

Seite  
68  
69  
—  
70  
—  
71  
—  
72  
—  
73  
—  
74  
74  
—  
75  
76  
78  
80  
81  
82  
—  
—  
—  
3  
—  
4  
—  
—

Chemische Grundsätze

der

Kunst Bier zu brauen;

oder

Anleitung

zur rationellen Kenntniß und Beurtheilung der wichtigsten  
Entdeckungen und Verbesserungen in der Bierbrauerei.

---

Erste vorbereitende Abtheilung,

welche die wissenschaftlichen Grundsätze der Bierbrauerei vorträgt.

---

Chemische Versuche

# Handbuch der Chemie

von J. J. Berzelius

zur vollständigen Kenntniss der Naturgeschichte der Körper  
und zur Anweisung der Methoden der Untersuchung

von J. J. Berzelius

aus dem Schwedischen von J. J. Berzelius

---

---

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

---

### §. 1.

Die Bierbrauerei, das ist die Kunst Bier zu fabriciren, besteht in einer durch Uebung erlangten Fertigkeit, nach bestimmten Regeln und Vorschriften, aus den gemalzten Getreidearten \*) ein gesundes, geistreiches und nahrhaftes Getränk darzustellen, das gegenwärtig den Bewohnern

---

\*) Außer den Getreidearten wendet man in einigen Ländern auch andere Materien an, um Bier daraus zu verfertigen. So bereitet man in Nordamerika aus den jungen Zweigen der Balsam-Lanne (*Pinus balsamea*, *Pinus canadensis*) und in Schweden aus den Zweigen junger Tannen (*Pinus Abies*) und selbst von der gemeinen Fichte (*Pinus sylvestris*), in der Vermengung mit Gerste und Mais, (s. Kalm in den Abhandl. der Königl. schwed. Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1751. 12. B. S. 190 und Arvids. Fare, in den Neuen Abhandlungen gedachter Akademie, 1. B. v. J. 1780. S. 125.) ein trinkbares Bier. Nach Mungo Park bereitet man, im Innern von Afrika und in Indien, ein Bier aus Reis und dem Samen von *Holcus spicata*.

des nördlichen Europa, unter dem Namen Bier, allgemein bekannt ist, und mit Recht Getreidewein oder Körnerwein genannt zu werden verdient.

§. 2.

Die Erfindung des Bieres ist zwar jünger als die des Weins, verläuft sich aber dessen ungeachtet in das höchste Alterthum. Archilochus (ein griechischer Dichter und Satyriker), der ungefähr 700 Jahre vor Christi Geburt lebte, so wie Sophokles und Aeschylus (griechische Tragödien-Schreiber), welche 400 Jahre vor Christi Geburt lebten, kannten solches schon unter dem Namen Gerstenwein (*Vinum hordeaceum*). Schon hiernach würde die Kenntniß des Bieres bereits 2525 Jahre alt seyn. Diodor von Sicilien (*Liber I. 20 im 34. Kapitel*) sagt, daß Osiris das Bier in Egypten zuerst, als einen Stellvertreter des Weins, eingeführt habe (s. Herodot *Liber II.*); und eben so gehet aus dem Gerstenwein, (dessen Aeschylus und Sophokles gedenken), sehr deutlich hervor, daß das Bier den ältesten Griechen nicht unbekannt gewesen ist; so wie die Erfindung desselben von ihnen einem Bacchus zugeschrieben wird. Auch kannten solches (nach Tacitus *Germanicus. 23.*) die alten Deutschen und Gallier. Der Name *Cerevisia*, womit die Lateiner und die Gallier jenes Getränk bezeichnet haben, scheint aus den Wörtern *Ceres* (Göttin des Getreides) und *Vis* (Kraft) gebildet zu seyn. Mit diesem übereinstimmend scheint auch das spanische Getränk zu seyn, dessen Plinius unter dem Namen *Celia* und *Ceria* gedenkt. Die Lateiner

und die Gallier nannten nur ihr leichtes süßes Bier *Cerevisia*, das starke Bier hingegen wurde von ihnen *Zythus* genannt \*).

\*) Es ist wohl als gewiß anzunehmen, daß das Bier der ältern Griechen, der Lateiner, der Gallier und der Germanen sich wesentlich von dem unsrigen unterschied, daß solches ohne Hopfen bereitet, also auch wohl weniger haltbar war. Es war jenes Getränk wohl nichts anderes als das, was in Rußland und Polen noch jetzt vom gemeinen Manne mit dem Namen *Dugas* bezeichnet und getrunken wird. Die Erfindung, dem Biere Hopfen zuzusetzen, wurde, nach Johann Beckmann (s. dessen Beiträge zur Geschichte der Erfindung 2c. 5. Band S. 212.), wahrscheinlich in Deutschland erst in der ersten Hälfte des neunten Jahrhunderts gemacht; wenn gleich man auch schon früher andere bittere Materien dem Biere zugesetzt hat. Aber auch der Hopfen fand erst im zwölften und dreizehnten Jahrhundert allgemeinen Eingang, und von dieser Zeit an fing man auch erst an, haltbare Lagerbiere zu brauen. Später als in Deutschland, lernte man in Schweden den Hopfen kennen und schätzen. In den Niederländischen Brauereien wurde der Hopfen erst im Anfange des vierzehnten Jahrhunderts eingeführt; früher setzten sie dem Biere ein anderes Mittel (*Gruit* genannt) zu, um seine Güte zu erhöhen, das man späterhin entbehren konnte. Schon im elften und zwölften Jahrhundert waren in Deutschland die Märkschen Hopfenbiere sehr bekannt und berühmt, so daß sie selbst nach England verfahren wurden. In England (s. Houghton Husbandry and trade improved, being a collection. Lond. 1727. 8. Vol. II. pag. 457.) führte man den Gebrauch des Hopfens erst im J. 1523, unter Heinrich dem Achten, ein, um welche Zeit die Engländer ihn durch Leute aus Artois kennen gelernt hatten. Im J. 1530 wurde dieser Zusatz des

## §. 3.

Die Kunst des Bierbrauens wird zwar gewöhnlich ganz empirisch, bloß nach mechanisch erlernten Handgriffen ausgeübt: sie ist aber bei alledem auf höhere wissenschaftliche Grundsätze gestützt, die aus den Principien der allgemeinen Naturwissenschaft, und besonders dem chemischen Theile derselben, entlehnt sind: die also auch demjenigen nicht fremd seyn dürfen, der auf den Namen eines rationellen Bierbrauers einen gerechten Anspruch machen will.

## §. 4.

Dem bloß mechanischen Arbeiter in der Bierbrauerei genügt es freilich, die empirischen Regeln und Vorschriften zu kennen, wie das Getreide behandelt werden muß, um Bier daraus zu verfertigen; er ist aber auch allein darauf beschränkt, und jedes Ereigniß bei seinen Arbeiten, das außerhalb den Grenzen seines empirischen Wissens liegt, setzt ihn in Verlegenheit, bringt Mißlingen und Verderbniß in das Resultat seiner Arbeiten.

---

Hopfens durch Heinrich dem Achten, als ein dem Biere schädlicher, untersagt. In Schweden wurde im funfzehnten Jahrhundert der Hopfen nur noch selten zum Biere gebraucht. Früher aber setzte man in Schweden dem Biere schon mannigfache andere Materien, vorzüglich Post (Ledum palustre), zu, so daß wegen ihrer Schädlichkeit für die Gesundheit Gesetze dagegen gegeben werden mußten, (s. Sueciae regni leges provinciales a Carolo IX. publicatae et a Loccenio in latin. ling. traductae. Holmiae, 1672. Fol. pag. 104). Jetzt würde man den Hopfen in den Bierbrauereien schwerlich entbehren wollen.

## §. 5.

Der rationelle Bierbrauer im Gegentheil, d. h. derjenige, der nicht bloß die empirische Kenntniß besitzt, nach mechanisch erlernten Regeln, Handgriffen und Vorschriften Bier zu brauen, der vielmehr den zureichenden Grund von jeder Erscheinung anzugeben weiß, welche sich ihm im Laufe seiner Arbeiten offenbaret, der mit allen zu einer solchen Kenntniß erforderlichen rationellen Grundsätzen der Physik und Chemie vertraut ist: der kann nie in Verlegenheit gerathen, ihm werden immer die Mittel und Wege zu Gebote stehen, dem Fehler vorzubeugen, oder, wenn solcher ja eingetreten ist, ihn wieder zu vernichten, und einen sichern und glücklichen Erfolg dadurch zu erzwingen.

## §. 6.

Das Gesammte der Kunst, Bier zu brauen, oder die Bierbrauerei, läßt sich ganz süglich unterscheiden, in die Allgemeine, und in die Besondere. Jene begreift die allgemeinen theoretischen und praktischen Grundsätze in sich, welche bei jenem Kunstgewerbe erkannt und berücksichtigt werden müssen; diese lehret die speciellen Verfahrungsarten kennen und ausüben, wie Biere von besonderer Art anzufertigen sind.

## §. 7.

Die einzelnen Grundlehren, welche zusammengenommen das Allgemeine der Bierbrauerei in sich begreifen, bestehen: 1) in der Kenntniß von den chemischen Elementen, welche bei der Bierbrauerei in Betracht kommen; 2) in der Kenntniß und Beurtheilung des dazu erforderlichen

Wassers; 3) in der Kenntniß und Beurtheilung der dazu erforderlichen Getreidearten; 4) in der Kenntniß von ihrer Vorbereitung und Veränderung, durch den Prozeß des Malzens; 5) in der Kenntniß vom zureichenden Grunde des Einmischens des Malzschrotens, und der Bildung der Würze; 6) in der Kenntniß von der Natur und Beschaffenheit des Hopfens und dessen Stellvertretern, so wie einigen andern aromatischen Materien, welche, außer dem Hopfen, einigen Bieren zugesetzt zu werden pflegen; 7) in der Kenntniß von der Natur, Grundmischung und künstlichen Erzeugung der Hefe oder Wärme; 8) in der Kenntniß von der Abkühlung der Würze und ihrer Stellung mit Hefe, unter verschiedenen proportionalen Verhältnissen, und unter verschiedenen anpassenden Temperaturen, nach der Stärke oder Dichtigkeit der Würze; 9) in der Kenntniß von der Gährung der Würze, von ihren Ursachen, so wie von den Produkten, die dadurch gebildet werden, und ihrem Uebergang in Bier; 10) in der Kenntniß von der Wartung des Biers; 11) in der Kenntniß von den Mitteln, das Bier zu klären, und die Anwendung derselben; 12) in der Kenntniß von den Krankheiten und Zufällen, denen das Bier unterworfen seyn kann, als dem Umschlagen, dem Trübwerden, dem Sauerwerden *re. re.*, und der Ursachen, von welchen diese Zufälle abhängig sind.

## §. 8.

Was hingegen den speciellen Theil der Bierbrauerei betrifft, so gehören dahin: 1) die Kenntniß von der besten Konstruktion der Malzdarre; 2) die Kenntniß von



der vorzüglichsten Einrichtung der Braupfanne; 3) die Kenntniß von der Auswahl der Brennmaterialien; und 4) die Kenntniß von der praktischen Zubereitung der mannigfaltigen, unter so verschiedenen Namen bekannten Biere, in verschiedenen Ländern; sie werden den Inhalt der zweiten Abtheilung dieses Buches ausmachen.

---

---

## Erster Abschnitt.

### Von den in der Bierbrauerei wirkenden chemischen Elementen und ihren Eigenschaften.

---

#### §. 9.

Chemische Elemente oder Grundstoffe nennt man diejenigen höchst einfachen Materien, welche, bei einer fortgesetzten chemischen Zergliederung der natürlichen Körper, unsern Beobachtungen dargeboten werden, und keiner fernern Zergliederung in ungleichartige Bestandtheile mehr unterworfen sind \*).

#### §. 10.

Von der großen Anzahl der in der Chemie bekannten Elemente kommen hier nur allein diejenigen in eine nähere Betrachtung, welche mit den Gegenständen der Bier-

---

\*) Die chemischen Elemente kommen nie ganz frei und ungemischt in der Natur vor; sie müssen daher aus den Eigenschaften der Produkte erkannt und beurtheilt werden, die sie in der Mischung unter einander bilden. Aus der complicirten chemischen Mischung solcher Elemente entstehen nun die mehr gemischten Produkte, die in der Bierbrauerei gebraucht werden: z. B. die Getreidearten, der Hopfen ic.

brauerei in einer nähern oder entfernten Beziehung stehen, und deren Kenntniß dem rationellen Bierbrauer unumgänglich nothwendig ist.

§. 11.

Zu den Elementen, deren Kenntniß in der Bierbrauerei unumgänglich nothwendig ist, müssen gezählet werden: 1) der Wärmestoff; 2) der Lichtstoff; 3) die Elektricität; 4) der Sauerstoff; 5) der Wasserstoff; 6) der Stickstoff; 7) der Kohlenstoff; 8) der Schwefel; 9) der Phosphor; sie sind diejenigen einfachern Grundstoffe, aus welchen die Getreidearten, das Wasser und andere in der Bierbrauerei vorkommende Substanzen zusammengesetzt sind, und die bei den mannigfaltigen Operationen in der Bierbrauerei eine mehr oder weniger wichtige Rolle spielen.

§. 12.

Die Gesamtzahl der uns jetzt bekannten chemischen Elemente zerfällt überhaupt in sechs Abtheilungen. Dahin gehören: 1) die strahlenden oder unwägbaren Elemente; 2) die säureerzeugenden Elemente; 3) die säurefähigen Elemente oder Metalloide; 4) die alkalierzeugenden Metalle; 5) die erderzeugenden Metalle; 6) die schweren oder selbstständigen Metalle. Sie sollen näher erörtert werden, in wiefern sie Einfluß auf die Gegenstände der Bierbrauerei haben.

## Erstes Kapitel.

Die strahlenden oder unwägbaren Elemente.

## Erste Abtheilung.

Von dem Wärmestoff und der Wärme.

## §. 13.

Wärmestoff nennt man die Grundursache, aus welcher das Gefühl der Wärme und Hitze hervorgehet. Der Wärmestoff ist also die Ursache der Wärme, und die Wärme selbst eine vom Daseyn des Wärmestoffes abhängige Wirkung, ein Gefühl, welches, bei dem Eindruck des Wärmestoffes auf die empfindbare Faser unsers Körpers, in uns hervorgebracht wird.

## §. 14.

Der Wärmestoff ist ein strahlendes und unwägbares unsichtbares Wesen, und kann also durch das Gesicht nicht sinnlich wahrgenommen werden; aber er besitzt eine überaus große Anziehung zu andern Materien, und die Fähigkeit solche auszudehnen, wenn er damit in Wechselwirkung tritt. Eben diese Ausdehnung ist es, welche die fühlbaren Organe unsers Körpers bei der Einwirkung des Wärmestoffes empfinden, und welche, nach den größern oder geringern Graden ihrer Wirkung, bald durch Wärme bald durch Hitze bezeichnet wird.

## §. 15.

Der Wärmestoff kann sich unsern Sinnen auf eine dreifach verschiedene Weise offenbaren, nämlich: adhä-

rirend (anhängend), cohärirend (zusammenhängend), und gemischt (chemisch=gebunden); und hieraus entstehen auch eben so viel verschiedene Resultate seiner Wirkung, im Kontakt mit andern Substanzen.

## §. 16.

Wenn der Wärmestoff adhärierend wirkt, das ist, wenn er mit einer andern Substanz so in Anhängung tritt, wie das Wasser an unserer Hand, oder mit einem Schwamm, wenn wir beide darin untertauchen, so erscheint der Körper für unser Gefühl bald warm bald heiß, und er strömt die Wärme an andere Gegenstände aus, die ihm nahe sind, wie z. B. ein geheizter Ofen, oder heißes Wasser, ein erhitztes Stück Metall oder Stein u. u.

- a. Im warmen Wasser, so wie in allen übrigen erwärmten Flüssigkeiten, existirt der Wärmestoff bloß adhärierend.

## §. 17.

Wenn der Wärmestoff hingegen cohärirend wirkt, das ist, wenn er mit einer andern Substanz nicht bloß an der Außenfläche in Anziehung tritt, sondern solche in ihren kleinsten Massentheilen durchdringt: so hebt er den Zusammenhang zwischen ihnen auf, entfernt sie von einander, und ändert ihre Form dergestalt, daß die starren Körper in tropfbare Flüssigkeiten, und die tropfbaren Flüssigkeiten in die Form der Dünste dadurch übergeführt werden; aber in diesem Zustande der Cohäsion hört der Wärmestoff auf, gegen unser Gefühl als Wärme zu wirken.

- a. Heißes Wasser enthält den Wärmestoff bloß

adhärirend (anhängend). Wenn aber das Eis schmilzt oder in Wasser übergeht, so wird der Wärmestoff dadurch cohärirend gebunden. Wenn das Wasser kocht, so wird es in Dünste oder Dämpfe aufgelöst; beide enthalten den Wärmestoff cohärirend (zusammenhängend); er ist also die Ursache der tropfbarflüssigen, so wie der dunstförmigen Ausdehnung des Wassers.

b. Aus dem Grunde schmelzen Eis oder Schnee, wenn sie in einem Gefäße, über das Feuer gebracht werden, ohne sich zu erwärmen, so lange noch ungeschmolzene Theile derselben vorhanden sind: denn der Wärmestoff, der mit ihnen in Cohäsion tritt, wird verwendet, um sie tropfbarflüssig zu machen, ohne daß solcher ihre Temperatur erhöhen kann.

c. Ist alles Eis geschmolzen, so erwärmt sich nun das daraus gebildete Wasser allmählig: denn nun kann keine Wärme mehr davon cohärirend gebunden werden, sondern tritt bloß damit in Adhäsion; es wird daher nach und nach warm und heiß.

d. Wenn das Wasser bis zum Sieden erhitzt ist, so geht solches aufs neue mit der Wärme in Cohäsion; es verändert dadurch zum zweiten Male seine Form, und wird in Dünste verwandelt. Die Temperatur der Dünste ist daher der des siedenden Wassers gleich; sie enthalten aber eine weit größere Masse Wärmestoff gebunden, der frei wird, wenn sie sich wieder zu tropfbarflüssigem Wasser verdichten. Daher kann man

durch Wasserdünste kaltes Wasser zum Kochen bringen; daher erhitzt sich das Wasser in den Kühlfäsern der Branntweimbrennereien, vermöge der Wärme, welche die Branntweindünste bei ihrem Durchgange durch die Kühlröhre absetzen.

## §. 18.

Wenn endlich der Wärmestoff mit einer andern Substanz in chemische Mischung oder Verbindung tritt, dann wird dieselbe dadurch zur Luft- oder Gasform ausgedehnt, aber die Ausdehnung ist konstant, und kann durch keine Veränderung der Temperatur (§. 20.) wieder vernichtet werden.

- a. Im Zustande der chemischen Mischung oder Verbindung findet sich der Wärmestoff in der atmosphärischen Luft, so wie in allen übrigen luftförmigen Flüssigkeiten oder Gasarten.

## §. 19.

Wenn daher der Wärmestoff mit einem andern Körper in Cohäsion oder in chemischer Mischung steht, so erscheint das Produkt dieser Verbindung allemal in einem ausgedehnten Zustande, und wird in derselben, nach der verschiedenen Form, bald tropfbare Flüssigkeit, bald Dunst, bald Gas genannt; und der Wärmestoff kann nur dann wieder in Freiheit gesetzt und als empfindbare Wärme wirksam gemacht werden, wenn mit der cohärirenden oder chemisch verbundenen Materie (dem Dunst- oder gasfähigen Stoff, dem Substrat) ein anderes Wesen in Cohäsion oder in Mischung tritt.

- a. Der cohärirende Wärmestoff wird aus dem Wasser entwickelt, beim Löschen des gebrannten Kalks mit selbigem.
- b. Von einer gleichen Entwicklung hängt die fühlbare Wärme ab, die wir bei dem Malzen des Getreides, bei der Gährung und bei der Fäulniß der Körper wahrnehmen.
- c. Der chemisch gebundene Wärmestoff wird dagegen aus der atmosphärischen Luft entwickelt, beim Brennen der Körper in derselben; daher auch, ohne Mitwirkung der atmosphärischen Luft, kein Körper brennen kann.

## §. 20.

Wenn der Grad der Wärme bestimmt wird, den ein Körper durch seine Adhäsion mit dem Wärmestoff erleidet, so nennt man dieses seine Temperatur; und die Instrumente, durch welche die Temperatur der Körper bestimmt werden kann, werden Thermometer auch Thermoscope genannt.

## Vom Thermometer und seinem Gebrauche.

## §. 21.

Der Thermometer ist für die Bierbrauereien ein überaus wichtiges Instrument, ohne dessen Kenntniß und Anwendung man immer im Dunklen tappt, und nie zu einer klaren und deutlichen Einsicht über das größere oder geringere Maaß der in einer Flüssigkeit oder einer starren

Sub=



Substanz vorhandenen adhärirenden Wärme, und der davon abhängenden Temperatur, gelangen kann.

§. 22.

Der Thermometer besteht in einer durchaus gleich weiten, immer aber nur sehr engen gläsernen Röhre (*Taf. I. Fig. 1. a. b.*), die unten mit einer kleinen Kugel *c* versehen ist, an deren Stelle auch ein Cylinder angewendet werden kann. Die Kugel und ein Theil der Röhre bis an *d* ist mit sehr reinem Quecksilber gefüllet. Von *d* an bis *a* ist aber das Rohr von aller über dem Quecksilber stehenden Luft entleeret, und in *a* selbst zugeschmolzen. An dem Rohre entlang, von *a* bis *e*, findet sich eine Skale angebracht, welche das Steigen des im Rohre eingeschlossenen Quecksilbers in der Wärme und dessen Zusammenziehen oder Fallen in der Kälte andeutet.

Die Thermometerskale.

§. 23.

An jeder Thermometerskale unterscheidet man zwei feste Punkte, einen, welcher den Stand des Quecksilbers im schmelzenden Schnee oder im gefrierenden Wasser anzeigt: er wird der Gefrierpunkt genannt. Einen Zweiten, welcher den Stand des Quecksilbers im Thermometer anzeigt, wenn man solches in siedendes Wasser eintaucht: er wird der Siedpunkt genannt. Zwischen dem Gefrierpunkte und dem Siedpunkte ist die Skale in eine bestimmte Anzahl gleiche Theile abgetheilt. Ueber dem Siedpunkte, also aufwärts, und unter dem Gefrierpunkte,

abwärts, finden sich mehrere solche Theile oder Grade, wovon die Erstern zur Angabe höherer Temperaturen; die Letztern aber zur Angabe niederer Temperaturen bestimmt sind.

## §. 24.

Die Anzahl der Grade, in welche die Thermometerskala, in dem Abstände vom Gefrierpunkte bis zum Siedpunkte, abgetheilt ist, ist nicht bei allen Thermometern dieselbe, sondern richtet sich nach der Einrichtung, welche die Erfinder jener Skalen beliebt haben. Unter der großen Anzahl der jetzt bekannten Thermometerskalen wollen wir nur diejenigen hier näher erörtern, welche am gewöhnlichsten im Gebrauch sind, und daher gekannt seyn müssen: wir kennen selbige unter den Namen: 1) der Reaumur'schen oder 80theiligen Skale; 2) der Fahrenheit'schen oder 212theiligen Skale; 3) der Celsius'schen oder 100theiligen, oder Centesimal'skale. Alle drei lassen sich aber leicht mit einander vergleichen \*).

---

\*) Wer sich einen Thermometer kauft, muß billig nie auf den Preis, sondern nur auf die Güte desselben sehen. Ein guter Thermometer muß eine Röhre enthalten, die überall gleich weit ist; er muß mit völlig reinem, von aller anklebenden Luft und Feuchtigkeit befreieten Quecksilber gefüllet seyn, und darf über dem Quecksilber in der Röhre keine Luft enthalten, d. h. er muß luftleer seyn. Die Umstände, worauf man beim Ankauf eines solchen Thermometers Rücksicht zu nehmen hat, sind folgende: 1) Man kehre solchen um, die Kugel nach oben, und beobachte, ob das Quecksilber im langen Röhre ruhig bis auf den Endpunkt

## a. Der Reaumur'sche Thermometer.

## §. 25.

Der Thermometer mit der Reaumur'schen Skale (*Fig. 2.*) ist, zwischen dem Gefrierpunkte und dem Siedpunkte des Wassers, in 80 gleiche Theile abgetheilt, dergestalt, daß, wenn das Instrument mit seiner Kugel in schmelzenden Schnee gestellet wird, das in der Röhre befindliche Quecksilber sich bis auf 0 hinabsenkt; dahingegen, wenn solches in siedendes Wasser getaucht wird, das Quecksilber sich (falls die Quecksilberhöhe in einem Barometer 28 Zoll beträgt) bis auf 80 emporhebt; niederwärts von 0 an werden indessen tiefere Grade der Kälte, und aufwärts von 80 an, höhere Grade der Wärme angedeutet.

Anmerkung Der Grad der Kälte, bei welchem Schnee oder Eis schmilzt, oder reines Wasser gefriert, oder der Nullgrad am Thermometer, ist immer ein bestimmter Wärmegrad. Nicht so verhält es sich bei dem Siedpunkte des Wassers. Da das Sieden des Wassers in einer Ausdehnung desselben in Wasserdunst besteht, und der Druck, der auf die Oberfläche des Wassers wirkenden Luftsäule nicht immer derselbe ist, weil die Luft bald dichter (schwerer), bald dünner (leichter) wird, und solches einen sehr verschiedenen Stand des Quecksilbers im Barometer zu verschiedenen Zeiten veranlasset; so sollte billig, um harmonirende Thermometer zu erhalten, ihr Siedpunkt immer nur bei 28 Zoll Barometerstand bestimmt werden.

hinabfließt. 2) Man beobachte, ob die herabfließende Quecksilbersäule zusammenhängend bleibt, ohne sich an irgend einer Stelle zu trennen. 3) Man neige dasselbe langsam, und

## b. Der Fahrenheit'sche Thermometer.

## §. 26.

Der Fahrenheit'sche Thermometer besitzt eine Skale, die zwischen dem Nullpunkte und dem Siedpunkte des Wassers in 212 gleiche Theile oder Grade abgetheilt ist; von dem wahren Gefrierpunkte ( $32^{\circ}$ ) an bis zum Siedpunkte des Wassers aber, in 180 Grade zerfällt. Der Nullpunkt am Fahrenheit'schen Thermometer entsteht, wenn derselbe in ein Gemenge von gleichen Theilen Schnee und Kochsalz eingetaucht wird; er ist also ein eingebildeter Gefrierpunkt, und liegt 32 Grade tiefer als der wahre. Taucht man dieses Instrument in schmelzenden Schnee; so erhebt sich das Quecksilber im Rohre bis auf 32, welches der wahre Gefrierpunkt und mit 0 am Reaumur'schen Thermometer übereinstimmend ist: folglich sind 180 Grade am Fahrenheit'schen Thermometer übereinstimmend mit 80 Graden am Reaumur'schen; und so sind auch  $2\frac{1}{4}$  Grade Fahrenheit übereinstimmend mit 1 Grad Reaumur; weil 180, durch 80 dividirt, zum Quotienten  $2\frac{1}{4}$  giebt.

---

bemerke, während man es gegen das Licht hält, ob das herabfließende Quecksilber immer einen gleich dicken Cylinder im Rohre bildet. 4) Man tauche selbiges mit der Kugel in siedendes Wasser, und beobachte, ob die Quecksilbersäule im Rohre sich bis auf den an der Skale angegebenen Siedepunkt ausdehnet.

## c. Der Celsius'sche oder Centesimalthermometer.

## §. 27.

Der Celsius'sche oder Centesimalthermometer, mit der hunderttheiligen Skale, hat seinen Gefrierpunkt bei Null, und seinen Siedpunkt bei 100. Der Abstand zwischen beiden ist also in 100 gleiche Theile oder Grade getheilt. Da dem gemäß 100 Grade dieses Thermometers mit 80 Graden nach Reaumur und 180 Graden nach Fahrenheit gleich sind, so ist auch ein Grad der hunderttheiligen Skale mit  $1\frac{1}{2}$  Reaumur, oder mit  $1\frac{1}{2}$  Fahrenheit gleich; und so können alle diese Thermometerskalen leicht mit einander verglichen werden.

- a. Zeigt z. B. der Reaumur'sche Thermometer + 60 Grad, d. i.  $60^{\circ}$  über dem Gefrierpunkte und man will nun wissen, wie viel dieses nach dem Fahrenheit'schen beträgt, so ergibt sich solches aus folgender Formel:  $60 \cdot 2\frac{1}{4} + 32 = 167$ , d. h. es wird 60 mit  $2\frac{1}{4}$  multiplicirt, und dem Produkte 32 zu addirt giebt  $167^{\circ}$ .
- b. Will man hingegen wissen, wie viel 167 Grad Fahrenheit nach Reaumur'schem Grade betragen, so ergibt sich dieses aus folgender Formel:  $9 : 4 = 167 - 32 : X = 60$ , d. h. wenn von 167,32 abgezogen, und der Rest von 135 mit 4 multiplicirt wird, so beträgt dieses 540, und dieses durch 9 dividirt, giebt zum Quotienten 60 Grad Reaumur u. u.

## Thermometer zum Gebrauch in der Bierbrauerei.

§. 28.

Die für die Bierbrauereien bestimmten Thermometer müssen billig eine solche Einrichtung haben, daß sie in kalten, so wie in siedenden Flüssigkeiten können untergetaucht werden, ohne daß ihre Skale damit in Berührung kommt. Die von der vorgeschriebenen Art, bei welchen die Skale in einem gläsernen Rohre eingeschlossen ist, sind hierzu am zweckmäßigsten, man kennt sie unter dem Namen der chemischen Thermometer.

§. 29.

Gewöhnlich haben die Thermometer nur eine Länge von 8 bis 12 Zoll. Zum Operiren in der Bierbrauerei bedarf man sie aber länger, um genau damit beobachten zu können, und nicht von dem Dunste gehindert zu werden. Man läßt sie sich zu dem Behufe 24 bis 36 Zoll lang machen, um sie hinreichend tief in Flüssigkeiten eintauchen zu können, und dadurch an der Beobachtung der Skale nicht gehindert zu werden \*).

---

\*) Die kurzen Thermometer sind deshalb in den Bierbrauereien nicht gut zu gebrauchen, weil man wegen des Dunstes die Ziffern an der Skale nicht leicht erkennet, welches bei einem Thermometer mit 2 bis 3 Fuß langem Rohre aber sehr bequem geschehen kann, weil dann der Theil, woran die Skale ist, außerhalb des Dunstes liegt. Ich habe diese langen Thermometer mit vielem Nutzen seit einigen Jahren eingeführt. Sie werden an dem untern Theile, da wo die Kugel sitzt, mit einer Hülse von Blech umgeben, um die Kugel

## Nuzen des Thermometers in der Bierbrauerei.

## §. 30.

Der Thermometer ist für die meisten technischen Gewerbe eines der unentbehrlichsten Instrumente, weil ohne dessen Anwendung man nie im Stande ist, von der Temperatur einer Substanz sich eine richtige Vorstellung zu machen, obgleich hierauf, besonders in den Operationen der Bierbrauerei, so außerordentlich viel ankommt.

## §. 31.

Dahin gehören vorzüglich die genaue Beobachtung 1) der Temperatur des Wassers, welches zum Einmischen des Malzes gebraucht wird; 2) der Temperatur der Malzkeller und des zu malzenden Getreides in denselben; 3) die Temperatur der Würze, wenn solche zum Stellen mit der Hefe geschickt seyn soll; 4) die Temperatur der gährenden Flüssigkeiten und des Gährungsraums, in welchem die Gährung vorgehet.

## §. 32.

Will man von einem solchen Thermometer Gebrauch machen, so ist es hinreichend, die Kugel desselben mit demjenigen Körper, dessen Temperatur erforschet werden soll, in

---

vor dem Zerbrechen zu schützen; auch werden sie von dem Mechanikus, Herrn Greiner sen. hieselbst, in einem Futteral von Holz angefertigt, mit welchem sie eingetaucht werden können, wobei alle Gefahr des Zerbrechens hinweg fällt. Thermometer solcher Art sollten sich hüllig in jeder Bierbrauerei befinden.

Berührung zu bringen, und 3 bis 4 Minuten lang damit in Berührung zu erhalten, da denn der Stand des Quecksilbers im Thermometerrohre die Temperatur des Körpers nach den Graden der Skale andeutet. Es zeige zum Beispiel der Stand des Quecksilbers, vom Gefrierpunkt aufwärts, 25 Grad, so bezeichnet man dieses mit  $+ 25^{\circ}$  (d. i. Plus 25 Grad). Stehet das Quecksilber aber etwa 5 Grad unter dem Gefrierpunkt, so wird dieses mit  $- 5^{\circ}$  (d. i. Minus 5 Grad) bezeichnet.

Anmerkung. Die gewöhnlichen Thermometer können bloß da benutzt werden, wo man es mit Wärmegraden zu thun hat, die den Siedpunkt des in ihnen als thermoscopische Substanz eingeschlossenen Quecksilbers (d. i.  $+ 600^{\circ}$  Fahrenheit, oder  $+ 252\frac{1}{2}^{\circ}$  Reaumur, oder  $+ 291^{\circ}$  Celsius) nicht übersteigen; es würde sich sonst ausdehnen und das gläserne Rohr zersprengen. Für die Bestimmung der höhern Grade der Hitze bedienet man sich, da wo sie vorkommen, am besten des Wedgwoodschen Pyrometers, dessen hygroskopische Substanz in Cylindern aus Thon besteht, die in eine Skale von Messing eingreifen. Es gründet sich auf die Eigenschaft des Thons, sich in starken Graden der Hitze zusammenzuziehen, ohne sich in der Kälte wieder auszudehnen. Jeder einzelne Grad am Wedgwoodschen Pyrometer ist gleich mit  $+ 130^{\circ}$  Fahrenheit, oder  $43\frac{1}{3}$  Reaumur. Sein Nullgrad ist gleich  $+ 1077$  Fahrenheit oder  $+ 464^{\circ}$  Reaumur. Dieses Instrument findet aber in der Bierbrauerei keine Anwendung.

Vertheilung der Wärme.

§. 33.

Wenn zwei Materien von gleichartiger Beschaffenheit,



z. B. Wasser und Wasser, oder Würze und Würze, unter bestimmten Quantitäten und unter bestimmten Temperaturen, mit einander gemengt werden, so setzt der wärmere Körper einen Theil seiner Wärme an den kältern ab, und erwärmt diesen, dahingegen sich jener um eben so viel erkaltet, bis endlich beide auf eine gemeinschaftliche Temperatur gekommen sind. Man nennt solches Vertheilung der Wärme.

## §. 34.

Sind die Gewichte (die Massen), oder die Maaße (die Volumina) der mit einander zu mengenden gleichartigen Substanzen, so wie ihre Temperaturen, bekannt, so läßt sich die Temperatur des Gemenges, welche daraus hervortreten muß, im voraus dadurch bestimmen: daß man das Gewicht eines jeden Einzelnen mit seiner Temperatur multiplicirt, die beiden Produkte zusammen addirt, und die daraus hervorgehende Summe durch die Summe der Gewichte dividirt, da denn der Quotient die gesuchte Temperatur ergibt.

a. Man habe z. B. 2 Maaß Bierwürze, und ihre Temperatur sey + 8 Grad Reaumur. Man habe ein Maaß derselben Würze und ihre Temperatur sey + 30 Grad Reaumur, so hat man  $\frac{2 \cdot 8 + 1 \cdot 30}{2 + 1}$

oder  $\frac{16 + 30}{3}$  d. i.  $\frac{46}{3} = 15\frac{1}{3}^\circ$ , welches nun die Temperatur des Gemenges ist.

## §. 35.

Auf gleiche Weise kann nun auch gefunden werden, wie viel man von zwei Flüssigkeiten von verschiedenen Temperaturen mit einander mengen muß, um ein Gemenge von verlangter Temperatur zu erhalten.

a. Man verlangt z. B. eine Würze zu haben, deren Temperatur  $96^{\circ}$  Fahrenheit ( $= 28\frac{2}{3}$  Reaumur) seyn soll. Man hat eine Portion vorrätzig, deren Temperatur  $60^{\circ}$  Fahr. ( $= 12\frac{2}{3}$  Reaumur) ist, und eine andere, deren Temperatur  $180^{\circ}$  Fahr. ( $= 65\frac{2}{3}$  Reaumur) ist; wie viel muß nun von jeder genommen werden, um ein Gemenge zu erhalten, dessen Temperatur  $96^{\circ}$  Fahr. ( $= 28\frac{2}{3}$  Reaum.) beträgt? Hier haben wir, wie oben gesagt, zum Resultate  $96 - 60 : 180 - 96 = 36 : 84$ , d. i.  $= 3 : 7$ , (nach der Fahrenheit'schen Skale); oder  $28\frac{2}{3} - 12\frac{2}{3} : 65\frac{2}{3} - 28\frac{2}{3} = 16 : 37\frac{2}{3}$ , d. i.  $= 3 : 7$  (nach der Reaumur'schen Skale). Folglich müssen 3 Theile Würze von  $180^{\circ}$  Fahr. mit 7 Theilen von  $60^{\circ}$  Fahr. vermengt werden, um das Ganze von  $96^{\circ}$  Fahr. oder  $28\frac{2}{3}$  Reaum. zu erhalten; vorausgesetzt, daß beide Arten der Würze von gleichem Gehalte oder gleicher Dichtigkeit waren.

Leitungsfähigkeit der Körper für die Wärme.

## §. 36.

Wenn man Körper von verschiedener Art, z. B. Wasser, Del, Holz, Stein, Metall, Stroh, Kohle, Asche, Luft u. in einen gemeinschaftlichen Raum von einer gegebenen Tem-

peratur bringt, so erwärmen sie sich nicht mit gleicher Geschwindigkeit, sondern die Metalle und das Del erwärmen sich am schnellsten, diesen folgt Stein, dann Wasser, dann Asche, dann Stroh, dann Kohle, dann Luft, u. u. s. und wenn sie endlich auf eine gemeinschaftliche gleiche Temperatur gekommen sind, so erkälten sie sich in umgekehrter Ordnung, nämlich früher die Metalle, dann das Del und die Steine, später das Holz, das Stroh, die Asche, die Kohle und die Luft.

## §. 37.

Jene Eigenschaft nennt man die Leitungsfähigkeit der Körper für die Wärme; und ein Körper, welcher die Wärme am schnellsten durch sich hindurch streichen läßt, wird ein stärkerer, der, welcher sie am langsamsten hindurch leitet, wird ein schwächerer Wärmeleiter genannt.

## §. 38.

Der Nutzen, welchen die Bierbrauereien aus ihrer Kenntniß von der verschiedenen Wärmeleitungsfähigkeit der Körper ziehen können, ist mannigfaltig und wichtig für die Ersparung an Brennmaterial. So leiten eiserne Brauspfannen die Wärme langsamer fort als kupferne, und Wasser wird, bei einem gleichen Aufwande von Brennmaterial, in jenen später siedend, als in diesen. So werden mit Steinen ausgelegte Malzdarren langsamer erwärmt, als die mit Metallplatten ausgelegten, weil Stein ein schwächerer, Metall ein stärkerer Wärmeleiter ist.

## §. 39.

Eben so lassen sich aus der Kenntniß von der verschied-

denen Wärmeleitfähigkeit der Körper, Vortheile für die Ersparung an Brennmaterial bei dem Einmauern der Braupfannen ziehen. Eine Braupfanne die mit einer doppelten Mauer umgeben ist, dergestalt, daß die eine in einer Entfernung von vier oder sechs Zoll von der andern absteht, und so, daß der Zwischenraum zwischen beiden entweder mit Luft, oder mit gestoßenen Holzkohlen, oder mit ausgelaugter Asche ausgefüllt ist, kann 25 bis 30 Procent weniger Brennmaterial bedürfen, um zum Kochen erhitzt, und im Kochen erhalten zu werden, als eine andere, deren Mauerwerk durchaus massiv ist; weil jene Materien, womit die Zwischenräume ausgefüllt werden, viel schlechtere Wärmeleiter ausmachen, als der Mauerstein; folglich die Wärme, welche sich während der Verbrennung des Brennmaterials entwickelt, dadurch unter der Pfanne mehr zusammengehalten, und vor dem Ausströmen durch die Wände in die freie kalte Luft geschützt wird. Die eingeschlossene stillstehende Luft ist unter jenen Materien der schwächste Wärmeleiter, und leistet hier auch die besten Dienste.

### Zweite Abtheilung.

Vom Lichtstoffe und dem Lichte.

§. 40.

Das Licht, welches die Ursache des Sehens ausmacht, ist ein unwägbares strahlendes Element, welches nur allein durch das Auge wahrgenommen werden kann. Ueber die Materie des Lichtes: ob solches ein elementarisch einfaches

Wesen oder ein Produkt der Mischung zweier verschiedener Elemente (Lichtstoff und Wärmestoff) ausmacht, darüber haben wir zur Zeit keine Kenntniß. Seine Urquelle ist unfehlbar die Sonne; aber es wird auch bei der Veränderung mehrerer irdischen Körper entwickelt, wie beim Brennen, beim Reiben der Körper &c. Es scheint daher, vielleicht in einem verkörperten Zustande, einen Bestandtheil mehrerer zusammengesetzten organischen und anorganischen Substanzen auszumachen. Vielleicht ist es auch übereinstimmend mit der Elektrizität. Eine ausführliche Untersuchung darüber ist ein Gegenstand der Naturlehre.

## §. 41.

Das Licht ist eine strahlende Materie, deren Strahlen, wenn sie senkrecht auf durchsichtige Materien fallen, sie durchdringen, von undurchsichtigen aber zurückgeworfen werden, die daher als Spiegel wirken; dagegen das Licht, wo es auf durchsichtige Materien (wie Glas, Wasser &c.) unter einem schiefen Winkel einfällt, während seines Durchganges gebrochen, d. i. von seiner vorigen Richtung abgelenkt wird. Sein wohlthätiger Einfluß auf das organische Leben, ist allgemein bekannt; als Gegenstand der Bierbrauerei kommt solches nur beim Prozeß des Malzens in nähere Betrachtung, wie weiterhin erörtert werden soll.

## §. 42.

Das Licht, im reinen Zustande, kann nur leuchten, nicht wärmen. Wenn solches aber, wie das Sonnenlicht, mit andern Materien in Berührung tritt, die eine Zersetzung desselben zu veranlassen vermögend sind, so wird Wär-

me daraus entwickelt, und nun entsteht zugleich das Phänomen des Leuchtens und das Phänomen der Wärme.

### F e u e r.

#### §. 43.

Wenn freies Licht und freie Wärme gemeinschaftlich wirken, so nennt man das Phänomen Feuer. Feuer kann also immer nur da entstehen, wo Licht und Wärme gemeinschaftlich im freien Zustande wirksam sind. Ist solches durch das reine Sonnenlicht veranlassen, wie z. B. durch Brenngläser oder Brennspiegel, dann wird dasselbe Sonnenfeuer genannt; wird solches hingegen durch die Verbrennung der gewöhnlichen Brennmaterialien veranlassen, dann wird dasselbe Küchenfeuer genannt; und ist gemeinlich mit sauren, bligen und andern Dünsten gemengt.

### Dritte Abtheilung.

#### Von der Electricität.

#### §. 44.

Wenn Glas, Harze, Schwefel &c. mit der Hand oder mit einem wollenen Lappen, oder mit einem Katzenfell gerieben werden, so ziehen sie leichte Körper an, und stoßen sie nach einiger Zeit wieder ab; wobei man im Dunkeln ein Phänomen des Leuchtens wahrnimmt. Jene Erscheinung nennt man elektrisch, und die Ursache derselben wird Electricität genannt. Es scheint, daß zwei in ihren Wirkungen einander entgegengesetzte Electricitäten im Weltall anerkannt werden müssen, die in allen Körpern des Weltalls in einem

gebundenen Zustände verborgen liegen, und nur in dem Moment des Entwickelns ihre Wirkung zeigen können.

§. 45.

Von der Elektrizität abhängig ist auch das Phänomen des Gewitters (Blitz und Donner): denn Elektrizität und Gewittermaterie ist ein und eben dasselbe. Der Dunstkreis entwickelt stets mehr oder weniger Elektrizität im freien Zustande, bald positiv, bald negativ. Ihr Einfluß auf den Prozeß der Fermentation ist allgemein bekannt, und wird bei der speciellern Abhandlung dieses Gegenstandes näher erörtert werden. Eine vollkommene Entwicklung aller Eigenschaften der Elektrizität gehört vor das Forum der Physik.

Vierte Abtheilung.

Von dem Magnetismus.

§. 46.

Unter den mannigfachen Eisenerzen findet sich eins (der Magnetstein), welches die Eigenschaft besitzt, Eisen, Kobalt, Nickel u. anzuziehen, und zwar an zwei entgegengesetzten Punkten, die man magnetische Pole nennt. Diese Wirkung muß unfehlbar einer wirkenden Ursache zugeschrieben werden, die Magnetismus oder magnetische Kraft genannt wird. Auch scheint dieselbe Kraft in allen übrigen Metallen, besonders im Eisen (vielleicht auch in allen andern Körpern) in einem gebundenen Zustande verborgen zu liegen, und nur erst durch die Trennung sich thätig zeigen zu können; daher ein positiver und ein

negativer Magnetismus anerkannt wird, von denen einer stets eine Richtung nach Norden, der andere nach Süden hat; also einen nördlichen und einen südlichen Magnetismus voraussetzt. Neuere Erfahrungen haben zwischen der magnetischen und der elektrischen Kraft eine große Uebereinstimmung dargethan. Ob und in wiefern der Magnetismus in den Operationen der Bierbrauerei thätig ist, weiß man zur Zeit noch nicht. Seine ausführliche Erörterung gehört vor das Forum der Naturlehre.

## Zweites Kapitel.

### Die säureerzeugende Elemente.

#### Erste Abtheilung.

Von dem Sauerstoff und dem Sauerstoffgas.

##### §. 47.

Gewisse elementarische, an sich selbst nicht saure Materien haben die Eigenschaft, wenn sie mit andern an sich nicht sauren Materien unter bestimmten proportionalen Verhältnissen in Mischung treten, solche in die Beschaffenheit der Säuren umzuwandeln: sie werden aus dem Grunde säureerzeugende Elemente genannt. Von diesen sind der allgemeinen Chemie zur Zeit nur zwei bekannt, der Sauerstoff und der Wasserstoff.

##### §. 48.

Sauerstoff (auch Oxygen und Säure=erzeugender Stoff) wird ein chemisches Element eigener Art genannt,



nannt, welches die Eigenschaft besitzt, in der Verbindung mit einer bedeutenden Anzahl anderer elementarischer Materien, so wie auch mit schon gemischten Elementen, Säuren zu erzeugen; oder sie doch dergestalt zu verändern, daß durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff ihre vorige Beschaffenheit gänzlich verloren geht.

§. 49.

Der Sauerstoff liegt in der Natur sehr häufig verbreitet, aber nie rein und frei, sondern immer schon mit andern Elementen verbunden. So findet derselbe sich: a) an Wärmestoff gebunden und dadurch in einen luftförmigen Zustand übergeführt, im Sauerstoffgas; b) an säurefähige Basen oder Substrate gebunden, in den meisten Säuren; und 3) in allen organischen und anorganischen Oxyden, welche Erstere, immer sehr häufig als nähere Bestandtheile, in den mehr gemengten und gemischten organischen Körpern angetroffen werden.

Anmerkung. Mit dem Namen Gas wird in der Chemie jede luftförmige Flüssigkeit bezeichnet die, in ihren chemischen Eigenschaften, von der atmosphärischen Luft verschieden ist. Jede einzelne der bekannten Gasarten ist also ein Produkt der Verbindung eines eigenen gasfähigen Substrats mit Wärmestoff.

Sauerstoffgas.

§. 50.

Das Sauerstoffgas oder Oxygengas ist daher nichts anders, als ein Produkt der Verbindung des Sauerstoffes mit dem Wärmestoff. Jener ist das gasfähige Substrat, der Wärmestoff macht das solches ausdehnende

Mittel aus. Es macht in diesem Zustande einen steten Bestandtheil oder Gemengtheil in der atmosphärischen Luft aus, und zwar denjenigen, wodurch die atmosphärische Luft allein das Vermögen besitzt, die Respiration (das Athmen) der thierischen Geschöpfe, so wie das Verbrennen der verbrennlichen Körper zu unterhalten: daher auch jene Erfolge, nämlich die Respiration und die Verbrennung, in einer eingeschlossenen atmosphärischen Luft nur so lange dauern können, bis das darin enthaltene Sauerstoffgas eingesaugt worden ist; dahingegen sie im luftleeren Raume, oder in einer Luft, die kein Sauerstoffgas enthält, gar nicht brennen können\*).

§. 51.

Wenn das Sauerstoffgas seinen Sauerstoff an eine andere Basis absetzt, so wird der Wärmestoff daraus frei. Geschieht solches mit Entwicklung von Licht und Wärme, so wird dieser Erfolg Verbrennung genannt. War die den Sauerstoff bindende Basis frei vom Lichtstoffe, dann erfolgt die Verbrennung bloß mit Ausströmung der Wärme. Enthielt aber jene Basis auch Lichtstoff gebunden, so erfolgt die Verbrennung mit Entwicklung von Licht und Wärme zugleich, und dieses Phänomen wird nun Feuer (§. 43) genannt. Geschiehet die Verbindung des

---

\*) Aus dem Grunde erlöschen brennende Lichte, wenn sie in einen Bottich gehalten werden, worin Bier in Gährung ist; so wie in einem Keller, wo Bier in Gährung ist, Lichte erlöschen und Menschen gleich betäubt werden.

Sauerstoffes mit einem Substrate, ohne Entwicklung von Feuer, so wird der Erfolg Oxydation genannt.

§. 52.

Bei der einen so wie bei der andern Art der Verbrennung tritt also allemal der Sauerstoff mit dem verbrennlichen Substrate in Verbindung, und erzeugt in dieser Verbindung ein neues Produkt, das, nach der verschiedenen Quantität des damit verbundenen Sauerstoffes, bald Oxyd, bald Säure genannt wird.

§. 53.

Dergleichen Oxyde und Säuren werden indessen nicht allein durch den Weg der Kunst erzeugt, wenn der Sauerstoff mit oxydirbaren und säuerbaren Basen in Anziehung tritt; sondern man findet sie auch fertig gebildet in der Natur verbreitet, und zwar als nähere Bestandtheile in verschiedenen zusammengesetzten organischen und anorganischen Substanzen gegenwärtig.

§. 54.

Von den natürlichen organischen Oxyden, in so fern sie als Gegenstände der Bierbrauerei wichtig sind, gehören hierher: 1) das Amylum oder Kraftmehl in den Getreidearten; 2) der gummige Bestandtheil in ihnen; 3) das Tricitin (Kleber oder die Kolla) in den Getreidearten; 4) der Zucker und der Schleimzucker 5) die Hefe oder Bärme; 6) das Bier selbst; 7) das saure Bier; 8) der Wein.

§. 55.

Wenn indessen gleich eine überaus große Anzahl sowohl

einfacher elementarischer als auch gemischter Materien sich mit dem Sauerstoffe verbinden können, so folgt doch nicht daraus, daß das Produkt ihrer Verbindung immer eine Säure sei. So erzeugt z. B. der Wasserstoff, mit dem Sauerstoff verbunden, immer nur Wasser; die Metalle erzeugen damit Metalloxyde, und nur wenige von den Gesteinen, so wie die anderweitigen säurefähigen Substrate, erzeugen mit ihm, nach dem verschiedenen quantitativen Verhältniß, bald Oxydule, (Suboxyde) bald Oxyde, bald Superoxyde, bald wirkliche Säuren\*).

§. 56.

Dieses so häufige Vorkommen des Sauerstoffes, als bildendes Element in den Gegenständen der Bierbrauerei, so wie seine fast ununterbrochene Wechselwirkung mit andern Elementen, machen denselben zu einem durchaus wichtigen Gegenstande, welcher beim Prozeß des Malzens der Getreidearten, beim Gähren der Würze, beim Erzeugen der Hefe oder Wärme, beim Säuern der Würze, und bei vielen andern Erscheinungen in der Bierbrauerei, eine überaus wichtige Rolle spielt.

\*) Das Kraftmehl oder die Stärke ist z. B. ein Pflanzenoxydul. Wird solche mit Schwefelsäure und Wasser gekocht, so geht sie in eine süße Substanz, den Stärkezucker, über; dieser ist ein Pflanzenoxyd; eine noch größere Masse Sauerstoff, mit dem Stärkezucker vereinigt, ändert ihn in Essig, also in eine Säure um.

## Zweite Abtheilung.

Vom Wasserstoff und dem Wasserstoffgas.

## §. 57.

Das Wasser, welches, in seinem völlig reinen Zustande, vormals für ein höchst einfaches elementarisches Wesen angesehen wurde, ist ein Produkt der Mischung aus zweien wesentlich verschieden gearteten Elementen. Das eine von diesen ist der Sauerstoff, das zweite ist ein Wesen eigener Art, welches Wasserstoff, auch wassererzeugender Stoff oder Hydrogen genannt wird.

## §. 58.

Der Wasserstoff, als selbstständiges Element der Körperwelt betrachtet, kann im völlig reinen Zustande nie dargestellt werden. Mit andern Elementen verbunden, finden wir ihn aber sehr häufig in den organischen Erzeugnissen verbreitet. In einem Volumverhältniß von 2 Wasserstoff zu 1 Sauerstoff, oder in einem Gewichtsverhältniß von 11,1 Wasserstoff zu 88,9 Sauerstoff im Hundert, gebunden (nach Berzelius), finden wir ihn im reinen Wasser. An Kohlenstoff gebunden, findet er sich im Kohlenwasserstoff; und in den Oelen. An Kohlenstoff und Sauerstoff gebunden, in dem Zucker, dem Gummi, dem mehrlartigen Bestandtheil der Getreidearten, dem Honig, dem Weingeiste &c., und er spielt in dieser Verbindung immer eine sehr wichtige Rolle.

## Wasserstoffgas.

## §. 59.

Wenn der Wasserstoff mit dem Wärmestoff in Mischung tritt, so wird er dadurch zu einer gasförmigen Flüssigkeit ausgedehnt, die Wasserstoffgas oder Hydrogen- gas genannt wird, und sich dadurch von andern Gasarten auszeichnet, daß sie 1) 10 bis 15mal specifisch leichter als die atmosphärische Luft ist; 2) daß sie brennende Körper erlischt und lebende Thiere, wo nicht tödtet, doch betäubt, wenn sie hineingebracht werden; 3) daß sie hingegen, in der Vermengung mit atmosphärischer Luft oder mit reinem Sauerstoffgas, bei der Annäherung eines brennenden Lichtes, selbst entzündet wird, knallend verbrennt, und, indem sie ihren Wasserstoff an den Sauerstoff absetzt, Wasser erzeugt\*).

## §. 60.

Ein solches Wasserstoffgas wird in allen denjenigen Fällen entwickelt, wo Wasser zerlegt wird und seinen Wasserstoff mit Wärmestoff in Verbindung setzen kann. Dieses ist der Fall, wenn ein Stück glühendes Eisen in siedend heißes Wasser getaucht wird, wobei sich augenblicklich ein luftförmiges Fluidum entwickelt, das bei der Annä-

---

\*) Wenn 2 Theile Wasserstoffgas mit 1 Theil Sauerstoffgas, dem Umfange nach, mit einander gemengt werden und das Gemenge angezündet wird, so verbrennt solches mit einem gewaltfamen Knall, und es wird reines Wasser gebildet. Jenes Gemenge wird daher auch Knallgas genannt.

herung eines brennenden Lichtes sich entzündet; es ist der gasförmig sich entwickelnde Wasserstoff, der aus der Zerlegung des Wassers hervorgegangen ist, dagegen das Wasser seinen Sauerstoff an das Eisen abgesetzt hat.

§. 61.

Auf gleiche Weise wird jenes Wasserstoffgas entwickelt, wenn Eisen, Zink oder ein anderes dazu schickliche Metall in mit Wasser verdünnten Säuren (mit Ausnahme der Salpetersäure) aufgelöst wird; auch hier erfolgt eine Zerlegung des Wassers, es setzt seinen Sauerstoff an das Metall ab, welches dadurch oxydirt wird, und der Wasserstoff wird, mit Wärmestoff verbunden, als Wasserstoffgas entwickelt. Dasselbe ist der Fall, wenn man rothglühende Kohlen in siedendheißem Wasser ablöscht. Das luftförmige Wesen, welches hier schnell entwickelt wird, ist ein Gemenge von Wasserstoffgas, von Kohlenstoffsaurem Gas und von Kohlenwasserstoffgas. Das Wasser wird hier zum Theil zerlegt, es setzt seinen Sauerstoff an den Kohlenstoff ab, wodurch Kohlenstoffsaures Gas (§. 16.) gebildet wird; dahingegen der Wasserstoff, mit Wärmestoff verbunden, als Wasserstoffgas, und mit einem Theil Kohle versetzt, als Kohlenwasserstoffgas entweicht.

§. 62.

Eine solche Zerlegung des Wassers und darauf gegründete Entwicklung vom Wasserstoffgas erfolgt auch beim Malzen des Getreides und bei einer zu schnell getriebenen

Gährung der Bierwürze, so wie bei der Fäulniß aller vegetabilischen und animalischen Substanzen.

Anmerkung. Ganz reines Wasserstoffgas gewinnt man, wenn reines Wasser mittelst der Voltaschen Säule, durch hineingeleitete Metalldrähte zersezt wird. Edle Metalle (Platin, Gold oder Silber) entwickeln am positiven Pol der Säule Sauerstoffgas, am negativen hingegen wird Wasserstoffgas entwickelt. Wendet man unedle Metalle an (z. B. Kupfer), so entwickelt sich am negativen Pol etwas Wasserstoffgas, am positiven hingegen wird Metalloxyd gebildet. Meist eben so rein gewinnt man das Wasserstoffgas, wenn die siedend heißen Dünste von reinem Wasser über reines glühendes Eisen hingeleitet werden, das als Eisenoxyd dabei zurück bleibt. Das durch die Auflösung der Metalle in mit Wasser verdünnter Säure erhaltene Wasserstoffgas ist nie vollkommen rein.

### Drittes Kapitel.

#### Die Metalloide der säurefähigen Substrate.

§. 63.

Metalloide, auch säurefähige Substrate, oder säurefähige Basen nennt man eine Anzahl, an sich einfacher elementarischer Substanzen, welche, ohne einen metallischen Charakter zu besitzen, gleich den Metallen, sich gerne mit dem Sauerstoff (einige auch mit dem Wasserstoff) verbinden, und unter bestimmten Verhältnissen Säuren damit zu bilden vermögend sind. Zu diesen Metalloiden oder



säurefähigen Substraten gehören zur Zeit: 1) der Stickstoff; 2) der Kohlenstoff; 3) der Schwefel; 4) der Phosphor; 5) die Chlorine; 6) die Jodine; 7) die Borine; 8) die Fluorine und 9) das Selen. Nur die fünf ersten kommen bei der rationellen Erklärung mehrerer Erfolge, die sich in den Operationen der Bierbrauerei darbieten, in nähere Betrachtung; die vier letztern gehören bloß vor das Forum der allgemeinen Chemie.

### Erste Abtheilung.

Von dem Stickstoff und dem Stickstoffgas.

#### §. 64.

Stickstoff wird ein eigenthümliches Element in der Körperwelt genannt, welches, unter mehreren seiner wesentlichen Eigenschaften, sich besonders dadurch auszeichnet, daß es, mit seinem ungefähr vierfachen Gewicht Sauerstoff (§. 48) verbunden, diejenige besondere Säure erzeugt, die im Salpeter gebunden angetroffen wird: er wird daher auch Salpeterstoff genannt.

#### Stickstoffgas.

#### §. 65.

Wenn der Stickstoff mit dem Wärmestoff in Mischung tritt, so wird er dadurch in die Luft- oder Gasform übergeführt, und erscheint nun als Stickstoffgas, das seinen Namen daher erhalten hat, weil lebende Thiere augenblicklich darin getödtet werden, und brennende Körper darin erlöschen.

## §. 66.

Man gewinnt das Stickstoffgas im reinen Zustande, 1) wenn Salpetersäure mit Hilfe der Voltaschen Säule, durch Platindraht, zerlegt wird, wo sie sich in Stickstoffgas und Sauerstoffgas trennt; 2) wenn frisches Muskelfleisch mit schwacher Salpetersäure, in einer pneumatisch-chemischen Vorrichtung (einem Gasapparate), bei 16—18° Reaumur behandelt wird; 3) wenn man, im verschlossenen Raume, Phosphor in atmosphärischer Luft verbrennt.

## Atmosphärische Luft.

## §. 67.

Die atmosphärische Luft, in der wir athmen und leben, und in welcher die Körper brennen, ist ein natürliches Gemenge von Stickstoffgas und von Sauerstoffgas, in einem Verhältniß von 79 Theilen des Erstern und 21 Theilen des Letztern, dem Raume nach. Wenn daher Körper in einem eingeschlossenen Raume dieser Luft brennen, so nehmen sie den Sauerstoff daraus in sich und zerlegen das Sauerstoffgas, dagegen das Stickstoffgas nun, im reinen Zustande abgeschieden, übrig bleibt.

## §. 68.

Eine solche Abscheidung des reinen Stickstoffgases gewinnt man, wenn Phosphor oder Metalle in der atmosphärischen Luft, unter einer gläsernen Glocke eingeschlossen, verbrannt werden; der Phosphor geht hierbei, in Verbindung mit dem Sauerstoffe, in Phosphorsäure,

und die Metalle gehen in Metalloxyde über. Das Stickstoffgas, vom Sauerstoffgase befreiet, bleibt dagegen rein zurück\*).

§. 69.

In Verbindung mit dem Sauerstoff, und einigen andern Elementen, besonders dem Wasserstoffe und dem Kohlenstoffe, vereinigt, macht der Stickstoff auch einen elementarischen Bestandtheil in vielen organischen Substanzen aus: wie z. B. 1) in den Getreidearten und den Hülsenfrüchten; 2) in der Hefe oder Bäreme; 3) im Eiweiß, im Blute, im Fleische, und in der thierischen Gallerte. Vermöge seines Vorkommens in den Getreidearten und der Hefe, spielt er also eine wichtige Rolle in den Gegenständen der Bierbrauerei, welches weiterhin näher erörtert werden wird. Rein, ohne Verbindung mit irgend einem

---

\*) Das Stickstoffgas bleibt indessen nur dann rein zurück, wenn ein Körper in eingeschlossener atmosphärischer Luft verbrennt, falls er nicht, als verbrennliches Substrat, selbst geeignet ist, in Verbindung mit dem Sauerstoffe, ein gasförmiges Produkt zu erzeugen. In diesem Falle ist das rückständige Stickstoffgas mit der neu gebildeten Gasart gemengt. Dieß ist der Fall, wenn ein Talglicht, ein Wachslicht oder eine Lampe mit brennendem Weingeist, in einer gläsernen mit atmosphärischer Luft gefüllten Glocke brennt. Sie brennen nur eine kurze Zeit; das unter der Glocke übrigbleibende Gas ist dann ein Gemenge von Stickstoffgas und von kohlenstoffsaurem Gas, welches letztere aus dem Kohlenstoffe, den jene Körper als Bestandtheil enthalten, und dem Sauerstoff der Luft gebildet worden ist.

andern Element, kann der Stickstoff aber nie für sich dargestellt werden,

Stickstoffoxydul, Stickstoffoxyd, untersalpetrige Säure, salpetrige Säure, Unter-Salpetersäure, Salpetersäure.

§. 70.

Man betrachtet den Stickstoff, ziemlich allgemein, als ein einfaches Element. Nach Berzelius, und zwar auf wichtige Gründe gestützt, ist er aber schon ein Produkt der Mischung, aus Nitricum, einem zur Zeit für sich nicht darstellbaren metallischen Substrat und einem geringen Antheil Sauerstoff; und zwar aus 1 Atom oder Mischungsgewicht Nitricum (= 6) und 1 M. G. Sauerstoff (= 8) zusammengesetzt; sein Atom oder Mischungsgewicht ist daher 14.

§. 71.

