X. 438.

Pyrometrie

oder

das gesuchte Maaß der Temperaturen,

wie solche in dem weitläuftigen Prozesse des Branntweinbrandes verschieden seyn müssen,

wie auch

das Maaß der Hitzkräfte verschiedener Holzarten und anderer Brennmaterialien, und das sehr wichtige pyrometrische Flächenmaaß.

In Beziehung

auf Vermehrung der Branntweins-Ausbeute insbesondere und auf Zeit- und Holzersparung ins allgemeine.

BIBL. ACADEM. DORPATENS.

Abgefaßt von

A. von Lamberti,

Doctor der Philosophie und mehrerer gelehrten Societäten Mitglied.

Dorpat, 1819.

Gedruckt bei J. C. Schünmann.

Der Druck dieser Schrift wird unter der Bedingung bewilligt, daß gleich nach dem Abdrucke und vor Herausgabe derselben sieben Exemplare an diese Censur-Comité zur vorschriftmäßigen Vertheilung eingesandt werden.

Dorpat, den 1. Juli 1819.

Professor J. W. Krause,
Censor.

4/- X A

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
3201

N 45770943

Das

pyrometrische Kapitel

von dem angekündigten großen Werke:

die allerneuesten Fortschritte der Destillirkunst.

Vom

Dr. von Lamberti.

An die Leser!

Dieses Probekapitel soll nicht die ausgesuchtesten Stellen von dem ganzen Werke darstellen; sondern es ist vielmehr das einfachste Kapitel. Es enthält keine neue Erfindung, vielleicht auch keine Verbesserung *), und sehr wenig Originelles. Es ist aber meines Erachtens so wichtig, als interressant und gemeinnützig, und soll als Probe nur dazu dienen, um hiernach den Vortrag, den Gehalt und die Ausdehnung dieses Werkes beurtheilen zu können, wie auch die Beschaffenheit der neuen Ansichten.

*) Das zu diesem Kapitel gehörende Neue und Verbesserte, wie z. B. die verbesserte Einmaurungsart der Kessel, in Beziehung auf Holzersparung und Zeitgewinnst, das verbesserte Thermometer, die Heizöfen und Feuerheerde in dem hölzernen Kessel, der vierzigtausend rigasche Stof in sich faßt, der unterirdische Rauchzug ꝛc. ꝛc, wird in dem folgenden pyrotechnischen Kapitel erörtert und durch Kupfern erklärt werden.

Auch kann man aus diesem Kapitel abnehmen, daß ich nicht blos meine eigenen Ideen empfehle, sondern versprochener Maaßen das Gute und Vorzüglichste, nicht allgemein Bekannte, was ich hier und auf meinen Reisen von sachkundigen Männern erlernt, oder aus fremden Schriften entlehnt habe, mittheile, jedoch niemals als Plagiat, sondern als entlehnte, aber nach Kräften erweiterte, und anderweitig angewendete Idee.

Man kann aber aus dieser Probeschrift auch ersehen, daß ich das Entlehnte nicht ohne kritische Auswahl, Prüfung und Beleuchtung benutzt habe.

So geringhaltig dieses pyrometrische Kapitel an und für sich, im Vergleich der andern weit wichtigern ist *), so kann doch dieses praktische, mit Zuziehung des alkoholometrischen theoretischen Kapitels, welches der gelehrten Welt schon größtentheils bekannt ist, vollkommen hinreichen, um nach diesen Fragmenten das ganze zu erwartende Werk beurtheilen zu können.

---

*) Wie z. B. das mechanische und architektonische Kapitel; von der verbesserten Einmaischungsmethode; von dem Gährungsprozesse; von dem allervorzüglichsten Refrigerator; von dem hölzernen Kessel und von dem Dampfdestillirapparate ꝛc. ꝛc.

Nachdem ich nun den Gesichtspunkt, aus dem ich beurtheilt zu seyn wünsche, hier bezeichnet habe, muß ich endlich meine Leser und Beurtheiler ersuchen, mir belehrende Bemerkungen, wo sie es für nöthig erachten sollten, mitzutheilen. Hauptsächlich aber bitte ich um gütige Nachsicht wegen der eilfertigen und schlichten Schreibart.

Ich sehe es wohl selbst ein, daß dieses eilfertig skizzirte Kapitel einer Sichtung und vielleicht sogar einer Umarbeitung bedarf; wenn das Gute und Wahre auch gut gesagt seyn soll. Da aber überhäufte Geschäfte, und der Andrang meiner Interessenten, mir keine Zeit dazu gestattet; da ich ohnehin durch meine kleine Schriften auf keine Celebrität Anspruch machen kann; und gar keinen andern Zweck habe, als blos nützlich zu seyn: so mag alles, wie es auf dem Krankenlager skizzirt wurde, ans Tageslicht und vor den Richterstuhl treten.

Der Unbefangene wird hoffentlich diese zu entschuldigende Fahrlässigkeit, mir desto eher verzeihen, wenn er sich mit der Tendenz dieses Werkes näher bekannt gemacht hat, und auch mit meiner Denkart, die ihm mit diesem Buche Preis gegeben ist.

Pyrometrische Lehren.

§. 1.

Erxleben nimmt zum Behufe der Scheidekunst folgende Warmestuffen nach dem Fahrenheitischen Thermometer an:

1) Das Digestionsfeuer vom 40sten bis zum 96sten Grade.
2) Das Destillirfeuer vom 96sten bis zum 212ten Grade.
3) Das Sublimir- oder Cementirfeuer vom 212ten bis zum 600sten Grade.
4) Das Glasofen-, Schmelz- oder Reverberirfeuer vom 600sten bis zum 1500sten Grade.
5) Die Brennspiegelhitze.

§. 2.

Hiebei ist folgendes zu bemerken:

Erstens, nach den neuesten pyrometrischen Entdeckungen, ist nicht der Brennspiegel, sondern das Gasgebläse, die pyrometrische Grenze. Unser heutiger größter Hitze- und Feuermesser, ist Wegdwoods Pyrometer; dessen Nullpunkt zugleich den Schmelzgrad des Silbers bezeichnet. Bestimmter gesprochen: 1077° Fahr. = 0° Wegd., und jeder einzelne Grad desselben, ist gleich 130° von Fahrenheit. Daher sind 180° F. = 80° R. = 100° Centgr. = 150° d. L. = $\frac{18}{13}$ Wegd.

Zweitens. Anbelangend das Destillirfeuer, wie solches in einer Branntweindestilliranstalt statt finden kann, ist folgendes zu bemerken: der sogenannte Wasserkessel und der Lutterkessel, fordern durchaus eine Hitze von 212° Fahrenheit = 80° R. Daß letzterer diesen Grad wirklich erlangt hat, bemerkt der Branntweinbrenner, wenn der Helmschnabel, der in den Kühlapparat gesteckt ist, vollkommen erhitzt ist und der Lutter zu laufen beginnt.

§. 3.

Was aber den Wasserkessel anbelangt, so wird man sehr oft verleitet zu glauben, daß selbiger schon

wirklich den höchsten Wärmegrad, d. h. den wahren Siedepunkt erreicht hat, wenn man in dem Wasserkessel ein zischendes Geräusch hört und auf dessen Wasserspiegel merkliche Strömungen bemerkt. Letztere Merkmale offenbaren sich aber schon bei 176° F. = 64° R. = 80° Cgr.

§. 4.

Nur aber erst dann, wenn auf der ganzen Oberfläche eine allgemeine starke wellenförmige Aufwallung wahrgenommen wird, dann erst kann man überzeugt seyn, daß das Wasser den wahren Siedepunkt erreicht hat und zum Abbrühen der Maische tauglich ist.

Ich habe oft Gelegenheit gehabt zu beobachten, daß dort, wo der Wasserkessel nach einer schlechten Art eingemauert und die Flamme nur auf einer Seite koncentrirt ist, das Wasser auf dieser mehr erhitzten Seite, zuerst zu kochen beginnt, und das allgemeine Aufsieden erst etwas später durch die successive Mittheilung des Wärmestoffes in der Flüssigkeit, statt findet. Wo also dieser Fall eintritt, da ist selbst das obige Kennzeichen, die wellenförmige Aufwallung, nicht vollkommen hinreichend, wenn diese Aufwallung nicht allgemein über den ganzen Wasserkessel sich zeigt.

§. 5.

Das hier Gesagte ist dort, wo der Wasserkessel ziemlich klein ist, lange nicht so bedeutend und auch nicht so sehr in die Augen fallend, als in den großen Branntweinfabriken, und zumal dort, wo die Wasserkessel die nicht genug zu empfehlende langgestreckte parallelopipedische Form haben. Das kochende Wasser spielt aber beim Abbrühen die Hauptrolle, die zur Vermehrung oder zur Verringerung der Ausbeute vieles beitragen kann; eben deswegen muß darauf das Hauptaugenmerk bei jedem Abbrühen gerichtet, und die hier angeführten Merkmale müssen genau berücksichtigt werden.

§. 6.

Es giebt ein jeder Branntweinbrenner Destillate, die bei einer weit geringeren Temperatur ihren Siedepunkt erreichen. Der sogenannte Branntweinkessel, in welchem geweint wird, kocht weit schneller als die vorerwähnten Kessel, und zwar bei einer Temperatur von 185° F. = 68° R. = 85° Centgr., und oft noch bei einer weit geringeren Temperatur, z. B. bei 174° F. = 63° R., wenn man einen Branntwein zum zweiten oder gar zum dritten Mal rectificirt. Je stärker das Destillat, desto geringer ist der Siedegrad.

Die nicht thermometrische Wasserprobe mittelst der bloßen Hand.

§. 7.

Die thermometrische Wasserprobe ist in den Branntweinbrennereien noch heut zu Tage eine große Seltenheit, und nicht nur hier im Norden, sondern selbst in Deutschland scheint man dieses Instrument entbehren zu können. Der dem deutschen Branntweinbrenner so bekannte Neuenhahn zu Nordhausen verräth in seinem großen Werke, daß er das Thermometer nur dem Namen nach gekannt, aber dasselbe in seiner fabrikmäßigen, und rationell seyn sollenden Branntweinbrennerei nicht angewendet hat.

§. 8.

Aber ohne Wasserprobe brennt kein Branntweinbrenner; und die Handwasserprobe ist die einzige allgemein gebräuchliche, seit der Erfindung der Destillirkunst bis auf unsere Tage. Die Erfahrung hat mich belehrt, daß die thermometrischen Temperatur-Bestimmungen, die in dem Prozesse des Branntweinbrennens statt finden, die einzigen Brennpunkte sind, wo sich alle Strahlen der allerneuesten Fortschritte der Destillirkunst vereinigen, und die größere Ausbeute zu Stande bringen. Ich werde fernerhin diese Tem-

peratur-Angabe, wie solche nicht nach einem allgemeinen thermometrischen Maaßstab, sondern nach Beschaffenheit der Localumstände der Jahreszeiten und der einzumaischenden Substanzen, fixirt und oft auch abgeändert werden müssen, bestimmen.

§. 9.

Wir wollen aber zuerst untersuchen, ob diese Temperaturen blos durch das zerbrechliche Instrument, welches wir Thermoter oder Wärmemesser nennen, zu fixiren sind, und folglich dieses Instrument in jeder Branntweinbrennerei absolut unentbehrlich ist, oder ob es wirklich möglich wäre, durch die Handwasserprobe dieselbe erforderliche Genauigkeit zu erlangen, auf welchen Fall man das zerbrechliche Instrument gewissermaaßen entbehren könnte.

§. 10.

Ich gestehe gerne, daß ich viele Branntweinbrenner kenne, die mittelst der gewöhnlichen bloßen Handprobe, den erforderlichen Wärmegrad sowohl beim ersten Wasser, als zum Einstellen, eben so genau als mittelst eines Thermometers zu fixiren wissen. Unter den vielen lebendigen Thermometern, war der vorzüglichste, der Branntweinbrenner, den der Herr Staatsrath Lwow, an den reichen Branntweinpäch-

ter, Herrn Borodin, für 30,000, sage dreißigtausend Rubel B. A., vor einigen Jahren verkauft hat. Hr. Borodin versprach diesem vortrefflichen Branntweinbrenner nach ein paar Dienstjahren die Freiheit. Dieser alte gute Mann hat aber seinem neuen Erbherrn, der mehrere und sehr große Branntweinsawoden besitzt, in dem ersten Jahre vollkommen schadlos gehalten. Er lieferte im Durchschnitt 7 Wedro per Kull recht guten Branntwein.

Nachdem ich nun die Möglichkeit der Temperatur-Bestimmung mittelst der bloßen Hand, d. h. blos durch das Gefühl, aus eigener Ueberzeugung angeführt, und gezeigt habe, daß man sehr große Branntweinfabriken ohne Thermometer vollkommen gut betreiben kann, will ich noch hier anführen, daß selbst ein Isac Newton, und andere der neuern Zeit, die Handwasserprobe gerade so, wie solche in den Branntweinbrennereien üblich ist, bey ihren pycnometrischen Beobachtungen berücksichtigt haben.

§. 11.

Succow *) zählt unter den Stuffen eines chemischen Thermometers die Temperatur des Wassers,

*) Dissert. de Expansione aeris per ignem. Jena 1746.

worin man die Hand nicht lange halten kann. Diese letzte Temperatur, die nach Succow = 15 chemisch-thermometrische Grade ist, beträgt nach meiner Reduction = 140° F. = 48° R. = 60° Cgr.

Angenommen aber, daß ein wohlgeübter Branntweinbrenner wirklich im Stande ist, eine gewisse erforderliche Temperatur durch bloßes Gefühl zu taxiren: so bleibt doch dessen ungeachtet in mehr als in einer Rücksicht bei dem Unterrichte, den man dem angehenden jungen Brenner schriftlich oder mündlich außerhalb der Brennerei ertheilen will, der Maaßstab des Thermometers, das einzige Mittel, wodurch man eine gewisse erforderliche Temperatur bezeichnen kann. Demzufolge ist das Thermometer für den Lehrer sowohl, als für den Lehrling, und für den ungeübten Branntweinbrenner, durchaus unentbehrlich.

§. 12.

Da dieses aber ein zerbrechliches Instrument und für theure Bezahlung auf dem Lande nicht immer zu haben ist, und selbst in den größern Städten, nicht überall richtige Thermometer zu bekommen sind: so ist es wohl gut, wenn man in einer Anweisung zum Branntweinbrande, solche Merkmale in der Natur nachweiset, die jene Temperaturen, die der Brannt-

weinbrenner zu beobachten hat, so bezeichnen und versinnlichen, daß selbige dem Anfänger zum Leitfaden dienen können.

§. 13.

Dieses große Bedürfniß hat man wohl schon seit Jahrhunderten, d. h. seit dem man über die Kunst Branntwein zu brennen zu schreiben begonnen, gefühlt, und daher findet man auch wirklich dergleichen Merkmale beschrieben. In allen diesen Schriften schreibt aber leider jeder dem andern blindlings nach, ohne selbst geprüft zu haben, ob diese Anweisungen nicht irre leiten, und anstatt Vortheile einen Schaden verursachen. So z. B. lehren uns die ältesten Schriften, die wir von der Destillirkunst haben, daß man ja nicht die Maische zu heiß aber auch nicht zu kalt stellen soll; und daß man beim Hefengeben eine lauwarme Temperatur, wie die der Kuhmilch beobachten muß.

§. 14.

Diese Temperatur-Bezeichnung ist allerdings sehr klar, und jedem, der nur eine Kuh milchen gesehen hat, sehr verständlich, daher ist auch keinem Schriftsteller eingefallen, dieses Merkmal zu verwerfen. Warum ist aber noch niemanden eingefallen die

Temperatur der Kuhmilch thermometrisch zu prüfen, um doch zu sehen, ob es nicht besser wäre, wenn die Maische einen Grad kälter oder einen Grad wärmer als die frische Milch beim Hefengeben wäre?

§. 15.

Sollte es etwa mir vorbehalten seyn, dieses zu untersuchen und zu finden, daß dieses allgemein gelehrte Merkmal *) die Ausbeute über die Hälfte verringern kann? Soll ich dieses beweisen: so ist es mir hinreichend zu versichern, daß nach meinen eigenen sorgfältigen und vielfältigen thermometrischen Beobachtungen, die Temperatur der Kuhmilch, im Sommer sowohl als im Winter, fast 32° R. = 104° F. = 40° Centgr. ist.

Nachdem ich nun diese Milchtemperatur thermometrisch bestimmt habe, so wird wohl jeder, der nur jemals eine gute Maische thermometrisch beobachtet hat, sich bald überzeugen, wie nachtheilig eine so hohe Temperatur beim Hefengeben seyn würde.

§. 16.

Es hat mich nicht wenig gewundert, daß ich in keinem mir bekannten physikalischen Werke die Milch-

*) Sogar der als Chemiker und Destillateur gleich berühmte De Machy, empfiehlt dieses Merkmal.

wärme thermometrisch bestimmt gefunden habe. Endlich fand ich diese in Hales Statik der Gewächse = 55 Grad, nach dem Halesschen Thermometer, welcher auf folgende Prinzipien sich gründet: Hales höchster Punkt ist nicht, wie bei Reaumur, der Siedepunkt, sondern der des gerinnenden Wachses.

Sein Nullpunkt aber ist derselbe wie bei Reaumur, bei welchem das Wachsthum der Pflanzen aufhört. Den Zwischenraum dieser zweien Punkte theilte Hales in 100 Theile. Nun ist aber der Grad des gerinnenden Wachses = 56° R. = 158° F. = 70° Centgr.

§. 17.

Theilt man nun diese Reaumurschen 56 Grade in 100 Theile, so hat man die wahre Scale des Halesischen Thermometers; und demzufolge ist die Temperatur der Kuhmilch nach Hales = 55°, und folglich nach der Reaumurschen Stuffenleiter = 30°,8.

§. 18.

Sollte noch jemand an Hales und meiner Angabe *) der übermäßig hoch scheinenden Temperatur der Kuhmilch zweifeln, und diesen leicht zu machenden

*) Die Hallesische Temperatur-Bestimmung der Kuhmilch weicht von der meinigen etwa um 1° R. ab.

Versuch wiederholen wollen, dem rathe ich, die Milchbütte erst mit solchem lauwarmen Wasser ausspülen zu lassen, um nicht die natürliche Temperatur der Milch durch das Milchgeschirr merklich zu verändern.

§. 19.

Der Hofrath Model lehrt in seiner Abhandlung vom Branntweinbrennen *) folgende Handwasserprobe, die beim Hefengeben anzuwenden sey. „Die Hefen werden zugethan, wenn die Maische milchwarm ist (?), welches man gern durch Hineinsteckung der ganzen Hand in das Gut erforscht und anmerkt, ob man sie so lang, bis man 50 oder 60 zähle (!), ohne widrige Empfindung darinnen erhalten kann! **) Ist es nun dieser gehörigen Wärme, so heißt es nach der Branntweinbrenner-Sprache: das Gut ist zum Stellen fertig!"

§. 20.

In demselben merkwürdigen 35sten Paragraph wird die allerwichtigste Lehre von dem Einmaischungs-

*) Abhandlung der freien ökonomischen Gesellschaft in St. Petersburg, 3. Theil.

**) Wie eine Milchwärme, die nur 9° F. geringer ist, als Cäsars Bad auf dem mont d'or, bei der Zahl 50 oder 60 eine unangenehme Empfindung auf dem eintauchenden Körper verursachen kann, begreife ich nicht.

Prozesse kurz und bündig vom Hofrath Model so dargestellt:

„Wenn man das geschrotene Malz nebst dem Roggen (?) oder Weizen (?) in den Maischkufen schüttet, und das kochende (?) Wasser allmählig durch Rinnen, die im Winter auch bedeckt seyn müssen, darauf laufen läßt, müssen viele Leute (!!) bei der Hand seyn, und abwechselnd (?) so lange die Maische durcharbeiten, bis sie wie eine Milch (!?) erscheint. Diese Arbeit muß 2 bis 3 Stunden ununterbrochen betrieben werden (?), dann läßt man nach und nach, unter beständigem Krücken und Umrühren, im Sommer kaltes (zum Abbrühen!?), im Winter laues (?!) Wasser zu laufen, bis das Gut die Consistenz erlangt, ein frisches Ey zu tragen (!?) Dann läßt man die Maische eine Stunde ruhen, und wenn Bläschen in der Größe von 2 oder 5 Kopeken-Stück, zum Vorschein kommen (Symptome der sauren Gährung?!), so schreitet man zum Hefengeben, und beobachtet die obbeschriebene Handwasserprobe!!"

Dieser einzige angeführte §. ist meines Erachtens vollkommen hinreichend, um uns zu überzeugen, daß wir diesem gelehrten Manne dafür sehr vielen Dank

schuldig sind, daß er den Livländern rieth, seine Abhandlung ungelesen zu lassen (a. a. O. §. 20).

§. 21.

Da nun aber die Handwasserprobe einmal im Gebrauche ist, so ist es um so mehr nothwendig zu wissen, welchen thermometrischen Grad der Branntweinbrenner durch sein Gefühl bezeichnet, wenn er mit der Hand im heißen Wasser drei Mal hin und her fährt; und alsdann kann und muß man mit Gewißheit sagen: ob die Handwasserprobe, noch fernerhin kann beibehalten, d. h. mit Nutzen angewandt werden, oder ob man solche eben so, wie das höchst schädliche Kennzeichen von der Milchwärme, aus jeder Branntweinsbrennerei verbannen muß.

§. 22.

Diejenigen, die vom Branntweinsbrande schreiben, haben diese wichtige thermometrische Vergleichung anzuzeigen völlig unterlassen. Gleichwohl scheint diese anderswo schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts von Newton bestimmt worden zu seyn. In den Philos. Transact. April 1701, gab Newton (ohne sich zu nennen) eine ganz eigene thermometrische Scale für seinen Leinöl-Thermometer an, und nach dieser Stuffenleiter bestimmt Newton die Temperatur

des Wassers, worin man die Hand lange halten kann, $= 11\frac{3}{11}$ Grad. Wasser zu warm für die Hand $= 17$ Grad, nach der Newtonischen Scale.

§. 23.

Soll nun diese Newtonische thermometrische Bestimmung zu einem jetzt üblichen thermometrischen Maaßstabe reduzirt werden: so darf man nur wissen, daß Newton die Distanz zwischen den Sied- und Gefrierpunkt in 34 Theile getheilt hatte. Demzufolge ist Wasser, worin man die Hand lange halten kann (also die höchste Badehitze), $= 36\frac{6}{10}$ nach der Reaumurschen, und $114\frac{35}{100}$ nach der Fahrenheitschen Scale. Wasser aber, welches zu warm für die Hand ist, hat die Temperatur von 17° R. $=$ 40° R. $=$ 122° F.

§. 24.

Hieraus scheint zu folgen, als müßte der Branntweinbrenner die Handwasserprobe ganz verbannen, weil solche nicht eine einzige Temperatur, die bei irgend einem Branntweinsbrandprozesse anwendbar wäre, mit Gewißheit bezeichnet. Denn auch fürs erste Wasser ist für solche Branntweinbrennereien, wo das Einmaischen des Schrotes nicht durch eine Maischmaschine in sehr kurzer Zeit geschieht, sondern

durch Menschenhände sehr lange, oft mehrere Stunden dauert, eine Temperatur von 40° R. 122° F., besonders wo von Sommergetreide gebrannt wird, viel zu geringe, und verursacht eine geringere Ausbeute, um so mehr, je länger der Teig geklopft und gekrückt wird; weil er hiedurch zu kalt wird, und auch eher als ein wärmerer in saure Gährung geräth.

§. 25.

Glücklicher Weise ist aber die Art, wie der Branntweinbrenner seine Handwasserprobe anstellt, von der Newtonischen Handwasserprobe sehr verschieden. Nach meiner eigenen Vergleichung ist ein solches Wasser, worin man die Hand bis zur Fingerlänge drei Mal hin und her, ohne sich zu schaden, streichen kann = 47 bis 50° R. = 137,75 bis 144,5 F.

Diese Handwasserprobe ist also für das erste Wasser recht passend. Doch muß der Brenner wissen, daß das Wasser nicht heißer seyn darf, wohl aber etwas kühler, wenn weniger oder gar kein Sommerkorn beigelegt wird. Weiterhin werde ich diese Temperaturen für jeden besondern Fall vollkommen thermometrisch bestimmen.

Populäre Theorie des Brennens, die man beim Einmauern der Kessel und beim Construiren der Feuerheerde und der Schornsteine, beim Heizen, und bei der Wahl der Brennmaterialien berücksichtigen muß.

§. 26.

Die Stärke eines Feuers hängt von vielen Dingen, hauptsächlich aber von dem verbrennlichen Wesen, welches sich im Holze, Torfe, in den Steinkohlen u. s. w. befindet, und nicht weniger von dem Zutritt der atmosphärischen Luft ab. Sodann kommt es auch viel auf die Wegräumung der Hindernisse an, durch welche das Feuer geschwächt, aufgehalten, oder zu schnell, und in einem zu weitem Raume zerstreut, oder von anderseitigen Wärmeleitern absorbirt wird. Der Zug des Rauches spielt beim Brennen eine Hauptrolle. Alles dieses bestätigt sich durch die tägliche Erfahrung, und um so mehr kann ich hoffen, daß die theoretische Auseinandersetzung jedem aufmerksamen Leser leicht begreiflich und desto willkommner seyn wird, da diese Prinzipien nicht blos beim Einmauern der Branntweinkessel, sondern überall in der Haushaltung, wo nur ein Feuerheerd nöthig ist,

und besonders bei der Construction der Stubenöfen und der Kamine, und überall, wo man dem Rauche einen guten Zug verschaffen will, berücksichtigt werden müssen.

§. 27.

Was die Brennmaterialien anbetrifft, so weiß jeder, daß nicht alle Holzarten gleiche Hitze geben, daß z. B. Birkenholz weit mehr Hitze giebt als Nadelholz und weniger als Buchenholz. Es giebt indessen Fälle, und selbst in jeder Branntweinbrennerei kommt dieser Fall vor, wo trockenes Tannenholz dieselben Dienste, und oft noch bessere, als das Birkenholz leistet. Nemlich beim Wasserkessel, wenn solcher schnell zum kochen gebracht werden soll. In diesem Falle kann man die schnelle Erhitzung, nicht sowohl durch die Kohlengluth, als vielmehr durch die Intensität der Flamme befördern. Das Tannenholz, welches Poröser und daher auch specifisch leichter als Birkenholz ist, enthält mehr harzige Substanzen, entwickelt mehr gekohltes Wasserstoffgas, und giebt also auch eine größere Flamme. Demzufolge ist da, wo es auf eine schnelle Erhitzung ankommt, ein solches Brennmaterial, welches mehr Flamme hervorbringt, am vortheilhaftesten.

§. 28.

Hiernach kann folgende Regel zur Richtschnur dienen: beim Wasserkessel thut Torf, Steinkohlen u. dgl. nicht so gute Dienste, als trockenes Holz, Stroh, Schilf u. dgl. Die Destillirkessel brauchen nur im Anfange, d. h. bis sie zum Kochen gebracht sind, ein Flammenfeuer. Hernach aber, und während der ganzen Destillation, kann Torf und das schlechteste Brennmaterial, was glimmend brennt, und auch sogar der Mist, sehr gut benutzt werden. Von letzterem macht man auch wirklich im südlichen Rußland, wo es an Holz mangelt, Gebrauch. Zu diesem Behufe wird der Mist, den man dort ohnehin zum Feldbau nicht anwendet, so wie der Torf gestochen und in Formen gestampft, und ganz so wie Ziegelsteine, richtiger gesagt, wie die Livländischen Lehmpatzen, geformet, in der Luft getrocknet, und zur nöthigen Feuerung aufbewahrt. Weiterhin werde ich von der Güte, und von dem Unterschiede der Holzarten, die man bei der Holzconsumtion zu berücksichtigen hat, umständlicher sprechen; jetzt nur die allgemeinen Heizungsregeln.

