



Ueber
die neuesten Fortschritte auf dem
Gebiete der Spiritusfabrication.



Vortrag,
gehalten bei der Feier des 23. Stiftungstages des Technischen Vereins zu Riga
am 17. Januar 1881

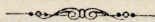
von
Professor **G. Thoms.**



Riga,
Verlag von Alexander Stieda.
1881.

Ueber

die neuesten Fortschritte auf dem
Gebiete der Spiritusfabrication.



Vortrag,

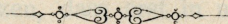
gehalten bei der Feier des 23. Stiftungstages des Technischen Vereins zu Riga
am 17. Januar 1881

von

Professor **G. Thoms.**



Separat-Abdruck aus der „Rig. Industrie-Zeitung 1881“ Nr. 7 und 8.



Riga,

Verlag von Alexander Stieda.

1881.

Ueber

die neuesten Fortschritte auf dem
Gebiete der Spiritusfabrikation.

Von der Censur erlaubt. Riga, den 6. Mai 1881.



Druck von W. F. Häcker in Riga.

Hochgeehrte Anwesende!

Die Spiritusfabrication ist für Industrie und Landwirtschaft der modernen Culturstaaten und insbesondere auch der Ostseeprovinzen von so hoher Bedeutung, dass ich es wagen zu dürfen glaube, Sie in grossen Zügen mit den neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete derselben bekannt zu machen, um so mehr, als in den letzten Jahren wichtige Fortschritte dieses Gewerbes zu verzeichnen waren und letztere im innigsten Zusammenhange mit dem Aufleben und der grossartigen Entfaltung der Naturwissenschaften zu Ende des vorigen und im Laufe des 19. Jahrhunderts stehen.

Mit der Bereitung des Weines und anderer alkoholhaltigen Flüssigkeiten ist man bekanntlich schon in den ältesten historischen Zeiten vertraut gewesen, doch ohne sich auch nur einigermaassen über die innere Natur der Vorgänge klar zu sein, welche sich bei der geistigen Gährung abspielen. Es darf uns daher nicht in Erstaunen setzen, dass erst in neuester und allerneuester Zeit, nachdem es der Wissenschaft gelungen war, die chemischen und physiologischen Processe, die bei der alkoholischen Gährung in Betracht kommen, immer klarer zu erkennen, bedeutende Fortschritte bezüglich des Brennereigewerbes gemacht worden sind.

Als feststehend und allseitig anerkannt darf wol die Thatsache betrachtet werden, dass man die Gegenwart nur im Lichte der Vergangenheit richtig zu be-

urtheilen und abzuschätzen vermag. Lassen Sie mich daher zunächst einen Blick werfen auf die allmähliche Entwicklung unserer Kenntnisse bezüglich der alkoholischen Gährung.

Schon die Alchymisten entdeckten die Kunst, den Geist des Weines, „spiritus vini,“ durch Destillation abzuscheiden; doch begnügten sie sich mit der Annahme, der Alkohol praexistire bereits in den gährungsfähigen Substanzen und werde durch die Gährung eben nur aus den gährungsfähigen Substanzen abgeschieden. Erst der berühmte Chemiker van Helmont, dem wir auch noch sonstige wichtige Beobachtungen und Entdeckungen zu verdanken haben, bemerkte im 17. Jahrhundert, dass bei der Gährung eine Gasart entweiche, und erkannte zugleich, dass die Gährung nur bei Anwesenheit eines Gährungserregers (Fermentes) auftrete; auch sprach er zugleich (offenbar angesichts der starken Vermehrung der Hefe) die Ansicht aus, es gehe durch den Gährungserreger etwas einem Samen Vergleichbares auf die Gährungsflüssigkeit über.

Becher, ein deutscher Arzt und Chemiker, kam schon einen Schritt weiter (1669), indem er constatirte, dass die Zuckerarten einer Gährung fähig seien, doch praexistire der Alkohol (entgegen der Annahme der Alchymisten) in denselben nicht, da es nicht möglich sei, Alkohol aus ungegohrenen Zuckerlösungen abzuscheiden.

Mac Bride erkannte 1764 die bei der Gährung auftretende Gasart als Kohlensäure und Cavendish bestimmte bereits 1766 die bei der Gährung erzeugte Menge dieser Gasart. Man konnte also nunmehr die Gährung als eine unter dem Einfluss der Hefe stattfindende Zersetzung der Zuckerarten in Alkohol und Kohlensäure definiren. Weit entfernt war man indessen

noch von klarer Einsicht in die Mengenverhältnisse, in denen sich bei der Gährung Alkohol und Kohlensäure aus Zuckerlösungen bilden.