In diesem Zustande kann er sich noch unter 6 verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus eben so viel verschieden geartete Produkte hervorgehen; als:

- a) das Stickstoffoxydul; aus 1 M. G. Stickstoff und 1 M. G. Sauerstoff.
- b) Das Stickstoffoxyd; aus 1 M. G. Stickstoff und 2 M. G. Sauerstoff.
- c) Die untersalpetrige Säure; aus 1 M. G. Stickstoff aus  $2\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff.
- d) Die salpetrige Säure; aus 1 M. G. Stickstoff und 3 M. G. Sauerstoff.
- e) Die Untersalpetersäure; aus 1 M. G. Stickstoff und  $3\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff.
- f) Die Salpetersäure; aus 1 M. G. Stickstoff und

4 M. G. Sauerstoff; welches für hundert Gewichtstheile dieser Säure 30,50 Stickstoff und 69,50 Sauerstoff beträgt.

Anmerkung. Nur die letztere Säure, welche im gemeinen Leben Scheidewasser genannt wird, findet, obschon selten, eine Anwendung in der Bierbrauerei. Sämmtliche, hier genannte anderweitige Produkte des Stickstoffes mit dem Sauerstoff, gehören mehr vor das Forum der allgemeinen Chemie.

### Zweite Abtheilung.

Von dem Kohlenstoff und der Kohlenstoffsäure.

#### §. 72.

Wenn reine in verschlossenen Gefäßen gut ausgeglühete Holzkohle, unter Zuströmung der nöthigen Masse atmosphärischer Luft oder auch reinem Sauerstoffgas (§. 50), verbrannt wird, so verzehret sie sich nach und nach, unter Ausströmung von Licht und Wärme, das schwarzfärbende Wesen der Kohle verschwindet völlig, und es bleiben zuletzt kaum vier bis fünf Procent des Gewichts der Kohle, in Gestalt einer mehr oder weniger farblosen Asche, zurück.

#### §. 73.

Bei jener Verbrennung ist das schwarzfärbende Prinzipium der Kohle mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft oder des reinen Sauerstoffgases in Mischung getreten, und gasförmig entwickelt worden, dagegen nun die übrigen Theile der Kohle als Asche zurück geblieben sind.

#### §. 74.

Jenes schwarzfärbende Prinzipium der Kohle

wird Kohlenstoff genannt, und macht ein eigenes Element in der Körperwelt aus, das in allen organischen Substanzen überhaupt, aber auch in vielen anorganischen, gegenwärtig gefunden wird, und unter den Elementen, welche in den Erzeugnissen der Bierbrauerei vorkommen, eine überaus wichtige Rolle spielt.

Anmerk. Eben so wie ganz reine Kohle, verhält sich der Diamant, wenn er in reinem Sauerstoffgas in einem verschlossenen Raume verbrannt wird. Er scheint daher der rein-elementarische Kohlenstoff zu seyn; oder eine Verbindung desselben mit einem andern zur Zeit nicht bekannten Elemente auszumachen. Nach Obbereiner ist der Diamant aus 12 M. G. Kohlenstoff und 1 M. G. Sauerstoff zusammengesetzt.

§. 75.

Der Kohlenstoff ist ein verbrennliches Element, das aber in der Natur niemals völlig rein, sondern stets schon mit andern Elementen gemischt vorkommt. So erscheint der Kohlenstoff in Verbindung mit Wasserstoff, salzigen und erdigen Materien und einer geringen Quantität Sauerstoff, in Gestalt der Kohle: sie macht daher ein unreines Kohlenstoffoxydul aus. In diesem Zustande besitzt die Kohle die Eigenschaft, gegen animalische Substanzen als ein fäulnißwidriges Mittel zu wirken; so wie sie die Eigenschaft besitzt, übelriechendem Wasser seinen stinkenden Geruch, dem Branntwein seinen Fuselgeruch zu benehmen, und farbige Flüssigkeiten zu entfärben: Eigenschaften, die der Kohle manche nützliche Anwendung auch in der Bierbrauerei geben.

## Kohlenstoffoxyd und Kohlenstoffsäure.

## §. 76.

Meiner Ansicht nach kann der reine Kohlenstoff sich unter drei Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden;

z. B.:

- a) Als Kohlenstoffoxydul: aus 1 M. G. Kohlenstoff (=6) und  $\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff (=4); welches also in hundert Gewichtstheilen aus 60 Theilen Kohlenstoff und 40 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt wird. In solchem Zustande liegt er wahrscheinlich in der Kohle verborgen.
- b) Als Kohlenstoffoxyd: aus 1 M. G. Kohlenstoff (=6) und 1 M. G. Sauerstoff (=8) zusammengesetzt; welches also in hundert Gewichtstheilen 42,12 Kohlenstoff und 57,88 Sauerstoff beträgt.
- c) Als Kohlenstoffsäure: aus 1 M. G. Kohlenstoff (=6) und 2 M. G. Sauerstoff (=16) zusammengesetzt; welches für hundert Gewichtstheile 27,20 Kohlenstoff und 72,80 Sauerstoff beträgt.

## §. 77.

Das Kohlenstoffoxyd entwickelt sich im gasförmigen Zustande als Kohlenoxydgas, wenn Kohle angezündet wird, und verbrennt mit einer blauen Flamme. Es ist nicht vermögend, das Leben der Thiere und das Brennen der Körper zu unterhalten; daher wird die Luft in einem Zimmer verdorben und tödtlich gemacht, wenn Kohlen darin brennen, oder wenn die zum Rauchfang führenden Röhren der

Stubenöfen verschlossen werden, bevor die darin befindlichen Kohlen in den rothglühenden Zustand übergegangen sind.

## §. 78.

Mit dem Sauerstoff, dem Wasserstoff, und mehreren andern Elementen verbunden, macht der Kohlenstoff auch einen bildenden Bestandtheil im Zucker, im Weingeist, in den Oelen, in den Getreidearten, im Gummi, im Pflanzenschleim und in vielen andern Substanzen aus, die als Hülfsmittel in den Bierbrauereien vorkommen; so wie derselbe bei der Gährung der mit Hefe gestellten Würze eine wichtige Rolle spielt: seine Kenntniß kann daher in einem Gewerbszweige wie die Bierbrauerei nicht entbehrt werden.

Die Kohlenstoffsäure und das kohlenstoffsaure Gas.

## §. 79.

Wenn der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff eine völlig gesättigte Verbindung einget, so ist das Produkt dieser Verbindung eine Säure eigener Art, welche Kohlenstoffsäure genannt wird. Um sie zu erzeugen, treten (§. 76 c.) 27,20 Theile Kohlenstoff und 72,80 Theile Sauerstoff mit einander in Mischung. Kommt diese Kohlenstoffsäure mit Wasser und mit Wärmestoff in Mischung, so verbindet sie sich mit Beiden, gehet in einen luftförmigen Zustand über, und wird nun kohlenstoffsaures Gas genannt; und in hundert Gewichtstheilen des gewöhnlichen kohlenstoffsauren Gases finden sich, dem Gewicht nach, 24,72 Theile Kohlenstoff, 66,18 Theile Sauerstoff.



Sauerstoff und 9,10 Theile Wasser mit einander verbunden \*).

§. 80.

Der Kohlenstoff ist also ein säurefähiges Substrat, das wir in Gestalt der Kohlenstoffsäure, auch sehr häufig an andere Materien gebunden in der Natur antreffen; so wie derselbe, wenn er mit Sauerstoff verbunden, als bildendes Element, in andern Materien vorhanden liegt, bei ihrer Entmischung, oft in die Gestalt der Kohlenstoffsäure übergeht, und als kohlenstoffsaures Gas entwickelt wird.

§. 81.

So finden wir die Kohlenstoffsäure gebunden: 1) an Kali in der Pottasche; 2) an Natron in der Soda; 3) an Kalk im rohen Kalkstein, in der Kreide, im Marmor, in den Muschelschalen, in den Eierschalen u., und sie wird, wenn jene Materien in Essig oder eine Säure aufgelöst werden, unter einem heftigen Aufbrausen, als kohlenstoffsaures Gas daraus entwickelt.

\*) Die Kohlenstoffsäure wird erzeugt, und als kohlenstoffsaures Gas entwickelt, da wo nur immer Kohlenstoff, Sauerstoff, Wärmestoff und Wasser in gehörigem Verhältnis in Mischung treten, z. B. beim Brennen des Holzes, des Torfes, der Steinkohlen, der Talglichter und Dellampen, bei der Gährung des Biers und der Branntweinmische, beim Athmen der Menschen und Thiere, beim Malzen des Getreides u.

Anmerkung. Um aus jenen Materien kohlenstoffsaures Gas zu entwickeln, bedient man sich einer kleinen gläsernen Flasche. In ihre Oeffnung passet man einen Korkstöpsel, der in der Mitte durchbohrt ist. In der Oeffnung des Stöpsels befestigt man den einen Schenkel eines wie diese Figur (A) gebildeten gläsernen Barometerrohres luftdicht. Wird in die Flasche Essig, Salpetersäure oder eine andere Säure gegossen, bis zum dritten Theil ihres Raumes; dann Kreide oder ein anderer der vorhergedachten Körper, in kleinen Stücken eingetragen, die Oeffnung mit dem Stöpsel verschlossen, dann die entgegengesetzte Oeffnung des Rohrs in ein Gefäß unter Wasser geleitet: so löset sich der Körper in der Säure mit Brausen auf, und aus der Oeffnung des Rohrs werden Luftblasen entwickelt. Wird die Oeffnung des Rohrs mit einem mit Wasser gefüllten Gefäße übersürzt, so steigen die Luftblasen hinein, verdrängen das Wasser daraus, und das Gefäß ist nun mit kohlenstoffsaurem Gas gefüllt.

## §. 82.

Eben so erzeugt sich die Kohlenstoffsaure aus ihren bildenden Elementen, dem Kohlenstoff und dem Sauerstoff, bei der Gährung des Biers und des Weins. Von der Entwicklung des kohlenstoffsauren Gases ist der stichende saure Geruch abhängig, und das Sischen und Brausen, welche die Weinjährung begleiten.

## §. 83.

Mit Wasser gemengt, findet sich das kohlenstoffsaure Gas gegenwärtig: 1) in Selterwasser, und in den verschiedenen andern Mineralwassern; 2) mit Bier gemengt, in allen moussirenden Bieren; 3) mit Wein

gemengt; im mouffirenden Champagner=Wein. Der stechende Geruch und der pikante säuerliche Geschmack jener Flüssigkeiten sind allein von dem darin enthaltenen und sich daraus entwickelnden Kohlenstoffsauren Gase abhängig \*).

## §. 84.

Das Kohlenstoffsaure Gas ist also eine luftförmige Säure. So lange dasselbe im gasförmigen Zustande existirt, löscht es brennende Lichter aus, und lebende Thiere, die man hineinbringt, werden augenblicklich getödtet; es kann daher in den Gährungsräumen, wo selbiges entwickelt wird, für das Leben der Arbeiter sehr nachtheilig werden. Mit Wasser geschüttelt wird es vollkommen davon eingesaugt, und ertheilt ihm die Beschaffenheit einer schwachen Säure.

## §. 85.

Aus dem Grunde findet man die Kellerräume, in welchen große Massen Bier, (so auch Weinmost), in Gährung begriffen sind, oft bis an die Decke mit Kohlenstoffsaurem Gas angefüllt, so daß brennende Lichter darin auf der Stelle verlöschen und lebende Menschen darin betäubt zu Boden geschlagen, ja getödtet werden, wenn man

\*) Daher verliert das Bier seinen pikanten stechenden Geschmack und Geruch und seine mouffirende Eigenschaft, wenn solches entweder in offenen oder in schlecht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird, und wird schaal, weil dann die Kohlenstoffsaure daraus entweicht.

ſie nicht ſchnell rettet. Man thut daher wohl, in einen ſolchen Raum erſt ein brennendes Licht hinein zu leiten, um zu ſehen, wie hoch die Schicht des Kohlenſtoffſäuren Gaſes reicht, um, wenn ein Menſch hineingeht, mit dem Kopfe ſich außerhalb der Schichte des Gaſes zu befinden, weil er ſonſt auf der Stelle betäubt wird; denn da, wo ein Licht brennt, kann auch der Menſch athmen.

§. 86.

Das mit der Kohlenſtoffſäure gemengte Waſſer wird dadurch zu einem Auflöſungsmittel für den Kalk, für verſchiedene Erden und für das Eiſen. In ſolchen Verbindungen findet man die Kohlenſtoffſäure ſehr häufig in vielen Brunnen- und Quellwaſſern gegenwärtig; und jene Beſtandtheile können ein ſolches Waſſer für die Bierbrauer oft ſehr nachtheilig machen: ein Beweis, wie wichtig die Kenntniß der Kohlenſtoffſäure und des Kohlenſtoffſäuren Gaſes in den Operationen der Bierbrauerei iſt.

### Dritte Abtheilung.

Von dem Schwefel.

Der Schwefel, welcher allgemein bekannt iſt, macht ein eignes Erzeugniß der Natur aus, ein Metalloid oder ſäurefähiges Subſtrat, das zwar vorzüglich im Mineralreiche vorkommt, außerdem aber auch als ein entfernter Beſtandtheil in den Erzeugniſſen des Thier- und Pflanzenreichs vorgefunden wird. In ſeinem reinen Zuſtande er-

scheint er konkret, von gelber Farbe, geruch- und geschmacklos, sehr spröde, wenn er gerieben wird elektrisch, in der Wärme schmelzbar, dann flüchtig und entzündbar, unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft, wobei er mit blauer Flamme brennt, und in einen erstickenden, säuerlich riechenden Dunst aufgelöst wird.

Der reine Schwefel kann sich unter vier Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, woraus eben so viel verschieden geartete Produkte hervorgehen. Dahin gehören:

- a) Die unterschweflige Säure oder hyposchweflige Säure; aus 1 M. G. Schwefel (= 16) und 1 M. G. Sauerstoff (= 8); in hundert Gewichtstheilen aus 66,88 Schwefel und 33,20 Sauerstoff zusammengesetzt.
- b) Die schweflige Säure aus 1 M. G. Schwefel (= 16) und aus 2 M. G. Sauerstoff (= 16); in hundert Gewichtstheilen aus 50,144 Schwefel und 49,856 Sauerstoff zusammengesetzt.
- c) Die Unterschwefelsäure oder Hyposchwefelsäure aus 1 M. G. Schwefel (= 16) und  $2\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff (= 20); in hundert Gewichtstheilen aus 44,59 Schwefel und 55,41 Sauerstoff zusammengesetzt.
- d) Die Schwefelsäure aus 1 M. G. Schwefel (= 16) und 3 M. G. Sauerstoff (= 24); in hundert Gewichtstheilen aus 40,14 Schwefel und 59,86 Sauerstoff zusammengesetzt.

Von jenen Substanzen kommt in der Folge nur die schweflige Säure in einige Betrachtung; die übrigen gehören vor das Forum der allgemeinen Chemie.

§. 89.

Die schweflige Säure erzeugt sich, wenn der Schwefel an der freien Luft entzündet wird, und verbreitet den erstickenden Geruch der blauen Flamme. Sie erzeugt sich aber auch, wenn die wirkliche Schwefelsäure mit Schwefel, mit Kohle, mit Harz oder einem andern entoxydierenden Körper gemengt erhitzt wird, der der Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffs entzieht, wodurch sie in den Zustand der schwefligen Säure übergeführt wird. So wird sie auch gebildet beim Ausschweifeln der Wein- und Bierfässer, indem man brennenden Schwefel darin brennen läßt, um die darin enthaltene Luft des Sauerstoffes zu berauben, und dessen verderbliche Einwirkung auf Bier und Wein zu zerstören. Mit Wasser versetzt, erscheint sie als eine schwache liquide Säure, die wie brennender Schwefel riecht.

§. 90.

Die Schwefelsäure wird entweder durch die trockne Destillation des vorher kalzinirten Eisenvitriols, in welchem sie an Eisenoxyd gebunden liegt; oder durch die Verbrennung des Schwefels in Mischung mit dem achten Theil Salpeter, in mit Blei ausgeschlagenen Kammern, unter Mitwirkung von Wasserdünsten, und nachmaliger Concentration der schwachen Säure bereitet. Sie ist dickflüssig, von 1,850 specifischem Gewicht, und wirkt auf alle organische

Substanzen zerstörend ein. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch wird sie auch Vitriolöl genannt.

## §. 91.

Mit vielen andern Elementen verbunden, befindet sich der Schwefel im Fleische, in den Haaren der Thiere, im Eigelb, im Kleber oder Tritzein des Getreides und der Hülsenfrüchte, in der Hefe oder Bäreme und spielt in ihnen eine mehr oder weniger wichtige Rolle, wenn sie in Zerstörung und Fäulniß übergehen, wobei er in Form stinkender Gasarten entwickelt wird.

## §. 92.

Wenn der reine Schwefel mit dem Wasserstoff in Mischung tritt, so erzeugt sich dadurch eine eigene Verbindung, die Schwefelwasserstoff (auch Hydrothionsäure) genannt wird; und wenn der Schwefelwasserstoff mit Wärmestoff in Mischung tritt, so wird er dadurch zu einer gasförmigen Flüssigkeit ausgedehnt, welche Schwefelwasserstoffgas (auch hydrothionsaures Gas) genannt wird. Der Schwefel kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Wasserstoff verbinden; in beiden Verhältnissen erscheint das Produkt als eine Säure, die bald hydrothionige Säure, bald Hydrothionsäure genannt wird.

a) 1 M. G. Schwefel (= 16) und  $\frac{1}{2}$  M. G. Wasserstoff (=  $\frac{1}{2}$ ) bildet die hydrothionige Säure, die in hundert Gewichtstheilen aus 97 Schwefel und 3 Wasserstoff zusammengesetzt ist.

b) 1 M. G. Schwefel (= 16), mit 1 M. G. Was-

ferstoff (= 1) verbunden, giebt die Hydrothionsäure, die in hundert Gewichtstheilen aus 94 Schwefel und 6 Theilen Wasserstoff zusammengesetzt ist.

§. 93.

Der Schwefelwasserstoff und das Schwefelwasserstoffgas verbreiten einen stinkenden Geruch, wie faule Eier, sie sind entzündlich, und mit dem Wasser mengbar. Aus dem Daseyn von beiden entstehen die stinkenden, den faulen Eiern ähnlichen Gerüche, welche während der Fäulniß aus den animalischen oder vegetabilischen Substanzen entwickelt werden; werden dagegen die stinkenden Dünste, welche sich dabei entwickeln, entzündet, so verbrennt der Wasserstoff in Verbindung mit dem Sauerstoffe der Luft, und der Schwefel wird als ein gelbes Pulver daraus niedergeschlagen. In Wasser gebunden, findet der Schwefelwasserstoff sich in den natürlichen Schwefelquellen.

#### Vierte Abtheilung.

##### Von dem Phosphor.

§. 94.

Phosphor nennt man eine eigenthümliche, leicht entzündbare Substanz, welche nur dadurch, daß man sie, unter Wasser bedeckt, vor dem Zutritt der Luft aufbewahrt, vor der von selbst erfolgenden Entzündung geschützt werden kann; unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft aber, schon bei einer Temperatur von 22 bis 30° Reaumur, sich von selbst entzündet, mit einer blendenden Flamme brennt, und in die Beschaffenheit einer eigenthümlichen Säure übergeht, die Phosphorsäure genannt wird.



## §. 95.

Der Phosphor ist eine einfache Substanz. Wird er im reinen Sauerstoffgas oder in der atmosphärischen Luft entzündet, so entwickeln sich Licht mit Wärme verbunden, und der Phosphor mit dem Sauerstoff verbunden, erzeugt die Phosphorsäure.

## §. 96.

Der Phosphor kann sich unter vier Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, und eben so viel verschiedene Produkte liefern. Dahin gehören:

- a) Die Unter- oder hypo-phosphorige Säure: aus 1 M. G. Phosphor (= 16) und aus  $\frac{3}{4}$  M. G. Sauerstoff (= 6) gebildet, sie enthält in hundert Gewichtstheilen 73,4 Phosphor und 26,6 Sauerstoff.
- b) Die phosphorige Säure aus 1 M. G. Phosphor (= 16) und  $1\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff gebildet. Sie enthält in hundert Gewichtstheilen 56,53 Phosphor und 43,47 Sauerstoff.
- c) Die Unterphosphorsäure aus 1 M. G. Phosphor (= 16) und  $2\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff gebildet; in hundert Gewichtstheilen aus 47,85 Phosphor und 52,15 Sauerstoff zusammengesetzt.
- d) Die Phosphorsäure aus 1 M. G. Phosphor (= 16) und  $2\frac{1}{2}$  M. G. Sauerstoff (= 20) gebildet; in hundert Gewichtstheilen aus 44 Phosphor und 56 Sauerstoff zusammengesetzt.

## §. 97.

Kommt der Phosphor mit dem Wasserstoff in Berührung, so vereinigt sich derselbe mit diesem, und erzeugt ein neues Produkt, welches Phosphorwasserstoff genannt wird. Durch die Verbindung mit dem Wärmestoff wird der Phosphorwasserstoff zur gasförmigen Flüssigkeit ausgedehnt, die Phosphorwasserstoffgas heißt, sich durch einen den faulen Fischen ähnlichen Geruch auszeichnet, und bei der Berührung mit der atmosphärischen Luft von selbst entzündet wird. Das Leuchten der faulen Seefische im Dunkeln ist von dem sich entwickelnden Phosphorwasserstoff abhängig.

## §. 98.

Wenn gleich der Phosphor nie vollständig gebildet in der Natur angetroffen wird, auch, wegen seiner leichten Verbrennlichkeit bei der Temperatur, unter welcher wir leben, nicht vorkommen kann; so macht er doch einen Bestandtheil sehr vieler gemischten Substanzen aus, in denen solcher an andere Elemente gebunden ist.

## §. 99.

So findet der Phosphor 1) an Sauerstoff gebunden, sich in der Phosphorsäure, die in dieser Verbindung in der Hülse und dem Mehl aller Getreidearten angetroffen wird; 2) an Wasserstoff gebunden, findet sich der Phosphorstoff in den Sümpfen, entzündet sich bei seiner Entwicklung daraus, und erzeugt so die sogenannten Irrlichter. 3) Mit Kohlenstoff, Schwefel, Wasserstoff und Stickstoff verbunden, findet er sich im Kleber der Ge-

treidearten, in der Hefe und in andern Gegenständen, die in der Bierbrauerei vorkommen; daher die Kenntniß des Phosphors in jenem Gewerbszweige, zur Erklärung der darin vorkommenden Erscheinungen, unentbehrlich ist.

### Fünfte Abtheilung.

#### Von der Chlorine.

§. 100.

Mit dem Namen Chlorine, oder auch schlechtweg Chlor, wird ein eignes säurefähiges Element bezeichnet, das mit Metallen verbunden Chlorüren und mit Wasserstoff verbunden diejenige Säure erzeugt, die an Natron gebunden im Küchensalze, dem Steinsalze und dem Meersalze gefunden, und aus dem Grunde Salzsäure oder Hydrochlorinsäure genannt wird. Mit Sauerstoff verbunden, kann hingegen die Chlorine bald als Chlorinogyd, bald als chlorinige Säure, bald als Chlorinsäure erscheinen, je nachdem der Sauerstoff im größeren oder kleineren Verhältniß mit der Chlorine verbunden ist.

§. 101.

Man gewinnt die Chlorine, wenn Salzsäure mit Mangan-Superoxyd (Braunstein), oder irgend einem andern Superoxyd in Berührung tritt. Hierbei wird der Salzsäure der Wasserstoff entzogen, der mit dem Sauerstoffe des Oxyds Wasser erzeugt, wobei die Chlorine als ein gasförmiges Fluidum von gelber Farbe entwickelt wird, das man Chloringas nennt.

Das Chloringas besitzt einen durchdringenden erstickenden Geruch, bleicht die farbigen Vegetabilien weiß, setzt Phosphor, Metalle und Schwefel in Entzündung, wenn sie damit in Berührung gebracht werden, und erzeugt damit Chlorüre. Das Kochsalz in seinem, im Feuer geschmolzenen, völlig wasserfreien Zustande, macht eine solche Chlorüre aus; im krystallisirten Zustand hingegen ist es hydrochlorinsaures oder salzsaures Natron. Da das Kochsalz auch einen Gegenstand der Bierbrauerei ausmacht, so kommt, zur nähern Erkenntniß desselben, auch die Chlorine hierbei in einige Betrachtung.

## §. 103.

Die übrigen Elemente, die Jodine, die Borine, die Fluorine und das Selen finden in der Bierbrauerei zur Zeit noch gar keine Anwendung; sie gehören bloß vor das Forum der allgemeinen Chemie, brauchen aus dem Grunde hier auch nicht näher erörtert zu werden.

## §. 104.

Wir finden hier diejenigen chemischen Elemente im Kurzen zusammengestellt, welche bei den Gegenständen der Bierbrauerei mehr oder weniger thätig sind, deren Kenntniß also nothwendig vorausgesetzt werden muß, weil sie den zureichenden Grund von mehreren dabei vorkommenden Erscheinungen in sich enthalten, und weil ohne deren Kenntniß jene Erscheinungen nicht erklärt und entwickelt werden können. Der gemeine, bloß empirische Bierbrauer, der sein Metier bloß handwerksmäßig, nach altem hergebrachten Schlendrian betreibt,

wird sich freilich um eine solche Kenntniß nicht bekümmern; der denkende Mann hingegen, dem es nicht genüget, das Mechanische seines Metiers zu kennen, der auch eine rationelle Ansicht desselben verlangt, der wird mit Vergnügen die Mühe ergreifen, sich mit den dahin einschlagenden Grundkenntnissen der Chemie vertraut zu machen.

### Viertes Kapitel.

#### Von den metallischen Elementen.

##### §. 105.

Die Metalle, in ihrem chemisch reinsten Zustande gedacht, bilden eine eigene Klasse chemisch einfacher Elemente, die zur Zeit noch nicht in heterogene Theile haben zergliedert werden können. Die meisten kommen unter den Erzeugnissen des Mineralreichs vor; einige machen aber auch entfernte Bestandtheile in den Vegetabilien und den Animalien aus.

##### §. 106.

Die chemisch reinen Metalle zeichnen sich durch einen mehr oder weniger hervorstechenden Glanz (den Metallglanz), vollkommene Undurchsichtigkeit, starke Leitungskraft für die Elektricität und die Wärme, mehr oder weniger leichte Verbrennlichkeit, wenn sie bei hohen Temperaturen mit der atmosphärischen Luft oder mit dem Sauerstoffgas in Contact gesetzt werden, so wie mehr oder weniger Dehnbarkeit oder Brüchigkeit unter dem Hammer aus.

Anmerkung. Man unterscheidet die Metalle gewöhnlich in

edle und unedle, so wie nach ihrer größern oder geringern Dehnbarkeit, in dehnbare und in brüchige.

§. 107.

Die allgemeine Chemie kennt zur Zeit 40 verschiedenen geartete Metalle, wovon hier allein nur diejenigen in nähere Betrachtung gezogen werden, welche nähere oder entferntere Beziehung mit den Gegenständen des Brauwesens haben.

Anmerkung. Jene 40 Metalle sind: 1. Kalium. 2. Natrium. 3. Calcium. 4. Barium. 5. Strontium. 6. Lithium. 7. Magnium. 8. Aluminium. 9. Silicium. 10. Yttrium. 11. Berillium. 12. Zirkonium. 13. Gold. 14. Platin. 15. Silber. 16. Quecksilber. 17. Palladium. 18. Kupfer. 19. Zinn. 20. Zink. 21. Cadmium. 22. Nickel. 23. Blei. 24. Eisen. 25. Mangan. 26. Antimon. 27. Arsenik. 28. Bismuth. 29. Tellur. 30. Kobalt. 31. Wolfram. 32. Molybdän. 33. Cerer. 34. Uran. 35. Chrom. 36. Titan. 37. Tantalum. 38. Osmium. 39. Rhodium. 40. Iridium.

#### Metalloryde.

§. 108.

Werden die reinen Metalle auf irgend einem schicklichen Wege mit Sauerstoff in Verbindung gesetzt, so verlieren sie ihren Zusammenhang, Metallglanz, Dehnbarkeit und Leitungsfähigkeit für die Electricität. Der Uebergang eines Metalles in diesen Zustand wird Oxydation, und das Product ein Oxyd des Metalles genannt.

§. 109.

Die Oxydation eines Metalles kann auf vier verschiedenen Wegen erzielt werden: 1) wenn Metalle im rothglühenden Zustande mit Sauerstoffgas in Berührung erhalten wer-

den; 2) indem man solche, im glühenden Zustande, mit dem Dunste des siedenden Wassers in Berührung setzt; 3) indem sie in Vermengung mit Salpeter in einen glühenden Zustand versetzt werden; 4) indem man sie in mit Wasser verdünnten Säuren auflöst.

- a) Im ersten Fall vereinigt sich das Metall mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft, wobei Licht und Wärme entwickelt werden.
- b) Im zweiten Fall setzt das Wasser seinen Sauerstoff an das Metall ab, wobei Wasserstoffgas entwickelt wird.
- c) Im dritten Fall vereinigt sich das Metall mit dem aus der zersetzten Salpetersäure sich entwickelnden Sauerstoffe.
- d) Im vierten Fall nimmt das Metall, begünstigt durch die Säure, den Sauerstoff aus dem mit der Säure verbundenen Wasser in sich, daher Wasserstoffgas entwickelt wird. Nur wenn Salpetersäure gebraucht wird, entwickelt sich Stickstoffoxydgas; weil hier das Metall den Sauerstoff aus der Säure selbst aufnimmt.

§. 110.

Die Metalle können sich zuweilen in einem dreifachen Verhältniß mit dem Sauerstoffe verbinden, je nachdem ein Atom des Metalls mit einem, mit zwei oder mit drei Atomen des Sauerstoffes sich vereinigt. Daraus gehen auch drei verschiedene Zustände des gebildeten Oxyds, nämlich: 1) Suboxyd (Oxydul), 2) Oxyd und 3) Superoxyd hervor.

## §. 111.

Werden die Oxyde der edlen Metalle (von Gold, Silber, Platin, Palladium und Quecksilber) für sich in verschlossenen Gefäßen geglüheth, so entwickelt sich Sauerstoffgas und die Oxyde gehen in den metallischen Zustand zurück: eine Operation, welche Reduktion oder Wiederherstellung des Metalles genannt wird. Die reduzirten Metalle werden Metallkömige oder Reguli genannt. Die Oxyde der unedlen Metalle erfordern einen Zusatz von Kohle oder einer andern Materie, welche näher mit dem Sauerstoffe verwandt ist, um, wenn sie damit geglüheth werden, den Sauerstoff abzugeben, und in den regulinischen Zustand übergehen zu können; wie Blei, Zinn, Kupfer &c.

## §. 112.

Wenn die Metalle mit Sauerstoff verbunden werden, so zeigen die daraus hervorgehenden Oxyde entweder die Eigenschaft der Alkalien; oder die der Erden, oder die der eigentlichen selbstständigen Metall-Oxyde, die sich von den genannten Alkalien und den Erden unterscheiden. Dem gemäß zerfallen alle Metalle in drei Abtheilungen: 1) in Alkalierzeugende; 2) in Erdeerzeugende und 3) in selbstständige Metalle.

## Die Alkali erzeugenden Metalle.

## §. 113.

Su den Alkali erzeugenden Metallen gehören, von den 40 genannten Arten: 1) das Kalium; 2) das Natrium;

3)



3) das Barium; 4) das Calcium; 5) das Strontium; 6) das Lithium, von welchen aber nur die vier ersten, als Gegenstände, die auch in der Bierbrauerei berücksichtigt zu werden verdienen, hier näher erörtert werden. *S. na*

### Erste Abtheilung.

#### Von dem Kalium.

§. 114.

Kalium, zuweilen auch Potasium, wird das regulinische metallische Substrat genannt, welches, in Verbindung mit Sauerstoff, das Kaliumoxyd erzeugt, das gewöhnlich Kali genannt wird. Dieses Kali macht, an Säure gebunden, einen Bestandtheil der meisten Stauden-, Strauch- und Baumgewächse aus, und findet sich, wenn solche bis zur Asche verbrannt werden, in der letztern, deren scharfen Geschmack es veranlasset; so wie in der Pottasche, welche das darin zur Hälfte mit Kohlenstoffsäure verbundene Kaliumoxyd ausmacht, das durch Auslaugen mit Wasser, Abdunsten der Lauge zur Trockne und nachmalige Kalzination der trocknen Salzmasse gewonnen wird. Die Pottasche ist ein Gemenge von Kaliumoxyd zur Hälfte mit Kohlenensäure verbunden und einigen Salzen und Erden. Sie findet hin und wieder auch Anwendung unter den Gegenständen der Bierbrauerei.

### Zweite Abtheilung.

#### Von dem Natrium.

§. 115.

Das Natrium (auch Natronium und Sodium  
Herbst. Bierbrauerei. 3. Aufl. *E*

genannt) erzeugt, mit dem Sauerstoff verbunden, Natriumoxyd, schlechtweg auch Natron (und mitunter Mineralalkali) genannt. Das Natriumoxyd findet sich an Salzsäure gebunden im Küchensalze, sehr häufig im Weltraume verbreitet; an Schwefelsäure gebunden, im Glaubersalze; an organische Säuren gebunden, in den meisten im Meere oder an dem Ufer des Meeres wachsenden Pflanzen. Werden diese bis zur Asche verbrannt, so wird diese Soda genannt. Auch das Natron findet Anwendung in der Bierbrauerei.

### Dritte Abtheilung.

Die Barium. Das Barium findet sich an Sauerstoff gebunden, als Bariumoxyd; an Kohlensäure gebunden, im Witherit; an Schwefelsäure gebunden, im gemeinen Schwerspath, aus welchem dasselbe durch das Zerlegen mittelst Kali geschieden werden kann. Das Bariumoxyd wird auch Schwererde- oder Schwerspatherde genannt. In seinem mit Kohlenstoffsäure verbundenen Zustande erscheint es als eine geschmacklose, im Wasser nicht lösbare erdförmige Materie; hingegen frei von der Kohlenstoffsäure, als eine scharfe, ätzende, im Wasser vollkommen lösbare Substanz, welche Aetzbaryt genannt wird. Der im Wasser gelöste Aetzbaryt, so wie dessen Lösung in Salpeter-, Salz- oder Essigsäure, machen empfindliche Prüfungsmittel für die Schwefelsäure aus; sie können daher bei der Prüfung des Wassers in der Bierbrauerei nicht entbehrt werden.

### Vierte Abtheilung.

#### Von dem Calcium.

§. 117.

Das Calcium ist die metallische Grundlage des Kalkes. Der reine Kalk (z. B. der gebrannte) ist das aus der gesättigten Verbindung des Calciums mit Sauerstoff gebildete Calciumoxyd. Der rohe Kalk hingegen, wie gemeiner Kalkstein, Marmor, Kalkspath auch Auster-schalen, sind Verbindungen des Calciumoxyds mit Kohlenstoffsäure und Hydratwasser; der gebrannte und mit Wasser gelöschte Kalk ist dagegen reines Calciumoxyd-Hydrat. Auch der Kalk kommt unter den Gegenständen der Bierbrauerei nur wenig in Betrachtung; kann aber, wie späterhin gezeigt werden wird, nicht ganz entbehrt werden.

Anmerk. Das Strontium und das Lithium liefern zwei Alkalien, die allein vor das Forum der allgemeinen Chemie gehören, daher sie hier auch ganz übergangen werden.

#### Von dem Ammoniak.

§. 118.

Die vorher gedachten sechs Alkalien sind sämtlich wahre metallische Oxyde, d. i. Produkte der Mischung eigenthümlicher metallischer Substrate, mit Sauerstoff. Ein siebentes Alkali, in welchem sich ein metallisches Substrat zur Zeit noch nicht unwiderlegbar nachweisen läßt, ist das Ammoniak: denn es ist ein Produkt der Mischung aus Stickstoff und Wasserstoff, in welche Elemente sich solches zergliedern und aus ihnen wieder zusammensetzen läßt.

Das Ammoniak zeichnet sich zwar in allen seinen Eigenschaften als ein Alkali aus; unterscheidet sich aber durch seine große Flüchtigkeit von den früher genannten, daher es auch in seinem reinen Zustande nur gasförmig existiren kann; aber mit Wasser verbunden, erscheint solches tropfbar und nur durch Säuren gebunden, kann dasselbe konkret erscheinen. Es wurde daher sonst auch flüchtiges Alkali genannt.

## §. 119.

Wenn organische Materien, entweder trocken destillirt oder im mit Wasser durchdrungenen Zustande der Fäulniß überlassen werden, und sie enthielten Stickstoff unter ihren elementarischen Bestandtheilen: so vereinigt derselbe sich mit dem in ihnen nie fehlenden Wasserstoffe, und es wird Ammoniak erzeugt. Solches ist der Fall, wenn Hörner, Klauen, Knochen &c. trocken destillirt werden; wenn Fleisch, Blut, Urin &c. in Fäulniß übergehen; wenn Hefen &c. faulen; denn alle diese Materien enthalten Stickstoff und Wasserstoff unter ihren Elementen; daher beide Elemente gewöhnlich zu Ammoniak vereinigt werden.

## §. 120.

So wie das Ammoniak auf diesen verschiedenen Wegen gewonnen wird, ist solches mit stinkenden Oeltheilen, so wie mit Kohlenstoffsäure verbunden. Rein, bloß an Salzsäure (Hydrochlorinsäure) gebunden, findet es sich im Salmiak, aus welchem dasselbe durch die Behandlung mit gebranntem Kalk als Aërammoniak, mit rohem Kalk aber als Kohlenstoffsaures Ammoniak sich dar-

stellen läßt; in welchem reinern Zustande das Ammoniak auch einen Gegenstand der Bierbrauerei ausmacht.

Anmerkung. Ganz reines Aetzammoniak erscheint in Gasform als Ammoniakgas. Dieses wird von reinem Wasser eingesaugt, und stellt damit das flüssige Aetzammoniak (Salmiakgeist) dar. Das Kohlenstoffsaure Ammoniak erscheint hingegen als eine trockene salzartige Masse, von flüchtigem Geruch.

§. 121.

Das Strontium findet sich, als Strontiumoxyd an Kohlenstoffsaure gebunden, im Kohlenstoffsauren Strontit, zu Strontion in Schottland; an Schwefelsäure gebunden auch andervwärts. Das Lithium findet sich, mit Sauerstoff verbunden, als Lithiumoxyd, in verschiedenen Steinarten, als dem Petalit, dem Spodumen, dem Amblyonit &c. Die letztern beiden Alkalien kommen bei dem Gegenstand der Bierbrauerei in keine Betrachtung, sie gehören vor das Forum der allgemeinen Chemie.

§. 122.

Die genannten Alkalien kommen sämtlich darin in ihren Eigenschaften überein, daß sie im reinen Zustande scharf schmecken, im reinen Wasser vollkommen lösbar sind, die blauen Pflanzensäfte grün, die gelben Pflanzfarben braun; daß durch Säure geröthete Lackmuspapier roth färben; daß sie Schwefel auflösen, Fettigkeiten in Seife umwandeln, und mit Säuren, bis zur Neutralität verbunden, Salze erzeugen. Durch ihre besondern Eigenschaften sind sie unter einander selbst abweichend.

---

## Die Erde erzeugenden Metalle.

§. 123.

Die Erde erzeugenden Metalle zeichnen sich von den vorhergehenden dadurch aus, daß solche, in Verbindung mit dem Sauerstoff, geschmacklose Oxyde erzeugen, welche Erden genannt werden. Sie finden sich nur als Oxyde und zwar unter einander oder bald mit Alkalien, bald mit andern Substanzen gemengt, als Bestandtheile verschiedener Fossilien, im Weltraume verbreitet, aus denen sie auf dem Wege der chemischen Zergliederung abgeschieden werden. Werden aber die erdigen Oxyde ihres Sauerstoffes beraubt, so gehen die darin enthaltenen metallischen Substrate in ihrer Reinheit daraus hervor. Von diesen kennt man zur Zeit sechs verschiedene Arten: 1) das Magnium; 2) das Alumium; 3) das Silicium; 4) das Beryllium; 5) das Yttrium und 6) das Zirkonium.

## Erste Abtheilung.

Von dem Magnium.

§. 124.

Das Magnium findet sich an Sauerstoff gebunden als Magniumoxyd (in der Talkerde auch Bittererde und Magnesia genannt). An Schwefelsäure gebunden, als Bittersalz, findet sich die Talkerde in verschiedenen Mineralquellen; an Salzsäure gebunden, im Meerwasser und sehr oft im gemeinen Fluß- und Brunnenwasser.

fer. Das reine Magniumoxyd (die reine Talkerde) ist blendend weiß, sehr locker, geschmack- und geruchlos; im reinen Wasser unauflöslich; auch zeigt sie keine Wirkung gegen die Pflanzenfarben. Mit Säure neutralisirt, liefert sie bitter schmeckende Salze. Sie kommt nur in so fern in der Bierbrauerei in Betrachtung, als einige ihrer Salze oft in dem Wasser gefunden werden, das zum Brauen angewendet wird.

§. 125.

Man gewinnt das Magniumoxyd oder die Talkerde, als Kohlenstoffsaure Talkerde, wenn die mit Wasser gemachte Lösung der schwefelsauren Talkerde (des Bittersalzes) durch in Wasser gelöstes Kohlensaures Natron zerlegt, die sich abscheidende Erde ausgekocht und getrocknet wird. Wird sie ausgeglühet, so entweichen die Kohlenstoffsaure und das Hydratwasser, und es bleibt die reine Talkerde (als Magniumoxyd) zurück.

### Zweite Abtheilung.

Von dem Alumium.

§. 126.

Das Alumium ist das metallische Substrat der reinen Thonerde; und diese macht wieder einen Bestandtheil des Thons aus, der jederzeit als ein Produkt der chemischen Mischung aus Alumiumoxyd und Siliciumoxyd (Thonerde und Kieselerde) betrachtet werden muß. An Schwefelsäure und schwefelsaures Kali gebunden, macht die reine Thonerde (das Alumiumoxyd) einen Bestandtheil im Alaun aus, aus dem sie dargestellt werden

kann, wenn der Alaun in 40 Theilen reinem Wasser gelöst, und die Lösung durch in Wasser gelöstes Natron gefällt, der Niederschlag ausgefüßt und scharf ausgetrocknet wird.

Die reine Thonerde ist farbenlos, geschmacklos, im Wasser nicht lösbar, und hängt sich stark an die Zunge. Mit allen Säuren verbunden, erzeugt sie süßlich zusammenziehend schmeckende Salze; mit Schwefelsäure und wenig Kali oder auch Ammoniak verbunden, erzeugt sie Alaun; daher sie auch wohl Alaunerde genannt wird.

Die Thonerde (das Aluminiumoxyd) ist ein Produkt, der Mischung aus 1 M. G. Aluminium und 3 M. G. Sauerstoff (nach Berzelius); im frischgefundenen und gut ausgetrockneten, aber nicht ausgeglühten Zustande stellt sie das Aluminiumoxyd-Hydrat dar, das aus gleichen Mischungsgewichten reiner Thonerde und Wasser zusammengesetzt ist. Die Thonerde ist in den ätzenden Alkalien lösbar, und zeigt also Eigenschaft einer Säure; sie wird daher auch Aluminiumsäure genannt. Unter den Gegenständen der Bierbrauerei findet die Thonerde keine Anwendung.

### Dritte Abtheilung.

#### Von dem Silicium.

Das Silicium ist das metallische Substrat der Kieselerde, in welcher solches, an Sauerstoff gebunden,



das Siliciumoxyd darstellt. Die Kieselerde findet sich, als Siliciumoxyd-Hydrat, rein krystallisiert, im Bergkrystall, im Quarz, weniger rein im gemeinen Kiesel-sand. Die reine Kieselerde erscheint als ein weißes, geschmackloses, zwischen den Zähnen knirschendes Pulver. Sie wird (mit Ausnahme der Flußsäure) von keiner andern Säure auf dem nassen Wege aufgelöst. Sie ist dagegen in den reinen Alkalien lösbar, und zeigt also Eigenschaften einer Säure; daher sie auch Kieselsäure genannt wird. Sie ist, an irgend ein Alkali gebunden, ein Bestandtheil des Glases. Im reinen Zustande macht sie keinen Gegenstand der Bierbrauerei aus.

§. 130.

Thonerde und Kieselerde, obschon an sich zwei verschiedene Säuren, verbinden sich dessenungeachtet gern mit einander und erzeugen den Thon. Hier wirkt die Kieselsäure gegen die Aluminiumsäure, wie eine Säure gegen eine Basis; folglich ist der reine Thon eine kiesel-saure Thonerde. Die mehr oder weniger hervorstechende Fettigkeit oder Magerkeit der verschiedenen Thonarten ist von den verschiedenen Verhältnissen abhängig, unter denen sich jene Elemente darin vereinigt finden.

§. 31.

Die Yttererde (welche sich im Yttrium oder Gadolinit); die Zirkonerde (die einen Bestandtheil im Zirkon ausmacht); und die Beryllerde (die sich im Beryll oder Aquamarin gegenwärtig findet), gehören bloß vor das Forum

der allgemeinen Chemie, und kommen bei der Bierbrauerei in gar keine Betrachtung.

### Die selbstständigen Metalle.

§. 132.

Es ist bereits (§. 112. 3.) erörtert worden, daß unter selbstständigen Metallen hier diejenigen verstanden werden, die in Verbindung mit dem Sauerstoff weder Alkalien noch Erden Oxyde erzeugen; sondern Oxyde von eigener Natur, die weit leichter als jene ihres Sauerstoffes beraubt und reducirt, d. i. in die metallische Form zurückgeführt werden können. Die selbstständigen Metalle können nur in sehr hohen Temperaturen den Sauerstoff oder Atmosphäre annehmen und sich oxydiren; dagegen die Alkali- und die Erdeerzeugenden Metalle, selbst in sehr niedern Temperaturen, wenn sie mit Luft oder Wasser in Berührung treten, aus letztern den Sauerstoff aufnehmen, sich entzünden, und in die Natur ihrer Oxyde übergehen. Von der großen Anzahl der uns bekannten selbstständigen Metalle (§. 107.) kommen hier nur diejenigen in speciellere Betrachtung, welche unter den Gegenständen der Bierbrauerei eine besondere Berücksichtigung verdienen; nämlich 1) das Zinn; 2) das Kupfer; 3) das Eisen; 4) das Blei; 5) das Zink; alle übrige gehören vor das Forum der allgemeinen Chemie.

## Erste Abtheilung.

## V o n d e m Z i n n .

## §. 133.

Das Zinn findet sich im Mineralreiche nie gediegen, sondern oxydirt (als Zinngraupen oder Zinnstein); oder mit Schwefel mineralisirt, als Schwefelzinnerz (Zinnfies, Zinnzwitter). Das von seinen Mineralisationsmitteln befreite und durch das Schmelzen mit Kohle reducirte Zinn gehört zu den unedlen Metallen. Seine Farbe ist weiß, ins Blaue übergehend. Es ist dehnbar und biegsam, knistert beim Biegen, und erhitzt sich stark. Wird es bis zu 160 Reaum. erhitzt, so wird es spröde und läßt sich pulvern. Es schmilzt bei 184° Reaum. Seine vorzüglichsten Auflösungsmittel sind die Salzsäure und das Königswasser, es wird aber auch von andern Säuren weniger leicht angegriffen. Mit 1 M. O. Sauerstoff verbunden, bildet es Zinnoxydul; mit 2 M. O. Sauerstoff, Zinnoxyd; beide Oxyde sind farbenlos. Es ist ein der Gesundheit unschädliches Metall.

## §. 134.

Die Unschädlichkeit des Zinns für die Gesundheit, so wie die geringe Einwirkung der meisten Säuren, mit Ausnahme der genannten und der Salpetersäure, geben dem Zinn einen Vorzug vor andern Metallen in der Küche, zur Zubereitung der Speisen; so wie auch zu Gefäßen in der Bierbrauerei, von denen späterhin bei den Kühlanstalten für die Bierwürze, ausführlicher geredet werden wird.

## Zweite Abtheilung.

## Von dem Kupfer.

§. 135.

Das Kupfer, ein allgemein bekanntes unedles Metall, findet sich im Mineralreiche bald gediegen, bald oxydirt (als Malachit und Kupfer-Lasur), bald durch Schwefel vererzt, (als Kupferkies), bald mit Schwefelsäure verbunden (als blauer Vitriol, Kupfer-vitriol oder blauer Galigenstein). Die Farbe des reinen Kupfers ist hellroth, ins Braune sich hinneigend. Es ist sehr zähe, elastisch, dehnbar und klingend, und sehr strengflüssig im Feuer.

§. 136.

Das Kupfer verbindet sich gern und leicht mit dem Sauerstoffe und wird dadurch oxydirt. Mit 1 M. G. Sauerstoff verbunden, erzeugt es Kupferoxydul von braunrother Farbe, ohne Metallglanz (Kupferhammer-schlag). Mit 2 M. G. Sauerstoff verbunden, erzeugt es Kupferoxyd von dunkelbraunschwarzer Farbe. Diese Kupferoxyde gehen leicht mit Säuren in Verbindung und erzeugen Kupfersalze, die sämmtlich gegen den thierischen Organismus als gefährliche Gifte wirken. Dahin gehören: 1) der Kupferrost, der sich auf kupfernen Geräthen bildet, wenn sie lange der feuchten Luft ausgesetzt sind; 2) der Grünspan, eine Verbindung von Kupferoxyd und Essigsäure, welche in den kupfernen Küchengeräthen so häufig erzeugt wird, wenn saure Speisen oder

auch Fettigkeit darln aufbewahrt werden; so wie auch die meisten Salze eine auflösende Wirkung gegen das Kupfer ausüben und der Gesundheit gefährliche Produkte erzeugen.

§. 137.

Um sich vom Daseyn eines solchen durch Säure gelbsten Kupfers zu überzeugen, bringe man mit den Substanzen, in denen es vermuthet wird, eine blanke Messerklinge eine Zeit lang in Berührung. Das Eisen wird aufgelöst und die Klinge mit einer rothen Kupferlage überzogen. Verdünnt man die kupferhaltige Substanz mit Wasser, und setzt ihr einige Tropfen in Wasser gelöstes blausaures Eisenskali zu, so erfolgt ein Niederschlag von kastanienbrauner Farbe. Auch die meisten Alkalien lösen das Kupfer auf, wenn sie in Berührung mit der Luft darauf wirken, und bilden bald blaue, bald grüne Auflösungen; welches besonders beim Ammoniak der Fall ist. Auf welche Weise das Kupfer in der Bierbrauerei höchst nachtheilig wirken kann, wird späterhin näher erörtert werden.

Dritte Abtheilung.

Von dem Eisen.

§. 138.

Das Eisen kommt höchst selten gediegen, dagegen desto häufiger oxydirt, so wie oxydirt und mit Säuren verbunden, und durch Schwefel vererzt, im Mineralreiche vor; es ist in seinem reinen Zustande ein der Gesundheit unschädliches Metall, von weißgrauer Farbe und so dehnbar, daß es sich zu

feinem Draht ausziehen, so wie zu Platten auswalzen läßt. Mit einem Magnet gestrichen, nimmt solches magnetische Polarität an, ohne sie jedoch lange gebunden zu halten. Es ist leicht oxydirbar; daher rostet es an der feuchten Luft. Es ist in allen Säuren leicht auflösbar, und die damit gebildeten Salze werden aus ihrer mit Wasser gemachten Lösung, durch Galläpfeltinktur, dunkelschwarz, durch blausaures Eisenskali dunkelblau gefällt; im ersten Fall entsteht schwarze Linte, im zweiten Berlinerblau.

§. 139.

Zu den natürlich vorkommenden Eisenerzen gehören: 1) die Eisenoxydule (Magnetisenstein, Brauneisenstein, spätiger Eisenstein); 2) die Eisenoxyde (Rothisenstein, Glaskopf, Blutstein, Röthelstein); 3) Eisenoxyde mit Phosphorsäure verbunden (Sumpferz, Wiesenerz, Raseneisenstein); 4) die eigentlichen Eisenerze (Schwefelkies, Vitriolkies); 5) Eisen an Kohlenstoff gebunden (Graphit, Reißbley, Plumbago). Werden die vier erstern der genannten Eisenminen, von ihren Mineralisationsmitteln befreit, im Hohofen mittelst Kohlen ausgeschmolzen: so gehet das Roheisen oder Gußeisen daraus hervor.

§. 140.

Das Roheisen oder Gußeisen hat einen körnigen Bruch, ist sehr spröde und zerbrechlich. Durch das Behandeln desselben im Frischfeuer (durch Glühen und Hämmeren) wird solches in Stab- oder Stangeneisen umgewandelt, welches im Bruche faserig und auch biegsam ist.

Das Stab- oder Stangeneisen ist verschieden, nach der Natur der Erze, woraus das Roheisen geschmolzen wird. Es ist sowohl in der Kälte, wie in der Rothglühhitze dehnbar, und wird geschmeidiges, gutes Eisen genannt. Ein solches liefern die in 1 und 2 genannten Erze. Oder es ist dehnbar in der Rothglühhitze, aber brüchig in der Kälte, und wird kaltbrüchiges Eisen genannt. Ein solches liefern die in 2 genannten Erze; seine Kaltbrüchigkeit ist Folge eines Hinterhaltes von Phosphoreisen. Oder es ist dehnbar in der Kälte und brüchig in der Rothglühhitze, und wird rothbrüchiges Eisen genannt. Ein solches liefern die in 4 genannten Erze, dessen Rothbrüchigkeit von einem Hinterhalte von Schwefeleisen abhängig ist. Der Stahl, der sich durch eine dunklere Farbe, so wie einen äußerst zartkörnigen Bruch auszeichnet, ist kein reines Eisen, sondern eine innige Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff, mit Silicium (§. 129.) und mit Alumium (§. 126.) gemischt.

Das Eisen kann sich sehr leicht und zwar unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, zum Oxydul und zum Oxyd. Das Eisenoxydul ist die Verbindung von 1 M. G. Eisen mit 1 M. G. Sauerstoff. Es bildet sich beim Glühen des Eisens unter Mitwirkung der Luft, und scheidet sich beim Hämmern des glühenden Eisens leicht in graue Blätter ab (Hammerschlag). Das Eisenoxyd ist aus 1 M. G. Eisen und 2 M. G. Sauer-

stoff zusammengesetzt. Es erzeugt sich bei fortgesetztem Glühen des Eisens, in Berührung mit der Luft, als ein dunkelrothbraunes Pulver. Auch mit dem Schwefel verbindet sich das Eisen sehr leicht und erzeugt damit einen künstlichen Eisenkies; da hingegen der Schwefel stets zerstörend auf das Eisen einwirkt.

#### Vierte Abtheilung.

Das Blei ist ein unedles Metall, das niemals gediegen, sondern stets mit andern Materien verbunden, im Mineralreiche vorkommt; bald durch Schwefel vererzt (Bleiglanz, Bleischweif); oder oxydirt und mit Säuren verbunden (als Kohlenstoffsaures Blei; als phosphorsaures Blei; als molybdänsaures Blei, als chromsaures Blei); seltner als Oxyd, (als Bleiocher und natürliche Mennige). Durchs Rösten der schwefelhaltigen Bleierze und nachmaliges Ausschmelzen mit Kohlen gewinnt man daraus das regulinische Blei.

Das regulinische Blei besitzt eine bläuliche Farbe, starken Glanz, ist so weich, daß es sich mit dem Messer schneiden läßt, färbt, auf Papier gerieben, stark ab, ist sehr dehnbar, und so leichtflüßig, daß es schon bei 250° Reaumur schmilzt. Es verbindet sich leicht mit Sauerstoff, und liefert bald ein gelbes, bald ein braunes Oxyd (Bleioxyd und Bleisuperoxyd), zwischen welchen die Mennige (ein

Ge=



Gemenge von gelbem und rothem Bleyoxyd) in der Mitte steht. Es wird von Säuren leicht aufgelöst und erzeugt damit süßlich schmeckende Salze, die sämmtlich giftig sind.

### Fünfte Abtheilung.

#### V o n d e m Z i n k .

§. 145.

Das Zink, auch Spiauter genannt, findet sich nie gediegen, sondern mit Eisen und Schwefel verbunden (als Zinkblende), so wie mit Sauerstoff und Thon verbunden (als Gallmei), auch oxydirt und mit Sauerstoff verbunden, als Zinkspat. Aus seinen Erzen wird das Zink durch die Destillation mit Kohle geschieden. Seine Farbe ist bläulich weiß; es ist krystallinisch, von zackigem Bruch, mäßig hart, klingend, bei 80° Reaumur dehnbar und schmilzt bei 290° Reaumur, wobei es verflüchtigt wird. Es verbindet sich leicht mit Sauerstoff, und geht in den Zustand eines Oxyds über. Es wird von allen Säuren leicht gelöst. Die damit gebildeten Salze wirken Brechen erregend. Es gehört also zu den der Gesundheit nachtheiligen Materien.

Anmerkung. Die übrigen (§. 107.) genannten Metalle bedürfen hier keiner nähern Erörterung, da solche in der Bierbrauerei weder eine nähere noch entferntere Anwendung finden.

---

## Zweiter Abschnitt.

### V o n d e n S a l z e n.

---

§. 146.

Salze, in der allgemeinen Bedeutung des Wortes, nennt man zusammengesetzte Materien, die aus der Mischung von Säuren und Oxyden hervorgegangen sind. Je nachdem die Oxyde zu den alkalischen, den erdigen oder den selbstständigen metallischen gehören, werden auch die durch ihre Mischung mit den Säuren hervorgebrachten Salze 1) in alkalische (d. i. mit alkalischer Basis); 2) in erdige (d. i. mit erdiger Basis); und 3) in metallische (d. i. mit selbstständiger metallischer Basis) unterschieden.

§. 147.

Wenn eine Säure von irgend einer Basis so viel aufgenommen hat, daß in dem Produkt der Mischung weder der eine, noch der andere Theil vorwaltet, so wird das Produkt ein Neutralsalz genannt; waltet die Basis vor, ein basisches, und waltet die Säure vor, ein saures.

§. 148.

Die Salze kommen entweder fertig gebildet in der Natur vor, oder sie werden durch die Kunst erzeugt; oft ma-

chen sie auch Bestandtheile vieler zusammengesetzter Substanzen der organischen und der anorganischen Natur aus. Sie sind mehr oder weniger lösbar im Wasser, besitzen mehr oder weniger hervorstechenden Geschmack, und erscheinen entweder krystallinisch oder zerfließbar. Hier kommen nur diejenigen Salze in nähere Berücksichtigung, die in der Bierbrauerei eine nähere oder entferntere Anwendung finden; die größere Zahl der übrigen gehöret vor das Forum der allgemeinen Chemie.

### Erste Abtheilung.

Von den schwefelsauren Salzen.

§. 149.

Schwefelsaure Salze werden diejenigen genannt, in welchen die Schwefelsäure an irgend eine Basis gebunden ist. Zu denjenigen schwefelsauren Salzen, welche in der Bierbrauerei in Betrachtung kommen, gehören: 1) das schwefelsaure Natron; 2) der schwefelsaure Kalk.

§. 150.

Das schwefelsaure Natron (gewöhnlich Glaubersalz genannt) ist ein Produkt der neutralen Mischung von Natron (§. 115.) und Schwefelsäure (§. 88. d.). Es findet sich häufig vorhanden in manchem Fluß- und Quellwasser, und wirkt also auch auf die Gegenstände der Bierbrauerei ein, wo ein solches Wasser dabei adhibirt wird. Es erscheint in durchsichtigen säulenförmigen Krystallen, von kühltem, bitterem Geschmack, ist sehr leicht lösbar im Was-

fer, ist zwar der Gesundheit nicht nachtheilig, wirkt aber la-  
girend, wenn es mäßig gebraucht wird. Es zerfällt an der  
Luft, und verliert daher die Hälfte seines Gehalts an Kry-  
stallwasser.

## §. 151.

Der schwefelsaure Kalk (gemeinhin Gyps ge-  
nannt) ist das Produkt der neutralen Mischung aus Kalk  
(§. 117.) und Schwefelsäure (§. 88. d.). Der Gyps  
findet sich entweder körnig krystallisirt (als Alabaster); oder  
tafelförmig krystallisirt (als Gypsspat, Marien-  
glas); oder strahlig krystallisirt (als Strahlgyps);  
oder in unformlichen Massen (als Gypsstein). In der  
Bierbrauerei kommt der schwefelsaure Kalk oder  
Gyps besonders in so fern in nähere Betrachtung, als solcher in  
manchem Fluß-, Quell- und Brunnenwasser gelöst,  
vorgefunden wird, und dergleichen Wasser für ihren Gebrauch  
in der Bierbrauerei nachtheilig wirken können. Wie man  
sein Daseyn in einem solchen Wasser erforschen, und wie er  
daraus entfernt werden kann, wird im folgenden Abschnitt,  
vom Wasser, näher erörtert werden.

## Zweite Abtheilung.

## Von den salpetersauren Salzen.

## §. 152.

Die salpetersauren Salze entstehen aus der Ver-  
bindung der Salpetersäure (§. 71. l.) mit den salzfä-  
higen Basen. In der Bierbrauerei kommen diese Salze

nur in so fern in nähere Betrachtung, als sich solche zuweilen in dem Wasser gelöst finden, dessen man sich dazu bedient. Dahin gehören besonders: 1) das salpetersaure Kali (der Salpeter); 2) der salpetersaure Kalk (Kalksalpeter); 3) die salpetersaure Talkerde. Die übrigen kommen hier nicht in Betrachtung.

§. 153.

Das salpetersaure Kali (der Salpeter) ist ein ziemlich allgemein bekanntes Salz, ein Produkt der neutralen Mischung aus Kali und Salpetersäure (§. 71. f.). Es bildet säulenförmige Krystalle, die kühlend schmecken, sich in sechs Theilen Wasser lösen, und eine sehr fäulnißwidrige Kraft besitzen, worauf sich der Gebrauch des Salpeters beim Einpökeln des Fleisches gründet.

§. 154.

Der salpetersaure Kalk, eine neutrale Verbindung der Salpetersäure mit Calciumoxyd, und die salpetersaure Talkerde, eine neutrale Verbindung der Salpetersäure mit Magniumoxyd, finden sich in vielen Fluß- und Quellwassern gelöst, und kommen in so fern bei der Bierbrauerei in einige Betrachtung.

§. 155.

Als Hilfsmittel gehört hierher auch noch der salpetersaure Baryt, den man durch die Auflösung des kohlensauren Baryts in Salpetersäure gewinnt. Im letztern Zustande aufgelöst, macht er ein empfindsames Reagens gegen Schwefelsäure und schwefelsaure Salze

aus, deren Vorkommen dadurch im Wasser erforscht werden kann.

§. 156.

Nicht weniger kommt hier in Betrachtung das salpetersaure Silber, welches durch die Auflösung des reinen Silbers in Salpetersäure erhalten wird. Es ist ein empfindliches Reagens für Salzsäure und salzsaure Salze, deren Vorkommen im Wasser dadurch entdeckt werden kann.

### Dritte Abtheilung.

#### Von den salzsauren Salzen.

§. 157.

Die salzsauren Salze entstehen aus der neutralen Verbindung der Salzsäure mit den salzfähigen Basen. Als Gegenstand der Bierbrauerei kommen hier in nähere Betrachtung: 1) das salzsaure Natron (Kochsalz); 2) der salzsaure Kalk; 3) der salzsaure Baryt.

§. 158.

Das salzsaure Natron ist ein Produkt der neutralen Mischung aus Salzsäure (Hydrochlorinsäure) und Natron (§. 115.). Kochsalz, Steinsalz und Seesalz haben einerlei Bestandtheile und unterscheiden sich bloß durch einen verschiedenen Grad der Reinigkeit. Das Kochsalz ist allgemein bekannt. Sein Gebrauch in der Bierbrauerei, um dem Biere dadurch einen pikanten Geschmack und längere Haltbarkeit zu geben, ist gleichfalls bekannt, und macht solches zu einem Gegenstande jenes Gewerbeszweiges.

## §. 159.

Der salzsaure Kalk ist das Produkt der Verbindung aus Salzsäure und Kalk. Er findet sich häufig in Fluß- und Quellwässern gelöst, und verdient deshalb in der Bierbrauerei beobachtet zu werden. Er ist ein zerfließbares, leicht im Wasser lösbares Salz, von scharfem Geschmack, das auch vom Alkohol gelöst wird.