§. 29.

Da das Holz nicht wie Stroh in Flammen ge-

räth, und nicht eher brennt, bis die wäßrigen Theile verdunstet sind, und es eine solche Hitze erlangt hat, bei welcher das gekohlte Wasserstoffgas (gas hydrogene carbonique) sich zu entwickeln und die brennende Flamme zu bilden beginnt: so ist auch leicht zu begreifen, wie nachtheilig es ist, wenn man dort, wo man schnell ein starkes Flammenfeuer nöthig hat, nasses Holz auf den Feuerheerd bringt. Auch ist es begreiflich, warum es nicht schadet, wenn man nasses Holz unter die Destillirkessel thut, wenn solche schon im Kochen sind, und nur eines geringen Feuers bedürfen.

§. 30.

Welchen überwiegenden Vortheil vollkommen trockenes Holz dort hervorbringt, wo es auf eine starke Intensität der Hitze ankommt, sehen wir bei den Schmelzöfen in den Glasfabriken. Das schon lufttrockene Holz wird noch in einem verschlossenen unterheizten Ofen getrocknet, abgedampft und recht heiß gemacht. Alsdann aber bringt man nur mit ein paar solchen Holzscheitchen die außerordentliche Schmelzhitze hervor, die zum Glasschmelzen erforderlich ist, und beinahe der Schmelzhitze des Eisens (1600° F.) gleich kommt.

§. 31.

Beim Heizen und Brennen des Holzes, kommt auch auf die Art, wie das Holz auf dem Feuerheerd gelagert ist, sehr viel an. Ein einzelnes Stück Holz brennt nur dann, wenn es sehr harzig und trocken ist, und doch nur sehr unvollkommen, wenn es nicht glühende Kohlen zur Unterlage hat. Liegen zwei Holzscheite so aufeinander, daß die Flamme nicht zwischen durch kann, so brennen solche kaum besser, als ein einzelnes. Aber eben so schlecht, und bei rundem ungespaltenem Holze geht es noch schlechter, wenn diese zwei Holzstücke, die zuerst dicht übereinander lagen, weit von einander entfernt zu liegen kommen.

§. 32.

Die Flammen von zweien und mehreren Holzstücken müssen sich daher so nahe seyn, daß sie nur eine Flamme ausmachen. Man erhält dieses am besten, wenn das Brennholz gespalten und der Feuerheerd so eingerichtet ist, daß er keine Zerstreuung des Brennholzes zuläßt. Die Construction eines solchen Feuerheerdes versinnlicht Tab. 45. Fig. d.

§. 33.

Die Thüren und Spelten machen die Haupttheile

eines guten Heizofens aus, wozu wir die Feuerheerde der Kessel zählen, und bemerken, daß mit Hülfe der Thüre und der Spelte das Feuer nach Belieben dirigirt, verstärkt oder geschwächt, zum schnellen Auflodern, und auch zum baldigen Erlöschen gebracht werden kann. Thüren und Spelten sind also sehr schätzbare Regulatore. Ist aber der Feuerheerd und der Rauchzug schlecht construirt, so helfen diese Regulatoren zu nichts.

§. 34.

Das allerwesentlichste, worauf die Vollkommenheit eines Feuerungsprozesses ankommt, ist aber die Kunst, dem Feuer einen starken Luftzug beständig zuzuführen, und zu bewirken, daß sich der Rauch nur dort hinzieht, wo man ihn haben will, nicht aber zum Heizloche hinaus.

§. 35.

Dem Luftzuge kann man einen doppelten Weg verschaffen. Entweder durch einen angebrachten Rost oder unmittelbar durch das Heizloch. Im ersten Fall strömt die Luft ins Feuer nach einer vertikalen Richtung; im zweiten Falle aber horizontal, und zwar wenn das Heizloch nicht über dem brennenden Holze zu stehen kommt. Nur kommt es auf die

Rauchleitung an, wohin diese gerichtet ist, um entscheiden zu können, welche Luftleitung die vorzüglichste ist.

§. 36.

Ich construire meine Feuerheerde in der Art, daß ich den Luftzug niemals durch den Rost, sondern durch das Heizloch streichen lasse. Ich mache also die eisernen Feuerröste entbehrlich. Nur des Aschenheerdes wegen, d. i. um die Asche von dem brennenden Feuer auf eine leichte Art abzusondern, bringe ich ein Ziegelgitter an. Dieser Aschenheerd oder Aschenrost läßt aber keinen Luftzug zu, denn er wird nur dann erst gelüftet, wenn die Asche heraus genommen werden soll, und dieses geschieht alle Monat kaum ein Mal.

§. 37.

Weiterhin werde ich meine Feuerheerde umständlicher beschreiben und dann auch zeigen, wie man Luft und Flamme nach Belieben nach allen Richtungen leiten kann. Was den Rauch anbelangt, so führe ich solchen nicht durch einen gewöhnlichen Schornstein zum Dache, sondern ich treibe ihn durch einen unterirdischen Kanal weit außerhalb der Branntweinfabrik heraus, wodurch die Fabrik gegen Feuer-

schaden, welcher durch Schornsteine entsteht, vollkommen gesichert ist.

§. 38.

Wodurch wird die Destillation befördert oder verzögert?

Unschickliche Brennmaterialien, ein schlechter Feuerheerd und eine schlechte Einmaurungsart der Kessel, eine schlechte Construction der Rauchzüge, sind, wie wir schon zum Theil erörtert haben, sehr nachtheilige Dinge. Wenn aber auch diese Hindernisse beseitigt sind, so kann doch der Destillirapparat an und für sich, zur Beförderung sowohl, als auch zur Verzögerung der Destillation, sehr viel beitragen. So z. B. verzögert die ehemalige walzenförmige Form der Kessel von geringem Durchmesser, ferner die enge Oeffnung des Helmschnabels, die Destillation. Am aller nachtheiligsten ist ein schlechter Kühlapparat. Hievon weiterhin mehreres.

§. 39.

Will man die Destillation befördern, so muß dafür gesorgt werden, daß die Dämpfe schnell erzeugt, und eben so schnell abgeleitet werden. Denn es ist dem Verdampfungsprozesse zuwider, wenn man die Dämpfe nicht schnell genug wegschafft; weil der

Druck, den die angehäuften Dämpfe, auf die obere Spiegelfläche des Destillats äußern, der Erzeugung neuer Dämpfe einen großen Widerstand leisten, und letzterer ist bei der Branntweins-Destillation deswegen größer, als beim Wasserdampfe, weil der Alkoholdampf weit dichter und elastischer ist, als der Wasserdampf. Daher ist auch der Schall in dem ersten stärker, als in dem letztern.

§. 40.

Der vorige Paragraph gründet sich auf die Versuche Saussure's, de Luc's und Dalton's, und auf meine eigene, die gleichlautend beweisen, daß die Menge der Dämpfe, die sich in einem Raume bilden, lediglich von der Größe dieses Raumes und von der Temperatur abhängt. Bei dem Dampfdestillirapparate, von dem ich weiterhin an seinem Orte umständlich handeln werde, muß für die schnelle Erzeugung der Dämpfe, und daher für den schicklichen Raum, der bei der Erzeugung der Dämpfe, so wie bei den Dampfmaschinen in Erwägung kommt *), gesorgt werden.

*) Nach dem Raume wird auch die Kraft der Dampfmaschinen berechnet. Ein Raum von 25 Kubikfuß gleicht der Kraft eines Pferdes.

§. 41.

Kocht eine bestimmte Quantität Wasser von einer gewissen Temperatur, und eine eben so große Quantität Maische von derselben Temperatur, in einem und demselben Kessel gleich schnell?

§. 42.

Ich kann mir leicht denken, daß der größte Theil meiner Leser derselben Meinung seyn wird, in der ich selbst war, daß nemlich ein dicker Brei, wie die Maische ist, zum Kochen mehr Zeit und folglich auch mehr Brennholz, Wasser, aber weniger Zeit und auch weniger Holz zum Aufkochen braucht. Es scheint aber, daß man nach den folgenden Paragraphen gerade das Gegentheil behaupten und annehmen muß, daß nemlich die Maische hiezu fast drei Mal weniger Zeit und Brennholz bedarf.

§. 43.

Aus Crawfords Versuchen ergiebt sich, daß die Menge der Hitze, die erforderlich ist, ein gleiches Gewicht von Wasser und Weizen (und ich füge noch hinzu, daß man mit Rumford annehmen kann, daß die absolute Wärme des Weizens und des Roggens nicht sehr verschieden ist) zu einem gewissen Wärmegrad zu erhitzen, sich zu einander, wie $2\frac{9}{10}$ zu 1 verhalten.

Demzufolge müßte man annehmen, daß die Erhitzung des Wassers fast drei Mal mehr Zeit und Brennmaterialien, als die Erhitzung der Maische erforderte.

§. 44.

Es thut mir leid, daß ich keine eigene Versuche aufweisen kann, die den vorigen Paragraph vollkommen bestätigen oder widerlegen. Ich verspreche aber dergleichen Versuche zu machen, und die entscheidenden Resultate in einem Nachtrage darzustellen. Jetzt will ich nur bei dieser Gelegenheit einen hieher gehörenden kleinen Versuch anführen, der nur dazu dienen kann, zu zeigen, daß man oft das für wirklich kochend hält, was nur scheinbar stark siedet und kocht.

§. 45.

Ich setzte einen dicken Brei in einem offenen Kessel über den Feuerheerd, und wollte wissen, wie schnell die Masse den Siedegrad erreichen würde. Der Hauptzweck dieses Versuches war, den wahren Siedegrad des breiartigen Teiges thermometrisch zu erforschen. Bei 75° R. schien mir, daß der Brei schon wirklich vollkommen kochte, indem große emporsteigende Blasen und ein Gepraſſel in dem Kessel dieses zu verrathen schien. Als ich aber das Feuer unter dem Kessel verstärken ließ, stieg endlich das Queck-

silber bis auf 80° R. Man sieht also, wie vorsichtig man bei dergleichen Versuchen seyn muß, um nicht einen scheinbaren Siedegrad für den wahren gelten zu lassen.

§. 46.

Welches Holz ist für eine Branntweinsawode das vorzüglichste?

Nach Rumford's Versuche (2. Bd. S. 95) ergab sich, daß trockenes Fichtenholz beim Verbrennen mehr Wärmestoff erzeugt, als Büchenholz.

Dies ist sehr auffallend, da es gerade gegen die allgemeine Meinung streitet, und auch dem Anscheine nach wider die Erfahrung. Um so wichtiger ist aber die Entscheidung, da der Preis des Fichten- oder Tannenholzes gewöhnlich nur halb so hoch ist, als der des Büchenholzes.

§. 47.

Wenn man aber das, was ich vorher (§. 27.) von dem Unterschiede, der zwischen der sehr starken Wirkung des Flammenfeuers, und zwischen der sehr anhaltenden Hitze des Kohlenfeuers obwaltet, gesagt habe, in Erwägung bringt: so widerspricht die Erfahrung dem Rumfordschen Versuche nicht im mindesten.

§. 48.

Formel zur Untersuchung, welche Holzarten die mehrste Wärme geben, und das relative Verhältniß auszumitteln.

Eine bestimmte Quantität, und von einer bestimmten niedrigen Temperatur = 0° Wasser = W, werde erst durch das Holz = H, vom Gewichte = P, geheizt, zur Temperatur = C gebracht, und die Zeit T, werde bemerkt. Dann werde solches Wasser von derselben Temperatur und von derselben Quantität, durch anderes Holz = h, und von demselben Gewichte = P, erheizt, wobei man ebenfalls die Zeit = t und die Temperatur c wahrnimmt. Da die Volumina des Wassers und die Gewichte des Holzes gleich waren: so verhält sich die heizende Kraft der beiden Holzarten (dynamisch ausgedrückt), oder der Hitzstoff nach dem atomistischen Ausdruck, welche wir mit M, m bezeichnen wollen, zueinander, wie die Temperaturen, d. h. M : m = C : c.

§. 49.

Das Minium des Holzverbrauchs in einer Branntweinbrennerei zu berechnen.

Nach Rumfords Versuchen (Rumfords Anhang) ergab sich, daß 20 ℔ eiskaltes Wasser mit der Hitze,

die sich bei der Verbrennung von 1 ℔ trocknem Tannenholz erzeugt, zum Kochen gebraucht werden können. Demzufolge fordern 60 ℔ Wasser (= 2 Wedro) = 3 ℔ Holz. Folglich jedes Wedro Wasser = $1\frac{1}{2}$ ℔ Holz.

1000 Wedro Wasser brauchen 1500 ℔
1500 — — — 2250 ℔
oder $56\frac{1}{4}$ Pud.

Ein Kubik-Saschen wiegt aber = 200 Pud.

§. 50.

Wir wollen nun in Betreff des Miniums der Holzconsumtion eine comperative Vergleichung nach Lavoisiers pyrometrischen Versuchen anstellen. Letzterer fand, daß

1 ℔ Coaks-Steinkohlen . 85,773 ℔ Wasser.
1 ℔ Holzkohlen . . . 75,608 — —
1 ℔ trocken Eichen u. Fichten 31,793 — —

von 32 bis 212° F. erhitzen können.

§. 51.

Zwischen den Lavoisierschen und Rumfordschen Resultaten ist in der That ein sehr bedeutender Unterschied. Nach ersterem scheint es möglich zu seyn, mit 1 ℔ Fichtenholz 31,799 ℔ zum Kochen zu brin-

gen. Letzterer aber brachte nur 20 ℔ Wasser mit einem solchen Pfunde Holz zum Kochen.

§. 52.

Bedenkt man aber, daß Lavoisiers Angabe uns zur Bedingung macht: es soll nichts von der entwickelten Wärme verloren gehen; eine Bedingung, die unausführbar zu seyn scheint; so können wir demzufolge die Rumfordsche oberwähnte geringe Holz-Consumtion als das relative Minium ansehen. Ich sage als ein relatives, denn ein absolutes ist es keinesweges. Ich werde fernerhin zeigen, daß ich bei meinem hölzernen Kessel noch weniger Holz brauche, als Rumford, und der Lavoisierschen absoluten pyrometrischen Grenze näher als Rumford gekommen bin.

§. 53.

Die Vergleichung und Beurtheilung der Feuerheerde in den Russischen Branntweinsawoden.

Ich höre nur allzu oft, daß bei Vergleichungen holzersparender Oefen zweier Branntweinsawoden, das Destillat von 1000 Wedro Branntwein der einen und der andern Sawode, zum comperativen Maaßstabe angenommen wird. Wenn also die Sawode A für M Wedro Branntwein das Holzquantum c + d consumirt; die Sawode B aber für M Wedro Brannt-

wein das Holzquantum c—d verbraucht hat, so urtheilt man hier in Livland und auch in ganz Rußland: die Oefen der Sawode B sind ganz zuverläßig besser, weil man dort bei jedem Destillate von M Wedro Branntwein, ein Holzquantum von d + d mehr erspart, als in der Sawode A.

§. 54.

Nun werde ich aber gleich zeigen, daß dieses Urtheil sehr unrichtig seyn kann.

Man bedenke nur, daß die Ausbeute des Branntweins keine allgemeine constante gleichförmige Größe ist. Eine empirische, fehlerhafte Leitung des Prozesses von Seiten des Branntweinbrenners, und allerhand Unglücksfälle, die ein Bösewicht oder der Zufall der Sawode zuführt, können die Ausbeute so sehr verringern, daß die vom Unglücke betroffene Sawode A mehr Mehl verbrauchen und auch mehr Tage destilliren muß, um die 1000 Wedro Branntwein zu erhalten. Da nun die Destillation hier mehr Zeit erfordert hat: so ist deshalb hier mehr Brennholz als in der Sawode B aufgegangen. Hier nemlich c + d und dort nur c—d. Bei allen dem können die Oefen der Sawode A an und für sich besser und holzersparender seyn, als die der Sawode B, und dieses würde

sich gleich zeigen, sobald nur jene Unglücksfälle, die auf die Ausbeute Einfluß haben, beseitigt wären.

Bei Vergleichung der guten, bessern und der allervorzüglichsten Oefen, müssen ganz andere Dinge berücksichtigt werden, und nicht der oberwähnte trügerische Maaßstab.

§. 55.

Die Kennzeichen einer guter guten Einmaurungsart sind diese:

1) Wenn nicht im mindesten Rauch zum Heizloche hinaus kommt; und es ist daher gut, wenn letzteres mit Kalk betüncht schneeweiß gehalten wird.

2) Wenn das Feuer durch den zuströmenden Luftzug angefacht lebhaft brennt.

3) Wenn die entwickelte Wärme durch Kunst eine gewisse Zeit, wegen der zu machenden Umwege, aufgehalten, nicht so leicht mit dem Rauche verfliegen kann, und gezwungen wird, dem Kessel sich desto mehr mitzutheilen.

4) Wenn man das Feuer durch die oberwähnten Regulatoren ganz nach Willkühr verstärken, schwächen, und nöthigen Falls ganz verlöschen kann.

5) Wenn das brennende Holz sich auf dem Feuerheerde nicht zerstreuen und die Asche sich selbst absondern kann.

Weiterhin soll gezeigt werden, wie alle diese Vortheile zu erlangen sind.

§. 56.

Ist die Temperatur der kochenden Maische in dem hölzernen Kessel überall, d. h. unten sowohl, als oben, völlig gleich?

Aus Rumfords Versuchen und Beobachtungen über die Fortpflanzung der Wärme in Flüssigkeiten, glaubte dieser unsterbliche Naturforscher behaupten zu können, daß die Wärme sich in Flüssigkeiten nicht nach unten zu verbreiten könne. Ich habe bei Erbauung eines Destillirapparates diesen Umstand wohl berücksichtigt, und deshalb den untern Theil meiner Oefen, dessen Temperatur mir, aus obigen Gründen zweifelhaft schien, nicht mit Maische, sondern mit Wasser umgeben.

§. 57.

Dieser Umstand bewog mich auch in Gegenwart Sr. Excellenz des Herrn Ober-Berghauptmanns 4ter Classe und Ritter v. Deräbin, an meinem großen hölzernen Kessel einen entscheidenden Versuch anzu-

stellen, und zwar folgendermaaßen: der hölzerne Kessel wurde mit 3600 Wedro Wasser gefüllt. Unten in der Nähe des Bodens wurde ein Hahn, und etwa 4 Fuß über dem Boden ein zweiter Hahn angebracht. Nun wurde Feuer gemacht und alle viertel Stunde von dem zu erwärmenden Wasser durch beide Höhen zu völlig gleicher Zeit abgezapft. Die Geschirre, worin das abgezapfte Wasser eingelassen wurde, waren von völlig gleichem Maaße und Größe, und völlig gleich temperirt. Beide gleiche Geschirre wurden also zu gleicher Zeit gefüllt, und zu gleicher Zeit durch zwei völlig gleiche genaue Thermometer untersucht.

§. 58.

So lange das Wasser nicht kochte, war stets ein Unterschied von 17 Reaumurschen Graden; oberwärts war es wärmer, unten aber um so viel Grade kälter. Sobald aber das Wasser zum Kochen kam, brachte die wallende Bewegung die ganze innere Masse zu einer und derselben Temperatur, nemlich zu 80° R.; und es zeigte sich zwischen der untern Wasserschicht und der obern gar kein Unterschied.

§. 59.

Folgende Tabelle habe ich aus des Hrn. Staats-

raths und Ritters v. Lowschins ökonomischen Werken entlehnt und aus dem Russischen übersetzt. Schade daß dieser verdienstvolle Russische Schriftsteller fast niemals die deutsche Literatur anzeigt, die, wie aus allen seinen Schriften zu sehen ist, seine Hauptquelle ist. Gegenwärtige Tafel ist wahrscheinlich aus Hartigs physikalischen Versuchen über das Verhältniß der Brennbarkeit der meisten deutschen Hölzer.

§. 60.

Diese Tafel gewährt hier einen doppelten Nutzen, theils weil diese Specifikation der Holzarten, mit der zweiten darauf folgenden interessanten Tafel in genauer Verbindung steht; theils aber ist es ohnedem in ökonomischer Rücksicht nöthig zu wissen, wie das Fuhrlohn für die hier benannten Holzarten taxirt werden soll.

Benennungen der Holzarten.	Das Gewicht eines Rheinländischen Kubikfußes.			
	Nicht trockenes.		Recht trockenes.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
1. Winter-Eiche von 200 Jahren. Quercus robur	70	31	46	22
2. Sommer-Eiche von 190 Jahren. Quercus foemina .	69	8	44	23
3. Von derselben Eiche die Aeste	69	8	40	17
4. Sommer-Eiche von 40 Jahren. Die Aeste	69	8	46	23
5. Sommer-Eiche durch Sturm vom Stamme gebrochen . .	69	8	34	18
6. Roth-Büchenholz, Fagus sylvatica. Vom Stamm 120 Jahr alt	64	28	39	20
7. Von demselben Roth-Büchenholz, das Holz der Aeste .	64	28	37	20
8. Roth-Büchenholz, welches durch Sturm gebrochen und nicht faul ist	64	28	31	18
9. Roth-Büchenholz von 40 Jahren	64	28	42	20
10. Weiß-Büchenholz. Carpinus betulus. 90 Jahr alt, vom Stamme	62	12	50	25
11. Weiß-Büchenholz von 60 Jahren, die Zweige . . .	62	12	37	20
12. Weiß-Büchenholz von 30 Jahren	62	12	46	15
13. Elzbeerbaum-Holz. Crataegus torminalis. Von 90 Jahren	57	20	39	—
14. Elzbeerbaum-Holz von 30 Jahren	57	20	47	22

Benennungen der Holzarten.	Das Gewicht eines Rheinländischen Kubikfußes.			
	Nicht trockenes.		Recht trockenes.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
15. Eschenholz. Fraxinus excelsior. Von 100 Jahren . .	59	20	42	16
16. Eschenholz von 30 Jahren .	59	20	44	3
17. Ulmenholz. Ulmus campestris. Von 100 Jahren .	62	17	36	14
18. Ulmenholz von 30 Jahren .	62	17	36	28
19. Ahornholz. Acer platanoides. Von 100 Jahren . .	59	20	43	16
20. Ahornholz von 40 Jahren .	59	20	43	31
21. Lindenholz. Tilia europea. Von 80 Jahren	53	30	28	31
22. Lindenholz von 30 Jahren .	53	30	28	12
23. Birkenholz. Betula alba. Von 60 Jahren	59	15	41	13
24. Birkenholz von 25 Jahren .	59	15	31	9
25. Ellernholz. Alnens glutinosa. Von 70 Jahren . .	56	18	29	28
26. Ellernholz von 20 Jahren .	56	18	28	8
27. Espenholz. Populus tremula. Von 60 Jahren . . .	50	16	28	13
28. Espenholz von 20 Jahren .	50	16	25	14
29. Schwarz-Pappelholz. Populus nigra. Von 60 Jahren	50	25	24	4
30. Schwarz-Pappelholz von 20 Jahren	50	25	25	5
31. Italienische Pappel. Populus Italica. Von 20 Jahren	50	12	25	30
32. Italienisches Pappelholz von 10 Jahren	50	12	25	2
33. Gemeines Weidenholz. Salix alba. Von 50 Jahren . .	65	2	32	2

Benennungen der Holzarten.	Das Gewicht eines Rheinländischen Kubikfußes.			
	Nicht trockenes.		Recht trockenes.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
34. Gemeines Weidenholz von 10 Jahren	65	2	26	2
35. Palm-Weidenholz. Salix caprae. Von 60 Jahren .	47	6	34	9
36. Palm-Weidenholz v. 20 Jahr.	47	6	33	10
37. Lerchenbaumholz. Pinus larix. Von 50 Jahren . .	60	24	31	8
38. Lerchenbaumholz v. 25 Jahren	60	24	29	6
39. Kiefernholz. Pinus sylvestris. Von 125 Jahren .	60	6	36	10
40. Kiefernholz von 100 Jahren	60	6	33	20
41. Kiefernholz von 50 Jahren	60	6	30	12
42. Kiefernholz von 100 Jahren, der Gipfel	60	6	28	—
43. Kiefernholz von 30 Jahren	59	—	36	20
44. Weiß-Tannenholz. Pinus abies du Roi. Von 80 Jahren	59	—	33	10
45. Weiß-Tannenholz v. 40 Jahr.	57	13	31	4
46. Roth-Tannen- oder Gränholz. Pinus picea du Roi. Von 100 Jahren	57	13	30	2

§. 61.

Nachdem nun das Gewicht verschiedener Holzarten im nicht trockenen und trockenen Zustande angegeben worden ist: so bleibt noch die Hauptfrage zu beantworten: welches von den oberwähnten Holzarten beim Verbrennen am meisten erwärmt, und folglich zum Heizen am vortheilhaftesten ist?

Was jeder Haus- und Landwirth, wie
auch jeder Holzhändler, bei der Anschaf-
fung des Bau- und Brennholzes
durchaus berücksichtigen und
in Erwägung bringen
muß.

§. 62.

Die verschiedene Beschaffenheit des Holzes in Betreff der Dauerhaftigkeit, der Brennkraft und des specifischen Gewichts rührt nicht blos von den klimatischen geographischen, sondern auch und hauptsächlich von den Localumständen des Terrains her, auf welchem das Holz gewachsen ist. Auch die Zeit des Abhauens, und nicht weniger die Art des Transportes, zum Theil aber auch die Aufbewahrungsart des Holzes, haben nicht nur auf die Dauer des Bauholzes, sondern auch auf die Hervorbringung eines geringern oder größern Hitzegrades bei dem Brennholze vielen Einfluß.

§. 63.

Wir wollen, der Gemeinnützigkeit wegen, diese oberwähnten Fälle, wenn auch nur Beispielweise, und in der möglichsten Kürze, anführen. Der um die

Fällungszeit ist. Werneck (a. a. O. S. 181) sagt, daß mehrere gelehrte und bewährte Männer durch ihre Erfahrungen zu behaupten suchten, daß das Holz, welches im Frühlinge gefällt wird, vermöge der eingetretenen substantiellen Frühlingsluft, die meiste Hitzkraft besitzt. Werneck und Hartig stellen weit genauere Versuche auf, widerlegen jene Meinung und behaupten: dasjenige Holz, welches in denjenigen Wintermonaten gefällt wird, in welchen der diesjährige Splint seine mögliche Reife erlangt hat, besitzt die meiste Hitzkraft. Wie aber der Splint im Winter vollreift und wie die Reifung des Splintes sogleich dem ganzen Baume eine übermäßige Hitzkraft verleihen kann, haben sie nicht erklärt. Daher vielleicht, weil die gelehrten Forstmänner sich auf eine solche Art widersprechen, sind nun einige ganz ungläubig, und lassen ihr Holz dann fällen, wenn sie dazu die schicklichste Gelegenheit finden, und glauben weder an den Mondwechsel und die Jahreszeiten, noch an die Vollreifung des Splints.

§. 68.

Ich gehe nun über zu der dritten und letzten uralten abergläubischen, die deswegen in Erwägung gezogen zu werden verdient, weil sie lange die herr-

schende war, und noch jetzt sehr viele Anhänger hat. Die uralte Meinung vom Holzfällen ist diese: es ist nicht gleichviel, wann man den Baum niederhaut. Zu unrechter Zeit gehauen, wird das gefällte Holz wurmstichig, schwarz, nicht dauerhaft. Dagegen stellen die Alten vielfältige Erfahrungen auf, daß solches Holz, welches in der wohlgewählten Zeit gefällt ist, frei von allen den gedachten Fehlern Jahrhunderte stehen blieb. Es sey mir erlaubt, einige solche merkwürdige Beispiele hier anzuführen.

§. 69.

Es ist leicht denkbar, daß manche Leser sich nicht einmal werden die Mühe geben wollen, das was aus uralten Schriften den allerneuesten entgegen gestellt worden ist, mit unbefangener Aufmerksamkeit zu lesen. Wahr ist es allerdings, daß es eine lächerliche Verwegenheit wäre, wenn man einer heutigen Theorie, eine Theorie der Alten *) entgegen stellen wollte. Aber ihre aufgezeichneten Erfahrungen in Erwägung zu ziehen, ist Pflicht!