So war es denn dem nach vielen Richtungen hin bahnbrechenden französischen Chemiker Lavoisier vorbehalten, die quantitative Erforschung des Gährungsvorganges zu Ende des 18. Jahrhunderts durchzuführen. Er glaubte eine bei der Gährung stattfindende glatte Spaltung von Zucker in Alkohol und Kohlensäure nachgewiesen zu haben. Diese Ansicht wurde indessen bald von Thénard, Gay-Lussac und Théodore de Saussure dahin berichtet, dass nur 96% des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure zerlegt werden. Hiermit hatte man die quantitativen Verhältnisse, in denen sich aus Zucker Alkohol und Kohlensäure bilden, in der That vollkommen richtig erkannt und können wir dieselben vom heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse aus nur vollständig bestätigen. Inzwischen war auch von Dubrunfaut und Rose die wichtige Entdeckung gemacht worden, der Rohrzucker gehe bei der Gährung unter Wasseraufnahme in Traubenzucker über. Hinsichtlich der Natur des Gährungserregers, der Hefe, herrschte indessen noch grosse Unsicherheit; ja Thénard glaubte derselben eine animalische Natur zuschreiben zu müssen.

Seit Löwenhoek's im Jahre 1680 gemachter Beobachtung, dass die Hefe aus runden oder ovalen Körnchen bestehe, war das Studium der Hefe überhaupt für lange Zeit in's Stocken gerathen. Die weittragende Entdeckung, dass die Hefe sich aus Organismen zusammensetze, welche die Gährung bei ihrer Vegetation erzeugen, wurde inzwischen von Exleben gemacht, ohne dass er sich indessen über die Bedeutung seiner Entdeckung klar war. Weitere bahnbrechende Untersuchungen über die Natur der Hefe

konnten dann erst durch Cagniard de Latour mit Vervollkommnung des Mikroskopes ausgeführt werden. Aber auch dieser Forscher hat die Hefe noch Anfang des 19. Jahrhunderts für aus krystallinischen Körnchen bestehend erklärt, bis es ihm dann endlich bei nochmaliger Aufnahme der Untersuchung gelang, nachzuweisen, dass die Hefe aus runden oder ovalen Kügelchen bestehe, welche von einer Membran umgeben seien und körnigen Inhalt besäßen. Daher konnte Cagniard de Latour die Hefe für einen Pilz erklären, welcher sich, wie man es auch bei anderen Pilzen beobachtet, durch Knospung vermehre und durch sein Wachsthum die Gährung in zuckerhaltigen Flüssigkeiten erzeuge. Solches geschah aber erst im Jahre 1836, so dass diese fundamentale Beobachtung, auf welcher sich unser ganzes augenblickliches Wissen über die Natur des Hefepilzes aufgebaut hat, als Errungenschaft der allerneuesten Zeit in Anspruch genommen werden kann.

Ja, dieser Ausspruch lässt sich um so mehr aufrecht erhalten, als die durch Beobachtungen des deutschen Physiologen Schwenn bestätigte Angabe Cagniard de Latour's, die Hefe sei ein pflanzlicher Organismus, erst durch Pasteur's klassische Untersuchungen (1858) nach allen Richtungen hin erwiesen und so fest begründet wurde, dass selbst die ärgsten Zweifler an der pflanzlichen Natur der Hefe verstummen mussten.

Die pflanzliche Natur der Hefe, die Thatsache, dass dieselbe gleich anderen Organismen wachse, sich vermehre und dem entsprechend zu normalem und üppigem Gedeihen einer geeigneten, ganz besonderen Nahrung und ganz besonderer Vegetationsbedingungen bedürfe, bildet denn auch heute noch die Basis unserer Kenntniss über den an sich winzigen, nur unter dem Mikroskop wahrnehmbaren, aber bei richtiger Be-

handlung so Ausserordentliches leistenden Hefepilz, der, wollten wir ihn heute aus unserem wirthschaftlichen Leben streichen, eine kaum auszufüllende Lücke hinterlassen würde.

Von nur nebensächlichem Interesse kann es für uns sein, dass eine Reihe ausgezeichnetster Forscher sich seit Cagniard de Latour und Pasteur ununterbrochen mit unserem Hefepilz beschäftigt haben, dass man die Anforderungen, welche derselbe an das Leben stellt, immer klarer zu erkennen und immer besser bei den Gährungsgewerben zu berücksichtigen lernte, dass man allmählich Unter- und Oberhefe (Mitscherlich 1843) zu unterscheiden vermochte, dass Verschiedenheiten zwischen der Wein- und Bierhefe nachgewiesen wurden, dass die Bedürfnisse der Hefe in Bezug auf mineralische und organische Nährstoffe erkannt und praktisch verwerthet wurden. Dagegen will ich es nicht versäumen hervorzuheben, dass wir, all diesen grossartigen Leistungen zum Trotz, bis zum gegenwärtigen Momente nicht im Stande sind, eine allseitig anerkannte Theorie bezüglich der Vorgänge und Umsetzungen aufzuweisen, welche sich bei der alkoholischen Gährung abspielen. Der kleine Hefepilz stellt also auch heute noch ein weites und unerschlossenes Forschungsgebiet dar.