## §. 160.

Der salzsaure Baryt, eine neutrale Mischung der Salzsäure mit Baryt, wird durch die Auflösung des Kohlenstoffsauren Baryts (§. 116.) in der Salzsäure bereitet. Er dient in der Bierbrauerei, gleich dem salpetersauren Baryt (§. 155.), als ein empfindsames Reagens für Schwefelsäure und schwefelsaure Salze.

## Vierte Abtheilung.

## Von den oxalsauren Salzen.

## §. 161.

Die Oxalsäure (auch Klee- oder Sauerkleesäure genannt) findet sich, zum Theil an Kali gebunden, im bekannten Sauerkleesalz (Oxalium); mit Basen neutralisirt, liefert sie die oxalsauren Salze. Von diesen kommt hier allein das neutrale oxalsaure Kali in nähere Betrachtung, weil solches, als ein empfindliches Prüfungsmittel für kalkhaltige Salze im gemeinen Fluß- und Quellwasser, in der Bierbrauerei nicht entbehrt werden kann.

---

### Dritter Abschnitt.

#### Von dem Wasser und seiner Anwendung in der Bierbrauerei.

---

§. 162.

Das Wasser ist für die Bierbrauerei ein höchst wichtiger Gegenstand, von dessen Beschaffenheit, Grundmischung und Reinheit sehr viel abhängt, wenn ein gutes und brauchbares Bier damit producirt werden soll.

§. 163.

Das Wasser, selbst in seinem reinsten Zustande, ist keine einfache Substanz, sondern ein Produkt der Mischung aus 11,1 Wasserstoff und 88,9 Sauerstoff (§. 58.) im Hundert. In diesem Zustande stellt solches eine starre Materie dar, die aber, wenn sie mit Wärme in Cohäsion tritt, dadurch in eine tropfbar flüssige Form übergeführt wird, und nun als flüssiges Wasser erscheint.

§. 164.

Das Wasser kann überhaupt in einem sechsfach verschiedenen Zustande in der Natur vorkommen; 1) als concretes Wasser; 2) als Eis; 3) als Krystallisationswasser; 4) als Hydratwasser; 5) als tropfbarflüssiges Wasser; 6) als Wasserdunst; und alle diese



Formen kommen bei dem Gegenstande der Bierbrauerei in nähere Betrachtung.

1) Konkretes Wasser.

§. 165.

Konkretes, d. i. starres oder trocknes Wasser, entsteht, wenn dem liquiden Wasser auf eine schickliche Weise der solches flüssigmachende Wärmestoff entzogen wird. In einem solchen Zustande findet man das Wasser als einen Bestandtheil in den krystallinischen Salzen, in den Erden und Steinen, so wie in den Getreidearten. Es liegt darin an andere Materien gebunden, die mit ihm in größerer Anziehung stehen, als das Wasser mit dem Wärmestoff steht; es kann daher auch selbst dann noch seine konkrete Form beibehalten, wenn jene Materien solchen Temperaturen unterworfen werden, bei denen das Eis schmilzt, und das Wasser siedet.

§. 166.

Höhere Temperaturen hingegen, denen man jene Substanzen aussetzt, entfernen das Wasser daraus in Form des Dunstes, und lassen sie selbst in einem wasserleeren Zustande zurück. Die Salze und Steine verlieren dabei ihren Zusammenhang, und zerfallen in Pulver; die Getreidearten trocknen aus und erhärten\*).

\*) Ein Beispiel der Entweichung des darin gebundenen festen Wassers giebt uns der rohe Kalkstein, wenn solcher gebrannt wird. Er verliert gemeiniglich 48 Procent

## 2) Eis, gefrorenes Wasser.

§. 167.

Wenn hingegen das freie ungebundene, liquide Wasser einer Temperatur unterworfen wird, die Nullgrad Reaumur oder  $32^{\circ}$  Fahrenheit beträgt, so läßt es seinen flüssig machenden Wärmestoff gleichfalls von sich, und gehet in eine konkrete Form von krystallinischer Beschaffenheit über, in welcher dasselbe Eis oder gefrorenes Wasser genannt wird \*).

§. 168.

Das Eis ist also ein wärmeleeres Wasser, ohne an ein anderes Wesen gebunden zu seyn; hierdurch unterscheidet es sich von dem anderweitigen konkreten Wasser, (dem Hydrat- und Krystallisations-Wasser), welches an einen den festen Theil des Wassers cohärirenden Stoff (ein Salz oder eine Erde) gebunden ist.

---

am Gewicht. Dieser Gewichtsverlust bestehet in 43 Theilen Kohlenstoffsäure und 5 Theilen Wasser.

\*) Das zu Eis gefrorene Wasser zeigt immer eine krystallinische Gestalt. Gefriert das Wasser nach und nach, so bilden sich erst auf der Oberfläche kleine dreiseitige Nadeln, die sich späterhin an einander fügen, bis endlich die ganze Wassermasse zu Eis erstarrt. Gefriert das Wasser sehr langsam, so erscheinen die Eisnadeln ausgezackt, dentrisch geformt und legen sich unter Winkeln von  $60$  bis  $120^{\circ}$  an; daher die mannigfaltigen Eisfiguren, die sich im Winter am Innern der Fenster in geheizten Stuben erzeugen. Schnee ist gleichfalls gefrorenes Wasser in einer andern Form.

## §. 169.

Das Eis saugt daher den verlorenen Wärmestoff wieder ein, wenn solches einer Temperatur unterworfen wird, die den Gefrierpunkt des Wassers übersteigt; da hingegen das an salzige, an erdige oder auch an organische Materien gebundene wärmeleere Wasser, weil solches mit jenen Materien in größerer Anziehung als mit dem Wärmestoffe steht, auch höhere Temperaturen aushalten kann, ohne die liquide Form wieder anzunehmen.

## 3) Krystallisationswasser.

## §. 170.

In den Salzen bestimmt das Wasser die Form, so wie den Zusammenhang und die Durchsichtigkeit ihrer Krystalle, und wird in diesem Zustande Krystallisationswasser (auch von Einigen Krystallisations-Eis) genannt. Manche Salze enthalten 50 — 60 Procent Krystallisationswasser (wie das schwefelsaure Natron und besonders das Kohlenstoffsaure Natron); die schwer löslichen Salze aber weit weniger. Werden die Salze, oder auch andere wasserhaltige Substanzen der Temperatur des siedenden Wassers unterworfen, so entfernt sich dieses Wasser und wird daher Krystallisationswasser genannt.

## 4) Hydratwasser.

## §. 171.

Aber auch die in der Siedhige ausgetrockneten Materien können noch eine bedeutende Masse Wasser enthalten, wel-

ches erst, wie bei einigen Salzen, in der Rothglühhitze entfernt werden kann; ein solches wird Hydratwasser genannt.

5) Flüssiges oder tropfbares Wasser.

§. 172.

Das flüssige oder tropfbare Wasser ist also ein Produkt der Verbindung von festem Wasser, und Wärmestoff, die beide cohärend mit einander vereinigt sind. Wenn man gleiche Theile Eis (von 0° Reaumur Temperatur), und Wasser (von 62 $\frac{1}{2}$ ° Reaumur) mit einander mengt: so schmilzt das Eis und geht in tropfbares Wasser über, dessen Temperatur 0° beträgt. Folglich hat das Eis dem warmen Wasser 62 $\frac{1}{2}$ ° Wärme entzogen, um dadurch in die tropfbare Form überzugehen, und Wasser zu bilden, dessen Temperatur der des Gefrierpunktes gleich bleibt: und hieraus folgt, daß in jedem tropfbar flüssigen Wasser, wenn seine Temperatur auch der des Gefrierpunktes gleich kommt, doch eine bedeutende Quantität Wärmestoff cohärend gebunden ist.

§. 173.

Auf diese Eigenschaft des Eises, eine bedeutende Quantität Wärmestoff cohärend zu binden, um in die Form des tropfbarflüssigen Wassers überzugehen, gründet sich auch die Erscheinung, daß, wenn Eis oder Schnee in einem Gefäße über das Feuer gesetzt werden, sie zwar schmelzen, aber so lange die Temperatur des Gefrierpunktes beibehalten, als noch ein geringer Theil ungeschmolzen übrig ist.

## Das Kochen des Wassers.

## §. 174.

Wenn dagegen tropfbarflüssiges Wasser in einem offenen Gefäße über das Feuer gebracht wird, so erhebt sich seine Temperatur augenblicklich, und steigt nach und nach bis auf  $80^{\circ}$  Reaumur oder  $212^{\circ}$  Fahrenheit. Nun erheben sich aber schnell auf einander folgende Dunstblasen vom Boden des Gefäßes empor, welche das Wasser in eine wallende Bewegung setzen, auf dessen Oberfläche aber zerplatzen, und in Form von Dämpfen entweichen. Jener Erfolg wird das Kochen des Wassers genannt \*).

## §. 175.

Von dem Zeitpunkte an, wo das flüssige Wasser anfängt, sich über den Gefrierpunkt zu erwärmen, bis zum wirklichen Kochen oder Sieden, tritt der Wärmestoff mit selbigem nur in Adhäsion, nicht in Cohäsion; daher bleibt er auch durch das Gefühl merkbar, so wie auf das Thermometer wirksam. Wenn aber der Siedpunkt des Wassers einmal herangekommen ist, und die Einwirkung der Wärme fährt fort: so gehet das siedende Wasser auf

---

\*) Wenn das Wasser in offenen Gefäßen kocht, so kann es selten eine höhere Temperatur annehmen, als  $80^{\circ}$  Reaumur oder  $212^{\circ}$  Fahrenheit. Wird es aber in verschlossenen Gefäßen über das Feuer gebracht, so kann es sich bis auf  $100^{\circ}$  Reaumur und darüber erhitzen; hier wächst aber auch die Elasticität seines Dunstes und die Gefäße werden zersprengt, wenn sie nicht stark genug sind.

neue mit dem Wärmestoff in Cohäsion, und wird in die Dunstform ausgedehnt, wobei dasselbe in seinem Raum nur daher von der Elasticität der Wasserdünste abhängig ist.

6) Dunstförmiges Wasser. Wasserdunst.

§. 176.

Wenn das Wasser in die Form des Dunstes übergeht, so enthält es eine größere Masse Wärmestoff, als das siedende Wasser, aber die Temperatur des Wasserdunstes ist der des siedenden Wassers gleich, weil der Ueberschuß des Wärmestoffes darin nicht adhärirend, sondern cohärirend gebunden ist.

§. 177.

Wenn Wasser in einem offenen Gefäße siedet, so kann solches dadurch nach und nach total in die Form von Dünsten übergehen und entweichen; da hingegen die damit verbunden gewesenen, nicht flüchtigen Theile in einem mehr verdichteten, oder auch wohl ganz trockenem Zustande zurückbleiben.

§. 178.

Um das Wasser in die Form von Dünsten überzuführen, bedarf es indessen nicht immer des Siedpunktes; vielmehr erfolgt die Ausdünstung desselben unter jeder Temperatur, nur mit geringerm Grade der Geschwindigkeit. Daher sehen wir bei kalter und warmer Luft das Wasser in einem offenen Gefäße in die Form von Dünsten übergehen und sich verlieren, selbst dann, wenn die Temperatur desselben beinahe den Gefrierpunkt erreicht hat.

## §. 179.

Daher findet ununterbrochen eine Ausdünstung des Erd=balles und der darauf befindlichen Geschöpfe statt. Die dadurch gebildeten Dünste erheben sich in die höheren Regionen des Dunstkreises, und erzeugen bald Nebel, bald bilden sie Wolken, aus welchen dann die Feuchtigkeit bei ihrem Hersehen bald als Regen, bald als Hagel, bald als Schnee, dem Erdboden wieder zugeführt wird.

## §. 180.

Weil bei jener Ausdünstung gleichfalls nur allein das reinste Wasser emporsteigt, die salzigen Theile aber zurück bleiben, so erscheinen auch das Regen= und das Schneewasser vollkommen rein, besonders dann, wenn sie so aufgefargen werden, wie sie aus der Luft herabfallen, ohne vorher die Dächer berühren zu können.

## Fluß= oder Quellwasser.

## §. 181.

Das reine Wasser ist ein Lösungsmittel für alle Salze, für gummige Stoffe ꝛc. Wenn solche im Erdboden verbreitet vorkommen, so ist das Wasser beständig mit jenen fremdartigen Stoffen in Berührung; und es darf uns daher nicht wundern, wenn dieselben darin aufgelöst werden, und das Wasser mehr oder minder stark damit beladen aus der Erde hervorquillt, und die Quellen, Flüsse und Ströme bildet, in welchen uns solches als Brunnen= oder Quell=, oder Flußwasser, oder wenn dasselbe reich mit

Küchensalz beladen ist, als salziges Wasser dargeboten wird.

§. 182.

Die gewöhnlichsten Substanzen, welche in einem solchen Wasser vorkommen können, bestehen: 1) in Kohlenstoffsaurem Kalk; 2) in schwefelsaurem Kalk oder Gyps; 3) in zerfließbaren Salzen; 4) in Kohlenstoffsaurem Eisen; 5) in Sumpfluft; 6) in Schwefelwasserstoff. Sie haben also auf das Bier, das mit einem solchen Wasser producirt werden soll, einen sehr wichtigen Einfluß, und müssen von rationellen Bierbrauereien gekannt seyn, um sie da zu vermeiden, wo sie vorkommen.

- a. Der Kohlenstoffsaure Kalk findet sich gewöhnlich ziemlich reichlich in einem solchen Wasser, das über Kalkflöße hinstreicht, oder aus einem kalkigen Grunde hervorquillt.
- b. Das reich mit Gyps beladene Wasser entsteht, wenn solches aus Gypsflößen hervorquillt, oder sonst über Gypslager hinstreicht.
- c. Mit Küchensalz, auch mit salzsaurem Kalk oder salzsaurer Talkerde beladen, erscheint das Wasser, wenn es mit dergleichen Salzen in der Erde in Berührung kommt.
- d. Kohlenstoffsaures Eisen enthält das Wasser, wenn solches aus einem mit Sumpf- oder Wiesenerz beladenen Grunde hervorquoll, oder über dergleichen Eisenerz nur hinstrich.

e.



- e. Sumpfluft enthält dasselbe, wenn solches aus moorigen Sümpfen hervorquillt; es besitzt in diesem Zustande gewöhnlich eine gelbe Farbe.
- f. Schwefelwasserstoff enthält dasselbe, wenn solches aus einem Grunde hervorquillt, der aus mit Kalkstein gemengten Schwefelkieslagern bestand; auch wenn solches aus Brunnen gehoben wird, die in der Nähe von Kloaken, von Viehställen u. liegen.
- g. Das reinste Wasser ist dasjenige, welches aus einem reinen Kieselgrunde hervorquillt, oder über Kiesel sand hinfließt.

#### Prüfung des Wassers.

##### §. 183.

Wenn man die Brauchbarkeit eines für die Bierbrauerei bestimmten Wassers beurtheilen will, so muß solche durch eine damit vorgenommene chemische Prüfung erforschet werden, die dazu bestimmt ist, sowohl die Natur, als auch den größern oder geringern Gehalt der darin vorhandenen fremdartigen Beimischungen anzugeben.

##### §. 184.

Man tröpfele in ein mit dem zu prüfenden Wasser gefülltes Glas einige Tropfen in Wasser zerlassenes Kleesalz oder oxalsaures Kali (§. 161.) \*). Wenn sich eine

---

\*) Das Kleesalz kauft man in Apotheken, unter dem Namen Sauerkleesalz.

starke Trübung, und ein darauf folgender weißer Niederschlag bilden, so ist dies ein Beweis, daß das Wasser Kalk gelöst enthält, der bald durch Kohlenstoffsäure, bald durch andere Säuren darin gebunden ist.

## §. 185.

Man gieße, zu dem Behufe, eine Portion des zu untersuchenden Wassers in ein Weinglas und tröpfle nach und nach einige Tropfen in Wasser gelöstes mildes Kali\*) hinzu: wenn dadurch eine mehr oder weniger starke Trübung hervorgebracht wird, so beweiset diese das Daseyn von mehr oder weniger darin gelösten erdigen Salzen, denen ihre Säure durch das Kali entzogen wird, dagegen die Erden nun niederfallen.

## §. 186.

In eine andere Portion Wasser tröpflele man einige Tropfen in Wasser gelösten salzsauren Baryt (§. 160.) oder salpetersauren Baryt (§. 155.)\*\*). Wenn eine starke Trübung entsteht, so zeigt dieses das Daseyn von Gyps oder

\*) Mildes Kali (halbkohlenstoffsaures Kali) (§. 144.) nennt man eine Verbindung von Kali und Kohlenstoffsäure. Man kann jene Auflösung unter dem Namen milder Kaliliquor in den Apotheken kaufen, oder sie sich auch selbst bereiten, indem man einen Theil gute Pottasche in zwei Theilen Regenwasser auflöset und die Lösung filtrirt.

\*\*) Die salzsaure Barytauflösung kann man in den Apotheken bekommen, um den Versuch damit zu veranstalten.

andern schwefelsauren Salzen im Wasser an, die hingegen darin nicht vorhanden sind, wenn gar keine Trübung entstand.

§. 187.

Man tröpfle in eine Portion des zu prüfenden Wassers einige Tropfen in Salpetersäure aufgelöstes Silber (§. 156.)\*). Wenn eine starke Trübung veranlaßt wird, oder Flocken wie zarter Käse zu Boden sinken, so ist dieses ein Beweis für das Daseyn von salzsauren Salzen.

§. 188.

Wenn das Wasser einen zusammenziehenden, tintenartigen Geschmack und eine gelbliche Farbe besitzt, so zeigt dieses das Daseyn von gelöstem Eisen an. Um sich von dessen Daseyn zu versichern, ist es hinreichend, in ein solches Wasser einige Tropfen Gallustinktur\*\*) zu tröpfeln, welche, wenn wirklich Eisen darin gelöst vorhanden ist, nach einigen Minuten eine violette oder bläuliche Farbe darinnen erzeugt; eisenfreies Wasser wird davon nicht verändert.

§. 189.

Wenn endlich das Wasser einen widrigen, den faulen Eiern gleich kommenden Geruch und Geschmack besitzt, dann ist solches ein Beweis von darin gebundener Sumpfs-

\*) Man kann diese Flüssigkeit in den Apotheken unter dem Namen der salpetersauren Silberauflösung erhalten.

\*\*) Die Gallustinktur kann man in Apotheken erhalten.

Luft oder auch von Schwefelwasserstoff (§. 92.) Um sich von dem Daseyn des Eien oder des Andern zu versichern, tröpfele man ein Paar Tropfen rauchende Salpetersäure \*) in ein solches riechendes Wasser: bleibt solches ungetrübt, so beweiset dieses das Daseyn der Sumpflust; entstehet dagegen eine Trübung darin, und fällt ein gelblicher Niederschlag zu Boden, so war der stinkende Geruch von Schwefelwasserstoff abhängig.

## §. 190.

Um die Quantität der festen in einem Wasser aufgelösten Materien zu bestimmen, so wie solche (§. 183 bis §. 187.) gedacht worden sind, ist es hinreichend, eine Portion des Wassers in einem vorher genau abgewogenen porzellanenen Gefäße, in der Röhre eines geheizten Ofens, bis zur vollkommenen Trockniß abjudunsten, und dann den trocknen Rückstand zu wiegen. Beträgt dieser für jedes Pfund des abgedunsteten Wassers nicht mehr als zehn Gran \*\*), dann ist die Gegenwart dieser Bestandtheile für die Bierbrauerei von keinem Nachtheil; sollte sie aber bis 50 Gran betragen, dann ist das Wasser dazu keinesweges tauglich.

## §. 191.

Besitzt das Wasser einen widrigen, stinkenden, den faulen Eiern gleichkommenden Geruch, er mag von der

---

\*) Die rauchende Salpetersäure kauft man in Apotheken.

\*\*\*) Ein Gran ist der 240ste Theil eines Lothes, zehn Gran sind daher der sechste Theil eines Quentchens.

beigemengten Sumpfluft, oder vom beigemengten Schwefelwasserstoffe abhängig seyn, so ist es in solchem Zustande in jeder Hinsicht für die Bierbrauerei untauglich. Oftmals entstehet dieser faule Geruch des Wassers, wenn solches auch vorher gut war, aus mannigfaltigen zufälligen Ursachen. Dahin gehören: 1) die Nähe einer Mistkute bei dem Brunnengewölbe; 2) das Ansammeln von faulen, mannigfaltigen Unreinigkeiten im flüssigen Wasser, da, wo solches statt finden kann, wie z. B. a) das Ausgießen der Nachteimer; b) die Nachbarschaft einer Färberei; c) die Nachbarschaft einer Pöhgärerei; d) die Nachbarschaft einer Schlächtereirei.

## §. 192.

Wer daher mit einem solchen stinkenden Wasser zu kämpfen, und keine Gelegenheit hat, ein besseres zu bekommen, muß dasselbe zu reinigen und zu verbessern suchen, um solches für den Gebrauch in der Bierbrauerei anwendbar zu machen. Ob eine solche Verbesserung möglich ist, kann man leicht probiren, wenn man eine Portion des übelriechenden Wassers durch ein Gemenge von 2 Theilen gepülverter, gut ausgeglüheter Holzkohle und 1 Theil reinen Sand filtrirt, das man in einen irdenen Trichter gethan hat, dessen Oeffnung mit etwas Filz verschlossen ist. Läuft das Wasser klar und geruchlos hindurch, dann läßt solches erwarten, daß das ganze Wasser auf diesem Wege gereinigt werden kann.

## §. 193.

Oftmals ist es schon hinreichend, besonders dann, wenn

der widrige Geruch des Wassers von einer neu gelegten Brunnenröhre abhängig ist, deren extractive Bestandtheile in Fäulniß übergehen konnten, die tiefere Lage des Brunnensfessels mit einem, mit Sand und Kohlenpulver angefüllten, Sack dergestalt zu belegen, daß das durch Auspumpen emporgehobene Wasser diesen Sack durchstreichen muß, da denn das Wasser sehr bald von seinem stinkenden Geruch befreiet wird.

## §. 194.

Hängt aber der stinkende Geruch des Wassers von einem ihm beigemengten Schwefelwasserstoffe ab, dann ist das unmittelbare Filtriren desselben durch ein Gemenge von Sand und Kohlen absolut nothwendig, wenn solches von seinem stinkenden Geruch befreit werden soll; wenn gleich auch dieses Mittel immer nur einen Nothbehelf gewährt, da wo man außer Stande ist, ein reines Wasser zu bekommen.

## §. 195.

Ein Wasser, es mag Fluß- oder Brunnenwasser seyn, das vollkommen rein und zum Behuf der Bierbrauerei vorzüglich brauchbar seyn soll, muß sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen: 1) es muß völlig farbenlos, geschmacklos, geruchlos, klar und durchsichtig seyn; 2) zugesetzte milde Kalilösung darf gar keine, oder nur eine äußerst schwache Trübung darin veranlassen; 3) wenn es zum Sieden erhitzt wird, darf es sich nicht merklich trüben. Wer im Besitze eines solchen Wassers ist, kann sich

vorzüglich glücklich schätzen, und darf die trefflichsten Resultate davon erwarten.

§. 196.

Wenn indessen das Wasser auch nicht alle jene guten Eigenschaften besitzt, wenn solches nur frei vom stinkenden Geruch, so wie vom eisenartigen und vom salzigen Geschmack ist, so kann solches doch für die Bierbrauerei anwendbar seyn, weil, während des Siedens in der Braupfanne, schon ein großer Theil der fremden Beimischungen abgesondert und niedergeschlagen wird, wie man sich leicht aus der getrübten Beschaffenheit eines solchen Wassers überzeugen kann, welche entsteht, wenn dasselbe zum Sieden erhitzt, und eine Zeit lang im Sieden erhalten wird.

Anmerkung. Wenn es darum zu thun ist, ein vollkommen reines Wasser zu erhalten, der kann sich solches verschaffen, wenn das gewöhnliche Fluß- oder Brunnenwasser einer Destillation aus einer Brauntweinblase unterworfen wird; denn hier verdunstet nur allein das reine Wasser, und geht tropfbar in die Vorlage über, die fremdartigen Stoffe hingegen, welche solches gelöst enthielt, bleiben in der Blase zurück.

---

## Vierter Abschnitt.

### Von den in der Bierbrauerei gebräuchlichen Getreidearten.

---

§. 197.

Die Getreidearten, deren man sich in der Bierbrauerei bedient, bestehen, wie allgemein bekannt, in dem Weizen, in der Gerste und im Hafer, wenn gleich der letztere am seltensten in Anwendung gesetzt wird. Jene genannten Getreidearten sind nicht nur selbst unter sich von einander unterschieden, sondern auch jede einzelne Gattung derselben kann, in Hinsicht ihrer Grundmischung, einen sehr wesentlichen Unterschied darbieten. Eine genauere Erörterung derselben wird uns mit diesem Unterschied und seinem Einflusse auf das daraus zu brauende Bier näher bekannt machen.

### Erste Abtheilung.

#### Von dem Weizen.

§. 198.

Der Weizen (*Triticum*) gehört zur dritten Klasse (*Triandria*), 2ter Ordnung (*Digynia*) nach dem Linnéischen Pflanzensystem. Der Kelch ist zweispelzig, einzeln stehend, mehrblumig, die Spelzen sind gleich groß. Die Blu-



menkrone ist zweispelzig, mit und ohne Grannen. Der Saame ist mit der Blumenkrone verwachsen. Man unterscheidet im Allgemeinen zwei Hauptarten, nämlich: Winterweizen (*Triticum hybernum*) und Sommerweizen (*Triticum aestivum*), die aber keinesweges wahre Arten, sondern nur durch die Kultur entstandene Varietäten ausmachen.

## §. 199.

Ueber die ursprüngliche Abstammung des Weizens ist uns nichts mit Gewißheit bekannt. Einige Reisende behaupten, daß solcher in Sicilien wild wachsend angetroffen werde; andere sind der Meinung, daß der Weizen im Orient ursprünglich zu Hause sey; noch andere glauben, daß solcher aus einer wenig bekannten, aber durch Kultur vervollkommeneten Art der Quecken oder Bäden (*Triticum repens* Lin.) bestehe. Die Getreideart, welche wir unter dem Namen Weizen gebrauchen, scheint mit derjenigen völlig übereinstimmend zu seyn, welche die alten Griechen *τρογος* nannten. Auch scheint der Weizen dem Homer, dem Strabo, dem Theophrast und dem Galen schon bekannt gewesen zu seyn, so wie selbst im fünften Buche Moses (7. Kap. 13. Vers) seiner, unter dem Namen Getreide, wahrscheinlich schon gedacht wird.

## §. 200.

Man kennet gegenwärtig mehrere Varietäten des Weizens, die indessen noch nicht allgemein in Kultur gesetzt sind, und bald als Winterfrucht, bald als Sommerfrucht gebauet werden können. Sie bestehen in folgenden:

- a. Der englische Heckweizen (*Triticum turgidum*, Hedgewhead Endebecks-Tarw). Er ist eine Winterfrucht und wurde zuerst im Jahre 1789 nach Deutschland gebracht. Er ist so ergiebig, daß er einen 15 bis 20fältigen Ertrag gewähret. Die Aehren sind grannenlos; jede hält gewöhnlich 70 Körner. Die Körner sind fast eirund, groß, gelb von Farbe und schwer.
- b. Der Tuneser Weizen (*Grano di Tunesi*). Eine Sommerfrucht. Man kennt davon 1) den mit schwarzen Grannen. Das Korn ist groß, lang, etwas bucklig, dünnhülfig, und fast hornartig durchsichtig. Er wächst in Stauden zu 3 bis 10 Aehren, die  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang, fast viereckig sind, und  $2\frac{1}{2}$  Zoll im Umkreise besizen. Der Halm erreicht eine Höhe von 4 Fuß. Er gewährt einen funfzehnfältigen Ertrag. 2) Der Tuneser Weizen mit weißen Grannen; gleichfalls eine Sommerfrucht. Seine Aehre ist länglich gestaltet, auch die Körner sind länglich. Sein Ertrag ist dem des vorigen gleich. 3) Der Tuneser Winterweizen. Sein Halm erreicht eine Höhe von 6 bis 7 Fuß. Seine Aehren sind fast viereckig, röthlich gelb, und eben so ihre Grannen. Die Körner sind groß, eiförmig, gelb von Farbe und schwer.
- c. Der englische Sommerweizen, welcher mit dem Winterweizen oder Herbstweizen a. völlig einerlei ist.
- d. Der Sommer- und Winterweizen aus Corfu.

Sein Halm wird 3 Fuß hoch, die Aehren sind 2 Zoll lang, viereckig, stark begrannet und aufrecht. Die Körner sind kleiner als beim gewöhnlichen Weizen, kurz, röthlich von Farbe, voll von sehr weißem Mehl, auf dem hohen Rücken mit einem gelben Punkte versehen, und sehr schwer.

e. Sommer- und Winterweizen von der Insel Candia, auch auf den Hebridischen Inseln einheimisch. Er bestaudet sich stark. Der Halm erhält eine Höhe von 3 Fuß. Die Aehren sind ohne Grannen 2 Zoll lang, und aufrecht. Die Körner sind länglich, röthlich von Farbe und sehr mehltreich.

f. Sommer- und Winterweizen aus Sardinien (*Triticum Sardinicum*). Er wächst staudenartig und bekommt 10 und mehrere Aehren, 4 — 5 Zoll lang, die weiß und stark begrannet sind. Die Körner sind röthlich von Farbe und schwer. Das Mehl ist sehr weiß. Sein Ertrag ist 20fältig.

Anmerkung. Mit dem Sardinischen Weizen übereinstimmend ist auch der Sicilianische. Dieser enthält (nach einer vom Apotheker Kagenberger in Ettlingen angestellten Zergliederung) an Gemengtheilen in 1000 Gewichtstheilen: Hülsensubstanz (Kleie) 81; Triticin 147; Amylon 718; Schleimzucker 44; wobei ein Verlust von 10 Theilen statt findet.

g. Sommer- und Winterweizen aus Sibirien (*Triticum Sibiricum*). Er kommt mit dem vorigen fast ganz überein.

h. Aegyptischer Doppelweizen (Blé d'Egypte, Blé de Surinam, Blé de Magados), auch Aronautischer Weizen, so wie Astrachanisches Korn und Polnischer Weizen (*Triticum polonicum*) genannt, eine Winterfrucht. Er ist wahrscheinlich im Orient einheimisch. Sein Halm erreicht eine Höhe von 4 bis 8 Fuß. Die Aehren sind 6 bis 7 Zoll lang, und mit weißen Grannen versehen. Jedes Korn bringt 6 bis 10 Halme hervor. Die Körner sind sehr mehreich, hart, und hornartig. Sein Ertrag ist 10 bis 12fältig.

Anmerkung. Nach einer von dem Apotheker Greif zu Singheim damit angestellten chemischen Zergliederung fanden sich in 1800 Gewichtstheilen der Körner: 134 Feuchtigkeit und 120 Kleie. In 500 Theilen des daraus gewonnenen Mehls ergaben sich von Gemengtheilen: 91 Eriticin, 14 Eiweiß, 290 Amylon, 11 Schleim (Gummi?), 61 Extractivzucker (Schleimzucker), wobei ein Verlust von 33 Theilen. A. Vogel (Schweigers Journal der Chemie zc. 18. B. S. 381 zc.) fand in 100 Gewichtstheilen des Mehls von gemeinem Weizen: 24 Eriticin (im feuchten Zustande); 68 Amylon; 4,2 Zucker; Verlust 2,3. Proust (Annales de Chimie et de Physique etc. Tom. V. pag. 377.) fand in 100 Gewichtstheilen Weizenmehl: 12,5 Eriticin; 74,5 Amylon; 12 Gummi und Zucker; 1 gelbes Harz. Nach Henry (Journal de Pharmacie Tom. VIII. pag. 51 etc.) liefern 100 Gewichtstheile des besten französischen Weizenmehls (Gruau genannt) 8 Theile Eriticin und Eiweiß (trocken gleich 24 frischen); 75 Amylon und nur wenig Zucker und Gummi. Gewöhnliches französisches Weizenmehl lieferte 24,5 frisches (= 8

trocknes) Triticin; 70 Amylon; mehr Zucker und Gummi als das feine aber weniger Eiweiß. Der Weizen von Odessa lieferte 36,5 frisches (= 12 trocken) Triticin; 66 Amylon, aber nur wenig Eiweiß; so viel Zucker und Gummi, als der vorige, nebst etwas bitterer Substanz.

i. Der Marokkaner Winterweizen oder vieljährige Weizen (*Triticum compositum*). Eine Winterfrucht. Er wächst staudenartig. Die Aehren sind stark begrannet und schlangenförmig gekrümmt, oben spitzig zulaufend. Das Korn ist eirund, und gelb von Farbe, und liefert sehr weißes Mehl. Sein Ertrag ist 25fältig.

k. Der Weizen vom Kaukasus, welcher als Winter- und Sommerfrucht gebauet werden kann. Sein Halm wird 4 Fuß lang, die Aehren sind gelb, stark begrannet. Die Körner sind groß, länglich, und röthlich von Farbe. Er giebt ein sehr feines Mehl. Sein Ertrag ist 20fältig.

l. Das Peterskorn (*Triticum monococca*); eine Sommerfrucht. Der Halm ist zart. Die Aehre ist zweizeilig, platt und mit feinen Grannen besetzt. Das Korn ist länglich, und gelb von Farbe; auch das Mehl ist gelblich. Sein Ertrag ist sehr mittelmäßig. Die Körner bleiben in der Hülse wie beim Spelz oder Dinkel.

Anmerkung. Was den reichlichen Ertrag der hier genannten Weizenarten betrifft, so kann solcher nur dann als gegründet angesehen werden, wenn die Saat in einem thonrei-

chen Boden, bei vollkommener Düngung vorgenommen wird. In schlechtem Boden und bei magerer Düngung geht der Ertrag an Körnern bedeutend rückwärts.

## §. 201.

Ob auch der Spelt oder Dinkel (*Triticum spelta*) in der Bierbrauerei Anwendung finden kann, verdient wohl untersucht zu werden. Derselbe enthält (nach Greif) in 1800 Gewichtstheilen 148 Feuchtigkeit und 180 Kleie. In 500 Theilen des daraus gewonnenen Mehls ergaben sich an Gemengtheilen: 64 Triticin; 294 Amylon; 52 Schleimzucker; 15 Eiweiß; 36 Gummi; wobei ein Verlust von 39 Theilen. U. Vogel (Schweigers Journal der Chemie. 18. B. S. 381 u.) fand in hundert Theilen Spelz 22 feuchtes Triticin; 74 Amylon; 5,5 Zucker und 6,5 Eiweiß, wobei ein Verlust von 2,0 statt findet.

## Von der Gerste.

## §. 202.

Die Gerste (*Hordeum*), eine der allervorzüglichsten Getreidearten für die Bierbrauereien, gehört gleichfalls zur zweiten Ordnung der dritten Klasse des Linnäischen Systems. Ihr ursprüngliches Vaterland scheint der Orient zu seyn; sie wird in Sicilien wild wachsend gefunden, auch in der Gegend von Samare in Rußland. Ihre Kenntniß ist sehr alt, denn man findet von ihr schon im zweiten Buche Mosi's Erwähnung, so wie auch in andern Büchern des alten Testaments; auch wird ihrer von Homer,

von Virgil, von Varro, von Suetonius und andern alten Schriftstellern schon gedacht.

§. 203.

Wir kennen von der Gerste verschiedene Varietäten, die bald als Sommer-, bald als Winterfrucht gebauet werden können, und außer der gemeinen Gerste (*Hordeum vulgare*), in folgenden bestehen:

- a. Die Russische blaue Wintergerste (*Hordeum vulgare nigrum*). Sie trägt sechszeilige, drei Zoll lange Aehren, die schwarzblau, und mit starken Grannen versehen sind. Auch die Körner sind schwarzblau von Farbe, liefern aber ein sehr weißes Mehl. Sie bestaudet sich sehr reichlich, und trägt einen über 3 Fuß langen Halm. Ihr Ertrag kann im Durchschnitt das dreißigste Korn betragen.
- b. Die Türkische Pfauengerste (*Hordeum Zeocriton*), auch Bartgerste genannt, eine Sommerfrucht von vorzüglicher Beschaffenheit. Ihre Aehre ist zweizeilig, lanzettförmig, und siehet mit den langen Grannen einem plattgerundeten Gerippe eines Fischernetzes ähnlich. Sie bestaudet sich stark, treibt einen Halm von  $3\frac{1}{2}$  Fuß Höhe, trägt ziemlich große Körner, und gewährt einen 25fältigen Ertrag.
- c. Große zweizeilige nackte Himmelsgerste (*Hordeum distichion nudum*). Eine Sommer- und Winterfrucht. Sie bestaudet sich stark; giebt ein großes und schweres Korn, das nackend ist, sehr gutes Mehl und einen 18fältigen Ertrag.

Anmerkung. Nach Kasenberger enthält die nackte oder Himmelsgerste in 1000 Gewichtstheilen: Hülsensubstanz 100; Triticin 180; Amylon 470; Gummi 50; Eiweiß eine Spur, wobei ein Verlust von 100 Theilen.

d. Die kleine nackte Himmelsgerste (*Hordeum nudum coeleste*). Eine Sommerfrucht. Sie ist zweizeilig, bestaudet sich stark, bekommt 5 Zoll lange Aehren, die stark begrannet sind. Die Körner sind mittelmäßig groß; ihr Ertrag ist 25fältig.

§. 204.

In der gemeinen Gerste (*Hordeum vulgare*) fand Einhof bei einer damit angestellten Zergliederung in 16 Loth: 7 Quentchen 10 Gran Feuchtigkeit; 3 Loth Hülsen, und 11 Loth 50 Gran Mehl. In 16 Loth Gerstenmehl ergaben sich von Gemengtheilen 2 Quentchen 15 Gran Triticin; 10 Loth 3 Quentchen Amylon, dem das Triticin beigemengt war; 3 Quentchen 20 Gran Schleimzucker; 2 Quentchen 56 Gran Pflanzenschleim; 9 Gran phosphorsauren Kalk mit etwas eingemengtem Eiweiß; 1 Loth 20 Gran Pflanzenschleim, wobei ein Verlust von 1 Quentchen 16 Gran. Proust (*Annales de Chimie et de Physique etc. Tom. V. pag. 377.*) fand in 100 Gewichtstheilen Gerste 3 Triticin; 32 Amylon; 55 Hordeine; 4 Gummi; 5 Schleimzucker; 1 gelbes Wachs.

Hordeine. Cevadine.

§. 205.

Nach Proust ist das Amylon in der Gerste kein  
rei-



reines Amylon, sondern besteht in zwei verschiedenen Materien, wovon die eine in siedendem Wasser zu Kleister aufgelöst wird; die andere hingegen als ein gelbes, körniges, den Sägespänen ähnliches Pulver ungelöst zurückbleibt. Dieses letztere Wesen wird von ihm Hordeine, auch Cevadine genannt. Trocken destillirt, gewinnt man daraus Essigsäure, brenzliches Del, verschiedene Gasarten und es bleiben 2 Zehatheile seines Gewichtes Kohle übrig. Es bildet sich dabei kein Ammoniak, folglich ist es ganz vegetabilischer Natur.

#### V o m H a f e r.

§. 206.

Der Hafer (*Avena*) gehört gleichfalls zur zweiten Ordnung der dritten Klasse des Linnéischen Systems. Sein ursprüngliches Vaterland ist nicht bekannt, man hat ihn aber auf der Insel Juan Fernandez, hinter der Küste von Chili, wild wachsend gefunden. Indessen kannten ihn schon die alten Deutschen.

§. 207.

Zu den bekanntesten Arten des Hafers gehören folgende:

- a. Der Getreide-Hafer (*Avena strigosa*), auch Sandhafer genannt. Er ist an der Spitze zweigrannig, und besitzt am Rücken der einen Spelze eine lange knieförmig gebogene Granne. Der Saame ist schwärzlich.
- b. Der Türkische Hafer (*Avena orientalis*). Der orientalische Fahnenhafer. Er treibt einen 5

Fuß hohen Halm, die Körner sind spitzig, lang und ziemlich schwer, sein Ertrag ist 20fältig.

- c. Der gemeine Hafer (*Avena sativa*), wovon es mehrere Varietäten giebt; wie z. B. 1) der gelbliche Frühhafer aus Georgien (*Avena Georgiana sativa*); 2) der Hafer aus Podolien; 3) der amerikanische Hafer (*Avena americana*); 4) der Pensylvanische kleine Entenhafer; 5) der englische Hafer; 6) der Norwegische Hafer; 7) der sibirische Frühhafer; 8) der türkische nackte Grünhafer.

Anmerkung. In 16 Loth des gemeinen Hafers fand ich, bei der damit angestellten Zergliederung: 1 Loth 1 Quentchen 4 Gran Feuchtigkeit; 5 Loth 1 Quentchen 56 Gran Hülsensubstanz; 9 Loth 1 Quentchen Mehl. In 16 Loth des Hafermehls fanden sich an Gemengtheilen: 1 Loth 3 Quentchen einer sehr weichen, dem Triticin ähnlichen Substanz; 8 Loth 2 Quentchen Amylon; 2 Loth Pflanzenschleim; 1 Quentchen 20 Gran Eiweiß; 3 Quentchen Schleimzucker; 1 Loth 25 Gran Fasersubstanz; 1 Quentchen 5 Gran Feuchtigkeit; wobei ein Verlust von 45 Gran. Das Hafermehl zeichnet sich durch spezifische Leichtigkeit, gelbliche Farbe, einen schleimig süßlichen Geschmack aus, und ist im siedenden Wasser leicht lösbar. Vogel (a. a. D.) fand in hundert Gewichtstheilen Hafer 60 Mehl und 34 Kleie oder Hülse. Hundert Theile des Mehls liefern 4,30 triticinartige Substanz; 59 Amylon; 8,25 Schleimzucker mit bitterm Stoff verbunden; 2 fettes Oel, wobei ein Verlust von 23,95 statt findet.

## Krankhafte Beschaffenheit der Getreidearten.

## §. 208.

Von den hier erörterten Getreidearten sind besonders der Weizen und die Gerste (seltener der Hafer) einer Krankheit unterworfen, die, wenn sie damit befallen worden sind, sie für die Anwendung zur Bierbrauerei sehr untauglich machen kann; dahin gehören nämlich: a) der Brand im Weizen, und b) der Rost an der Gerste. Getreidearten, die davon angesteckt sind, müssen für die Bierbrauerei verworfen werden.

## §. 209.

Der Brand im Weizen, so wie der Rost an der Gerste, welche beide wohl von einerlei Art sind, entstehen in jenen Getreidearten, wenn sie eben im Begriffe sind, ihre Körner auszubilden. Man erkennt den Eintritt dieser Krankheit beim Weizen daran, daß die grünen Spelzen einzelner Körner, oder auch aller Körner einer Aehre, anschwellen, und sich mit einem schwarzen Pulver anfüllen, das nach dem Zerplatzen der Spelzen als ein feiner Staub vom Winde hinweggeführt wird.

## §. 210.

Wenn man jenen Staub auffängt, und ihn mit destillirtem Wasser übergießt, so nimmt solches eine saure Beschaffenheit davon an, röthet Lackmuspapier und zeigt einen Gehalt von Phosphorsäure. Das schwarze Pulver, welches nach der Auslaugung mit Wasser zurückbleibt, wird während des Ausglühens, in Berührung mit der Luft, weiß, und erscheint nun als phosphorsaurer Kalk. Folg-

lich bestehet der Brand beim Weizen, so wie der Rost bei der Gerste, in einer Erzeugung von Kohle und Phosphorsäure.

Anmerkung. Nach Fourcroy und Bauquelin (Gehlen's allgemeines Journal der Chemie. 6. B. S. 448.) enthält der brandige Weizen 25 triticinartige Substanz; 33,4 scharfes, stinkendes Del; 20 Kohle, nebst saurem phosphorsauren Kalk und phosphorsaurem Talkerde-Ammoniak. Im Roste der Gerste fand Einhof eine dem Triticin ähnliche Materie; Kohle nebst Phosphorsäure; kein Amylon.

§. 211.

Mehrere Botaniker halten den Brand des Weizens, so wie den Rost der Gerste, für eine Krankheit, die durch den auf die Aehren gefallenen Samenstaub einiger Schwämme oder Pilze, oder auch durch Insekten veranlaßt worden sey\*). Die chemische Analyse jenes Wesens beweiset aber hinreichend, daß jene Krankheit von einer Zerstörung durch chemische Ursachen abhängig ist, die in einer, in den noch nicht ausgewachsenen Samenkörnern entstandenen Fäulniß gegründet ist, wodurch der kleberartige Bestandtheil durch die Einwirkung des Sauerstoffes in Phosphorsäure und Kohle umgeändert worden ist\*\*).

\*) S. Hornemanns Erörterung der Frage, ob der Verbergsenstrauch Rost am Getreide verursacht. In Hermbstädt's Archiv der Agriculturchemie etc. 7. Bds. 2. Heft. Berlin 1818.

\*\*\*) S. Hermbstädt's Grundsätze der experimentellen Namealchemie etc. 2te Aufl. Berlin 1817. §. 55. etc.

Anmerkung. Einige Naturforscher (z. B. Nees von Esenbeck) leiten jene Krankheit davon ab, daß in der Blüthe des Getreides der Saatbrandpilz (*uredo segetum*) und der Röhrling (*caecoma segetum*) sich bilden sollen.

Gemengtheile oder nähere Bestandtheile der Getreidearten.

§. 212.

Die gedachten Getreidearten, nämlich der Weizen, die Gerste und der Hafer, kommen in Rücksicht der Qualität ihrer nächsten Gemeng- oder Bestandtheile ziemlich mit einander überein, in Rücksicht der quantitativen Verhältnisse derselben sind sie aber sehr von einander abweichend; so wie auch die gedachten Bestandtheile selbst, in Hinsicht der Form, einigermaßen verschieden sind. Der Unterschied im quantitativen Verhältniß ist indessen nicht allein in den specifisch verschiedenen Getreidearten abweichend, sondern oft auch in einer und eben derselben Art, wenn sie mit verschiedengearteten Düngungsmitteln kultivirt worden waren.

§. 213.

Als nächste mechanische trennbare Theile in den Getreidearten haben wir zu unterscheiden: die Hülse und den mehreichen Kern. Jene ist eine Verbindung von Pflanzenfaser, von Schleim und von freier Phosphorsäure; sie wird geschieden, wenn das Getreide auf der Mühle bearbeitet wird, und liefert, wenn man sie durch den ersten Gang allein absondert, die Kleie.

§. 214.

Der innere Kern hingegen, welcher bei vollkommener

Zerkleinerung auf der Mühle das Mehl von verschiedener Beschaffenheit darstellt, hat einen mehr zusammengesetzten Zustand, in ihm erkennen wir als nähere Bestandtheile (oder eigentlich Gemengtheile): 1) Triticin, (Kolla oder Kleber); 2) Mehlstoff (Amylon oder Stärke); 3) Gummi; 4) Zuckerstoff oder Schleimzucker; 5) Pflanzeneiweiß, gemeiniglich aber auch etwas freie Phosphorsäure.

## §. 215.

Um diese Bestandtheile, welche das mehligte Korn bilden, zu scheiden, und abgesondert von einander darzustellen, kann man sich folgender Verfahrensart bedienen. Nachdem man durch das Austrocknen einer abgewogenen Quantität Getreide, bei der Temperatur von 30° Reaumur, den Gehalt des demselben inhärenten Wassers ausgemittelt hat, weiche man nun eine andere abgewogene Quantität des Getreides so lange in Wasser ein, bis solches beim Zerdrücken zwischen den Fingern, das mehligartige Wesen leicht von sich giebt. Man zerquetsche solches hierauf mit einer hölzernen Keule, binde dann das Zerquetschte in ein Stück feine dichte Leinwand, und knete dasselbe in einem irdenen Gefäße unter Wasser so oft und so lange, bis frisches klares Wasser, indem man das Kneten erneuert, nicht mehr von der Substanz getrübt wird. Wenn dieses der Fall ist, so wird man in der Leinwand eine gelbgraue zähe elastische Materie mit Hülstheilen verbunden finden, die nun das Triticin (Kolla oder Kleber), mit den Hülsten gemengt, ausmacht\*).

\*) Um das quantitative Verhältniß der Kolla zu den Hül-

## §. 216.

Aus der milchichten Flüssigkeit, welche beim Auskneten des Mehls gebildet worden ist, setzt sich ein weißes, zartes, mehllartiges Pulver ab, über dem das übrige Fluidum ziemlich getrübt stehen bleibt. Wird dasselbe noch ein paar Mal mit reinem Wasser aufgerührt, so nimmt dieses noch einige klebrige Theile daraus in sich, und der Bodensatz kann nun, nach dem Abgießen der Flüssigkeit, an der Luft getrocknet werden, er stellt jetzt den mehllartigen Bestandtheil, (Amylon Kraftmehl oder die Stärke) dar \*).

## §. 217.

Wird das abgegoßene Fluidum in einem Kessel bis zur

---

sentheilen zu erforschen, muß man eine besonders abgewogene Quantität des Kornes für sich einquellen, und dann die Hülse vorher lösen und wieder trocknen. Wird nun obiges Gemenge der Hülse und der Kolla getrocknet, und das früher gefundene Gewicht der Hülse von der Totalmasse abgezogen, so erfährt man das absolute Gewicht der Kolla im reinen Zustande.

- \*) Die Getreidearten enthalten in der Regel auch ein im Alkohol lösbares Del, welches, wenn sie zur Branntweimbrennerei angewendet werden, die Ursache des Fuselgeruchs und Geschmacks im Branntwein ausmacht. Um dieses Del zu scheiden, kann man eine abgewogene Portion der gröblich zerstoßenen Körner mit Weingeist digeriren, der das Del auflöst; wird hierauf die ausgepresste und filtrirte Flüssigkeit mit Wasser gemengt, und der Weingeist abdestillirt, so bleibt das Del zurück. Schwerer ist es, den Gehalt der Phosphorsäure im Getreide auszumitteln.

Temperatur von 60° Reaumur erhitzt, so erfolgt eine schwache Gerinnung, und es scheidet sich ein flockiges Wesen daraus ab, wofauf die Flüssigkeit eine mehr klare Beschaffenheit annimmt. Jenes Wesen wird Eiweißstoff oder Pflanzeneiweiß genannt.

## §. 218.

Die übrige Flüssigkeit besteht nun in einer Auflösung von Gummi und von Schleimzucker. Man dunste sie, zuletzt bei sehr gelinder Wärme, zur völligen Trockniß ab. Darauf gegossener Weingeist ziehet in der Wärme den Zucker, so wie den Schleimzucker, aus, und läßt das Gummi allein zurück: da denn jeder einzelne Theil im trocknen Zustande dargestellt und gewogen werden kann.

## §. 219.

Durch eine solche Verfahrensart kann man die Zergliederung einer Getreideart leicht veranstalten, und die quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile ausmitteln: eine Erkenntniß, die sehr wichtig ist, weil dadurch die Qualifikation des Getreides für die Bierbrauerei, oder dessen Brauchbarkeit, genauer ausgemittelt werden kann \*).

\*) Da nur allein das Amylon, so wie der Gummi und der Schleimzucker, diejenigen Theile im Getreide ausmachen, welche bei der Bierbrauerei wirksam sind; die Kolla hingegen beim Malzen desselben ausgeschieden wird: so ergiebt sich daraus, daß ein Getreide, welches viel Kolla und wenig Amylon enthält, (zum Behuf in der Bierbrauerei, so wie der Branntweinbrennerei und



## §. 220.

Wer sich indessen nicht mit einer solchen genauen Zergliederung beschäftigen will, kann sich auch schon damit begnügen, den Gehalt des mehrlartigen Stoffes auszumitteln, aus dessen größern oder kleinern Gewichte, auf das Gewicht der Kolla, so wie der anderweitigen Bestandtheile, schon mit ziemlicher Zuversicht, geschlossen werden kann.

## §. 221.

Zu dem letztern Behufe ist es hinreichend, in einer abgewogenen Quantität des Getreides, vorher die adhärirende Wästringkeit zu bestimmen, hierauf aber dasselbe erst aufzuquellen, dann solches gröblich zu zerquetschen, das Zerquetschte mit Wasser anzukneten, und den angekneteten Teig hierauf in Leinwand gebunden, unter Wasser so oft auszukneten, bis nichts mehrlartiges mehr ausgesondert wird. Das ausgesonderte Mehl (das Amylon, die Stärke), mit Wasser ausgewaschen, und an der Luft getrocknet, giebt nun den Gehalt derselben im untersuchten Getreide an. Die Kolla bleibt hier mit den Hülsen verbunden zurück, die Gummi-, Eiweiß- und Zuckertheile bleiben im Wasser gelöst.

## §. 222.

Bei einer solchen Untersuchung wird sich sehr bald ergeben: daß zwar aller Weizen, alle Gerste und aller Ha-

---

der Essigfabrikation) demjenigen, welches viel Amylon und wenig Kolla enthält, durchaus nachgesetzt werden muß.

fer dieselben Bestandtheile, nämlich Amylon oder Kraftmehl, Kolla (Triticin), Eiweiß, Gummi und Zucker enthalten, daß sie also in der qualitativen Hinsicht ihrer Bestandtheile ziemlich übereinkommen; daß sie hingegen in der quantitativen Hinsicht derselben sich sehr von einander unterscheiden. Und eben so wird sich ergeben, daß, wenn man verschiedene Arten des Weizens oder der Gerste zerlegt, solche auch eben so verschiedene Quantitäten an Kolla und an Kraftmehl darbieten werden, wenn sie auf einem mit verschiedenem Dünger gedüngten Acker gewachsen sind \*).

§. 223.

Es ist indessen schon gesagt worden, daß die Güte und Brauchbarkeit eines Getreides für die Bierbrauerei, allemal von der möglichst größten Quantität des Amylons, und von der möglichst kleinsten Quantität der Kolla oder des Klebers abhängt. Da aber der Kleber, wie bereits erörtert ist, zwischen 6 bis zu 36 Procent in einer und derselben Getreideart differiren kann, so gehet hieraus die Wichtigkeit einer solchen Kenntniß hervor. Dasjenige Getreide

---

\*) Es vermehrt sich die Masse der Kolla und es vermindert sich im gleichen Verhältnisse die des Amylons, wenn das Getreide in einem mit Schafmist oder mit Pferdemit gedüngten Boden gewachsen ist. Dahingegen in einem mit Kuhmist oder mit Pflanzencompost gedüngten Boden, die Masse des Amylons sich vermehrt, und die der Kolla sich vermindert.

muß also allemal als das beste für eine Bierbrauerei angesehen werden, welches den reichsten Gehalt an Kraftmehl besitzt.

§. 224.

Nach jener Methode habe ich eine Zergliederung des Weizens angesetzt, von einerlei Art, der aber mit verschieden gearteten Düngungsmitteln kultivirt worden war, wobei ich von jedem Düngungsmittel eine gleiche Gewichtsmasse, im trocknen Zustande gebraucht hatte, woraus folgende Resultate hervorgegangen sind.

- a) 5000 Gewichtstheile Weizen, mit Menschenkoth kultivirt, hat an Gemengtheilen geliefert: Triticin (Kleber) 1697 oder 33,14 Procent; Amylon 2072 oder 41,44 Procent.
- b) Ein gleiches Gewicht mit Rindsblood gedüngt: 1712 oder 34,24 Procent Triticin, und 2065 oder 41,30 Amylon.
- c) Ein gleiches Gewicht, mit Schafmist gedüngt, hat gegeben: Triticin 1645 oder 32,90 Procent; und 2140 oder 42,80 Procent Amylon.
- d) Ein gleiches Gewicht, mit Siegenmist gedüngt: 1644 Triticin oder 32,88 Procent; und 2121 oder 42,42 Procent Amylon.
- e) Ein gleiches Gewicht, mit trockenem Menschenharn (Urin) gedüngt, hat geliefert an Triticin 1755 oder 35,10 Procent, und 1995 oder 39,90 Procent Amylon.
- f) Ein gleiches Gewicht, mit Pferdemit gedüngt, hat

geliefert: an Triticin 684 = oder 13,68 Procent,  
und 3082 oder 61,64 Procent Amylon.

g) Ein gleiches Gewicht, mit Taubenmist gedüngt, hat  
geliefert: an Triticin 610 oder 12,20 Procent; und  
3159 oder 63,18 Amylon.

h) Ein gleiches Gewicht, mit Kuhmist gedüngt, hat ge-  
liefert: an Triticin 598 oder 11,96 Procent, und  
3117 oder 62,34 Procent Amylon.

i) Ein gleiches Gewicht mit Pflanzenerde gedüngt,  
hat geliefert: an Triticin 480 oder 9,60 Procent,  
und 3297 oder 65,94 Procent Amylon.

k) Ein gleiches Gewicht, in ungedüngtem Boden,  
hat geliefert: an Triticin 460 oder 9,20 Procent,  
und 3333 oder 66,69 Procent Amylon.

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß die proportionel-  
len Verhältnisse des Triticins und des Amylons, von  
dem Gehalte oder der vorwaltenden animalischen oder nicht  
animalischen Beschaffenheit des Düngers abhängt, mit  
welchem der Boden kultivirt wird.

Nähere Betrachtung der vorigen Bestandtheile (oder Gemengtheile)  
der Getreidearten.

a) Die Kolla, das Triticin, der Pflanzenleim  
oder der Kleber.

§. 225.

Wenn das Triticin (die Kolla oder der Kleber) im  
reinen Zustande aus dem Getreide dargestellt worden ist, so  
zeichnet es sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es ist

gelblichgrau von Farbe und durchscheinend; 2) ist geruch- und geschmacklos; zähe und elastisch, ohne, wie der Mehsteig, klebrig zu seyn; 3) im Wasser völlig unauflöslich; 4) wenn es aber in einem mit Wasser übergossenen Zustande sich selbst überlassen wird, so geht es bald in Fäulniß, und fault unter denselben Umständen, wie Käse; 5) an der warmen Luft trocknet es zu einer dem Horn ähnlichen, gelbbraunen, gegen das Licht gehalten durchscheinenden Substanz aus; 6) wird das frische Triticin mit Wasser gekocht, so löst es sich nicht darin auf, sondern zieht sich mehr zusammen, wie Eiweiß; 7) Essig- und Salzsäure lösen das frische Triticin vollkommen auf, und Alkalien schlagen es, einigermaßen verändert, aus der Auflösung nieder; 8) ätzende Alkalien lösen das Triticin in der Wärme gleichfalls vollkommen auf, wird der Auflösung Salzsäure zugesetzt, so fällt das Aufgelöste zum Theil verändert nieder, und es wird Schwefelwasserstoff dabei entwickelt; 9) im Feuer verbrennt es unter derselben Erscheinung wie Horn, mit dem es auch in der Grundmischung die meiste Ähnlichkeit besitzt.

#### Simone und Gliadine.

S. 226.

Der Erste, welcher das Triticin als einen der Gemengtheile im Weizen kennen lehrte, war Beccaria, späterhin Rouelle. Dieses Wesen ward bisher für einfach gehalten, bis Taddei (Schweiger's Journal der Chemie u. 29. B. S. 514 u.) zeigte, daß solches ein Gemenge von 0,75 Simone (Gährungsstoff) und 0,25 Gliadine

(Leimstoff) ausmache, die sich durch das Auswaschen des Triticins mit Weingeist von einander trennen lassen. Um die Scheidung zu veranstalten, wird das frische Triticin so oft mit Alkohol ausgeknetet, bis die Flüssigkeit, mit Wasser versetzt, sich nicht mehr trübt. Was sich nicht auflöst, ist die Simome; was aufgelöst wird, ist die Gliadine. Die Simome erscheint als eine formlose Materie in kleinen Kügelchen, welche trocken herbe schmecken, von grauer Farbe und leicht zerbrechlich sind. Die Gliadine erhält man, wenn die alkoholische Extraktion abgedunstet wird, mit einem harzigen Wesen verbunden, von dem sie durch die Extraktion mit Schwefeläther befreit werden kann. Trocken ist sie durchscheinend, in dünnen Schichten zerbrechlich, riecht wenig, verbreitet aber in der Wärme einen Geruch wie gebratene Äpfel. In der Siedhitze wird sie von Alkohol gelöst, in der Kälte scheidet sie sich aber daraus wieder ab.

### Z u m i n.

§. 227.

Zwischen der Simome und der Gliadine scheint noch das Zumin (das natürliche Ferment in dem frischen Saft der Obst- und Beerenfrüchte) zu liegen, welches den zureichenden Grund von der von selbst erfolgenden Fermentation jener Säfte enthält; sich beim Sieden derselben als geronnene Materie ausscheidet, und ihre freiwillige Gährungsfähigkeit verändert.

## b) Das Pflanzen-Eiweiß, oder der Eiweißstoff.

## §. 228.

Der Eiweißstoff oder das Pflanzeneiweiß, welches einen Bestandtheil in den Getreidearten ausmacht, hat mit dem Triticin (der Kolla oder dem Kleber) zwar viel Aehnlichkeit in seiner Grundmischung; es unterscheidet sich aber in seiner Form und seinen Eigenschaften doch wesentlich davon.

## §. 229.

So lange die Getreidearten noch nicht vollkommen in wärmer Luft ausgetrocknet worden sind, liegt das Eiweiß in ihnen dergestalt mit den anderweitigen Bestandtheilen verbunden, daß es durch seine Mengbarkeit mit dem kalten Wasser davon getrennt werden kann. Daher löset es sich beim Auskneten des Getreides mit dem kalten Wasser darin auf, und wird so von dem Triticin getrennt. Aus der gebildeten Lösung kann es aber durch zweierlei Mittel getrennt werden, einmal durch zugesetzten Alkohol, zweitens durch die Erhigung der Flüssigkeit; in beiden Fällen wird der Eiweißstoff zum Gerinnen gebracht, und scheidet sich in weißen Flocken aus, dagegen Gummi- und Zuckerstoff gelöst zurückbleiben.

## §. 230.

Im abgeschiedenen Zustande hat der Eiweißstoff viel Aehnlichkeit mit dem geronnenen Eiweiß der Hühnereier; er ist 1) zähe und elastisch; 2) zwar mengbar mit, aber unauflöslich im Wasser, erhärtet beim Kochen in selbigem;

3) fault im feuchten Zustande wie Käse; 4) trocknet in gelinder Wärme zu einer harten hornartigen Substanz aus, wird 5) von den ägenden Alkalien in der Wärme gelöst, und 6) Säuren, die man zur Lösung setzt, entwickeln Schwefelwasserstoff daraus.

Anmerkung. Das thierische Eiweiß oder der Eiweißstoff ist zusammengesetzt, in 100 Gewichtstheilen, aus 15,05 Stickstoff; 15,61 Kohlenstoff; 7,53 Wasserstoff und 25,81 Sauerstoff. Ob das aus den Pflanzen gezogene Eiweiß damit übereinstimmend ist? muß durch fernere Erfahrungen begründet werden.

c) Der Mehlstoff (das Amylon oder das Kraftmehl).

§. 231.

Der Mehlstoff (das Amylon oder das Kraftmehl) (in seinem abgesonderten Zustande auch Stärke genannt) macht für die Bierbrauerei einen der wichtigsten Bestandtheile in den Getreidearten aus, von dem größtentheils die Bildung aller derjenigen Materien abhängig ist, aus denen die Erzeugung des Biers hervorgehet.

§. 232.

Die ausgezeichneten Eigenschaften, wodurch das Amylon sich von den übrigen Gemengtheilen der Getreidearten unterscheidet, bestehen in Folgendem: 1) dasselbe erscheint blendend weiß; 2) es läßt sich mit den Fingern leicht zerdrücken und in Pulver zerreiben; 3) im Munde zergethet solches leicht im Speichel, und besitzt einen sehr milden süßlichen Geschmack; 4) es ist im kalten Wasser vollkommen unauflöslich; 5) im siedenden Wasser wird dasselbe aber zu einer durchscheinenden schlüp-



schlüpfrigen Gallerte oder einem Kleister aufgelöst; 6) diese Gallerte geht, von der Luft berührt, in eine saure Gährung über; 7) sie trocknet, wenn man sie vor der Gährung schützt, zu einer durchscheinenden, hornartigen, aber im heißen Wasser wieder lösbaren Substanz aus; 8) mit Wasser und dem zehnten Theile seines Gewichtes konzentrierter Schwefelsäure anhaltend gekocht, geht das Amylon erst in die Beschaffenheit einer gummiartigen Substanz, sodann aber in die Beschaffenheit einer zuckerartigen (den Stärkesyrup und Stärkezucker) über.