§. 70.

Unter den vielen Schätzen, die uns die Alten

*) Z. B. die Theorie des Windes, des Blitzes, des Regenbogens.

nachgelassen haben, sind die von Collumelo, Varro, Cato und Plinius aufgezeichneten haushälterischen und gemeinnützigen Erfahrungen höchstschätzbar. Nur ihre rationellen Ansichten und Behauptungen sind nicht von gleichem Werthe; und ganz werthlos, wo solche auf abergläubische Traditionen religiöser Schwärmerei und astrologische Träumereien sich stützen. Dort aber, wo wir die Erfahrung um etwas befragen und zu Rathe ziehen wollen, muß man von Rechtswegen die Erfahrungen der Alten zuerst berücksichtigen, und niemand wird behaupten, er habe in der kurzen Zeit seines Lebens bessere Erfahrungen gesammelt. Wir können also den Alten nur dann widersprechen, wenn wir durch entscheidende Versuche eine Sache anders finden.

§. 71.

Nach dieser vorausgeschickten Erinnerung muß ich noch hinzufügen, daß in keinem Fache des menschlichen Wissens die Alten so weit vorgerückt waren, als in allem, was mit dem Feldbau und der Baumzucht in Verbindung stand *). Viele Citate könnte

*) Ich erlaube mir hier das ökonomische Publikum zu erinnern, daß vor nicht langer Zeit die ökonomische Zeitung eine Methode, wie man Bäume durch Absenker schneller als

ich anführen, um zu beweisen, daß die Alten neben den ungereimten Dingen, die sie von Holzarten, welche sie nicht kannten, als vom Hörensagen, nachgesagt haben (wie z. B. von der Brennbarkeit des Lerchen- und Buchenholzes), sehr viele forstwissenschaftliche Notizen aufgezeichnet, wie sie kein jetziger Forstmann besser darstellen wird.

„Es verdient Bewunderung, sagt Plinius, daß die Flotte der Alten, welche der Imperator Duillius im ersten punischen Kriege kommandiren sollte, am sechzigsten Tage nach Fällung der Bäume schon auslief. Dagegen rüstete der König Hiero in eben diesem punischen Kriege, nach dem C. Piso, 220 Schiffe in 45 Tagen aus. Im zweiten punischen Kriege lief die Flotte vierzig Tage nach Anlegung der Axt aus. So viel beruhet darauf, wenn die Wahl der besten Fällungszeit, auch bei der größten Eilfertigkeit, nicht vernachlässiget wird."

§. 72.

Die Erfahrungen aller Jahrhunderte sprechen

---

durch Saat erziehen kann, bekannt gemacht hat. Diese neue Methode finde ich aber in der größten Vollständigkeit beim Plinius (L. VII.). Plinius schließt seine Beschreibung mit folgenden Worten: gewiß eine kühne und witzige Erfindung!

also gleichlautend, daß die Dauerhaftigkeit und Güte von der schicklichen Fällungszeit abhängt. Es frägt sich nun aber: welches ist diese schicklichste Fällungszeit? Diesen wichtigen Zeitpunkt haben die Alten gesucht und auch schon vor Jahrtausenden vollkommen richtig bestimmt. Schade aber, daß sie nicht bei der gefundenen Jahreszeit stehn blieben, sondern zum Holzfällen sogar den allergünstigsten Monatstag finden wollten. Ja auch damit wollten sie sich nicht begnügen, sondern sie gingen noch weiter, und wollten sogar die Tagesstunde finden, die zum Holzfällen gewählt werden müßte. Hiezu zogen sie ihre beständige Rathgeberin, die Astrologie *), zu Rathe, und dadurch entstanden sehr viele Regeln und Verwirrungen. Der folgende Paragraph wird dieses anschaulich darstellen.

§. 73.

Von der Fällungszeit des Holzes finde ich bei den Alten folgendes, was ich hier benutzen kann. Kato sagt: hüte dich, daß du kein Holz baueſt, das nicht trocken oder gefroren ist. Plinius schreibt aus-

*) Die Alten hatten mit der allerältesten Wissenschaft (der Astronomie) die Astrologie verflochten. Der erste, der über den Feldbau geschrieben, Hesiodus, schrieb vorher eine Astrologie.

führlicher folgendermaaßen: Bäume, welche zu Bauholz gebraucht werden sollen, müssen weder zu jung noch zu alt seyn. Einige behauen sie rund umher, bis nahe an das Mark, und lassen sie dann noch eine Zeitlang stehn, damit ihnen der Saft in der aufrechten Stellung gänzlich abfließe. Wenn ein Lerchenbaum oder eine Tanne gefällt ist, entfließt ihr der Saft noch lange. Holz, welches zu Gebäike gebraucht werden soll, wird am besten vom kürzesten Tag bis zum Favonius geschlagen, und ist man genöthigt es früher zu fällen, so thue man es mit Untergang des Arcturs; und ist man noch zeitiger dazu genöthigt, sodann der Leyer *). Nach dem jetzigen neuesten Gebrauch in der Sonnenwende **). Wären nur die Alten bei diesen Regeln stehn geblieben, so wären sie unübertroffen. Sie begnügten sich aber nicht damit, daß sie schon bestimmt sagen konnten, in welchem Monate das Holz gefällt werden muß, sondern sie wollten auch sogar den schicklichsten Tag, ja sogar die dazu passende Tagesstunde wollten sie mit astrologischer Hülfe ausfindig machen. Die obigen Regeln waren rein physikalisch, und gründeten sich auf die

*) Das wäre zur Zeit des Herbstes.
**) Das wäre in dem Winter Salstitutiv.

Saftleere, die nur in der Winterzeit statt findet. Sie suchten aber noch andere Ursachen auf, und sagten: der Mondwechsel hat hierin einen unendlich großen Einfluß, man sollte nie einen Baum in dem letzten Mondesviertel fällen; und darüber waren alle damals einig, daß die Bäume am besten, am Tage eines Interluniums (d. i. im Neumonde) gehauen werden. Diese Regel war bei den Alten so allgemein, daß Tiberius Cäsar Befehl gab, daß die Lerchenbäume, die zur Aufbauung einer Brücke zum Behuf der Lust-Seegefechte, nach dieser Regel gefällt werden sollten.

§. 78.

Genau erwogen, spricht sich in dieser hinzugefügten letzten astrologischen Regel, wenn auch nicht Unentbehrliches, so doch gar nichts Nachtheiliges aus; und vielleicht auch nicht eine zu sehr übertriebene Genauigkeit. Denn die Verordnung haben sie auf Erfahrungen gegründet; und nur die Erklärungen, und was durch eine gesunde physikalische Theorie zu ergründen und durch Vernunftschlüsse noch hervorzubringen war, haben sie astrologisch ergrübeln wollen. Man muß also wegen des beigemischten Geringfügigen und Werthlosen, das sehr Schätzbare und Wesentliche,

was die Größten jener Zeiten selbst prüfend, selbst forschend als Erfahrungssätze verzeichnet haben, nicht gering schätzen.

Unter den obigen Regeln ist auch diese: die allervortheilhafteste Hauzeit ist der Neumond, der auf den kürzesten Tag fällt; und Bauholz in einer so zusammengetroffnen Zeit gehauen, soll sich Jahrhunderte konservirt haben. Wider diesen Erfahrungssatz wird wohl schwerlich ein vernünftiger Einwand gefunden werden.

§. 75.

Wollten wir aber jene uralte allgemeine Meinung von dem Einfluß des Mondes auch ganz ableugnen: so haben wir doch keine andere neuere und bessere Regeln zur Bestimmung der schicklichsten Schlagzeit, als die der Alten waren, deren ich anfangs erwähnt habe, die sich nemlich auf die Zeit der Saftleere beziehen. Die allerneuesten Vorschriften und die allerältesten sind also im Wesentlichen gleichlautend. Die allgemeine Regel ist nun diese: Wähle zum Hauen die Zeit der Saftleere.

§. 76.

Diese tausendjährige Regel ist anerkannt, aber meines Wissens noch nicht theoretisch erklärt. Ich

werde nun eine Erklärung wagen, und sie soll hauptsächlich dazu dienen, um zugleich die Ursachen, warum Lagerholz weniger Hitzkraft besitzt, warum das Holz auf Anhöhen besser ist, als solches, welches im Thale wächst, wodurch geflößtes Holz schlechter wird und warum die Nadelhölzer beim Flößen am meisten leiden, zu erklären. *)

§. 77.

Wir wollen das, was in dem abgestorbenen Baume vorgeht oder vorgehen kann, näher betrachten.

Der chemische Entmischungs- und Desorganisations-Prozeß der organischen Körper ist oft sehr schleunig, oft aber zögernd, je nachdem der thermometrische und hygrometrische Grad des todten Körpers beschaffen ist. Unter dem Gefrierpunkt kann dieser nicht statt finden, und auch nicht im trocknen Zustande. Wird z. B. einer Leiche die Feuchtigkeit bald entzogen: so wird sie eine Mumie und verfault nie, so lange sie im trocknen Zustande sich befindet. Gedörrtes Korn, trocknes Mehl, geräuchertes Fleisch, gedörrtes Obst, können sich sehr lange konserviren;

*) Warum ein isolirter Baum besseres Holz, als ein solcher, der geschlossen gewachsen ist, giebt, haben die Alten vollkommen gut erklärt. (Plin. L. XVII.)

würden aber diese todten Körper nicht von Feuchtigkeit befreit, so würde der chemische Entmischungs-Prozeß desto eher befördert, je vollkommner die hygrometrischen und thermometrischen Bedingungen erfüllt sind.

§. 78.

So im Allgemeinen. Jetzt wollen wir noch die abgestorbenen Bäume besonders betrachten. Stirbt der Baum stehend von selbst ab, oder durch Menschenhände, und der todte Körper bleibt in seiner senkrechten Stellung, so entfließt die innere Feuchtigkeit, die durch Assimilation bei der Lebenszeit hinaufgezogen wurde, längs denen vertikalen Holzkanälen desto leichter und vertrocknet desto schneller.

§. 79.

Fällt der Baum durch Stürme oder durch Menschenhände, und in der Saftzeit, so können die innern wässerigen Theile in der horizontalen Lage nicht entrinnen, und um so weniger, wenn das Holz ungeschält liegen bleibt, und die Entmischung beginnt in der Sommerzeit desto eher, je feuchter der Ort, wo der todte Baum gefallen ist und zu liegen kommt, weil Holz, als ein hygroscopischer Körper, noch die äußere Feuchtigkeit in sich zieht; die Säfte werden

mehr oder weniger nach Maaßgabe der Jahreszeit und der Feuchtigkeit und der Temperatur entmischt, und wenn es lange dauert, so wird das Holz endlich ganz faul.

§. 80.

Die wässerigen Theile spielen also in dem todten Holze eine Hauptrolle. Ueberhaupt ist das Wasser bei einer chemischen Entmischung sehr mitwirkend, und bei der Weingährung unserer Maische verhält sich das beigemischte Wasser gar nicht passiv, sondern es spielt bei der Bildung des Alkohols eine sehr bedeutende Rolle, wie ich solches am gehörigen Orte zeigen werde; so auch in dem chemischen Desorganisations-Prozesse, in dem todten Holze.

§. 81.

Wir gehen nun über zu der fernern Erklärung, und zur Aufsuchung neuer Regeln, die beim Fällen des Holzes mit vielem Vortheil angewandt werden können.

Wenn wir diese Theorie genau erwägen, so muß es uns einleuchten, warum geflößtes Holz, welches das Wasser, kraft der Verwandtschaft zum Holze, durchdringt, und die eigenthümlichen brennbaren Stoffe chemisch zersetzt, von der innern Güte ver-

lieren muß, und am meisten die harzigen Holzarten, nemlich die Nadelhölzer.

§. 82.

Wir sehen ferner, wie wichtig die aufgezeichnete Beobachtung der Alten ist, daß den Nadelhölzern noch lange nach dem Abhauen die Feuchtigkeit entfließt, und wie weise ihre Vorschrift ist: man soll den zu fällenden Baum erst unten rundum bis zur Tiefe des Markes durchhauen, und ihn so in der vertikalen Stellung eine Zeitlang stehen lassen, bis die innern Säfte völlig entronnen sind.

§. 83.

Alles Gesagte ist, wie mir deucht, so einleuchtend, daß sich jetzt das alles, was ich erklären wollte, von selbst erklärt. Nemlich: das Holz, welches mehr Feuchtigkeit in sich gefaßt hat, muß durchaus beim Verbrennen weniger brennbare Stoffe darbieten. Daher gedeihen die trocknen Nadelhölzer am besten auf trocknem sandigen Boden und auf Anhöhen. Daher hat das Brennholz von einem Berge mehr Hitzkraft, als das aus dem Thale. Daher ist das Holzfällen in der Saftzeit sehr nachtheilig, und am vortheilhaftesten in der Saftleere; und das, was unsere forstwissenschaftlichen Lehrer von der Bildung und

Nichtbildung des Splints gesagt haben, kann meines Erachtens hier, bei der pyrometrischen Untersuchung, gar nicht in Erwägung kommen.

§. 84.

Nun können wir ohne alle weitere Erklärungen folgende Forstregeln hinzufügen, die einleuchtend genug sind, wenn sie auch nicht aus einem Forstbuche abgeschrieben worden sind.

1) Beim Holzfällen muß erst berücksichtigt werden, zu welchem Behufe das gefällte Holz benutzt werden soll; und zwischen Bau- und Brennholz muß ein Unterschied gemacht werden; gutes Brennholz kann man mit weniger Sorgfalt anschaffen, wenn nur folgende Regeln befolgt werden.

2) Sorge so viel als deine anderweitigen Geschäfte es erlauben, daß das Brennholz zur Winterzeit gefällt wird.

3) Im Nothfalle kann solches auch im Herbstmonate geschehen. Dagegen muß aber solches, sobald es nur gefällt wird, sogleich in Scheiten gehauen und gespalten werden. Es darf kaum bemerkt zu werden, daß beim Holzspalten die Mühe am geringsten ist, wenn das Holz gleich nach dem Fällen gespalten wird.

4) Je feiner das Holz gespalten ist, desto vortheilhafter, weil desto eher solches entwässert wird.

5) Stangenholz, wenn solches gleich beim Abhauen gespalten wird, giebt mehr Hitze, als ungespaltenes. Unter Stangenholz verstehe ich auch die Aeste.

6) Kann man das Brennholz unter Obdach bringen, desto besser.

Alle diese leicht zu befolgende Regeln wären für das Brennholz hinreichend. Weit mehr Sorgfalt muß man beim Bauholze, da man solches nicht in kleine Stückchen hauen und spalten darf, anwenden, und folgende Regeln befolgen.

7) Bauholz darf nicht anders, als in der Saftleere, zu Zeit des Winters, gehauen werden.

8) Auf den Monat kommt es nicht so genau an, und noch weniger auf Woche und Tag.

9) Will und kann man den Einfluß des Mondes berücksichtigen, so kann es wohl gar nicht schaden.

10) Ist man aber durchaus genöthigt, einige Balken zu einer andern Jahreszeit zu hauen: so wähle man wenigstens einen Herbstmonat, die Entlaubungszeit, dazu.

11) Im letzten Nothfalle muß aber der Baum durchaus erst unten rundum und so tief als möglich behauen werden, und so eine Zeit lang, und je länger desto besser, stehen bleiben.

12) So bald der Baum fällt, muß er sogleich von der Erde durch Unterlagen isolirt und abgeschält werden.

13) Soll Bauholz aufbewahrt werden, so muß solches vor der nassen Witterung und vor jeden Zutritt der Feuchtigkeit so viel als möglich geschützt werden.

14) Geflößtes Holz verliert von der innern Güte beim Brennholze, noch weit mehr aber beim Bauholze.

15) Steht es frei zu wählen: so wähle man solches Holz zum Bau, welches auf einem trockenen Boden und im Freien gewachsen ist; und Bergholz ist in jeder Rücksicht besser, als solches, welches in einer Niederung aufgewachsen ist.

16) Ein sehr alter Baum ist, in Betreff seiner innern Güte, als ein abgelebter Mensch zu betrachten.

17) Alles, was ich hier vom Bauholze gesagt

habe, gilt auch bei einem solchen, welches man zu Meubeln und Geräthen verarbeiten und zu Brettern verschneiden muß.

18) Je eher der zu Bretter bestimmte Balken zerschnitten wird, desto vortheilhafter.

§. 85.

Unmöglich kann ich diese Regeln schließen, ohne noch eine Hauptbemerkung zum Besten des Schiffbaues hinzuzufügen.

19) Die Schiffbaumaterialien werden gewöhnlich von dem Innern des Landes bis zu einem Hafenplatz geflößt, und dort erst werden sie einbarkirt und verschifft. Aus den sämmtlichen hier angeführten pyrometrischen Versuchen ist leicht abzusehen, daß das Schiffbauholz desto schlechter wird, je länger es im Wasser zu liegen kommt; und je schneller ein Mastbaum in seine vertikale Stellung zu stehen kommt, desto besser.

20) Wenn auch die Schiffbaumaterialien außerhalb dem Wasser noch eher, als im Wasser selbst verfaulen: so muß doch dieses Schiffbauholz am meisten geschätzt werden, welches gar nicht, oder nur eine sehr kurze Zeit, im Wasser gelegen ist.

21) Daß man bei der Fällung des Schiffbauholzes und besonders beim Schlage der Mastbäume, die saftleere Zeit am allersorgfältigsten beobachten muß, ergiebt sich aus dem vorigen von selbst. Doch habe ich Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß in manchen Orten hierauf keine Rücksicht genommen wird.

22) Anbelangend das Flößen der Mastbäume, wenn dieses schon einmal geschehen muß, so wäre es doch besser, wenn der Baum nicht (wie jetzt allgemein der Fall ist) von der Rinde entblößt und nackend geflößt wird; weil hiedurch das Wasser desto leichter sich von allen Seiten einsaugen, und in seinem Innern, als in einem todten Körper, chemisch zerstörend wirken kann.

23) Es würde daher wohl die Mühe und die unbedeutenden Kosten lohnen, wenn man den Baum, bevor er ins Wasser kommt, über und über betheerte; oder

24) Man flöße den Baum bis zum Orte seiner Bestimmung mit der ihm schützenden Rinde. Dort an Ort und Stelle aber muß er abgeschält und sogleich eingeschifft werden.

25) Auf jeden Fall aber sollte von Rechtswegen

dafür gesorgt werden, daß die Enden der geflößten Bäume, wo das Wasser am leichtesten und geschwindesten in das Innere dringt, verpicht würden. Bedenkt man, daß ein Mastbaum ein paar tausend Rubel kostet, und was er beim Schiffbau bedeutet, so ist hier keine einzige Regel als entbehrlich und noch weniger als überflüssig zu betrachten.

§. 86.

Würde man fragen: warum man nicht längst schon darauf bedacht war? so ist die Antwort: die hier angeführten pyrometrischen Versuche haben vorher nicht existirt, und jetzt sind sie noch nicht so allgemein bekannt, wie sie bekannt und von dem ganzen ökonomischen Publikum beherzigt zu werden verdienen.

§. 87.

Erst jetzt am Schlusse bemerke ich, daß der hier an- und abgesponnene pyrometrische Faden zu lange ausgefallen ist, und daß ich hier die Grenze dieses Werkes überschritten zu haben scheine.

Wenn ich aber bedenke, daß mein Werk zunächst für Güterbesitzer bestimmt ist, und da ich hier nichts

geschrieben habe, was nicht einem jeden Gutsbesitzer interessiren könnte: so erwarte ich wohl deshalb keinen Vorwurf, und werde daher fürs erste noch nichts wegstreichen. Viel weniger darf ich die vortrefflichen pyrometrischen Versuche, auf die ich das Vorhergesagte begründet habe, weglassen.

Die interessantesten und vorzüglichsten Resultate pyrometrischer Versuche, zur Vergleichung der relativen Werthe verschiedener Holz- und Kohlenarten, tabellarisch verzeichnet.

§. 88.

Zur leichtern Uebersicht der relativen Hitzkraft und folglich auch des gewöhnlichen Werths aller gewöhnlichen Brennmaterialien, habe ich in der folgenden Tafel die allerneuesten hieher gehörenden Resultate, durch die die Forstwissenschaft von einem Hartig und einem Werneck sehr bereichert worden ist, vereinigt dargestellt.

§. 89.

Das, was einen jeden Hausvater interessirt, stelle ich in den ersten zwei Kolumnen zusammen; in den letzten aber das, was dem Haus- und Landwirth, der zugleich auch Physiker ist, zu wissen angenehm seyn kann.

Für diejenigen, die etwa die Werneckschen Schrift nicht gelesen haben, oder einst die Werneckschen Ver-

suche widerholen wollten, will ich bei dieser Gelegenheit folgendes bemerken.

§. 90.

Der Freiherr v. Werneck hat sich durch seine (so sehr mühsamen als interessanten) Versuche, zur Ausmittelung des relativen Werthes der verschiedenen Holzarten u. s. w., so wie Hr. Hartig schon vor ihm, unverwelkliche Verdienste erworben. Daß ich aber dieses Urtheil mit reiner Unbefangenheit fälle, beweise ich damit, daß ich zugleich einige kritische, aber wohl gemeinte Bemerkungen hinzusetze.

§. 91.

Ich will hier zum Beispiel nur eine einzige, nemlich die erste von den hundert und vierzig gleichförmigen Beobachtungen nachschreiben:

S. 49. §. 27.

α. „Der innere Thermometer stand $6\frac{3}{4}^{0}$, der äußere $5\frac{1}{4}^{0}$ über dem natürlichen Gefrierpunkte, und der Barometer hatte eine Höhe von 27", er fiel aber während des Versuchs auf 26" $3\frac{11}{12}$ Linien."

β. „Vom Anfang des Brennens bis zum Auslöschen der Kohlen verliefen 3 Stunden 15 Minuten."

7. „Die höchste Stuffe des Thermometers, nach Abzug jener 6^{3}°, war = 146$\frac{1}{4}$°."

8. „Nach einem Abzug von 12 Stunden und 21 Minuten, erreichte der Thermometer diejenige Tiefe, die derselbe vor dem Versuch gehabt hatte."

§. 92.

Ich gestehe offenherzig, daß ich gar nicht begreife, welchen Ausschlag die barometrischen Beobachtungen bis auf $\frac{1}{10}$ Linie bei diesem Versuche geben.

§. 93.

Auch begreife ich gar nicht, wie man bei der aller kleinsten Fahrenheitschen Scale $\frac{1}{4}$ Grad beobachten kann; und um so auffallender, da Hr. v. W. ausdrücklich sagt (S. 28. §. 8.), daß er sich kleiner Fahrenheitscher Thermometer bedient hat. Auch seine thermometrische Sprache ist nicht die gewöhnliche. Manchesmal, wie z. B. gleich beim ersten Versuch (S. 32. §. 15.), sagt Hr. v. W. 6$\frac{3}{4}$° über Null. Hat denn die Fahrenheitsche Scale, so wie die Reaumursche auch unter Null Grade?

§. 94.

Weit auffallender aber ist der obige Ausdruck:

„$6\frac{3}{4}$ und $5\frac{3}{4}$ Fahrenheitsche Grade über dem natürlichen Frierpunkt!

Fahrenheit hat ja keinen natürlichen Gefrierpunkt! denn der seinige ist 32° unter dem natürlichen Gefrierpunkt, und $6\frac{3}{4}$ Fahrenheitsche Grade sind folglich $25\frac{1}{4}$ Grad unter dem natürlichen Frierpunkt, $= 14{,}22 - \left(\frac{6{,}75 \times 4}{9}\right) = -11°{,}22$ Reaumur.

§. 95.

Wollte aber Hr. v. W. wirklich solche Fahrenheitsche Grade, die über den natürlichen Gefrierpunkt zu stehen kommen (d. i. + 3° R.), bezeichnen: so stimmt in solchem Falle seine weitere Berechnung (von den beim Verbrennen des Kubikfußes Holzes erzeugten erhöheten Temperaturen) nicht überein.

§. 96.

Das aller auffallendste, und für mich wenigstens allerunbegreiflichste ist, wie man im Ernste für genaue Beobachtungen, viertel Grade nach der allerkleinsten Fahrenheitschen Scale, an dreien Thermometern wahrnehmen kann. Noch mehr! Hr. v. W. sagt noch ausdrücklich (S. 28), er habe sich kleiner, aber vollkommen übereinstimmender Thermometer bedient.

§. 97.

Wer an dergleichen Beobachtungen geübt ist,

weiß es recht gut, daß kleine Fahrenheitsche Thermometer, sie mögen so richtig seyn, wie sie wollen, wegen der unvermeidlichen parallaktischen Fehler, sehr leicht einen optischen Betrug von ganzen Graden verursachen können.

§. 98.

Endlich glaube ich noch bei der Würdigung der Werneckschen sehr schätzbaren Versuche bemerken zu müssen, daß, indem er bei der Vergleichung der Hitzgrade, nicht den thermometrischen erzeugten Hitzgrad allein berücksichtiget, sondern auch die Dauer der Abkühlung des Probierofens mit in seine Rechnung (nach der Regula quinque) gezogen: so war es nothwendig für Mittel zu sorgen, daß äußere Umstände, als z. B. die äußere Temperaturänderung und besonders die veränderlichen Luftströmungen, die Abkühlung des Ofens nicht ein Mal mehr und das andere Mal weniger befördern konnte. Denn die schnellere und langsamere Abkühlung richtet sich hiernach, wie es die Pyrometrie lehrt.

§. 99.

Wenn nun Hr. v. W. behauptet (S. 28. §. 8.), daß er, und wie ich überzeugt bin, aus Eifer für die höchste Genauigkeit, nicht nur die Fenster von der Nordseite ausheben ließ, sondern auch von der Ost-

seite in die Mauer eine Oeffnung ausschlagen ließ, um, wie er gesteht, einen beständigen Luftzug zu bewirken, so hat er, meines Erachtens, seine unendlich weit getriebene Genauigkeit fast etwas zu weit getrieben.

§. 100.

Alles dieses genau erwogen, glaube ich, daß die Versuche und Resultate des Hrn. Freih. v. Werneck einen immer bleibenden großen Werth behalten, und von jedem rationellen Hausvater, Forstmann und Physiker gelesen und berücksichtigt zu werden verdienen. Keinesweges aber können solche den ältern, weit leichtern Versuchen des Hrn. Oberforstraths Hartig den Vorzug streitig machen. Letztere dienen ersteren zur Stütze, und jene diesen zur Krone.

§. 101.

Nachdem ich nun das Wernecksche Werk genau erwogen, gebührend gelobt, und die angestellten Versuche bewundert, kritisch beleuchtet, und gezeigt habe, daß man weder mit Hülfe der barometrischen, noch durch viertelgradige thermometrische Beobachtung, und selbst nicht durch Minuten-Beobachtung der Hitzdauer, die Präcision geben konnte, wie Hr. v. W. sie geben wollte: so muß ich noch hinzufügen, daß wenn auch

jene Anomelien abgerechnet, oder beseitigt werden können, es noch eine andere natürliche Ursache giebt, warum wir nicht eine solche pyrometrische Darstellung erwarten können, die mit einer geometrischen Genauigkeit, für die sämmtlichen Holzsorten, von denen solche 6 Versuche, wie die v. Werneckschen waren, und wenn selbige auch von einem Lavoisier angestellt wären, angepaßt werden könnten. Denn man muß ja bedenken und zugeben, daß in einem Schlagwalde, auf der Anhöhe oder in einem Walde in einer Ebne, sich doch mehrere und sehr viele Bäume finden können, die in der specifischen Dichte, und auch in pyrometrischer Rücksicht, verschiedene Resultate dadurch hervorbringen, daß ihre innere Consistenz, durch die verschiedene physische Beschaffenheit der Nahrung, verschieden ist; so wie bei unseren Cerealien, die auf einem und demselben Felde stehen, nicht alle Halme völlig gleich sind.

§. 102.

Folgendes Exempel soll diese Behauptung besser versinnlichen, und zeigen, wie eine pyrometrische sehr genaue Untersuchung, aus ganz andern Ursachen, die Hr. v. W. gar nicht berührt hat, für alle seine Angaben nicht

passen kann, obgleich man sagen könnte: die Meinungen sind verschieden und beide haben vollkommen recht.

§. 103.

Nach Wildenhayns Versuchen, in den Schriften der Leipziger ökonomischen Societät, entwickeln

	Kiefernholz	7,284	Kubikfuß
oder	Weidenholz	8,95	— —
—	Pappelnholz	13,4	— —
—	Birkenholz	7,166	— —
—	Erlenholz	7,4	— —
—	Rothbuchenholz	6,25	— —
—	Weißbuchenholz	7,142	— —
—	Eichenholz	6,5	— —
—	Espenholz	11,5	— —

nicht mehr Wärme, als ein einziger Kubikfuß Steinkohlen. Die steigenden Zahlen der Kubikfuße der Holzarten stehen also mit der Hitzkraft der Steinkohlen sowohl, als auch mit der dieser Holzarten in umgekehrtem Verhältnisse.

§. 104.

Der leichten Uebersicht wegen, will ich die in den Wildenhaynschen Versuchen begriffenen Brennmaterialien auf einer Stuffenleiter so ordnen, wie sie nach der Stärke ihrer Hitzkraft auf einander folgen:

Steinkohlen,
Roth-Buchenholz,
Eichenholz,
Weiß-Buchenholz,
Birkenholz,
Kiefernholz,
Erlenholz,
Weidenholz
Espenholz,
Pappelnholz.

§. 105.

Die Berliner Akademie fand durch angestellte Versuche, daß 12 Pfd. Buchenholz so viel Heizkraft, als 16 Pfd. Kiefern besitzen. Nach diesem Versuche verhält sich die entwickelte Wärme vom Buchenholz zu der von Kiefern, wie 3 zu 4; nach Wildenhayn aber wie 7,284 zu 6,25.

§. 106.

Nach einigen andern Versuchen aber, die mit solchem Kiefernholze, welches nicht zu viel und nicht zu wenig Harz hatte, angestellt, ergab sich das vorige Verhältniß, wie 17 zu 11; und nach einem dritten Versuche mit noch harzigerm Kiefernholze, fiel das obige Verhältniß wie 17 zu 14,66 aus.

§. 107.

Hieraus läßt sich erklären, daß auch die Resultate der allerzuverlässigsten Versuche, durch die verschiedene Beschaffenheit der geprüften Holzsorten, bisweilen widersprechend werden können. Auch ist zu bemerken, daß der obige dritte Versuch mit dem vorigen Wildenhaynschen gleiche Resultate hervorgebracht hat.

§. 108.

Obgleich ich nun die Unvollkommenheit der Werneckschen Versuche gezeigt habe: so muß ich auch andrer Seits bemerken, daß wir zu unserem häuslichen und ökonomischen Bedürfniß eine solche relative Schätzung, die bis auf drei Decimalstellen eintrifft, sehr gut entbehren können. Es ist uns hinreichend zu wissen, welche Holzart der andern vorgezogen werden muß, wie bedeutend das Holz, welches in der unschicklichen Fällungszeit gehauen oder geflößt worden, schlechter als solches, welches in der gehörigen Zeit gefällt und zur Achse herbeigeschafft worden ist; und wie groß der Abstand der Preise zwischen dem besten und schlechten gesetzt werden muß. Wollten wir letzteres bis auf einzelne Kopeken erforschen, so müßten wir allerdings eine solche pyrometrische An-

gabe haben, die bis auf drei Decimalstellen genau seyn müßten. Da wir aber keine so scharfe Rechnung suchen: so können die Hatigschen und Wernecksschen Versuche und Resultate, unsere ökonomischen Wünsche, in Betreff der relativen Verhältnisse der Hitzgrade der meisten üblichen Brennmaterialien, vollkommen befriedigen. Diese Männer haben sich also auf jeden Fall unvergängliche Verdienste durch ihre Bemühungen erworben.

§. 109.

Das Wesentlichste habe ich nun aus den obenwähnten Versuchen, so wie deren sämmtlichen Resultaten ausgehoben, und in der nachstehenden Tafel zusammen gestellt, und so geordnet, wie ich es für die leichtere Uebersicht am bequemsten gefunden habe. Bevor ich aber den Gebrauch dieser Tafel erkläre, muß ich zu meiner Rechtfertigung, in Betreff der abgeänderten Ausdrücke, deren ich mich bei der Normaleinheit anders, als Hr. v. W. bedient habe, ein paar Worte hersetzen.

§. 110.

v. W. setzt zum Normalwerthe die Klafter Buchenholz gleich tausend, und verlangt, man soll nach diesem Normalwerthe des Buchenholzes alle

übrige Holzarten vergleichen und schätzen. Nun muß man aber bedenken, daß Nebenumstände, wie z. B. die weitere oder nähere Anfuhr, und die Vielheit oder Seltenheit des Buchenholzes sehr leicht den Normalwerth ändern kann. Dieses ist also, meines Erachtens, ein sehr unrichtiger Maaßstab zu einer allgemeinen Taxation.

§. 111.

Ich setze daher gar keinen Normalwerth fest, sondern ich nehme einen Normal-Hitzgrad für die Buche = 1,000 an. Diese Einheit ist und bleibt unter allen Umständen constant; und ich habe gar nicht nöthig, den gesuchten Preis eines Holzes mit dem Preise des Buchenholzes (wie Hr. v. W. verlangt) zu vergleichen; sondern ich vergleiche jedes beliebige Holz unmittelbar mit jedem anderen, welche man gegen einander abschätzen will. Folgende Exempel werden dieses besser versinnlichen.

§. 112.

Von dem Gebrauch und dem ausgebreiteten Nutzen der folgenden Tafel.

Exempel. In Dorpat ist zum Besten der Stadt-Einwohner ein Holzcomptoir etablirt, welches Brennholz in großen Quantitäten und zur gehörigen Zeit

aus der ersten Hand ankauft, und hernach zu dem Einkaufspreis dem hiesigen Publikum überläßt. Dieses Holzcomptoir kauft und verkauft nur dreierlei Holzsorten. Nemlich: Birkenholz die Klafter zu acht Rubeln, Erlen, oder wie man es in Livland nennt Ellern, die Klafter zu sieben Rubeln, und gutes Tannenholz zu fünf Rubeln. Diese sind die gewöhnlichsten Preise. Zur Urkunde dessen berufe ich mich in Betreff des fixirten Preises für die letzten Holzsorten auf die Dörptsche Zeitung 1818, Nr. 76, und in Betreff des von dem Holzcomptoir festgesetzten Preises für die ersten zwei Holzsorten, auf dieselbe Zeitung 1819, Nr. 41, 42, 43. Nun wollen wir doch nach der nachstehenden Tafel diese drei Preise pyrometrisch untersuchen, und sehen, ob es dem wohlthätigen Comptoir und jedem dörptschen Einwohner gleich viel ist, welche Holzsorte von den dreien zu den benanntem Preise angeschafft wird.

§. 113.

Wir wollen erst die relativen Werthe des Tannenholzes mit dem Birkenholze vergleichen. Ich fange deswegen mit dem Tannenholze an, weil hier die allgemeine Meinung herrscht, daß diese Holzsorte die allerschlechteste ist, und daher darf man auch die-

sem Holze, im Vergleich der zwei andern, keinen höhern Preis beilegen.

§. 114.

Da wir dieses Holz von weiten her haben, und von der Beschaffenheit des Terrains, worauf dieses oder jenes Holz gewachsen ist, ob auf einer Anhöhe oder in einem Thale, frei oder geschlossen, und wann dieses oder jenes gefällt worden ist, hier nichts wissen: so wollen wir annehmen, daß alle hiesige drei Sorten, die das Holzcomptoir kauft und verkauft, von der allerbesten Sorte sind. Jetzt suche man in der pyrometrischen Tafel den dort angegebenen höchsten Hitzgrad des Birkenholzes, wie auch den des Tannenholzes auf. Diese gefundene Zahlen sind für die erstere Holzsorte =0,855 und für die letztere =0,697. Hieraus ergiebt sich, daß die Birke zu der Tanne, in Rücksicht der Brennkraft und folglich auch in dem relativen Werthe, sich wie 855 zu 697 verhält.

§. 115.

Wollte man nun blos einen flüchtigen Ueberschlag machen, und nur den Preisunterschied von Rubel und zehntel Rubel, aber nicht einzelne Kopeken berücksichtigen, so dürfte man nur von den obigen Zahlen die ersten zwei Ziffern durch ein Strichlein

absondern, und die letzten, welche den Rubelpreis andeuten, gegeneinander vergleichen. Demzufolge hätte man 8,87 und 6,97. Das ungefähre Verhältniß wäre also, wie 8 Rubel zu 7 Rubel.

§. 116.

Auch läßt sich ohne alle weitere Rechnung sogleich übersehen, daß man dort mit 697 Klafter Birkenholz auskommen kann, wo man 887 Klafter Tannenholz konsumiren müßte.

§. 117.

Will man aber den relativen Werth dieser beiden Holzarten sehr genau, d. i. bis auf einzelne Kopeken, berechnen: so muß man sich der Regel de tri bedienen und sagen: die Brennkraft des Birkenholzes wird mit 8 Rub. oder 800 Kopek. bezahlt, was kostet nach diesem Verhältniß die Brennkraft von 697? So hat man

887 : 800 = 697 : 628.

Wenn also die Klafter Birkenholz mit 8 Rubeln bezahlt wird, so kann Tannenholz mit 6 Rub. 28 Kop. bezahlt werden. Das Tannenholz ist also, wie die pyrometrischen Versuche lehren, nicht viel schlechter, als das Birkenholz, und, wie ich schon vorher ein paar Mal bemerkt habe, wo man nicht so wohl die

anhaltendere Glut der Kohle, als vielmehr die Intensität der Flamme berücksichtigt, leisten die Nadelhölzer vortreffliche Dienste und die Kiefer noch bessere, als das Birkenholz; wie aus der pyrometrischen Tafel leicht abzunehmen ist.

§. 118.

Jetzt wollen wir die relativen Werthe zwischen Birken und Ellern vergleichen. Wir wollen auch bei dieser Vergleichung annehmen, daß beide Holzarten von der besten Sorte sind, und deren Hitzgrad in der pyrometrischen Tafel aufsuchen: so findet man die Hitzkraft der Birke = 0,887, die Hitzkraft der Erle = 0,570.

§. 119.

Hieraus ergiebt sich erstlich, was ohne weitere Rechnung leicht zu übersehen ist, daß die Hitzkräfte dieser zweien Holzsorten sich wie 887 zu 570 verhalten. Zweitens sieht man gleich, daß man dort 887 Klafter Erlenholz consumiren muß, wo man mit 570 Klafter Birkenholz hätte auskommen können. Drittens, nach bloßer Vergleichung der zwei letzten Zahlen, ergiebt sich, daß die relativen Preise, nach Rubeln gerechnet, im Verhältniß wie 8,87 Rubel zu 5,7 Rubel

stehen. Zu dieser schleunigen Uebersicht war also gar keine weitere Rechnung nöthig.

§. 120.

Unser Erlenholz kann also im Vergleich mit dem Birkenpreise nicht höher als 5 Rub. 14 Kop. geschätzt werden. Man kann sich nun leicht denken, wie groß das Brandopfer ist, welches das dörptsche Publikum in einem einzigen Decenium durch den Gebrauch des Ellernholzes bringt.

§. 121.

Holz ist eine Waare, und der Marktpreis des Holzes wird niemals (bis jetzt wenigstens war es nicht) pyrometrisch bestimmt, sondern wie jede andere Waare merkantilisch, d. i. nach Maaßgabe der Nachfrage, herabgesetzt oder erhöhet. Der arme Mann muß sich lediglich nach dem Marktpreis richten, kann aber zu seiner Fixirung nichts beitragen. Den er macht keine Nachfrage, er kauft nicht in großen Quantitäten, und nicht in der gehörigen Zufuhrzeit; er kauft wenn er kaufen kann, und nimmt ohne Wahl das nach der Stadt gebrachte Holzfuder, und zahlt im Nothfalle, was nur verlangt wird. Also der Arme trägt zur Fixirung des Holzpreises nichts bei. Wer denn? Nur die Reichen, und hauptsächlich diejeni-

gen, die zum eignen Bedarf oder zum weitern Verkauf sehr große Quantitäten auf ein Mal kaufen. Für diese ist die Konkurrenz am größten, und nur letztere machen den Marktpreis.

§. 122.

So lange die Hartigschen und Werneckschen völlig gleichlautenden Resultate, in Betreff des geringen Hitzgrades der Erle, nicht pyrometrisch widerlegt sind, müssen wir solche beherzigen, und bei der Wahl der Brennmaterialien, und hauptsächlich bei der Schätzung der relativen Werthe, durchaus berücksichtigen.

Auf 121 Versuche begründete pyrometrische Tafel zur Vergleichung der relativen Hitzgrade verschiedener Holzarten.

Nummer der Versuche.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche = 1,000 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß,		Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.	Gekäftes Holz verliert von seinem specifischen Gewichte.
		die ursprüngliche Hitzkraft.	die verlorne Hitzkraft durch das Flößen.		
1	Die Buche (Fagus sylvatica) 110jährig, gewachsen auf einer Niederung und geschlossen, gab	1,000	— —	0,560	0,023
2	Dergleichen, aber einzeln gewachsen	0,937	— —	0,535	0,026
3	Dergleichen von einer Anhöhe und geschlossen	1,023	— —	0,569	0,019
4	Dergleichen einzeln	0,952	— —	0,503	0,018
5	Das Holz Nr. 4 geflößt	0,793	0,159		
6	Das von Nr. 3 geflößt	0,792	0,331		
7	Die Trauben- oder Winter-Eiche (Quercus robur) 180jährig, von einer Niederung, geschlossen	0,853	— —	0,663	0,018
8	190jährig, zerstreut	0,812	— —	0,659	0,023
9	180jährig, vom Berge, geschlossen	0,886	— —	0,673	0,016
10	Dergleichen einzeln	0,828	— —	0,666	0,027
11	Das Holz Nr. 7 geflößt	0,668	0,245		
12	Das von Nr. 9 geflößt	0,633	0,253		
13	Die Stiel- oder Sommer-Eiche (Quercus pedunculata), gewachsen auf einer Niederung und geschlossen, von 200 Jahren	0,846	— —	— —	0,022
14	Dergleichen einzeln	0,792	— —	— —	0,026
15	Auf einem Berge geschlossen	0,867	— —	— —	0,017
16	Dergleichen einzeln gewachsen	0,823	— —	— —	0,018
17	Die Eiche Nr. 13 geflößt	0,594	0,252		
18	Die von Nr. 15 geflößt	0,690	0,237		

Nummer der Reihe.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche 1,00 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß, die ursprüngliche Hitzkraft.	die verlorne Hitzkraft durch das Flößen.	Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.	Geflößtes Holz, verliert von seinem specifischen Gewichte.	
19	Die Birke (Betula alba) gewachsen auf einer Niederung, geschlossen, 50jährig	0,855	— —	0,598	0,018	
20	Dergleichen gewachsen einzeln	0,762	— —	0,592	0,023	
21	Auf einem Berge geschlossen gewachsen " " " " "	0,887	— —	0,607	0,016	
22	Daselbst einzeln " " " "	0,798	— —	0,601	0,017	
23	Das Holz Nr. 21 geflößt "	,567	0,326			
24	Das von Nr. 19 geflößt "	0,590	0,260			
25	Die Erle (Betula alnus) 45jährig, von einem feuchten niedrigen Boden " " "	0,570	— —	0,421	0,022	
26	Von einem sehr nassen Boden	0,472	— —	0,430	0,022	
27	Das Holz Nr. 25 geflößt "	0,387	0,183			
28	Das von Nr. 26 geflößt "	0,366	0,106			
29	Die Esche (Fraxinur excelsor), 80jährig von einer Niederung geschlossen " " "	1,031	— —	0,619	0,022	
30	Dergleichen einzeln " " "	0,959	— —	0,608	0,025	
31	Das Holz Nr. 29 geflößt "	0,747	0,284			
32	Die Ulme oder Rüster (Ulmus campestris) 110jährig, geschlossen, auf dem flachen Lande " " " " " " "	0,908	— —	0,518	0,021	
33	Daselbst einzeln " " " "	0,874	— —	0,508	0,024	
34	Von Nr. 32 geflößt " " "	0,770	0,138			
35	Der Ahorn (Acer pseudo platanus), 90jährig, von einer Niederung, geschlossen "	1,040	— —	0,6 8	0,022	
36	Dergleichen 120jährig einzeln	1,011	— —	0,605	0,026	
37	Das Holz Nr. 35 geflößt "	0,693	0,347			

Nummer der Versuche.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche = 1,00 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß,		Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.	Gekühltes Holz verliert von seinem specifischen Gewichte.
		die ursprüngliche Hitzkraft.	die verlorne Hitzkraft durch das Flößen.		
38	Die Espe (Populus tremula) 50jährig, gewachsen in einem Schlagwalde auf der Ebene	0,634	— —	0,418	0,020
39	Dergleichen, aber einzeln auf einer Wiese " " " "	0,570	— —	0,406	0,030
40	Das Holz Nr. 38 geflößt "	0,427	0,207		
41	Die schwarze Pappel (Populus nigra) 56jährig, auf einer Wiese frei " " " " "	0,496	— —	0,346	0,031
42	Dergleichen geschlossen " "	0,320			
43	Der Vogelbeerbaum (sorbus aucuparia), 50jährig im Schlagholz auf der Ebene	0,769	— —	0,552	0,021
44	Daselbst aber einzeln " " "	0,728	— —	0,546	0,024
45	Auf einem Berge geschlossen	0,824	— —	0,559	0,015
46	Daselbst aber frei " " " "	0,794	— —	0,554	0,019
47	Das Holz Nr. 43 geflößt "	0,556	0,213		
48	Das Holz Nr. 45 geflößt "	0,629	0,195		
49	Der Vogelkirschenbaum (Prunus padus), auf der Ebene geschlossen " " " " "	0,791	— —	0,616	0,022
50	Dergleichen einzeln " " "	0,708	— —	0,605	0,026
51	Dergleichen 60jähr. auf einem Berge geschlossen " " "	0,806	— —	0,628	0,018
52	Dergleichen daselbst einzeln	0,733	— —	0,623	0,024
53	Das Holz Nr. 49 geflößt "	0,553	0,238		
54	Das Holz Nr. 51 geflößt "	0,626	0,082		
55	Die Linde (Tilia europaea), 100jährig, auf der Ebene isolirt " " " " " " "	0,682	— —	0,413	0,0
56	Daselbst geschlossen " " "	0,490	0,192		

Nummer der Versuche.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche 1,00 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß, die absolute Hitzkraft.	die unmittelbare Hitzkraft durch Flößen.	Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.	Gefloßtes Holz, verjüngt von seinem specifischen Gewichte.
57	Gelbe Weide (Salix vitallina), auf einer feuchten Stelle, 40jährig	0,508	— —	0,454	0,023
58	Dieselbe geflößt	0,582	0,126		
59	Bruchweide Salix fragilis), 50jährig	0,538	— —	0,461	0,022
60	Dieselbe geflößt	0,403	0,135		
61	Weiße Weide (Salix alba), 45jährig, auf einer Viehweide isolirt	0,507	— —	0,457	0,024
62	Dieselbe geflößt	0,439	0,077		
63	Palmweide (Salix caprea), 50jährig, am Ufer des Baches	0,694	— —	0,501	0,023
64	Dieselbe geflößt	0,541	0,153		
65	Hainbuche (carpicus betulus), 80jährig, in einer dunkeln Stelle auf einer Niederung	1,035	— —	0,691	0,016
66	90jährige, dergleichen isolirt	1,010	— —	0,686	0,024
67	Von einem Berge geschlossen	1,096	— —	0,702	0,015
68	Daselbst aber isolirt	1,091	— —	0,696	0,015
69	Das Holz Nr. 65 geflößt	0,755	0,280		
70	Das Holz Nr. 66 geflößt	0,855	,155		
71	Elsebeerbaum (Crataegus torminalis), 80jährig, auf der Ebene geschlossen	0,845	— —	0,549	0,016
72	Daselbst isolirt	0,799	— —	0,545	0,022
73	Auf einem Berge geschlossen	0,892	— —	0,558	0,015
74	Daselbst isolirt	0,86	— —	0,553	0,016
75	Das Holz Nr. 71 geflößt	0,582	0,263		
76	Das Holz Nr. 73 geflößt	0,673	0,219		

Nummer der Reihe.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche = 1,000 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß, die ursprüngliche Hitzkraft.	die verlorne Hitzkraft durch das Fließen.	Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.	Geflößtes Holz verliert von seinem specifischen Gewichte.
77	Wilder Birnbaum (Pyrus communis) auf einer Ebene isolirt	0,837	— —	0,592	0,023
78	Dasselbe geflößt	0,747	0,090		
79	Wilder Apfelbaum (Pyrus malus), 70jährig, isolirt	0,775	— —	0,620	0,016
80	Dasselbe geflößt	0,674	0,101		
81	Unächte Akazie Robina pseudo acacia)	0,751	— —	0,629	— —
82	Weiße Tanne (Pinus picea), in einer Ebene geschlossen, 90jährig	0,697	— —	0,493	0,029
83	Daselbst zerstreut	0,640	— —	0,487	0,035
84	Auf einem Berge geschlossen	0,730	— —	0,505	0,024
85	Daselbst isolirt	0,688	— —	0,495	0,029
86	Das Holz Nr. 82 geflößt	0,515	0,182		
87	Das Holz Nr. 84 geflößt	0,522	0,208		
88	Fichte (Pinus abies), 90jährig, geschlossen auf einer Niederung	0,706	— —	0,434	0,035
89	Daselbst isolirt	0,690	— —	0,421	0,041
90	Vom Berge geschlossen	0,765	— —	0,443	0,029
91	Daselbst isolirt	0,753	— —	0,436	0,034
92	Das Holz Nr. 88 geflößt	0,539	— —		
93	Das Holz Nr. 91 geflößt	0,553	0,200		
94	Kiefer (Pinus sylvestris), 120jährig, auf einer Niederung geschlossen	1,022	— —	0,485	0,034
95	Daselbst zerstreut	0,972	— —	0,473	0,041
96	Auf dem Berge u. geschlossen	1,060	— —	0,494	0,029

Nummer der Reihe.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche = 1,00 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß, die ursprüngliche Hitzkraft	die verlorne Hitzkraft durch das Fließen.	Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.	Gefließtes Holz verliert von seinem specifischen Gewichte.
97	Daselbst isolirt	1,040	— —	0,487	0,034
98	Das Holz Nr. 94 gefließt	0,693	0,329		
99	Das von Nr. 96 gefließt	0,764	0,296		
100	Lerchenbaum (Pinus larix), 56jährig	0,766	— —	0,441	— —
	In der Saftzeit gehauene u. vollkommen trockene Stangenhölzer.				
101	Buchenstangen, 35jährige, geschlossen an Niederungen	0,963			
102	Auf Anhöhen geschlossen	1,005			
103	Traubeneichen auf Niederungen und geschlossen	0,832			
104	Auf Anhöhen geschlossen	0,881			
105	Stieleichenstangen auf Niederungen und geschlossen	0,818			
106	Auf Anhöhen geschlossen	0,826			
107	Heinbuchenstangen auf Niederungen geschlossen	1,048			
108	Auf Anhöhen geschlossen	1,032			
109	Eschenstangen auf Niederungen geschlossen	1,006			
110	Ulmenstangen geschlossen	0,853			
111	Ahornstangen auf Niederungen geschlossen	1,021			

Nummer der Versuche.	Benennungen der Holzarten, die im vollkommensten trockenen Zustande, den Versuchen unterworfen worden sind.	Die Hitzkraft der Buche = 1,00 gesetzt, so ist nach d. Verhältniß, die ursprüngliche Hitzkraft.	die verlorne Hitzkraft durch das Glühen.	Das specifische Gewicht des Holzes, wenn Wasser = 1,000.		Gestößtes Holz verliert von seinem specifischen Gewichte.	
112	Vogelbeerstangen geschlossen	0,735					
113	Vogelbeerstangen auf Anhöhen	0,813					
114	Elsebeerstangen auf Niederungen geschlossen	0,705					
115	Dieselbe auf Anhöhen	0,883					
116	Birkenstangen auf Niederungen geschlossen	0,766					
117	Auf dem Berge geschlossen	0,795					
118	Aspenstangen auf Niederungen geschlossen	0,647					
119	Palmweidenstangen	0,704					
	Versuch über die Heizkraft des Nadelstockholzes.						
120	Kiefernstockholz	1,102	— —	0,501		— —	
121	Fichtenstockholz	0,763	— —	0,451		— —	
122	Weißtannenstockholz	0,763	— —	0,521		— —	

Relative Hitzkraft verschiedener Kohlen.	Relative Hitzkraft	Relative Hitzkraft verschiedener Kohlen.	Relative Hitzkraft
Coaks	1,369	Eichenkohlen	0,927
Steinkohlen	1,057	Birkenkohlen	0,912
		Eschenkohlen	1,128
Vom Stamm-holz.		Ahornkohlen	1,075
		Wachholderkohlen	1,085
Buchenkohlen	1,000	Ulmenkohlen	0,951
Eichenkohlen	0,912	Aspenkohlen	0,635
Birkenkohlen	0,913	Palmweidenkohlen	0,755
Hainbuchenkohlen	0,52		
Ahornkohlen	1,029	Kohlen von Stockholz.	
Eschenkohlen	1,028		
Ulmenkohlen	0,819	Kiefernkohlen	1,186
Elsenbeerkohlen	0,804	Fichtenkohlen	0,804
Reidelkohlen	0,885	Weißtannenkohlen	0,751
Vogelbeerbaumkohl.	0,732		
Vogelkirschenkohlen	0,778	Aus geflößtem Holze.	
Erlenkohlen	0,553		
Aspenkohlen	0,618	Buchenkohlen	0,732
Lindenkohlen	0,680	Eichenkohlen	0,617
Palmweidenkohlen	0,733	Birkenkohlen	0,664
Bruchweidenkohlen	0,584	Ahornkohlen	0,698
Kiefernkohlen	1,077	Eschenkohlen	0,754
Fichtenkohlen	0,735	Hainbuchenkohlen	0,774
Weißtannenkohlen	0,704	Kiefernkohlen	0,752
		Fichtenkohlen	0,577
Vom Stangen-holz.		Weißtannenkohlen	0,552
Buchenkohlen	1,024		

§. 123.

Die Hitzgrade der verschiedenen Kohlenarten sind sehr ungleich. Unter allen ist verkohlte Steinkohle (coacs) diejenige, die am meisten Wärmestoff entwickelt.

Nach Hjelms Versuchen erwärmen 19 Theile der verkohlten Steinkohle so viel, als

22 Theile Birkenkohlen,

29 —— Föhrenkohlen oder Kiefern, Pinus sylvestris,

33 —— Tannenkohlen oder Weißtannen, Pin. abies du Roy,

35 —— Eichenkohlen.

Der mittlere Werth der Holzkohlen zu den Coacs wäre demnach wie 29,75 zu 19. *)

§. 124.

Nach Lavoisier bringen 403 Theile Coacs beim Verbrennen eben so viel Wärme hervor, als 600 Theile gewöhnliche Holzkohlen oder 1089 Theile Eichen-

*) Neuenhahn, die Branntwein-Brennerei nach theoretischen und praktischen Grundsätzen, 1. Bd. S. 349, hat dieses Verhältniß umgekehrt, und überdem noch die Zahl 29 zu 75 erhoben, dargestellt. So geht es oft dem Nichtmathematiker, wenn er mathematische Dinge abschreibt.

holz. Demzufolge wäre der Werth der Coacs zu dem der Kohlen, wie 6 zu 4, oder wie 30 zu 20, folglich mit dem Hjelmschen Resultate ziemlich gleichlautend.