## §. 233.

Das reine Amylon aus Weizen ist zusammengesetzt, in hundert Gewichtstheilen, aus 43,55 Kohlenstoff; 6,77 Wasserstoff und 49,68 Sauerstoff. Das Amylon aus Kartoffeln ist zusammengesetzt, in hundert Gewichtstheilen, aus 43,48 Kohlenstoff; 7,07 Wasserstoff und 49,46 Sauerstoff; beide sind also rein vegetabilische Materien.

## §. 234.

Wird das Amylon so lange erhitzt, bis solches eine hellzimmtbraune Farbe annimmt, und anfängt, Dünste auszu- stoßen, so verändert es seine ganze Natur; es wird in kaltem Wasser lösbar, und zeigt nun Eigenschaften des Gummi (§. 235.) und kann als solches benutzt werden.

Anmerkung. Wird, nach v. Saussure (Schweigers Journal der Chemie x. 27. B. S. 30 u.), der mit kochendem Wasser bereitete Kleister aus Amylon sich selbst, mit Berührung der Luft, überlassen, so zerfällt er sich allmählig. Aus dem Rückstande nimmt kaltes Wasser Gummi und Zucker

hinweg. Nach einem 2 Minuten langen Auskochen des Rückstandes bleibt eine nicht gelöste Materie zurück, welche, wenn sie mit kaltem Wasser ausgewaschen, dann in heißem Wasser aufgelöst, und die Flüssigkeit nach dem Erkalten filtrirt und abgedunstet wird, eine Substanz zurück läßt, die bald weiß und undurchsichtig, bald blaßgelb und durchsichtig ist, und sich leicht zertheilen läßt. Diese Materie wird Amydine genannt. Die Amydine löst sich bei 50° Reaumur im Wasser auf, fällt aber beim Erkalten wieder zu Boden.

d) Der Gummi oder Gummistoff.

§. 235.

Der Gummistoff oder das Gummi der Getreidearten, hat mit dem arabischen oder senegalischen Gummi die größte Aehnlichkeit. Er erscheint im reinen trocknen Zustande 1) durchsichtig und farblos; 2) glasartig im Bruch; 3) mild von Geschmack; 4) vollkommen lösbar im kalten und warmen Wasser; 5) unauflöslich im Weingeist, dem Aether und dem Oele; und 6) im erweichten Zustande so klebrig, daß er sich in Fäden ziehen läßt. Seine Quantität beträgt jedoch in den Getreidearten immer nur sehr wenig, wird aber beim Malzen desselben vermehrt.

§. 236.

Das Gummi hat eine ähnliche Grundmischung, wie das Amylon, nur differirt solches im proportionalen Verhältniß der Elemente von jenem; diese bestehen in hundert Gewichtstheilen des Gummi: aus 41,94 Kohlenstoff, 6,45 Wasserstoff und 51,61 Sauerstoff; wenn solches völlig ausgetrocknet war. In seinem gewöhnlichen Zustande

enthält es aber 17 Procent Wasser, die entweichen, wenn solches bis zu 80° Reaumur erhitzt wird. Es macht also ein Hydrat aus.

Anmerkung. Von dem reinen wahren Gummi verschieden, ist die Bassorine oder das Bassoringummi, welches nur durch anhaltendes Sieden vom Wasser gelöst wird, und eine schleimige, gallertartige Lösung damit darstellt. Das Bassoringummi ist aus gewöhnlichem Gummi und einem eigenen Stoffe zusammengesetzt, der Bassorine genannt wird. Mit dem Bassoringummi übereinstimmend, ist auch das Kirsch-, Pflaumen-, Aprikosengummi &c., die von Einigen auch Cerasin und Prunin genannt werden. Auch im sogenannten Traganthgummi findet sich die Bassorine gegenwärtig.

e) Der Zuckerstoff oder Zucker.

§. 237.

Was man Zucker oder Zuckerstoff nennt, ist ein Wesen eigener Art, das zwar vorzüglich im Saft des Zuckerrohrs in Indien; aber auch im Saft aller Arten Ahorn; im Saft der Runkelrüben, der Pflaumen und mehrerer der süßen Obst- und Beerenfrüchte, in geringer Menge auch in den Getreidearten als ein eigener Gemengtheil vorgefunden wird; indessen auch auf dem Wege der Kunst erzeugt werden kann.

§. 238.

Der Zucker ist entweder krySTALLISIRBAR oder KRÜMLIG, oder derselbe erscheint in liquiden syrupartigen Formen. Im erstern Falle wird er krySTALLINISCHER, im zweiten KRÜMELZUCKER, im dritten SCHLEIMZUCKER genannt.

Gewöhnlich finden sich alle mit einander vereinigt in den Vegetabilien, woraus der Zucker geschieden werden kann; doch enthalten auch andere (wie einige Obst- und Beerenfrüchte) nur allein Schleimzucker.

Reiner Zucker. Krystallinischer Zucker.

§. 239.

Der reine oder krystallinische Zucker (zu welchem der Rohrzucker, der Ahornzucker und der Zucker aus Runkelrüben gerechnet werden kann) ist farblos, von einem süßen Geschmack, im kalten, so wie im heißen Wasser leicht lösbar, schwerer im Weingeist, und schießt aus seiner Lösung in würflichen Krystallen an. In Wasser gelöst und mit einem Ferment versetzt, geht er bald eine Weingährung ein, wobei er zerfällt und Kohlenstoffsäure und Alkohol erzeugt werden. Er schmilzt in gelinder Hitze, fängt aber bald an gelb, endlich braun zu werden, nimmt einen bitteren Geschmack an, entzündet sich zuletzt und brennt mit heller Flamme, wobei er einen eigenen sauren Rauch ausstößt. Er ist ein natürliches Hydrat, aus 94,75 reinem wasserfreien Zucker und 5,25 Hydratwasser zusammengesetzt. Seine bildenden Elemente sind, in hundert Gewichtstheilen: 41,9 Kohlenstoff, 6,8 Wasserstoff und 51,3 Sauerstoff.

Krämelzucker.

§. 240.

Manche süßschmeckende Materien liefern eine Art Zucker, der zwar in der Süßigkeit dem gemeinen Zucker nicht nachsteht, sich aber nie in Form fester Krystalle dar-

stellen läßt und daher Krümelzucker genannt wird. Von solcher Art ist der Zucker aus dem Honig, dem Weinstock, aus Pflaumen u. s. w. Er erscheint im reinen Zustande völlig farblos, rein süß von Geschmack, ist erstarrbar, bildet aber nie feste, sondern zähe und krümlige Krystalle. Er ist etwas schwerer als gemeiner Zucker im kalten Wasser lösbar, eben so im Weingeist, und geht, wenn seine wäßrige Lösung mit einem Ferment versetzt wird, leicht in Weingährung über. Er ist dagegen weniger süß als der gemeine Zucker, denn  $2\frac{1}{2}$  Theile Krümelzucker versüßen nicht mehr, als 1 Theil reiner krystallinischer Zucker. Seine bildenden Elemente sind, in hundert Gewichtstheilen: 37,29 Kohlenstoff, 6,84 Wasserstoff und 55,87 Sauerstoff.

#### Der Schleimzucker.

§. 241.

Der Schleimzucker findet sich mit krystallisirbarem oft auch Krümelzucker gemengt, in allen denjenigen Vegetabilien, aus denen die vorigen Arten dargestellt werden können. In seinem völlig reinen Zustande ist er farblos, von rein süßem Geschmack, in starkem Weingeiste leicht lösbar, eben so im Wasser, erscheint aber beim Abdunsten der letzten Lösung nur als ein zäher, nicht erstarrbarer Syrup. Der gemeine braune Zuckersyrup besteht aus Schleimzucker, der nach der Raffination des Rohrzuckers und der dadurch bewirkten Ausscheidung des krystallisirbaren Antheils übrig bleibt. Seine mit Wasser gemachte Lösung mit einem Fermente versetzt, geht leicht die Weingährung ein. Auch der krystal-

lifizirbare Zucker wird in Schleimzucker umgewandelt, wenn seine concentrirte mit Wasser gemachte Lösung eine zu hohe Temperatur anzunehmen gezwungen ist.

Vereitung des Krümelzuckers (Stärkezuckers).

§. 242.

Unter allen Sorten des Krümelzuckers ist unfehlbarer, welcher aus dem Amylon dargestellt werden kann, der reinste. Er ist unter dem Namen Stärkezucker allgemein bekannt. Da, wie späterhin gezeigt werden soll, der Stärkezucker zur Darstellung eines weinartigen Biers in Anwendung gesetzt werden kann, so soll dessen Vereitung hier gelehrt werden; welche im Folgenden besteht.

- a) Man lasse sich ein Faß von Weißbüchenholz anfertigen, welches, wenn es rein ist, zu verschiedenen Malen mit siedendem Wasser ausgelaugt werden muß.
- b) Man verlängere den Schenkel eines Blasenhelms mit einem Rohr aus Blei, das sich, unter einem stumpfen Winkel, bis zwei Zoll vom Boden des gedachten Fasses hinabneigt, und unten gestützt ist.
- c) Angenommen, man wolle 50 Pfund Stärke oder Amylon (am besten aus Kartoffeln bereitet) in Zucker umwandeln, so muß das Faß so groß seyn, daß solches 400 Pfund (= 160 Berl. Quart) Wasser aufnehmen kann.
- d) In dieses Faß bringt man 300 Pfund (120 Quart) Brunnenwasser. Man erhitzt nun die mit Wasser an-

gefüllte Branntweinblase, während Helm und Rohr gut verkittet werden, so lange, bis die durch das bleierne Rohr in das Wasser tretenden Dünste solches zum Sieden erhitzt haben.

- e) Man gieße nun 3 bis  $3\frac{1}{2}$  Pfund concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl) in das siedende Wasser, nachdem solche vorher mit ihrem gleichen Gewichte kaltem Wasser verdünnt worden war.
- f) Wenn die Flüssigkeit wieder ins Sieden gekommen ist, so trage man 50 Pfund Weizenstärke (besser Kartoffelstärke) nachdem sie vorher mit kaltem Wasser zu einer milchähnlichen Flüssigkeit angerührt worden war, bei kleinen Portionen nach und nach in die siedende Flüssigkeit, und rühre sie, mit einem hölzernen Stabe fleißig um, bis alles dünnflüssig geworden ist.
- g) Nun unterhalte man das Feuer, bis die Mischung wieder ins Sieden kommt, und setze das Sieden der Flüssigkeit 10 bis 12 Stunden lang unausgesetzt fort.
- h) Nach Beendigung dieser Arbeit wird die im Fasse befindliche Flüssigkeit einen süßlichsauren Geschmack besitzen.
- i) Wenn sie erkaltet ist, ziehe man sie aus dem Fasse in ein anderes Gefäß von Holz ab, welches so groß seyn muß, daß sie nur drei Viertel davon anfüllet.
- k) In die Flüssigkeit trage man nun  $4\frac{1}{2}$  Pfund zart gepulverte Kreide, unter stetem Umrühren, nach und nach ein. Wenn das Aufbrausen nachgelassen hat, lasse man das Ganze noch 24 Stunden ruhig stehen. Die

Flüssigkeit wird nun einen süßern Geschmack besitzen, und aller Säure beraubt seyn.

Man ziehe die klare Flüssigkeit von dem Bodensatz ab, bringe zuletzt das Dique auf einen Spitzbeutel aus Leinwand, und lauge den Rückstand so oft durch nachgegossenes Wasser aus, bis er alle Süßigkeit verloren hat.

m) Die sämtliche Flüssigkeit verdunste man nun in einem kupfernen Kessel so weit, bis sie noch den Umfang von 100 Quart einnimmt, und lasse sie erkalten. Man ziehe dann das klare süße Fluidum von dem getrennten Bodensatz ab, menge solches in einem irdenen Kessel mit 2 Quart frischem Rindsblut, rühre alles wohl unter einander, und lasse es zum Sieden kommen.

n) Man nehme den Schaum, der sich während des Siedens bildet, mit einer Kelle ab, und setze das Sieden so lange fort, bis die Flüssigkeit, nach dem Erkalten, die Dique eines dünnen Syrups besitzt. Man gieße sie nun durch ein ausgespanntes Stück Flanell klar durch, und lasse sie erkalten. Sie stellt jetzt den Stärkesyrup dar.

§. 243.

Wenn gedachter Syrup in flachen irdenen Gefäßen der Luft ausgesetzt wird, so erstarrt er zu einer bräunlichen Substanz, und es bleibt eine bitter-süße Flüssigkeit von brauner Farbe zurück; wird diese von dem erstarrten Theile abgossen, so bleibt dieser als eine vollkommen farbenlose, zuckerartige



Materie von fehmlicher Form zurück, welche den Stärke-  
zucker darstellt. Durch mehrmaliges Auflösen im Wasser  
und Abdunsten erhält man ihn rein.

Anmerkung. Eine ausführliche Beschreibung der Fabrikation  
des Stärkesyrups und des Stärkezuckers, nebst Abbil-  
dung der dazu gehörigen Apparate, findet sich in meinem  
gemeinnützigen Rathgeber für den Bürger und  
Landmann v. 1. B. 2. Aufl. Berlin 1817 und 6. B. 1826.  
S. 3., wohin ich verweise. Soll kein erstarrbarer Zucker,  
sondern ein flüssig bleibender Syrup erhalten werden, so  
muß man dem Syrup gleich beim Eindicken eine starke Kon-  
sistenz geben, so daß er so dicht und zähe wird, wie der ge-  
meine braune Zuckersyrup; d. i. man muß ihm nicht  
mehr Wasser lassen, als er bedarf, um eine zähe Masse zu  
bilden; weil er im Gegentheil zu Krümelzucker erstarren  
wird. Diese Bemerkung für diejenigen, welche den Sy-  
rup als solchen benutzen und verkaufen wollen.

---

---

## Fünfter Abschnitt.

Von dem Malzen des Getreides, von den dabei obwaltenden Ursachen und von den Bestandtheilen des Malzes.

---

§. 244.

Wenn man eine oder die andere der vorher erörterten Getreidearten mit Wasser einquelllet, solche sodann, dünne über einander gehäuft und bei einer Temperatur von 10 bis 12° nach Reaumur sich selbst überläßt: so schlagen die Körner sehr bald zarte Wurzelkeime aus, und es trachten auf der entgegengesetzten oder auch derselben Seite (das Letztere beim Weizen) des Kornes, sich kleine Blattkeime zu entwickeln. Diese Vorbereitung wird das Malzen, und das so zubereitete Getreide wird Malz genannt\*).

---

\*) Wer die Kunst, das Getreide zu malzen, erfunden hat, und seit welcher Zeit man das Malzen des Getreides zur Bierbrauerei in Anwendung setzt, ist durchaus nicht bekannt; also weiß man nicht, ob die ältern Griechen, die Gallier oder die Germanen solches schon in Anwendung gesetzt haben, um ihr Getreide zur Bereitung des Biers vorzubereiten. Bei alledem ist das Malzen für unsere Zeiten eine der wichtigsten Operationen der Bierbrauerei, ohne welche man kein brauchbares Bier würde zu Stande bringen können.

## §. 245.

Das Malzen des Getreides ist, wie allgemein bekannt, eine für die Bierbrauerei sehr wichtige Operation, weil hiedurch das Getreide dergestalt in seiner Grundmischung verändert wird, daß es nun erst fähig ist, diejenigen Bestandtheile darzubieten, welche zur Erzeugung des Biers geschickt seyn können.

## §. 246.

Das Malzen des Getreides ist dazu bestimmt, das Triticin (die Kolla oder den Kleber) desselben so vollkommen als möglich daraus zu scheiden, den mehlartigen Bestandtheil (das Amylon oder die Stärke) hingegen, in Schleimzucker und in Gummi zu verwandeln; dergestalt, daß die beiden letzten Materien nun im Wasser vollkommen lösbar werden, und durch die Extraktion mit selbigem in Form der Würze dargestellt werden können.

## §. 247.

Der Prozeß des Malzens zerfällt in drei von einander verschiedene Operationen, nämlich: a) das Einquellen des Getreides; b) das Wachsen desselben, und c) das Trocknen des gebildeten Malzes. Jede einzelne dieser Operationen, so mechanisch sie auch angestellt werden, setzt eine genaue Beobachtung der ihnen zum Grunde liegenden Regeln voraus, wenn der dabei beabsichtigte Endzweck vollkommen erreicht werden soll.

## a) Das Einquellen des Getreides.

## §. 248.

Man beginnet diese Operation damit, daß man das zu

bearbeitende Getreide in dem Quellbottich mit reinem Fluß- oder Brunnenwasser übergießt, und solches mit hölzernen Krücken recht wohl unter einander arbeitet. Hierdurch sammeln sich zunächst die tauben Körner, die Spreue und die fremdartigen Körner, die Rade, die Wicken &c. auf der Oberfläche der Flüssigkeit, und können abgenommen werden, während die gesunden Körner, welche specifisch dichter als das Wasser sind, in selbigem zu Boden sinken.

## §. 249.

Um nun aber auch die anklebenden Staubtheile und andere Unreinigkeiten aus dem Getreide hinwegzuschaffen, muß solches zu wiederholten Malen mit Wasser übergossen, und dasselbe davon gelassen werden, bis solches ganz klar und ungefärbt abfließt.

## §. 250.

In diesem gereinigten Zustande bleibt nun das Getreide so lange mit dem Wasser stehen, bis solches hinreichend damit durchdrungen, aufgequellset, und zur Entwicklung des Keimes vorbereitet ist. Um diesen rechten Zeitpunkt zu bestimmen, hat man mehrere Kennzeichen; dahin gehören:

- 1) Wenn mehrere herausgenommene Körner, z. B. der Gerste, so weich geworden sind, daß sie mit dem Nagel des Daumens leicht gebogen werden können.
- 2) Wenn man das Korn mit seinen spitzen Enden zwischen den Fingern hält und sanft drückt, die Spitzen sich dann leicht umbiegen, und das innere mehliges Korn heraus getrieben wird.
- 3) Wenn man das Korn der Länge nach zwischen den

Fingern drückt, sich dann die Hülse leicht löset, und das mehligte Korn herausgetrieben wird.

Die Zeit, in welcher jene Verwandlung im Getreide erfolgt, ist nicht immer gleich, sondern hängt allemal von der Temperatur ab. Im Sommer erfolgt das hinlängliche Ausquellen oft binnen 40 oder 48, auch wohl 60 Stunden, im Winter oft erst in 5 bis 6 Tagen.

Anmerkung. Das Durchdringen und Aufquellen des Getreides richtet sich immer nach der Temperatur der Atmosphäre desjenigen Raumes, in welchem die Operation verrichtet wird. Nie darf das Einquellen so lange fortgesetzt werden, daß die Flüssigkeit einen sauren Geruch aushauchet, weil sonst eine schädliche Essiggährung eingetreten ist

§. 251.

Wenn das Getreide gehörig eingequelllet worden ist, so wird das daraufgegoßene Wasser, mittelst des am Boden des Quellbottichs angebrachten Zapfens abgelassen, und noch ein paar Mal frisches Wasser darüber hingeleitet, bis dasselbe vollkommen rein, farben- und geschmacklos erscheint, worauf man solches abtropfen läßt. Das zuerst abfließende Wasser besitzt einen widrigen Geschmack, und zeigt durch die Prüfung mit Lackmuspapier das Daseyn einer freien Säure von der Natur der Phosphorsäure, welche aus der Hülse des Getreides aufgelöst worden ist; so wie eine gelbliche Farbe, die von aufgelöstem extractiven Thon abhängig ist.

b) Das Waschen des ausgequollenen Getreides.

§. 252.

Wenn das gequellte Getreide hinreichend gereinigt ist,

so wird solches nun an einem luftigen Orte in etwa 2—3 Soll hohen Haufen aufgeschüttet, um solches ausdünsten zu lassen, und das überflüssig eingesaugte Wasser daraus zu verflüchtigen, worauf solches nun in den Malzkeller oder Wachsfeller in 10 bis 12 Soll hohen Haufen aufgeschüttet und ausgebreitet wird, in welchem Zustande dasselbe nun so lange liegen bleibt, bis es sich erwärmt (lebendig wird), welches gewöhnlich nach dem Zeitraume von 12 bis 24 Stunden erfolgt.

Anmerkung. Da ohne den Prozeß des Keimens und Wurzelanschlagens diejenige Veränderung im Getreide nie erfolgen würde, wodurch solches in Malz umgewandelt wird, altes Getreide seine Keimkraft nach und nach aber immer mehr verliert: so hat man beim Ankauf des zum Malzen bestimmten Getreides ganz besonders dahin zu sehen, daß nur frisches gesundes Getreide ausgewählt wird. Ist dasselbe zu alt, oder mit veraltetem gemengt, so wachsen nicht alle Körner aus, und die, welche nicht keimen können, geben in saure Gährung und Fäulniß über; daher denn auch ein säuerlich schmeckendes Malz gewonnen wird, wodurch das Bier verdirbt; den Verlust nicht zu gedenken, den man dabei erleidet. Man muß billig vor dem Ankauf des Getreides eine bestimmte Anzahl Körner in einen Blumentopf aussäen, um zu erfahren, ob alle, oder wie viel Körner wirklich aufgehen, um die Güte des Getreides darnach beurtheilen zu können. Man thut wohl, einen nicht großen Haufen, sondern etwa nur 5—6 Scheffel mit einem Mal zu malzen, weil dann die Hitze, die entsteht, mehr regulirt, und die Hülsen, wenn die Hitze zu sehr zunimmt, leichter aus einander gerissen und abgekühlt werden können.

§. 253.

Um die Erwärmung genau zu beobachten, und sie nicht

zu übertreiben, muß man von zwei Stunden zu zwei Stunden die Hand in jeden Haufen hineinstecken, oder auch die Temperatur mittelst eines hineingesteckten Thermometers erforschen. Tritt diese Erwärmung ein, und zeigt ein hineingetauchtes Thermometer eine Temperatur von 24 bis 25 Grad Reaumur, so muß der ganze Haufen dergestalt auseinander gerissen werden, daß der untere Theil nach oben kommt; auch muß diese Umwendung so oft wiederholt werden, als eine Temperaturerhöhung sich aufs neue erzeugt hat.

#### Das Malzen der Gerste.

##### §. 254.

Während dieser abwechselnden Erwärmung und Umwendung des Getreides, fängt dasselbe an, wenn solches Gerste war, auf dem einen Ende der Spitze drei zarte Wurzeln auszuschießen (es wächst aus), und wenn man bemerkt, daß alle Körner zusammengenommen dergestalt ausgewachsen sind, daß ihre Wurzelfasern die Länge von  $\frac{3}{4}$  bis höchstens  $\frac{4}{5}$  der Länge des Kornes erreicht haben, so ist der Prozeß des Auswachsens hinreichend beendigt, und der ganze Haufen muß nun aus einander gerissen werden, um das mehrere Auswachsen zu verhüten, weil solches höchst nachtheilig ist.

#### Das Malzen des Weizens.

##### §. 255.

Arbeitet man hingegen nicht mit Gerste, sondern mit Weizen, (wenn das Malz für die Weißbierbrauerei oder auch zur Produktion eines andern Weizen-Biers bestimmt

ist), so muß hier weit mehr Vorsicht angewendet werden; denn der Weizen bildet nicht, wie die Gerste, an dem einen Ende des Kornes die Wurzel und am andern den Blattkeim, sondern Wurzel und Blattkeim werden an einer und eben derselben Stelle entwickelt, und wenn man nicht sehr vorsichtig zu Werke gehet, so schießen sie beide zugleich hervor, und das Malz ist alsdann für die Bierbrauerei unbrauchbar.

§. 256.

Um jenes zu verhüten, muß beim Malzen des Weizens folgende Vorsicht gebraucht werden: 1) man muß dazu guten, vollkommen gesunden und ausgebildeten Weizen anwenden; 2) derselbe darf auf dem Wachsplatze im Keller nur höchstens einen Fuß hoch aufgeschüttet werden, damit er sich langsam erwärme und später auswachse, weil es sonst unvermeidlich ist, den Halmkeim vor der gleichzeitigen Entwicklung mit dem Wurzelkeime zu schützen; 3) die Wurzelfasern dürfen nur höchstens zwei Linien empornwachsen; 4) nach dem Ausstreuen des ausgewachsenen Getreides auf dem Trockenboden muß dasselbe in der ersten Zeit täglich wenigstens vier Mal umgewendet werden, um das Austrocknen desselben zu beschleunigen.

Anmerkung. Einige rathen an (z. B. die Engländer), das Malzkorn, sobald solches sein regelmäßiges Wachsthum der Wurzelkeime erreicht hat, und auf den Trockenboden gebracht worden ist, um dessen Abtrocknung zu begünstigen, solches auf einen hohen und spitzen Haufen aufzustürzen, diesen mit Decken zuzudecken, und ihn so 24 Stunden lang



ruhen zu lassen. Hier erhitzt sich die ganze Masse, und erst, wenn solches geschehen ist, wird sie auf die Malzdarre gebracht.

b) Veränderungen, welche das Auswachsen in der Grundmischung der Getreidekörner veranlassen.

§. 257.

Wenn das Getreide, das zum Malzen bestimmt war, mit Wasser eingeweicht worden ist, welches Einweichen wenigstens nie unter 40 Stunden Zeit betragen muß, so saugt solches einen Theil Wasser ein, und erweitert sich im Volumen, wobei gewöhnlich eine Portion kohlenstoffsaures Gas, auch geistige Theile entwickelt werden, und dagegen ein extraktiver Theil der Hülse von dem Wasser gelöst wird.

§. 258.

Die Quantität des Wassers, welches das Getreide hierbei einsaugt, richtet sich nach der Zeit des Einweichens; im Durchschnitt erhält solches aber eine Gewichtszunahme von 47 Procent, dergestalt, daß 100 Pfund trocknes Getreide, die man dem Einquellen unterworfen hat, nun 147 Pfund wiegen, wenn sie, nach dem hinreichend ausgetropften Zustande, aus dem Quellbottig genommen werden. Was aber die Erweiterung des Volums betrifft, welche das Getreide dadurch erleidet, so beträgt diese im Durchschnitt 5 Procent, dergestalt, daß 100 Theile Getreide, dem Raum nach betrachtet, nach dem Quellen 105 Theile desselben Raumes ausfüllen.

§. 259.

Die Quantität der Kohlenstoffsäure, welche während des Einquellens des Getreides entwickelt wird, ist unbedeutend. Ihre Erzeugung gründet sich unfreitig auf eine vorgehende Zerlegung von einem Theile des Wassers, das seinen Sauerstoff an das Triticin (den kollaartigen Theil) des Getreides absetzt, um ihn zu beleben, dahingegen dieser einen Theil Kohlenstoff daraus anzieht, um damit die Kohlenstoffsäure zu bilden. Die Bildung eines geringen Antheils Alkohol scheint aber auf einer dabei vorgehenden Weingährung gegründet zu seyn.

§. 260.

Das Wasser, in welchem das Getreide eingequellet wird, nimmt nach und nach eine gelbe Farbe an, und bekommt einen widrigen Geruch und Geschmack, demjenigen ähnlich, welchen das Stroh dem Wasser mittheilt, wenn solches darin eingeweicht wird.

§. 261.

Die Materie, welche das Wasser nachher aufgelöst enthält, beträgt ein halbes, auch wohl ein ganzes Procent des angewendeten Getreides. Nach dem Abdunsten findet man darin eine Verbindung von gelbem Extraktivstoff, der bitter und sauer schmeckt und an der Luft zerfließt, nebst phosphorsaurem Natron und freier Phosphorsäure. Die gelbe Farbe jenes Wassers scheint vom Daseyn eines Pigments abzuhängen: denn das ausgequollene Getreide hat seine Farbe größtentheils verloren und ist viel blässer geworden.

## §. 262.

Während das im Wachs Keller über einander geschütete Getreide sich selbst überlassen ist, fängt solches an zu schwitzen, d. i. seine Oberfläche wird so feucht, daß sie die Hand beneht, und es wird ein angenehmer, dem frischen Obst ähnlicher Geruch exhalirt, der von der vorgehenden Erzeugung und Entwicklung einer geringen Quantität Alkohol abhängig zu seyn scheint: ein Beweis, wie vorsichtig man beim Malzen des Getreides zu Werke gehen muß, weil mit der zunehmenden Hitze eine zu große Quantität von Alkohol gebildet und entwickelt werden würde.

## §. 263.

Während das Schwitzen des Getreides vorgehet, erfolgt die Entwicklung der Wurzelfasern. Anfangs sietet man nur eine kleine Erhöhung am Ende eines jeden Kornes, die sich bald darauf in drei kleine Wurzelfasern zertheilet, welche nun mit Geschwindigkeit empornachsen.

## §. 264.

Wenn die Bildung der Wurzelfasern nun 24 Stunden begonnen hat, und man schneidet ein oder mehrere Körner auf, so sietet man, daß an derjenigen Stelle, wo die Wurzel sich zu erzeugen begonnen hat, sich auch der Keim des künftigen Halm- oder Blattstengels entwickelt. Derselbe bewegt sich bei der Gerste innerhalb der Hülse fort, nach dem der Wurzel entgegengesetzten Ende zu, wo er nun entfaltet wird.

- a) Das Getreidekorn, welches dem Prozeß des Malzens unterworfen wird, es bestehe in Gerste oder in Weizen, hat Aehnlichkeit mit dem Ei eines Vo-

gels. So wie in diesem der Keimpunkt aus dem daraus werdenden Geschöpf nach dem Brüten hervorgehet, in Eigelb und Eiweiß eingeschlossen ist; so findet sich der Keimpunkt der Getreidekörner mit einem öligen Wesen durchdrungen, und in einem Gemenge aus Zucker, Gummi, Eiweiß und Amylon eingehüllet. Während des Einquellens des Kornes im Wasser wird er belebt, und nur, wenn das durchquollene Korn mit der Luft in Berührung steht, zum Auswachsen vorbereitet. Jener Keimpunkt liegt bei der Gerste, so wie dem Weizenkorn, an der untern Spitze, d. i. demjenigen Theile, mit welchem das Korn nach unten zu in der Aehre sitzt.

b) An dem Gerstenkorn findet sich hier eine becherförmige Vertiefung in dem mehligem Kern, die sich nach dem Rücken zu, so wie nach der innern Seite zu hinneigt, in welcher Vertiefung der Keimpunkt eingeschlossen ist.

c) An dem Weizenkorn läßt sich die Vertiefung, in welcher der Keimpunkt liegt, schon von außen wahrnehmen, auch ist an dieser Stelle die äußere Hülse viel dünner, als an andern Stellen.

d) Bei der Gerste entwickelt sich am nämlichen Theile, wo der Keimpunkt liegt, der Wurzelkeim hindurch; dagegen der Halm- oder Graskeim an der breiten Spitze des Gerstenkorns entwickelt wird.

e) Bei dem Weizen entwickelt sich die Wurzel und das

das Halmblatt oder der Graskeim an einer und derselben Stelle hindurch.

Anmerkung. Einige eben so wichtige als getreue Abbildungen der Getreidearten, vor und während des Processes des Keimens, verdanken wir dem Großherzogl. Weimarschen Oekonomie-*rath*e *ic* Herrn F. V. Münz, in seinem interessanten und allgemein zu empfehlenden Werke, betitelt: das Bierbrauen in seinen Hauptzweigen, Malzen und Gähren *ic*. Leipzig bei Fr. Fleischer. 1820. Taf. I. und II.

§. 265.

Während so die Entwicklung des Wurzel- und des Halmkeims beginnt, geht im mehrlartigen Bestandtheile des Getreides eine merkliche Veränderung vor. Die Kolla oder der Kleber verschwindet nach und nach. Der mehrlartige Theil (das Amylon) nimmt eine weißere Farbe an, sein Gefüge wird lockerer, das Korn läßt sich leicht mit den Fingern zerreiben; und diese Veränderung hat, in Beziehung auf die Bildung des Malzes, ihre Vollendung erreicht, wenn der sich bildende Blattkeim beinahe das der Wurzel entgegengesetzte Ende des Kornes erreicht hat.

§. 266.

Hat man das Getreide vor dem Einquellen genau gewogen und gemessen, und wird solches nun, nach dem Malzen und nachdem das Malz getrocknet und von den Wurzelfasern befreit worden ist, wieder gewogen und gemessen: so findet eine merkliche Differenz im Gewichte und im Volum statt. Das gemalzte Getreide hat eine Volumabnahme erlitten, die im Durchschnitt 2 Procent beträgt, und einen Gewichtsverlust der 8 bis 10 Procent ausmacht.

## §. 267.

Jener Gewichtsverlust, den man im Durchschnitt auf 8 Procent setzen kann, besteht: 1) in  $1\frac{1}{2}$  Gewichtstheilen, welche beim Einquellen durch das Wasser gelöst werden; 2) in 3 Theilen, welche beim Auswachsen entweichen; 3) in  $3\frac{1}{2}$  Theilen Wurzeln, die beim Reinigen des Malzes abgestoßen werden; dieses giebt zusammen 8 Theile vom Hundert.

## §. 268.

Bei jenem Prozeß des Malzens wird das Triticin (die Kolla oder der Kleber) im Getreide, allein zur Bildung der Wurzelfasern verwendet. Der Eiweißstoff hingegen wird zu dem Nahrungstoffe des sich bildenden Blattkeims verwendet. Der übrige mehmartige Bestandtheil nimmt einen süßen Geschmack an, wird lösbar im Wasser, und erscheint nun als eine Verbindung von Gummi und von Schleimzucker.

## §. 269.

Jener Uebergang des mehmartigen Bestandtheils im Getreide, in die Natur des Gummi und des Schleimzuckers, ist offenbar eine Folge des mit jenem Gemengtheil in Mischung getretenen Sauerstoffes aus dem Wasser, das bei der Bildung des Malzes zum Theil entmischet worden ist. Dasselbe setzte seinen Sauerstoff an den mehmartigen Bestandtheil des Getreides ab, wodurch dieser theils in Gummi, theils in Schleimzucker umgewandelt wurde; dagegen der Wärmestoff, den das Wasser enthielt, in

Freiheit gesetzt werden mußte, und nun die Temperaturerhöhung des malzenden Getreides veranlaßte.

## §. 270.

Die vollkommenste Güte des Malzes würde also daraus erkannt werden können, wenn das gebildete Malz weder Triticin (Kolla oder Kleber), noch Eiweißstoff, noch Stärkmehl mehr enthält, sondern bloß in Gummi und Schleimzucker umgewandelt ist. Noch hat man es aber nicht dahin bringen können, diese Vollkommenheit zu erreichen; es bleibt vielmehr allemal eine geringe Quantität Kleber, so wie auch Eiweißstoff und Amylon unzersezt im gemalzten Getreide zurück, die bei seiner Anwendung zur Bierbrauerei, wie späterhin gezeigt werden soll, eine mehr oder weniger wichtige Rolle spielen.

## §. 271.

Der Weizen verliert, (nach v. Saussüre), wenn er keimt (wie solches beim Malzen desselben der Fall ist), für hundert Gewichtstheile desselben 6 Procent Amylon, an dessen Stelle 3,5 Procent Gummi und 2,5 Zucker erzeugt werden. Wie sich solches beim Malzen der Gerste verhält? ist noch nicht ausgemittelt. Indessen hängt schon die mehrere oder wenigere Bildung des Zuckers und des Gummi von der mehr oder weniger vollkommen stattgefundenen Malzung des Getreides ab. Wäre diese ganz vollkommen, so dürfte gar kein Amylon übrig bleiben, alles müßte in Zucker und Gummi umgewandelt werden.

e) Das Trocknen des Malzes. §. 272.

Wenn das gemalzte Getreide auf einem luftigen Boden getrocknet wird, so wird die fernere Auswachsung desselben gestört, indem der Keim- und die Wurzelfasern austrocknen. Wird das Trocknen so weit fortgesetzt, daß die Wurzelfasern brüchig werden, so nennt man das getrocknete Malz in diesem Zustande Luftmalz; und es unterscheidet sich dadurch von demjenigen, welches mittelst künstlicher Wärme auf einer Malzdarre ausgetrocknet worden ist, das in diesem Zustande Welkmalz oder auch Darromalz genannt wird.

§. 273.

Wenn gleich es sehr zu empfehlen seyn würde, alles gemalzte Getreide erst auf luftigen Böden, bloß an der warmen Luft auszutrocknen, also in Luftmalz zu verwandeln, bevor man dasselbe auf die Malzdarre bringt; so mangelt es doch gewöhnlich an dem dazu erforderlichen Bodenraum, und man muß schon die Darre zu Hülfe nehmen, um die Feuchtigkeit zu verjagen, und das Fortwachsen zu verhüten. Wenn man indessen nur in der Direction des Erwärmens der Darre behutsam genug zu Werke gehet, so kann auch hier der Zweck vollkommen erreicht werden, und man kann dadurch nach Willkühr verschiedene Sorten Malz produciren.

§. 274.

Wenn man das gemalzte Getreide auf die Malzdarre bringt, so dunsten erst die demselben inhärirenden Was-



fertheile aus, und das Malz nimmt dann eine trockne Beschaffenheit an; dieses Austrocknen erfolgt bei einer Temperatur von 30 Grad Reaumur. Von hier an treten nun, nach den verschiedenen Graden der Temperatur, sehr merkliche Unterschiede ein: das heißt, das Malz wird in seiner Grundmischung merklich verändert, zufolge dem verschiedenen Grade der Temperatur, der solches ausgesetzt wird. Bei der Temperatur von 38 bis 39° Reaumur bleibt dasselbe noch weiß, also in seiner Farbe unverändert. Bei der Temperatur von 41° Reaumur nimmt solches eine sehr schwache, ins Gelbliche fallende Farbe an. Bei der Temperatur von 44° Reaumur wird dasselbe hellgelb. Bei der Temperatur von 45 bis 46° Reaumur nimmt solches eine rothgelbe oder Bernsteinfarbe an, es wird also Bernstein gelb. Bei der Temperatur von 48° Reaumur geht solches ganz schwach ins Braungelbe über. Bei der Temperatur von 49 bis 50° Reaumur wird dasselbe hellbraun. Bei der Temperatur von 51 bis 52° Reaumur erscheint solches zimtbraun. Bei der Temperatur 53 bis 54° Reaumur wird solches dunkel- oder Kastanienbraun. Bei der Temperatur von 55 bis 56° Reaumur fängt dasselbe an ins Schwarzbraune überzugehen, es wird schwärzlich. Bei 58° Temperatur nach Reaumur erscheint dasselbe braunschwarzfleckig. Bei der Temperatur von 60° Reaumur geht die Farbe in die dunkelbraunschwarzfleckige über. Bei der Temperatur von 62° Reaumur wird das Malz dunkelkaffeebraun. Bei der

Temperatur von 64° Reaumur wird solches endlich wirklich schwarz in der Farbe.

§. 275.

Jene Erscheinungen beweisen hinreichend die allmähliche vorgehende Mischungsveränderung in der Substanz des Malzes, nach dem Grade der Temperatur, der solches auf der Malzdarre unterworfen worden ist. Die Bierbrauereien sind daher in den Stand gesetzt, aus der Farbe, welche das Malz auf der Darre angenommen hat, den Grad der Hitze oder die Temperatur zu bestimmen, die selbiges ausgestanden hat; so werden diejenigen Bierbrauer, die das gedarrte Malz etwa nicht selbst bereiten, sondern solches schon bereitet ankaufen, aus seiner Farbe immer bestimmen können, bei welchem Grade der Temperatur dasselbe gedarrt worden ist\*).

§. 276.

Der verschiedene Grad der Wärme, bei welchem das Malz gedarrt worden ist, hat nicht nur auf seine Farbe, seinen Geschmack, seinen Geruch und seine Haltbarkeit einen sehr wichtigen Einfluß, sondern auch auf die Ausbildung des damit gebraueten Biers: denn diese erfolgt früher oder später, je nachdem ein mehr oder minder stark gedarrtes Malz

---

\*) Wer sich mit der Fabrikation des Malzes selbst beschäftigt, wie solches in deutschen Brauereien durchaus der Fall ist, der darf das Thermometer dabei nicht aus der Hand lassen. Vorausgesetzt, daß die Malzdarre gleichförmig heizt, so wird auch das Malz an allen Stellen immer einen gleichen Grad des Darrens annehmen.

dazu in Anwendung gesetzt wird, so wie die kürzere oder längere Haltbarkeit des Biers davon abhängig ist \*).

§. 277.

So siehet man aus der Erfahrung, daß das Bier vom weißen Malze 44 Tage, das vom gelblichen 30 Tage; vom hellgelben 60 Tage; vom bernsteinfarbenen 120 Tage; vom bräunlichen 90 Tage; vom hellbraunen 120 Tage; vom wirklich braunen 180 Tage; vom dunkelbraunen 360 Tage; vom schwärzlichen 540

\*) Die Ursache jener Veränderung des Malzes ist in dem Schleimzucker und dem Gummigehalte desselben gegründet, die sich hier wie gewöhnlicher Zucker und gewöhnliches Gummi verhalten. Um sich davon zu überzeugen, bringe man etwas weißen Zucker oder Gummi in einem silbernen Löffel über ein Becken mit glühenden Kohlen. So wie die Hitze zunimmt, wird man finden, daß sie anfangs hellgelb, dann dunkelgelb, dann hellbraun, dann dunkelbraun und endlich schwarzbraun werden. So wie dieser Farbenwechsel erfolgt, verliert sich auch die vorige Süßigkeit des Zuckers, und wird mit einer allmählig zunehmenden Bitterkeit vermischt. Eben so verhält sich der Schleimzucker und das Gummi des Malzes, beim Rösten desselben auf der Darre. Daher denn auch ein so stärker geröstetes Malz ein um so mehr bitteres Bier liefern muß. Daß das reine Amylon, der schwachen Röstung unterworfen, in eine dem Gummi ähnliche Substanz umgewandelt wird, ist (§. 234.) bereits erwähnt worden. Was also noch an reinem Amylon im Malze enthalten ist, wird bei der erhöhten Temperatur, während des Malzens, auch in Gummi umgewandelt.

Tage; vom braunschwarzgefleckten 2 volle Jahre und das vom Kaffeebraunen noch längere Zeit gebraucht, um recht vollkommen sich abzulagern, so wie gut klar und trinkbar zu werden.

## §. 278.

Wenn gleich hier, durch eine Reihe von Thatsachen, die verschiedene Beschaffenheit des Malzes erörtert worden ist, welche dasselbe nach den verschiedenen Graden der Hitze annimmt, bei denen solches gedarret worden war; so pflegt man doch nicht immer diese verschiedenen Sorten des Malzes in den Bierbrauereien anzufertigen, sondern sie können vielmehr hie und da nur durch Zufall entstehen, welches, wenn ein immer gleiches Bier gewonnen werden soll, sehr wohl verhütet werden muß. Gewöhnlich hält man nur vier verschiedene Arten des Malzes vorrätzig, nämlich: 1) weißes oder Luftmalz; 2) hellgelbes; 3) bernsteinfarbiges; 4) braunes\*), welche entweder für sich, oder unter einander gemengt gebraucht werden, um die verschieden gearteten Biere darzustellen.

\*) Nach den (S. 274.) erörterten Grundsätzen können, durch eine gehörige Regulirung der Hitze bei der Malzdarre, darauf vier verschiedene Sorten des Malzes producirt werden. Das weiße bei 39 Grad Reaumur; das hellgelbe bei 44 Grad; das bernsteinfarbige bei 46 Grad, und das hellbraune bei 50 Grad. Man wird also zur Production dieser verschiedenen Sorten Malz das Thermometer stets mit Vortheil in Anwendung setzen können.

## §. 279.

Wer daher nicht in der Lage ist, so viel Bodenraum vorrätzig zu haben, als zur Darstellung des Luftmalzes erfordert wird, der kann sich allerdings auch des Austrocknens auf der Malzbarre bedienen, um ein Malz zu erhalten, das dem Luftmalz in allen Stücken völlig gleich ist, wenn die Temperatur, wobei das Austrocknen vorgenommen wird, nur nicht 39° Reaumur übersteigt. Man nennt dieses das Welken, und ein solches Malz wird auch Welkmalz genannt, zum Unterschiede von dem Darrmalze, womit diejenigen Urten bezeichnet werden, welche schon eine anfangende Röstung und eine mehr oder weniger hervorstechende davon abhängige Entmischung des Zuckers, des Gummi und des noch rückständigen Amylons erlitten haben, wie das gelbe, das bernsteinfarbige und das hellbraune.

## §. 280.

Die gute Beschaffenheit irgend einer Gattung Malz, es sey von welcher Art es wolle, läßt sich immer aus bestimmten Kennzeichen desselben wahrnehmen, durch die solches geprüft werden kann. Diese Kennzeichen muß ein rationeller Braumeister um so mehr kennen, da das Gelingen des Bieres von der guten Beschaffenheit des Malzes allemal sehr abhängig ist. Da indessen der Mälzer und der Brauer gewöhnlich zwei ganz verschiedene Personen sind, von denen immer Einer die Schuld auf den Andern schiebt, wenn das Gebräude mißlingt; so muß der Brauherr solches entscheiden, ob und in wiefern die Schuld am Malze oder an dessen Verarbeitung zum Biere lag.

## §. 281.

In England wird in den Bierbrauereien niemals selbst gemalzt, sondern dieses Geschäft wird in besonderen Malzungsanstalten verrichtet. Die Bierbrauer schicken ihr zu malzendes Getreide in dieselben, lassen solches nach dem Bedarf malzen, und zahlen dafür ein gewisses Geld. Es wäre zu wünschen, daß dieser Gebrauch auch in deutschen Bierbrauereien eingeführt werden möchte, vorzüglich in den städtischen. Eben so könnte das Malzen des Getreides schon zu einem landwirthschaftlichen Gewerbe gemacht, das gemalzte Getreide aber von den Landwirthen in die Bierbrauereien geliefert werden, die dadurch viel Zeit, Raum und Brennmaterial ersparen würden.

## §. 282.

Die gute Beschaffenheit des Malzes giebt sich aus folgenden Eigenschaften zu erkennen: 1) dasselbe muß, wenn solches in kaltes Wasser geworfen wird, darauf schwimmen, ohne gleich unter zu sinken; 2) wird damit auf einen harten Körper gestrichen, so muß solches einen weißen Fleck, ähnlich einem Kreidestrich, zurücklassen; 3) ein gewisses Maas desselben muß weniger wiegen, als ein gleiches Maas des nicht gemalzten Getreides; 4) beim Zerbeißen mit den Zähnen muß solches durchaus leicht zerbrechen; 5) es muß milde und süßlich schmecken; 6) eine dünne Schale besitzen; 7) der Länge nach zertheilt, vollkommen mit süßem, mehligem Wesen angefüllt seyn; und 8) einen angenehmen gewürzhaften Geruch verbreiten.

Anmerkung. Der Geruch findet jedoch nur beim frisch be-

reiteten Malze statt; er ist von dem Daseyn eines eignen brenzlich ätherischen Oels abhängig, das während des Röstens desselben aus dem Schleimzucker, dem Gummi und dem Amylon gebildet wird; ähnlich demjenigen, welches sich beim Rösten der Kaffeebohnen erzeugt. Mit der Zeit verflüchtigt sich dasselbe, und älteres Malz ist daher auch völlig geruchlos.

d) Das Fegen des Malzes.

Wenn das Malz von der Darre kommt, oder sonst auf einem andern Wege getrocknet worden ist, so muß solches von den Wurzelfasern befreit werden; ein Geschäft, welches man das Fegen nennt. Zu dem Behuf schüttet man das Malz auf einem Boden aus, tritt selbiges mit den Füßen (am besten mit hölzernen Schuhen bekleidet), um die trocknen Wurzelfasern abzubrechen, worauf dasselbe mittelst hölzerner Schaufeln geworfen wird, da sich denn die Körner von den Wurzelfasern trennen, und jedes für sich gesondert wird. In einigen großen Brau- und Malzanstalten hat man zum Reinigen des Malzes besondere Mühlen, welche nicht nur die trocknen Wurzelfasern abbrechen, sondern sie auch zugleich, nebst andern Staubtheilen, durch unten angebrachte Siebe ableiten.

Anmerk. Die Wurzelfasern, welche in der aufgestoßenen Kolla bestehen, würden nicht nur dem Biere einen widrigen Geschmack ertheilen, sondern auch solches fernerhin zur sauren Gährung geneigt machen. Im abgesonderten Zustande können sie als Futter für das Rastvieh benutzt werden.

e) Das Schrotten des Malzes.

§. 284.

Die erste und hauptsächlichste Bedingung besteht darin, daß man das Malz nicht ganz frisch anwendet, so wie solches von der Darre kommt, sondern dasselbe vorher wenigstens einige Wochen lang, auf einen guten trocknen Boden ausgeschüttet, liegen läßt; es zieht hierbei eine Portion Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise an, die Härte des Kornes verliert sich, und seine ganze Beschaffenheit verbessert sich merklich\*).

Soll das Malz zum Schrotten vorbereitet werden, so

\*) Ist das Malz gut zubereitet, so ist solches nicht leicht einer Verderbniß unterworfen; nur muß dasselbe auf einem trocknen luftigen Boden, nicht zu hoch aufgeschüttet, aufbewahrt und oft umgeschüttet werden. Es hält sich dann Jahre lang in gutem Zustande. Große Bierbrauereien können daher in wohlfeilen Jahreszeiten ihren Bedarf an Getreide ankaufen, solches malzen lassen, und in diesem Zustande aufbewahren; welches vortheilhafter ist, als veraltetes Getreide anzukaufen, von welchem oft zwei Drittheile nicht keimen, und so für den Uebergang in brauchbares Malz verloren gehen. Hierbei ist noch zu erwägen, daß alle Körner, welche nicht keimen, also unverändert bleiben, wenn das Malz geschrotet wird, ein Schrot liefern, welches unverändertes Mehl enthält und daher ein trübes, nie völlig klar werdendes, immer hefenartig schmeckendes und leicht säuerndes Bier liefern wird.



wird solches 24 Stunden vorher mit Wasser hinreichend angefeuchtet, um dasselbe zähe zu machen. Zu dem Behuf breitet man das Malz auf einem reinlichen Boden, in Gestalt eines langen schmalen, 2 Fuß hohen Haufens aus. Zwei Personen, die sich auf die Seite desselben stellen, schaufeln das Malz vor sich hin, dagegen ein Dritter solches mit Wasser besprengt. Hierbei ist es hinreichend, wenn für jede 100 Pfund Malz 5 Pfund Wasser zum Benetzen angewendet werden. Ist das Malz angefeuchtet, so wird solches nochmals umgeschaufelt, worauf dasselbe 24 Stunden ruhig liegen bleibt, um sich recht durchziehen zu können.

§. 286.

Das so angefeuchtete Malz kommt nun auf die Mühle, um geschrotet zu werden. Dasselbe könnte, ohne vorher angefeuchtet zu seyn, sich bald in ein bloß mehlintiges Pulver verwandeln, welches die leichte Extraktion verhindern würde: aus welchem Grunde es nothwendig ist, das Malz vorher mit Wasser anzufeuchten, um solches hinreichend zähe zu machen. Während des Schrotens selbst darf das Malz nur so weit zerkleinert werden, daß jedes einzelne Korn in 2, höchstens 3 Theile zerfällt wird. Dagegen ist es nothwendig, das Schroten des Malzes nie früher zu veranstalten, als wenn das Schrot verarbeitet werden soll. Außerdem kommt das feuchte Schrot schon in 24 Stunden in eine Gährung und nimmt einen dumpfen Geruch an, der sich späterhin auch dem Biere mittheilt.

Anmerkung. Wenn das Malz zu zart geschrotet wird, so geht dasselbe zum Theil in Mehl über. Dieses verhindert

aber theils das leichte Durchfeigern der Würze nach dem Einmischen, theils löst sich selbst ein Theil des unzersehten Mehls auf und bildet eine trübe Würze, die daher auch ein trübes Bier darstellt.

Bestandtheile des Malzes.

§. 287.

Es ist schon vorher (§. 257. bis 270.) gesagt worden, daß durch den Prozeß des Malzens das Getreide in seiner Grundmischung fast total verändert wird. Wir wollen diese Behauptung hier näher analysiren, um solche durch die Erfahrungen zu begründen.

§. 288.

Man stoße eine Portion von feinen Wurzelfasern befreites Malz zu grobem Pulver, knete dasselbe mit wenigem reinen destillirten Wasser zu einem Teige an, binde denselben in Leinwand, und knete solchen nach der (§. 215.) beschriebenen Methode so lange mit destillirtem Wasser, bis solches nicht mehr davon getrübt wird, sondern klar abläuft. In der Leinwand wird eine hülsenartige Substanz zurückbleiben, die bloß faserig ist, ohne mit Kolla oder Kleber verbunden zu seyn, wie solches beim ungemalzten Getreide der Fall war.

§. 289.

In der Flüssigkeit wird sich eine weit geringere Masse von Stärke oder Amylon absondern, als vom nicht gemalzten Getreide; das übrige Fluidum wird süß schmecken, und durch langsames Abdunsten eine süße Masse darstellen,

die ein Gemenge von Gummi und von Schleimzucker ausmacht, welche beim Malze in weit reichlicherm Maße, als im nicht gemalzten Getreide in dieser Masse enthalten sind, weil, wie bereits (§. 271.) gezeigt worden ist, besonders der Weizen, beim Malzen desselben, 6 Procent Amylon verliert, an dessen Stelle  $3\frac{1}{2}$  Procent Gummi und  $2\frac{1}{2}$  Zucker mehr erzeugt werden, als im rohen Getreide enthalten war.

## §. 290.

Aus dieser Erscheinung folgt also, daß die Bestandtheile des Malzes in einer Verbindung von wenig Amylon, von Gummi und von Schleimzucker bestehen; daß die Kolla oder der Kleber und der Eiweißstoff hingegen zum allergrößten Theile ausgeschieden sind. Die geringe Quantität der noch unveränderten Stärke (des Amylons) ist bloß der Zersetzung entgangen; und es läßt sich mit Zuversicht voraussetzen, daß, wenn das Malzen des Getreides so vollkommen wie möglich veranstaltet worden wäre, weder eine Spur von Amylon noch von Triticin (Kolla) übrig bleiben dürfte; so weit hat man es aber noch auf keine Weise bringen können.

## §. 291.

Aus dem Grunde kann daher nun auch das Malz, besonders aus dem gemalzten Weizen, wenn nur die Malzung desselben recht vollkommen und regelmäßig veranstaltet worden war, einen für den häuslichen Bedarf sehr brauchbaren Syrup darstellen. Zu dem Behuf ist es hinreichend, das Luftmalz oder Welkmalz des Weizens, im grob geschroteten Zustande, mit Wasser zu infundiren, dessen Tem-

peratur 60 bis 65° Reaumur nicht übersteigt, die erhaltene Extraktion mit etwas Eiweiß zu klarsiciren und solche hierauf so langsam wie möglich zur Konsistenz des Syrops abzudunsten; auf welchem Wege ein durchsichtiger, gallertartiger Syrup gewonnen wird, der wenigstens halb so süß ist, als gemeiner brauner Zuckersyrup\*).

---

\*) Es versteht sich von selbst, daß, wenn ein solcher Syrup aus dem Malze bereitet werden soll, man dazu nur Luft- oder Weßmalz, aus Weizen bereitet, anwenden muß, weil nur in diesem der gebildete Schleimzucker unverändert enthalten ist. Wollte man dazu ein schon bis zum Gelb- oder Braunwerden geröstetes Malz anwenden, so würde auch der daraus bereitete Syrup eine gewisse Bitterkeit annehmen.

---

## Sechster Abschnitt.

### Von dem Einweischen des Malzschrotes und der Erzeugung des Wert's oder der Bierwürze.

---

§. 292.

Das gut bereitete Malz, es mag aus der einen oder der andern Getreideart gewonnen, bei schwacher oder starker Hitze ausgetrocknet oder gedarret worden seyn, ist nun geschickt, um durch die Extraktion desselben mit Wasser, seine löslichen Bestandtheile in die liquide Form zu versetzen, und dadurch die Würze zu bilden, woraus fernerhin das Bier zubereitet werden soll.

Anmerkung. Man hat mir gesagt, daß, wenn Luftmalz, das bloß von der Luft ausgetrocknet worden ist, ohne auf der Darre gewelkt zu werden, mit einem gegebenen Gewicht Wasser ordnungsmäßig extrahirt wird, man eine weit schwächere Würze erhält, als von dem auf der Darre bereiteten Wellmalz. Ist dieses gegründet, so würde es einen Beweis abgeben, daß in solchem Fall zu viel Amylon unauflöslich zurück bleibt; dagegen aber dieses Amylon, beim Welken des Malzes auf der Darre, aus dem (§. 234.) erörterten Grunde, in die Natur des Gummi übergeführt wird; folglich nun eine reichhaltigere Würze, so wie ein kraftvolleres Bier darstellen kann.

Extraktion des Malzschrotes. Bereitung der Würze.

§. 293.

Das geschrotete Malz ist nun vorbereitet, um mit Wasser extrahirt zu werden, und jenes Extrakt wird Würze oder Bierwürze, auch Wert genannt. Gedachte Extraktion ist dazu bestimmt, um den Schleimzucker und das Gummi, welche im Malze enthalten sind, mit dem angewandten Wasser in Lösung zu setzen, und beiden dadurch die liquide Form zu ertheilen.

§. 294.

Die Operation, durch die das Malz extrahirt und zur Würze gemacht wird, wird das Meischen genannt; eine Operation, die gewöhnlich auf eine sehr mechanische Weise veranstaltet wird, die aber dessenungeachtet auf sehr rationellen Grundsätzen beruhet, und wegen der so sehr verschiedenen Art, nach welcher sie in den Bierbrauereien veranstaltet wird, auf die Natur der dadurch producirten Biere einen sehr wichtigen Einfluß hat.

§. 295.

Ein vorzüglicher und wichtiger Grundsatz beim Einmeischen des Malzes zur Würze ist die Beobachtung der richtigen und angemessenen Temperatur des zur Extraktion bestimmten Wassers; denn hiervon hängt öfters sehr viel ab, ob ein klares oder ein trübes, ein haltbares oder ein sich säuerndes Bier gewonnen werden soll.

§. 296.

Die Bestandtheile des gemalzten Getreides sind,

wie schon (§. 287.) erwähnt worden, Hülse, Schleimzucker und Gummi; aber in der Hülse ist auch noch Pflanzenschleim\*), und im Korn noch unverändertes Kraftmehl oder Amylon, so wie etwas rückständige Kolla und Eiweißstoff vorhanden. Nur allein der Schleimzucker und das Gummi dürfen im Wasser gelöst werden; keineswegs aber der Schleim, so wie das Amylon und die Kolla, wenn nicht ein trübes oder saures Bier erhalten werden soll.

§. 297.

Die Operation des Einmischens in den Bierbrauereien im Allgemeinen, so wie bei den specifisch verschiedenen gearteten Bieren insbesondere, ist immer sehr abweichend, wird aber nur selten nach bestimmten rationalen Grundsätzen in Ausübung gesetzt; und dennoch hängt davon so sehr viel ab, was auf die gute und gesunde Beschaffenheit des Bieres Einfluß hat; und nicht selten wird, durch

---

\*) Was ich hier Pflanzenschleim nenne, ist Amylon, welches der Verwandlung in Schleimzucker während des Processes des Malzens entgangen, nachher aber, beim Behandeln des Malzes auf der Darre, von einem Theile des verdampfenden Wassers aufgelöst, und dadurch in die Beschaffenheit des Schleims umgeändert worden war. Dieser Schleim, welcher zum Theil als solcher schon in dem innern Theile der Hülse vorhanden lag, zum Theil aber auch auf die erwähnte Weise gebildet wurde, ist, wie jeder Pflanzenschleim, leicht der sauren Gährung unterworfen; daher solcher, wenn zu heiß eingemischt wird, sich auflöst, und in die Würze mit übergeht.

das fehlerhafte Einmischen, der erste Grund zur Schlechtigkeit des Bieres gelegt, den man hier vermeiden kann.

Die Hauptpunkte, welche beim Einmischen vor allen Dingen berücksichtigt werden müssen, sind: 1) das quantitative Verhältniß des Wassers zum Schrot; 2) die Temperatur des zum Einmischen erforderlichen Wassers; 3) die erforderliche Geschwindigkeit beim Abziehen der Würze von den rückständigen Trebern (der Seihe).

Von dem quantitativen Verhältniß der Wasserigkeit zum Schrot hängt die Stärke der Würze, ihre Reichhaltigkeit an aufgelösten Gummi- und Zuckertheilen, so wie die Stärke oder Geistigkeit und des daraus hervorgehenden Bieres ab. Ein mit rationellen Grundsätzen ausgerüsteter Braumeister wird sich dabei allemal zu helfen wissen, da es in seinen Kräften stehet, auch die zu schwache Würze zu verstärken, wenn er das zu viel darin enthaltene Wasser daraus hinwegschaffet.

Wichtiger ist die Beobachtung der Temperatur des Meischwassers. Ist sie zu niedrig, so wird das Wasser zu wenig lösliche Materien aus dem Malze aufnehmen. Ist sie zu hoch, dann werden auch solche Stoffe gelöst werden müssen, deren Gegenwart dem Biere schädlich werden kann. Das Letztere ist vorzüglich der Fall, wenn siedendheißes Wasser angewendet wird, weil dieses nicht bloß den Schleimzucker und das Gummi, sondern auch den im



Malz enthaltenen noch unveränderten mehrlartigen Bestandtheil auflöset, und ihn in die Beschaffenheit des Kleisters überführet, wodurch der Grund zur Säuerung des Bieres gelegt wird.

Wer regelmäßig operiren will, thut wohl, die Operation des Einmischens in mehrere einzelne Arbeiten zu zerfallen, nämlich: 1) in das Einteigen; 2) in das Einmischen und 3) in das Abseigern; wobei jedes Kochen der Meische mit den noch darin enthaltenen Trebern mit Wasser vermieden werden muß; es sey denn zu solchen Bieren, die schnell hinter einander weg getrunken werden sollen, weil dergleichen Biere sonst zu leicht in Säure übergehen.

Anmerk. Ich rede hier nicht von der Form und der Einrichtung des Meischbottichs; dieses werde ich in der zweiten Abtheilung erörtern. Mein Zweck gehet vielmehr dahin, nur die chemischen Gründe zu erörtern und zu beleuchten, nach welchen die Operation des Meischens, als der Natur der Sache angemessen, verrichtet werden muß.

#### 1) Das Einteigen.

§. 302.

Das Einteigen des Malzschrotes ist dazu bestimmt, die einzelnen Massentheile des Schrotes mit der Wässrigkeit zu durchdringen und die im Wasser lösbaren Theile zu erweichen, um sie zur nachmaligen Extraktion vorzubereiten. Man bedient sich hierzu nicht mehr Was-

fer zum Schrot, als so viel, daß ein dünner Brei damit gebildet wird. Man erreicht diesen Zweck, wenn man gegen einen Theil Schrot, dem Gewicht nach, andert- halb Theile Wasser in Anwendung setzt. War die Temperatur des Schrotes z. B., im Winter,  $5^{\circ}$  Reaumür, so kann die Temperatur des Einteigewassers  $65^{\circ}$  Reaumür seyn; die eingeteigte Masse wird dann eine Temperatur von  $38\frac{1}{2}^{\circ}$  Reaumür besitzen. War die Temperatur des Malzes z. B., im Sommer,  $14^{\circ}$  Reaumür, so kann die Temperatur des Wassers  $48^{\circ}$  Reaumür seyn. Die Temperatur der eingeteigten Masse wird dann  $37^{\circ}$  Reaumür betragen. In einigen Brauereien ist es auch Ge- wohnheit, das Einteigen ganz mit kaltem Wasser zu veranstalten, und erst beim Einmischen heißes Wasser zu gebrauchen; ich gebe der erstern Methode den Vorzug. Um das Einteigen zu veranstalten, wird das Wasser in den Meischbottich gebracht, und wenn solches die oben ge- nannte Temperatur angenommen hat, nun das Schrot, un- ter stetem Umrühren mit hölzernen Rührharken, hineinge- tragen, und alles so lange unter einander gearbeitet, bis sol- ches in eine gleichförmige, nicht klumpige, dicke, breiartige Masse umgewandelt ist.

Anmerk. Es kann leicht seyn, daß man mehr als  $12\frac{1}{2}$  Theil Wasser gegen 1 Theil des Schrotes gebraucht, vorzüglich wenn Weizenschrot verarbeitet wird, um einen hinreichend dünnen Brei zu erhalten; in diesem Fall behält man dann die Temperatur bei, von der oben geredet ist.

## 2) Das Einmeischen.

§. 303.

Wenn das Einteigen verrichtet, und der breiartige Teig so vollkommen gebildet ist, daß keine Klumpen mehr darinnen wahrgenommen werden können, so schreitet man nun zum Einmeischen desselben. Man verrichtet solches, wenn man nun die bestimmte Quantität des Meischwassers auf das eingeteigte Schrot bringt, und alles mit dem Rührscheit gut unter einander arbeitet. Man kann hierbei die Temperatur von  $65^{\circ}$  —  $70^{\circ}$  Reaumur beobachten. In diesem Zustande bleibt nun die Mischung in dem bedeckten Meischbottich drei volle Stunden lang stehen, damit das Wasser die lösbaren Stoffe, so gut wie möglich, extrahiren könne.

Anmerk. Ist ganz mit kaltem Wasser eingeteigt worden, so kann das Einmeischen mit kochendem Wasser veranstalet werden, weil hier doch in dem Wasser nur eine Temperatur vorhanden bleibt, die  $50$  —  $60^{\circ}$  Reaumur nicht übersteigt.

## 3) Das Abseigern der Würze.

§. 304.

Um das Extrahiren der gebildeten Meische zu veranlassen, wird solche nun aus dem Meischbottich in einen Seigerbottich, mit doppeltem Boden, übergetragen, wovon der obere durchlöchert und mit ausgelaugtem Stroh bedeckt ist\*). Die gebildete Extraktion zieht sich nun durch das

\*) Man thut sehr wohl, wenn man das Stroh noch mit ei-

Stroh hindurch und kann mittelst des Zapfens am Seigerbottich abgelassen werden. Wenn nichts mehr von derselben abfließt, dann ist die Arbeit beendigt.

## §. 305.

Ist die erste Extraktion abgeschlossen, so wird nun den im Seigerbottich rückständigen Trebern ein zweiter Aufguß gegeben, zu welchem das Wasser gleichfalls wieder auf 65° Reaumur erhitzt worden war. Derselbe löst die durch den ersten Aufguß schon erweichten lösbaren Theile vollends auf, und sondert dieselben von den damit gemengten Trebern vollkommen ab.

## §. 306.

Ist auch dieser zweite Aufguß abgezogen worden, so kann jetzt ein dritter Aufguß von bis auf 65° Reaumur erwärmtem Wasser gegeben werden, der nun den Rest der auflösbaren Stoffe aus den Trebern in sich nimmt, und dieselben völlig geschmacklos zurückläßt, nachdem das Flüssige abgezogen worden ist.

## §. 307.

Um bei der zweiten und dritten Extraktion die lösbaren Theile der Treber mit dem Aufgußwasser völlig zu verbinden, ist es nothwendig, jeden Aufguß wenigstens 60 bis 90 Minuten lang mit den Trebern in Berührung zu lassen, bevor selbiger abgezogen wird, um die Extraktion so vollkom-

---

nem Stück Flanell belegt, um eine desto mehr klare Würze zu gewinnen; so wie auch der Flanell über dem Stroh, oder zwischen dem Stroh placirt werden kann.

men wie möglich zu verrichten. Auch ist es eben so nothwendig, den Seigerbottich dabei immer bedeckt zu erhalten, um die Einwirkung der Luft von außen abzuschneiden; weil sonst das leichte Säuern der Treber nicht verhütet werden kann, welches für die Güte des Bieres von Nachtheil seyn würde.

a) Statt des bloßen Abseigerns der Bierwürze kann man sich mit vielem Erfolg der Presse des Grafen St. Real, und noch besser der von Bramah erfundenen hydraulischen oder hydromechanischen Presse bedienen, um den Aufguß darin auszupressen, und alle wirksamen Theile im gereinigten Zustande daraus zu erhalten. Sie sollen beide am Ende dieses Buchs weitläufiger beschrieben und in Abbildung dargestellt werden.

4) Das Wert oder die Würze.

§. 308.

Die drei erhaltenen Aufgüsse oder Extraktionen, mit einander gemengt, stellen nun die Würze dar. Sie erscheint, nach dem größern oder geringern quantitativen Verhältniß des Malzes zur Wässrigkeit, so wie nach der spezifischen Natur des Malzes, ob solches nämlich Luftmalz oder Darrmalz, und im letztern Fall mehr oder weniger stark geröstet worden war, bald hellgelb, bald dunkelgelb, bald braun von Farbe; mehr oder weniger klar und durchsichtig, so wie mehr oder weniger süß von Geschmack, und allemal mit einem eigenthümlichen angenehmen Geruch begabt.

## §. 309.

Der wichtige Prozeß des Einmeischens wird in mehreren Bierbrauereien auch auf eine eben so verschiedene Weise angestellt. Nur die wenigsten deutschen Bierbrauereien befolgen die hier angegebene Ordnungsweise ganz. Einige teigen mit kaltem Wasser ein, und meischen den Teig mit kochendem Wasser an. Andere bringen die ganze Meische nochmals auf die Pfanne zurück, erhitzen sie zum Sieden und seigern sie dann erst durch; eine Verfahrungsart, die durchaus fehlerhaft ist.

## §. 310.

Wer zwei oder drei verschiedene Arten Bier, starkes, Mittel- und schwaches Bier, aus einem und eben demselben Malze darstellen will, kann die Würze vom ersten Aufguss zum starken, die vom zweiten zum mittlern, und die vom dritten zum schwachen Biere verarbeiten; oder auch die Würze vom ersten und vom zweiten Aufgusse zusammengenommen. Wer aber alle drei Aufgusse unter einander gemengt verbrauchen will, welches jedoch nie zu empfehlen ist, kann solche vor dem Hopfen derselben so lange kochen und eindicken lassen, bis die Würze, durch die Prüfung mit dem Scharometer, den bestimmten Grad der spezifischen Dichtigkeit angenommen hat.

## 5) Bestandtheile der Würze.

## §. 311.

Die Würze hält allemal diejenigen Bestandtheile gelöst, welche lösbar in dem Malze enthalten waren, und bei der

angewandten Temperatur vom Wasser extrahirt werden konnten. Sie bestehen: 1) in einer süßen, dem Schleimzucker ähnlichen Substanz; 2) in einer klebrigen, dem Gummi ähnlichen Substanz; 3) in aufgelöstem Kraftmehl (Amylon); 4) in aufgelöstem Kleber (Triticin) und in Pflanzen-Eiweiß. Die ersten beiden Bestandtheile machen das eigentliche Wesen der Wurze aus; die beiden letztern sind nur als zufällige Theile anzusehen, die bei einem völlig gut gemalzten Getreide billig gar nicht in der Wurze existiren sollten\*).

§. 312.

Von dem Daseyn des Schleimzuckers in der Wurze überzeugt man sich durch ihren süßen Geschmack. Er macht, nebst dem Gummi, den reichhaltigsten Bestandtheil in der Wurze aus, und kann, wenn sie gelinde zur Trockne abgedunstet, dann der Rückstand mit Weingeist extrahirt und die Extraktion abgedunstet wird, im abgesonderten Zustande daraus dargestellt werden.

---

\*) Es ist nicht möglich, das Malzen des Getreides so vollständig zu verrichten, daß nicht ein kleiner Theil desselben der dadurch zu bewirkenden Veränderung entgehen sollte. Werden auch die gesunden Körner vollkommen gemalzt, so bleiben doch immer einige taube Körner dabei, weil sie keine Keimkraft besitzen, auch nicht die Zucker bildende Verbindung ihres Amylons eingehen, so wie sie die Ausscheidung der Kolla und des Eiweißstoffes nicht erleiden können. Es ist daher kein Wunder, wenn die Wurze noch Kolla (Triticin) oder Eiweißstoff eingemengt hält.

## §. 313.

Die Gegenwart des Gummi giebt sich daraus zu erkennen, daß, wenn die Wurze durch gelindes Abdunsten in die Enge gebracht worden ist, nun zugesetzter absoluter Alkohol das Gummi in Gestalt von Flocken daraus niederschlägt, die sich im Wasser lösen und ganz wie Gummi verhalten.

## §. 314.

Die aufgelöste Stärke oder das Kraftmehl in der Wurze giebt sich dadurch zu erkennen, daß, wenn eine mit Weingeist gemachte Auflösung von Jodine (§. 103.) zugesetzt wird, die Flüssigkeit sich dunkelblau färbt; und wenn eine mit Wasser gemachte Infusion von Galläpfeln oder von Katechu hinzu gebracht wird, ein Niederschlag entsteht, der sich bei 60° Reaumur wieder auflöst. Hierdurch unterscheidet sich das gelöste Amylon vom gelösten Kleber, oder Eiweißstoff, der, mit dem Gerbestoff der Galläpfel oder des Katechu verbunden, selbst beim Kochen ungelöst zurückbleibt.

## §. 315.

Wenn man es in seiner Gewalt hätte, den Prozeß des Malzens des Getreides so vollkommen zu veranstalten, wie es eigentlich seyn sollte, nämlich dergestalt, daß alle Kolla (das Triticin) als Wurzelfasern ausgefodert, und alles Amylon in Schleimzucker und in Gummi umgeändert würde; so würde die Wurze eigentlich nur die beiden letzteren Materien enthalten können. Da dieses aber nicht möglich ist, so muß man sich schon damit begnügen, die  
Wur-



Wärze in demjenigen Zustande zu gebrauchen, wie sie aus dem angewendeten Malze dargeboten wird.

Anmerkung. Das einzige Hülfsmittel, die Wärze von dem darin gelösten Eiweißstoff und den Kollatheilen (dem Triticin) zu befreien, ist das Kochen derselben. Das Eiweiß und die Kolla gerinnen dabei, und fallen in Flocken unauflöslich zu Boden; dahingegen die Wärze nun weinklar zurückbleibt, und auch ein so mehr klares Bier liefert. Selbst ein geringer Zusatz vom thierischen Eiweiß zur Wärze dient dazu, sie noch mehr zu klären; nur muß solche, bevor ihr das Eiweiß zugesetzt wird, vorher bis auf 25 bis 30° Reaumur abgekühlt seyn. Man muß solches mit der Wärze recht wohl unter einander arbeiten, und dann das Kochen der Masse veranstalten. Das zugesetzte Eiweiß gerinnet beim Kochen, und reißt das in der Wärze enthaltene, so wie den Kleber, mit sich in die Höhe. Es ist dabei hinreichend, wenn auf jede 80 bis 100 Berl. Quart Wärze das Weiße von einem Ei gerechnet wird.

---

---

## Siebenter Abschnitt.

Von dem Hopfen, von der Natur und Beschaffenheit desselben, von seinen Stellvertretern und von einigen andern Substanzen, die den Bieren zugesetzt zu werden pflegen.

---

### Erste Abtheilung.

Von der Natur des Hopfens.

§. 316.

Der Hopfen, so wie derselbe in den Bierbrauereien ein ganz unentbehrliches Material ausmacht, bestehet in den weiblichen unbefruchteten ausgewachsenen Aehren der Hopfenpflanze (*Humulus Lupulus*), welche an Säunen, Hecken und in Gebüsch, durch ganz Europa wild wächst, behufs der Bierbrauereien aber, absichtlich gebauet wird.

§. 317.

Die Hopfenpflanze treibt aus dauerhaften faserigen Wurzeln im Frühjahr viele Keime, welche sich in schwache um andere Körper herumwindende Ranken, die Bramen oder Hopfenreben genannt werden, verwandeln. Bei jedem Knoten der Ranke sitzen 2 einander gegenüber gestellte, gestielte, rauhe, fast dreiwinklige, in 3 oder 5 ausgezackte Lappen abgetheilte Blätter. Gegen Ende Julius oder Anfangs

Hugusträuben treiben über den Blättern die Blumensträußer hervor. Ein und derselbe Stock, oder eine Wurzel, trägt gemeiniglich männliche und weibliche Blumen zugleich.

## §. 318.

Die männlichen Blumen bestehen aus 5 länglichen stumpfen Kelchblättchen, mit 5 kurzen Staubfäden. Bei den weiblichen Blumen umgiebt den ganzen Strauß eine vierfache Einwicklung, und bei den Zweigen desselben sitzen ebenfalls vier eiförmige Blätter, die gemeiniglich acht Blümchen umgeben. Zu jedem Blümchen gehört ein großes, eiförmiges, unten zusammengezogenes und oben plattes Kelchblatt, dann ein kleiner Fruchtkern mit 2 krummen Griffeln und spitzen Narben, und nachher umgiebt das Kelchblatt den runden Saamen.

## §. 319.

Was man gemeiniglich die Frucht des Hopfens nennt, ist eine vielfach zusammengesetzte Frucht, welche einen kugelförmigen blättrigen Kopf, fast nach Art der Tannenzapfen, vorstellt. Unter den Kelchblättern liegt ein gelber, fetter, gewürzhafter bitter schmeckender und stark riechender Staub, welcher zugleich den Saamen überziehet, und Hopfenmehl genannt wird.

## §. 320.

Wenn sich dieser einstellt, so werden die blasgrünen Kelchblättchen gelblich, und nun ist es Zeit, die Hopfenköpfe abzupflücken, weil, wenn solche länger hängen bleiben, sich die über einander liegenden Kelchblätter öffnen, und das unter ihnen eingeschlossene Mehl verloren geht. Nur allein in den

weiblichen Blüthen findet sich dieses Mehl, nicht in den männlichen; jene dürfen daher auch billig nur allein gesammelt werden.

## §. 321.

Man behauptet, daß mancher Hopfen nur immer um das zweite Jahr Früchte trage, und nennt solchen Kesselhopfen; eine Benennung, die eigentlich nur allein den männlichen Ranken zukommt, welche auch Femelhopfen oder tauber Hopfen genannt werden. Da hingegen die weiblichen Ranken gemeinlich Weidenhopfen oder Läufer genannt zu werden pflegen.

## §. 322.

Man unterscheidet den Hopfen, in Rücksicht seines Standortes, in wilden, in zahmen, in Wald-, in Busch-, in Bruch- und in Wiesenhopfen; und nach den verschiedenen Ländern, in welchen solcher vorzüglich gebauet wird, wird er auch in englischen, in amerikanischen, in böhmischen und in deutschen Hopfen u. unterschieden. Man unterscheidet ferner den frühzeitigen Staudenhopfen, den kleinen späten Hopfen, den weißen Hopfen, den braunen Hopfen und den großen länglichen Hopfen. Der beste und vorzüglichste unter allen Hopfenarten ist der kultivirte oder Gartenhopfen, der absichtlich in den dazu bestimmten Hopfengärten gebauet wird.

Anmerkung. Was man wilden Hopfen nennt, besteht besonders in denjenigen Hopfenpflanzen, die bloß männliche Blüthen erzeugen, und die man nicht anzubauen pflegt.

## §. 323.

Die Güte des Hopfens hängt öfters von seiner Reife und der gehörigen Zeit seines Einsammelns ab. Weder der zu früh noch der zu spät abgenommene Hopfen ist tauglich für die Bierbrauereien, sondern ist unkräftig. Denn bleibt der Hopfen zu lange am Stocke hängen, so fällt sein Mehl aus, und mit ihm geht der beste Theil seiner Kraft verloren. Der rechte Zeitpunkt zum Abnehmen des Hopfens tritt ein, wenn die Köpfe gelblich werden, einen starken Geruch von sich geben, und beim Reiben mit den Händen eine klebrige Materie daran zurücklassen. Eilen muß man mit dem Abpflücken, wenn die Schuppen anfangen, sich aus einander zu geben.

## §. 324.

Die bei trockner Witterung abgepflückten, nicht mit Laub und Büscheln verunreinigten, Köpfe werden entweder auf einem luftigen Boden, oder auch auf einer besonders dazu bestimmten Hopfendarre getrocknet, welche letztere Operation aber durchaus viel Vorsicht erfordert, weil sonst die besten flüchtigsten Theile des Hopfens zerstört und verflüchtigt werden.

## §. 325.

Um die gute Beschaffenheit des Hopfens zu erhalten, muß derselbe regelmäßig aufbewahrt werden. Die beste Aufbewahrungsart besteht darin, den gut getrockneten Hopfen in Fässer oder Säcke zusammen zu drücken, die letztern auch wohl noch zu pressen. In solchem Zustande läßt sich der

Hopfen an kühlen trocknen Orten einige Jahre nach einander aufbewahren, ohne von seinen Kräften etwas zu verlieren.

### Zweite Abtheilung.

Eigenschaften des Hopfens.

§. 326.

Guter gehaltreicher, nicht verdorbener Hopfen zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Er besitzt eine glänzende bräunlichgelbe Farbe; 2) einen starken balsamischen Geruch; 3) einen bitteren balsamischen Geschmack; 4) eine klebrige Beschaffenheit, wenn solcher zwischen den Fingern gerieben wird; 5) im Innern der Blüthenblätter enthält er einen gelben balsamisch = schmeckenden Saamenstaub eingeschlossen. Wenn die gedachten Eigenschaften mangeln, so kann der Hopfen nicht als gut und tadelfrei anerkannt werden.

### Dritte Abtheilung.

Von dem Hopfenstoff, Lupulin.

§. 327.

Der Amerikaner Dr. Ansel William Ives \*) in New-York bezeichnet mit dem Namen Lupulin das zarte

---

\*) Ansel Will. Ives, Experimental Inquiry in the chemical Properties et oeconomical et medicinal Virtues of the Humulus Lupulus or common Hop. In den Annals of Philosophy II. Series No. III. pag. 194 etc. Auch in Dinglers polytechnischem Journal x. 5. Bd. 1821. S. 188 etc.

gelbe Pulver, welches sich aus den getrockneten Hopfenfrüchten nach und nach von selbst aussondert, und wahrscheinlich aus eigenen Drüsen des Hopfens abgesondert wird. Dieses Lupulin, welches nur allein den weiblichen Blüthen des Hopfens angehört, ist bisher fälschlich für Blumenstaub derselben gehalten worden; es macht eine Substanz eigener Art aus, in welcher die vorzüglichste Kraft des Hopfens eingeschlossen ist.

## §. 328.

Um das Verhältniß zu finden, in welchem das Lupulin im gewöhnlichen verkäuflichen Hopfen (besonders dem amerikanischen) enthalten ist, auch ob selbiges sich leicht genug von den Blumenblättern absondern läßt, nahm Herr Ives 6 Pfund gereinigten Hopfen mitten aus einem Sack, der einige Centner enthielt, und setzte ihn so lange der Wärme aus, bis alles vollkommen trocken geworden war. Er brachte nun den getrockneten Hopfen in einen trocknen Sack, und durch Schlagen und Reiben gelang es ihm, in kurzer Zeit und mit wenig Mühe, 28 Loth jenes Pulvers, oder Lupulin, daraus abzusondern. Da aber auch ein Theil in den Kelchblüthen hängen bleibt, so glaubt er, daß man die Ausbeute des Lupulins aus 6 Pfund Hopfenblüthen auf 1 Pfund, also den sechsten Theil des Gewichts vom Hopfen, anschlagen kann, welches also im Durchschnitt 16 $\frac{2}{3}$  Procent Lupulin im Hopfen betragen würde.

## §. 329.

Das reine Lupulin erscheint in der Form eines bräunlich gelben Pulvers von klebriger Beschaffenheit, schmeckt sehr

bitter, dabei aber angenehm aromatisch, wird theils vom Wasser, theils vom Alkohol gelöst, welche einen geschmacklosen Faserstoff zurücklassen; es unterscheidet sich wesentlich von den Blumenblättern des Hopfens, die, außer der Bitterkeit und einem scharfen Principio, nichts von dem Aroma enthalten, welches dem Lupulin inhärrt.

§. 330.

Eine durch Ives angestellte chemische Zergliederung des Lupulins gab daraus an näheren Bestandtheilen zu erkennen, und zwar in 2 Quentchen oder 120 Gran:

Gerbestoff und Gallusäure . . . . .	5 Gran
Extraktivstoff . . . . .	10 —
Bittere Substanz . . . . .	11 —
Wachsartige Materie . . . . .	12 —
Harz . . . . .	36 —
Faser- und Holzstoff . . . . .	46 —

Ein aromatisch scharfes Prinzip (unbestimmt) welches, nach Procenten berechnet, für hundert Pfund des Lupulins betragen würde:

Gerbestoff und Gallusäure . . . . .	2,4 Pfund
Extraktivstoff . . . . .	4,3 —
Bittere Substanz . . . . .	9,1 —
Wachsartige Materie . . . . .	10,0 —
Harz . . . . .	38,4 —
Faser- und Holztheile . . . . .	38,4 —
Aroma (unbestimmt)	

Summa 100 Pfund.

Anmerkung. Es ist auffallend, daß Herr Ives kein ätheri-



isches Del im Lupulin gefunden hat, von dessen Daseyn man sich doch so leicht überzeugen kann. Der zureichende Grund hiervon scheint allein darin zu liegen, daß er nur die geringe Menge von 120 Gran oder 2 Quentchen der Bearbeitung unterworfen hat.

Bestandtheile des Hopfens.

§. 331.

Der gute unverdorbene Hopfen enthält, außer seiner faserigen Substanz, woraus die Blätter der Köpfe gebildet sind, als wesentliche Bestandtheile: 1) ein ätherisches Del; 2) bitteren Extraktivstoff; 3) Harz; 4) Gummi, die durch eine chemische Zergliederung desselben daraus dargestellt werden können. Das ätherische Del hat vorzüglich seinen Sitz im Lupulin.

§. 332.

Das ätherische Del aus dem Hopfen gewinnt man durch die Destillation desselben mit Wasser aus einer gläsernen Retorte, wobei dasselbe sich von den übrigen Theilen trennt, und über dem Wasser schwimmend, im erhaltenen Destillate gefunden wird. Weil hierbei aber immer ein Theil des Dels vom Wasser selbst verschluckt wird, um damit ein dem Hopfen ähnlich riechendes und aromatisch schmeckendes Wasser zu bilden: so muß man, um die wahre Quantität des im Hopfen enthaltenen ätherischen Dels zu bestimmen, eine Portion desselben vorher mit Wasser destilliren, um ein mit Deltheilen gesättigtes Wasser zu erhalten, welches nun, statt des gewöhnlichen Wassers, bei der Destillation einer neuen Por-

tion Hopfen angewendet wird. Da dieses Wasser jetzt kein Del weiter verschlucken kann, so gewinnt man dann auch die wahre Quantität des Dels.

## §. 333.

Wird der Rückstand, aus welchem das Del durch die Destillation geschieden worden ist, nun durchgegossen und ausgepresset, und werden die rückständigen Blätter zu wiederholten Malen mit Wasser ausgekocht, bis sie allen Geschmack verloren haben, so nimmt das Wasser meist alle lösbare Theile in sich, und hält solche mit sich verbunden.

## §. 334.

Werden die rückständigen Hopfenblätter getrocknet, und hierauf mit Alkohol in einem gläsernen Kolben digerirt, so zieht derselbe noch etwas Harz daraus in sich, das dann, wenn die Extraktion mit Wasser gemengt und der geistige Theil aus einer Retorte überdestillirt wird, zurück bleibt, und für sich dargestellt werden kann.

## §. 335.

Um die anderweitigen, in der nach der Destillation übrig gebliebenen, so wie durch das Auskochen der Blätter mit Wasser dargestellten Flüssigkeit enthaltenen Bestandtheile des Hopfens zu scheiden, wird das ganze klar durchgegossene Fluidum in einer porzellanenen Schale, bei ganz gelinder Wärme, zur Trockene abgedunstet, und der trockne Rückstand hierauf, mit seinem zwölffachen Gewicht absolutem Alkohol übergossen, in Digestion gesetzt, und während der Digestion oftmals umgeschüttelt.

## §. 336.

Der Alkohol löset hierdurch den bitteren Extraktivstoff und das Harz auf, läßt aber das Gummi im nicht gelösten Zustande zurück. Wird jener Rückstand getrocknet, so giebt nun sein Gewicht den Gehalt des Gummi im Hopfen an.

## §. 337.

Die mit dem Alkohol erhaltene Extraktion wird hierauf mit der Hälfte destillirtem Wasser gemengt, und durch die Destillation alles Geistige übergezogen. Nach beendigter Destillation findet man, unter der in der Retorte enthaltenen Flüssigkeit, das Harz als eine klebrige Materie abgefondert liegen, welches nun von der übrigen Flüssigkeit getrennt und getrocknet wird. Sein Gewicht, in Verbindung mit demjenigen, welches durch die geistige Extraktion der trocknen Blätter (§. 332.) erhalten worden war, giebt jetzt den Gehalt des Harzes im Hopfen an.

## §. 338.

Die übrige Flüssigkeit hält nun den Extraktivstoff des Hopfens aufgelöst, und darf bloß gelinde zur völligen Trockne abgedunstet werden, um solchen darzustellen, und sein Gewicht zu bestimmen.

## §. 339.

Auf solche Weise liefern, nach Friedheim\*), 1 Pfund

\*) Friedheim's chem. Zergliederung des Hopfens. Im Kunst- und Gewerbeblatt des polytechn. Vereins Bayerns. 5. Jahrgang. 1819. Augustheft S. 457 und 491 u.

oder 32 Loth frische trockne, nicht vom Saamenstaube befreite Hopfenblüthen 8 Loth Lupulin, und daraus werden durch die Zergliederung gewonnen an einzelnen Bestandtheilen:

Aetherisches Del . . . . .	54	Gran
Bitterer, in Wasser lösbarer		
Extraktivstoff und Gummi . . . . .	3 Quentch.	20 —
Bitterer, in Weingeist lösbarer		
Extraktivstoff . . . . .	2 —	40 —
Harz . . . . .	3 Loth	3 — 00 —
Pflanzenfaser . . . . .	2 —	1 — 00 —
Wobei Verlust . . . . .	0 —	1 — 6 —
	<hr/>	
Summa	8 Loth	0 Quentch. 0 Gran

welcher Verlust bei solchen Arbeiten nie zu vermeiden ist.

§. 340.

Es würde interessant seyn, die verschiedenen im Handel vorkommenden Hopfenarten, aus verschiedenen Ländern, einer solchen Zergliederung zu unterwerfen, deren Resultate am genauesten ihren Werth in der Bierbrauerei bestimmen konnten. Da das Lupulin, als der eigentlich wirksame Stoff, nur im vollkommen reifen Hopfen enthalten seyn kann; so wird auf dessen vollkommene Reife stets eine besondere Rücksicht zu nehmen seyn.

§. 341.

Das ätherische Del des Hopfens besitzt eine hellgelbe Farbe, einen scharfen balsamischen, gewürzhaften Geschmack, einen sehr angenehmen, dem Hopfen ähnlichen aromatischen Geruch, und eine überaus große Flüchtigkeit. Von

seinem Daseyn im Hopfen hängt allein dessen balsamischer Geschmack und Geruch ab, die derselbe dem Biere mittheilt, und wodurch zugleich dessen Haltbarkeit vermehret wird.

§. 342.

Das gewonnene Harz aus dem Hopfen besitzt eine schwarzbraune Farbe und einen scharfen, bitteren, unangenehmen Geschmack, aber keinen Geruch. Dasselbe kann, wenn solches in Menge vorhanden ist, dem Biere einen widrigen Geschmack ertheilen, der vermieden werden muß.

§. 343.

Der Extraktivstoff oder Seifenstoff zeichnet sich durch eine hellbraune Farbe und einen sehr angenehmen bitteren Geschmack aus. Er beträgt die größte Menge unter den extrahirbaren Bestandtheilen im Hopfen; von seinem Daseyn allein hängt die angenehme Bitterkeit ab, welche der Hopfen dem Biere ertheilt; er gehört daher, nächst dem ätherischen Del, zu den wichtigsten Bestandtheilen im Hopfen, für die Bierbrauereien.

§. 344.

Das Gummi erscheint von heller Farbe, gewöhnlich geschmack- und geruchlos, und von einer klebrigen Beschaffenheit. Seine Quantität ist die kleinste unter den extrahirten Bestandtheilen des Hopfens. Seine Wirkung kann, bei der Anwendung des Hopfens in den Bierbrauereien, als völlig unbedeutend angesehen werden.

§. 345.

Vermöge der hier erörterten Bestandtheile des Hopfens, besonders aber vermöge seines Gehaltes an ätherischem

Del und an Extraktivstoff, ist der Hopfen dazu geeignet, dem Biere nicht nur einen angenehmen bittern balsamischen Geschmack, sondern auch Haltbarkeit zu ertheilen, und selbiges vor dem sonst leichten Sauerwerden zu schützen. Seine Bitterkeit verdankt es besonders dem bitteren Extraktivstoff des Hopfens; den balsamischen Geschmack, so wie seine Haltbarkeit hingegen, verdankt solches dem ätherischen Del desselben.

## §. 346.

Aus dem Grunde ist es auch nothwendig, bei der Anwendung des Hopfens zum Bier, alles aus dem Wege zu räumen, was die Verflüchtigung des ätherischen Dels, so wie die Extraktion des scharfen bitteren Harzes, herbeiführen kann; denn das Del ist ein eben so wesentlicher Theil für das Bier, als das Harz ein ihm nachtheiliges Wesen ausmacht.

## §. 347.

Eine andere chemische Analyse des Lupulins verdanken wir zweien französischen Chemikern, den Herren Payen und Chevalier\*). Sie unterscheiden sehr wohl den Samen des Hopfens, der weißlich aussiehet, keine Spur Amylon enthält, sondern bloß fettes Del, das leicht der Verderbniß unterworfen ist. Ihrer Ansicht zufolge scheint je-

---

\*) Payen und Chevalier im Journal de Pharm. Juin 1822. pag. 209. Auch in Dingler's polytechn. Journal. 11. Bd. 1823. S. 75 u.

ner Same des Hopfens bloß deshalb zwischen einer Menge von Blätterchen versteckt zu liegen, welche man an den Zapfen des Hopfens wahrnimmt, um ihn mit dem gelblich klebrigen Staube (dem Lupulin) als wirksamen Stoff des Hopfens überzogen zu halten, und den Samen gegen die schädlichen Einflüsse von außen dadurch zu schützen. Auch die Herren Payen und Chevalier sind der Meinung, daß nur allein dieses Lupulin den wirksamsten Stoff im Hopfen ausmacht, alle übrige Materien hingegen als unwirksam, oft als nachtheilig anerkannt werden müssen.

## §. 348.

Die genannten Chemiker bestimmten den Gehalt des Lupulins im guten alten Hopfen auf 10 Procent. Sie fanden es goldgelb, feinkörnig, leicht zusammenhängend, zwischen den Fingern klebrig, von aromatischem Geruch. Die damit angestellte chemische Zerlegung gab an Bestandtheilen in 200 Gewichtstheilen zu erkennen:

Aetherisches Oel . . . . .	4	Theile
Bitteren Stoff . . . . .	25	—
Harz von besonderer Natur . . . . .	105	—
Wasser		
Kohlenstoffsäure		
Basisches essigsaures Ammoniak		
Spur von Ösmazone		
Spur von fettartiger Materie		
Gummi		
Äpfelsäure und äpfelsaurer Kalk		
Schwefel		

welche Materien, dem Gewicht nach, nicht bestimmt worden sind.

Außerdem aber in der durch die Verbrennung des Lupulins erhaltenen Asche:

Kieselerde	8 Theile
Kohlenstoffsaures Kali	} deren proportionale Verhältnisse nicht angegeben sind.
Salzsaures Kali	
Schwefelsaures Kali	
Kohlenstoffsauren Kalk	
Phosphorsauren Kalk	
Eisenoxyd	

Die Resultate dieser Untersuchungen sind von der Art, daß sie einen sehr geübten Experimentator voraussetzen.

#### Französischer Hopfen.

§. 349.

Der französische Hopfen ist (nach oben genannten Chemikern) weißlich grün, nähert sich, dem Geruch nach, dem englischen Hopfen, besitzt einen bitteren aromatischen Geschmack, und enthält eine große Menge Lupulin. Er absorbirt aus dem Dunstkreis (im Durchschnitt) 10 Procent Feuchtigkeit. Die damit angestellte chemische Zergliederung gab an Bestandtheile zu erkennen:

Wasser	} Von welchen Materien übrigens die proportionalen Verhältnisse nicht angegeben sind.
Aetherisches Del	
Saures effigsaures Ammoniak	
Kohlenstoffsaure	
Äpfelsauren Kalk	
Äpfelsäure	
Gummi	
Harz	

Be-



Besonderer grüner Stoff	} Von welchen Materien die proportionalen Ver- hältnisse nicht angegeben worden sind.
Bittere Substanz	
Fette Substanz	
Chlorophyll	
Essigsaurer Kalk	
Salpetersaurer Kalk	

Aus der durch Verbrennung erhaltenen Asche ward gewonnen:

Salzsaures Kali	} Welche Materien nach dem proportionalen Ver- hältniß eben so wenig angegeben sind.
Schwefelsaures Kali	
Kohlenstoffsaures Kali	
Phosphorsaurer Kalk	
Phosphorsaure Talkerde	
Kieselerde	
Eisenoxyd	
Schwefel (?)	

Noch bemerken diese Chemiker, daß der französische Hopfen mehr ätherisches Del enthalte, als der niederländische, aber weniger als der englische. Frischer Hopfen enthalte im Durchschnitt mehr ätherisches Del und weniger Harz, als alter; weil das Del in Harz überzugehen scheine (höchst wahrscheinlich!).

§. 350.

Eine genauere Zergliederung des Hopfens verdanken wir dem Herrn Inspektor Wimmer\*). Derselbe gewann aus

\*) Wimmer (Inspektor der Königl. Bayerischen landwirthschaftl. Lehranstalt in Schleißheim) über die Bestandtheile und die Heurast. Bierbrauerei. 3. Aufl.

sechs Loth gutem fleißig zerrissenen Hopfen durch ein viermaliges Sieben und Klopfen:

4,9687 Loth Hopfenblätter

0,7187 — groben Hopfenstaub,

0,3125 — feinen Hopfenstaub,

vom Hopfenstaube also etwas mehr als  $\frac{1}{2}$ . Doch war sowohl der grobe, wie der feine Hopfenstaub noch mit Blättertheilen gemengt; so wie gegenseitig die Blätter auch noch Hopfenstaub zurück hielten.

§. 351.

Die sowohl mit den Hopfenblättern, als auch mit dem groben und feinen Hopfenstaube angestellte chemische Zergliederung gab darin an näheren Bestandtheilen zu erkennen; in 100 Gewichtstheilen eines jeden Einzelnen:

In hundert Gewichtstheilen.	In Wasser lösbares Extrakt.	In Weingeist lösbarer Extraktstoff.	Gerbstoff.	Gummi.	Harz.	Fasertheile.	Gewichtstheile
Hopfenblätter	15	5,6	2,02	8,3	2,33	80	
Grober Hopfenstaub	22	11,15	2,34	6,71	9,80	58,6	
Feiner Hopfenstaub	30	19,2	4,38	5,55	21	34	

§. 352.

Der Hopfen, welchen Herr Wimmer zu seinen Arbeiten gebrauchte, war bayerscher, in der Gegend von

Anwendung des Hopfens. In Dinglers polytechn. Journ. 11. Bd. 1823. S. 91 etc.

Eichstädt gewonnen. In hundert Gewichtstheilen desselben fanden sich:

1.	Hopfenblätter	.	.	76,76
2.	Grobes Hopfenmehl	.	.	11,93
3.	{	Feines Hopfenmehl	.	5,21
		durchs Auswaschen gesondert		3,10
				97,00
	Also Verlust	.	.	3,00
				100,00

Diese getrockneten Substanzen enthielten:

	Hopfenöf.	Gerbestoff.	Extraktstoff.	Harz	Summe	Faser.	In Wasser lösbarer Extrakt.
1) In 76,76 Theile	0	1,61	4,68	2,0	5,83	63,95	11,96
2) In 11,93 Theile	0,071	0,28	1,41	1,17	0,81	7,0	2,67
3) In 8,31 Theile	0,094	0,37	1,60	1,74	0,45	1,99	2,49
Also 100 Theile =	0,12	2,26	7,69	4,91	7,09	72,94	17,12

Welches zusammen 95,01 beträgt; wobei also ein (bei solchen Arbeiten unvermeidbarer) Verlust von 4,99 statt findet.

§. 353.

Aus den Resultaten dieser Arbeiten gehet allerdings hervor, daß das ätherische Del, dem der Hopfen sein Aroma verdankt, und welches auch unfehlbar dazu beiträgt, dem Bier Haltbarkeit zu ertheilen, nur allein in dem Hopfenstaube (dem Lupulin) seinen Sitz hat, und ein Hopfen um so schlechter seyn muß, je mehr ihm das Lupulin vor seinem Gebrauche entzogen worden war. Es wird also

vor allen Dingen erforderlich seyn, den Hopfen in einem solchen Zustande aufzubewahren, daß das Lupulin nicht verloren geht, so wie auch dergestalt, daß solcher sein ätherisches Del nicht verdunsten kann.

Anmerkung. In den Annales of Philosophy. Octbr. 1821. pag. 315. (Auch Schweiggers Jahrbuch der Chemie und Physik u. 3. B. 1821. S. 376.) wird angegeben, daß sich aus dem Hopfen, durch Destillation, eine bedeutende Menge ätherisches Del ziehen lasse; welches aber auf der Darre größtentheils verflüchtigt wird. Um das Hopfenöl darzustellen, sollte man etwa 10 Pfund frischen Hopfen mit 10 Gallon (= 80 Pfund) Wasser überdestilliren; und das Destillat in eine gesättigte Lösung von Alaun treten lassen. Wozu soll hier das Alaunwasser dienen?

§. 354.

Herr Ives ist der Meinung (§. 327.), daß das Lupulin allein alle wirksamen Stoffe des Hopfens enthalte, und es daher zu wünschen sey, man möge dieses allein nur sammeln und versenden, wodurch eine bedeutende Ersparung der Transportkosten gemacht werden könne. Aber Herr Wimmer hat gezeigt, daß auch die Hopfenblätter zwar kein Del, aber doch einen bittern, in Wasser löslichen Extraktivstoff enthalten, der dem Biere Bitterkeit mitzutheilen vermögend ist; auch daß das Lupulin von den Blumenblättern des Hopfens nicht so leicht getrennt werden kann, daß nicht ein großer Theil zurückbleibt und verloren geht.

§. 355.

Aus dem ersten Grunde darf daher der Hopfen auch billig nie mit der Wurze gekocht werden, wie solches in den

meisten Brauereien leider geschieht; denn durch ein solches Kochen in offenen Gefäßen wird das ätherische Del unnützer Weise verflüchtigt und in die Luft verbreitet; es gehet also für das Bier, wenigstens zum größten Theile, verloren. Durch den Siedpunkt des Wassers wird dagegen zugleich eine bedeutende Portion Harz mit aufgelöst, welches dem Biere eine unangenehme Bitterkeit und eine widrige Schärfe ertheilet.

§. 356.

Die Extraktion des Hopfens verrichtet man am besten mit ganz reinem Wasser, oder höchstens mit schwacher Bierwürze. Um aber das nachtheilige Verdunsten des Dels zu vermeiden, ist es nothwendig, die Extraktion in einer besonders dazu bestimmten Geräthschaft bei einer Temperatur zu unternehmen, die 70° Reaumur nicht übersteigt. Sie ist hinreichend, um die Extraktion des Dels und des Extraktivstoffes zu veranlassen, ohne daß das bittere scharfe Harz zugleich mit extrahirt wird.

§. 357.

Man bedient sich hiezu am besten einer Destillirblase aus reinem Sinn, mit Helm und Kühlrohr von demselben Metall. Man verrichtet in dieser die Extraktion des Hopfens mit reinem Wasser, und trägt Sorge, daß die Masse nicht zum wirklichen Sieden komme. Es ist hinreichend, wenn die Digestion 12 volle Stunden anhaltend fortgesetzt wird. Sollte sich hierbei ja etwas Del verflüchtigen, so geht solches in die Vorlage über, und das übergegangene

Destillat kann dann dem Extrakte in der Blase wieder zuge-  
mengt werden.

## §. 358.

Sollte der zurückgebliebene, durch das Auspressen von  
der extrahirten Flüssigkeit geschiedene, Hopfen noch wirksame  
Theile enthalten, so kann derselbe einer zweiten Digestion  
mit Wasser unterworfen werden; oder man kann ihn auch  
beim dritten Aufguss der Meische zusetzen, wodurch ihm alle  
wirksame Theile vollkommen entzogen werden.

## §. 359.

Herr *ic. Wimmer* hat (*a. a. O.*), um über die zweck-  
mäßigste Art der Anwendung des Hopfens in der Bier-  
brauerei ins Reine zu kommen, mehrere sehr interessante  
Versuche angestellt, deren Mittheilung hier nicht am unrech-  
ten Orte ihren Platz finden wird.

- a) Derselbe ließ (nach Art der Engländer) ein Pfund  
zerkleinerten Hopfen mit dem zwölffachen Gewicht  
Wasser neun Stunden lang in einer mit Helm und  
Kühlrohr versehenen Destillirblase bei 68 bis 72°  
Reaumur digeriren. Das ätherische Del, welches  
nebst anderthalb Procent Wasser übergegangen war,  
ward abgenommen. Das rückständige liquide Extrakt  
zeigte eine spezifische Dichtigkeit von 1,111.
- b) Der Rückstand ward aufs neue, mit 5 Pfund Was-  
ser übergossen, einer neunstündigen Digestion in der  
Blase unterworfen. Hier erschien kein Del, sondern

nur ein seifenartig schmeckendes Wasser in der Vorlage. Es wurden  $2\frac{1}{2}$  Maafß Extrakt gewonnen, das dem vorigen in der specifischen Dichtigkeit gleich war.

c) Es wurde eine zweite Extraktion von nicht zerkleinertem Hopfen, mit dem 40fachen Gewicht Wasser in demselben Destillirapparate gemacht, mittelst  $2\frac{1}{2}$  stündigen Kochens, von 1 Pfund Hopfen. Es gingen 9 Maafß in die Vorlage über, die fortwährend ätherisches Del enthielten; statt daß solches beim zerkleinerten Hopfen in der ersten halben Stunde entwichen war. Der Rückstand gab 3 Maafß Extrakt von 1,0715 specifischem Gewicht. Der Rückstand zeigte viel gelbes, noch nicht völlig ausgezogenes Lupulin.

d) Eine dritte Extraktion ward (nach meiner Angabe) bereitet, indem das Wasser erst ins Kochen gebracht, dann nach dem Erlöschen des Feuers der Hopfen zugegeben, und eine noch schwache Hitze unterhalten wurde, unter  $70^\circ$  Reaumur. Der Hopfen blieb  $1\frac{1}{2}$  Stunde, bei öfterem Umrühren, darin. Eine Portion nicht zerkleinerter Hopfen lieferte 16 Maafß Extrakt, von 1,0345 specifischem Gewicht. Der Rückstand war bitterer, als beim Vorigen, enthielt auch noch viel Lupulin.

§. 360.

Als von jenen genannten Extrakten jedes Einzelne auf ein gleiches Maafß eingedickt war, zeigte das Erste 1,0917; das Zweite 1,0713; das Dritte 1,0512 specifische Dichtigkeit. Der Rückstand, welcher sonst nur zu Nachbier ver-

wendet oder weggeworfen wird, wurde nochmals einer dreistündigen Extraktion, im offenen Kessel kochend, unterworfen; und dieses Auskochen so oft wiederholt, als der Rückstand noch Bitterkeit zeigte. Auf solche Weise wurden noch 21 Maasß Extrakt gewonnen, von 1,0681 spezifischem Gewicht, also mehr als von allen frühern Extraktionen zusammen.

§. 361.

Aus den Resultaten jener Versuche zieht Herr Wimmer folgende Schlüsse:

- 1) Das ätherische Del des Hopfens komme dem Biere nur dann zu Gute, wenn solches besonders aufgefangen und der Würze oder dem Hopfenstraube zugegeben werde.
- 2) Der Hopfen enthalte, außer dem Oele, keine andern flüchtigen oder sonst schädlichen Theile. Bei dem Extrahiren wird das Harz aufgelöst, aber weniger aus der Hopfenblüte als aus dem Lupulin.
- 3) Der Hopfen muß vor seiner Extraktion zerkleinert werden, um alle lösbare Theile leichter von sich geben zu können.
- 4) Es sey rathsam, den Hopfen erst mit Wasser zu extrahiren, und dann die Extraktion der Würze zuzusetzen, indem dadurch ein mehr als doppelt so starkes Extrakt gewonnen wird, und Hopfen erspart werden kann.
- 5) Es sey besser, den Hopfen mehrere Stunden lang mit der Würze kochen zu lassen, als das von mir vorgeschlagene Verfahren zu brauchen, nach welchem der Hop-



fen erst nach beendigtem Kochen der Würze zugegeben werden soll, weil das ätherische Del in allen Fällen verflüchtigt, beim Kochen aber mehr Bitterkeit extrahirt, und dadurch nur wenig Harz gelöst werde.

6) Da der Hopfen, außer dem Del, keine andern wirksamen flüchtigen Theile enthält, so lasse er sich stets ohne Nachtheil mit Wasser extrahiren, und das Extrakt sich bequem so weit eindicken, daß solches von 1 Pfund Hopfen auf 3 bayerische Quart (38,64 Loth Wasser) zurück geführt werden kann.

Anmerkung. Wenn Herr ic. Wimmer im Art. 5. sagt, man soll den Hopfen mit der Würze kochen, und ihn nicht, nach meiner Angabe, bloß damit digeriren; aber selbst bemerkt, daß dadurch alles Del ganz verflüchtigt werde; im Art. 1. hingegen doch nur einen Werth auf das Hopfendel für das Bier legt: so kann ich mich in diese Widersprüche nicht finden.

§. 362.

Herr ic. Wimmer empfiehlt ferner den Hopfenproducenten, den Hopfenhändlern und den Bierbrauereien, sie sollen aus dem Hopfen ein Extrakt bereiten lassen, und solches erst der Würze zugeben.

a) Man soll die Extraktion im Großen veranstalten, um Zeit und Brennmaterial zu ersparen.

b) Der Hopfen soll nur im zerkleinerten Zustande gebraucht, und die Extraktion in einem verschlossenen Kessel mit Helm und Kühlrohr, nebst Vorlage, vorgenommen werden.

c) Man soll gegen 1 Theil Hopfen 20 Theile Wasser dabei anwenden, und das Del in der Vorlage sammeln.

d) Man soll die Extraktion wo möglich mit Wasserdämpfen anstellen, wodurch ein besseres Extrakt gewonnen werde.

e) Das Kochen soll 3 Stunden dauern, bevor die Extraktion abgegossen wird.

f) Der extrahirte Hopfen soll auf gleichem Wege noch drei Mal extrahirt werden. Das bei der ersten Extraktion gewonnene ätherische Del soll abgenommen und späterhin erst der fertigen Extraktion zugegeben werden. Dagegen soll das mit Deltheilen geschwängerte Wasser zur ersten Extraktion einer neuen Portion Hopfen gebraucht werden.

Alle erhaltenen Extraktionen sollen nun filtrirt und nach und nach eingedickt werden, bis die Flüssigkeit eine spezifische Dichtigkeit von 1,8 bekommt.

Anmerkung. Gegen diesen Vorschlag habe ich nichts zu erinnern; doch wird es gut seyn, zum Abdunsten sich eines Wasserbades zu bedienen.

§. 363.

Endlich schlägt Herr v. Wimmer noch drei Mittel vor, um ein solches Hopfen-Extrakt zu einem Gegenstand des Handels zu machen, die in Folgenden bestehen:

1) Man soll auf jedes Pfund des zerkleinerten Hopfens 6 Maasß Flußwasser, 12—18 Loth Zucker, oder 18—26 Loth Syrup, mit 2 Loth guter Bier-

hefe wohl mit einander verbinden und in einem bedeckten Bottiche der Weingährung unterwerfen. Nach beendigter Fermentation soll die Flüssigkeit durchgeseigert, der Rückstand gut ausgepresst, und nun alles auf Fässern aufbewahrt werden. (Sollte eine solche Extraktion wohl haltbar seyn?)

2) Man soll das eingedickte Extrakt mit Zucker oder Syrup in Gährung bringen, indem man auf jedes Pfund Hopfenblätter 20 Loth Syrup oder 16 Loth in Wasser gelbsten Zucker, mit  $\frac{1}{2}$  Loth Bierhefe versetzt, anwendet, und die Masse dann mehrere Stunden stehen läßt.

3) Man soll jedes Pfund des fertigen Extractes, von 1,8 bis 2,0 specifischem Gewicht, mit  $\frac{1}{2}$  Pfund reinen Weingeist von 70 — 80 Procent Alkohol (nach Richter) mengen, und das Ganze in Flaschen aufbewahren, welche Verbindung sich sehr gut halten soll.

Sene Vorschläge, besonders der letztere, haben viel für sich, und verdienen näher geprüft zu werden.

Von den Stellvertretern des Hopfens.

§. 364.

Der theure Preis des Hopfens, so wie das öftere Mißrathen desselben, hat mehrere Brauereien veranlasset, andere bittere Substanzen aus dem Pflanzenreich als Stellvertreter desselben in Anwendung zu setzen, von denen zwar die meisten nichts der Gesundheit Nachtheiliges enthalten, ja

vielmehr durch ihr bitteres Extrakt dem Biere nicht nur Bitterkeit, sondern auch magenstärkende Kräfte zu ertheilen vermögend sind; denen aber immer das eigenthümliche ätherische Del des Hopfens fehlt, und die daher auch niemals den dem eigenthümlichen Del zukommenden balsamisch = aromatischen Stoff enthalten, welcher den wahren guten Hopfen so sehr auszeichnet.

## §. 365.

Zu den gedachten Stellvertretern des Hopfens gehören vorzüglich: 1) die getrocknete Wurzel vom rothen Entzian; 2) das Kraut vom Bitterklee; 3) das Kraut von der Schaafgarbe; 4) das Tausendgüldenkraut; 5) das Kardobenediktenkraut; 6) das Quassienholz; 7) der Bermuth; 8) die bittere Kreuzblume. Wir wollen diese Substanzen hier einzeln näher erörtern.

## Die Entzianwurzel.

## §. 366.

Die rothe Entzianwurzel besteht in der aufgetrockneten Wurzel des gelben Entzian (*Gentiana lutea*), einer Pflanze, die auf den Apenninen und den meisten andern Gebirgen des südlichen Europa wildwachsend gefunden wird, und unter ihren Bestandtheilen ein eigenes Prinzip, das Gentianin, enthält. Im frischen Zustande bereiten die Schweizer aus dieser Wurzel, durch die geistige Gährung derselben im zerquetschten Zustande und nachmalige Destillation des gegohrenen Gutes, einen sehr starken Branntwein, den die Gemsenjäger, bei ihrem Aufenthalte in den

hohen Wolkenregionen, genießen. Getrocknet, kommen diese Wurzeln in langen cylinderförmigen Stücken vor, die einen halben bis einen ganzen Zoll im Durchmesser haben, außerhalb hellbraun und runzlig, innerhalb hingegen braungelb sind, sich durch einen starken aromatischen Geruch auszeichnen, und einen überaus bitteren Geschmack auf der Zunge erregen. Diese Wurzel wird als ein magenstärkendes Heilmittel in der Arzneikunst gebraucht. Ein Theil dieser Wurzel besitzt im Durchschnitt eben so viel Bitterkeit, als zwölf Theile Hopfen. Die Anwendung dieser Wurzel zum Bier, als Stellvertreter des Hopfens, kann indessen, bei einer genauen Kenntniß derselben, immer durch den Geruch und den Geschmack des Biers erkannt werden.

#### Der Bitterklee.

§. 367.

Der Bitterklee, auch Biberklee, so wie Fieberklee und Wasserklee genannt, besteht in den aufgetrockneten Blättern der dreiblättrigen Sottenblume (*Menyanthes trifoliata*), einer Pflanze, die in tiefen Moräften, so wie an den Rändern der Teiche und Seen, im ganzen nördlichen Europa wild wachsend gefunden wird. Sie enthält, neben ihren übrigen Bestandtheilen, ein eigentliches Prinzip, das Menyanthin genannt wird. Die trocknen Blätter zeichnen sich durch einen überaus bitteren Geschmack aus; ein Theil derselben ersetzt in der Bitterkeit fünf Theile Hopfen. Aber das Balsamische und Aromatische, was der Hopfen enthält, fehlt im Bitterklee ganz.

## Die Schaafgarbe.

§. 368.

Die Schaafgarbe besteht im getrockneten Kraute der *Achillea Millefolium*, einer Pflanze, die auf Triften und trocknen Wiesen in ganz Europa wild wächst. Die Blattstiele sind mit vielen krausen Blättern besetzt, die sich durch einen ziemlich balsamischen Geschmack und eine sanfte Bitterkeit auszeichnen, und daher als Stellvertreter des Hopfens angewendet zu werden pflegen. Ein Theil dieses Krautes wirkt so viel, als zwei Theile Hopfen. Dasselbe enthält nichts der Gesundheit Nachtheiliges.

## Das Tausendgüldenkraut.

§. 369.

Das Tausendgüldenkraut besteht in den Stengeln nebst dem Kraute und den daran sitzenden, noch nicht völlig aufgebrochenen Blumen des Tausendgüldenkrauts (*Erythraea Centaurium*). Dasselbe zeichnet sich durch einen bittern, aber nicht balsamischen Geschmack aus. In Apotheken wird jenes Kraut unter dem Namen *Herba Centauri minoris* verkauft, und als ein bitteres magenstärkendes Arzneimittel gebraucht. Ein Theil desselben enthält so viel Bitterkeit, als drei Theile Hopfen. Allein der angenehme, balsamisch-aromatische Geschmack und Geruch des wahren Hopfens mangelt jenem Kraute gänzlich. Der Gesundheit ist solches nicht nachtheilig.

## Das Kardobenediktenkraut.

§. 370.

Das Kardobenediktenkraut besteht in den aufgetrockneten Blättern der *Centaurea benedicta*. Man verwahrt solches in den Apotheken unter dem Namen *Herba Cardui benedicti*, und gebraucht dasselbe als ein bitteres, magenstärkendes Arzneimittel. Seiner Bitterkeit wegen hat man solches auch als einen Stellvertreter des Hopfens angewendet. Sechs Theile dieses Krautes enthalten eben so viel Bitterkeit, als ein Theil Hopfen; der balsamische Geschmack und Geruch des letztern mangelt ihm aber ganz. Für die Gesundheit ist es nicht nachtheilig.

## Das Quassienholz.

§. 371.

Das Quassienholz (*Lignum Quassiae*) besteht in dem mit der Rinde bedeckten Holze der unächtten *Quassia* (*Quassia excelsa*), einem ansehnlich hohen Baume, der in Westindien wild wächst. Der Baum hat mit unserer Esche viel Ähnlichkeit. Sein Holz und seine Rinde, die letztere noch mehr, sind mit einem bitteren Stoffe durchdrungen, der sehr hervorstechend bitter ist. Ein Theil Quassienholz hat eben so viel Bitterkeit, als sechzehn Theile Hopfen. Der balsamische Geschmack und Geruch des Hopfens mangelt ihm aber ganz. Dasselbe ist ein magenstärkendes Arzneimittel, das nichts der Gesundheit Nachtheiliges enthält.

## Der Wermuth.

§. 372.

Der Wermuth besteht im getrockneten Kraute des bittern Beifußes (*Artemisia Absinthium*), einer Pflanze, die an trocknen Stellen um die Dörfer herum, in ganz Europa wild wächst. Dieses Kraut ist etwas bitter und gewürzhaft, aber nicht so angenehm balsamisch, wie der Hopfen. Ein Theil des Wermuths ist eben so bitter, als zwölf Theile Hopfen, aber die Bitterkeit ist sehr widrig. Es gehört zu den magenstärkenden Arzneimitteln, und enthält also nichts der Gesundheit Nachtheiliges.

## Die bittere Kreuzblume.

§. 373.

Die bittere Kreuzblume (*Polygala amara*) wächst in Frankreich, in Oestreich und andern Orten, in bergigen Gegenden. Diese kleine Pflanze hat viele, bald auf der Erde liegende, bald aufrecht stehende Stängel. Die Blätter sind eirund, denen des Buchsbaums ähnlich, aber so, daß sie da, wo sie befestigt sind, spizig zugehen. Die Wurzelblätter sind rundlicher und zehnmal größer als die übrigen. Je weiter sie sich aber von der Wurzel entfernen, je schmaler werden sie, so daß sie in der Mitte des Stammes vollkommen schmal oder lanzettförmig sind. An der Spitze des Stängels stehen die blauen Blumen traubenförmig. Das sicherste Kennzeichen dieser Pflanze ergiebt sich aus der durchdringenden und lange anhaltenden Bitterkeit



keit der Blätter im Geschmack. Die Wurzel ist dünn, faserig, holzig, von außen gelbgrau, inwendig weißlich, geruchlos und von einem schwachen bitterlich süßen Geschmack. Man sammelt die Pflanze während der Blüthe, sammt der Wurzel.

Von einigen andern Substanzen, welche in der Bierbrauerei angewendet werden.

§. 374.

Außer dem Hopfen und den Stellvertretern des Hopfens, die hier angezeigt worden sind, werden in der Bierbrauerei noch angewendet, besonders zur Bereitung der engländischen Biere: 1) die Süßholzwurzel; 2) der Lakriensaft; 3) die Paradieskörner; 4) der Koriandersamen; 5) der spanische Hopfen. Sie sollen hier gleichfalls zur nähern Kenntniß gebracht werden.

#### Die Süßholzwurzel.

§. 375.

Die Süßholzwurzel (*Radix Liquiritiae*), auch schlechthin unter dem Namen Süßholz bekannt, besteht in der aufgetrockneten holzigen Wurzel der Süßholzpflanze, (*Glycyrrhiza glabra* und *Glycyrrhiza echinata*). Jene Pflanze wächst im südlichen Europa, besonders in Spanien häufig wild, wird aber auch in Deutschland, besonders in der Gegend von Bamberg und in andern Ländern, (die *Glycyrrhiza echinata* selbst in Rußland), häufig gebaut. Die Wurzel ist sehr lang, rankend, äußerlich von bräunlicher Farbe, gerunzelt, innerhalb gelb und faserig. Sie besitzt ei-

nen schleimigen, süßen, angenehmen Geschmack. Sie wird, gleich dem nachher zu erwähnenden Lakriensaft, zur Verfertigung des Pöhrterbiers angewendet.

#### Der Lakriensaft.

§. 376.

Der Lakriensaft (*Succus Liquiritiae*) besteht in dem trocknen Extrakte, das man durch das Auskochen der zerkleinerten Süßholzwurzel mit Wasser, und das Eindicken der Extraktion, bis zur trocknen Substanz, zubereitet. Der bekannte Lakriensaft kommt aus Spanien, aus Catalonien, und aus Sicilien, gemeinlich in 5 bis 6 Zoll langen, auf der einen Seite convergen, auf der andern abgeplatteten Stücken oder Stangen, von ein bis anderthalb Zoll Diameter, in Lorbeerblättern eingewickelt. Er ist schwarz von Farbe, in der Kälte spröde und brüchig, im Bruch glänzend, von einem scharfen, süßen, schleimigen Geschmack, der nicht brenzlich seyn darf, weil er sonst beim Eindicken verdorben ist. Er muß im reinen Wasser vollkommen auflöslich seyn, ohne Sand- oder Steintheile, zurück zu lassen. Derselbe ist bei der Verfertigung des Pöhrterbiers ein unentbehrlicher Zusatz.

a) Der Lakriensaft enthält als Bestandtheile vegetabilischen Extraktivstoff, nebst Gummi und einem eigenthümlichen Stoffe, der Glycirrhizin genannt wird. Das Glycirrhizin zeichnet sich durch

folgende Eigenschaften aus: 1) Es ist im trocknen Zustande braun von Farbe; glänzend und spröde, gegen das Licht gehalten, durchscheinend; 2) es ist unauflöslich im Alkohol und im Aether; 3) es ist dagegen vollkommen lösbar im Wasser; 4) sein Geschmack ist milde aber ekelhaft süß.

Anmerkung. So wie der Lakrißensaft in Form von schwarzen Stangen im Handel vorkommt, ist er in der Regel sehr unrein; theils ist er angebrannt, theils enthält er metallisches Kupfer in kleinen Spänen eingemengt, die wahrscheinlich aus den kupfernen Kesseln losgeschabt worden sind, worin der Saft eingedickt wird. Man muß ihn daher reinigen. Zu dem Behuf wird er in Wasser aufgelöst, die Lösung filtrirt, und dann gelinde zur genannten Extract-Consistenz eingedickt.

#### Die Paradieskörner.

§. 377.

Die Paradieskörner (*Grana Paradisi*) bestehen in den Samenkörnern des Paradies-Ingwers (*Amomum Granum Paradisi*), einer in Zeylon, in Madagaskar und in Guinea einheimischen Pflanze. Sie bestehen aus kleinen runden Körnern von gelber Farbe, die mit einem sehr scharfen aromatischen Geschmack begabt sind. Sie werden als gewürzhafte Arznei benutzt, und enthalten nichts der Gesundheit Nachtheiliges. Sie werden bei der Zubereitung der englischen Biere angewendet.

#### Der Koriandersaamen.

§. 378.

Der Koriandersaamen (*Semen Coriandri*), be-

steht in den reifen Saamentörnern des gemeinen Corianders (*Coriandrum sativum*) einer in Italien wildwachsenden Dolden-Pflanze. Der Saame besteht aus runden, gelbgrünen, leicht zerbrechlichen Körnern, die gestreift sind, und sich durch einen sehr gewürzhaften Geruch und Geschmack auszeichnen. Sie wurden vormals als Gewürz zu Speisen angewendet; sie sind der Gesundheit nicht nachtheilig. Der Saame kommt zur Anfertigung einiger englischen Biere.

Anmerkung. Zu den aromatischen, der Gesundheit keineswegs nachtheiligen Zusätzen, die man dem Biere giebt, gehören auch der Ingber, die Muskatennüsse und die Kardamomen, die als Gewürze allgemein bekannt sind, und hier keiner weitem Erwähnung bedürfen.

#### Der spanische Hopfen.

§. 379.

Der spanische Hopfen, oder was man so nennt, besteht in den getrockneten Blumenröhren der Candischen Dostre (*Origanum creticum*); einer Pflanze, die in Portugal, auf der Insel Candia und in der Gegend von Smirna wild wächst. Geschmack und Geruch dieser Pflanze sind überaus angenehm, sehr aromatisch. Man gebraucht die Blümchen als ein magenstärkendes Mittel, setzt solches auch häufig dem Biere zu, um dasselbe gewürzhaft und balsamisch zu machen; keineswegs aber, um demselben Bitterkeit zu ertheilen.

Von einigen der Gesundheit nachtheiligen Zusätzen, womit die Biere versetzt und dadurch verfälscht zu werden pflegen.

## §. 380.

Oft ist Unwissenheit, oft Mangel an Sachkenntniß, oft ist aber auch absichtliche Betrügerei die veranlassende Ursache, daß man den Bierem Zusätze giebt, die bloß dazu dienen, denselben berauschende Kräfte zu ertheilen, ohne sie stärker an Geist und nährenden Theilen zu machen; und die daher als wahre Verfälschungsmittel, zum Theil als direkte Gifte, die der Gesundheit höchst nachtheilig sind, und deren Anwendung daher nicht nur streng vermieden, sondern auch da, wo sie gebraucht werden, streng bestraft werden muß. Zu diesen Materien gehören besonders: 1) die Ignatiusbohnen; 2) der Post- oder wilde Rosmarin; 3) die Koffelskörner; 4) die weiße Nießwurzel; sie sollen hier näher erörtert werden \*).