Vom Torf.

§. 125.

Die Heizkraft des guten Torfes kann der des besten Brennholzes gleich gesetzt werden, wenn man nämlich die schnellere Wirkung des Flammenfeuers des trocknen Holzes nicht in Erwägung bringt, sondern nur die Erwärmung der Kohlengluth berücksichtiget.

§. 126.

Mengt man Holz mit Torf, so erhält man eine schnellere Erhitzung und eine anhaltendere Gluth als vom Holze allein. Beim Branntweinsbrande ist es daher am allerbesten, wenn man die Kessel durch ein Holzfeuer, wozu aber auch der Torf frühzeitig nach und nach beigemengt wird, zum Kochen bringt, und von da an kann die Destillation durch Torf allein beendigt werden.

§. 127.

Die Feuerheerde müssen aber zum Torffeuer mit noch weit größerer Sorgfalt und niedriger als

beim Holzfeuer eingerichtet werden. Solche haben auch einen stärkern Luftzug und durchaus eine solche Form nöthig, die das Zerstreuen der Torfkohlen unmöglich macht. Denn es verhält sich mit Torfkohlen gerade so, wie mit den Steinkohlen, die nur im gehäuften Zustande ihre stärkste Gluthhitze hervorbringen. Der Feuerheerd zeigt diese vorzüglichste Form, die ein Torffeuerheerd haben muß. Ein solcher Heerd hält nicht nur den Torf beisammen, sondern er verursacht auch den erforderlichen Luftzug und reiniget sich von selbst von der nachbleibenden Asche.

§. 128.

Auch selbst da, wo kein Holzmangel statt findet, ist es zur Hervorbringung einer schleunigen und dabei stärkern, zugleich auch anhaltendern und regelmäßigern Gluth sehr vortheilhaft, wenn man zum Holze auch Torf mengt.

§. 129.

Der Gebrauch des Torfes als Brennstoff ist älter als der der Steinkohlen. Schon Plinius gedenkt dessen.

In Holland braucht man beim Salzsieden und bei andern Siedereien kein anderes Brennmaterial als Torf. In den Preußischen Staaten ist die Torf-

feuerung allgemein, und Berlin allein erspart jährlich gegen 40,000 Klafter Holz. Wie viel könnte nicht Petersburg, welches mit dem vorzüglichsten Torf umgeben ist, an Holz jährlich ersparen! Das ganze Nowogrodsche Gouvernement bietet Kennzeichen dar, die Torfmoor verrathen; diese Kennzeichen werde ich im nächsten Paragraph beschreiben. In Livland haben wir schon sehr viele Torfstechereien, und nach dem Anschein des hiesigen Terrains könnten wohl die meisten Güter Torfgruben entdecken.

§. 130.

Der Torfarten giebt es mehrere. Der allerbeste Torf ist derjenige, welcher schwarz oder dunkelbraun, schwer und fest ist, und nicht zu viel Holztheile und Sand beigemengt hat; im Brennen eine dichte und dauerhafte Kohle giebt, eine weiße Asche nachläßt und keinen üblen Geruch verursacht. Ein solches Torfmoor hat gewöhnlich eine Lage von schlechterem Torf, bisweilen eine fruchtbare, oft auch eine sumpfige Wiese, zuweilen auch eine Haide über sich.

§. 131.

Es giebt indessen noch Abstuffungen vom Torfe, die man im Nothfalle als ein Holzsurrogat sehr gut brauchen und dem Holzmangel abhelfen kann. Da-

hin gehört der Moortorf, welcher aus Moos, Wurzeln, Stengel und Laub zusammengesetzt ist. Strand- oder Meertorf aus verdorbenen Seepflanzen. Bergtorf oder eine Erde, die mit einem bituminösen brennbaren Wesen oder mit Bergpech vermischt ist. Der allerschlechteste Torf ist der Haidetorf, der auf dürren, bisweilen auf erhöheten Stellen der Erdoberfläche gefunden wird. Eben so schlecht ist der sehr leichte Torf, der nur aus Moos und leichten Wurzeln schwammig, wie ein Netz zusammen geflochten ist. Eine solche Torfpatze, von der Größe unserer Livländischen großen Lehmpatzen, wiegt nur etwa 20 Loth, brennt mit einem Flammenfeuer in einer viertel Stunde aus. Dahingegen brennt eine so große Torfpatze von der besten Sorte viel länger.

§. 132.

Das sicherste Kennzeichen, wornach der vorzüglichste Torf entdeckt werden kann, ist dieses: ein solcher Torf liegt gemeiniglich an sumpfigten Orten, wo ein sehr schlechtes Gras wächst, und wo die Laub- und Nadelhölzer nicht recht fortkomen und nur als Waldzwerge erscheinen. Im Frühjahr und Herbst ist es dort äußerst sumpfig, und im Sommer ist der Boden, der die Decke dieses Torfes bildet, sehr ela-

stisch; bei jedem Schritt spürt man unter den Füßen das Sinken; auch sind solche Gegenden insgemein mit häufigem Moos bedeckt. Durch einen Erdlöffel-Bohrer, den man nach Belieben verlängern kann, ist die Untersuchung leicht und entscheidend.

§. 133.

Unmöglich kann ich den Artikel vom Torfe schließen, ohne noch einiges von dem Bitumen oder von der Anwendbarkeit der bituminösen Erdart zum Erwärmen und Heizen hier zu erörtern. In der alten Welt war das Bitumen noch mehr als jetzt im Gebrauch. Die Griechen nannten solche Pisasphalton, und bezeichneten durch diese Benennung die substanziellen Bestandtheile der Bitumen: pix das Pech und asphalton Erdharz. Die Alten brauchten solche aber mehr als Medizin und weniger als Brennstoff*). Bei den Russen sind die Pechpflaster noch jetzt sehr im Gebrauch, und zeigen sich besonders bei Wunden und zerschnittenen Nerven sehr heilsam. Weder die Alten, noch wir in unserm industriösen Jahrhunderte, haben aber von der bituminösen Erde allen Gebrauch gemacht, den man von selbiger meines Erachtens

*) Zu den Lampen statt Oel und Licht.

noch machen und selbige zur Abwendung des Holzmangels anwenden könnte; und im südlichen Rußland, wo der Holzmangel am größten ist, wäre dieses Brennholz-Surrogat nach meiner Einsicht nicht nur das allerschicklichste, sondern auch das wohlfeilste oder gar nichts kostende, als blos die geringe Mühe der leichten Zubereitung, die ich sogleich beschreiben werde.

§. 134.

Mein Vorschlag ist dieser. Man suche bituminöse Erde auf, und solche findet man nach meiner eigenen Erfahrung in dem südlichen Rußland, wo das Erdreich pechschwarz und sehr kohlenstoffhaltig ist, an mehrern Orten, und gesucht könnte man solche dort in sehr reichem Maaße finden. Solche Erde, und wenn sie auch nur etwas geringes von harzigen brennbaren Theilen enthält, menge man mit Mist, von dem man ohnehin in jenen Gegenden gar keinen Gebrauch macht. Dieses Gemenge müßte man in Formen stampfen, und auf solche Weise einen künstlichen Torf bilden, der, und besonders wenn die Erde gut, den besten natürlichen Torf in Betreff der Hitzkraft dadurch übertreffen würde, weil dieser durch den beigemengten Strohmist, nach dem gehörigen Aus-

trocknen, fast dieselbe Wirkung, wie guter Torf mit leichtem Brennholz vermengt hervorbrächte.

Von der Beschleunigung des Siedegrades des zu erhitzenden Wassers.

§. 135.

Kein Geschäft ist dem Branntweinbrenner dringender, als das schnelle Aufkochen des Wassers, welches ihm zum Abbrühen der Maische nöthig ist. So allgemein dieses bekannt ist, so giebt es doch wenige Brennereien, wo man dieses sogenannte zweite Wasser zur gehöriger Zeit so stark kochend, wie es dieser wichtige Prozeß erheischt, erhalten kann. Die meisten Brenner sind daher genöthigt, die zum Abbrühen fertige Maische auf das kochende Wasser warten zu lassen.

§. 136.

Die Säure im Teige entsteht mehrentheils von der Verspätung des kochenden Wassers. Der Nachtheil dieser Verspätung ist nicht immer gleich groß; denn oft, nach Beschaffenheit der Einmaischungsmethode und nach Beschaffenheit der äußern Luft, veranlaßt selbst eine sehr geringe Verspätung eine Ver-

säurung des Teiges, und eine geringe oder gar eine schlechte Ausbeute des Branntweins.

§. 137.

Im höchsten Nothfalle, wenn man nämlich durch irgend ein Hinderniß, z. B. wegen Mangels eines Flammenfeuers u. dgl., den Wasserkessel nicht so schnell zum Kochen bringen kann, als man das kochende Wasser nöthig hat, ist es rathsam, das erste Wasser 5 Reaumürsche Grade wärmer zu nehmen, als es von mir in dem Kapitel von dem Einmaischungs- und Gährungsprozesse bestimmt wird, weil eine kühle Maische, wenn sie auf das kochende Wasser warten muß, weit eher sauer wird, als eine wärmere; und je wärmer das erste Wasser ist, desto länger die Maische auf den Wasserkessel warten kann.

§. 138.

Meine zu diesem Behufe angestellten Versuche haben mich belehrt, daß wenn das erste Wasser 70° R. 189° F. war, so hat die Maische sich ganze sechs Stunden gehalten, bis ich die ersten Spuren der Säure durch einen Lakmusstreifen entdecken konnte. Hierdurch wollte ich aber nur zeigen, daß die höhere Temperatur die Säure nicht so leicht zuläßt; keineswegs will ich jedoch rathen, daß das erste Wasser

von solcher Temperatur genommen werden soll. Eine so hohe Temperatur wirkt auf das eiskalte Mehl verderbend und so nachtheilig, daß die Ausbeute des Branntweins, wenn auch die übrige Behandlung gut war, blos des zu heißen Wassers wegen um $\frac{1}{5}$ verringert ausfällt. Die Ursache hievon werde ich hernach erklären.

§. 139.

Da es nun einmal ausgemacht ist, daß das erste Wasser nicht heiß seyn darf, und da es eben so gewiß ist, daß eine kühle Maische nicht im Stande ist, auf das kochende Wasser zu warten, so kann nun jeder leicht beurtheilen, wie sehr wichtig es ist, wenn man dem Wasserkessel die Eigenschaft ertheilt, so schnell aufzukochen, daß das kochende Wasser auf die Maische und nicht sie auf das Wasser zu warten hat. Es sind mehrere Mittel, die zur Erreichung dieses Zweckes führen; ich werde hier von den vorzüglichsten handeln, deren man sich nach Beschaffenheit der Umstände alle zugleich, oder wenigstens theilweise, bedienen muß.

§. 140.

Vier Dinge giebt es, von welchen die Zögerung oder die Beschleunigung des Aufkochens des Wasser-

kessels abhängt. Nämlich: 1) von der Einmaurungsart des Wasserkessels. 2) Von dem Brennmaterial. 3) Von der Form des Kessels, und 4) von seiner Größe. *)

§. 141.

In Betreff der Einmaurungsart haben wir schon vorher bemerkt, und werden es in dem architektonischen Kapitel noch ausführlicher zeigen, daß der Feuerheerd und die sogenannten Züge unter und um den Kessel, ihre Form, die Dimensionen und selbst der Aschenheerd, und eben so die Beschaffenheit des Schornsteins, sehr viel zur Vermehrung oder Verminderung der Hitzkraft des brennenden Feuers beiträgt. Hievon am gehörigen Orte ausführlicher. Nur so viel bemerke ich noch hier, daß gerade deswegen, weil der Wasserkessel weit schneller, als die übrigen Kessel zum Kochen gebracht werden soll, man bei der Einmaurung des Wasserkessels weniger auf Holzersparung als auf die Zuführung der atmosphärischen Luft, zur Beförderung der Intensität der Flamme, Rücksicht nehmen muß.

*) Der Druck der Luft spielt beim Aufkochen eine Hauptrolle; dieses ist aber eine Potenz, die durch Kunst nicht gehoben werden kann.

§. 142.

Anbelangend des Brennmaterials muß zum Wasserkessel ein solches gewählt werden, welches sich zur Erzeugung von Flammen vorzüglich eignet und dazu auch am trockensten ist. Trockenes Strauch, also das allerwohlfeilste Brennmaterial, und selbst Stroh und Schilf eignen sich für den Wasserkessel besser, als nasses Ellern-, Eichen- oder nasses ungespaltenes Fichten- oder Gräbnenholz. Der Torf qualificirt sich ebenfalls für den Wasserkessel nicht. Wohl aber schickt sich jedes Brennmaterial ohne Ausnahme für die übrigen Kessel.

§. 143.

Was die Form des Wasserkessels betrifft, so ist kaum nöthig zu erinnern, daß die cylindrische Form desto schlechter ist, je mehr die Tiefe des Kessels seinen Diameter übersteigt, und wenn der Kesselboden an der äußern Feuerseite conver ist. Der Grund hievon soll hernach erklärt werden. Je flacher aber der Wasserkessel ist, desto leichter ist es beim Einmauren den Feuerheerd und den Flammenzug so einzurichten, daß die Flamme nicht in geringer Berührung vorüber streicht und entflieht, sondern daß sie erst gebrochen und, wenn ich mich so ausdrücken darf, flachgedrückt

und zum Umspülen einer größt-möglichen Kesselfläche, gezwungen wird. Wer dieses mit gehöriger Einsicht beim Einmauren eines jeden Kessels oder einer Braupfanne berücksichtigt, der kann den doppelten Zweck, Holzersparung und das schnelle Aufkochen am leichtesten erreichen.

§. 144.

In diesem so eben Gesagten liegt so viel Wichtiges für die Einmaurungslehre (Pyrotechnik), daß ich nicht genug hiebei gesagt zu haben glaube, und meine Leser werden mir hoffentlich verzeihen, wenn ich sie zu dem Inhalte des obigen Paragraphs noch einmal zurückführe.

Es ist allerdings wahr, daß wenn man den Wasserkessel auf das schleunigste aufkochen lassen will, so kann dieses nur durch die größt-mögliche verstärkte Intensität der Flamme geschehen; mithin spielt hier die Flamme die Hauptrolle, und daher ist auch für die Heitzung des Wasserkessels jedes Holz, welches harziger Natur, und sehr trocken ist, wie z. B. trockenes Tannenholz, deswegen das vorzüglichste, weil es viel gekohltes Wasserstoffgas ent-

wickelt, und mit einer weit lebhafteren Flamme, als die besten schweren Hölzer brennt. *)

*) Es ist hier vielleicht der schicklichste Ort, meine Leser, mit dem so gemeinnützigen als interessanten pyrometrischen Resultate, die Graf Rumford aus den 33 Versuchen, die er mit Buchen- und Tannenholz angestellt, erzeugt hatte, bekannt zu machen. Ich lasse nun diesen großen Naturforscher selbst sprechen: „Zuvorderst muß ich bei diesen Versuchen bemerken, daß sie die wichtige Thatsache bestätigen, daß Fichtenholz beim Verbrennen mehr Hitze oder Wärmestoff giebt, als Buchenholz. Dieß ist um so auffallender, da es gerade gegen die allgemeine Meynung streitet. Aber um desto wichtiger ist es, da der Preis des Fichten- oder Tannenholzes, an den meisten Orten, nur halb so hoch ist, als des Buchenholzes. Aber alle meine Versuche haben übereinstimmend den Satz bestätigt, daß trockenes Fichtenholz beim Verbrennen mehr Wärmestoff giebt, als Buchenholz. Der Unterschied ist, wie ich Grund habe zu glauben, in der That noch größer, als ihn die obigen Versuche andeuten. Doch dieß hängt größtentheils von der Einrichtung des Feuerheerdes ab, und es ist kein geringer Vorzug der von mir empfohlener Feuerheerde, daß ihre Bauart das gemeinste und wohlfeilste Brennholz, in Hinsicht der Ergiebigkeit der Feuerhitze, über das seltene theure im Werthe, erhebt." So weit Rumford dessen kleine Schriften 2. B.). Zur Steuer der Wahrheit, und zum Besten derjenigen, die sich vielleicht durch Rumfords große Autorität verleiten lassen zu glauben, daß wegen Rumfords Resultat in Betreff der überwiegenden Hitzkraft der Fichtenflamme, auch seine Schlußfolge, daß der Werth und Preis des Fichtenholzes, über den Werth und Preis des Buchenholzes, und folglich noch mehr über den des Birkenholzes, geschätzt werden kann, gegründet sey, muß ich erklären, daß diese Folgerung unrichtig ist. Denn wir

Wenn aber auch die Bedingung von Qualität der Flamme vollkommen erfüllt ist: so bleibt noch eine zweite gleich wichtige, sehr nothwendige, übrig: nämlich die Quantität der Flamme, die mit der Kesselfläche in Berührung kommt. Ist diese zweite Bedingung erfüllt, dann erst ist alles geschehen, wodurch das eiskalte Wasser schnell zum Kochen gebracht werden kann.

§. 145.

So bestimmt ich die obige zweite Bedingung

---

müssen bedenken, daß R. bei allen seinen Versuchen diese obbenannten Holzarten, nach einem gleichen Gewichte, nicht aber nach gleichem Volumen, genommen hat. Wären nun die Werthe oder Preise des Holzes nach Gewicht taxirt, so wäre jene Schlußfolge richtig. Da wir aber unser Holz nach Maaß und nicht nach Gewicht kaufen und schätzen: so kann das pyrometrische Resultat, daß nämlich Tannenholz mehr Hitzkraft als Buchenholz, besitzt, so unbezweifelt es auch ist, doch nicht den relativen Werth dieser zwey Holzarten bestimmen. Denn wäre z. B. Tannenholz nur halb so schwer als Buchenholz: so wäre der Werth des erstern nur halb so groß, als der des letztern; weil in diesem Falle, eine Klafter Buchen, eben so viel, als zwei Klafter Tannen wiegen würde. Die Rumfordschen, sehr schätzbaren Versuche, sind also gar nicht dazu geeignet, nach diesen den relativen Werth der beiden Holzarten bestimmen zu können. Ganz vortrefflich ist der Werneckische pyrometrische Maaßstab, weil letzterer, wie auch der verdienstvolle Hartig, zu ihren sämmtlichen Versuchen, das Holz nicht nach Gewicht wie Rumford, sondern nach Maaß und Volumen, genommen haben.

durch die allgemein verständliche Benennung bezeichnet habe: so fühle ich doch nur zu sehr das Bedürfniß, mich in Betreff der Quantität der Flamme näher zu erklären.

Die Flamme erzeugt nämlich nur dann die meiste Wärme, wenn sie den erwärmenden Körper mit der mehresten Fläche berührt; denn nur in diesem Falle absorbirt der erwärmte Körper den meisten Wärmestoff, der im Flammenstrome hinfließt. Ist die Berührung der Flamme einseitig, so ist diese Absorbtion nur geringe, und der größte Theil der Wärme verfließt, seitwärts strömend, zwecklos.

§. 146.

Wir wollen uns nun zwei gleich große Kessel, mit einem Fluidum von gleicher Temperatur angefüllt, denken. Deren Unterschied besteht aber in der Einmaurungsart, und in der Construction der Feuerheerde. Das eine Mauerwerk zwinge die Flamme flachgestreckt zu strömen, und dabei die größt-mögliche Kesselfläche mit der allerbreitesten Flammenfläche in Berührung zu bringen.

Das Mauerwerk des andern Kessels sey aber so eingerichtet, daß die Flamme nicht in zerstreutem Zustande, nicht plattgedrückt, sondern vereint, ko-

gelförmig oder parallelopipedisch, je nachdem der Feuerkanal unter und um den Kessel gebildet ist, wie ein reißender Strom in seinem Bett fortläuft, und im Laute die Kesselfläche nur einseitig, d. i. mit weniger einseitiger Fläche, aber mit vereinigter Intensität berührt, und dem Kessel die Wärme mittheilt. Dazu mag noch der Umstand hinzukommen, daß die letztern kegelförmige- oder parallelopipedische Flamme aus einer größeren Feuerquelle, d. i. aus einer größern Holzmasse, strömt; erstere aber aus einer geringern Feuerquelle. Die Holzsorten haben übrigens eine völlig gleiche Hitzkraft, und seyen nur in der Quantität verschieden. Der erste Kessel A, mit der größern Flammenfläche F, wird nur mit der Holzmasse m geheizt; der andere Kessel A' aber, an welchen die geringere Flammen-Fläche F, mit einem vereinigten starken Flammenkegel anstößt, wird von einer großen brennenden Holzmasse = m + n, erhitzt.

§. 147.

Beide Kessel werden nun, als gute Wärmeleiter, der vorüberströmenden Flamme viel Wärme entziehen. Der Kessel A empfängt seinen Theil aus der kleinern Feuerquelle m; der Kessel A' aber zieht

seine Hitze aus der größern Feuerquelle m + n. In diesem Falle würde dieser Kessel zuerst kochen, der das meiste von der vorüberziehenden Flamme profitirt hat. Es frägt sich aber, welcher von den beiden ist in gleicher Zeit von seiner Flamme mehr erhitzt worden; und wie verhält sich die gleichzeitige zwischen A und A'?

§. 148.

Man kann hier leicht irren und glauben, daß A sich zu A' verhält, wie m zu m + n, d. i. die Erhitzung des Kessels A verhält sich zu der des Kessel A' wie seine kleinere Feuerquelle m, zu der größern Feuerquelle m + n; demzufolge müßte der Kessel A' zuerst kochen. In der That aber, würde gerade das Gegentheil eintreffen.

Die wahre Gleichung ist diese:

$$A : A' = F : f,$$

d. i. die aufgefangene Hitze von dem Kessel A verhält sich zu der des Kessels A', wie sich die größere Flächenberührung zu der kleinern Flächenberührung verhält. Diesem pyrometrischen Lehrsatze zufolge, wird offenbar der Kessel A, der eine größere Berührungsfläche mit der Flamme hat, zuerst aufkochen, obgleich ihm eine geringere Feuermasse gegeben ist.

§. 149.

Man sieht also, daß die schleunige Erhitzung nicht blos von der Qualität, sondern auch, und hauptsächlich von der Quantität der Flamme abhängt; und die Quantität der Flamme spricht sich nicht in ihrem Volumen und körperlichen Inhalte, sondern in der gegenseitigen dargebotenen Fläche aus. Die Oberfläche der Flamme ist aber an und für sich, d. i. bei einer kunstlosen, frei brennenden Holzmasse m, verhältnißmäßig größer, als bei der Holzmasse m + n, weil nämlich die Oberflächen ähnlicher Körper, wie die Quadrate ihrer Seiten, ihr körperlicher Inhalt aber, wie die Würfel jener Seiten sich verhalten. Je größer also der körperliche Inhalt der Flamme ist, desto mehr pyrotechnische Einsicht erfordert das Mauerwerk, um durch Kunst eine größere gegenseitige Flächenberührung zu bewerkstelligen. Geschieht dieses: so kann man den doppelten Zweck, die größte Holzersparung, und die größte Beschleunigung des Aufkochens, zugleich erreichen.

§. 150.

Wir sahen also, daß zwischen der Wirkung des Feuers, und der Consumtion des Holzes, nur dann

das gehörige Verhältniß statt findet, wenn die pyrotechnische Regel befolgt wird, und mehr Holz zu verbrennen und mehr Flamme hervorzubringen, als die Kesselfläche Berührung erfordert, wäre eine überflüssige zwecklose Holzverschwendung.

Ich habe nun zur Genüge gezeigt, daß man durch eine bessere Einmaurungsart, mit wenigem Holze, weit mehr, als mit vielem Holze bei zweckwidriger Einrichtung ausrichten kann; und worauf es beim Einmauren hauptsächlich ankömmt. Jetzt muß ich noch einiges von der bessern Form der Wasserkessel sagen, und zeigen, in wiefern dessen Gestalt zur Beschleunigung des Aufkochens beitragen kann, und folglich auch zur Holzersparung.

§. 151.

Wir sind an den Anblick der Flamme und des Rauchs, von unserer Kindheit an, so gewohnt, und das Phänomen ist so alltäglich, daß wir es, wie alles alltägliche, nur zu sehen, aber weder zu genau betrachten, noch dessen Naturgesetze zu erforschen gewohnt sind. Rauch, Wind, Flamme und Wasser strömen nach einem und demselben Naturgesetze, nach hydrostatischen Prinzipien. Ihre Strömung findet am geschwindesten statt, wenn in ihrem Wege

gar keine Hinderniſſe liegen. Stoßen ſie aber an etwas an, kommen ſie ſich entgegen, ſo werden ſie auf ihrem Wege aufgehalten, zurückgeſtoßen. Stehen bleiben ſie indeſſen nicht, ſondern ſie biegen um, ſuchen einen Seitenweg, und laufen ſchlangenförmig ihren Weg weiter, und immer nach hydroſtatiſchen Regeln.

§. 152.

Wie oft alle dieſe Fluida durch Widerſtand aufgehalten, zurückgeſtoßen werden, ſehen wir täglich, und auf eine ſchädliche und ſehr empfindliche Art, beim Widerſtande des Rauchzuges. Wenn aber auch der Widerſtand im allgemeinen als etwas Schädliches zu betrachten iſt; ſo giebt es doch ſehr viele Fälle, wo wir ihn zu unſerem großen Vortheil benutzen können. Wenn wir z. B. dem Flußbett eine künſtliche Krümmung geben, ſo können wir das Waſſer ſtauen, und beim Mühlenbau mehr Fall verſchaffen. Durch den Widerſtand, den wir dem Winde entgegenſetzen, ſegeln wir um die Welt. Halten wir den Rauch auf, ſo benutzen wir ihn zur Rauchdarre. Wir können aber auch dem Flammenſtrom durch dargebotenen Widerſtand aufhalten, und zurückſtoßen, ihm einen ſchlangenförmigen Weg

vorschreiben, um desto länger den Feuerstrom benutzen, und desto mehr Brennmaterial ersparen zu können.

§. 153.

Wie die Flamme durch eine künstliche Einmaurungsart einen schlangenförmigen gebrochenen Gang erhalten kann, ist jetzt fast allgemein bekannt. Leider aber treibt man diese Künsteleien zu weit, und wo man durch diesen übertriebenen Aufenthalt einerseits scheinbar mehr Wärme von dem verbrannten Holze dem Kessel zuführet, verliert man andrerseits doppelt; nicht nur viel Zeit geht verloren, sondern die Intensität des Feuers wird sehr geschwächt. Ich werde noch in dem architektonischen Kapitel Gelegenheit haben, durch pyrotechnische Construction den schicklichsten Weg, den man dem Feuerzuge in dem Mauerwerke geben muß, anschaulich zu machen. Hier will ich nur noch zeigen, wie man diesen Rückstoß und Aufenthalt, und die größere Absorbtion der Wärme, durch die Form des Kesselbodens zum Theil bewerkstelligen kann. Dieses geschieht am füglichsten, wenn der Kesselboden von der äußern Feuerseite concav ist.

§. 154.

Aber nicht nur bei den runden, sondern auch bei den, wie ein Parallelogram geformten Wasserkesseln und Braupfannen ist eine gewisse Concavität, oder die Wölbung nach innen zu, in mehr als einer Rücksicht vortheilhaft. Theils bieten Flamme und Boden mehr Fläche, oder was dasselbe ist, eine größere quantative Berührung dar. Theils aber ist auch ein solcher Boden weit dauerhafter, als ein flacher; denn er wirft sich nicht wie jener, und widersteht außerordentlich dem Druck des innern Fluidums, und besonders dort, wo letzteres außer seiner eigenthümlichen Schwere, noch überdem von oben her, von einem andern mächtigen elastischen Fluidum gepreßt wird; dieses ist der Fall bei den Dampfkesseln.