## Die Ignatiusbohne

## §. 381.

Die Ignatiusbohne (*Faba Ignatii*), auch bittere Bohne (*Faba amara*) und Fiebernuß genannt, bestehet in dem Fruchtkern des auf den Philippinischen In-

\*) In England soll man den dort üblichen starken Lagerbieren auch Opium zusetzen. Es wirkt in kleinen Gaben gleichfalls berauschend, aber immer, wie alle narkotisch scharfen Gifte, höchst nachtheilig für die Gesundheit.

sein ansehnlich großen wildwachsenden Ignatiusbäumchen (Ignatia amara). Seine Früchte sind melonenartig, von der Größe einer Birne, inwendig enthalten sie ein weiches, bitter schmeckendes Mark, in welchem 24 Samenkörner eingeschlossen sind, die an der Luft stark zusammentrocknen. Im trocknen Zustande sind sie von der Größe einer Haselnuß, länglich, eckig, platt gedrückt, sehr hart, äußerlich grau, inwendig glänzend hornartig, bitter von Geschmack, und sehr betäubend, oft tödtlich in ihrer Wirkung. Sie werden in England häufig gebraucht, um sie dem Pöhrterbiere zuzusetzen; sie ertheilen demselben berauschende Eigenschaft, und machen solches für die Gesundheit nachtheilig. Das giftige Prinzipium darin ist in einem eigenen Alkaloid begründet, welches Strychnin genannt wird.

#### Der Post oder Kienpost.

§. 382.

Der Post oder Porst, auch Kienpost und wilder Rosmarin genannt, besteht in den aufgetrockneten Blättern des in Asien und Amerika, so wie auch im nördlichen Europa an sumpfigen Orten und auf Torfmooren, wild wachsenden Sumpf-Post (Ledum palustre). Die Blätter sind länglich, schmal, wie die vom Rosmarin. Sie besitzen einen starken, nicht unangenehmen, aber etwas betäubenden Geruch. Dieses Kraut wird häufig angewendet, um dem Biere berauschende Eigenschaften zu ertheilen, eine der Gesundheit höchst nachtheilige Wirkung,

daher denn auch der Beisatz dieses Krautes zum Biere als höchst strafbar angesehen werden muß.

Die weiße Wiefenwurzel (Lactuca Helioscopia) ist ein sehr nützliches Kraut.  
 Die Koffelskörner.  
 §. 383.

Die Koffelskörner, auch Korallensaamen und Fischkörner genannt, bestehen in den Saamen des Fischtödtenden Mondsaamen (*Menispermum Cocculus*), einer in Ceylon, Malabar, Java und Amboina wild wachsenden Pflanze. Sie sind äußerlich schwarzgrau, von der Größe einer Erbse, und enthalten, unter einer dünnen Schale eingeschlossen, eine nierenförmige Nuß, mit einem festen Kern, der einen scharfen, bitteren und brennenden Geschmack besitzt. Sie werden in England mehreren Bieren zugesetzt, um ihnen berauschende Eigenschaften zu ertheilen. Sie gehören zu den betäubenden Giften, ihr Gebrauch in jener Hinsicht darf also in keinem Fall gestattet werden\*). Ihr giftiges Prinzipium besteht in einem eigenen Alkaloid, welches *Picrotoxin*, auch *Menispermin* genannt wird.

\*) Die Indianer zerstoßen diese Körner und vermischen sie mit dem Fleische einer Krabbenart, um kleine Kugeln daraus zu bilden, wodurch die Fische, wenn sie diese ins Wasser werfen, betäubt werden, so daß man sie mit den Händen greifen kann. In Europa hat man solche auch, mit Mehl und Honig vermischt, auf dieselbe Art gebraucht; aus eben dem Grunde sind sie auch Fischkörner genannt worden.

Die weiße Nieswurzel. §. 384.

Die weiße Nieswurzel (*Radix Hellebori albi*), besteht in der aufgetrockneten Wurzel des weißen Germeres (*Veratum album*), einer Pflanze, die in den gebirgigen Gegenden in Europa wild wächst, und besonders in Oestreich, in Italien, in der Schweiz und bei uns in Gärten gezogen wird. Die Wurzel besteht in einem länglichen Knollen, an welchem hin und wieder Fasern bemerkt werden. Sie ist außerhalb grau, innerhalb aber weiß. Ihr Geschmack ist scharf und bitter. Sie besitzt einen nur äußerst schwachen durchdringenden Geruch, und erregt kräftiges Niesen. Sie ist Menschen und Thieren tödtlich, gehört also zu den Pflanzengiften von scharfer, betäubender Eigenschaft. Dessenungeachtet wird sie zuweilen dem Biere zugesetzt, um ihm berauschende Eigenschaften zu ertheilen, welches höchst strafbar ist \*). Ihr giftiges Prinzipium ist in einem eigenen Alkaloid begründet, welches Veratrin genannt wird.

\*) Außer den mannigfaltigen, hier erörterten Substanzen, welche in den Bierbrauereien gebraucht werden, gehört hierher auch noch das Bohnenmehl, welches in England häufig dem Pöhrterbiere zugesetzt wird, wenn man solches auf Fässer lagert. Jenes Mehl wird nicht von der weißen oder Schminkebohne (*Faseolus*), sondern von der so genannten Saub-, Puff- oder Pferdebohne (*Vicia Faba major et minor*) bereitet. Es ist dazu bestimmt, eine sanfte Nachjähmung zu unterhalten, und die moussirende Eigenschaft des Biers zu begünstigen.



---

---

### Achter Abschnitt.

Von der Würze, ihrer Natur, Klärung und der  
Berserkung derselben mit dem Hopfen.

§. 385.

Die Würze oder der Wert besteht, wie (§. 311.) bereits näher erörtert worden, in einer mit Wasser gemachten Lösung, des Gummi und des Schleimzuckers, aus dem gemalzten Getreide, welche die vorwaltenden und wesentlichen Bestandtheile in demselben ausmachen. Sie enthält aber noch verschiedene andere Materien gelöst, wie z. B. Kolla (Eriticin) und Eiweißstoff, welche als zufällige Stoffe in derselben betrachtet, und nach Möglichkeit daraus abgesondert werden müssen.

§. 386.

Wenn gleich jede gute Würze nur eine reine durch Wasser gemachte Lösung von Schleimzucker und von Gummi darstellen soll, so enthält sie, in einem gegebenen Umfange, doch fast niemals gleich viel von jenen Materien gelöst; folglich muß auch ihr Gehalt, so wie die von dem Gehalt an festen gelösten Bestandtheilen abhängende spezifische Dichtigkeit der Bierwürze, eben so verschieden seyn.

Dieser Unterschied, der sich aus der specifischen Dichtigkeit der Würze sehr deutlich ergibt, hängt allemal von dem Gehalte des angewendeten Malzes an extrahirbaren Bestandtheilen, so wie von der Menge des zu seiner Extraktion gebrauchten Wassers ab. Es ist daher nothwendig, das Verhältniß der festen Bestandtheile zur Löslichkeit in jeder Würze, auf einen gleichen Gehalt zurück zu führen, und zugleich Sorge zu tragen, daß der Eiweißstoff, so wie die darin gelöste Kolla, ausgesondert werden.

Das Kochen und Klären der Würze.

Um die Würze zu klären, müssen ihr die mechanischen Beimengungen, an Eiweißstoff und Kolla, möglichst vollständig entzogen werden. Dieses veranstaltet man durch das Kochen derselben in der Braupfanne. Hierbei ziehen sich jene Materien zusammen, gerinnen, und scheiden sich in unauflöblichen Flocken aus, dagegen die vorher trübe Würze nun einen klaren durchsichtigen Zustand annimmt.

a) Daß das Klären der Würze während des Kochens, durch einen Zusatz von thierischem Eiweiß zu derselben, noch mehr begünstigt werden kann, ist früher bereits gesagt worden. An die Stelle des Eiweißes zum Klären der Würze, kann man sich auch der abgerahmten Milch, ja selbst eines geringen Zusatzes von frischem Rindsblute bedienen. Eben so

wendet man die Hausenblase, die Krebssteine  
und das geraspelte Hirschhorn dazu an.

(V) In diesen verschiedenen gearteten Materialien liegt, rüch-  
sichtlich ihrer Wirkung, offenbar ein Widerspruch zu  
Tage. Das Eiweiß (oder mit ihm gleichbedeutende,  
abgerahmte Milch und das Blut) wirken vermöge  
ihres Gehaltes an Eiweißstoff. Das Hirschhorn  
sowie die Hausenblase können nur, vermöge ihres  
Gehaltes an Gallerte, wirken. Die Krebssteine  
enthalten nur wenig Thierschleim nebst Kohlenstoff-  
säuren und phosphorsauren Kalk: sie wirken  
also zugleich absorbirend für die freie Säuren, die  
der rohen Würze anleben.

Das Kochen der Würze, um ihr dadurch den Gehalt  
an Dextrin oder Kleber und Eiweißstoff zu  
entziehen, scheint noch nicht sehr allgemein zu seyn,  
so vortheilhaft solches auch ist. Unter den neuern  
Schriftstellern über die Bierbrauerei gedenkt Munz\*),  
einer der trefflichsten und sinnreichsten, des Kochens der  
Würze gar nicht, sondern beginnt gleich mit der Be-  
handlung der Würze auf dem Kühlschiff. Staab\*\*)

\*) Johann Philipp Christian Munz (Großherzogl. Sach-  
sen-Weimarscher und Eisenacher Oekonomie-Rath und  
Fürstlich Nassauischer Oekonomie-Inspektor zu Köstritz); Das  
Bierbrauen in seinen zwei Hauptzweigen, Malzen  
und Gähren u. Leipzig 1820.

\*\*\*) P. Ddo Staab: Briefe über die Grundlehren der  
Bierbraukunst u. Frankfurt am Main, 1817. S. 122.

hingegen setzt darauf, und zwar mit Recht, einen vorzüglichen Werth, und erklärt den zureichenden Grund von der Wirkung des Kochens sehr gut. Scharl<sup>\*)</sup> (sein Werk gehört übrigens in praktischer Hinsicht zu den trefflichsten) gedenkt gleichfalls des Kochens der Würze gar nicht. Jäger<sup>\*\*</sup>) gedenkt des Kochens der Würze nur im Vorbeigehen, ohne den Grund davon zu erläutern. Schwarzbürger<sup>\*\*\*</sup>) beschreibt zwar die Kennzeichen, wenn die Würze hinreichend gekocht ist, läßt sich aber nicht über den dabei obwaltenden zureichenden Grund aus. Mönch<sup>\*\*\*\*</sup>) redet bloß vom Kochen des schon gehopften Weizens. Der wahre Grund des Kochens ist, um hierdurch den der Würze beigemengten Eiweißstoff, so wie den Kleber, zum Gerinnen zu bringen, auszuscheiden, und so ein klares und haltbares Bier zu erzielen. Man kocht am besten so

\*) Benno Scharl (vormals Gräfllich Seinshausenscher Verwalter zu Grumbach): Beschreibung der Braunbierbrauerei im Königreich Baiern. München. 1814.

\*\*\*) Jäger (J. A.) die Braukunst in ihrem ganzen Umfange &c. Quedlinburg und Leipzig. 1824. S. 78 &c.

\*\*\*\*) Günther Schwarzbürger; der wohlunterrichtete Dorfbierbrauer und Malzer &c. Ilmenau. 1824. S. 50.

\*\*\*\*\*) Wilhelm Mönch (Fürstlich Sondershausenscher Bau-Inspektor): Die Kunst, ein der Gesundheit angemessenes und wohlfeiles Bier zu erhalten &c. Sondershausen und Nordhausen. 1821.

lange, bis eine klare Portion, wenn sie abermals gekocht wird, keine Flocken mehr bekommt.

Verstärkung der Würze.

§. 389.

Um die von dem Eiweißstoff und der Kolla befreiete Würze zu verstärken, nämlich, um ihr die überflüssigen Wassertheile zu entziehen, ist es hinreichend, solche in der Braupfanne langsam abjudunsten, so daß die Flüssigkeit zwar dem Kochen nahe, aber nicht selbst ins Kochen kommt; und nun kann von Zeit zu Zeit ihre spezifische Dichtigkeit untersucht werden, zu welchem Behuf sie allemal bis zur Temperatur von  $12\frac{1}{2}$  Grad Reaumur abgekühlt seyn muß. Man ertheilt ihr diese Temperatur sehr leicht, wenn ein damit gefülltes gläsernes Gefäß in frisches, aus dem Brunnen gehobenes Wasser so lange eingetaucht wird, bis jene Temperatur hervorgebracht ist. Das Wasser eines solchen tiefgelegenen Brunnens hat gewöhnlich nur  $10^{\circ}$  Temperatur.

Bestimmung der spezifischen Dichtigkeit der Würze.

§. 390.

Um die spezifische Dichtigkeit der Würze zu bestimmen, kann man sich zwei verschiedener Methoden bedienen, nämlich: 1) des Hydrometers; 2) des Saccharometers, für Flüssigkeiten berechnet, deren Dichtigkeiten sich zum Wasser nicht über 1,200 : 1000 verhalten; dergestalt, daß daran 1000 die Dichtigkeit des reinen Wassers anliegt.

## Das Hydrometer.

## §. 391.

Das Hydrometer, welches dazu bestimmt ist, die spezifische Dichtigkeit der Bierwürze, nämlich das quantitative Verhältniß der darin gelösten festen Bestandtheile zur Wässrigkeit zu bestimmen, bestehet in einem gläsernen Cylinder (Taf. I, Fig. 3. a. b.), der sechs Linien im Durchmesser hat, und sechs Zoll lang ist; am untern Theile a endigt derselbe sich in eine kleine mit Quecksilber gefüllte Kugel x, die zugleich die Kugel eines kleinen Thermometers abgiebt, dessen Rohr sich im Innern des Cylinders erhebt, und mit einer Skale versehen ist. Von b aus, ist jener Cylinder zusammengehend abgerundet, und läuft in ein enges anderthalb Zoll langes Röhrchen von einer Viertel-Linie Diameter b c aus, das oben mit einem gläsernen oder auch elfenbeinernen Teller d e bedeckt ist, der sechs bis acht Linien im Durchmesser hält. Das engere Röhrchen b c ist bei y mit einem kleinen hervorragenden Punkte von weißem oder schwarzem Glase versehen.

## Gebrauch des Hydrometers.

## §. 392.

Soll dieses Hydrometer gebraucht werden, so taucht man dasselbe in einen oben offenen gläsernen Cylinder Fig. 4. a. b., der mit destillirtem Wasser gefüllt ist, und legt auf den Teller desselben so viel Gewicht, bis das Instrument an die Marke y des dünnen Rohres eintaucht. Das Ge-

wicht, welches zugelegt wird, ist dem Gewichte eines Wasserklumpens gleich, den das Hydrometer von dem Punkte an, wo es sich im Wasser ohne Belastung eintauchte, bis nach der Belastung an den Punkt y, aus der Stelle getrieben hat. Jenes Gewicht betrage z. B. 196 Gran, so wird die Masse des aus der Stelle getriebenen Wassers eben so viel wiegen.

§. 393.

Man senke nun das Instrument, gleich dem Wasser, in die zu untersuchende Bierwürze, und lege dann so viel Gewicht auf den Teller, bis solches an die Marke y eintaucht. Es betrage das Gewicht, welches zugelegt werden muß, z. B. 220 Gran, so wird sich die spezifische Dichtigkeit der Würze zum Wasser verhalten, wie 220 : 196 und dieses in gemeinen Zahlen ausgedrückt, giebt  $1\frac{2}{7}$  : 1, oder in Dezimalzahlen ausgedrückt, 1,122 zu 1,000 gegen Wasser verglichen. Man thut wohl, wenn man dieses Abwägen bei einer Temperatur von 14, besser bei  $12\frac{1}{2}$  Grad Reaumur verrichtet.

Anmerk. Man kann sich dazu eines gewöhnlichen Gewichtes bedienen, wovon das Loth in 240 Theile oder Grane zerfällt. Fertige, sehr genau gemachte Hydrometer zum Gebrauch in den Bierbrauereien, nebst Anweisung zu ihrem Gebrauche, verfertigt der Mechanikus Herr J. G. Greiner junior, Friedrichsgracht Nr. 49, nahe der Gertraudenbrücke in Berlin.

#### Der Saccharometer.

§. 394.

Mit dem Namen Saccharometer haben früher die

Engländer ein Instrument bezeichnet, das dazu bestimmt ist, durch ein einfaches Eintauchen in die Bierwürze, den Gehalt an aufgelösten Schleimzucker, so wie Gummi, und andern festen Bestandtheilen zu bestimmen. Da indessen der Gebrauch des namentlich von dem Engländer Richardson angegebenen Saccharometers zu umständlich ist, als daß solches in den deutschen Bierbrauereien leicht einen Eingang finden wird, und es bei der Einrichtung dieses Instrumentes vor allen Dingen doch immer darauf ankommt, daß das Verhältniß der specifischen Dichtigkeit der Würze bei einer gegebenen Temperatur, nach Procenten, oder nach Tausendtheilen ausgemittelt wird, so folgt hier die Beschreibung eines solchen Instrumentes nach meiner eigenen Ausmittlung, das einfacher ist, und welches allgemein eingeführt zu werden verdient.

Anmerkung. Seit der ersten Ausgabe dieses Buches, wo ich die Anfertigung und den Gebrauch eines Saccharometers beschrieb, habe ich mit Vergnügen gesehen, daß dieses Instrument in allen rationellen Bierbrauereien eingeführt ist und mit Nutzen gebraucht wird, um sich von der Gleichförmigkeit der specifischen Dichtigkeit der Bierwürze zu überzeugen.

Beschreibung meines Saccharometers.

§. 395.

Dieses Instrument besteht in einer gläsernen cylinderförmigen Röhre (Taf. I. Fig. 5. b. a.), die 5 bis 6 Zoll lang ist, und fünf Linien im Durchmesser besitzt. Sie endigt sich in eine kleine Kugel, c, die mit Quecksilber gefüllt ist, und zugleich die Kugel eines kleinen Thermometers bildet, dessen Rohr nebst Skale x y im Innern des Cy-



Cylinders sich erhebt. Von b an aufwärts nach d erhebt sich ein engerer Cylinder, der etwa eine Linie weit, und sechs bis acht Zoll lang ist, und die Skale enthält, welche die spezifische Dichtigkeit der Würze beim Eintauchen anzudeuten bestimmt ist.

§. 396. Dieses Instrument ist so beschwert, daß solches beim Eintauchen in einen gläsernen Cylinder Fig. 6. a b, der weit und lang genug ist, um das ganze Saccharometer aufzunehmen, und der mit destillirtem Wasser oder Regenwasser gefüllt, bis an den Punkt d einsinkt; und zwar bei der Temperatur von 14 Grad Reaumur, wie das im untern Cylinder angebrachte Thermometer andeutet.

§. 397. Um nun die jedesmalige Dichtigkeit der Würze anzudeuten, die dadurch geprüft werden soll, werden verschiedene Lösungen von Zucker in destillirtem Wasser gemacht, dergestalt, daß die Eine aus 995 Theilen Wasser und 5 Theilen Zucker, die Zweite aus 990 Theilen Wasser und 10 Theilen Zucker, die Dritte aus 985 Theilen Wasser und 15 Theilen Zucker besteht, und so weiter, bis zuletzt 800 Theile Wasser und 200 Theile Zucker mit einander verbunden sind.

§. 398. Wenn nun alle diese Lösungen auf die Temperatur von 14 Grad Reaumur zurückgekommen sind, so taucht man in jede einzelne das obgedachte Instrument ein, bezeichnet den Punkt, um welchen es sich eintaucht, mit einem Strich, und

setzt hinter jeden Strich den Werth der Dichtigkeit, in Dezimalzahlen, die damit correspondiren. S. B. beim Eintauchen in reines Wasser 1,000. Beim Eintauchen in die Lösung von 995 Theilen Wasser und 5 Theilen Zucker 1,005. Beim Eintauchen in die Lösung von 990 Theilen Wasser und 10 Theilen Zucker, 1,010 u. s. f. bis 1,200. Weiter braucht man die Skale nicht zu treiben, weil es keine stärkere Würze giebt.

§. 399.  
Durch diese Einrichtung erhält man ein Instrument, welches beim Eintauchen jedesmal das Verhältniß der festen Theile zur Wäſſrigkeit in einem Umfang der Würze andeutet, der dem Umfang von 1000 Theilen Wasser gleich ist; und dieses Verhältniß ist gleich auf der Skale ausgedrückt.

§. 400.  
Mittelt dieses Saccharometers ist es nun leicht, die Dichtigkeit oder den Gehalt jeder Bierwürze zu prüfen; und man braucht sich bei ihrer Zubereitung weder an den Gehalt des Getreides, noch an die Quantität der zu seiner Extraktion nöthigen Wassermenge zu binden. Es ist vielmehr hinreichend, die stärkere Würze mit Wasser so weit zu verdünnen, oder die schwächere so weit einzudicken, bis die verlangte Dichtigkeit herangekommen ist, und man wird dann immer auch ein Bier von gleicher Stärke zu erwarten haben.

Das Hopfen der Würze.  
§. 401.  
Ist die Würze auf den erforderlichen Grad der specifischen

schen Dichtigkeit gebracht worden, welche für jede specielle Art des Biers besonders bestimmt seyn muß, dann kann die Hopfen-Extraktion gegeben werden, um ihr die balsamische Bitterkeit, so wie den aromatischen Geruch zu ertheilen, und dadurch dem sich bildenden Bier die Haltbarkeit zu geben.

Die Quantität des Hopfens für eine gegebene Masse der Würze richtet sich allemal nach der Natur des Biers und nach der größeren oder geringeren Bitterkeit, die dasselbe annehmen soll; endlich aber auch, nach der bessern oder schlechtern Beschaffenheit des Hopfens selbst, worüber sich im Allgemeinen nichts Bestimmtes festsetzen läßt.

Anmerkung. Es ist auch nicht gleichgültig, ob der Hopfen (Vorausgesetzt, daß er frisch, gut ist, und nicht vom Lupulin (dem Hopfenmehl) zu viel verloren hat) ganz oder im zerkleinerten Zustande angewendet wird. Im letztern Fall enthalten schon zwei Theile eben so viel, wie drei Theile im erstern, welches also wohl bemerkt zu werden verdient: denn es ist notorisch, daß, je mehr der Hopfen vor der Extraktion zerkleinert ist, um so mehr lösliche Theile bietet er dem Extraktionsmittel dar, um so mehr wirksame Theile können ihm entzogen werden.

§. 403.

Die Art, wie der Würze der Hopfen gegeben wird, kann sehr verschieden seyn, und ist auch sehr verschieden in den Bierbrauereien. Indessen darf den bereits (§. 345. bis §. 359.) erörterten Gründen zufolge, wenn man rationell dabei zu Werke gehen will, der Hopfen nie in offenen Gefä-

fen mit der Würze gekocht werden, sondern man verfährt am regelmäsigsten, wenn die Extraktion des Hopfens, nach der (§. 355. bis §. 358.) gemachten Angabe, in verschlossenen Gefäßen mit reinem Wasser verrichtet wird, wobei man Sorge tragen muß, daß das wenige Fluidum, das etwa bei der Destillation übergehen möchte, der Würze wieder zuzusetzen, weil dieses das feinste ätherische Del des Hopfens enthält. Sollte man ja befürchten, daß durch die Wäufigkeit jener Extraktion die Würze verdünnt werden möchte, so kann man die spezifische Dichtigkeit derselben vorher etwas höher machen, welches man mit dem Saccharometer in seiner Gewalt hat.

a. Auch hiebei kann die Realsche Presse mit großem Vortheil in Anwendung gesetzt werden. Es ist dann hinreichend, den zerkleinerten Hopfen bloß mit kochender Würze zu übergießen, den Ausguß darauf in einem bedeckten hölzernen Gefäße einige Stunden lang maceriren zu lassen, und das Ganze mittelst der Realschen Presse auszupressen, um eine concentrirte Extraktion zu erhalten: so daß in dem Hopfen nichts Wirksames zurück bleibt. Besser bleibt es doch immer, den Hopfen in einer Destillirblase mit einem Wasser zu extrahiren, die Extraktion zu filtriren, und den Rückstand in der Realschen Presse auszupressen; nur muß immer das, was bei der Destillation übergeht, der Würze wieder zugegeben werden.

---

---

## Neunter Abschnitt.

### Von dem Abkühlen der Würze.

§. 404.

Wenn die zu irgend einem Bier bestimmte Würze gebrauet, von den Trebern befreit, klar gekocht, durch ein fortgesetztes Kochen concentrirt worden ist, bis solche nach dem Hydrometer (§. 391.) oder dem Saccharometer (§. 394.) den erforderlichen Grad der specifischen Dichtigkeit besitzt, und mit der Extraktion der vorgeschriebenen Masse Hopfen, welche das specielle Bier erfordert, versetzt worden ist, so muß sie so schnell wie möglich abgekühlt werden, weil jedes lange Stehen derselben im warmen Zustande und in Berührung mit der Luft, die Grundlage zum Säuren des Biers legen kann!

§. 405.

Aus dem Grunde ist es nothwendig, die Würze so schnell wie möglich kalt zu stellen, welches dadurch verrichtet wird, daß man solche auf das Kühlschiff (den Kühlstock) bringt, ein Gefäß, dessen Oberfläche hinreichend groß seyn muß, um die ganze Masse der Würze von einem Gebraude aufnehmen zu können, und zwar so, daß sie im Sommer

nicht höher als zwei Zoll, im Winter aber nicht höher als vier Zoll darin steht.

Anmerk. Das Kühlschiff (der Kühlstock) ist gewöhnlich von eichenen Fußstaben, oder aus hölzernen Bohlen zusammengesetzt. Sein Flächenraum muß so groß seyn, daß die Würze darin sich ausdehnen kann, und die ganze Masse derselben nur wenige Zoll hoch steht. Es ist gewöhnlich unter der Decke der Brauerei, an einem kühlen Orte, am besten außerhalb derselben, placirt. In den großen Bierbrauereien der Herren Whitbread, Brown und Comp., so wie der Herren Barclay, Perkins, Meax und Comp., desgl. des Herrn Hanburg und Comp., und der Herren Schum und Comp. in London, von welchen jeder in seiner Anstalt jährlich über 100,000 Barrel (= 14,200,000 Berliner Quart, oder 73,90 Orhofs) brauet, gebraucht man Kühlschiffe, die im obern Theile der Brauerei placirt sind, und von denen jedes Einzelne einen Flächenraum von 5 Acres (= 800 Quadratrußen oder 4,44 Magdeburger Morgen) einnimmt, wovon wir in unsern kleinen deutschen Brauereien keinen Begriff haben.

§. 406.

Die Temperatur der Luft des Dunstkreises verändert sich im Sommer zuweilen, in einem Zeitraume von 24 Stunden, um 10 Grad Reaumur; wenn daher die Würze auf dem Kühlschiffe so weit abgekühlt ist, als es erforderlich war, und die heiße Tageszeit tritt wieder ein, so muß ihre Temperatur dadurch nothwendig wieder erhöht werden, welches für dieselbe höchst nachtheilig ist.

§. 407.

Damit die ganze Masse der Würze zu einer und eben derselben Zeit ziemlich gleichförmig abkühle, muß man Sorge

tragen, daß das Kühlschiff: 1) am besten im Freien, unter einem Schuppen, gegen Morgen oder gegen Mitternacht, angelegt werde, so daß solches nur von der kühlen Luft, keinesweges aber von der Sonne bestrichen werden kann. 2) Man muß ihm eine vollkommen wagerechte Lage geben, damit die Würze darin an allen Seiten gleich hoch stehet, also sich auch in allen Punkten zu gleicher Zeit gleichförmig abkühlen kann, um dadurch den Eintritt der Temperaturveränderung nach Möglichkeit zu vermeiden; 3) darf die Würze, wo möglich, nicht länger als 12 Stunden zum Abkühlen in dem Kühlschiffe stehen bleiben.

a. Das möglichst schnelle Abkühlen der Würze ist überaus wichtig. Muß die Würze, um abzukühlen, besonders in warmen Jahreszeiten, sehr lange beharren, also auch lange Zeit mit der Luft in Berührung stehen, so saugt sie leicht Sauerstoff aus dem Dunstkreise ein, und dadurch wird die Grundlage zum Säuern des Bieres gelegt. Könnte man die Kühlschiffe von Metall (z. B. reinem Zinn) anfertigen, welches ein viel stärkerer Leiter für die Wärme ist, als Holz, dann würde die Abkühlung der Würze darin nicht nur viel schneller von statten gehen, sondern man könnte sie auch noch dadurch begünstigen, daß man das Kühlschiff von Zeit zu Zeit, auf der Außenseite, mit kaltem Wasser, mittelst einer Brause begießen ließe, um durch die Verdunstung des Wassers so viel mehr Wärme zu verjagen.

## Verbessertes Kühl-Apparat.

§. 408.

Da die Kühlschiffe einen sehr großen Flächenraum einnehmen, und die Würze doch stets nur wenige Zoll hoch darin stehen darf, um schnell genug abkühlen zu können: so bietet die Würze der darauf wirkenden Luft eine sehr große Oberfläche dar, wodurch die Oxydation derselben, durch den Sauerstoff der Atmosphäre, unvermeidlich bleibt, und die Grundlage zur baldigen Säuerung des nachmaligen Biers gelegt wird. Soll daher ein Kühl-Apparat in Gebrauch gesetzt werden, der die Abkühlung der Würze möglichst schnell begünstigt, ohne daß solche mit der äußern Luft in Berührung steht, so muß die Abkühlung derselben in verschlossenen metallenen Gefäßen verrichtet werden, die mit kaltem Wasser umgeben sind.

§. 409.

Man hat vorgeschlagen, sich dazu gewöhnlicher Schlangentröhen zu bedienen, welche in hölzernen Kühlkässern, mit kaltem Wasser umgeben, placirt sind, und die Würze, unter stetem Zugießen von reinem kaltem Wasser, so oft hindurch zu leiten, bis die Abkühlung derselben erfolgt ist. Dagegen ist nichts einzuwenden, nur müssen die Röhren weder aus reinem, noch aus verzinnem Kupfer angefertigt seyn, weil in beiden Fällen der Würze dadurch Kupfer mitgetheilt, und solche nachtheilig für die gesunde Beschaffenheit des Biers gemacht werden muß.



S. 410.

Reines, gutes, nicht mit Blei, Antimon oder Wismuth verfehtes Zinn ist zu solchen Refrigeratoren für die Bierbrauerei am meisten geeignet. Was die Form, so wie die übrigen Einrichtungen betrifft: so kann ich hiezu, als auf Erfahrung gegründet, folgende Anleitung geben.

- 1) Fig. 4. Taf. III. aaaa ist ein großes, am besten aus hölzernen Bohlen zusammengefügtes und mit eisernen Bändern belegtes Gefäß, in Gestalt eines Parallelepipedons, welches dazu bestimmt ist, den eigentlichen Refrigerator aufzunehmen, der darin außerhalb mit kaltem Wasser umgeben ist.
- 2) bbbb sind schiefe Flächen aus reinem Zinn angefertigt. Die Breite einer jeden Fläche kann 8—10 Zoll betragen. Die obere Fläche steht von der untern 18 Linien ab bis 2 Zoll. Die Kanten sind durch angeschmolzene Zinnflächen verschlossen. An den Seiten und am Boden sind die Flächen durch eiserne Stäbe unterstützt, damit die Flächen sich nicht biegen und während des Durchganges der Würze gedrückt werden können. Einige Fuß entfernt von der untern Fläche ruhet der ganze Refrigerator auf vier eisernen Stäben cccc, die ihren Standpunkt auf dem Boden des hölzernen Gefäßes aaaa haben; auch ist der zinnerne Refrigerator an den Seitenwänden des hölzernen Gefäßes befestiget.
- 3) d ist ein großer Trichter von Zinn, der mit dem obern Theile des zinnernen Refrigerators in Gemein-

schaft steht. Er ist dazu bestimmt, die Würze in den Refrigerator einzuführen. Am Boden des Refrigerators bei *o* geht ein zinnernes Rohr in *l* aus, das den Boden des hölzernen Gefäßes durchstreicht.

4) *gggg* ist ein hinreichend großes Reservoir von Holz, welches unter der Ausgangsöffnung des Rohrs *l* steht, um die aus jenem Rohr abfließende Würze aufzunehmen.

5) In gedachtem Reservoir befindet sich ein Pumpwerk *h* placirt, an dessen obern Ende *i* ein horizontales Rohr *k* ausgeht, das mit seiner Mündung *l* über dem zinnernen Trichter *d* ruhet. Jene Pumpe ist dazu bestimmt, die Würze aus dem Reservoir so oft in den Refrigerator zurück zu führen, als es erforderlich ist, sie gehörig abzukühlen.

6) In dem Wassergeräthe *aaaa* ist ein hölzernes Rohr *m* (ein sogenannter Wolf) befestigt, der bis zum Boden hinabreicht, um, so oft das Wasser in jenem Gefäße warm geworden ist, solches durch zugelassenes kaltes Wasser zu verdrängen, das auf den Boden hinabgeleitet wird, während das warm gewordene durch eine Seitensöffnung *n* am Geräthe *aaaa* abfließt.

§. 411.

Soll jener Refrigerationsapparat in Thätigkeit gesetzt werden, so muß ein Brunnen in der Nähe seyn, mit welchem das Geräth *aaaa* mit kaltem Wasser angefüllt werden kann. Ist dieses geschehen, so leitet man die heiße Würze durch den Trichter *d* in den Refrigerator *bbbb*. Wäh-

rend des Durchganges setzt sie einen großen Theil Wärme an das den Refrigerator umgebende Wasser ab, und sie fließt abgekühlt in das Reservoir gggg ab, aus dem sie mittelst der Pumpe in den Refrigerator so oft zurück geführt wird, bis sie die erforderliche Abkühlung erhalten hat, welches in sehr kurzer Zeit bewerkstelligt wird, ja selbst in den heißen Sommermonaten gut von statten geht, ohne daß die Würze sich oxydiren kann.

Anmerkung. Jene Vorrichtung ist zwar besonders für große Bierbrauereien bestimmt, wo nur schwere haltbare Lagerbiere fabricirt werden, worin die Oxydation der Würze ganz besonders nachtheilig ist. Sie ist aber auch für jede kleinere Brauerei sehr geeignet, indem dadurch Raum und Zeit erspart wird, und die Würze nicht oxydirt werden kann, folglich der Grund zum baldigen Säuern des Biers hinweg fallen muß. Selbst leichte moussirende Biere, deren Würze auf solche Weise abgekühlt wird, werden sich länger als gewöhnlich halten.

---

---

## Zehnter Abschnitt.

Von der Natur, der Grundmischung und der künstlichen Erzeugung der Hefe oder Bärme.

---

§. 412.

Hefe oder Bärme (Ferment) nennt man, wie allgemein bekannt, das dickflüssige, schaumige Fluidum, welches bei der Fermentation einer gut vorbereiteten Bierwürze sich theils auf der Oberfläche derselben erhebt, theils, nach vollendeter Fermentation, unter dem gegohrnen Biere gelagert, gefunden wird. Dasselbe dient dazu, um der Würze die Fähigkeit zu fermentiren, durch seinen Beisatz zu ertheilen, und verdient in dieser Hinsicht eine ganz besondere Berücksichtigung.

§. 413.

Die Hefe oder Bärme ist eigentlich nichts anderes, als ein in voller Fermentation befindliches, mit vielen mechanisch eingemengten Materien verbundenes Bier, mit einem überaus reichen Gehalt an Kohlenstoffsäure. Nachdem sich solche entweder auf der Oberfläche der gegohrnen Flüssigkeit abgesondert, oder am Boden derselben gelagert hat, wird sie in Oberhefe (auch Kopfhefe oder Spundhefe,) auch Obergahre genannt), und in Unterhefe (Fashefe oder Untergahre) unterschieden. Die Oberhefe bil-

det sich stets während des Vorgangs der Weingährung; die Unterhese lagert sich nach der Vollendung der Gährung am Boden des Gefäßes ab.

§. 414.

Die Unterhese ist in der Regel sehr unrein, und kann nicht zur Bierbrauerei angewendet werden, sie würde nur ein trübes Bier bilden, welches verhütet werden muß. Dagegen dient dieselbe für die Branntweinbrennerei, wobei ihre Unreinigkeit weniger schadet, weil hier das damit in Gährung gesetzte Gut noch durch die Destillation geläutert wird.

§. 415.

Die Oberhese ist viel reiner, leichter und zäher, als die Unterhese. Die beste ist diejenige, welche beim Gähren des Bieres, in Fässern oder Tonnen, aus dem Spundloche hinausgestoßen wird. Daß aber auch hier die Oberhese vom braunen Bier mit der vom weißen Bier nicht verwechselt werden darf, ist leicht einzusehen, weil jede derselben nur für die besondere Art des Biers dient, aus dem sie entstanden ist.

Was ist und wie entsteht die Hese?

§. 416.

Die Namen Hese, Ferment, Gährungstoff und Sumin bezeichnen einen und eben denselben Gegenstand, nämlich eine Materie, die vermögend ist, andere an sich nicht gähnbare Materien in die Weingährung zu versetzen, wenn solche, in Wasser gelöst, mit dem Ferment versetzt werden.

417. Viele natürliche Erzeugnisse, besonders die Weintrauben, so wie die anderweitigen Obst- und Beerenfrüchte, enthalten in ihrem reifen Zustande ein natürliches Ferment; daher die Säfte derselben, sich selbst überlassen, sehr bald in die Weingährung übergehen, ohne daß sie eines Zusatzes von Hefe bedürfen. Andere, wie reiner Zucker, reines Amylon, selbst das Mehl der Getreidearten oder Hülsenfrüchte und der Kartoffeln, wenn solche mit Wasser in Verbindung gesetzt werden, fermentiren entweder gar nicht, oder doch nur sehr unvollkommen, wenn sie nicht einen Zusatz von Hefe erhalten haben.

§. 418.

Wird frisch gepresster Weinmost (oder ein anderer süßer Obst- oder Beerensaft), der, sich selbst überlassen, sehr bald in die Weingährung übergeht, bis zu 60—70° Reaumur erhitzt, so kommt er zum Gerinnen, es lagert sich eine klebrige Materie daraus ab, der Saft erscheint klar, und hat nun, wo nicht ganz, doch größtentheils seine Gährbarkeit verloren. Was sich hier absondert, muß also den zureichenden Grund der Fermentibilität des Saftes enthalten haben; daher wird solches natürliches Ferment (d. i. Hefe) genannt.

§. 419.

Wenn gleich aus dem oben Gesagten folgt, daß die beim Erhitzen frischer Obst- und Beerensäfte gerinnende und sich absondernde Materie als ein natürliches inhärirendes Ferment anerkannt werden muß; so lehrt doch wieder die Erfahrung, daß diese geronnene Materie, einer mit Wasser ge-

machten Lösung von reinem Zucker zugegossen, solche nicht mehr in Fermentation zu setzen vermag: woraus also folgt, daß durch den gedachten Grad der Hitze ihre Gährung erregende Kraft zerstört worden ist.

§. 420.

Wird dagegen die Hefe, welche während der Weingährung eines solchen Obst- oder Beerenstoffes in einem Fasse, aus der Spundöffnung desselben herausströmt, gesammelt, dann mit reinem kalten Wasser ausgewaschen, hierauf durch gelindes Auspressen in einem Stück Leinwand, von der anklebenden Flüssigkeit getrennt, dann in gelinder Wärme so weit ausgetrocknet, daß sie die Konsistenz eines sehr zähen, knetbaren Teiges annimmt; so besitzt diese noch die Eigenschaft, gährungsfähige Flüssigkeiten in Gährung zu setzen; sie enthält also alle diejenigen Stoffe, welche Fermentation zu erregen geeignet sind. Auf solche Weise gewinnt man (nach Proust) eine trockne Weinhefe, wenn die Hefe, die sich beim Gähren des Mostes ausscheidet, so behandelt wird; und eben so bei einer gleichen Behandlung der sich nach oben abscheidenden Bierhefe; aber hier ist die trockne Materie stets mit viel Hordeine gemengt.

Prüfung der Hefe.

§. 421.

Eine vollkommen gute Bierhefe muß frisch, rein, kräftig riechend, und nicht sauer von Geschmack seyn. Um die Güte und Brauchbarkeit einer solchen Hefe zu beurtheilen, bedient man sich in der Bierbrauerei des folgenden Mit-

tels: In ein Berliner Quart Hefe thut man einen Eßlöffel voll Kornbranntwein, ein halb Loth Zucker, und einen Löffel voll Weizenmehl, rührt alles unter einander, und läßt das Gemenge ruhig stehen. War die Hefe noch gut, so kommt die Masse bald in Fermentation und hebt sich empor; welches im entgegengesetzten Fall nicht erfolgt. Oder man prüft die Hefe auch dadurch, daß man ein paar Tropfen derselben in siedendes Wasser fallen läßt. War die Hefe gut, so muß sie auf der Oberfläche des Wassers wie Fett gerinnen; sie taugt aber nichts, wenn sie zu Boden sinkt.

#### Von der trocknen Hefe.

§. 422.

Die flüssige Hefe kann auch getrocknet werden, ohne daß solche etwas Merklliches von ihrer Güte verliert. Soll die flüssige Hefe getrocknet werden, so wäscht man sie so oft mit reinem kalten Wasser aus, bis sie den Hefengeruch verloren hat, füllet selbige dann in einen Beutel von Leinwand, läßt die Feuchtigkeit abtropfeln, und presset das Dicke hierauf in der Leinwand gelinde aus. Oder man schüttet die Hefe von frischem Bier auf eine Serviette, wickelt diese zusammen, und legt sie in Asche, die das Flüssige einsaugt, worauf dann der trockne Rückstand in verstopften Flaschen aufbewahrt werden kann. Eine Methode, die keine Achtung verdient.

a. Auch hier kann die Realsche Presse mit Vortheil angewendet werden, um die Hefe dadurch auszupressen und



und ihr, ohne Austrocknung in der Wärme, die Wäſſerigkeit zu entziehen.

§. 423.

Eine gute trockne oder Preß=Hefe muß sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen: sie muß so weit ausgetrocknet seyn, daß, wenn man mit den Fingern darauf drückt, diese nicht eindringen. Sie muß sich, ohne in Krumen zu zerfallen, leicht zerbrechen lassen. Ihre Farbe muß bräunlich gelb, nicht schwarzbraun seyn.

§. 424.

Um zu erforschen, ob die getrocknete Hefe eine völlig gute Beschaffenheit besitzt, läßt man etwas von derselben in warmen Wasser auflösen, und gießt die Auflösung in siedendes Wasser. Wenn hierauf die Hefe im siedenden Wasser emporsteigt, und auf der Oberfläche desselben schwimmt, so ist solches ein Beweis von ihrer Güte und Brauchbarkeit. Sie taugt hingegen nichts, wenn solche dabei am Boden liegen bleibt, ohne sich empor zu heben.

#### Bestandtheile der Bierhefe.

§. 425.

Eine chemische Zergliederung der Bierhefe (in ihrem gewöhnlichen liquiden Zustande) verdanken wir dem verstorbenen, so verdienstvollen als berühmten Chemiker, dem Berg=Commissair Dr. Westrumb zu Hameln. In 15060 Gewichtstheilen Bierhefe fand derselbe bei der chemischen Zergliederung: 15 Theile Kohlenstoffsäure; 10 Theile Essigsäure; 45

Theile Aepfelsäure; 240 Theile Extraktivstoff; 240 Theile Schleim; 315 Theile Zuckerstoff; 480 Theile Leimstoff oder Kolla, nebst 13595 Theilen Wasserigkeit. Es ist leicht zu begreifen, daß, wenn auch dieselben Bestandtheile in jeder andern Hefe anerkannt werden müssen, sie doch im quantitativen Verhältniß sehr merklich abweichen können. Ob die Essigsäure zu den nothwendigen Bestandtheilen der Hefe gehört, verdienet doch noch näher untersucht zu werden. Meine eigene Untersuchung zeigte mir in jeder Hefe auch noch Phosphorsäure gegenwärtig.

§. 426.

Wird die reine Hefe vollkommen ausgetrocknet, so erscheint sie braunweiß von Farbe, gegen das Licht gehalten, durchscheinend, hornartig, hart, zerbrechlich und geschmacklos. In diesem Zustande der trocknen Destillation unterworfen, schied Lhenard aus 100 Gewichtstheilen derselben:

Gasförmige Flüssigkeit (aus 4 Procent verbrennlichem Gas (wahrscheinlich Kohlenwasserstoffgas §. 61.) und 1 Procent Kohlenstoffsaures Gas (§. 79.) . . . . .	4,1
Wasser . . . . .	20,1
Kohlenstoffsaures Ammoniak . . . . .	13,2
Brenzliches Del . . . . .	16,4
Rückständige Kohle . . . . .	35,4
	<hr/>
	89,2
Wobei also ein Verlust von . . . . .	10,8
	<hr/>
	100,00.

Es ist begreiflich, daß die hier genannten Materien sämtlich

lich als Erzeugnisse betrachtet werden müssen, die durch die Einwirkung der Hitze auf die trockne Hefe aus ihren Elementen gebildet wurden, also keinesweges als selbstständige Bestandtheile in der Hefe verbunden liegen.

## §. 427.

Wird die Hefe mit Salpetersäure benetzt, so entwickelt sich (nach Thénard) erst Stickstoffgas, dann Kohlenstoffsaures Gas und zuletzt Stickstoffoxydgas, während eine dem Talg ähnliche Materie erzeugt wird. Vom Kali wird die trockne Hefe, unter Entwicklung von Ammoniak, aufgelöst. In Berührung mit Wasser fault sie in einem Zeitraum von wenigen Tagen bei 10 bis 15° Reaumur und erhält sich dabei gleich andern faulenden animalischen Substanzen.

## §. 428.

Um die Entstehung der Hefe zu erklären, nimmt Herr Bestrum an: daß, weil das Triticin (die Kolla des Getreides) weder beim Malzen, noch beim Meischen desselben, vollkommen zerlegt und ausgeschieden werde, so müsse dasselbe als eine unauflöbliche Masse bei der Gährung des Bieres leicht ausgestoßen werden. Die Theile desselben zieheschaf unter einander an, und nehmen, vermöge ihrer Kleberstoffigkeit, die übrigen Materien, als Schleim, und die Kohlenstoffsaure, die sich darin angeschlossen findet, mit sich, und hüllen sie ein; und die Kohlenstoffsaure, die sich darin angeschlossen findet, mache das ganze Fluidum leichter wie Wasser, und werfe solches auf die Oberfläche des gährenden Biers empor. Dieser Ansicht würde ich vollkommen beistimmen, wenn nur dadurch erklärt

werden könnte, wie eine solche Verbindung die Fermentation zu erregen vermögend sey. Daß das Triticin (die Kolla) bei der Erzeugung der Hefe eine Hauptrolle spielt, ist wohl nicht zu leugnen. Es ist aber auch eben so gewiß, daß sie durch den Erfolg der Fermentation eine Veränderung in ihrer Grundmischung erleidet, von der wir noch keinen deutlichen Begriff haben.

Von der künstlichen Hefe und ihrer Darstellung.

§. 429.

Wer Mangel an natürlich gebildeter Hefe leidet, kann sich durch den Weg der Kunst eine Hefe darstellen, die in der Bierbrauerei, so wie in der Branntweinbrennerei alles leistet, was man davon erwartet. Man kann sich dazu zweierlei Verfahrensarten bedienen, wovon die eine von Herrn Westrumb, die andere von mir selbst angegeben worden ist. Jene Hefe dient allein zur Bier- und Branntweinbrennerei; die meinige kann auch in der Weißbrotbäckerei und Kuchenbäckerei mit Vortheil angewendet werden.

a) Westrumb's künstliche Hefe.

§. 430.

Ma.

Besteht aus 66 $\frac{1}{2}$  Pfund geschrotetem Luftmalz\*)

Anmerkung.

zu einer solchen Hefe, oder auch besser Weißmalz, dient, wenn sie zu leichten weißen Lagerbieren bestimmt ist. Für braunen Bier oder schweren Lagerbieren muß Darmschmalz angewendet werden.

aus Gerste und 33 $\frac{1}{2}$  Pfund Luftmalz aus Weizen, mit der nöthigen Menge Wäsrigkeit, 350 Pfund Bierwürze, kochet diese mit 10 Pfund Hopfen, sondert den Hopfen daraus ab, und dickt die gehopfte Würze bis auf 175 Pfund ein. Die Flüssigkeit wird nun in flachen Gefäßen so schnell wie möglich erkaltet, und wenn sie bis auf 16 $\frac{1}{2}$  Grad Reaumur abgekühlt ist, wird der Mischung 32 Pfund gute Hefe zugesetzt. Die Würze gehet nun schnell in Gährung, und erscheint, nach dem Zeitraume von 3 bis 5 Stunden, mit einem dicken, weißen, hefenartigen Schaum bedeckt.

## §. 431.

Ist die Operation so weit gediehen, so wird der obere Schaum, so wie das darunter stehende Fluidum gut unter einander gerührt, und nun werden 75 Pfund feines Gersten- oder Weizenmehl darunter gerührt, und das Ganze an einen kühlen Ort hingestellt. Die Hefe ist in 24 Stunden gebildet, und ist so gut, daß sie sich im Sommer an einem kühlen Orte, 15 bis 18 Tage, im Winter aber 5 bis 6 Wochen, ohne zu verderben, aufbewahren läßt.

## b) Künstliche Hefe nach meiner eigenen Methode.

## §. 432.

Wenn gleich die vorher beschriebene künstliche Hefe, nach der von Westrumb gemachten Angabe, sowohl für die Bierbrauerei, als auch für die Branntweimbrennerei nichts zu wünschen übrig läßt, so will sie doch keinesweges eben so gut für den Gebrauch in den Weißbrots-

bäckereien wirken; dieses hat mich veranlassen, einige Versuche über die Darstellung der Hefe zu veranstalten, deren Finalresultat mir auch in der That ein Produkt geliefert hat, das allen Erwartungen vollkommen entspricht.

## §. 433.

Aus einem Gemenge von 12 Pfund Weizen=Luftmalz und  $7\frac{1}{2}$  Pfund Gersten=Luftmalz, beide im grob geschroteten Zustande, bereitet man auf dem gewöhnlichen Wege, wie bei der Bierbrauerei, mit der gehörigen Masse Wasser eine Würze, so daß ihr Umfang zusammen ungefähr 30 bis 35 Berliner Quart beträgt. Man kochet dieselbe nun in einem Kessel so weit ein, daß nur noch 17 Berliner Quart übrig bleiben. Bevor die Würze so weit eingedickt ist, daß sie etwa noch 20 Quart beträgt, setze man derselben 2 Pfund guten Hopfen zu, und lasse sie damit bis zum gedachten Umfange einkochen, worauf denn, nachdem die Flüssigkeit durchgegossen worden ist, der rückständige Hopfen ausgepresset wird.

Anmerkung. Die angegebene Quantität des Hopfens ist geschickt, eine sehr gute Hefe für die Bierbrauereien und die Branntweimbrennereien zu bilden. Soll sie hingegen zur Weißbrotbäckerei oder Kuchenbäckerei bestimmt seyn, so muß nur der zwölfte Theil so viel Hopfen in Anwendung gesetzt werden. Auch hier ist zu bemerken, daß nur dann das Luft- oder Weikmalz gebraucht werden kann, wenn die Hefe zur Darstellung leichter Biere bestimmt ist. Stärkere haltbare Biere erfordern die Anwendung des Darmalzes.

## §. 434.

Ist die gehopfte Würze so weit gebracht, so rührt man nun 12 Pfund zartes Weizenmalzmehl mit so viel kaltem Flußwasser an, daß ein dicker Brei daraus entsteht, und rührt denselben unter die vorgedachte Würze, nachdem selbige sich vorher bis auf 60 Grad Reaumur abgekühlt hat. Man läßt hierauf, unter stetem Unrühren, alles so weit abkühlen, bis die Masse eine Temperatur von 15 Grad Reaumur angenommen hat, worauf 2 Berliner Quart guter frischer Bierhese zugesetzt werden, und diese ebenfalls recht gut damit zusammengerührt wird. Man läßt nun das Ganze etwa 30 Stunden an einem Orte stehen, dessen Temperatur höchstens 14 Grad Reaumur beträgt, und die Hese ist dann fertig zum Gebrauch.

## §. 435.

Diese Hese hält sich im Sommer, in einem kühlen Keller aufbewahrt, über drei Wochen, im Winter kann sie über zwei Monate aufbewahrt werden, ohne zu verderben. Soll eine neue Portion angefertigt werden, so dient nun auch diese Hese, um die neue Masse in Fermentation zu setzen.

## §. 436.

Wer eine Bierbrauerei in stetem Gange hat, bedarf diese künstliche Hese nicht, denn sein Bedarf an Hese erzeugt sich mit jedem neuen Gebraude Bier von selbst. Wer aber nur von Zeit zu Zeit einmal brauen und ein starkes Lagerbier zur eignen Consumtion darstellen will, das, im Spätherbst oder im Frühjahr gebrauet, den ganzen übrigen

Theil des Jahres vorhalten soll, und entfernt von Städten wohnt, wo große Brauereien befindlich sind, der wird sich bei der Anfertigung einer solchen künstlichen Hefe immer sehr gut stehen; denn er kann sich darauf verlassen, daß sie einmal wie das andere Mal ausfällt, und allemal ganz vorzügliche Dienste leistet.

Das Stellen der Würze mit Hefe.

§. 437.

Was den Grad der Temperatur betrifft, welche die Würze besitzen muß, wenn solche in den Gährungsbottich gebracht werden soll, so muß sich diese billig nach der Temperatur der Luft im Gährungsraume, so wie nach der specifischen Dichtigkeit der Würze, nachdem sie nämlich zu leichten, zu mittelmäßig starken, oder zu schweren Lagerbieren bestimmt war, richten, bevor man ihr die Hefe geben darf.

§. 438.

Im Allgemeinen kann hiebei festgestellt werden: 1) daß man im Julius und im August die Würze so kalt muß werden lassen, als es nur immer möglich ist; 2) im Junius und im September, wenn nicht, wie es in diesen Monaten der Fall ist, zuweilen sehr kalte Witterung einfällt, die bis + 4 bis 6 Grad Reaumur herabgehet, kann jene Regel gleichfalls beobachtet werden. 3) Im Mai und October muß die Würze billig bis auf 12½ Grad Reaumur abgekühlt seyn; 4) im März, im April und im November muß die Temperatur 17 Grad Reaumur betra-



gen; im December, im Januar und im Februar darf die Temperatur der Würze nur bis auf 20 Grad Reaumur herabfallen.

## §. 439.

Eine noch genauere Uebersicht der Temperatur, welche die Würze besitzen muß, in Vergleichung mit der Temperatur der den Gährungsraum ausfüllenden Luft, bei verschiedenen Jahreszeiten, bevor man ihr die Hefe geben darf; ergibt sich aus folgender Tabelle, wobei wir annehmen, daß dreierlei Arten der Würze behandelt werden sollen, nämlich: a) eine zum leichten Bier, deren specifische Dichtigkeit etwa sich zum Wasser verhält, wie 1,040 zu 1000; b) eine zu mittelmäßig starkem Bier, deren specifische Dichtigkeit sich zum Wasser verhält, wie 1,080 zu 1000; und c) eine zu sehr starkem Lagerbier, deren Dichtigkeit sich zum Wasser verhält, wie 1,130 zu 1000 u. s. w.

## §. 440.

Es verhalte sich z. B. die Temperatur der Atmosphäre im Gährungsraume, zur Temperatur der Würze, folgendermaßen:

Ist die Temperatur der Atmosphäre:	So muß die der leichten Würze seyn	Die der mittelmäßigen	Die der schweren
— 3	+ 20 Grad,	+ 12 Grad,	+ 10 $\frac{1}{2}$ Grad.
— 1	+ 17 —	+ 10 $\frac{2}{3}$ —	+ 9 $\frac{2}{3}$ —
+ 1	+ 14 $\frac{2}{3}$ —	+ 9 $\frac{1}{2}$ —	+ 9 $\frac{1}{4}$ —
+ 3 $\frac{1}{2}$	+ 12 $\frac{1}{2}$ —	+ 9 —	+ 8 —
+ 6	+ 11 $\frac{1}{4}$ —	+ 8 $\frac{1}{2}$ —	+ 8 —
+ 8 $\frac{1}{2}$	+ 10 —	+ 10 —	+ 10 —
+ 10	+ 10 —	+ 10 —	+ 10 —

welche gegenseitige Temperatur also jedesmal mit dem Thermometer bestimmt werden muß.

§. 441.

Diese Beobachtung der Temperatur beim Stellen der gehopften Würze, mit der die Fermentation erregenden Hefe, ist allemal um so nothwendiger, weil im gegenseitigen Falle kein sicherer Erfolg erwartet werden kann. Stellet man die Würze bei einer unschicklichen Wärme mit der Hefe, so entstehen nothwendig daraus die Folgen, daß bei starken Bieren, die sich lange auf dem Lager halten sollen, die Fermentation zu langsam von statten gehet, auch das Bier nie die erforderliche Klarheit bekommt, wenn die Würze zu kalt war. War dieselbe im Gegentheil zu warm, so entweicht während der Fermentation derselben, eine zu große Masse Alkohol, das Bier wird nur wenig geistig, und es stellt sich sehr bald die Säure in demselben ein, die solches verderbt. Noch leichter treten jene nachtheiligen Zufälle bei der leichtern Würze ein; sie müssen daher in jedem Falle vermieden werden.

Regeln beim Stellen der Würze mit der Hefe.

§. 442.

Wenn die Würze mit der Hefe gestellt werden soll, so muß billig auch das quantitative Verhältniß derselben zur Würze beobachtet werden; und dieses muß wieder abhängig seyn von der Temperatur der Würze, welche mit der Hefe gestellt werden soll. Je niedriger daher die Temperatur der

Wärze, so wie die der Luft im Gährungsraume ist, um so mehr Hefe wird erfordert. Je höher die Temperatur der Wärze und der Luft im Gährungsraume ist, je weniger Hefe wird erfordert.

§. 443.

Im Allgemeinen können hierbei folgende Verhältnisse angenommen werden, wobei vorausgesetzt wird, daß die vorhandene Masse der Wärze aus hundert Pfund Malz, es sey aus Weizen oder aus Gerste, oder auch aus beiden gemengt, bereitet worden war, wobei das Volumen der Wärze nicht weiter berücksichtigt wird, weil dieses nur auf die Stärke des Biers wirkt; daher dann auch, wenn das Gewicht des Malzes sich gleich bleibt, bei einem geringen Volumen der Wärze ein stärkeres, bei einem größeren ein schwächeres Bier daraus herzustellen ist.

- a) Es habe z. B. die Wärze eine Temperatur von  $-1^{\circ}$  Reaumur, so muß die Hefe für jede hundert Pfund des angewendeten Malzes betragen 12 Pfund.
- b) Ist die Temperatur der Wärze  $+1^{\circ}$  Reaumur, so muß die Hefe betragen 11 Pfund.
- c) Ist die Temperatur der Wärze  $+4^{\circ}$  Reaumur; so muß die Masse der Hefe betragen  $10\frac{1}{2}$  Pfund.
- d) Ist die Temperatur der Wärze  $+6^{\circ}$ ; so muß die Masse der Hefe seyn 10 Pfund.
- e) Ist die Temperatur der Wärze  $+8^{\circ}$ ; so muß die Hefe betragen  $9\frac{1}{2}$  Pfund.
- f) Ist die Temperatur der Wärze  $+10^{\circ}$ , so muß die Hefe betragen 9 Pfund.

- g) Ist die Temperatur der Würze + 12°, so muß die Hefe betragen 8 Pfund.
- h) Ist die Temperatur der Würze + 15°, so muß die Hefe betragen 7 Pfund.
- i) Ist die Temperatur der Würze + 17°, so muß die Hefe betragen 6½ Pfund.
- k) Ist die Temperatur der Würze + 19°, so muß die Hefe betragen 6 Pfund.
- l) Ist die Temperatur der Würze + 20°, so muß die Hefe betragen 5½ Pfund.

§. 444.

Bei genauer Beobachtung der hier angegebenen Verhältnisse der Hefe für die Würze, aus hundert Pfund Malz, ihr Umfang mag mehr oder weniger betragen, je nachdem sie zu schwachem, zu mittelmäßig starkem, oder zu schwerem Biere bestimmt ist, so wie der erörterten Temperaturen, wird man im Erfolge der Fermentation immer ein sicheres Resultat gewärtigen dürfen.

§. 445.

Wenn die gekühlte Würze in den Gährungsbottich gelassen worden ist, wird ihr die verhältnismäßige Quantität der Hefe zugesetzt, und alles so gut unter einander gerührt, daß man versichert seyn kann, es habe sich jedes kleinste Theilchen der Hefe mit einem Theilchen der Würze genau gemengt. Der Gährungsbottich wird nun mit seinem Deckel bedeckt (welches besser ist, als wenn er offen stehet), und dann der Anfang und der Fortgang der Fermentation abgewartet.

---

## Filfter Abschnitt.

Von der Gährung überhaupt; von der Gährung der Würze, von deren Ursachen, von den Produkten, welche dadurch gebildet werden, und von dem Uebergange der Würze in Bier insbesondere.

---

§. 446.

Wenn die Bierwürze und die ihr zugefetzte Hefe bei der angemessenen Temperatur mit einander in Wechselwirkung treten, so gehet ein eigener Erfolg daraus hervor, welcher Gährung oder Fermentation, und weil derselbe, wie bei der Gährung des Weinmostes, mit der Erzeugung von Alkohol oder Weingeist begleitet ist, auch Weingährung genannt wird; sie ist ein aus der Wechselwirkung der einfachen Elemente der Würze und der Hefe hervorgehender, von selbst erfolgender Prozeß von der größten Wichtigkeit, von dessen Regelmäßigkeit alles abhängt, wenn ein gutes, klares, wohlschmeckendes, haltbares und gesundes Bier gebildet werden soll.

Erscheinungen, welche die Gährung begleiten.

§. 447.

Wenn die Gährung beginnt, und regelmäßig von statten gehet, so ist sie mit eigenthümlichen Erscheinungen begleitet,

die in der Kunstsprache mit eben so verschiedenen Namen bezeichnet werden. Der erste Erfolg, den man bemerkt, ist eine sehr zarte weiße Haut, welche aus der Entwicklung einer Anzahl sehr kleiner Luftbläschen gebildet wird, und sich am Rande des Gährungsbottichs ansetzt. Bei diesem Erfolg sagt man: die Hefe setzt an.

§. 448.

Späterhin vermehren sich die gedachten zarten Luftbläschen, sie kommen in allen Punkten der gährenden Würze hervor, sie verbreiten sich über ihre ganze Oberfläche, und erzeugen eine andere weiße Haut, die gleich einer Decke von Rahm darüber ausgebreitet ist. Man sagt nun: die Würze sahnet, oder die Würze rahmet.

§. 449.

Von nun an erheben sich mehrere Luftblasen nach der Oberfläche, und bilden eine dünne Rinde. Die Fermentation geht mehr an den Seitenwänden, als in der Mitte des Bottichs vor sich, und die frühere Haut wird vom Rande des Bottichs zurückgetrieben. Bei dieser Erscheinung sagt man: die Würze tritt ab.

§. 450.

Nach Beendigung dieses Erfolgs nimmt die gährende Flüssigkeit eine unebene Oberfläche an, eben so, als wenn solche mit einem Kamm überstrichen wäre: eine Erscheinung, die davon abhängt, daß die Hefe nun anfängt, auf der Oberfläche in sich selbst zusammen zu fallen und auszutrocknen. Man sagt von dieser Erscheinung: Die Würze erhöhet sich.

## §. 451.

Wenn die über der gährenden Würze stehende Hefe leicht und durchsichtig erscheint, und in der Mitte höher, als an irgend einer andern Stelle des Gährungsbottichs stehet, also eine vorwaltende Neigung zum Emporsteigen verräth; so sagt man, besonders wenn diese Erscheinung bei einer Würze zu starkem Bier sich einstellt: es sey nicht geschickt zum Fassen.

## §. 452.

Hat die Oberhese die größte Höhe erreicht, welches man auch wohl nach Graden zu bestimmen pflegt, dann fängt solche an zu sinken, sie vertieft sich in der Mitte, wird dichter, und nimmt eine dunkelgelbe oder eine braune Farbe an. Man sagt nun: das Bier sey geschickt zum Fassen.

## Regeln beim Fassen der gegohrnen Würze.

## §. 453.

Der Zeitpunkt ist nun heran gekommen, wo die Fermentation ihr Maximum erreicht hat, und ihr Fortgang unterbrochen werden muß, wenn nicht die auf der Oberfläche gebildete Hese zu Boden sinken, und die ausgegohrene Würze verderben soll.

## §. 454.

Bei leichten, stark mouffirenden Bieren, die zu jeder Jahreszeit gebrauet und bald getrunken werden, pflegt man den Zeitpunkt, um welchen sie gefasset werden können, nach dem Höhenstande der Hese, bei verschiedenen Graden der

atmosphärischen Temperatur, zu bestimmen. Ist z. B. die Temperatur der Atmosphäre im Gährungsraume —  $3^{\circ}$ , d. i. 3 Grad unter Null nach Reaumur, so kann das Bier gefasset werden, wenn die Hefe 6 Zoll hoch stehet; bei —  $2^{\circ}$ , wenn sie 5 Zoll hoch stehet; bei +  $2\frac{1}{4}^{\circ}$ , wenn sie  $4\frac{1}{4}$  Zoll hoch stehet; bei +  $4^{\circ}$ , wenn sie  $3\frac{1}{2}$  Zoll hoch stehet; bei +  $8^{\circ}$ , wenn sie 2 Zoll hoch stehet; bei +  $10^{\circ}$ , wenn sie  $1\frac{1}{2}$  Zoll hoch stehet; bei +  $12^{\circ}$ , wenn sie 1 Zoll hoch stehet; bei +  $15^{\circ}$ , wenn sie  $\frac{3}{4}$  Zoll hoch stehet; bei +  $17^{\circ}$ , wenn sie  $\frac{1}{2}$  Zoll hoch stehet; bei +  $19^{\circ}$ , wenn sie  $\frac{1}{4}$  Zoll hoch stehet; und bei +  $22^{\circ}$ , gleich wenn die Hefe eben ankommt.

## §. 455.

Bei starken Bieren hingegen, die im Winter, im Spätherbst, oder im Frühjahr gebrauet werden, und sich allenfalls mehrere Jahre lang halten sollen, muß die Würze die Hefe nur bei den in der frühern Tabelle (§. 440.) angeführten Temperaturen erhalten. Bei solchen Bieren läßt man die Fermentation so lange fortgehen, bis die Oberfläche anfängt zu sinken. Ist die Hefe bis um die Hälfte ihrer größten Höhe gesunken, so verliert sich der Hefengeruch der gährenden Masse, ein angenehmer weinartiger Geruch tritt an dessen Stelle, und nun ist der rechte Zeitpunkt vorhanden, wo das Bier gefasset werden muß.

## §. 456.

Arbeitet man mit sehr starken schweren Lagerbieren, bei denen selbst noch auf den Fässern eine fortwährende Fermentation unterhalten werden soll, so ist zu erwägen, daß mit dem



dem Fassen des Biers allemal eine Unterbrechung der Fermentation herbei geführt wird. Um diesen Uebelstand zu re-  
 tabliren, ist es unumgänglich nothwendig, von der ganzen  
 Masse der Hefe, welche die Würze auf eine gegebene Quan-  
 tität erhalten soll, etwa den sechsten Theil zurück zu behal-  
 ten, und diesen erst dann der gegohrnen Würze beizumengen,  
 wenn sie eben gefasset werden soll, welchen Zusatz man dann  
 mit der sowohl von der Oberhefe, als von der Unter-  
 hefe befreiten gegohrnen Würze, vor dem Fassen derselben  
 recht wohl unter einander rühren muß. Hierdurch wird der  
 Zweck erreicht, daß die gefassete Würze aufs neue in Fer-  
 mentation tritt, und nun ihre vollkommene alkoholische Aus-  
 bildung annehmen kann.

## §. 457.

Die Wahrnehmung des rechten Zeitpunktes zum Fassen  
 der gegohrenen Würze, oder des Biers, ist zur Güte  
 des Letztern von sehr großer Wichtigkeit. Wird die gegoh-  
 rene Würze zu früh gefasset, so fällt ein Theil der  
 noch darin rückständigen, nicht völlig ausgegohrenen Hefe im  
 Biere zu Boden, wird von demselben selbst wieder aufgelöst,  
 und ertheilt ihm einen matten fettigen Geschmack, den  
 man Hefenbitter nennt.

## §. 458.

Werden die starken Biere zu früh gefasset, bevor  
 sie sich gehörig geklärt, und ihre überflüssig enthaltende Hefe  
 abgeseht haben, so erscheinen sie weniger weinartig als  
 sonst, so wie sie eine getrübtte Beschaffenheit fast beständig

beibehalten. Man sagt dann, daß sie nicht genug ausge-  
stossen sind.

Ursachen, welche bei der Gährung wirksam sind.

§. 459.

Wir haben bisher bloß von den Erfolgen geredet, welche die Gährung der Würze begleiten; es ist nun auch nöthig, die Ursachen zu entwickeln, welche hierbei thätig sind, von denen die Erfolge der Fermentation abhängen, und auf welche die Erzeugung der Menge von Produkten gegründet ist, die wir vereinigt im Biere wieder finden.

§. 460.

Die Gährung oder Fermentation ist ein Erfolg der innern Wechselwirkung zwischen den Bestandtheilen des Malzes und der zu seiner Extraktion gebrauchten Wäufigkeit, veranlaßt durch den Beitritt der Hefe, die als Ferment wirkt, und den ersten Anfang der Fermentation, mit allen ihren begleitenden Erfolgen, herbei führt.

§. 461.

Die Erfolge, welche den Anfang der Fermentation der Bierwürze andeuten und ihren Fortgang begleiten, bestehen: 1) in der Erhebung der Temperatur der gährenden Masse; 2) in der Erzeugung von Kohlenstoffsaure und der Entwicklung von Kohlenstoffsaurem Gas; 3) in der Erzeugung von Alkohol oder brennbarem Geiſt; 4) in der Erzeugung von Aepfelsäure; 5) in der Erzeugung von neuer Hefe des Biers; wir wollen jeden einzelnen dieser Erfolge hier näher untersuchen.

Das Wasser, welches bei der Fermentation eine hauptsächlichliche Rolle spielt, wirkt hier durch die Thätigkeit seiner einfachen Elemente, den Wasserstoff, den Sauerstoff und den Wärmestoff und ihre Wechselwirkung mit den Elementen des Zuckerstoffes, des Eiweißstoffes und des Klebers, die in der Würze gelöst enthalten sind, nämlich: dem Kohlenstoff, dem Wasserstoff dem Stickstoff, und den anderweitigen Theilen.

Wenn die Würze, ohne mit Hefe versetzt zu seyn, sich selbst, bei einer mittlern Temperatur des Dunstkreises, überlassen wird, so beginnt dieselbe nicht leicht, oder auch gar keine geistige Fermentation, sie gehet vielmehr leicht in Fäulniß über: folglich muß die Hefe den zureichenden Grund der beginnenden Fermentation enthalten.

Die Erfahrung hat gelehrt (wie Henry gezeigt hat), daß, wenn eine gut bereitete Bierwürze mit Kohlenstoffsaurem Gas versetzt wird, dieses vermögend ist, die Fermentation darin zu veranlassen, wenn gleich sie weniger kräftig, als beim Gebrauch der wirklichen Hefe erfolgt. Folglich werden wir die Kohlenstoffsaure, welche in der Hefe enthalten ist, wo nicht ganz, doch theilweise, als ein Erregungsmittel der Fermentation betrachten müssen.

Daß indessen die Kohlenstoffsaure in der Hefe nicht allein den zureichenden Grund von der Erregung der Fer-

mentation der Würze enthält, sondern daß vielmehr auch die anderweitigen Bestandtheile derselben das Ihrige dazu beitragen, folgt ganz natürlich daraus: 1) daß eine Lösung von reinem Zucker durch Kohlenstoffsäure nicht zur Fermentation gebracht wird; 2) daß auch die trockne Hefe die Fermentation zu erregen vermag, und 3) daß frischer Most von Wein, von Birnen oder von Äpfeln, der keine Kohlenstoffsäure, wohl aber Kleber und Eiweiß enthält, auch ohne Zusatz von Hefe in Fermentation gerathen kann, folglich daß derselbe das dazu erforderliche Ferment in sich selbst enthalten muß.

§. 466.

Wird der frisch gepresste Most von süßen Obst- und Beerenfrüchten, ohne daß solcher Zeit gewinnt, mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu treten, in fest verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, so läßt derselbe sich lange aufbewahren, ohne in Fermentation zu gerathen; er tritt aber sehr bald in dieselbe, wenn er in offenen oder in nur schlecht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird: folglich muß die Luft, oder vielmehr das Sauerstoffgas in derselben, die erregende Ursache davon enthalten.

§. 467.

Wenn frisch gepresster Most, in verschlossenen Gefäßen, bis auf 60 Grad Reaumur erhitzt wird, so kommt derselbe zum Gerinnen, es scheidet sich ein flockiges Wesen daraus ab, und der abgessene vorher trübe Saft erscheint nun weinklar. Er läßt sich nun sowohl in offenen, als in luftdicht verschlossenen Gefäßen, lange aufbewahren, ohne zu fermenti-

ren. Er kommt aber in Fermentation, wenn ihm eine Portion frischer, eben gepresster Most zugesetzt wird, und wenn man den Zutritt der Luft nicht abschneidet; sie müssen also beide den zureichenden Grad davon enthalten. Der durch die Erhitzung des Mostes ausgeschiedene Gährungsstoff hat dagegen seine Kraft, Fermentation zu erregen, fast ganz verloren.

§. 468.

Jenes gerinnbare Wesen im Moste muß daher als eine ihm bewohnende natürliche Hefe angesehen werden, die bloß des Beitritts vom Sauerstoff aus dem Dunstkreise bedarf, um das Vermögen zu erhalten, die Fermentation erregen zu können.

§. 469.

Die Bierhefe scheint mit jener, in der Wärme gerinnbaren Substanz des Mostes, oder der Obstäfte überhaupt, eine große Uebereinstimmung zu besitzen; und beide scheinen Pflanzenoxyde auszumachen, die durch die Einsaugung des Sauerstoffs gebildet worden sind. Folglich macht auch die bloß an der warmen Luft getrocknete Hefe ein solches Oxyd aus, und sie kann, auch ohne Kohlenstoffsäure zu enthalten, Fermentation erregen, weil sie selbst die Kohlenstoffsäure zu erzeugen geschickt ist.

§. 470.

Kommt ein solches Ferment zur Würze, so wirkt solches ungefähr eben so, wie ein glühender Funke, der in Sunder geworfen wird; so wie dessen veranlaßte Entzündung, unter

Mitwirkung des Sauerstoffgases aus dem Dunstkreise, die Entzündung von einem Theilchen nach dem andern herbeiführt, und sie bald über die ganze Masse verbreitet; eben so wirkt auch hier die Hefe: sie veranlaßt die Fermentation in einer kleinen Masse der Würze, die sich dann nach und nach über die ganze Masse verbreitet, und nicht eher zu wirken nachläßt, als bis alle davon afficirbare Theile in ihrer Natur und Grundmischung verändert worden sind.

Erzeugung der Kohlenstoffsäure.

Jene Wirkung gründet sich unstreitig auf Folgendes. Das Ferment veranlaßt ein eignes Spiel der chemischen Affinität, wodurch das Wasser sich zu entmischen beginnt. Sein Sauerstoff verbindet sich hierbei mit dem Kohlenstoffe, des in der Würze gelösten Schleimzuckers, wodurch Kohlenstoffsäure erzeugt wird; und mit ihrer Erzeugung beginnt nun der Anfang der Fermentation. Der Wärmestoff, welcher hierbei aus dem Wasser in Freiheit gesetzt wird, theilt sich in zwei Theile. Der eine Theil geht mit der erzeugten Kohlenstoffsäure in Mischung und dehnet sich zum kohlenstoffsauren Gas aus, das sich zum Theil verflüchtigt. Der zweite Theil aber verbreitet sich über die ganze Flüssigkeit, und erhebt ihre Temperatur.

Anmerkung. Nach Lhenard liefern 100 Gewichtstheile reiner Zucker, in Wasser gelöst und mit  $\frac{1}{2}$  oder 20 Gewichtstheilen Hefe versetzt, 31,7; nach Döbereiner hingegen 48,6 solcher Gewichtstheile Kohlenstoffsäure, die

theils als Kohlenstoffsaures Gas entweicht, theils mit der Flüssigkeit gemengt bleibt.

§. 472.

Döbereiner setzte einen Gran Zucker in 15 Gran Wasser gelöst, mit  $\frac{1}{4}$  Gran reiner Hefe in Verbindung, brachte das Gemenge in eine mit Quecksilber gefüllte, graduirte Glasröhre, und überließ es sich bei mittlerer Temperatur. Die Masse kam sehr bald in Fermentation, diese war in 24 Stunden beendigt, und der leere Raum des Rohrs war mit Kohlenstoffsaurem Gas gefüllet, das bei 27,9 Barometerstand und 15° Reaumur 0,94 Kubizoll betrug, welches Resultat sich auch bei der Wiederholung dieser Arbeit bestätigte. Döbereiner ist geneigt, daraus den Schluß zu ziehen, daß die Masse der Kohlenstoffsaure, die sich aus einem gegebenen Gewichte einer der Fermentation unterworfenen Substanz entwickelt, mit der Gewichtsmasse des Zuckers, die sie enthielt, im genauen Verhältniß stehe; und wahrscheinlich kann solches auch auf das Amylon in Anwendung gesetzt werden, welches die gährenden Getreidearten enthalten.

§. 473.

Giebt man diesen von Döbereiner gemachten Erfahrungen allgemeine Gültigkeit, wie wohl nicht bezweifelt werden kann; und setzt man voraus, daß das Amylon (welches in seinen elementarischen Bestandtheilen so sehr dem Zucker nahe kommt) während der Fermentation dieselbe Veränderung erleidet, wie der Zucker: so würde aus dem Volumen des Koh-

lenstoffsauren Gases, welches aus einem gegebenen Gewicht einer solchen Substanz gewonnen wird, wenn sie der Fermentation unterworfen worden war, der Gehalt des Zuckers oder des Amylons, mit vieler Zuversicht geschätzt werden kann.

Anmerkung. Döbereiner glaubt, dieses Verfahren denjenigen Landwirthem empfehlen zu können, die sich mit der Fabrikation des Zuckers aus Runkelrüben beschäftigen. Er sagt z. B.: „ $\frac{1}{10}$  Kubizoll Rübensaft gebe  $1\frac{1}{2}$  Kubizoll „Kohlenstoffsaures Gas, so müssen in dieser Quantität „des Saftes  $\frac{1,5}{0,95} = 1\frac{5}{108}$  Gran Zucker enthalten seyn. „Ein Kubizoll des Saftes muß daher 10 Mal  $1\frac{5}{108}$  oder „ $15\frac{5}{108}$  Gran, und 1 Kubizfuß oder 1728 Kubizoll des Saftes 27,216 Gran (= 113 Loth, 3 Quentchen und 46 Gran) „Zucker enthalten“. Da aber nicht bloß krySTALLISIRBARER Zucker, sondern auch der Schleimzucker im Rübensafte enthalten ist, welcher eben so gut, wie der krySTALLISIRBARE Zucker in Gährung übergeht, und Kohlenstoffsaure erzeugt: so kann hieraus zwar der Zuckergehalt eines solchen Saftes im Allgemeinen, keinesweges aber der krySTALLISIRBARE Antheil desselben allein ausgemittelt werden.

J. W. Döbereiner. Zur Gährungs-Chemie, und Anleitung zur Darstellung verschiedener Arten künstlicher Weine, Biere u. s. w. Jena 1824. S. 3 — 7.

§. 474.

Die erzeugte Kohlenstoffsaure strebt nun während der Gährung zum Theil sich aus der Flüssigkeit gasförmig zu entbinden; daher erfolgt in derselben ein Sischen und Brausen, und es wird ein stechend-saurer Dunst daraus entwic-



felt, in welchem brennende Lichter erlöschen, und die Respiration lebender Geschöpfe unterbrochen wird.

§. 475.

Die ganze Flüssigkeit kommt nun in eine innere Bewegung, es sondert sich ein zartes flockiges Wesen ab, das auf die Oberfläche geworfen wird, und einen sich immer mehr vermehrenden Schaum erregt, der sich zu einer dicken, zähen Masse zusammenzieht, welche nun die Hefe darstellt, die hier aufs neue erzeugt worden ist.

Erzeugung des Alkohols.

§. 476.

Während dem Schleimzucker in der Würze, durch den Sauerstoff des Wassers, eine immer größere Masse des Kohlenstoffes entzogen wird, um diesen zur Bildung der Kohlenstoffsäure zu verwenden, tritt nun der Wasserstoff des entmischten Wassers mit dem zum Theil entkohlten Zucker in Mischung, und hieraus gehet die Bildung des Alkohols oder des brennbaren Geistes hervor; der mit der Flüssigkeit verbunden bleibt.

§. 477.

Der Alkohol (d. i. der absolute, oder völlig wasserfreie Weingeist von 0,792 specifischer Dichtigkeit) ist, zufolge der genaueren, durch Herrn von Saussüre darüber angestellten Zergliederung, ein Produkt der Mischung aus 51,98 Kohlenstoff, 34,22 Sauerstoff und 13,70 Wasserstoff, in hundert Theilen zusammengesetzt. Aber dieser

so genannte absolute Alkohol ist dieses nicht, sondern er enthält in diesem Zustande der specifischen Dichtigkeit in hundert Gewichtstheilen nur 97,7 wahren absoluten Alkohol und noch 2,3 Wasser. Er ist also nur ein Alkoholhydrat; und es folgt daraus, daß ein wirklich absoluter Alkohol noch nicht dargestellt worden ist. Demgemäß muß also das proportionale Verhältniß der Elemente für den wirklich absoluten Alkohol (nach v. Saussüre's Ausmittelung) für hundert Gewichtstheile desselben 56,68 Kohlenstoff, 29,44 Sauerstoff und 13,88 Wasserstoff betragen\*).

§. 478.

Nach neuern, über diesen Gegenstand durch Döbereiner angestellten Arbeiten, geben 1000 Gran Zucker, in 8000 Gran Wasser gelöst, und mit 50 Gran trockner Hefe versetzt, wenn das Gemenge die Fermentation überstanden hat, 496 Gran wasserfreien Alkohol, welches ziemlich die Hälfte des Gewichtes des der Fermentation unterworfenen Zuckers beträgt. Ein Versuch dieser Art, mit 200 Gran Zucker angestellt, gab 101 Gran wasserfreien Alkohol; woraus man also den Schluß ziehen darf, daß der Zucker die Hälfte seines Gewichtes Alkohol darbieten kann.

§. 479.

Durch eine stöchiometrische Berechnung der Atomenver-

---

\*) Theodor v. Saussüre. In der Bibliothéque Britannique. Vol. LIV. Dec. 1813.

hältniſſe der Beſtandtheile des Zuckers, des Alkohols und des Kohlenſtoffes fand Döbereiner, daß hundert Gran völlig wasserfreier Zucker, im Prozeß der Fermentation, 51,2 Gran Alkohol und 48,8 Gran (96,16 Kubikzoll) Kohlenstoffſäure liefern müſſen: ein Reſultat, welches mit dem Vorigen recht gut harmonirt.

§. 480.

Hiernach betrachtet nun Döbereiner den Zucker als eine Verbindung aus 40,3 Gewichtstheilen Kohle und 59,7 Gewichtstheilen Waſſer. Oder, aus 40,3 Kohlenſtoff, 6,9 Waſſerſtoff und 52,8 Sauerſtoff. Oder aus 26,8 Kohlenwaſſerſtoff und 73,2 Kohlenſtoffſäure. Im Prozeß der Fermentation entlaſſen (nach Döbereiner) 100 Theile Zucker 48,8 Kohlenſtoffſäure und es bleiben 26,8 Kohlenwaſſerſtoff deſſelben, nur mit 24,4 Kohlenſtoffſäure verbunden, zurück, welche in dieſer Verbindung 51,2 Alkohol oder völlig wasserfreien Geiſt darſtellen ſollen.

§. 481.

Jene zwei kohlenſtofffhaltigen Verbindungen, der Kohlenwaſſerſtoff und die Kohlenſtoffſäure, ſind im freien Zuſtande gasförmig; und 26,8 Gewichtstheile Kohlenwaſſerſtoffgas füllen einen Raum aus, der eben ſo groß iſt, wie der von 73,2 Gewichtstheilen Kohlenſtoffſäure. Hierauf gegründet, betrachtet Döbereiner den Zucker als eine Verbindung von 3 Volumen Kohlen-

wasserstoffgas und 3 Volumen kohlenstoffsaures Gas; den Alkohol hingegen, als eine Zusammensetzung aus 3 Volumen Kohlenwasserstoffgas und 1 Volumen Kohlenstoffsaures Gas.

§. 482.

Wird der Alkohol bis  $70^{\circ}$  Reaumur erhitzt, so verwandelt er sich in Dampf, und es nehmen 51,2 Gewichtstheile dieses Dampfes einen Raum ein, der so groß ist, wie das Volumen von 48,8 Kohlenstoffsaurem Gas, bei  $70^{\circ}$  Reaumur. Hieraus schließt Obbereiner, daß im Prozeß der Fermentation stets gleiche Volumtheile kohlenstoffsaures Gas und Alkoholdampf gebildet werden; und man könne daher die Volumenmenge des kohlenstoffsauren Gases, welches bei der Fermentation zuckerhaltiger Flüssigkeiten gebildet und entwickelt werde, als die Quantität des gleichzeitig gebildeten Alkoholdampfes betrachten. Wollte man aber die Masse des erzeugten Alkohols, dem Gewichte nach, bestimmen: so sey zu bemerken, daß 0,94 Kubikzoll Kohlenstoffsaures Gas, 0,51 Gran Alkohol; oder 94 Kubikzoll des erstern (bei  $15^{\circ}$  Reaumur. und 27,9'' Barometerstand) 51 Granen des letztern entsprechen.

§. 483.

Wenn alles dieses als zuverlässig angesehen werden kann, so folgt daraus, daß, wenn eine Bierbrauerei, durch das oben angegebene Verfahren, die Quantität der Kohlenstoffsaure ausgemittelt hat, welche während der Fermentation einer kleinen Masse der Würze entwickelt wird, man daraus nicht

nur die Masse des Zuckerstoffes, die darin vorhanden war, sondern auch die des Alkohols berechnen kann, die nach vollendeter Fermentation in der gegohrenen Flüssigkeit enthalten und durch die Fermentation gebunden worden ist.

## §. 484.

Man habe z. B. aus 0,1 Kubitzoll Bierwürze, durch die Fermentation derselben, 4,70 kohlenstoffsaures Gas gewonnen; so muß darin  $\frac{4,70}{0,94} = 5$  Gran Zuckerstoff enthalten gewesen seyn, und daraus  $5 \times 0,51 = 2,55$  Gran Alkohol erzeugt werden. Der Bierbrauer ist daher in den Stand gesetzt, seine Würze, wenn sie nicht die gehörige Masse des Zuckerstoffes enthält, nun durch das Eindicken so weit zu concentriren, bis die vorhandene spezifische Dichtigkeit derselben den wahren Gehalt des Zuckerstoffes angiebt.

Döbereiner a. §. 473. a. D. S. 7 — 11.

## §. 485.

Jene Ansicht von Döbereiner widerspricht allerdings der von Saussüre; indessen läßt sich, angenommen, daß die Resultate seiner Arbeiten vollkommen begründet sind, durchaus nichts dagegen einwenden. Wenn aber hier das Wasser bei der Fermentation sich bloß passiv verhalten soll: so kann ich damit nicht wohl zusammen reimen, wie dann die Wärme, welche die gährende Würze begleitet, daraus erklärt werden kann? woraus also folgt, daß dieser Gegenstand noch nicht erschöpft ist, sondern eine neue Untersuchung

nöthig macht. Eben so wenig erklärt jene Ansicht von Döbereiner, wie es zugeht, daß, wenn vollkommen reiner Zucker der Fermentation unterworfen wird, nach vollendeter Gährung und Abscheidung alles Alkohols, 25 Procent trockner Rückstand zurück bleibt, welcher der Fermentation entgangen ist.

Erzeugung der Apfelsäure.

§. 486.

Da der Schleimzucker \*) schon vorher eine Verbindung von Kohlenstoff, von Wasserstoff und von Sauerstoff ausmachte, so bleibt jener von Natur im Zucker enthaltene Sauerstoff, nachdem ihm die größere Masse des Kohlenstoffes und des Wasserstoffes entzogen worden ist, mit einer geringern Masse dieser Elemente verbunden, als eine Säure eigener Art zurück, die derjenigen ähnlich ist, die wir im Saft der Äpfel finden, und die daher Apfelsäure genannt wird; eine Säure, die keinem Biere mangelt, die aber darin immer zugleich mit wenig Phosphorsäure gemengt ist. Ob sie nicht auch von Seiten eines noch in der Würze gelösten Amylons gebildet werden kann? verdient näher untersucht zu werden.

\*) Der Schleimzucker enthält in hundert Theilen an bildenden Elementen: 37,24 Kohlenstoff, 55,87 Sauerstoff und 8,84 Wasserstoff.

## Erzeugung der Hefe.

S. 487.

Während jene Produktion der Kohlenstoffsäure, des Alkohols und der Aepfelsäure im Biere vor sich gehet, und der Gummistoff\*), der in der Würze gelöst enthalten war, unverändert darin gelöst bleibt, werden die der Würze noch gleichsam mechanisch beigemengten Theile der Kolla, des Eiweißstoffes und des Schleims ausgesondert, und, durch den Einfluß der gebildeten Aepfelsäure, aus dem Zustande der mechanischen Mischung in den Zustand der chemischen Mischung gesetzt: sie bilden nun eine zähe klebrige Masse, welche außer einem Theile Gummi und Kolla, auch eine bedeutende Masse Kohlenstoffsäure eingeschlossen enthält, durch die solche emporgestoßen und auf die Oberfläche der gährenden Flüssigkeit geworfen wird, wo sie nun die Oberhefe bildet; dagegen ein anderer Theil derselben, welcher seiner Kohlenstoffsäure beraubt worden ist, sich in der Flüssigkeit zu Boden schlägt, und nun die Unterhefe erzeugt: die leider beständig, in mehr oder minder bedeutender Quantität, dem Biere beigemengt bleibt.

\*) Das Gummi enthält, an bildenden Elementen in hundert Theilen: 45,84 Kohlenstoff, 48,26 Sauerstoff, 37,46 Wasserstoff und 0,44 Stickstoff. Nach Berzelius hingegen: 41,906 Kohlenstoff, 51,306 Sauerstoff, 6,788 Wasserstoff und nur eine Spur von Stickstoff. Es ist keiner Weingährung fähig.

## §. 488.

Sind alle jene Produktionen regelmäßig von Statten gegangen, und ist die obere und die untere Hefe gehörig abgefondert worden, so behält man ein Fluidum zurück, in welchem wir, außer der zum allgemeinen Lösungsmittel aller übrigen Theile dienenden Wässrigkeit, den Alkohol, den unzersetzten Schleimzucker, das Gummi und die Kohlenstoffsäure als bildende Bestandtheile oder vielmehr Gemengtheile wahrnehmen, und dieses Fluidum stellt in diesem Zustande das Bier dar; das nun, falls solches gut und regelmäßig zubereitet worden war, bei seinem Genuß nicht bloß als ein geistiges, sondern auch als ein nährendes Getränk wirkt.

## §. 489.

Wir haben schon vorher erörtert, daß es vorzüglich der Schleimzucker in der Würze ist, der durch den Erfolg der Fermentation so wesentlich afficirt und verändert wird, daß dagegen der Gummistoff fast unverändert im Biere zurückbleibt; wir sind daher verbunden, einen erläuternden Beweis davon abzulegen.

## §. 490.

Um jenes Gesagte zu begründen, wähle man irgend eine beliebige, gut zubereitete Bierwürze von gegebenem Gewicht, dünste dieselbe gelinde bis zur vollkommenen Trockenheit ab, und wiege nun den trockenen Rückstand. Man wird dadurch die Masse der festern, in der Würze gelösten Bestandtheile erfahren.

## §. 491.

Man extrahire nun den trocknen Rückstand so oft mit

Al-



Alkohol, bis dieser nichts mehr davon in sich nimmt; so ist nun das, was zurückbleibt, größtentheils Gummi, und nach dem Trocknen kann sein Gewicht bestimmt werden.

§. 492.

Die geistigen Extraktionen enthalten dagegen den Schleimzucker der Würze gelöst. Werden sie mit der Hälfte reinem Wasser gemengt, der Alkohol durch die Destillation davon geschieden, und nun der Rückstand zur Trockne abgedunstet, so erfährt man die Quantität des Schleimzuckers.

§. 493.

Man setze nun eine genau abgewogene Portion der Würze, deren Gehalt an Gummi und an Schleimzucker, so wie an konkreten Bestandtheilen, man überhaupt kennt, durch einen verhältnismäßigen Zusatz reiner Hefe in Fermentation, und lasse diese gehörig beendigen. Man untersuche dann die fermentirte Flüssigkeit aufs neue dadurch, daß man sie zur Trockne abdunstet; man wird jetzt kaum den vierten Theil so viel trockne Substanz, als vor der Fermentation darin antreffen, und diese wird größtentheils in Gummi, in Hefentheilen und in sauern Theilen bestehen, die nur noch mit sehr wenigem Schleimzucker verbunden sind: wodurch also die Wahrheit desjenigen, was ich vorher darüber gesagt habe, völlig bestätigt wird.

---

---

## Zwölfter Abschnitt.

### Von der Pflege und Wartung des Biers.

§. 494.

**W**enn die Gährung der Würze gehörig vollendet, und das Bier zum Fassen geschickt ist, so wird solches nun, nachdem die Oberhefe gut abgeschäumt worden, von der Unterhefe möglichst klar abgezogen, und auf die dazu bestimmten Fässer, die (zu Lagerbier) vorher wohl ausgepicht sind, gefüllet. Man wählt hierzu entweder ganze oder halbe, oder Bierstel-Tonnen, bei größern Massen auch wohl Stückfässer u. Jene Arbeit wird das Fassen genannt.

Anmerk. Es ist hier nur allein von schweren Lagerbieren die Rede, welche haltbar sind. Bei leichten mouffirenden Bieren, wie die meisten Berliner Biere sind, bedarf es keiner ausgepichten Fässer zum Auffüllen derselben. Hierzu wird das Bier schon dann von dem Gährbottich abgezogen, wenn die Oberhefe eben anfängt zu fallen. Das Bier wird auf nicht ausgepichte Fässer gezogen, zu 50, 100 bis 200 Quart, und in diesem Zustande gleich an die Bierschenker abgeliefert. Diese lassen solches auf dem Fasse nochmals ausstoßen, füllen es mit Wasser nach, und ziehen dasselbe sodann auf Boutheillen ab, in denen es verkauft wird.

## §. 495.

Bei diesem Fassen des Biers müssen die Gefäße vollkommen damit angefüllt werden, damit die noch darin rückständige Hefe, bei dem Fortgange der Fermentation, aus dem Spundloche des Fasses herausfließen kann. Die gefüllten Fässer werden hierauf auf die dazu bestimmten Lager gebracht, und die dann herausstosende Hefe in untergesetzten Gefäßen gesammelt.

## Das Nachfüllen des Biers.

## §. 496.

Das gefasste Bier stößt nach und nach eine mehr oder weniger bedeutende Masse Hefe aus, die durch das Spundloch abläuft. Jene Hefe zeichnet sich durch einen vorwaltenden bitteren Geschmack aus. Sie wird gemeiniglich erste Hefe oder Hopfenhefe genannt. Man reinigt solche, indem sie durch Leinwand gegossen wird, worauf man sie in das Faß zurück bringt.

## §. 497.

Nun erfolgt ein zweites Ausstoßen der Hefe, welche in diesem Zustande die zweite Hefe genannt, und für das künftige Gebräude aufbewahrt wird. So wie diese zweite Hefe ausstößt, muß das Bier nachgefüllt werden, damit die Fässer immer voll bleiben, und kein Raum von Luft sich über dem darin befindlichen Biere bilden kann.

## §. 498.

Um dieses Nachfüllen zu verrichten, bedient man sich

dazu am besten eines guten, reinen, kalten Flußwassers, das durchs Kochen von aller inhärenten Luft und erdigen Salzen befreit worden ist; welches auf jeden Fall einen Vorzug vor einem alten Biere hat, das, falls es schon einige Säure enthalten sollte, sehr leicht einen Grund zum Sauerwerden im neuen Biere legt; und auch aus dem Grunde, weil junges Bier, welches man zum Auffüllen anwenden wollte, wegen seiner bei sich habenden Hefe, die Fermentation aufs neue veranlassen würde.

## §. 499.

Das Nachfüllen des aufgestoßenen Bieres muß so lange fortgesetzt werden, bis alle Bewegung in demselben aufhört, und die letzte ausstoßende Hefe im Spundloche ruhig stehen bleibt, wozu gemeiniglich ein Zeitraum von zwei bis drei Tagen, bei schweren Lagerbieren auch eine längere Zeit erfordert wird.

## Wartung des Biers auf den Tonnen.

## §. 500.

Gute starke oder schwere Biere, die deshalb auch Kufen- oder Lagerbiere genannt werden, können, wenn sie nur gleich anfangs gut und tadelfrei zubereitet worden waren, mehrere Jahre aufbewahrt werden, ohne zu säuern, oder eine sonstige nachtheilige Veränderung zu erleiden.

Anmerk. Die schweren Lagerbiere, wie z. B. das Pöhrterbier, das Burton-Mehl ic. verbessern sich selbst, wenn sie älter werden, gleich dem Weine; denn es geht eine ununterbro-

chene fortwährende Gährung darin vor, wodurch eine immer größere Masse Alkohol gebildet wird, der die Geistigkeit derselben vermehrt. Sie erfordern aber auch eben so viel Pflege und Wartung wie der Wein.

## §. 501.

Die Hauptbedingungen zur regelmäßigen Aufbewahrung des Bieres bestehen: 1) in guten trocknen tiefgelegenen stets kühlen und luftigen, nicht dumpfigen Kellern; 2) in gut ausgepichteten Fässern, dergestalt, daß keine Luft durch die Poren der Faßdauben einwirken kann; 3) in der möglichst vollkommenen Abhaltung der mit dem Bier in Berührung kommenden Luft, welche sonst, durch Absetzung ihres Sauerstoffes an das Bier, leicht eine Essiggährung darin veranlassen kann.

## §. 502.

Kellerräume, welche zur Aufbewahrung schwerer Lagerbiere geschickt seyn sollen, müssen mit ihren Fensteröffnungen nach Norden oder nach Osten gelegen seyn, damit sie so wenig wie möglich von der Sonne getroffen werden. Haben solche Keller eine gehörige tiefe Lage, und wird der Zutritt der Luft von außen im Sommer und im Winter abgehalten, so pflegt ihre Temperatur fast unabgeändert 10 Grad Reaumur zu betragen, auch noch weniger, welches für das Bier sehr zuträglich ist.

## §. 503.

Wem es an dem nöthigen Kellerraum mangelt, kann sich auch der folgenden Methode zur Aufbewahrung des Bieres bedienen. Man verfertigt in der untern Etage eines

Hauses, nördlich oder östlich belegen, einen langen Kasten von Bohlenbrettern, so groß, daß einige Tonnen Raum darin haben. Unter jede Tonne legt man zwei Steine, einen vorn, den andern hinten, als Unterlage, und zwischen beide einen Mittelstein, so, daß sie sich sämmtlich nicht berühren können, auch einige Zolle vom Bretterverschlag entfernt liegen.

## §. 504.

Sind in jenen Behältern die Tonnen eingelegt, so werden solche mit dem Biere angefüllt, gut verspundet, wohl abgetrocknet, und hierauf der ganze Verschlag mit reinem, trockenem, nicht dumpfigen Sande ausgefüllt, dergestalt, daß die Tonnen von der Seite in allen Punkten, und oben 3 bis 4 Zoll hoch, mit Sand umgeben sind. Am untern Theile des Verschlages werden ein Paar Thüren angebracht, um den Sand schnell hinaus schaffen zu können, wenn die Tonnen vollständig ausgeleeret und aufs neue mit Bier angefüllt werden sollen.

Anmerk. Durch diese Vorrichtung ist man in den Stand gesetzt, das Bier stets in gehörig niedriger Temperatur zu erhalten. Es ist zu dem Behuf hinreichend, den Sand von Zeit zu Zeit mittelst einer Brause, mit reinem Quellwasser zu begießen, um eine unmerkliche Ausdünstung desselben zu unterhalten, wodurch in selbigem eine Temperatur von 8 bis höchstens 10° Reaumur, selbst in warmen Sommertagen unterhalten wird. Wem es unbequem ist, eine solche Vorrichtung zu machen, dem genügt es auch, die Fässer mit wollenen Decken zu bedecken, und diese stets feucht zu erhalten, um eine unterbrochene Verdunstung zu begünstigen.

§. 505.

Um aber aus diesen Tonnen das Bier gehörig abziehen zu können, müssen die dazu bestimmten Zapfen oder Hähne so lang seyn, daß sie durch den Kasten hindurch reichen, und eben so muß über dem Spunde ein durch den Sand hindurch reichender Luftzapfen angebracht seyn, um beim Abzapfen des Biers die nöthige Luft in den oberen Raum des Fasses hinleiten zu können.

Wartung des Biers auf Bouteillen.

§. 506.

Um ein völlig ausgegohrnes Bier auf Bouteillen abzu ziehen, solches darin aufzubewahren, oder in selbigen zu versenden, müssen folgende Regeln beobachtet werden, wenn man sich eine vollständige Conservation des Biers auf den Bouteillen versprechen will.

§. 507.

Nachdem die Bouteillen so vollkommen wie möglich gereinigt, und die Pfropfen, besonders die alten, vollkommen mit Wasser ausgekocht worden sind, beginnt man nun damit, das Bier in der Tonne, durch Hin- und Herbewegen derselben, etwa 30 Minuten lang aufzurühren, damit es sich mit der abgesonderten Hefe aufs neue vermengen kann. Man läßt solches hierauf wieder 30 Minuten lang ruhig liegen, damit die gröbern Hefentheile sich zu Boden schlagen, und nur die feinern noch mit dem Biere gemengt bleiben.

§. 508.

Nun wird das Bier aus der Tonne in die dazu be-

stimmten Bouteillen abgezogen. Man bedient sich dazu eines Trichters, dessen innerer Raum mit einem Haartuch ausgefüttert ist, damit die etwa noch eingemengten groben Flocken der Hefe zurückgehalten werden, und ziehet nun das Bier von der Sonne so lange auf Bouteillen ab, als solches noch klar abläuft, dagegen das untere trübe besonders abgezapft werden muß. Werden die gut gepropften Bouteillen noch verpicht, so ist solches um so vortheilhafter. Das Aufbewahren der Bouteillen geschieht am besten in einem Kasten mit Sand umgeben \*).

---

\*) Bei schweren Lagerbieren, die sich mit der Zeit selbst auf den Bouteillen noch verbessern und moussirend werden, ist es notwendig, die Pfropfen vor dem Verpichen erst mit Draht zu befestigen, um das Heraustreiben derselben zu verhindern. Eben so müssen Flaschen von starkem Glase dazu angewendet werden, um das sonst oft erfolgende Zerspringen derselben zu verhüten.



---

### Dreizehnter Abschnitt.

Von den Zufällen, welchen das Bier unterworfen ist,  
von deren Ursachen und von deren Verbesserung.

---

§. 509.

Wenn man auch alle Regeln beim Brauen des Biers auf das vollkommenste beobachtet hat, so ist doch nicht zu verhüten, daß das Bier nicht mannigfaltigen Zufällen unterworfen seyn könnte, die seinen Uebergang in eine völlige Verderbniß herbeiführen, wenn solche nicht so bald als möglich abgestellt werden. Zu diesen Zufällen verdienen besonders gerechnet zu werden: 1) das Trübwerden des Biers; 2) das Säuern des Biers; 3) das Schaalwerden des Biers.

§. 510.

Ein vollkommen gutes Bier, es sey von heller oder dunkler Farbe, muß, gegen das Licht gehalten, klar, weinartig und durchsichtig seyn, ohne eine getrübtte Beschaffenheit wahrnehmen zu lassen. Es muß beim Ausgießen einen mäßig starken Schaum austossen, der in durchsichtigen von unten nach oben zu sich erhebenden Lustperlen besteht; sein Geruch muß rein balsamisch, hopfenartig; und sein Geschmack muß kraftvoll, geiz-

stig, angenehm, bitter und balsamisch seyn. Wenn diese Eigenschaften mangeln, so befindet sich das Bier in einem krankhaften Zustande, und muß nach Möglichkeit verbessert werden.

Vom Trübwerden des Biers.

§. 511.

Das Trübwerden des Biers kann aus dreierlei Ursachen entstehen: Einmal, wenn das Malz nicht regelmäßig zubereitet worden war, wenn beim Malzen des Getreides zu viel Kolla darin zurück blieb, oder wenn die Würze von der aufgelösten Kolla vor der Gährung nicht hinreichend befreit worden war. Zweitens, wenn das Bier nicht vollkommen gut ausgegohren war. Drittens, wenn solches sich übergohren hatte.

§. 512.

Wenn das Malz schlecht zubereitet worden war, das heißt, wenn solches noch zu viel Kolla enthielt, die in die Würze mit übergehen konnte, so wird diese Kolla, durch die sich im Biere erzeugende Aepfelsäure, in der Löslichkeit lösbar gemacht, und wird nun von der Ausscheidung bei der Gährung zurückgehalten; weil dann aber keine vollkommene Aussonderung dieser Kolla erfolgen kann, so behält auch das damit gemengte Bier stets eine getrübe Beschaffenheit bei, und ist in diesem Zustande nicht nur höchst unansehnlich, sondern auch für die Gesundheit der Consumenten nachtheilig, indem sehr leicht Koliken, so wie Diarrhöen und andere Unbequemlichkeiten dadurch herbeigeführt werden.

§. 513.

Eine zweite Veranlassung des Trübwerdens im Biere entsteht, wenn dessen Fermentation nicht regelmäßig beobachtet worden war, und solches vollkommen ausgegohren hatte, wenn die Fermentation zu früh unterbrochen wurde. In solchem Falle bleibt ein Theil der Kolla und der übrigen Stoffe, die sonst in die Beschaffenheit der Hefe übergegangen seyn würden, in dem Biere zurück, und es ist unmöglich, daß selbiges eine erforderliche klare Beschaffenheit annehmen kann.

§. 514.

Ein solches Bier besitzt nicht nur eine getrübe Beschaffenheit, sondern es macht auch, wenn dasselbe in Bouteillen aufbewahrt wird, einen dicken Bodensatz; sein Geschmack ist stets hesenartig, und es erregt, wie schon gesagt worden, wie das vorher genannte, Koliken, Diarrhöen und andere Unbequemlichkeiten.

§. 515.

Die dritte Veranlassung zur trüben Beschaffenheit des Bieres ist die Uebergährung desselben. Das Uebergähren erfolgt, wenn die wirkliche erste Gährung vollendet ist, und man nicht Sorge trägt, das ausgegohrne Bier zur rechten Zeit von der darauf befindlichen Oberhefe zu befreien, und von der Unterhefe abzuziehen: denn nun tritt, durch die unmerklich fortgehende Fermentation des Biers, eine neue Wechselwirkung zwischen diesem und der gelagerten Hefe ein, sie wird aufs neue emporgehoben, mit dem Biere in Mischung gesetzt, und bleibt nun mechanisch damit verbunden. Das Bier muß nun nothwendig dadurch eine getrübe Be-

schaffenheit, so wie einen süßen hefenartigen Geschmack annehmen, der solches widrig und ungesund macht.

Klärung des trüben Biers.

§. 516.

Besser ist es allerdings, wenn man gleich vor dem Brauen des Bieres alles zu vermeiden sucht, was eine getrübte Beschaffenheit desselben herbeiführen kann; denn ein verbessertes Bier ist nie das, was ein Bier ist, das keiner Verbesserung bedarf. Indessen giebt es doch auch noch einige Mittel zur Verbesserung des trüben Biers, die mit mehr oder weniger glücklichem Erfolg angewendet werden können; wie dieses folgende Beispiele lehren. Zum Klären des trüben Biers bedient man sich vorzüglich des Kochsalzes, oder des Hirschhorns, oder an dessen Stelle der Hausenblase.

Klären mit Kochsalz.

§. 517.

Um das Küchensalz dazu in Anwendung zu setzen, läßt man solches vorher an der warmen Luft gut austrocknen, hierauf aber in einem Tiegel zwischen glühenden Kohlen, unter stetem Umrühren, so lange erhalten, bis das Prasseln, das anfangs wahrgenommen wird, völlig nachläßt. Man löst solches hierauf in seinem vierfachen Gewicht reinem Wasser auf, setzt die Auflösung dem Biere zu, rührt sie damit gut unter einander, und läßt nun das Faß, gut verspundet, 30 bis 48 Stunden ruhig liegen, worauf das dann klar gewordene Bier auf ein anderes Faß abgezogen wird.

## §. 518.

Es ist freilich nicht leicht einzusehen, wie dieses Mittel die Klärung veranlasset, aber die Erfahrung lehrt, daß seine Wirkung zuverlässig ist, und wir müssen uns damit begnügen. Was die Quantität des Salzes betrifft, so ist es hinreichend, auf eine Tonne Bier, zu 100 Berliner Quart gerechnet, 12 Loth trocknes Salz anzuwenden; nimmt man mehr, so erhält das Bier davon einen salzigen Geschmack.

## Klären mit Hirschhorn.

## §. 519.

Soll die Klärung des Biers mit Hirschhorn bewirkt werden, so ist es rathsam, für die Tonne Bier, zu 100 Berliner Quart gerechnet, 12 Loth geraspeltes Hirschhorn mit 4 Quart reinem Wasser so lange gelinde zu kochen, bis noch ein Quart Flüssigkeit übrig bleibt, worauf solche durch Leinwand gegossen, und nun dem Biere beigemengt wird, da dann nach 48 Stunden ruhiger Lage die Klärung erfolgt ist.

## Klären mit Hausenblase.

## §. 520.

Soll statt des Hirschhorns die Hausenblase angewendet werden, so sind 4 Loth für die Tonne Bier hinreichend. Man zerschneidet solche zu dem Behuf in zarte Späne, und siedet diese in einem Topfe mit reinem Flußwasser so lange, bis alles zu einer dünnen Gallerte aufgelöst ist; setzt diese dem Biere zu, rührt alles recht wohl unter einander, und läßt nun das wohl verspundete Faß 48 Stunden ruhig

liegen, worauf das geklärte Bier auf ein anderes Faß abgezogen werden muß \*).

Klären mit Eiweiß.

§. 521.

Endlich kann auch noch das Eiweiß zu einem gleichen Behuf in Anwendung gesetzt werden. In diesem Fall wählt man für eine Tonne Bier, zu 100 Berliner Quart, das Weiße von 6 frischen Eiern, quirlt dasselbe mit seinem doppelten Umfange reinem kaltem Wasser, in einem Topfe, recht wohl unter einander, setzt diese schaumige Flüssigkeit dem trüben Biere zu, mengt solches wohl damit, und läßt alles 48 Stunden lang ruhig liegen, da denn auch hier die Klärung erfolgt seyn wird.

Vom Säuern des Bieres.

§. 522.

Das Bier enthält, auch in seinem besten Zustande, dessenungeachtet immer zwei freie Säuren, nämlich Phosphorsäure, die schon dem Getreide beivohnet, woraus es gebrauet worden, und Aepfelsäure, die während der Fer-

---

\*) Statt des Hirschhorns und der Hausenblase, kann man sich auch der Gallerte bedienen, welche durch das Auslöchen der Kälberfüße mit Wasser gewonnen wird. Sie ist von der Gallerte aus dem Hirschhorn und der Hausenblase nicht wesentlich verschieden, und kann als wohlfeiles Mittel die Stelle von beiden vertreten.

mentation erzeugt worden ist. Beide Säuren sind aber in einem guten Biere in so geringem Maaße vorhanden, daß dasselbe keinen eigentlich sauern Charakter davon annimmt, sondern sie dienen bloß dazu, um demselben etwas Angenehmes, Erfrischendes im Geschmack mitzutheilen, das im guten Biere nie fehlen darf.

§. 523.

Wenn dagegen vom eigentlichen Sauerwerden des Bieres die Rede ist, so versteht man darunter dessen Uebergang in eine essigartige Beschaffenheit, wodurch solches zum Genuß untauglich gemacht wird, und, wenn das Uebel nicht bald abgestellt wird, nach und nach ganz in Essig übergeht.

§. 524.

Die letztere Säuerung des Bieres, oder dessen allmäliger Uebergang in Essig, hat einen mehrfachen Grund. Einmal wird der Grund zu solcher Säuerung schon beim Einmischen des Malzes gelegt, und zwar dadurch, daß solches entweder: a) mit zu heißem Wasser eingemischt wurde; oder b) dadurch, daß man die gebildete Würze nicht früh genug von den Trebern abziehet; oder c) dadurch, daß man die Trebern wohl selbst einmal mit der Würze aufkochen läßt: eine zwar überaus nachtheilige Verfahrensart, die aber dessenungeachtet in einigen Bierbrauereien angewendet zu werden pflegt. Ein andermal hat die Säuerung des Bieres ihren Grund darin, daß die Einwirkung der atmosphärischen Luft und die hohe Temperatur des Dunstkreises nicht hinreichend davon abgehalten worden sind.

§. 525.

Der zureichende Grund zur Bildung jener essigartigen Säure liegt immer in der Bildung von Schleim, der dadurch erzeugt wird, daß ein Theil des noch unzersehten Mehls in dem Malze sich zu Kleister auflöst, und als solcher in das Bier mit übergeht. Die Bildung des Kleisterschleims erfolgt aber bestimmt dann, wenn das Malz gleich mit zu heißem Wasser eingemeischt, oder auch die Trebern zu lange mit der Würze gekocht werden; denn jener Schleim geht nun bei der Einwirkung des Dunstkreises gar zu leicht in Essig über; und ist von der Essigsäure erst ein kleiner Theil gebildet, so wirkt sie als ein saures Ferment, wodurch die ganze übrige Masse bald in Säure übergeführt wird.

§. 526.

Daher kommt es auch, daß die Trebern (die Seihe) so leicht eine saure Beschaffenheit annehmen, wenn sie mit der Luft in Berührung stehen: denn sie saugen Sauerstoff aus derselben ein, wodurch ihre reichlich enthaltenden schleimigen Theile in essigartige Säure übergeführt werden.

Entsäuerung des sauer gewordenen Biers.

§. 527.

Wenn sich im fertigen Biere eine solche essigartige Säure zu erzeugen beginnt, dann muß dieselbe so schnell wie möglich hinweg geschafft werden; sonst wirkt sie als ein saures Ferment, und die ganze Masse des Biers geht nach und nach in Essig über.

§. 528.



## §. 528.

Diejenigen säuredämpfenden Substanzen, die man hierbei mit Nutzen in Anwendung sehen kann, ohne daß das Bier dadurch der Gesundheit nachtheilig gemacht wird, sind:

- 1) die gereinigte Pottasche (das reine milde Kali);
- 2) die gereinigte Sode (das reine milde Natron);
- 3) der reine Kohlenstoffsaure Kalk (nämlich Marmor, oder Austerschalen, oder weiße Kreide), jedes im zartgepulverten Zustande; sie binden sämmtlich, mehr oder weniger schnell, die im Biere gebildete essigartige Säure; die aus ihnen selbst entwickelte Kohlenstoffsaure theilt sich dagegen dem entsäuerten Biere mit, und vermehrt seine meuffirende Eigenschaft.

## §. 529.

Um eine solche Entsäuerung zu veranstalten, ist es hinreichend, etwa ein Quart des Biers aus dem Fasse heraus zu nehmen, und demselben nach und nach so viel von der säuredämpfenden Substanz beizumengen, bis der vorwaltende essigartige Geschmack verschwunden ist, und ein in die Flüssigkeit getauchtes Streifchen blaues Lackmuspapier kaum noch merklich davon geröthet wird. Hat man die zu einem Quart erforderliche Quantität der säuredämpfenden Substanz einmal ausgemittelt, so läßt sich nun leicht die ganze für das übrige Bier erforderliche Masse darnach berechnen. Sie wird jetzt dem Bier auf dem Fasse zugegeben, einmal damit in Bewegung gesetzt, und dann alles 24 bis 48 Stunden ruhig liegen gelassen, da denn die Entsäuerung geschehen ist.

§. 530.

Ein solcher Gestalt entsäuertes Bier besitzt in diesem Zustande keine der Gesundheit nachtheilige Eigenschaften, auch ist sein Geschmack nicht sehr verändert; aber seine sonstige Haltbarkeit hat gelitten, es muß bald weggetrunken werden, weil solches sonst leicht karnig wird und verdirbt.

§. 531.

Unter allen hier vorgeschlagenen Entsäuerungsmit- teln verdient das milde oder halbkohlensäure Natron den Vorzug vor jedem andern. Es bindet eines Theils die freie Säure des Biers, es erzeugt mit jener Säure keinen faden oder üblen Geschmack, und indem solches seine Kohlensäure an das Bier abgibt, vermehrt es dessen moussirende Eigenschaft. Mit vielem Nutzen kann solches auch gebraucht werden, um die moussirende Kraft eines im Schaalwerden begriffenen Biers wieder herzustellen. In dem Fall ist es hinreichend, für jedes Berliner Quart Bier berechnet, 15 Gran krystallinische halbkohlensäure Natron in seinem dreifachen Gewicht Wasser zu lösen, dann die Lösung dem Bierre zuzusetzen, das Faß recht gut zu verspunden, solches dann ruhig liegen zu lassen, und die vorher gewünschte moussirende Eigenschaft wird nun wieder hergestellt seyn.

Anmerkung. Man kauft das halbkohlensäure krystallinische Natron das Pfund für vier gute Groschen; seine Anwendung kann also das Bier nicht sonderlich vertheuern.

Vom Schaalwerden des Biers.

§. 532.

Man nennt ein Bier *schaal*, wenn solches seine moussirende Eigenschaft, seinen strechend säuerlichen Geruch und seinen pikanten süßlich-säuerlichen Geschmack verloren hat. Diese nachtheiligen Eigenschaften treten ein: 1) wenn das Bier keine zureichende vollständige Gährung ausgestanden hat; 2) wenn solches in schlecht verspundeten Fässern aufbewahrt worden ist; 3) wenn anhaltende und heftige Gewitter stattfinden, und wenn die Atmosphäre des Aufbewahrungsortes mit der warmen Atmosphäre von außen in Gemeinschaft steht.

§. 533.

Jene mannigfaltigen Wirkungen sind hinreichend, dem Biere seinen schon geringen Gehalt von Kohlenstoffsäure vollends zu entziehen, solche zu entwickeln; und nun bleibt das Bier, seiner pikanten und moussirenden Eigenschaft beraubt, im *schaalen* Zustande zurück.

§. 534.

Ein *schaal* gewordenes Bier wieder zu verbessern, und ihm die verlorne moussirende Eigenschaft wieder zurück zu geben, gehört zu den schwersten Aufgaben, wenn gleich sie nicht ganz unauflösbar sind. Das was man in vielen Schriften darüber angegeben findet, läuft auf Spielerei hinaus, und ist nicht von der Art, daß man sich eines glücklichen Erfolgs davon erfreuen darf. Ich bin daher bemüht gewesen, selbst einige Versuche zur Verbesserung des *schaal* gewordenen Biers

anzustellen, und habe zwei Mittel zu dem Behuf entdeckt, die allemal mit glücklichem Erfolg in Anwendung gesetzt werden können.

## §. 535.

Das eine Mittel, schaalgewordenes Bier wieder herzustellen, besteht im Folgenden. Man setze dem Bier, für jedes Berliner Quart berechnet, ein Quentchen gepülverte Weinsäure und eben so viel zart gepülverte Kreide oder Marmor zu, rühre alles recht wohl unter einander, und lasse nun das Faß wohl verspundet 48 Stunden lang ruhig liegen. Die Säure des Weinsäure bemächtigt sich hierbei des Kalks in der Kreide oder dem Marmor, und treibt die Kohlenstoffsäure daraus aus, die sich nun mit dem Biere verbindet, und ihm die verlorene mouffirende Eigenschaft wieder zurück giebt.

Anmerkung. Noch besser als Marmor und Kreide, sind gut ausgewaschene und zart gepülverte Muscherschalen, die, in gleichem Verhältniß wie jene, mit der reinen Weinsäure gebraucht werden können.

## §. 536.

Außerdem genügt es auch zweitens, um dem Biere die gebildete essigartige Säure zu entziehen, demselben, bis zur unvollständigen Sättigung, mildes krySTALLINISCHES Natron zuzusetzen (§. 531.), das die Säure absorbiert, dessen Kohlenstoffsäure hingegen mit dem Bier in Verbindung tritt, und ihm die verlorene mouffirende Eigenschaft zurück giebt.

## §. 537.

Die auf die eine oder die andere Weise wiederhergestellten schaalgewesenen Biere müssen aber in jedem Fall schnell weggetrunken werden, weil sie nicht lange haltbar sind, ihre mouffirende Eigenschaft gern wieder verlieren, und leicht einen Ram auf der Oberfläche erzeugen, welches besonders bei demjenigen Biere der Fall ist, das man mit Weinsäure behandelt hat.

Anmerkung. Man kann allerdings auch ein schaalgewordenes Bier dadurch wieder herstellen, daß solchem ein neuer Zusatz von Hefe gegeben wird, der man vorher eine geringe Portion Gerstenmalzmehl zugesetzt hat; ein solches Bier bleibt aber stets etwas trübe.

---

Vierzehnter Abschnitt.  
Von der Malzdarre und ihrer besten Konstruktion.

---

§. 538.

Die Malzdarre ist dazu bestimmt, das an der Luft gewelkte Malz entweder bloß vollkommener auszutrocknen, oder auch demselben einen mehr oder weniger starken Zustand der Röstung zu ertheilen, je nachdem solches für diese oder jene Art des Bieres von besonderer Beschaffenheit bestimmt seyn soll.

§. 539.

Die Hauptbedingungen, die bei der Einrichtung einer Malzdarre erreicht werden müssen, bestehen: 1) in ihrer Fähigkeit, das an der Luft gewelkte Malz so gleichförmig wie möglich auszutrocknen, dergestalt, daß solches, wenn es erfordert wird, zuletzt bis zur braunen Farbe gebracht werden kann, ohne wirklich verbrannt zu werden; 2) darin, daß die Einwirkung des Rauches vom Malze vollkommen abgehalten wird, ohne die ihm adhärerende Hitze unbenutzt fortleiten zu können; 3) daß die Darre mit der möglichsten Ersparung an Brennmaterialien und mit Brennmaterial von jeder beliebigen Beschaffenheit geheizt werden kann; 4) daß die Darre

sich mit der möglichst kleinsten Anzahl Arbeiter regieren läßt;  
5) daß der Ofen, durch den sie geheigt wird, sich nicht  
leicht mit Ruß verschließt, und von selbigem leicht gereinigt  
werden kann.

Die engländische Malzdarre.

In den großen Malzereien Englands bedient man sich  
zum Darren des Malzes der folgenden Einrichtung, die  
auch anderwärts benutzt zu werden verdient, und den Vor-  
theil gewähret, daß damit in kurzer Zeit eine große Masse  
Malz gedarret werden kann. Unter den großen langen Malz-  
böden in England, ungefähr in der Mitte derselben, befindet  
sich unten ein eigenes Zimmer, und in demselben ein großer  
eiserner Ofen, dessen Oberfläche bloß aus starkem Ei-  
senblech bestehet, aber sehr lang und breit ist, um der darin  
sich entwickelten und ausströmenden Hitze eine hinreichend  
große Fläche dar bieten zu können.

§. 541.

Ueber gedachtem Ofen, der von allen Seiten mit Mauern  
umgeben ist, welche, um das Ausströmen der Hitze nach  
der Seite abzuhalten, mit doppelten, im Zwischenraum mit  
stillstehender Luft, ausgefüllten Wänden aufgeführt seyn kön-  
nen, findet sich eine Oeffnung, welche zu dem darüber be-  
findlichen Malzboden führt, die wenigstens 12 bis 16 Fuß lang,  
und 6 bis 8 Fuß breit ist, also einen Raum von 72 bis 128  
Quadratfuß Fläche darbietet. Ueber der die Hitze ausströmen-  
den Oeffnung sind von Eisendraht gebildete Gitter placirt,

und über diesen eisernen Gittern sind härene Decken ausgespannt, die dazu dienen, um das Malz darüber auszubreiten.

## §. 542.

Ist jene Vorrichtung beschriebener Maassen vorbereitet, und soll nun damit gearbeitet werden, so wird der Ofen geheizt, welches, wenn nur der Schornstein so angelegt ist, daß der Rauch freien Abzug hat, mit jeder beliebigen Art von Brennmaterial verrichtet werden kann. Die Hitze, welche sich aus dem Brennmaterial entwickelt, durchzieht die eiserne Decke des Ofens, steigt nun im Zimmer empor, durchdringt das über der Oeffnung ausgebreitete Malz, und bringt die ihm adhärirende Feuchtigkeit zum Ausdunsten, die nun durch den Luftzug des Bodens, in Gestalt von Dünsten, fortgeleitet wird. Ist auf diese Weise eine Portion des Malzes völlig trocken gemacht, so wird solches hinweggenommen, frisches aufgeschüttet, und nun die Operation, wie vorher, auf gleiche Weise fortgesetzt.

## §. 543.

Jene Vorrichtung, welche sehr geschickt ist, die Feuchtigkeit aus dem Malze mit hinreichender Schnelligkeit zu verjagen, weil ihre Entfernung durch den Luftzug begünstiget wird, ist auch sehr geschickt, jeden Grad der Austrocknung dem Malze zu ertheilen. Statt der Haardecken würde man eine siebartig geflochtene Drahtdecke anwenden können, wenn man nicht befürchten müßte, daß die Wurzelfasern des gedarrten Malzes hindurchfallen, und indem sie den geheizten Ofen berühren, sich entzünden könnten. Es wird aber statt des sieb-



artigen Geflechtes nur einer Bedeckung von Blechtafeln bedürfen, um das Durchfallen der Wurzelfasern zu verhüten, und dem Malze jeden stärkern Grad der Röstung zu ertheilen, den solches, nach Verhältniß des Bieres, das daraus gebrauet werden soll, besitzen muß.

Anmerkung. Da man es mittelst dieses Ofens in seiner Macht hat, das Malz bloß auszutrocknen, eben so als wenn solches an der warmen Luft getrocknet worden wäre, so verdient derselbe auch besonders beim Branntweimbrennen benützt zu werden, wo bekanntlich jede wirkliche Röstung des Malzes vermieden werden muß.

Die Brabanter Malzdarre.

§. 544.

Jener Vorrichtung ziemlich ähnlich, ist auch die Brabanter Malzdarre, die, außerdem daß sie zum wirklichen Darren oder Rösten des Malzes dient, auch eben so zum Welken, so wie bloß zum Trocknen des nicht gemalzten Getreides, mit Vortheil benützt werden kann. Zur Einrichtung jener Darre denke man sich ein Haus, 62 Fuß lang, 24 Fuß breit und bis an die Balken 14 Fuß hoch. Von der Länge werden 24 Fuß abgeschnitten, die zum Feuerraum bestimmt sind; die übrige Länge ist die Malztenne. Auf der langen Seite ist ein Holzschuppen und eine Wohnung für den Mälzer angebracht.

§. 545.

Jene kleine Abtheilung enthält den Ofen, das Darzgerüste, und in der Mitte, gegen außen, eine Thüre.

Von der letztern ist 8 Fuß und von jeder Seite 7 Fuß entfernt, der Fuß des Darrgerüstes aufgeführt, welches in einer viereckigen Mauer besteht, die 7 Fuß hoch ist. Innerhalb dieser Mauer steht der Ofen, von allen Seiten etwas entfernt; das Ofen-, Aschen- und Rauchloch gehen an der der Thür gegenüber stehenden Mauer heraus. Die beiden erstern liegen über derselben, das letztere ist an der Seite angebracht.

§. 546.