§. 155.

Es ist mir wirklich unangenehm, daß ich mich bei einer Materie so lange aufhalte; wenn ich aber bedenke, wie höchst wichtig es ist, wenn der Wasserkessel, trotz der Hindernisse, nach Willkühr, also auf das allerschleunigste zum Kochen gebracht werden kann, und wie doppelt wichtig dieser Gegenstand für die Russischen großen Sawoden ist, wo täglich meh-

rere hundert Pud eingemaischt werden, und der Wasserkessel gewöhnlich tausend Wedro (auf unser livländisches Maaß reduzirt 100 Faß Wasser) in sich faßt, und durch ein ungeheueres Feuer geheizt, und doch nicht vor 4 bis 5 Stunden zum Kochen gebracht wird; wenn ich dieses alles erwäge, so kommt es mir vor, daß man über diesen wichtigen Gegenstand nicht zu viel schreibt, wenn nur dadurch der Zweck erreicht wird.

§. 156.

Wenn nun die Vervielfältigung der Methoden, die zur Erreichung dieses Zweckes führen, nicht als zu viel, und noch weniger als überflüssig betrachtet werden können: so werde ich noch am Schlusse eine Methode anführen, deren ich mich bei der Erbauung der großen Brandweinsawode des Herrn Reichskanzlers Grafen N. P. v. Romänzoff bedient habe, und es dahin gebracht, daß der Wasserkessel von tausend Wedro binnen einer halben Stunde nach dem ersten Wasser schon zum stark wallenden Sieden gebracht werden kann; da man dies aber in einer so kurzen Zeit nicht nöthig hat, so wird kein beständiges Feuer unterhalten. Nur dann erst, wenn man das siedende Wasser bald haben will, wird das Feuer ver-

stärkt, und die so große Masse kommt auf das schleunigste zum Kochen.

§. 157.

Mein Wasserkessel, der mich zur Erreichung dieses Zweckes auf eine sehr leichte und sichere Art führt, weicht von dem gewöhnlichen Wasserkessel nicht blos in der Form, und in der Einmaurungsart ab, wobei alles Vorhergehende auf das sorgfältigste berücksichtigt worden ist, wie aus dem architektonischen Kapitel alles dieses durch Kupfern anschaulich gemacht werden wird: sondern hauptsächlich besteht die Abweichung darin, daß ich den Kessel übermäßig groß machen ließ; und hauptsächlich dadurch, daß ich eine überflüssig große Wassermasse in dem Kessel zu erhitzen hatte, habe ich meinen Zweck, das schleunige Aufkochen, am leichtesten erreicht.

§. 158.

Ich habe nun in der That alles gesagt, wodurch man den Wasserkessel, und er sei noch so groß, auf eine holzersparende und leichte Art schleunig zum Kochen bringen kann, und die Maische braucht folglich auf das kochende Wasser nicht einen Augenblick zu warten, und kann des Wassers wegen

niemals versäuren. Wie kann ich aber dessen ungeachtet diese Materie schon verlassen, und den vorigen Paragraph unerklärt stehen lassen! Ich kann mir ja leicht vorstellen, daß die meisten Leser die Achseln zucken, und es entweder sehr parador oder gar unglaublich finden werden, daß ich dadurch hauptsächlich, daß ich den Wasserkessel übermäßig groß machen ließ, das Wasser desto eher zum Kochen bringen konnte! Der folgende Paragraph soll dieses zur Genüge erklären.

§. 159.

In der obigen gräflichen Sawode werden sechshundert Liespfund, oder dreihundert Pud Mehl eingemaischt. Diese dreihundert Pud werden aber in drei Abtheilungen eingemaischt. Jede Abtheilung braucht zur Zeit nicht mehr als höchstens 300 Wedro kochendes Wasser nämlich zum Abbrühen der Maische. Denn für das erste Wasser sind für 100 Pud Mehl kaum 250 Wedro nöthig. Man sieht also daß man hier auch mit einem Wasserkessel von 300 Wedro hätte durchkommen können, den man aber, wie gewöhnlich der Fall ist, wechselsweise leeren und füllen mußte. Da aber dieses sehr oft geschehen, und das Aufkochen beschleunigt werden muß: so hät-

te man vielleicht für den Nothfall zwei Kessel von 300 Wedro eingemauert, wie es wirklich fast in allen Russischen Branntweinsawoden der Fall ist.

§. 160.

Da ich hauptsächlich die größt-mögliche Beschleunigung neben der reichlichen Wassermasse bezweckt habe: so ließ ich den Wasserkessel übermäßig groß machen, der nicht weniger als tausend Wedro in sich faßte; und dieser Riesenkessel wurde mit zwei abgesonderten Feuerheerden versehen, (wie solches F. Fig. 1. et Fig. 2. T. 47. zeigt). Wenn dieser Kessel das erstemal gefüllt und von beiden Feuerheerden gefeuert wurde; so kam er binnen 2 Stunden zum Kochen. Jetzt wurde zum Einmaischen für 100 Pud etwa 250 Wedro, oft noch weniger abgelassen. In dem Kessel blieben also noch gegen 750 Wedro kochendes Wasser. Gleich darauf wurde der Kessel durch eiskaltes Wasser ergänzt; und sobald dieses geschehen war, betrug wieder die ganze Masse 1000 Wedro und bekam ohne Hülfe des Feuers die Temperatar von 60°,25 R = 167°,56 F.

Diese Rechnung resultirt aus der bekannten Richmanschen Regel, und spricht sich in der folgenden Formel so aus:

$$X = \frac{MT + mt}{M + m.}$$

Hier bedeutet M die nachgebliebene Wassermasse von 750 Wedro, und T die Temperatur dieser großen Masse = 80° R., m die kleinere Ergänzungsmasse von 250 Wedro von der niedrigen Temperatur t = 0° R. und x die gesuchte Temperatur der totalen Wassermasse nach der Ergänzung. Multiplicirt man nun die Zahl M mit der Zahl T, d. i. 750×80; dann die Zahl m mit der Zahl t, d. i. 250 × 0; addiret man diese zwei Produkte zusammen, so hat man 60000 + 250 = 60250. Endlich dividirt man diese Summe durch die Zahl M + m, d. i. durch 750 + 250 = 1000. So ist der Quotient = 60,250 und bezeichnet die gesuchte Temperatur von der zusammengesetzten heißen und kalten Wassermasse = X = 60$\frac{1}{4}$° R.

§. 161.

Dieses zeigt nun auf das klarste, daß die Nachfüllung des Kessels mit dem eiskalten Wasser die ganze Wassermasse von 1000 Wedro ohne die fernere Wirkung des Feuers auf 60° R. gebracht hat; und folglich fehlte nur noch eine Temperaturerhöhung von 20° R, um wieder die ganze Masse kochend zu

machen; und dazu war keine halbe Stunde nöthig. Auf solche Art könnte man, wenn es erforderlich wäre, ununterbrochen in jeder Stunde 100 Pud Mehl einmaischen, und es könnte niemals an kochendem Wasser mangeln.

§. 162.

Zuletzt muß ich noch bemerken, daß eine große Wassermasse zum Kochen zu bringen verhältnißmäßig weniger Brennstoff erfordert, als zu einer kleinen Wassermasse nöthig ist. Dieses merkwürdige Resultat ergab sich aus Rumfords pyrometrischen Versuchen; und wenn Rumford meine oberwähnte Abplattungsmethode ersonnen hätte, so hätte er auch bei seiner großen Braupfanne eine noch größere Holzersparung hervorbringen können. Aber auch außer der Holzersparung, ist der hier gezeigte Vortheil, den man durch die übermäßige Vergrößerung des Wasserkessels erlangt, groß und zu einleuchtend, als daß ich noch etwas zur mehreren Empfehlung dieser Methode hinzufügen sollte.

Von der Form der Destillir-Blasen.

§. 163.

Von der größern Schnelligkeit, mit welcher das Verdunsten von statten geht, hängt die Geschwindigkeit des Abtreibens eines Destillats, und folglich auch die Ersparung an Brennmaterial und an Zeit, zwei gleich wichtige Dinge, ab.

§. 164.

Die Schnelligkeit des Verdunstens hängt aber von mehreren Bedingungen ab, die man bei der Erbauung einer Brandweinfabrik durchaus berücksichtigen und so viel als möglich erfüllen muß. Wieviel hiebei auf die Konstruktion des Feuerheerdes sowohl, als auf die gegenseitige Berührung der Flammenfläche und der Kesselfläche ankommt, habe ich schon ausführlich in dem pyrometrischen Kapitel dargestellt. Außerdem aber haben noch folgende Dinge auf die Beschleunigung und Verzögerung des Abtreibens großen Einfluß.

§. 165.

Der Druck der Atmosphäre leistet der Verdünstung Widerstand und verzögert auch das Aufkochen;

er ist in Brennereyen, die nur wenig über der Meeresfläche erhaben liegen, am aller größten; geringer in München als in Dorpat *). Dergleichen Vergleichungen müssen bei der Erbauung einer Brennerey und überall, wo Saugwerke angebracht werden sollen, berücksichtigt werden, wie solches in dem hydraulischen Kapitel ausführlicher gezeigt wird. Bei Saugwerken ist der größere Druck der Atmosphäre vortheilhaft; umgekehrt ist es bei Distillirapparaten, denn je größer der Druck der Atmosphäre ist, um so langsamer kocht das Fluidum, und desto zögernder ist die Verdünstung und das Ablaufen des Destillats.

§. 166.

Diese wichtigen Umstände haben mich veranlaßt, auf Mittel zu sinnen, wie man beim Wasserheben

*) Ueber den Druck der Dorpatschen Atmosphäre habe ich in den neuen inländischen Blättern 1818, Nr. 40, 49, 50, geschrieben und gezeigt, daß den 16ten October 1818, der Druck der Dorpatschen und der St. Petersburger Atmosphäre, vermögend war, mittelst eines Saugwerkes eine Wassersäule von 33,899 Pariser oder 36,1 Englische Fuß, und unsern Livländischen Branntwein bis zu einer Höhe von 38,6 Fuß zu heben.

den Druck der Atmosphäre gewissermaßen vermehren, und wie man selbigen beim Destilliren vermindern könnte. Was ersteres anbelangt, so wird solches an gehörigem Orte, in dem hydraulischen Kapitel erörtert; letzteres gehört hieher. Bevor ich aber meine Methode zur Verringerung der Wirkung des Druckes der Atmosphäre auf die Spiegelfläche des aufzukochenden und abzudestillirenden Fluidums darstelle, muß ich erstlich einige Betrachtungen vorausschicken.

§. 167.

Der mit Maische, mit Lutter, oder mit Branntwein angelegte Kessel ist bekanntlich nicht ganz voll. In dem nicht angefüllten Theile des Kessels, im Helme, wie auch im Schlangenrohre oder Condensator und Refrigerator, ist nichts als atmosphärische Luft. Obgleich nun Helm und Schlangenröhre gewissermaßen hermetrisch aneinander gekittet werden, so dringt dessen ungeachtet die Luft durch die äußere Mündung des Schlangenrohres in das Innere des Destillirapparates, und drückt auf die Spiegelfläche auf eine für das schnelle Aufkochen und Verdünsten hinderliche Weise.

§. 168.

Nun werde ich ein Phänomen beschreiben, welches jeder aufmerksame Destillator beim Uebergehen des Distellats wahrnehmen, und welches mir zur Erklärung des Fernern dienen kann. Sobald nämlich das Fluidum dem Siedepunkt nahe ist, wird die in dem obgedachten leeren Raume eingeschlossene Luft mehr und mehr dilatirt und wegen dieser Erweiterung zur Mündung des Schlangenrohres herausgestoßen. Diese Stöße, da selbige durch die elastischen Dämpfe des erhitzten Fluidums entstehen, und beim Aufsieden am allerdeutlichsten bemerkbar sind, erfolgen nach den Gesetzen der Gegenwirkung zweier elastisch-flüssiger Substanzen, wo die überwindende (hier der elastische Dampf), nur stoßweise nachfolgt, so wie die überwundene (hier die elastische atmosphärische Luft) nur stoßweise widersteht, und so auch weicht. Diesen interessanten Kampf zwischen der verscheuchten Luft und dem nachfolgenden Dampf, kann jeder aufmerksame Beobachter in jedem Brennhause kurz vor dem Uebergehen des Lutters oder des Branntweins, immer wahrnehmen.

§. 169.

Das allmählige Zurückweichen der verdrängten

Luft und das Nachdringen des Dampfes im Innern des Kessels, läßt sich am Helme, am Helmschnabel und am obern Ende des Schlangenrohres sehr deutlich wahrnehmen. Denn so weit die Dämpfe vorgedrungen sind, ist der Helmschnabel u. s. w. fast so heiß, wie das kochende Fluidum, oder wie die heißen Dämpfe selbst. Weiterhin aber, und selbst in der geringen Distanz von einem Zolle, ist die Röhre nicht im geringsten erhitzt. Auf diese Erfahrung gründet sich folgendes:

§. 170.

Wie weit muß die Luft dem alkoholisirten Dampfe weichen? Nicht weiter, als bis zum Wasserspiegel des Kühlfasses. Weil nämlich von da an, wo die Kühlröhre in Wasser getaucht ist, die Condensation der Dämpfe beginnt, so hört auch hier die Uebermacht der Dämpfe auf; und die innern Räume bleiben mit Luft ausgefüllt. Diese im Innern des Kühlapparats nachgebliebene Luft ist, wegen der bei der Condensation der Dämpfe freiwerdenden Wärme, ausgedehnter als die gewöhnliche atmosphärische Luft, diese Ausdehnung nimmt jedoch schichtweise ab, bis endlich an dem untersten Ende

des Schlangenrohres, wo der Branntwein ausfließt, sie so dicht ist, wie das Barometer anzeigt.

§. 171.

Auf solche Weise kommunicirt immer die äußere Luft, und folglich auch der Druck der Atmosphäre, mit der aufsteigenden Dampfsäule, und leistet dem Verdampfungsprozesse um so mehr Widerstand, je größer der örtliche Druck der Atmosphäre ist. Ließe sich aber ein Mittel finden, diese Kommunikation abzuschneiden, so würde man den Gegendruck der Atmosphäre vermindern, und folglich auch den Verdampfungsprozeß beschleunigen können.

§. 172.

Schon vor mehrern Jahren habe ich einen sehr einfachen Apparat ersonnen, um, wo der Kühlapparat nicht vollkommen die alkoholosirten Dämpfe condensirt, die Verdampfung des Alkohols zu verhindern. Ich rieth, einen solchen Apparat am untern Ende des Schlangenrohres anzubringen, und solches mit Branntwein dergestalt zu füllen, daß der condensirte Alkoholdampf sowohl, als der nicht condensirte, sich in diesem kleinen Behälter mit dem vorgesetzten Fluidum vereinigen, und hiedurch nicht anders als

tropfbar sich in der Vorlage ergießen könnte. Diese Vorrichtung ist so einfach, daß sie sehr leicht und auf mannigfaltige Weise nachgemacht und auch verändert gestaltet werden kann, und in der That, wie ich jetzt aus den neuesten Schriften ersehe, auch wirklich schon in Deutschland nicht unbekannt.

§. 173.

Nach reiferer Ueberlegung finde ich aber, daß derselbe Apparat selbst dort, wo die Condensation sehr vollkommen ist, mit Nutzen dazu kann angewendet werden, um mittelst desselben die Kommunikation der äußern Luft abzuschneiden, und dadurch die Druckkraft der Luft, den Widerstand gegen die schnelle Verdünstung zu verringern. Zu diesem Behufe muß dieser mit einem Fluidum gefüllte Vorsatz, mit Teig oder Thon so verschmiert werden, daß die Luft nicht seitwärts eindringen kann.

§. 174.

Endlich hängt noch die Schnelligkeit des verdunstungs-Prozesses und die geschwinde Beendigung der Destillation von der geringen Tiefe der kochenden Masse und von der Größe der ausdünstenden

Oberfläche ab; je kleiner jene, und je größer diese, desto schleuniger geht die Destillation vor sich.

§. 175.

Wir wollen annehmen, zwei verschieden konstruirte Kessel wären mit einer gleichen Quantität Lutter gefüllt, und deren Feuerheerde gleichmäßig construirt, und das bei beiden Kesseln angewandte Brennmaterial wäre von gleicher Beschaffenheit. Der einzige Unterschied wäre aber der, daß die Größe der dünstenden Oberfläche oder die Spiegelfläche des Lutters, in dem Kessel A größer als die Spiegelfläche in dem Kessel B, in dem Verhältniß wie N zu n wäre. Da wir in dieser Voraussetzung für beide Kessel gleiche Quantitäten Lutter angenommen haben, so folgt, daß in diesem Falle die Tiefe des Fluidums in dem Kessel A zu der in dem Kessel B sich umgekehrt wie jene Größen, d. i. wie n zu N verhalten, und es leidet keinen Zweifel, daß der Kessel A schneller, als der Kessel B ablaufen wird.

Sollte nun nach dieser Voraussetzung durch Rechnung ausgemittelt werden, wie sich die Zeiten des Aufkochens und die Verdunstungsperiode dieser beiden Kessel gegeneinander verhalten: so wollen wir der leichtern Uebersicht wegen, die größere Spiegel-

fläche des Kessels A durch den Buchstaben S, die kleinere des Kessels B durch den Buchstaben s bezeichnen. Die kleinere Tiefe des kochenden Fluidums in dem Kessel A, aber mit dem Buchstaben t, und die größere Tiefe in dem Kessel B, durch den Buchstaben T; das größere Zeitmaaß, welches der langsamen Destillation in dem Kessel B entspricht, durch den Buchstaben Z, und das kleinere Zeitmaaß, welches der schnellern Destillation des Kessels A zukommt, durch den Buchstaben z bezeichnen.

§. 176.

So ist demnach

$$z : Z = t : T$$

$$z : Z = S : s$$

d. h. die Zeitmaaße der schnellern und langsamern Destillationen dieser beiden Kessel verhalten sich directe wie ihre Tiefen, und umgekehrt, wie ihre Spiegelflächen der obern ausdünstenden Fläche.

§. 177.

Exempel. In jedem der obigen Kessel befinden sich 100 Wedro Lutter, aber wegen der verschiedenen Gestaltung der Kessel ist die Oberfläche des Lutters in dem einen Kessel fünfmal größer, als in

dem andern. In diesem Falle werden sich die Tiefen umgekehrt, wie ihre Spiegelflächen, verhalten. Da wir nun angenommen haben, daß jene sich wie 5 zu 1 verhalten: so folgt, daß die entsprechenden Tiefen sich umgekehrt wie jene Größen verhalten, d. h. wie 1 zu 5.

§. 178.

Mithin verhalten sich die kürzern Zeitmaaße der schnellern Destillation des Kessels A, zu der langsamen des Kessels B, entweder directe wie die entsprechenden Tiefen d. i. wie 1 zu 5, oder umgekehrt wie die Größen der Lutter Spiegel, was eben dasselbe ist wie 1 zu 5. Braucht nun der Kessel B ganze fünf Stunden zum Ablaufen, so kann der Kessel A dasselbe Destillat binnen einer Stunde liefern.

§. 179.

In dem obigen Exempel sah man offenbar, daß die angeführten Kesseln A und B kein gleiches Breitenmaaß oder keine gleiche Durchmesser hatten. Wir wollen aber annehmen, daß ihre Weite oder Durchmesser wirklich gleich sind, und daß sie folglich auch eine gleiche innere Oberfläche haben, und sich blos in der Tiefe unterscheiden, oder was das-

selbe ist: in dem kubischen Inhalte. Der eine faßt c Wedro, und der andere (c + m) Wedro. Letzterer wird offenbar mehr Zeit zum Ablaufen nöthig haben; und in diesem Falle muß die Rechnung in Betreff der Verhältnisse der Zeitmaaße so geführt werden:

$$z : Z = C : (c + m)$$

d. i. die Zeiträume der Destillationen verhalten sich in diesem Falle, wie die kubischen Inhalte.

§. 180.

Exempel. C sey = 100 Wedro, m = 500 Wedro: so ist c + m = 600 Wedro. Da die kubischen Inhalte sich hier wie 1 zu 6 verhalten: so ist auch in dem tiefern Kessel der eigenthümliche Druck des Fluidums selbst auf die untersten Schichten hier sechsmal größer als dort. Die Cohäsion des zu verdunstenden Fluidums ist hiedurch auch stärker geworden, und fordert folglich auch mehr Dehnkraft des Wärmestoffs, um die stärkere Cohäsion zu überwinden, und die Verdünstung zu bewerkstelligen. Daher kann man auch nach demselben Verhältnisse für den tiefern Kessel sechsmal mehr Zeit und Brennstoff, als für den flachen Kessel annehmen.

§. 181.

Wir wollen noch einen dritten Fall annehmen, daß der Kessel A, dessen innere Spiegelfläche = S, wie auch der Kessel B, dessen innere Weite nur s war, so geladen sind, daß die Tiefen des Lutters oder der Maische in beiden Kesseln gleich sind. Hier ist nun der eigentliche Druck des Fluidums gleich, obgleich die Massen von verschiedener Größe sind. In diesem Falle kommt es nur darauf an, wie die Feuerheerde beschaffen sind. Können beide Kesselflächen mit einer gleichmäßigen Flammenfläche umspült werden, so ist gar kein Zweifel, daß beide Kessel gleich viel Wärmestoff empfangen, und die gleichmäßigen Dehnkräfte, die Cohäsion der beiden homogenen Fluiden, so verschieden auch ihre Quantität seyn mag, gleichzeitig überwinden werden; folglich können auch beide Kessel zu gleicher Zeit ablaufen. Der Unterschied wäre blos in der Consumtion des Brennmaterials.

§. 182.

Bezeichnen wir die Konsumtion des Brennmaterials bei dem großen Kessel durch B, und die des kleinen Kessels durch b, so ist in diesem Falle, wo

die Feuerheerde und die Tiefen der Flüssigkeiten völlig gleich sind, und der Unterschied blos in der verschiedenen Größe der Oberflächen besteht:

$$B : b = S : s$$

d. i. die Consumtion des Brennmaterials der beiden Kessel, verhält sich directe wie die innern Spiegelflächen der Destillate.

§. 183.

Da das Ausmessen des Flächeninhalts bei einem runden Kessel manchem beschwerlich fällt: so ist vielleicht die Bemerkung hier nicht überflüssig, daß in dem letzt geführten Beispiele, wo nämlich die Tiefen der Flüssigkeiten völlig gleich und nur die Flächen verschieden sind, sich die innern Oberflächen S zu s, gerade so wie die kubischen Inhalte C zu c verhalten. Dem zufolge läßt sich der Unterschied in der Consumtion des Brennmaterials noch leichter übersehen nach folgender Formel:

$$B : b = C : c.$$

d. i. der Verbrauch des Brennholzes verhält sich in diesem Exempel gerade so, wie die kubischen Inhalte unter sich.

§. 184.

Bedenkt man, wie wichtig es bei Anlegung groſſer Branntweinsfabriken beſonders, und für den Betrieb der Brennereyen überhaupt iſt, wenn man es ganz in ſeiner Gewalt hat, Keſſel von verſchiedener Größe zugleich zu füllen, und gleichzeitig abtreiben zu können, wodurch Ordnung, leichtere Ueberſicht und Nachtruhe, Dinge die man bis jetzt noch für unvereinbar hielt, erreichen kann. Wenn man ferner alles, was auf Zeit und Koſten Bezug hat, zum voraus genau berechnen kann, und dieſes alles genau erwägt: ſo glaube ich nicht unnütz bei dieſer Materie mich aufgehalten und zuviel geſagt zu haben. Vielmehr finde ich noch einiges hinzuzufügen nöthig, nämlich die Schlußfolgerung, und die fernern Urſachen, die eine Deſtillation beſchleunigen oder verzögern können.

§. 185.

Aus dem Vorhergehenden laſſen ſich nun folgende 3 Hauptregeln herleiten:

a) Gebe dem Keſſel die größte Fläche, welche dir nur die obige pyrometriſche Theorie geſtattet *)

*) Ich ſage nicht: je größer die Fläche, deſto vor-

b) Je geringer die Tiefe, desto vortheilhafter.

c) Sorge dafür, daß der entwickelte Wärmestoff auf der ganzen Oberfläche des Kessels verbreitet werde.

§. 186.

Es ist hier vielleicht der schicklichste Ort zu zeigen, wie ein Haupthinderniß bei Anfertigung der großen Kessel schon beseitigt worden ist; ich meyne die technische Schwierigkeit bei Anfertigung der großen Kesselböden. Man war bis jetzt der Meinung, daß der Kesselboden aus einem Stücke seyn müsse, und solche große Kesselböden waren nicht nur sehr theuer, sondern fast gar nicht zu haben, und doch ist, wie bekannt, der Boden derjenige Theil des Kessels, der zuerst dem Verderben unterworfen zu seyn pflegt. Aus dieser Rücksicht pflegt man bis jetzt die sehr flachen Kessel zu scheuen, obgleich die

---

theilhafter, obgleich dieses einerseits betrachtet, richtig gesagt wäre. Man muß aber die obige pyrometrische Theorie berücksichtigen, und bedenken, daß für sehr große Flächen und zumal bei runden Kesseln der Wärmestoff nicht so leicht gleichförmig vertheilt werden kann; (die technischen Schwierigkeiten der großen Böden lassen sich beseitigen), darum darf man wohl diese theoretische Grenze nicht überschreiten.

schottischen flachen Kessel, die binnen 24 Stunden 504 Destillationen aufnehmen und abtreiben können *), schon lange bei uns bekannt sind; und noch länger die Theorie der flachen Kessel. Aber wie gesagt, das technische Hinderniß hat, und zumal für unsere Livländischen großen Brennereien, solche Kesselböden nicht gestattet; und für die russischen noch viel größern Brennereien noch weniger.

§. 187.

Dieses Hinderniß ist nun völlig beseitigt. Die Böden werden jetzt nicht aus einem Stücke gemacht, sondern aus mehreren Stücken zusammen gesetzt. Dadurch sind sie nicht nur viel wohlfeiler als die ganzen, sondern auch ungemein dauerhaft. In dem technischen Kapitel werde ich die neuen Kesselböden, die ich selbst für Kessel, die 700 Wedro = 7305 Berliner Quart halten, habe machen lassen und für sehr bewährt gefunden habe, und welche auch schon von vielen andern nachgeahmt worden sind, ausführlich beschreiben und durch Kupfer anschaulich machen.

*) Wer hierüber nähere Auskunft haben will, der findet solche in Hermbstädts Chemischen Grundsätzen der Kunst Branntwein zu brennen. §. 534. u. f. w.

Zugleich werde ich auch eine Maschnie, die das Hauptgeschäft der Kupferschmiede bei der Anfertigung solcher Böden und die ganze Zusammensetzung der Kessel überhaupt, außerordentlich erleichtert, beschreiben und durch Kupfer erklären. Mit Hülfe dieser Maschine kann der Kupferschmied die Branntweinskessel viel solider als bis jetzt machen und dabei doch wohlfeiler liefern.

§. 188.

Ich versprach oben noch, die fernern Ursachen, die eine Destillation beschleunigen oder verzögern können, anzuführen; hier sind sie: der Helm kann eine Verzögerung der Destillation verursachen, wenn er sehr groß, und sein Ableitungsrohr, der sogenannte Helmschnabel, zu enge ist. Was den Helm selbst, nämlich seine mannigfaltige Gestaltung betrift, über welche man schon ein Jahrhundert schreibt und streitet, werde ich mich sehr kurz fassen und erklären: daß alle scharfsinnige Erklärungen, die für und wider die cylindrischen, konischen, halbkugelförmigen, stumpfkegeligten, ein- oder zweischnabligen, und die mohrenköpfigen Helme, mit oder ohne Tropfrinnen, ersonnen sind, nur den Kupferschmieden ein Verdienst für die unnöthigen Umstaltungen, den Branntwein-

brennern aber nicht den allergeringsten Vortheil verschafft haben. Ich habe solche viele Jahre lang geprüft, und nun bin ich durch Erfahrung im Großen vollkommen überzeugt, daß man alle Künsteleyen der Helme verwerfen muß, denn man erreicht den Zweck auf eine weit simplere und wohlfeilere Art, wie hernach gezeigt werden wird.