Der Heerd wird 15 Fuß erhoben angelegt. Ueber demselben steht eine Wölbung von 4 Fuß im Lichten, und zwar so, daß sie roßförmig an den Seiten aufgemauert wird. Um Feuergefähr abzuwenden, muß der Ofen innerhalb des Fußes des Darrgerüstes gut mit Zügen, auch mit einem besondern Rauchkanal versehen seyn. In der Decke wird eine Oeffnung gelassen, die 20 Fuß im Quadrat hält, doch müssen die sie einschließenden Balken gut abgebunden seyn.

§. 547.

Von jeder Ecke des Fußes des Darrgerüstes gehen schräg 4 starke Säulen in die Höhe, die oben festliegen, und die dazwischen liegenden Wände werden gehörig abgebunden und dicht ausgefüllt, auch die Füllung gut mit Lehm überdeckt, damit die Einwirkung der Hitze auf das Holz abgehalten wird. Die große Oeffnung der Decke wird mit 4 starken eichenen Balken belegt, worüber Querbalken kommen, so daß eine Art Gitter daraus gebildet wird, welches, wie bei der engländischen Darre, mit Haar-

eruche bedeckt wird, worauf man das Malzen des Getreides  
verrichtet.

Außer der hier beschriebenen Einrichtung der englän-  
dischen und der Brabanter Malzdarre, werden sich noch  
manche mehr oder weniger wichtige Verbesserungen dabei ans-  
bringen lassen, die ein gelehrter Architekt, den man dabei zu  
Rathe ziehet, leicht angeben wird: wenn man nur immer  
von dem Gesichtspunkte dabei ausgehet, daß 1) Ersparung an  
Brennmaterialien bewirkt wird; 2) daß man jedes Brenn-  
material gebrauchen kann; 3) daß man es in der Gewalt  
hat, dem Malze jeden Grad der Hitze zu ertheilen; 4) daß  
kein Rauch zum Malze gelangen kann; 5) daß alle Feuers-  
gefahr möglichst verhütet bleibt.

Beim Behandeln des Malzes auf der Darre entweicht,  
besonders anfangs, die Feuchtigkeit, welche die ausgewachse-  
nen Körner enthalten, in Dünsten. Können diese nicht unbe-  
hindert fortziehen, oder ist der Luftraum über der Malz-  
darre zu kühl, so schlagen sie sich nieder, lösen nun die  
Schleimtheile in der Hülse der Körner auf, bilden dort Klei-  
ster, der späterhin zu einer hornartigen Masse austrocknet,  
und einerseits die Extraktion des Gummi und des Schleim-  
zuckers während des Einmischens des geschroteten  
Malzes verhindert; andererseits sich selbst auflöst, und den  
Grund zum Säuren des Biers legt.

Aus dem Grunde ist es nothwendig, bei Anlegung einer

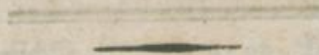
Malzdarre dahin zu sehen, daß die gedachten Dünste, die sich anfangs entwickeln, unbehindert fortgeleitet werden. Man erreicht diesen Zweck, wenn man unter der Malzdarre einen ununterbrochenen Strom von heißer Luft unterhält; und man gelangt hiezu, wenn man einen hohlen Cylinder von Eisen, dessen Durchmesser etwa 6—8 Zoll beträgt, innerhalb der Feuerung der Malzdarre so placirt, daß seine untere Oeffnung außerhalb des Feuers zu liegen kommt, die entgegengesetzte obere aber sich unter dem eisernen Gitter oder der Hürde öffnet, auf der das zu darrende Malz ruhet. Zugleich muß aber auch in dem Gewölbe über der Malzdarre ein Zugrohr angebracht seyn, welches die entweichenden Dünste aufnimmt, und sie entweder in die freie Luft, besser aber in den mit der Darre in Verbindung stehenden Schornstein ableitet, wodurch der Abzug vorzüglich beschleunigt wird.

*Handwritten note:* §. 551.

Bei einer solchen Vorrichtung wird nun der Zweck erreicht, daß, während der gedachte eiserne Cylinder vom Feuer umspielt wird, solcher sich bis nahe zum Glühen erhitzt. Hierdurch erfolgt ein Zufließen der äußern kalten Luft in den erhitzten Cylinder. Diese wird dadurch selbst auf einen hohen Grad erhitzt und verdünnt, und strömt so aus der Endöffnung dieses Cylinders hinauf unter das zu darrende Malz. Sie durchströmt dieses mit Schnelligkeit, und führt die Dünste in dem Augenblick hinweg, wo sie sich erzeugen, ohne daß sie Gelegenheit finden, den Schleim der Körner aufzulösen, ihn in Kleister zu verwandeln und diesen auszutrocknen und zu erhärten. Diese mit der erhitz-

ten und verdünnten Luft fortgeleiteten Dünste werden nun durch eben dies stattfindende ununterbrochene Zuströmen der erhitzten Luft in dem im Gewölbe der Darre angelegten Abzug fortgeleitet, ohne daß ein Niederschlag derselben möglich ist. Das auf solche Weise gedarrte Malz ist weicher und lockerer als jedes andere, und die Austrocknung, so wie die Röstung desselben, wird in einem hohen Grade beschleunigt.

Uebersicht



Die Darre ist ein gewölbtes Gefäß, welches durch einen Abzug in der Höhe versehen ist, um die Dünste abzuführen. Die Luft, welche durch den Abzug strömt, wird durch einen Kamin nach außen geleitet. Die Darre ist so beschaffen, daß die Luft, welche durch den Abzug strömt, die Dünste abführt, ohne daß ein Niederschlag derselben möglich ist. Das auf solche Weise gedarrte Malz ist weicher und lockerer als jedes andere, und die Austrocknung, so wie die Röstung desselben, wird in einem hohen Grade beschleunigt.

---

**Fünfzehnter Abschnitt.**

**Von der Braupfanne und deren vorzüglichster  
Einrichtung.**

---

§. 552.

Die Braupfanne ist dazu bestimmt, das Wasser darin zu erhitzen, welches zum Einweichen des Malzschrotens erfordert wird, oder auch um die Würze darin abjudunsten und zu konzentriren, wenn sie nicht das gehörige Verhältniß von konkreten Theilen zur Wässerigkeit schon enthält, um ein Bier von gegebener Stärke liefern zu können. Sie muß billig von Kupfer angefertigt seyn; Eisen würde sich dazu nicht qualificiren, weil die in dem Malze anwesende Phosphorsäure solches angreifen, auflösen, und das Bier dadurch einen styptischen Geschmack erhalten würde.

§. 553.

Man giebt der Braupfanne die Gestalt eines länglichen Vierecks; ihr Inhalt richtet sich nach der Masse der Flüssigkeit, die mit einem Male darin behandelt werden soll. Was die anderweitigen Bedingungen dabei betrifft, so lassen sie sich auf folgende zurückführen: 1) daß die Braupfanne

in der Nähe eines Brunnens angelegt ist, um leicht daraus mit Wasser gespeiset werden zu können; 2) daß der Ofen, durch welchen sie geheizt werden soll, so konstruirt ist, daß die Erhitzung der Flüssigkeit darin in der möglichst kürzesten Zeit und mit dem möglichst kleinsten Aufwande an Brennmaterialien bewirkt werden kann; 3) daß sie gehörig gereinigt und von den darin rückständigen Flüssigkeiten befreit werden kann.

## §. 554.

Um die möglichste Ersparung an Brennmaterialien zu erzielen, ist es nothwendig, den Heerd der Pfanne mit einem Roste zu versehen, und den die Pfanne umgebenden Wänden eine solche Einrichtung zu geben, daß das Feuer, bevor solches durch den Schornstein entweicht, nicht bloß unter der Pfanne hinweggeht, sondern ein paar Mal um dieselbe herumstreicht.

## §. 555.

Der Rost muß längs der Pfanne hingehen, seine Breite darf am hintern Theil nicht über 2 Fuß betragen, und der Heerd muß gleich neben dem Roste schief aufgemauert werden, dergestalt, daß die Seitenwände der Pfanne auf einem 6 Zoll breiten Wall liegen.

## §. 556.

An zweien Ecken der Pfanne, am besten an den vordern Ecken neben dem Ofenloche, werden 2 Oeffnungen auf den Seiten gelassen, von denen jede 12 Zoll lang und 6 Zoll breit ist, durch welche die Hitze emporsteigt, und um die

Seiten der Pfanne herumgeführt wird. Die Pfanne darf höchstens 3 Fuß vom Roste entfernt ruhen; auch muß das Feuerloch mit einer Thüre verschlossen werden können. Ein sachverständiger Feuerbaumeister wird diese Ideen leicht am zweckmäßigsten ausführen.

§. 557.

Durch jene Vorrichtung wird der Zweck erreicht: daß 1) die durch das Brennmaterial erregte Hitze zusammengehalten wird; 2) daß der Heerdraum kein überflüssiges Holz aufzunehmen fähig ist; 3) daß durch das Verschließen der Ofenthüre die konzentrierte Hitze gegen die Pfanne zu getrieben und um dieselbe herum zu gehen gezwungen wird, wodurch vergebene Zwecke begründet werden.

§. 558.

Ein überaus wesentlicher Vortheil, den man bei der Einrichtung der Braupfanne zu erreichen trachten muß, besteht darin: 1) daß der Pfannenboden beim Ausleeren des siedenden Wassers nicht anbrennen könne; 2) daß der Pfannenboden nicht durch kaltes Wasser geschreckt wird, weil er sonst leicht Risse bekommt; 3) daß man die Hauptpfanne mit einer Wärmepfanne verbindet, in welcher durch diejenige Hitze, welche sonst unbenutzt aus dem Schornsteine entweichen würde, eine neue Masse Wasser erwärmt wird, so, daß solches aus dieser in die ausgeleerte Hauptpfanne schon heiß übergeführt werden kann.

§. 559.

Eine solche wesentliche Verbesserung der Braupfanne ist  
von



von Herrn Möllerup, Besitzer einer Bierbrauerei in Kopenhagen, angegeben worden; und sie gewährt den Vortheil, daß sie in jeder Bierbrauerei leicht eingeführt werden kann. Nach den mit dieser Vorrichtung gemachten Erfahrungen, besteht der dadurch erzielte Vortheil in der Ersparung von 25 Procent an Brennmaterialien, und 20 Procent an Zeit, dergestalt, daß ein Gebräude Bier, das sonst 20 Stunden Zeit erfordert, jetzt in 16 Stunden dargestellt werden kann.

§. 560.  
Der Ofen wird nach Herrn Möllerup dergestalt eingerichtet, daß über dem Ausgange seiner Mündung, welche nach dem Schornstein führt, eine zweite Pfanne angebracht wird, welche, weil sie auf einem Gewölbe ruhet, nur mit einer schwachen Mauer umgeben zu seyn braucht; so wie selbige auch kleiner und leichter als die Hauptpfanne seyn kann, weil sie nicht unmittelbar von der Flamme afficirt wird.

§. 561.

Diese zweite oder Wärmepfanne wird mit ihrem Boden über dem Rauchgange der erstern placirt, und ist mit einem Hahn versehen, durch den man das Wasser aus derselben in die darunter befindliche Hauptpfanne leicht überführen kann. Ist diese Pfanne mit Wasser gefüllet, so wird dadurch der Vortheil erzielet, daß die Hitze, welche unter der ersten Pfanne entweicht, und sich sonst unbenutzt durch den Schornstein verlieren würde, nun gezwungen ist, vorher um

und unter dieser obern Pfanne zu circuliren, ihren Wärmestoff an das darin befindliche Wasser abzugeben, und solches auf eine ziemlich hohe Temperatur zu erheben, während das Wasser in der Hauptpfanne bereits kochet; wodurch Zeit und Brennmaterial erspart werden.

## §. 562.

Mithin wird also hierdurch der zweite Vortheil erzielt, daß, wenn aus der Hauptpfanne ein Theil des siedenden Wassers hinweggenommen wird, solches durch den mit der Wärmepfanne verbundenen Hahn sehr bald wieder ersetzt werden kann, ohne daß das Sieden des Wassers in der Hauptpfanne um eine merkliche Zeit unterbrochen wird. Auch ist es nun nicht nöthig, das Feuer unter der Hauptpfanne ganz hinweg zu nehmen, welches sonst, so oft sie geleert werden soll, nöthig ist, weil solche, wegen des Zuflusses des Wassers aus der Wärmepfanne nie ganz von Flüssigkeit entleeret wird, folglich auch der Boden derselben nicht vom Feuer beschädigt werden kann.

## §. 563.

Die Anschaffungskosten für eine solche zweite Pfanne sind nur unbedeutend, und werden, vermöge der dadurch bewirkten Ersparung an Brennmaterial, in kurzer Zeit amortisirt. Auch ist man dadurch in den Stand gesetzt, ohne besondern Aufwand an Zeit und Brennmaterial, stets eine hinreichende Quantität heißes Wasser vorrätzig zu haben, mit welchem der Meischungsprozeß fortgesetzt werden kann; ohne daß man befürchten darf, daß durch eine Verspätung dessel-

ben die Träbern sich säuern, und ihre Säure der Würze mittheilen können, welches besonders im Sommer so leicht der Fall zu seyn pflegt.

Anmerkung. Wenn vorher (S. 557.) gesagt worden ist, daß der leere Raum zwischen dem Feuerheerd und dem Boden der Pfanne 3 Fuß hoch seyn soll: so beziehet sich dieses besonders darauf, daß man mit Holz feuern will. Soll dagegen mit Torf gefeuert werden, der mehr durch seine Kohle und weniger durch eine Stichflamme wirkt, so kann der Abstand vom Roste bis zum Pfannenboden nur 2 Fuß betragen; und eben so auch, wenn man sich der Steinkohlen als Brennmaterial bedienen will.

---

## Sechzehnter Abschnitt.

### Von der Kenntniß und Auswahl der Brennmaterialien.

§. 564.

Zu den Brennmaterialien, welche sich am vorzüglichsten für eine Bierbrauerei qualificiren, gehören: 1) das Holz; 2) die Steinkohlen und 3) der Torf. Alle drei Arten sind geeignet, um in den Bierbrauereien mit Vortheil angewendet werden zu können; nur kommt es darauf an, das Lokale, den Preis eines jeden und den vergleichenden Werth in der Wirkung zu berücksichtigen.

Anmerkung. Wer in der Nähe von Braunkohlen-Flözen wohnt, kann auch die Braunkohle als Brennmaterial mit Vortheil benutzen. Da aber dieses Brennmaterial stets einen widrigen, den faulen Eiern ähnlichen Geruch aushaucht, so ist es nothwendig, einen guten Zug dabei anzubringen, damit der Rauch gleich in den Schornstein abgeführt wird, ohne sich im Brauhause verbreiten zu können, weil sein Geruch sich sonst leicht der Würze mittheilen könnte. Uebrigens kann die Braunkohle nur allein unter der Braupfanne mit Nutzen gebraucht werden; für die Malzdarre möchte ich sie in keinem Fall in Vorschlag bringen.

## Von dem Holze.

§. 565.

Das Holz ist in seiner Wirkung als Brennmaterial eben so verschieden, als die Natur der Pflanze verschieden war, von der solches abstammte: daher kann man sowohl Eichen- als Buchen-, wie Birken-, Eichen- und Fichtenholz, als Brennmaterial in Ruhanwendung setzen; aber der Erfolg in der heizenden Kraft wird in keinem Fall gleich befunden werden.

§. 566.

Man kann als allgemein begründet voraussetzen, daß die feuernährende Kraft einer jeden Holzart mit der Masse ihres Gehaltes an Kohlenstoff in einem gegebenen Umfange desselben, und daß die Masse des Kohlenstoffs wieder mit seiner specifischen Dichtigkeit im angemessensten Verhältnisse steht. Nun folgen aber die oben genannten Holzarten, in Rücksicht ihrer specifischen Dichtigkeit, dergestalt auf einander, daß 1) das Buchenholz; 2) das Eichenholz; 3) das Birkenholz; 4) das Eichenholz; und 5) das Fichtenholz in abnehmender specifischer Dichtigkeit gegen einander stehen, und folglich muß dieses auch in Rücksicht ihrer feuernährenden Kraft der Fall seyn.

§. 567.

Man kann die Masse des Kohlenstoffes, die irgend eine Holzart enthält, aus der Masse der Kohle bestimmen, welche das Holz zu liefern vermag, so wie aus der Masse der Asche, welche die Kohle beim langsamen Verglimmen übrig läßt.

## §. 568.

Um die Masse der Kohle zu finden, welche ein Stück Holz von gegebenem Umfang und Gewicht zu liefern vermögend ist, setze man dasselbe in einem irdenen Topfe, der so fest verschlossen ist, daß in seinem Deckel nur eine kleine Oeffnung, eines Strohhalmes dick, bleibt, zwischen glühenden Kohlen der Einwirkung des Feuers aus, und unterhalte dasselbe so lange im Feuer, bis das Flämmchen, welches nach einiger Zeit sich bildet, und aus jener kleinen Oeffnung herauslodert, von selbst verlöscht, ohne sich wieder zu erneuern. Nach dem Erkalten des Topfes enthält derselbe nun das Holz im verkohlten Zustande; und sein jetziger Umfang und Gewicht, verglichen mit jenem vor dem Ausglühen, giebt nun den Umfang und das Gewicht der Kohle an, welche das Holz zu liefern vermögend war.

## §. 569.

Um aber auch die Masse des Kohlenstoffes auszumitteln, welchen das Holz enthält, setze man nun die oben gedachte Kohle auf einem flachen Scherben der Einwirkung des Feuers offen aus, so daß gedachte Kohle in Berührung mit der Luft nach und nach verglimmen kann, bis eine reine Asche zurück bleibt: ihr Gewicht, abgezogen von dem Gewicht der Kohle vor dem Verglimmen, bestimmt nun die Masse des Kohlenstoffes, der in der Kohle, folglich auch im nicht verkohlten Holze, enthalten war, und durch ihn zugleich relativ die feuernährende Kraft des Holzes.

## §. 570.

Wer geneigt ist, sich mit Versuchen solcher Art zu be-

schäftigen, wird immer dadurch mit ziemlicher Bestimmtheit ausmitteln können, welche von irgend einer Holzart, mit dem vorzüglichsten Vortheil als Brennmaterial wird angewendet werden können; nur ist dabei immer Sorge zu tragen, daß die Holzarten vor der Verkohlung sämmtlich auf einen gleichen Grad der Trockenheit gebracht worden sind, weil sonst die größere oder geringere Masse der Feuchtigkeit, die dieselben enthalten, Irrthümer in die Resultate bringen kann.

## §. 571.

Das Holz, oder irgend eine besondere Art desselben, (und eben so auch jedes andere Brennmaterial), besitzt nur in so fern eine feuernährende Kraft, als solches vermöge seines Gehaltes an Kohlenstoff, während des Brennens, das Sauerstoffgas des Dunstkreises zerlegt, den Sauerstoff daraus in sich nimmt, und den daran gebundenen Wärmestoff als freie Hitze entwickelt, von der die anderweitige Wirkung abhängig ist.

## §. 572.

Die Zerlegung der Luft erfolgt aber in gegebenen Zeiten um so schneller, je größer die Anzahl der Berührungspunkte ist, die das Holz der einwirkenden Luft darbieten kann; woraus also folgt, daß in kleinere Stücke zertheiltes Holz, in gleichen Zeiten, und bei gleicher Masse und Umfange, eine größere Masse Hitze entwickeln muß, als wenn solches in dicken Kolben angewendet wird; weil in diesem Fall nur die äußere Fläche brennt und die Luft zerlegt, die innere Masse des Holzes hingegen bloß einer Ausbratung unterwor-

fen ist, durch welche ein großer Theil des brennbaren Stoffes als Rauch verflüchtigt wird, der die Hitze schwächt.

§. 573.

Nach den früher gegebenen Regeln kann das Holz in der Bierbrauerei zu einem dreifachen Zweck angewendet werden. a) Um die Malzdarre damit zu beschicken; b) um die Braupfanne damit zu heizen; c) um die schwache Würze abzdunsten und zu concentriren. Zu dem ersten und dritten Behuf muß billig ein festes, am besten Eichen- oder Büchenholz angewendet werden, welches nach dem Verlöschen der Flamme viel Kohle übrig läßt, die eine lange anhaltende Hitze darbietet. Dagegen zum Erhitzen des Wassers in der Pfanne, wenn solches zum Einweischen angewendet werden soll, mehr leichtes mit Flamme brennendes Holz angewendet werden kann.

Von den Steinkohlen.

§. 574.

Die Steinkohlen machen für diejenigen Gegenden, wo das Holz kostbar ist und jene zu hinreichend wohlfeilen Preisen zu haben sind, ein ganz vorzügliches Brennmaterial aus, das den Bierbrauereien nicht genug empfohlen werden kann. Die Steinkohlen sind unter sich eben so verschieden in ihrer Wirkung als Brennmaterial, als die Holzarten, aber alle kommen darin mit einander überein, daß sie während des Brennens viel Rauch und Ruß bilden, leicht zusammen schmelzen, und daher einen besondern Bau der Defen nothwendig machen.



## §. 575.

Der Feuerkanal muß bei denjenigen Defen, die mit Steinkohlen geheizt werden sollen, mit einem gut gelegten, nicht zu engen Rost versehen seyn, um dadurch einen guten Luftzug zu unterhalten, weil sonst kein regelmäßiges Verbrennen derselben erwartet werden darf. Dener Rost ist um so nothwendiger, weil die Steinkohle eine größere Masse Asche liefert, als das Holz, und weil diese Asche gemeinlich zusammen gesintert ist, folglich bei einem zu engen Roste, ohne durchzufallen, ihn vielmehr verstopfen, und den Zutrang der Luft abschneiden würde\*).

## §. 576.

Eine zweite Regel, die man beim Gebrauch der Steinkohlen nie aus den Augen verlieren darf, besteht darin, daß solche in einem mit Wasser gehörig durchnäßten Zustande angewendet werden müssen, und zwar aus dem Grunde, weil das Wasser einerseits das zu schnelle Zusammenschmelzen der brennenden Steinkohle verhindert, andrerseits aber, weil solches, indem es seinen Sauerstoff an die glühenden Kohlen absetzt, und sein Wasserstoff gasförmig dadurch entwickelt wird, die Verbrennung der Steinkohlen begünstigt, und die Bildung des Rauchs, so wie des Rußes, vermindert.

\*) Was hier in Rücksicht des Feuerheerdes und des Rostes beim Gebrauch der Steinkohlen erörtert worden ist, findet auch beim Gebrauche der Braunkohlen eine Anwendung, und darf daher bei der Construction des Heerdes nicht aus den Augen gelassen werden.

## §. 577.

Wer statt der rohen Steinkohlen die so genannt entschwefelten, eigentlich abgeschwehltten Steinkohlen, (die Soaks), haben kann, wird sich dabei immer besser stehen, weil solche keinen Rauch und Ruß bilden, sondern, gleich den Holzkohlen, eine reine Hitze verbreiten, und gleich diesen gebraucht werden können; so wie solche, besonders zum Abdunsten und Concentriren der zu schwachen Würze, mit vielem Vortheil in Anwendung gesetzt werden können.

## Von dem Torf.

## §. 578.

Der Torf verdient nicht weniger, als Holz und Steinkohlen, für die Bierbrauereien berücksichtigt zu werden, indem er da, wo man selbigen zu billigen Preisen haben kann, als Brennmaterial angewendet, einen trefflichen Stellvertreter der erst genannten abgiebt.

## §. 579.

Der Torf macht, seiner Natur und Beschaffenheit nach, eine Zusammenhäufung von verschiedenen besonders gearteten Pflanzen aus, die eine anfangende natürliche Verkohlung erlitten haben, und mit vielen erdigen und bituminösen Stoffen durchdrungen sind.

## §. 580.

Nach seiner verschiedenen Gewinnung wird der Torf gemeinlich unterschieden: in Stichtorf und in Streich-

torf oder Baggertorf. Nach seiner verschiedenen Beschaffenheit hingegen unterscheiden wir ihn in Pechtorf, in Blättertorf und in Moos- oder Fasertorf. Der Erstere verdient in jedem Fall den Vorzug, da wo er zu haben ist.

§. 581.

Der Torf unterscheidet sich, in Hinsicht seiner feuer-nährenden Kraft eben so wie das Holz; und auch bei ihm hängt die feuernährende Kraft von der Masse des Kohlenstoffes ab, die der Torf, im Verhältniß zu seinen übrigen nähern oder entfernten Bestandtheilen, enthält. Die Masse dieses Kohlenstoffes kann daher beim Torf auf eine gleiche Weise erforscht werden, wie beim Holze (§. 567.), wenn man solchen erst, in einem Topfe eingeschlossen, verkohlt, dann aber die Kohle bis zur unverbrennbaren Asche verglimmen läßt: da denn das Gewicht der Asche, abgezogen von dem Gewicht der Kohle des Torfes, die Masse des Verbrennlichen liefert, das darin enthalten war.

§. 582.

Wenn der Torf seine Wirkung als Brennmaterial ganz leisten soll, so ist es eine Hauptbedingung, ihn im möglichst trocknen Zustande anzuwenden. Feuchter Torf ist ein schlechtes Brennmaterial, weil er einerseits nur schlecht brennt, andererseits aber, durch das Verdunsten der Feuchtigkeit, eine bedeutende Masse freie Wärme gebunden und unbenußt verschwendet wird.

§. 583.

Eine besondere Eigenschaft, die der Torf besitzt, und die ihn als Brennmaterial für die Bierbrauerei dem Holze nachstehend macht, ist der widrige Geruch, der während des Brennens desselben erzeugt und verbreitet wird, und der in der Natur seiner eigenen Grundmischung begründet ist.

§. 584.

Jene Eigenschaft macht den Torf weniger geschickt, in der Malzdarre angewendet zu werden, als das Holz, weil der widrige Geruch sich leicht dem Malze einverleiben, und auf das daraus zu brauende Bier nachtheilig zurückwirken kann. Dahingegen ist der Torf, um die Braupfanne damit zu heizen, oder die leichte Würze abjudunsten, ein ganz vorzügliches Brennmaterial, bei dessen Anwendung man, gegen das Holz, in jedem Betracht, viele Vortheile gewinnt.

§. 585.

Wer aber Gelegenheit hat, den Torf im verkohlten Zustande zu haben, der wird ihn auch bei der Malzdarre mit dem glücklichsten Erfolg anwenden können: denn beim Verkohlen des Torfs gehen alle jene Materien hinweg, die sonst beim Verbrennen desselben den widrigen Geruch verbreiten, und eine reine Torfkohle giebt eine eben so reine Hitze, als die reine Holzkohle nur immer zu geben vermag.

§. 586.

Noch ist zu bemerken, daß während die Asche, welche vom Holze abfällt, wegen ihres Gehaltes an Alkali, mit

Ruhen zur Lauge angewendet werden kann, die von der Steinkohle und die vom Torf hingegen keinen weitem Werth hat \*). Auch ist es nothwendig, die vom Torf entstandene Asche beim Aufbewahren allemal mit Wasser anzufeuchten, weil sie sonst leicht Gelegenheit zu Feuergefähr gegeben kann, indem sie, trocken über einander gehäuft, Monate lang in einem glühenden Zustande beharren kann.

### A n h a n g.

Beschreibung und Abbildung der sonstigen und der verbesserten Realschen Presse, zum Auspressen des extrahirten Hopfens und der extrahirten Trebern.

§. 587.

Die Realsche Presse ist dazu bestimmt, den zerkleinerten Hopfen, nachdem er mit Wasser extrahirt worden ist, damit auszupressen, und dadurch eine gesättigtere Extraktion zu erhalten, als es auf andern Wegen möglich ist.

\*) Sie hat nämlich keinen Werth, weil sie nicht auf Lauge benutzt werden kann. Dagegen dient die Torfasche noch, um solche, statt der ausgelaugten Holzasche, auf grünen Glashütten, zur Verfertigung des schwarzgrünen, so genannten französischen Bouteillenglases zu benutzen, so wie solche, auf Wiesen gefahren, ein treffliches Düngungsmittel ausmacht, das die Stelle des Gypses in diesem Falle vertreten kann. Die Asche von Steinkohlen, so wie auch die von Braunkohlen, ist aber zu dem Behuf nicht zu benutzen.

§. 588.

Schon lange war es eine in der Physik bekannte Erfahrung, daß eine Flüssigkeitssäule auf ihre Basis, nach dem Verhältniß ihrer Höhe, ohne Rücksicht auf ihren Durchmesser drückt, und zwar so, daß ein mit Wasser gefülltes Faß zersprengt wird, wenn auf das darin eingeschlossene Wasser eine in einer engen Röhre eingeschlossene Wassersäule von 30 bis 40 Fuß Höhe, in senkrechter Richtung drückt, wenn ihr Durchmesser auch noch so klein ist: denn der Druck, den jene Wassersäule auf die Stäbe des Fasses von innen nach außen ausübt, ist eben so groß, als wenn solche mit dem Fasse einen gleich großen Durchmesser hätte.

§. 589.

In England hat man diese Grundsätze auf die Reinigung des Oels angewendet. In einem Apparate nämlich, den man den hydraulischen Hebel nennt, der in einem Kasten von Gußeisen, mit einem aufgesetzten langen Rohre besteht, drückt sich das Oel durch eine dicke Schicht gepulverter Kohle, und wird hierdurch gereinigt.

### Erste Abtheilung.

#### Die sonstige Realsche Presse.

§. 590.

Der Graf von St. Real hat nach jenem Prinzip einen Apparat konstruirt, der unter dem Namen der Realschen Auflösungs-*press*e bekannt ist. Er wird sich, im Großen ausgeführt, wahrscheinlich mit Vortheil anwenden lassen, um in der Bierbrauerei die Würze aus der Meische aus-

zupressen, und solche klar und koncentrierter, als durch den gewöhnlichen Weg des Ablassens vom Seigerbottich zu erhalten. Hier ist die Beschreibung derselben.

§. 591.

Man denke sich einen Kasten von Zinn oder Eisen (am besten aus gegossenem Eisen, inwendig mit einem andern von Zinn ausgefüttert) Taf. II. Fig. 2 A, der sich durch eine Schraube öffnet, und die feuchte Masse in sich einschließt, deren auflöbliche Materie extrahirt und durch das Auspressen von der nicht gelösten Substanz getrennt werden soll.

§. 592.

Aus dem Mittelpunkte dieses Kastens erhebt sich eine eiserne Röhre B senkrecht, die 40 — 50 Fuß hoch ist. Die Verbindung dieser Röhre mit dem Kasten kann durch den Hahn C geschlossen werden.

§. 593.

In dem Kasten befinden sich zwei durchlöcherete Platten oder Siebe von Zinn, deren Oeffnungen so klein seyn müssen, daß sie zwar die Flüssigkeit, keinesweges aber die auszupressende Substanz durchlassen, wovon die Eine den Boden bildet, die zweite hingegen im dritten Theile der Höhe von der untern angebracht ist. Die untere siebartige Platte kann auch mit einem Stück Haartuch belegt seyn.

§. 594.

Jene Platten sind dazu bestimmt, die Substanz zwischen sich zu fassen, die ausgepreßt werden soll. Fig. 3. F stellt eine solche durchlöcherete Platte einzeln dar.

Der Kasten ruhet auf einem Gestelle, so hoch, daß dar-

unter ein Gefäß E zum Aufnehmen der durchgepreßten Flüssigkeit placirt werden kann. Weil indessen die angegebene Länge der Röhre unbequem und nicht überall anwendbar ist, wenn der Druck durch eine Wassersäule gegeben werden soll, so hat man statt des Wassers das Quecksilber zum Anfüllen der Röhre vorgezogen.

§. 596.

Zu diesem mit Quecksilber eingerichteten Apparate dient folgende Vorrichtung. In den Kasten von gegossenem Eisen Fig. 4. A wird Quecksilber gegossen, und auf demselben eine aus mehreren zusammengesraubten Flintenläufen bestehende Röhre B befestigt, die oben in einen Trichter ausgeht.

§. 597.

Diese Röhre, welche durchaus mit Quecksilber gefüllt seyn muß, reicht bis in das im Kasten A befindliche Quecksilber. Durch eine gebogene eiserne Röhre D ist der Kasten A mit einem Cylinder C in Verbindung gesetzt, in welchem sich die auszupressende Substanz befindet.

§. 598.

Auf der obern Krümmung des Rohrs D ist ein Trichter E angebracht, der durch einen Hahn verschlossen werden kann.

§. 599.

Zwischen dem Cylinder C, der ebenfalls eine fein durchlöcherne Platte zum Boden und eine andere zu seiner Bedeckung

fung



fung hat FF, befindet sich ein anderer Cylinder X, der mit dem untern Behälter einen gleichen Durchmesser hat.

§. 600.

Wenn nun der eiserne Kasten mit Quecksilber gefüllet ist, so öffnet man den Hahn H und füllet durch den Trichter den Behälter X und die Röhre D mit Wasser an. Hierauf wird die Röhre B mit Quecksilber gefüllet, nachdem vorher der Hahn H geschlossen worden war.

§. 601.

Das Quecksilber drückt nun das Wasser in die im Cylinder C eingeschlossene Substanz, wo solches die extrahibaren Theile daraus in sich nimmt, und, damit gesättigt, in das darunter gesetzte Gefäß G abläuft.

§. 602.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß diese Vorrichtung, im Großen ausgeführt, zum Auspressen der Würze von den Trebern, mit Nutzen wird gebraucht werden können. Zum Extrahiren des Hopfens findet sie in jedem Betracht eine vorzügliche Anwendung, indem hiebei bloß mäßig heißes Wasser gebraucht werden kann, und dem Hopfenextrakt dabei sein ätherisches Del nicht entzogen wird.

### Zweite Abtheilung.

#### Die verbesserte Realsche Presse.

§. 603.

Die Realsche Presse war kaum bekannt geworden, als man anfing, solche zur Extraktion der Kräuter und Wurzeln, für den pharmaceutischen Gebrauch, in

Anwendung zu setzen. Um aber die Unbequemlichkeiten, die dabei durch die sehr hohe Wassersäule, so wie auch das theure Quecksilber erzeugt werden, zu ersparen, hat man den Druck der Luft dabei zu benutzen gesucht. Diese wesentliche Verbesserung verdanken wir dem Königl. Ober = Medizinalassessor Herrn Schader in Berlin. Sie soll hier näher beschrieben werden.

§. 604.

Taf. II. Fig. 5. ist die perspektive Ansicht einer solchen Presse, mit allen ihren Theilen angegeben.

AA bezeichnet das Gestell, welches aus Kreuzholz oder Bohlen, in Form eines Tisches, zusammengesetzt ist.

B der Cylinder von Zinn, in welchem die Masse durch den Druck der atmosphärischen Luft zusammengepresst wird.

C die Luftpumpe (Druckpumpe) von Messing, durch welche der Druck der Luft veranlassen wird.

DD Ein Riegel von Holz, welcher die Achse der Kurbel zur Bewegung der Luftpumpe unterstützt, und zugleich, durch Hilfe einer Rolle, zur Anlehnung der gezähnten Stange dient.

EE Zwei hölzerne Säulen, auf denen der Riegel ruhet und durch zwei Schrauben, welche die Köpfe der Säulen bilden, darauf befestigt ist.

§. 605.

Von diesen Haupttheilen sind, zur nähern Kenntniß, noch besonders abgebildet:

Fig. 6. Der Prescylinder nebst der damit in Verbindung stehenden Druckpumpe, im Profil.

## Zweite Abtheilung.

	Seite
Die salpetersauren Salze §. 152. . . . .	84
Das salpetersaure Kali §. 153. . . . .	85
Der salpetersaure Kalk §. 154. . . . .	—
Der salpetersaure Baryt §. 155. . . . .	—
Das salpetersaure Silber §. 156. . . . .	86

## Dritte Abtheilung.

Die salzsauren Salze §. 157. . . . .	86
Das salzsaure Natron §. 158. . . . .	—
Der salzsaure Kalk §. 159. . . . .	87
Der salzsaure Baryt §. 160. . . . .	—

## Vierte Abtheilung.

Die oralsauren Salze §. 161. . . . .	—
Das oralsaure Kali §. 161. . . . .	—

## Dritter Abschnitt.

Von dem Wasser und seiner Anwendung in der Bierbrauerei §. 162 bis 169. . . . .	88
Bestandtheile des Wassers §. 163. . . . .	—
Verschiedene Form des Wassers §. 164. . . . .	—
Konkretes Wasser §. 165. . . . .	89
Eis oder gefrorenes Wasser §. 167. . . . .	90
Krystallisationswasser §. 170. . . . .	91
Hydratwasser §. 171. . . . .	—
Tropfbar flüssiges Wasser §. 172. . . . .	92
Das Kochen des Wassers §. 176. . . . .	93
Wasserdunst §. 176. . . . .	94
Nebel, Wolken, Thau, Regen, Hagel und Schnee §. 179. . . . .	95
Regen- und Schneewasser §. 180. . . . .	—
Fluß- und Quellwasser §. 181. . . . .	—
Gemengtheile des Wassers §. 182. . . . .	96
Prüfung des Wassers §. 183. . . . .	97
Eigenschaften des guten Wassers §. 195. . . . .	102
Reinigung des Wassers §. 196. . . . .	103

## Vierter Abschnitt.

Von den in der Bierbrauerei gebräuchlichen Getreidearten §. 197 bis 243. . . . .	104
Erste Abtheilung.	
Von dem Weizen §. 198 bis 201. . . . .	—

Abstammung des Weizens §. 198. . . . .	104
Engl. Heckweizen, Luneseer Weizen, Engl. Sommerweizen, Weizen aus Corfu, Weizen aus Candien, Weizen aus Sardinien, Sommer- und Winterweizen aus Sibirien, Aegyptischer Weizen, Marokkaner Wei- zen, Weizen vom Kaukasus, Peterskorn §. 200.	105
Spelt oder Dinkel §. 201. . . . .	110
Zweite Abtheilung.	
Von der Gerste und deren Abstammung §. 202 bis 205.	110
Gemeine Gerste, Russische Wintergerste, Pfauengerste, Große Himmelsgerste, kleine Himmelsgerste §. 203.	111
Hordeine, Cevadine §. 205. . . . .	112
Dritte Abtheilung.	
Vom Hafer und dessen Abstammung §. 206 bis 207. . . . .	113
Getreidehafer, Türkischer Hafer, Gemeiner Hafer §. 207.	—
Krankheiten der Getreidearten §. 208. . . . .	115
Gemengtheile oder nähere Bestandtheile der Getreidearten §. 212. . . . .	117
Zergliederung der Getreidearten §. 215. . . . .	118
Nähere Betrachtung der Bestandtheile in den vorigen Ge- treidearten.	
a) Die Kolla, das Triticin, der Pflanzenschleim oder Kle- ber §. 225. . . . .	124
b) Zimome und Gliadine §. 126. . . . .	125
c) Zumin §. 227. . . . .	126
d) Das Pflanzeneiweiß oder der Eiweißstoff §. 228. . . . .	127
e) Der Mehlstoff, das Amylon oder das Kraftmehl §. 231.	128
f) Der Gummistoff §. 235. . . . .	130
g) Der Zuckerstoff §. 237. . . . .	131
Krystallinischer Zucker §. 239. . . . .	132
Krümelzucker §. 240. . . . .	—
Schleimzucker §. 241. . . . .	133
Bereitung des Stärkezuckers §. 242. . . . .	134

## Fünfter Abschnitt.

Vom Malzen des Getreides und den dabei obwaltenden Ursachen, und von den Bestandtheilen des Malzes §. 244. bis 291. . . . .	138
Das Malzen des Getreides §. 244. . . . .	138

	Seite
Zweck des Malzens §. 246. . . . .	139
Prozeß des Malzens §. 247. . . . .	—
a) Das Einquellen des Getreides §. 241. . . . .	—
b) Das Wachsen des gequollenen Getreides §. 252. . . . .	141
Das Malzen der Gerste §. 254. . . . .	143
Das Malzen des Weizens §. 258. . . . .	—
c) Veränderungen, welche das Auswachsen in der Grund- mischung der Getreidekörner veranlaßet §. 257. . . . .	145
d) Das Trocknen des Malzes auf der Darre §. 272. . . . .	152
Einfluß des Stärkern oder schwächern Darrens auf die Be- schaffenheit des Biers §. 274. . . . .	—
Weißes, hellgelbes, bernsteinfarbn. u. braunes Malz §. 278. . . . .	156
Gute Beschaffenheit des Malzes §. 280. . . . .	157
e) Das Fegen des Malzes §. 283. . . . .	159
f) Das Schrotten des Malzes §. 284. . . . .	160
g) Bestandtheile des Malzes §. 287. . . . .	162

#### Sechster Abschnitt.

Von dem Einmeischen des Malzschrotens und der Erzeu- gung der Bierwürze §. 292 — 315. . . . .	165
Extraktion des Malzschrotens §. 293. . . . .	166
1) Das Einteigen §. 302. . . . .	169
2) Das Einmeischen §. 303. . . . .	171
3) Das Abseigern der Würze §. 304. . . . .	—
4) Die Würze §. 308. . . . .	173
5) Bestandtheile der Würze §. 311. . . . .	174

#### Siebenter Abschnitt.

Von dem Hopfen, der Natur und Beschaffenheit dessel- ben, seine Stellvertreter und einige andere Sub- stanzen, die dem Biere zugesetzt werden §. 316 bis 384. . . . .	178
Erste Abtheilung.	
Natur des Hopfens §. 316. . . . .	178
Zweite Abtheilung.	
Eigenschaften des Hopfens §. 326. . . . .	182
Dritte Abtheilung.	
Der Hopfenstoff, das Lupulin §. 327. . . . .	182
Bestandtheile des Lupulins §. 330. . . . .	184
Bestandtheile des Hopfens §. 331. . . . .	185
Französischer Hopfen §. 249. . . . .	192

	Seite
Extrakt des Hopfens §. 359. . . . .	198
Beste Bereitung des Hopfenextraktes §. 362. . . . .	201
Stellvertreter des Hopfens §. 364. . . . .	203
Die rothe Entzianwurzel §. 366. . . . .	204
Der Bitterklee §. 367. . . . .	205
Die Schafgarbe §. 368. . . . .	206
Das Tausendguldenkraut §. 369. . . . .	206
Das Kardobenediktenkraut §. 370. . . . .	207
Das Quassienholz §. 371. . . . .	207
Der Bermuth §. 372. . . . .	208
Die bittere Kreuzblume §. 373. . . . .	208
Einige andere Substanzen, die in der Bierbrauerei angewendet werden §. 374. . . . .	209
Die Süßholzwurzel §. 375. . . . .	209
Der Lakritzensaft §. 376. . . . .	210
Die Paradieskörner §. 377. . . . .	211
Der Koriandersamen §. 378. . . . .	211
Der spanische Hopfen §. 379. . . . .	212
Einige der Gesundheit nachtheilige Zusätze, womit die Biere verfälscht werden. §. 380. . . . .	213
Die Ignatiusbohnen §. 381. . . . .	213
Der Post oder Kienpost §. 382. . . . .	214
Die Koffelkörner §. 283. . . . .	215
Die weiße Nieswurzel §. 384. . . . .	216

#### Achter Abschnitt.

Von der Würze, ihrer Natur, Klärung und Versetzung derselben mit dem Hopfen §. 385 bis 403. . . . .	216
Das Kochen und Klären der Würze §. 388. . . . .	218
Verstärkung der Würze §. 389. . . . .	221
Bestimmung ihrer specifischen Dichtigkeit §. 390. . . . .	221
Das Hydrometer §. 391. . . . .	222
Das Saccharometer §. 394. . . . .	223
Beschreibung des Saccharometers §. 395. . . . .	224
Das Hopfen der Würze §. 401. . . . .	226

#### Neunter Abschnitt.

Von dem Abkühlen der Würze §. 404. . . . .	227
Das Kühlschiff §. 405. . . . .	229

- a bezeichnet den innern Raum des Preßcyinders.
- b. Der innere Raum der Druckpumpe.
- c. Der Hahn, welcher die Communicationsröhre zwischen dem Preßcyinder öffnet und schließt, je nachdem derselbe gedrehet wird.
- d. Ein Stöpsel, zum Verschließen der Oeffnung, durch welche erforderlichenfalls die zum Extrahiren der Masse bestimmte Flüssigkeit in den Preßcyinder gebracht wird. Der Rand dieser Oeffnung ist erhöht, und mit zwei hakenförmigen Einschnitten versehen, unter welchen zwei an dem Stöpsel befindliche Stifte, bei Umdrehung des Stöpsels zu dessen Befestigung eingreifen. Außerdem ist dieser Stöpsel noch durch eine kleine Kette mit dem Halse der Oeffnung in Verbindung gesetzt, damit derselbe, bei etwaniger Unvorsichtigkeit des Arbeiters, demselben auf keine Weise Schaden zufügen kann.
- e. Der Kolben, durch dessen Niederdrücken die Luft aus der Druckpumpe in den Preßcyinder gebracht wird.
- f. Die Kolbstange, in deren Zähne ein Rad  $x$  (Fig. 5 und 16) eingreift, welches an der Achse der Kurbel  $y$  (Fig. 5 und 16.) befestigt ist, und mit dem Rücken sich an eine Rolle  $x$  (Fig. 5 und 16) lehnet. Durch Umdrehung der Kurbel wird die gezähnte Stange mit ihrem Kolben, in dem innern Raum der Druckpumpe, auf und nieder bewegt.
- g. Der Deckel der Luftpumpe, durch dessen Oeffnung

die Kolbenstange aus und eingehen kann. Derselbe wird auf den Cylinder der Pumpe angeschraubt.

hh. Der obere Rand des Presscylinders, durch welchen der Cylinder auf dem trichterförmigen Gestell seine Hauptunterstützung erhält.

ii. Der untere Rand des Presscylinders, der ebenfalls zur Unterstützung dient, indem derselbe auf zwei Stücken Kreuzholz ruhet, die unten am Gestell (Fig. 5.) angebracht sind.

Fig. 7. Der Grundriß des untern Rades ii (Fig. 6.), um zu zeigen, wie dieses Rad mit sechs Einschnitten versehen ist.

Fig. 8. Der Boden des Presscylinders von Zinn, im Grundriß. Derselbe ist in der Mitte offen, damit die ausgepresste Flüssigkeit ablaufen könne. Um Rande ist derselbe mit sechs hakenförmigen Erhöhungen versehen, welche in die Einschnitte des untern Rades des Presscylinders (Fig. 7.) passen, um beim Umdrehen mit ihren Haken einzugreifen, und dadurch dem Boden die gehörige Haltung zu geben.

Fig. 9. Eine durchlöcherete Scheibe von Zinn, im Grundriß, welche im Presscylinder a (Fig. 5.) in der Röhre des obern Rades zu liegen kommt. In der Mitte ist selbige mit einem Griff versehen. Von solchen Scheiben werden zwei erfordert.

Fig. 10. 11. 12. 13. 14. 15. Sechs Cylinder aus Zinn, von verschiedenen Höhen, und zwar Fig. 10 zu 6 Zoll; Fig. 11 zu 3 Zoll; Fig. 12 zu  $1\frac{1}{2}$  Zoll; Fig. 13 zu



$\frac{1}{4}$  Zoll; Fig. 14 zu  $\frac{1}{2}$  Zoll und Fig. 15 zu  $\frac{1}{4}$  Zoll in perspektivischer Ansicht, die zur Ausfüllung des innern Presscylinders a (Fig. 5.) dienen, und die zu pressende Masse aufnehmen.

Fig. 16. Der Kolben von Holz in perspektivischer Ansicht, mit welchem die zu pressende Masse in den Cylinder (Fig. 10 — 12.) festgedrückt wird.

Fig. 17. Ein eiserner Haken, durch dessen Hülfe die durchlöcherete Scheibe (Fig. 9.), so wie auch die Cylinder (Fig. 10 — 15.) aus dem Presscylinder a (Fig. 5.) herausgehoben werden können.

Fig. 18. Der Grundriß des Riegels DD. (Fig. 5.) y bezeichnet die Kurbel; z das an der Achse desselben befindliche Rad, welches in die gezähnte Stange eingreift; x die Rolle, an welche sich diese Stange lehnet, wie solches unter f (Fig. 6.) bereits erwähnt worden.

• §. 606.

Wenn die Presse gebraucht werden soll, so werden die beiden Schraubenköpfe von der Säule EE (Fig. 5.) abgenommen. Der Riegel DD wird, durch Umdrehen der Kurbel, in die Höhe gehoben. An dem tischförmigen Gestell wird, durch Herausnehmung der Scheibe w, eine Oeffnung gemacht, worauf nun der Presscylinder nebst der Druckpumpe in eine horizontale, demnächst in eine umgekehrte vertikale Lage gebracht werden kann. Ist dieses geschehen, so wird der Boden (Fig. 8.) von dem Presscylinder B (Fig. 5.) abgenommen; hierauf wird eine von den

durchlöcherter Schrauben (Fig. 9.) in den Presscylinder, seiner Wölbung so nahe als möglich, gebracht, und, je nachdem die zu extrahirende Masse mehr oder weniger beträgt, einer von den Cylindern (Fig. 10 — 14.) hinzugesügt.

§. 607.

Auf diese Scheibe und in diesen Cylinder wird nun die gehörig vorgerichtete Masse nach und nach eingetragen, und schichtenweise nach dem Kolben zu (Fig. 16.) festgedrückt. Sollte der Cylinder nicht ausreichen, so wird, nach Erforderniß, noch einer hinzu gesügt, und so fort, bis die eingedrückte Masse mit dem Rande des letztern Cylinders in einer Ebene liegt.

§. 608.

Nun wird die Masse mit einer zweiten durchlöcherter Scheibe (Fig. 9.) bedeckt, und, wenn solche den Presscylinder nicht ganz ausfüllen, folglich die kleinen erfordern sollten, so werden die übrigen kleinern Cylinder auf die zweite Scheibe in den innern Raum des Presscylinders gebracht, um die nun zwischen beiden Scheiben befindliche Masse beim Pressen zu unterstützen, indem die letzt gedachten kleinern Cylinder, nach Aufsetzen des Bodens (Fig. 8.) und nach Umkehrung der ganzen Vorrichtung auf dem übergestellten Rande des oben gedachten Bodens ruhen.

§. 609.

Jetzt wird nun der Presscylinder oder die Druckpumpe wieder in das Gestell gebracht. Die Scheiben werden eingesetzt, und der Riegel DD wird wieder auf den Säulen befestigt. Nun kommt es darauf an, ob die zu

	Seite
Verbessertes Kühlapparat §. 408. . . . .	232
Beschreibung des Kühlapparats §. 410. . . . .	233

### Zehnter Abschnitt.

Natur und Grundmischung und künstliche Erzeugung der Hefe oder Wärme §. 412. . . . .	236
Was ist und wie entsteht die Hefe? §. 416. . . . .	237
Prüfung der Hefe §. 421. . . . .	239
Die trockne Hefe §. 422. . . . .	240
Bestandtheile der Bierhefe §. 425. . . . .	241
Künstliche Hefe und ihre Darstellung §. 429. . . . .	244
Westrums künstliche Hefe §. 430. . . . .	244
Des Verfassers künstliche Hefe §. 432. . . . .	245
Das Stellen der Würze mit Hefe §. 437. . . . .	248
Temperaturen, welche dabei zu beobachten sind §. 439. . . . .	249
Regeln beim Stellen der Würze mit Hefe §. 442. . . . .	250

### Eilfter Abschnitt.

Von der Gährung überhaupt; von der Gährung der Würze, deren Ursachen und den Produkten, die dadurch gebildet werden. Vom Uebergange der Würze in Bier insbesondere §. 446 — 493. . . . .	253
Erscheinungen, welche die Gährung begleiten §. 447. . . . .	253
Regeln beim Fassen des gegohrnen Biers §. 453. . . . .	255
Ursachen, welche bei der Gährung wirksam sind §. 459. . . . .	258
Erzeugung der Kohlenstoffsäure §. 471. . . . .	262
Erzeugung des Alkohols §. 476. . . . .	265
Erzeugung der Aepfelsäure §. 486. . . . .	270
Erzeugung der Hefe §. 487. . . . .	271

### Zwölfter Abschnitt.

Von der Pflege und Wartung des Biers §. 494 — 508. . . . .	274
Das Fassen des Biers §. 494. . . . .	274
Das Nachfüllen des Biers §. 496. . . . .	275
Wartung des Biers auf der Tonne §. 500. . . . .	276
Wartung des Biers auf Bouteillen §. 506. . . . .	279

### Dreizehnter Abschnitt.

Von den Zufällen, denen das Bier unterworfen ist, und deren Verbesserung §. 509 — 536. . . . .	281
Das Trübwerden des Biers §. 511. . . . .	282

	Seite
Das Klären des trüben Biers §. 516.	284
Das Klären mit Kochsalz §. 517.	284
Das Klären mit Hirschhorn §. 519.	285
Das Klären mit Hausenblase §. 520	285
Das Klären mit Eiweiß §. 521.	286
Das Säuern des Biers §. 522.	286
Dessen Ursachen §. 524.	287
Entsäuerung des Biers §. 527.	288
Das Schaalwerden des Biers §. 532.	291
Mittel solches herzustellen §. 535.	292
Vierzehnter Abschnitt.	
Von der Malzdarre und ihrer besten Konstruktion §. 538.	294
Die engländische Malzdarre §. 540.	295
Die Brabanter Malzdarre §. 544.	297
Verbesserung der Malzdarre §. 554.	299
Fünfzehnter Abschnitt.	
Von der Braupfanne und deren vorzüglichster Einrichtung §. 552 — 563.	302
Gewöhnliche Braupfanne §. 553.	302
Die Wärmepfanne §. 561.	305
Sechszehnter Abschnitt.	
Von der Kenntniß und Auswahl der Brennmaterialien §. 564 — 586.	308
Von dem Holze §. 565.	309
Von den Steinkohlen §. 574.	312
Von dem Torfe §. 578.	314
U n h a n g.	
Beschreibung und Abbildung der sonstigen und der verbesserten Realschen Presse, zum Auspressen des extrahirten Hopfens und der extrahirten Trebern §. 587.	317
Erste Abtheilung.	
Die sonstige Realsche Presse §. 590.	318
Zweite Abtheilung.	
Die verbesserte Realsche Presse §. 603 — 612.	321

In der Buchhandlung von C. F. Amelang in Berlin (Brüderstraße Nr. 11.) erschien unter vielen andern auch noch folgendes empfehlungswürdige Werk, welches daselbst, so wie in allen Buchhandlungen des In- und Auslandes, zu haben ist:

## Chemische Grundsätze der Kunst

Branntwein zu brennen; nach den neuesten Entdeckungen und Vervollkommnungen derselben theoretisch und praktisch dargestellt. Nebst einer Anweisung zur Fabrikation der wichtigsten Liqueure. Von Dr. Sigismund Friedrich Hermbstädt, Königlichem Geheimen u. Ober-Medizinal-Rathe etc. etc. Erster Theil. Zweite durchaus verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8. Mit 7 Kupfertafeln. 3 Rthlr. 10 Sgr.

Zweiter (neu hinzugefügter) Theil mit 12 Kupfertafeln in Quer-Folio. 3 Rthlr. (Mithin komplett 6 Rthlr. 10 Sgr.)

Die erste Auflage dieses unstreitig vollständigen Werkes über obigen Gegenstand, erschien im Jahre 1817. Der allgemeine Beifall, mit welchem solche aufgenommen und in wenigen Jahren ganz vergriffen wurde, ist der sprechendste Beweis ihres gestifteten Nutzens. Ein Zeitraum von 5 Jahren, welcher jedoch während der ersten Ausgabe verstrichen ist, mußte hinreichend seyn, die im ungehinderten Vorschreiten begriffene Kunst der Branntweimbrennerei mit einer Menge neuer Entdeckungen und Erfindungen zu bereichern, welche sowohl in wissenschaftlicher als technischer Hinsicht dazu dienen, sie ihrer Vollkommenheit immer näher zu bringen.

Der berühmte Herr Verf. ist demnach bemüht gewesen, Alles zu sammeln, und gehörigen Orts einzuschalten, was ihm in dieser Hinsicht neu und praktisch brauchbar schien, und ist überzeugt, daß man das Buch nicht aus der Hand legen wird, ohne den wesentlichen Unterschied zwischen seiner gegenwärtigen und der früheren Ausgabe wohlthätig zu bemerken.

Der erste Theil, welcher besonders der Geschichte der Erfindung und der Theorie der Branntweimbrennerei gewidmet ist, zerfällt in folgende Hauptabschnitte (deren vielfache Unterabtheilungen hier anzuführen, der Raum jedoch verbietet): Einleitung. — Von dem Wasser, als Hilfsmittel bei der Branntweimbrennerei betrachtet. — Von den natürlichen Erzeugnissen, aus welchen Branntwein gezogen werden kann. — Von der Wärme, dem Thermometer u. d. Gebrauche des letztern in der Branntweimbrennerei. — Von dem Prozeß des Malzens, welchem das Getreide unterworfen wird. — Von den Meischgefäßen, v. d. besten Konstruktion derselben, u. v. d. Einflüsse ihrer Gestalt auf den Gang d. Fermentation. — Von d. besten Art, den Prozeß des Einmeischens zu veranstalten. — Von d. Hefe oder Gärme, u. d. künstlichen Darstellung derselben. — Von d. Stellung d. Meische mit Hefe, den Erfolgen d. Gährung u. d. Bildung d. Alkohols. — Von d. Alkoholimeter im Allgemeinen u. seinem Gebrauche. — Von d. Putter- und d. Weinblase, so wie d. besten Form v. beiden. —

Von dem Blasenofen u. d. Fenerung unter demselben. — Von dem Meischwärmer oder Vorwärmer, u. d. Nutzen desselben in d. Btwwbr. — Von d. Kühlanstalten in d. Btwwbr., von deren bester Konstruktion, so wie von d. Nutzen. — Von d. Wahl des Materials zu d. Destillirgeräthen, so wie von d. Destillat d. Btwws. durch Dämpfe. — Von d. Geschäfte des Lütterns oder Läuterns. — Von d. Geschäfte d. Weinens oder Klärens. — Fabrikation d. Btwws. aus verschiedenen Substanzen. — Reinigung d. Btwws. von fremdartigen Beimengungen. — Veredlung des Btwws. zu Franzbrtw., zu Rum u. Uraf. — Benutzung des Nachlaufs v. Btww. auf Essig. — Benutzung d. Schlämpe als nährendes Mittel f. Vieh. — Zubereitung der einfachen u. zusammengesetzten Branttw., so wie der wichtigsten Liqueure.

Der zweite Theil enthält dagegen die neuen Apparate, welche in In- und Auslande bekannt gemacht worden sind, nebst einer Vergleichung dessen, was sie zu leisten vermögen, verbunden mit andern dahin gehörigen theoretischen Erörterungen. Die Angabe folgender Hauptabschnitte möge dessen hohes Interesse für jeden Sachverständigen bezeugen: Einleitung. — Nothwendigkeit, die Fermentation in verschlossenen Räumen zu veranlassen. Schlächters, Dr. Sauters, Die. Cerva's Versuche; Deurbroucq's Gährungsapparat; des Verf. Prüfung, in wie fern d. Ausbeute an Branttw. durch die Fermentation der Meische in verschlossenen Gefäßen vermehrt wird; des Verf. verbesserter Meischbottich. — Einfache und wenig kostspielige Abänderung der gewöhnlichen Destillirgeräthe, um den Erfolg der Destillation dadurch zu beschleunigen und ein geistreiches Destillat zu gewinnen; Storck's Klärmaschine; Funke's Destillirapparat; des Verf. neuer Destillirapparat für kleine Branttwbr. — Die in Deutschland erfundenen, zur Branttwbr. bestimmten Apparate für große Anstalten, um gleich aus der Meische ohne Lüttern und Weinen Spiritus zu gewinnen. Beschreibungen u. Bemerkungen über die Apparate d. Herren Vistorius, Dorn, Keitz, Ernst, Strauß und Marechaux. — Die in Frankreich erfundenen Apparate für größere Anstalten, insbesondere die der Herren Ed. Adam, Düportal, Solimani, Isaac Verard, Chaptal, Aug. Menard, Lenormand, Fournier, Couraudan und Lebon. — Der in Russland erfundene Apparat des Grafen Subow; die englischen d. Herren Smithson, Tennant und Tritton. — Die in Schweden erfundenen Apparate von Norberg, Elglung; der schwedische Helm. — Bemerkungen über die in England übliche Verfahrungsart, den Branttw. aus gegohrner Würze zu produciren. — Vervollkommnung des Branttw. aus Kartoffeln; Siemens Verbesserung derselben; dieselbe nach des Verf. Methode. — Fabrikation des ächten holländischen Genevers. — Ueber die mit Btwwbr. aus Roggen zu verbindende Fabrikation der Preßhefe. — Fabrikation des Essigs aus dem Nachlauf d. Branttw. — Beschreibung u. Abbildung des großen Dampfdestillationsapparates in der landwirthschaftlichen Gewerbsanstalt des Herrn Nothhusius zu Althaldensleben, nach einer vortrefl. Zeichnung des Herrn Ackermann aus London.

Die den beiden Theilen hinzugefügten 19 sehr fleißig ausgeführten Kupfertafeln bieten sogleich den interessantesten Ueberblick und Vergleich der genannten Apparate dar, und ein vollständiges Register über das ganze Werk erleichtert das Nachschlagen bei vorkommenden Fällen.

pressende Masse an sich schon Feuchtigkeit genug enthält, oder ob es nöthig ist, solche durch Hinzusetzung einer Flüssigkeit zu extrahiren. Ist letzteres der Fall, so wird jetzt die erforderliche Flüssigkeit, nach Herausnehmung des Stöpsels d (Fig. 5. und 6.) auf die Masse in den Presscylinder gebracht, und die Oeffnung hiernächst durch den Stöpsel wieder verschlossen.

§. 610.

Wenn die Flüssigkeit sich eingezogen hat, wird mit dem Pressen der Anfang gemacht. Zuvörderst wird der Hahn i (Fig. 5.) erhoben, wodurch atmosphärische Luft in den Cylinder der Pumpe dringet. Wird nun, durch Umdrehung die Kurbel, oder Kolbe e (Fig. 5.) wieder nach unten gebracht und das Communicationsrohr durch Umdrehung des Hahns c (Fig. 5. und 6.) geöffnet: so wird die im Cylinder der Pumpe befindliche Luftsäule in den obern Raum des Presscylinders gedrückt. Der Hahn wird sodann wieder geschlossen, damit die comprimirte Luft nicht wieder zurücktreten kann; und durch Fortsetzung dieser Operation wird die Masse nach und nach ausgepresset oder extrahirt, indem die atmosphärische Luft durch dieselbe zu dringen strebt, und die Flüssigkeit vor sich her treibt, wodurch jene in die untergesetzten Gefäße gesammelt wird.

§. 611.

An der hier beschriebenen Presse ist der Presscylinder a (Fig. 5.) mit seiner obern Wölbung 1 Fuß 9 Zoll hoch und enthält  $8\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser. Der Cylinder der Pumpe b (Fig. 6.) ist 15 Zoll lang und hat  $2\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser. Die Höhe des tischförmigen Ge-

stelles (Fig. 5.) beträgt, ohne die darauf stehende Säule,  $2\frac{1}{2}$  Fuß. Die Platte des Tisches beträgt 2 Fuß 10 Zoll im Quadrat. Der Riegel DD (Fig. 5.) ist 18 Zoll lang.

§. 612.

Eine solche Presse kann sehr gut durch Menschenkraft in Thätigkeit gesetzt werden. Will man sie im größern Maasstabe ausführen, so wie solches für die Bierbrauereien nothwendig seyn möchte; so kann sie durch Pferdekraft oder auch durch eine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden.

(Ende der ersten Abtheilung.)



Hermbstaed

Taf. 1.

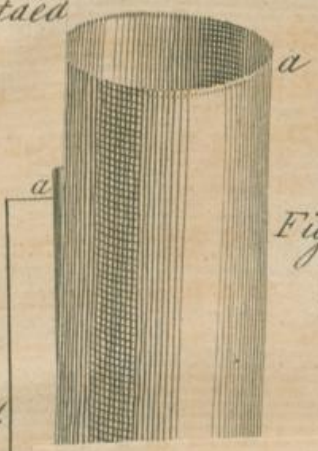


Fig. 6.

Fig. 1.

ule,  
Boll  
g.  
in  
ße  
en  
ft  
egt

F