§. 189.

Am Schlusse will ich noch bemerken, daß man das Aufkochen einer jeden Flüssigkeit auch dadurch befördern kann, daß man in dieselben Glas-, Porzellan-, Metallstücke, Feilspäne von Metall u. dgl. feste heterogene Körper hineinwirft. Zinkfeilspäne, und noch ökonomischer Zinkstreifen, besser aber noch ein sehr dünner Zinkblechener hohler Cylinder ohne Boden, in einem kupfernen Kessel, können bei übrigens völlig gleichen Umständen eine Temperaturerhöhung, d. h. einen pyrometrischen Vorsprung von 10° F. hervorbringen. Diesen Erfahrungssatz wird niemand in Abrede stellen. Der Grund dieser Erscheinung ließe sich vielleicht in der Mitwirkung elektrisch-galvanischer Potenzen suchen, doch gehört eine weitere Erklärung nicht hierher, und es wäre bei

derselben auf die Entdeckungen Winterl's, Berzelius, Oerstädts ꝛc. Rücksicht zu nehmen.

§. 190.

Ich habe schon vorher gezeigt, und werde fernerhin noch umständlicher zeigen, daß der Wärmemesser (Thermometer) beim Branntweinbrande und bei der Alkoholometrie, so wie bei vielen andern ökonomischen pyrometrischen Untersuchungen, nicht entbehrt werden kann. Demzufolge muß die nachstehende thermometrische Reduktionstabelle, die für die drei gewöhnlichsten und vorzüglichsten Thermometer berechnet ist, jedem der von dem Thermometer und den Vorschriften über dessen Anwendung Gebrauch machen will, sehr willkommen seyn. Mittelst dieser Tafel können die thermometrischen Grade von einer Scale zu der andern und dritten ohne Rechnung reduzirt werden.

Exempel. Man findet eine vorgeschriebene Temperatur von 25° nach der hunderttheiligen Scale, und will wissen wieviel diese nach der Fahrenheitischen oder Reaumurschen Scale betragen? Nun suche man in der nachstehenden Tafel in der Kolumne Centigrad die Zahl 25 auf: so findet man zur linken Seite 77° Fahrenheit und zur Rechten 20° Reaumur.

Vergleichung des Fahrenh. Thermometers, mit dem Reaumurschen und dem hunderttheiligen Thermometer, von — 13° Fahrenh. = — 25° Centigraden = — 20° Reaumür an.

Fahrenh.	Centigrad.	Reaumur.	Fahrenh.	Centigrad.	Reaumur.
— 13	— 25,	— 20,	+ 22	— 5,56	— 4,44
12	24,44	19,56	23	5,—	4,—
11	23,89	19,11	24	4,44	3,56
10	23,33	18,67	25	3,89	3,11
9	22,78	18,22	26	3,33	2,67
8	22,22	17,78	27	2,78	2,22
7	21,67	17,33	28	2,22	1,78
6	21,11	16,89	29	1,67	1,33
5	20,56	16,44	30	1,11	0,89
4	20,—	16,—	31	0,56	0,44
3	19,44	15,56	32	0,—	0,—
2	18,89	15,11	33	+ 0,56	+ 0,44
1	18,33	14,67	34	1,11	0,89
0	17,78	14,22	35	1,67	1,33
+ 1	17,22	13,78	36	2,22	1,78
2	16,67	13,33	37	2,78	2,22
3	16,11	12,89	38	3,33	2,67
4	15,56	12,44	39	3,89	3,11
5	15,—	12,—	40	4,44	3,56
6	14,44	11,56	41	5,—	4,—
7	13,89	11,11	42	5,56	4,44
8	13,33	10,67	43	6,11	4,89
9	12,78	10,22	44	6,67	5,33
10	12,22	9,78	45	7,22	5,78
11	11,67	9,33	46	7,78	6,22
12	11,11	8,89	47	8,33	6,67
13	10,56	8,44	48	8,89	7,11
14	10,—	8,—	49	9,44	7,56
15	9,44	7,56	50	10,—	8,0
16	8,89	7,11	51	10,56	8,44
17	8,33	6,67	52	11,11	8,89
18	7,78	6,22	53	11,67	9,33
19	7,22	5,78	54	12,22	9,78
20	6,67	5,33	55	12,78	10,22
21	6,11	4,89	56	13,33	10,67

Fahrenh.	Centigrad.	Reaumur.	Fahrenh.	Centigrad.	Reaumur.
+ 57	+ 13,89	+ 11,11	+ 100	+ 37,78	+ 30,22
58	14,44	11,56	101	38,33	30,67
59	15,—	12,—	102	38,89	31,11
60	15,56	12,44	103	39,44	31,56
61	16,11	12,89	104	40,—	32,—
62	16,67	13,33	105	40,56	32,44
63	17,22	13,78	106	41,11	32,89
64	17,78	14,22	107	41,67	33,33
65	18,33	14,67	108	42,22	33,78
66	18,89	15,11	109	42,78	34,22
67	19,44	15,56	110	43,33	34,67
68	20,—	16,—	111	43,89	35,11
69	20,56	16,44	112	44,44	35,56
70	21,11	16,89	113	45,—	36,—
71	21,67	17,33	114	45,56	36,44
72	22,22	17,78	115	46,11	36,89
73	22,78	18,22	116	46,67	37,33
74	23,33	18,67	117	47,22	37,78
75	23,89	19,11	118	47,78	38,22
76	24,44	19,56	119	48,33	38,67
77	25,—	20,0	120	48,89	39,11
78	25,56	20,44	121	49,44	39,56
79	26,11	20,89	122	50,—	40,—
80	26,67	21,33	123	50,56	40,44
81	27,22	21,78	124	51,11	40,89
82	27,78	22,22	125	51,67	41,33
83	28,33	22,67	126	52,22	41,78
84	28,89	23,11	127	52,78	42,22
85	29,44	23,56	128	53,33	42,67
86	30,—	24,0	129	53,89	43,11
87	30,56	24,44	130	54,44	43,56
88	31,11	24,89	131	55,—	44,—
89	31,67	25,33	132	55,56	44,44
90	32,22	25,78	133	56,11	44,89
91	32,78	26,22	134	56,67	45,33
92	33,33	26,67	135	57,22	45,78
93	33,89	27,11	136	57,78	46,22
94	34,44	27,56	137	58,33	46,67
95	35,—	28,0	138	58,89	47,11
96	35,56	28,44	139	59,44	47,56
97	36,11	28,89	140	60,—	48,—
98	36,67	29,33	141	60,56	48,44
99	37,22	29,78	142	61,11	48,89

Fahrenh.	Centigrad.	Reaumur.	Fahrenh.	Centigrad.	Reaumur.
+ 143	+ 61,67	+ 49,33	+ 178	+ 81,11	+ 64,89
144	62,22	49,78	179	81,67	65,33
145	62,78	50,22	180	82,22	65,78
146	63,33	50,67	181	82,78	66,22
147	63,89	51,11	182	83,33	66,67
148	64,44	51,56	183	83,98	67,11
149	65,—	52,—	184	84,44	67,56
150	65,56	52,44	185	85,—	68,—
151	66,11	52,89	186	85,56	68,44
152	66,67	53,33	187	86,11	68,89
153	67,22	53,78	188	86,67	69,33
154	67,78	54,22	189	87,22	69,78
155	68,33	54,67	190	87,78	70,22
156	68,89	55,11	191	88,33	70,67
157	69,44	55,56	192	88,89	71,11
158	70,—	56,—	193	89,44	71,56
159	70,56	56,44	194	90,—	72,—
160	71,11	56,89	195	90,56	72,44
161	71,67	57,33	196	91,11	72,89
162	72,22	57,78	197	91,67	73,33
163	72,78	58,22	198	92,22	73,78
164	73,33	58,67	199	92,78	74,22
165	73,89	59,11	200	93,33	74,67
166	74,44	59,56	201	93,89	75,11
167	75,—	60,—	202	94,44	75,56
168	75,56	60,44	203	95,—	76,—
169	76,11	60,89	204	95,56	76,44
170	76,67	61,33	205	96,11	76,89
171	77,22	61,78	206	96,67	77,33
172	77,78	62,22	207	97,22	77,78
173	78,33	62,67	208	97,78	78,22
174	78,89	63,11	209	98,33	78,67
175	79,44	63,56	210	98,89	79,11
176	80,—	64,—	211	99,44	79,56
177	80,56	64,44	212	100,—	80,—

Rügende Winke, in Beziehung auf allgemein verbreitete und für Branntweinbrenner und besonders für russische große Branntweinfabriken höchst schädliche sogenannte Erfahrungssätze im Gebiete der Pyrometrie.

§. 191.

Zu der Vollständigkeit, die ich meinem Werke zu geben strebe, gehört versprochener Maaßen, außer meinen eigenen Erfahrungen, auch das neueste Geprüfte und Vorzüglichste, was andere Männer im Fache der Destillirkunst hervorgebracht haben, mit anzuführen. Ich rechne es aber mir für ein Verdienst an, wenn ich das Publikum auf Autoren aufmerksam mache, die dem Anscheine nach, Meister in diesem Fache, in der That Dinge lesen und schreiben, die nur zum Verderben führen. Um so mehr ist dieses Pflicht, da dergleichen technische Verfahrungsarten, die von einem sich praktisch nennenden Branntweinbrenner mit vieler Wärme vorgetragen werden, von einem gelehrten Recensenten, der nicht Praktiker ist, schwerlich gerügt werden können; und was ein Recensent nicht rügt, das wird leicht so aufgenommen, als habe er es stillschweigend gut geheißen.

§. 192.

Gerne möchte ich das entlehnte Gute und Lobenswürdige zuerst anführen. Aber völlig Neues, was unter die allerneuesten Fortschritte der Destillirkunst gezählt und allgemein verbreitet zu werden verdient, finde ich bis jetzt selbst in den allerbesten Schriften, die über diesen Gegenstand erschienen sind, so wenig, daß ich solche hier wenigstens in dem pyrometrischen Kapitel nicht bemerkbar machen kann.

Dagegen kann ich von dem vielen Verderblichen, was ich in den neuesten Schriften vom Branntweinbrande aufgezeichnet finde, recht Vieles zur Probe ausheben; und selbst für dieses pyrometrische Kapitel hätte ich wahrlich viel zu viel, wenn ich auch ältere Schriften berühren wollte. Ich wähle daher zur Probe ein neues und allgemein bekanntes Buch:

Die Branntweinbrennerei nach den neuesten Erfahrungen von Carl Wilhelm Schmidt.

Mit Lobeserhebung ist dieses Buch verkündigt in der Haude- und Spennerschen Zeitung Nr. 111, 1815. Eine Recension hierüber ist mir nicht zu Gesicht gekommen, was ich sehr gewünscht hätte.

§. 193.

Hr. Schmidt hat schon mehrere Bücher über diesen Gegenstand herausgegeben, und da er Hermbstädts vortreffliche Werke, und besonders Reunhams Schriften zu benutzen sehr bemühet war, so enthält sein Buch allerdings viel Gutes und Brauchbares; und kann demjenigen, der weder Hermbstädts noch Reunhams Schriften besitzt, in manchen Stücken nützlich seyn. Er hat aber mitunter auch unglücklicher Weise, unter dem Namen: die neuesten Erfahrungen der Deutschen, Pohlen und Russen, und seiner eigenen Entdeckungen, Dinge damit verflochten, welche wohl kein gelehrter Recensent, der nicht selbst Branntweinbrenner und Meister ist, zu taxiren wagen wird. Daher werden diese Sachen, besonders die russische Erfahrung dem deutschen, und die polnischen und Schmidtschen Erfahrungen dem russischen Publikum, als ganz unschätzbare Dinge in die Hände gespielt.

§. 194.

Die vom obigen Verf. angeführten russischen und polnischen neuen Erfahrungen muß wirklich jeder deutsche Leser als unschätzbar betrachten, und zwar

in einem doppelten Sinne: theils weil noch solche von keinem Sachkundigen gehörig gewürdigt worden sind; theils aber muß man wirklich solche neue Erfahrungen, welche zeigen, daß man bei der größtmöglichen Vernachläßigung des Maaßes, der Zeit und der Temperatur, doch recht guten und recht vielen Branntwein erhält, wirklich über allen Werth erheben. Diese einzige Bemerkung wird hoffentlich meine Leser willig machen, das Wenige, was ich zur Bereicherung dieses Kapitels von dem obigen Autor entlehnt habe, mit Aufmerksamkeit zu lesen. — Wo ich mit wenigen Worten Absurditäten aufdecken kann, da spare ich alle Demonstrationen; wo ich aber den Behauptungen des Verfassers andere entgegenstelle, da werde ich die Erklärung nicht schuldig bleiben.

§. 195.

Nun zur Sache.

Hr. S. sagt in dem Kapitel vom Einmaischen, S. 133, von dem Maaße und Temperatur des Wassers, Folgendes: „Es läßt sich fast gar keine Quantität Wasser angeben (?). Die Deutschen nehmen zum Einmaischen 2 Berliner-Scheffel Schroot, *)

*) Der Berliner-Scheffel ist = 2604 k. Zoll.

95 bis 100 Berliner-Quart *) Wasser, und zwar im Winter 4 Theile kochendheißes und 5 Theile kaltes **); im Sommer aber nehmen sie 2 Theile kochendes und 7 Theile kaltes ***), weil man befürchtet, dem eingemaischten Guthe durch zu große Hitze eine frühe und dem Ganzen nicht angemessene rohe Säure (?) beizubringen. Dies ist besonders leicht möglich, wenn das eingemaischte Guth lange steht, ehe es abgebrüht wird."

§. 196.

(S. 135). „In Rußland nimmt man im Sommer ganz kaltes (!?) und im Winter kochendheißes Wasser zum Einmaischen (!?!). Die Russen betreiben überhaupt ihr Geschäft äußerst nachläßig in jenen Gegenden. Z. E. beim Einmaischen bleibt oft das Schroot, wie es in das kalte Wasser geschüttet worden, ohne es durchzuarbeiten, mehrere Stunden ste-

---

*) Berliner-Quart = 59 K. Zoll.

**) Da Hr. S. nirgends die Temperatur thermometrisch bezeichnet: so werde ich diese dem angezeigten Maaße nach berechnen: hier ist sie = 36,1 R., das kalte Wasser = 0, gesetzt.

***) Durch Rechnung finde ich diese Temperatur = 25,5° R. das kalte Sommer-Wasser = 10° R. gesetzt.

hen (!!). Es wird dann erst unter einander gebracht, und steht abermals eine ganze Zeit, so daß das, was früh eingemaischt wurde, erst am Abend abgebrüht, oder gar gebrannt wird (!?). Dies leidet übrigens keine Zeit und Stunde bei ihm (?!?). Wenn während der Zeit etwa Branntwein herunter ist, so wird damit abgebrüht (???) es mag seyn wenn es will (!!!); und dennoch erhält man bei aller dieser Nachläßigkeit, welche nicht allein beim Maischen, sondern beim ganzen Geschäft eintritt, doch guten und vielen Branntwein." *)

§. 197.

Nun fährt Hr. S. fort, und erzählt von seiner eigenen Verfahrungsart Folgendes:

(S. 137). In Deutschland ging ich den ge-

*) Daß man in Rußland sehr guten und vielen Branntwein bekömmt, ist allerdings wahr; und ich werde in einem andern Kapitel durch sehr genaue alkoholometrische Vergleichungen beweisen, daß man nirgends so gut und so sehr im Großen, als in Rußland brennt und in Livland am allerbesten. Dies ist das einzige Wahre, was man in diesem ganzen Citate findet. Wollte man aber wirklich so verfahren, wie hier erzählt ist, so würde man nichts erhalten.

wöhnlichen Weg, im Sommer mit 3 Theilen kochendem und 7 Theilen kaltem, im Winter mit 4 Theilen kochendem und 5 Theilen kaltem Wasser. In Pohlen, im Sommer mit 1 Theil kochendem und 9 Theilen kaltem, im Winter mit 1 Theil kaltem und 9 Theilen kochendem Wasser. Oft habe ich das Wasser aus dem Kühlfaß genommen, ließ das Wasser etwas heiß werden *), unter einander rühren, damit das kalte unten, sich mit dem wärmeren oben vermischte (mit welcher physikalischen Präcision!) und maischte in Gottes Namen immer ein, habe auch nie Schade oder Nachtheil davon bemerkt (!?). Ganz kalt habe ich jedoch nicht eingemaischt, auch das eingemaischte Guth niemals länger als acht Stunden stehen lassen, ohne es abzubrühen oder gar zu brennen.„ **)

§. 198.

Nun kommt wieder Hr. S. auf Rußland zurück und beschreibt seine eigenthümliche Verfahrungsart, die er in Rußland (wo er vier Monate sich aufgehal-

*) Welche Temperatur bezeichnet etwas heiß?

**) Eine Maische nach der hier beschriebenen Schmidtschen Verfahrungsart ist gewiß binnen 8 St. durch und durch gesäuert. Ob es aber eine rohe Säure ist, wie solche Hr. S. verstanden haben will, weiß ich nicht.

ten zu haben behauptet) angewandt hatte, weil diese Einmaischungsart für Rußland die zweckmäßigste wäre. Sie ist diese:

(S. 138) „In Rußland, im Sommer mit mehr kaltem und circa ½ Theil lauwarmem und 9½ Theil ganz kaltem Wasser *). Im Winter ganz kochend heiß."

„Im Russischen kann man im Winter kochend heißes Wasser ins Maischfaß gießen, und kurz darauf das Schroot hinzugeben, ohne Nachtheil zu befürchten" **).

§. 199.

S. 140 stellt Hr. S. eine eigenthümliche Idee auf, die schon Neunham vorher (in seinem 2. Bde. S. 128) aufgestellt hat; sie lautet so:

„Um unsern Zweck ferner zu erreichen, wäre es

*) Ich habe bei den früheren Angaben die thermometrischen Temperaturgrade durch Rechnung bestimmt. Hier aber muß ich zu meiner Schande bekennen, daß alle Rechnungsmethoden und jede Formel zur Erforschung dieser Schmidtschen Temperatur nicht hinreichen.

**) In dieser Behauptung liegt etwas Wahrscheinliches, in der That aber Verderbliches. Ich werde mich daher über diesen wichtigen Gegenstand um so umständlicher erklären müssen, indem meine Behauptung auch wieder die allgemeine Meinung zu streiten scheint. Hierüber am Schlusse dieses Kapitels ausführlicher.

zu wünschen, wenn das Wasser in den Maischfässern selbst noch kochen könnte, ja es könnte nicht schaden, wenn die ganze Maische in einem besondern Kessel ganz kochte. — Es sind doch bis jetzt noch keine Mittel vorhanden, welche dies zu bezwecken im Stande wären."

Hier will ich nichts rügen, sondern nur bemerken, daß ich mich mit diesem Versuche schon beschäftigt habe, und daß meine Mittel zur Erreichung dieses Zweckes ganz vortrefflich sind; denn sie gehören zu den Eigenthümlichkeiten meines Destillirapparates, wovon ich in dem folgenden Kapitel nähere Auskunft ertheilen werde. Jetzt kehre ich wieder zur Nachweisung der fernern Schmidtschen pyrometrischen Irrthümer zurück, die nicht ungerügt bleiben dürfen.

§. 200.

In dem Kapitel vom Abkühlen, Stellen und Hefengeben, und zwar S. 146, heißt es:

„Wenn die Maische von 22 bis 26 Graden abgekühlt ist, kann man ohne Risiko das Ferment beigeben" (!?!). S. 147 sagt Hr. S.: „Unsere mehrsten Brenner fahren bis an den Ellbogen in das abgekühlte Guth hinein; finden sie es Milchwarm, so geben sie die Hefen bei, dieses ist aber oft

trüglich *). Das Thermometer und das ganze Brenngeschäft bleibt dem Zufall und Wetter überlassen" (?!).

Nachdem der Verf. die deutsche und polnische Abkühlungsmethode beschrieben hat, geht er zu der merkwürdigen Beschreibung des russischen Abkühlungsprozesses über.

§. 201.

(S. 140.) „In Rußland weicht es noch mehr ab, das Geschäft wird noch nachlässiger betrieben. Sobald das Guth gahr gebrühet worden, z. B. wenn in zwei Fässern, wovon gewöhnlich jedes vier Berliner Scheffel verdünntes Guth faßt **), eingebrühet wird, so läßt der Brenner, sobald das zweite fertig geworden, das erste schon abkühlen, und giebt, ohne erst zu versuchen, die Hefen

*) Was wäre denn, wenn der Branntweinbrenner wirklich im Stande wäre, wie es auch sehr viele sind, die Milchwärme genau zu treffen? Die Temperatur würde freylich den Brenner nicht trügen, wohl aber die Schriftsteller, die die Milchwärme zum Merkmale gelten lassen. Die Temperatur der Milchwärme habe ich schon vorher (§. 15) bestimmt.

**) Hier zeigt der Verf. offenbar, daß er von den russischen Riesenbrennereien nicht den allergeringsten Begriff, und seine russische Erfahrung und Methode aus einem Nordwinde geschöpft hat.

bei (!?). In Rußland und Polen sind die Brenner weder mit Thermometer, noch mit Uhren bekannt (?!), und es kommt ihnen auf eine halbe oder ganze Stunde nicht genau an (?!). Sie erhalten aber mehrentheils guten und starken Branntwein *). Wenn in der Brennerei oft noch so großer Verlust statt findet, so erfährt der Herr solches niemals. Der Schreiber oder Amtmann ersetzt dies im Stillen von des Herrn Getreide, und der Brenner mit sammt den Gehülfen erhält ein Douceur mit dem" — **).

„Zu Ostern ist der Termin (?!), da müssen ihre Ochsen fett seyn, denn alles hört auf zu brennen***). Es sind überall Viehmärkte, und das Vieh wird auch mehrentheils zu der Zeit, jedoch durch Aufkäufer, ins Ausland (?!?) geführt. Die Sommerhitze ist in Rußland größer als in Deutschland, indessen brennen läßt es sich doch, welches ich selbst bei der größten Hitze erwiesen habe." †)

*) Die hier erzählten Verfahrungsarten würden, nach meiner Ueberzeugung, fast gar keinen Branntwein geben.

**) Solche schlechte Wirthe, wo die Bewirthschaftung so schlecht eingerichtet ist, daß keine Controlle zwischen Amtmann, Schreiber und Branntweinbrenner statt findet, sind wohl eine Seltenheit.

***) Nicht zu Ostern, sondern der 1. (13.) Mai ist gewöhnlich dieser Termin.

†) Wo? In welcher Gegend sind so viele Sachen erwie-

§. 202.

Keine Schreiberei ist mir so sehr zuwider, als Bücherabschreiberei. Wenn ich aber bedenke, wie wichtig und gemeinnützig der Zweck dieser kritischen Beleuchtung der Pseudo-Erfahrungslehre ist, so kostet es mich weniger Ueberwindung, dem Hrn. S. noch weiter zu folgen. Nachfolgendes Citat ist aber nicht nur interessant, sondern auch wundervoll; und da es ein pyrometrisches Wunder ist, so darf es hier nicht fehlen.

§. 203.

(S. 150.) „Nach dem Abkühlen deckte ich die Maischfässer ¼ Stunde zu, und ließ dann sogleich das kalte Wasser zu pumpen; nach Verlauf von 1½ St. gab ich das Ferment bei der gehörigen Wärme zu. Die Gährung ging gut von Statten und ich erhielt mehr Branntwein. Was ich aber bei dieser Gährung wahrgenommen, ist dieses: 12 bis 16 Stunden nach dem Anstellen oder Hefengeben habe ich an den

---

sen und so viele Erfahrungen gesammelt worden? und alles binnen 4 Monaten! Doch das thut nichts zur Sache. Wir wollen ja hier keine geographische und auch keine chronologische Untersuchungen anstellen, sondern nur des Hrn. S. pyrometrische Lehrsatze prüfen; so wollen wir ihn noch weiter erzählen hören.

Fässern eine solche Hitze bemerkt, daß man fast die Hand außen am Faß nicht leiden konnte*), dies hielt ebenfalls 12 bis 16 Stunden an, und verminderte sich dann allmählig bis zur Reife. Eine solche Maische gab mehr Branntwein." **)

(S. 151.) „Maischt man kochend heiß ein, so kann man es nicht so lange stehen lassen, ehe man es gar brennt." ***)

(S. 153.) „Man untersucht nun die abgekühlte Maische; sie kann mehr denn Milchwarm seyn und verträgt die Hefen."

§. 204.

Nachdem Hr. S. seinen Landesleuten seine vorzüglichste Methode anrieth, daß die Maische beim Hefengeben mehr denn Milchwarm seyn soll, so beschreibt er (S. 153) die Art, wie diese Gährung erfolgen wird, folgendermaaßen:

„Die Maische wird sich während der Gährung

*) Holz ist ein schlechter Wärmeleiter. Mein hölzener Kessel, worin eine Maische von 3500 Wedro destillirt wurde, war außerhalb kaum merklich warm. Wie groß muß nicht die Hitze in dem Schmidtschen Gährkufen gewesen seyn?

**) Mehr ist etwas Relatives und zeigt nicht eine Vielheit an.

***) Ich behaupte gerade das Gegentheil, je heißer, desto länger kann sie vor dem Abbrühen stehen bleiben.

stärker als gewöhnlich erhitzen, es wird scheinen, wenn man an das Faß fühlt, als wenn die ganze Masse koche; dies thut aber nichts, es wird nicht übergähren, wird etwas schneller, aber doch gut enden.

(S. 154.) „Es löset sich jeder brennbare Geist (?) darin auf. Dies erweiset die gute und starke Ausbeute, auch bedürfte es keines solchen ängstlichen Benehmens; das Geschäft ginge nachlässiger und doch sicherer."

§. 205.

So frappant und interessant dergleichen Citate für den Kenner, und so gemeinnützig rügende Winke für das ganze ökonomische Publikum auch sind, so ist es mir doch unmöglich, Zeit und Mühe und Raum auf solche zu verwenden. Ich kann mich auch nicht mehr überwinden, dieses Buch weiter zu lesen; und doch gehört dieses zu den allerneuesten Werken, die über den Branntweinsbrand erschienen sind! Es giebt Gelehrte, die aus guten Gründen bezweifeln, ob Homer wirklich existirt hatte; und meynen: es wäre ein erdichteter Name. Wahrlich würde die Nachwelt es bezweifeln, ob ein Carl Wilh. Schmidt je existirt, und wird man nicht glauben, daß der

Name dieses Autors eben so, wie alle seine neuesten deutschen, polnischen und russischen Erfahrungen erdichtet sind?

§. 206.

Ich versprach oben (§. 187) mich über einen wichtigen Gegenstand am Ende dieses Kapitels näher zu erklären, ich thue es nun: Es wird nämlich von Hrn. Schmidt u. v. a. behauptet, daß man im Winter mit kochend heißem Wasser einmaischen kann, ohne Nachtheil zu befürchten. In dieser Behauptung liegt etwas Wahrscheinliches, in der That aber Verderbliches!

Da aber in einer Erfahrungslehre, wie die vom Branntweinsbrande, nur der Erfahrung, und zwar der besten und sichersten, das Wort geredet werden muß, so wäre es sehr gut, wenn wir uns auf allgemeine, gute und richtige Erfahrungen berufen könnten.

§. 207.

Woher aber solche Erfahrungen? Die Deutschen passen nicht, würde man sagen, für den Norden. Die Russischen? wer hat diese hier oder irgend in einem Lande, durch sorgfältige Versuche erprobt; und geschah es irgendwo, so ist hierüber nichts bekannt

worden. Daher hat sich die allgemeine Regel fortgepflanzt, die nicht auf ein Naturgesetz, sondern auf einen Vernunftschluß gegründet ist, und diese lautet nun so: Im Sommer muß das erste Wasser ja nicht heiß seyn, wohl aber im Winter, und je strenger die Kälte ist, desto heißer muß das Wasser seyn. Hierauf gründet sich die Schmidtsche Erfahrungslehre, daß man in Rußland (der Kälte wegen) mit kochend heißem Wasser einmaischen kann, ohne Nachtheil zu befürchten. Ich verwarf aber diese allgemeine Meinung, stütze mich auf meine im großen angestellten Versuche, und wenn diese jemanden noch zu individuell scheinen sollten, so nehme ich die Theorie zu Hülfe und behaupte das Gegentheil: je strenger die Kälte, desto verderblicher kann das kochende Wasser der Maische werden.

§. 203.

Ich weiß, daß die meisten meiner Leser, für die dieses Werk zunächst bestimmt ist, mit meiner letzten Behauptung nicht ganz befriedigt seyn, und sich selbst fragen werden: wie reimt sich das, das heiße Wasser wirkt zerstörender, je kälter das Mehl ist? Dieses scheint doch mit der allgemeinen Meinung im Streite zu seyn!

Da mir aber um das Zutrauen meiner Interessenten sehr viel zu thun ist, weil nur hiervon die Erfüllung meines Wunsches, recht nützlich zu seyn, abhängt; so werde ich wohl nicht unterlassen dürfen, die Lehre vom Branntweinsbrande erklärend, einleuchtend und wohl begreiflich darzustellen. Nun zur Erklärung!

§. 209.

Eiskaltes Mehl, wie unser Branntweinsschroot in der Winterkälte, ist ein sehr guter Wärmeleiter, d. i. ein Körper, der im kalten Zustande die Wärme nicht wie eiskaltes Holz, sondern wie eiskaltes Eisen begierig verschluckt; und jeder Branntweinbrenner wird es wohl wissen, daß, wenn er im Winter kaltes Mehl mit der bloßen Hand angreift, er solches nicht so kalt findet, wie ein Stück eiskaltes Holz, auch nicht wie Eis selbst, sondern wie eiskaltes Eisen, d. h. die in das kalte Mehl eingesteckte Hand empfindet einen solchen heftigen Schmerz, als hätte sie ein eiskaltes Eisen angegriffen.

§. 210.

Dieses einfache, leicht zu prüfende und jedem Branntweinbrenner sattsam bekannte Experiment beweiset zur Genüge, daß das Mehl ein sehr guter

Wärmeleiter ist, und eben dadurch, daß solches die Wärme aus unserer Hand plötzlich verschluckt, empfinden wir eine weit schneidendere Kälte, als hätten wir solche in Schnee gesteckt, weil der Schnee ein schlechter Wärmeleiter ist.

§. 211.

Aus dem, was unsere Hand bei der Berührung des eiskalten Mehls empfindet, läßt sich auch schließen, was in dem eiskalten Mehlkörper vorgeht, wenn es mit einem heißen Körper in Berührung kommt. Wir können zwar nicht sagen, daß es einen starken Schmerz empfindet, wohl aber können wir sagen: es leidet stark! Weil der Wärmestoff sich in ihr plötzlich entladet, so muß der Empfangende wie der Entladene, und der Entladene wie der Empfangende gleich viel leiden. Wie die warme Hand vom kalten Mehle, so das kalte Mehl von der warmen Hand. Ganz analog mit dem, was bei einer elektrischen Entladung vorgeht, wo die gegenseitigen Körper den entladenen Funken gleich viel empfinden, und wäre diese Entladung stärker, so wäre sie für beide zerstörend.

§. 212.

Um das, was ich hier so eben von dem Mehle, wenn solches in eiskaltem Zustande mit einem heißen Körper

in Berührung kommt, gesagt habe, noch begreiflicher zu machen, sey mir erlaubt, folgende Stelle aus meiner Abhandlung über den Scheintod *) hier anzuführen, indem sie hieher eben so gut, als dorthin paßt.

§. 213.

„Der Wärmestoff, der, so wie die Elektricität, stets nach Gleichgewicht strebt, wird sich nach Maaßgabe seines Positivgrades und nach der Größe jener Negativität, plötzlich und heftig in das gefrorne Glied entladen, und die zarten Gefäße etwa in der Art zerstören, wie die Sonnenstrahlen, wenn man ihnen den plötzlichen Eindrang in das Auge gestattet. Je größer also die Entladung des Wärmestoffes von außen her ist, desto unvermeidlicher ist der Brand; die purpurrothen und violetten Flecken sind leider die Vorboten; und wenn er sich selbst zeigt, signalisirt er das Ende der physischen Organisation und den Anfang der chemischen Desorganisation."

„Wie zerstörend eine plötzliche Entladung des Wärmestoffes für einen Körper ist, kann man auch sehen, wenn man z. B. gefrorne Aepfel, Kartoffel, Eier, Zitronen u. dgl. neben einen warmen Ofen oder in warmes Wasser legt. Man rettet aber diese Früchte,

*) Hermbstädts Bülletin, VI. Band, S. 256.

wenn man solche in Schnee oder kaltes Wasser taucht."

§. 214.

Aus dem vorigen ist zur Genüge einzusehen, wie siedendes Wasser auf eiskaltes Mehl zerstörend wirkt, und wie zweckwidrig die allgemeine Meinung ist, daß bei strenger Kälte das heiße Wasser zuträglicher sey, da doch auf das klarste erwiesen und durch Erfahrung bekannt ist, daß je kälter das Mehl, desto plötzlicher die Entladung des Wärmestoffs, und desto verderbender seine Einwirkung ist.

Die Erleichterungs-Methode beim Abkühlungs-Prozesse, aus pyrometrischen Beobachtungen abgeleitet.

§. 215.

Alle meine vielfältigen thermometrischen Beobachtungen, die ich bei der anfänglichen Erwärmung und nachherigen Erhitzung des Maisch- und Wasserkessels angestellt habe, zeigen einstimmig, daß das thermometrische Maaßenvergleich mit dem Zeitmaaße keinen arithmetischen progressiven Gang befolgt. Das kalte Fluidum wird nämlich im Anfange von dem Feuer mehr afficirt und im Vergleich des Zeitmaaßes schneller als hernach erwärmt. Diese Differenz ist desto bemerkbarer, je kälter das Fluidum ist, welches man erwärmen will; daher deutlicher am Wasserkessel, als an dem Maischkessel. Weil letzterer gewöhnlich, im Vergleich mit ersterem, schon im Anfange gegen 70° F. und das Wasser nur 32° F.

Wärme hat, weshalb auch der Maisch- oder sogenannte Brackkessel, weit eher als der Wasserkessel zum Kochen gebracht werden kann.

§. 216.

Das pyrometrische Phänomen, bei der anfänglichen Erwärmung des eiskalten Wassers, ist daher nicht nur sehr interessant, sondern für einen Dillettanten sehr auffallend, wenn er sieht, das eiskaltes Wasser sich leichter und schneller erwärmt, als wärmeres Wasser. Die Ursache läßt sich aber auf eine populäre Art recht gut erklären. Der Wärmestoff hat die natürliche Eigenschaft, nach Gleichgewicht zu streben, d. i. aus warmen Körpern in kältere überzugehen, und der Uebergang dauert so lange, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Je reichhaltiger der eine Körper an Wärmestoff und je kälter der andere ist, desto leichter und geschwinder ist die Entladung des einen und der Empfang des andern. Daher empfindet diejenige Person, die im Winter aus der kalten Luft ins warme Zimmer tritt, die Stubenwärme, weit mehr als diejenigen, die im Zimmer sich befinden und nicht gefroren haben.

§. 217.

Die thermometrischen Beobachtungen bei dem

Abkühlungsprozesse der Maische vor dem Hefengeben, zeigen dem ersten Anscheine nach, im Vergleich mit Vorigem, gerade ein entgegengesetztes pyrometrisches Phänomen. Je näher man dem Stellpunkte des Hefengebens ist, desto langsamer kühlt die Maische ab; und weit leichter nach dem kochenden Wasser. Vorher hatte es sich gezeigt, daß je kälter das Wasser ist, desto leichter und schneller wird es erwärmt; hier zeigt sich wieder scheinbar umgekehrt: heißes Wasser kühlt sich leichter und schneller ab, als kaltes.

§. 218.

Wenn man aber den Erwärmungs- und Abkühlungsprozeß, die scheinbar entgegengesetzt sind, näher vergleicht, so ergiebt sich, daß beide in einer und derselben pyrometrischen Linie liegen, und daß beide zusammen diese Linie bilden. Die verschiedene und entgegengesetzte Benennung Erwärmung und Erkältung, sind nur als die entgegengesetzte Benennung der beiden pyrometrischen Pole zu betrachten, die im Wesentlichen von einander nicht getrennt seyn können. Daher herrscht auch in der That, in dem Erwärmungsprozesse sowohl, als in Erkältungsprozesse beim Abkühlen der Maische, ein und dasselbe Naturgesetz; der ganze Gang dieser py-

rometrischen Linie ist logarithmischer Natur, und läßt sich eben so genau mathematisch berechnen, als physikalisch beobachten und mechanisch construiren, wenn man aus dem beobachteten Zeitmaaße eine Abscisse, und aus dem beobachteten thermometrischen Grade Ordinaten bildet, in der Gestalt, wie ich in meiner Alkoholometrie die Procentgrade und das entsprechende specifische Gewicht, vereint durch Construction, anschaulich gemacht habe. Jetzt will ich nun meinem Leser zeigen, wozu diese theoretische Betrachtung den praktischen Branntweinbrenner führet.

§. 219.

Beim Abkühlungsprozesse vor dem Hefengeben, bedient man sich gewöhnlich dreier Mittel: einer Zuthat von kaltem Wasser, eines Zusatzes von Eis und des anhaltenden Krückens oder Durchrührens. Aus obiger theoretischer Betrachtung ergiebt sich aber, daß es gar nicht gleich viel ist, in welcher Ordnung diese Kühlmittel angewendet werden. Giebt man z. B. erst das kalte Wasser und dann die Eiszuthat, so geht die Schmelzung des Eises sehr langsam von Statten. Legt man erst das Eis in die heiße Maische und gießt nach dem Schmelzen das kalte Wasser zu, und betreibt den ganzen übrigen Kühlungsprozeß durch

Krücken oder Rühren: so handelt man am allerschlechtesten; weil man durch das bloße Umrühren in der letzten Kühlungszeit nur sehr wenig ausrichtet, weshalb die Arbeit mit der größten Anstrengung und dabei auch mit viel Zeitverlust betrieben werden muß, und man Gefahr läuft, die Maische noch vor dem Hefengeben versäuren zu lassen. Wenn also das Umrühren beim Abkühlen auf eine schickliche Art angewendet werden soll: so muß solches schon dann vorgenommen werden, wenn die Maische noch heiß ist; dann erkältet man sie bald durch das bloße Umrühren um 5 Reaumürsche Grade. Hierauf wird sie mit dem Eise und endlich mit dem kalten Wasser umgerührt, und alsdann ist das Ziel, der Stellpunkt für das Hefengeben, den ich nachher genauer und für die verschiedene Jahreszeit bezeichnen werde, schneller und zugleich leichter und sicherer erreicht.

§. 220.

Nachtrag zu §. 190 und 194.

S. sagte vorhin: die Hefe wird zwischen 22 und 25° R. zugesetzt. Hernach will er noch eine höhere Temperatur, Milchwärme, also etliche und dreißig Reaumürsche Grade haben.

Hr. Hermbstädt *) fragt: „welche ist aber diese angemessene Temperatur? Hierüber, sagt ferner dieser große Chemiker, sind die Branntweinbrenner, selbst die denkenden, noch nicht völlig einverstanden. Manche verrichten die Stellung der Maische mit der Hefe, wenn sie die Temperatur von 30° R. besitzt. Manche verrichten sie bei 25°, manche bei 22° und manche bei 18° R.; wer hat nun Recht?"

Da diese Frage bis heut zu Tage noch unbeantwortet ist, so könnte es beinahe scheinen, als hätten alle Recht, und als trüge die Verschiedenheit der Temperatur von 12 Reaumürschen Graden zur Vermehrung oder Verminderung der Ausbeute nicht viel bei. Ich werde aber in dem folgenden Kapitel diese Frage auf eine entscheidende Art beantworten und beweisen, daß, wenn auch nur um ein paar Grade über oder unter der Normal-Temperatur gestellt wird, der Einfluß auf die Ausbeute schon recht merklich ist.

§. 221.

Nachtrag zu §. 193.

Es wird hier einer außerordentlichen wun-

*) Chemische Grundsätze der Kunst Branntwein zu brennen, 1817. S. 170.

dervollen Temperatur-Erhöhung, die während des Gährens, und sogar erst 12 bis 16 St. nach dem Anstellen sich entwickelt hat, erwähnt. Ein solches Phänomen ist allerdings unerhört und unerklärbar. Indessen ist nicht zu läugnen, daß auch die Chemiker eine ziemlich große Temperatur-Erhöhung während der Gährung statuiren, da doch, nach meiner mehrjährigen thermometrischen Beobachtung der gährenden Maische im Großen, offenbar erwiesen ist, daß man im Allgemeinen keine solche Erhitzungen annehmen darf.

Bevor ich meine Erfahrungen über die während der Gährung zunehmenden Temperatur darstelle, will ich zuerst die Behauptungen der Chemiker, in Betreff dieser Erhitzung, anführen.

§. 222.

Dr. Hahnemann behauptet *): die Wärme des gährenden Guthes steigt von 70° auf 90° bis 95° F. Klaproth und Wolf behaupten in ihrem chemischen Wörterbuche (2. B. S. 340): „Man bemerkt beim Gähren eine Zunahme der Temperatur, welche nach Chaptal zuweilen bis auf 95° steigt; und diese

*) Der Liqueur-Fabrikant. I. Bd. VI. Kap. S. 113.

sich entwickelnde Wärme ist um so größer, je beträchtlicher das Volumen der gährenden Masse ist."

Auch Neunhan behauptet: „während der Gährung steigt die Wärme in der Maische gewöhnlich 8°, 10° auch 14° *).

§. 223.

Ich will hier keiner der angeführten Behauptungen widersprechen, d. h. ich will nicht behaupten, daß eine solche Temperatur-Zunahme absolut unmöglich wäre; sondern ich will einen jeden versichern, daß, wenn der Gährungsprozeß unserer Branntweinsmaische gehörig vollführt ist, die Temperatur während der ganzen Gährungsperiode constant bleibt.

§. 224.

Da meine Behauptung von Einigen bezweifelt wurde, so habe ich zur neuen Bestätigung die Maischkufen auf dem Gute Rathshoff im Winter 1819 sehr sorgfältig thermometrisch untersucht, und fand solche stets folgendermaaßen temperirt: vom Hefengeben bis zur Einleitung der Gährung, zeigt sich eine sehr geringe Temperaturerhöhung von nicht mehr als 3°.

*) Die Branntweinbrennerei. 2. Bd. S. 29.

Sobald aber die Gährung in den Gang kommt, so bleibt diese Temperatur bis zum Destilliren constant und unveränderlich.

N. B. Die Rathshoffsche gährende Maische beträgt = über 200,000 pariser Kubikzoll. Dieselben Resultate fand ich aber auch in Rußland, wo die gährende Maische etwa 1,000,000 pariser Kubikzoll betrug.

Versuch

zur

Verbesserung der Thermometer.

§. 225.

Alle bisherigen Thermometer haben das Nachtheilige, daß der sogenannte Siedepunkt, der immer zum Normalpunkt der Scale angenommen wird, keinen so constanten Temperaturgrad, wie der Gefrierpunkt angiebt, indem jener nach Beschaffenheit des atmosphärischen Druckes und des Barometerstandes, bald höher bald niedriger zu stehen kommt.

§. 226.

So z. B. stimmt der Siedepunkt des Thermometers, der in München verfertigt worden ist, mit dem des St. Petersburgischen und auch des Dorpatschen nicht überein, weil der Druck der Atmosphäre in St. Petersburg und in Dorpat viel stärker ist, als

in München *). Daher kommt jener Siedepunkt niedriger und der hiesige höher zu stehen.

§. 227.

Dieser Umstand bewog mich, anstatt des bisherigen Siedepunktes einen andern Normalpunkt anzunehmen, der unter allen Himmelsstrichen und auf der ganzen Erde einen constanten Temperaturgrad bezeichnet, der auch bei jedem veränderten Druck der Atmosphäre sich stets gleich bleibt; nämlich die thierische Wärme, die bekanntlich überall gleich ist.

§. 228.

Bevor ich aber diese thierische Wärme, die ich in der Thermometerscale angewendet wissen will, näher bezeichne, will ich historisch zeigen, daß schon Newton und Fahrenheit auf die Idee gekommen waren, die Thermometerscale nicht nach dem siedenden Wasser, sondern nach der thierischen Wärme zu graduiren, und daß sie dieser Idee bis zu ihrem Tode treu blieben. Zuletzt werde ich auch erklären, warum man nach ihrem Tode zu der ältern Methode, die Amonton in

*) Man vergleiche, was der Graf Rumford in seinen kleinen Schriften über den Druck der Münchner-Atmosphäre sagt, mit dem, was ich über den Druck der Dorpatschen Atmosphäre in den Neuen Inländischen Blätter, 1818, Nr. 49, bestimmt habe.

der Thermometrie noch vor Fahrenheit eingeführt hatte, zurückgekehrt ist, und die Temperatur des siedenden Wassers zur Basis der Fahrenheitschen Scale angenommen hat. Alsdann hoffe ich, zur Empfehlung meiner vorzuschlagenden Methode, nichts weiteres anzuführen nöthig zu haben.

§. 229.

Die Erfindung des Thermometers wird nach Dalanee *) mit Recht dem Holländer Cornelius Drebbel zugeschrieben. Die Vervollkommnung dieses Instrumentes aber rührt wohl unstreitig von Fahrenheit her. Die Füllung der Thermometer mit Quecksilber und die sinnreiche Graduirung der Scale, und alles, was nur zur Verbesserung der Thermometer gerechnet werden kann, haben wir diesem unsterblichen Manne zu verdanken.

§. 230.

Was den Siedepunkt anbelangt, dessen man sich heut zu Tage zur Verzeichnung der Fahrenheitschen Scale bedient, so ist solcher früher als Fahrenheits Thermometer bekannt gewesen. Amonton war eigent-

*) Traité des barometres, thermometres et nosiometres, 1688.

lich der erste, der die Temperatur des siedenden Wasser zur Graduirung der Thermometerscale eingeführt hatte. *)

§. 231.

Als Fahrenheit hernach mit seinem damals allgemein bewunderten Thermometer auftrat, war ihm, wie er selbst gestand **), Amontons Schrift, und folglich auch der von Amonton gewählte Siedepunkt, sehr gut bekannt; er fand aber, daß dieser Temperaturgrad nicht absolut constant, sondern sich nach dem Barometerstand richtet und ändert. Durch letzteren Umstand wurde Fahrenheit bewogen, seine Thermometerscale nicht wie Amonton nach der Temperatur des siedenden Wassers, sondern nach der constanten und unveränderlichen Temperatur des thierischen Körpers zu graduiren. Fahrenheit setzte diese allezeit $= 96°$, von seinem künstlichen Gefrierpunkt angerechnet.

§. 232.

Nach diesem letzten Prinzip hat Fahrenheit seine Thermometer in Danzig verfertigt ***); ein solches

*) Mém. de Paris. 1703.

**) Phil. Tran. 1724. N. 381.

***) Fahrenheit verließ Danzig im Jahre 1713.

Thermometer überreichte er auch im Jahre 1712 der damaligen königl. Societät der Wissenschaften zu Berlin; und er ist hernach in Frankreich und England bei dieser Eintheilung, mittelst des Temperaturgrads der thierischen Wärme, stets und bis zu seinem Tode geblieben. Diese Methode ist auch nach seinem Tode von Muschenbroeck und Borhave befolgt und beibehalten worden.

§. 233.

Warum hat man denn zuletzt diesen absolut constanten Temperaturgrad wieder verlassen und die nicht constante Temperatur des siedenden Wassers vorgezogen? Die Ursache ist diese: die von Fahrenheit angenommene thierische Wärme war die Temperatur der äußern Theile des menschlichen Leibes, die nach meiner Ueberzeugung um einige Fahrenheitsche Grade geringer, als die absolute thierische Wärme im Innern des Körpers ist. So wie überhaupt jeder Theil des Leibes, der weiter vom Herzen entfernt ist, auch eine verhältnißmäßig geringere Temperatur haben muß, und zwar aus dem Grunde, weil jene entfernteren Theile auch von geringerem körperlichen Inhalte sind, so müssen solche, als gute Wärmeleiter, mehr Wärme an die äußere Luft absetzen.

§. 234.

Da aber die Wärme des Leibes, z. B. im Munde, unter den Armen u. dgl. in der That eben so, als die innere thierische Wärme constant ist *), so hätte diese oberwähnte Differenz nicht im mindesten dem richtigen Thermometer-Maaßstabe geschadet. Dieses war also kein Grund zur Veranlassung der sehr richtigen Fahrenheitschen Graduirungsmethode!

§. 235.

Auch kann ich nicht unbemerkt lassen, daß Fahrenheits ursprüngliche Graduirungsmethode auch noch in anderer Rücksicht vor der heutigen einen großen Vorzug dadurch hatte, daß, da wir uns heut zu Tage nur mit zwei Normalpunkten begnügen, er drei annahm. Wenn bei der Ausmittelung des Gefrierpunktes oder bei der Aufsuchung des Siedepunktes ein Versehen vorfällt: so ist gar keine Controlle vorhanden, wodurch dieser Fehler sichtbar ge-

*) Die Unveränderlichkeit der thierischen Wärme ist von allen Naturforschern anerkannt. Blagden (Phil. Trans. Vol. LXV.) sagt zur Erklärung der dort angeführten merkwürdigen Versuche von Fordyce, Banks und Solander folgendes: „Im thierischen Körper liege nicht blos eine Kraft, um Wärme zu erzeugen, sondern auch ein Vermögen, den Ueberschuß von Wärme zu zerstören; und so ist der Temperaturgrad der thierischen Wärme constant.

macht werden kann. Dagegen nahm Fahrenheit drei Normalpunkte an, nämlich den künstlichen Gefrierpunkt, den natürlichen Gefrierpunkt und den dritten sucht er in der Temperatur der thierischen Wärme. War einer dieser Punkte falsch ausgemittelt worden, so zeigten die andern zwei sogleich den Fehler sichtbar an.

Um zu documentiren, daß Fahrenheit auch in seiner spätern Lebensperiode, mittelst der thierischen Wärme und nicht nach der Temperatur des siedenden Wassers, seine Thermometerscale graduirt, und um die Art zu zeigen, wie er diesen in Rede stehenden Normalpunkt auszumitteln pflegte, und endlich um zu zeigen, daß Fahrenheit sich keinesweges, so wie wir, mit zwei Normalpunkten begnügte, will ich hier seine eigenen Worte aus den Philos. Trans., N. 382, anführen.

„Scala infra a zero incipit, et 96to gradu finitur. Hujus scalae diviso tribus nititur terminis fixis, qui arte sequenti modo parari possunt.“

Nachdem nun Fahrenheit seinen ersten künstlichen und den zweiten natürlichen Gefrierpunkt beschrieben hat, beschreibt er den dritten mit folgenden Worten:

„Terminus tertius in 96to gradu reperitur, et spiritus usque ad hunc gradum dilatatur, dum thermometrum in ore vel sub axillis hominis in statu sano viventis tam diu tenetur, donec perfectissime calorem corporis acquisivit.“

Diese war Fahrenheits Verfahrungsart im Jahre 1724, also 21 Jahr später, als Amonton den Siedepunkt in der Thermometrie eingeführt hatte. Im Jahre 1714 hatte Fahrenheit über die Temperatur des siedenden Wassers thermometrische Versuche angestellt, die er in den Transactionen, Nr. 381, anführt.

§. 236.

Diese ersterwähnte Fahrenheitsche Graduirungsmethode rührt eigentlich von dem unsterblichen Newton her. Letzterer pflegte immer seinen Leinöl-Thermometer nicht nach der ihm wohl bewußten Temperatur des siedenden Wassers *), sondern nach der Temperatur der thierischen Wärme, die schon Newton im thierischen Blute constant und unveränderlich fand. **)

*) Nach der Newtonischen Scale war die Temperatur des siedenden Wassers = 34°.

**) Philos. Transac. 1701. N. 270.

§. 237.

Was aber die Newtonische und Fahrenheitsche Methode Nachtheiliges hatte, war die große Unbequemlichkeit. Denn man war genöthigt, die Thermometerkugel des zu regulirenden Thermometers im Leibe wohl einzuschließen, bevor man das Quecksilber bis zum Normalpunkt der Leibeswärme gebracht hatte.

§. 238.

In dieser Rücksicht ist es allerdings viel bequemer, sich zu diesem Behufe des siedenden Wassers zu bedienen, weil man die zu regulierende Glasröhre auf die bequemste Art in das Medium eintaucht, von welchem sie die Normal-Temperatur annimmt.

§. 239.

Dieses war wohl die einzige, aber in der That sehr wichtige Ursache, warum die spätere Thermometrie die thierische Wärme des Leibes verlassen hat und zu dem siedenden Wasser zurückgekommen ist.

§. 240.

Wäre aber Fahrenheit, oder sonst jemand, auf die Idee verfallen, ein Mittel ausfindig zu machen, wie man die zu regulirende Thermometerröhre in ein

Medium, welches die constante Temperatur der thierischen Wärme zeigt, eben so leicht, als in siedendes Wasser tauchen könnte: so sehe ich nicht, warum man nicht lieber der thierischen Wärme, die bei jedem Barometerstande constant und unveränderlich ist, vor der Temperatur des siedenden Wassers, welches sich so wie der Barometerstand ändert, den Vorzug einräumen sollte!

§. 241.

Taucht man das zu regulirende Thermometerrohr in frischgemelkte Milch, oder in frischen Urin, oder in frisch abgelassenes Blut *), so hat man die absolute thierische Wärme, und dabei auch ein bequemeres Medium zum Eintauchen, als das siedende Wasser.

§. 242.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß zu diesem Behufe man dafür sorgen müßte, daß die Milch oder der Urin in einem dicken gehörig temperirten

*) Milch, Urin und Blut zeigen im frischen Zustande die absolute thierische Wärme an, nicht so aber die Wärme des Leibes.

Glasgeschirre aufgefangen würde. Da Glas ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, so würde sich die Temperatur des Fluidums in kurzer Zeit nicht ändern.

§. 243.

Endlich braucht es kaum noch bemerkt zu werden, daß man bei dieser Methode eine völlig neue Scale festsetzen, die von dem natürlichen Gefrierpunkt bis zum Normalpunkt der absoluten thierischen Wärme, in 100 Grade eingetheilt seyn könnte; und solche wäre der alten Fahrenheitschen Scale fast gleich. Oder, um die alte schon gebräuchliche Thermometersprache nicht zu verwirren, könnte man bei derselben hier vorgeschlagenen Methode alle alten Maaßstabe beibehalten.

Wer mit der Theorie der Thermometerscalen bekannt ist, der braucht hier keine weitere Auseinandersetzung.

§. 244.

Wollte man aber den Siedepunkt beibehalten: so mache man es doch wenigstens jeden Thermometermacher zur strengen Pflicht, daß er in seiner Werkstätte einen sehr vollkommenen Barometer hängen

habe, und daß er am Siedepunkte eines jeden Thermometers, den Barometerstand anzeige. Bei allem dem aber würde ich jedem rathen, sein Thermometer durch frisch gemelkte Milch oder frischen Urin zu controliren. Die Temperatur des Urins ist sehr constant, und selbst bei heftigem Fieber steigt sie nur um ein paar Reaumürsche Grade; bei gesunden Thieren aber ist sie unveränderlich.

X
438