Bevor wir uns nunmehr unserem eigentlichen Thema, den neuesten Fortschritten auf dem Gebiete der Spiritusfabrication zuwenden, dürfte es zum besseren Verständniss derselben zunächst geboten erscheinen, die hauptsächlichsten Vorgänge bei der Spirituserzeugung in aller Kürze zu recapituliren. Wie wir gesehen haben, kommt dabei im Wesentlichen die Zerlegung von Zucker — und zwar Traubenzucker — in Alkohol und Kohlensäure, und ferner die Abscheidung des entstandenen Alkohols aus der Gährungsflüssigkeit

in Betracht. Letzteres wird mit Hilfe der Destillation bewirkt; d. h. die in Retorten oder Destillirblasen befindliche Gährungsflüssigkeit wird so hohen Temperaturen ausgesetzt, dass der Alkohol in Dampf- oder besser in Gasgestalt aus derselben entweicht. Die nicht flüchtigen Bestandtheile, zum Theil auch das stets vorhandene Wasser (denn letzteres geht erst bei höheren Temperaturen als der Alkohol oder Spiritus in Dampfform über), bleiben dabei zurück (Phlegma), während Alkoholdämpfe, gemischt mit Wasserdämpfen und sonstigen leicht flüchtigen Bestandtheilen (Fuselölen) entweichen und nunmehr durch geeignete Kühlvorrichtungen wiederum zu einer Flüssigkeit, zu wasserhaltigem Spiritus, zu Branntwein verdichtet, oder wie der technische Ausdruck lautet, condensirt werden. Bekanntlich enthalten nun aber verschiedene der Spiritusfabrication dienende Rohmaterialien keine oder wenigstens unserm Geschmack nicht wahrnehmbare Mengen Traubenzuckers. Dahin gehören, um gleich die gewöhnlichsten Rohstoffe herauszugreifen, die Kartoffeln und das Getreide. Dieselben zeichnen sich vielmehr durch einen bedeutenden Stärkemehlgehalt aus, denn wir finden z. B.:

In den Kartoffeln	9—25%	Stärke	(Mittel ca. 18%),
im Roggen	. . 59—61	„	„
im Weizen ca.	. . 64	„	„
im Weizenmehl	. 84—90	„	„

Bei geeigneter Behandlung verwandelt sich das Stärkemehl indessen unter Aufnahme von Wasser in Traubenzucker. In der Praxis geschieht die Ueberführung, indem man das durch heisses Wasser aufgeschlossene Stärkemehl der Rohmaterialien bei entsprechender Temperatur mit Diastase, d. h. dem stickstoffhaltigen Gährungserreger oder Fermente des Gerstenmalzes, welches sich beim Auskeimen der Gerste

bildet, in Berührung bringt. Nebenher bemerkt, enthält selbst der Saft der Zuckerrübe, welcher zur Spiritusfabrication in grossem Maassstabe Verwendung findet, vorherrschend nicht direct gährungsfähigen Rohrzucker; letzterer muss daher, um der Gährung anheimfallen zu können, entweder durch verdünnte Säuren (Schwefelsäure) oder durch das Hefeferment zuvor ebenfalls in Traubenzucker übergeführt werden.

Wir werden jetzt im Stande sein, die sogleich zu machenden Mittheilungen über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Spiritusfabrication ihrer vollen Bedeutung nach zu würdigen.

Es ist klar, dass wir uns, um mit Vortheil Spiritus fabriciren zu können, zunächst in den Besitz der erforderlichen, möglichst stark gährungerregenden Hefe setzen müssen; die zweite Hauptfrage wird sein: „Wie führen wir das uns zur Disposition stehende Quantum an Stärkemehl möglichst vollständig in Zucker über?“ Denn je vollständiger die Verzuckerung einer gegebenen Stärkemehlmenge stattfindet, um so mehr Spiritus werden wir mit Hilfe der Gährung aus derselben erhalten können. Im innigsten Zusammenhange mit dieser Frage steht dann diejenige nach den besten Methoden zur Erzielung eines möglichst diastasereichen Malzes, da für den Brenner ja hauptsächlich der Diastase-Gehalt des Malzes von Bedeutung ist. Endlich ist es drittens ja bekannt, dass zur Spiritusfabrication mannigfache Maschinen und Geräthe nöthig sind, unter denen besonders die zur Herstellung der Maische construirten Dämpfer- und Zerkleinerungsapparate mannigfacher Art, ferner die verschiedenen Destillationsapparate, welche in das Brennereigewerbe Eingang gefunden haben, zu berücksichtigen sind.

Was zunächst die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Hefecultur betrifft, so sahen wir, dass

man sich z. B. hinsichtlich der Art und Weise, in welcher die Hefe bei der Gährung auf die Zuckerlösung einwirkt, noch nicht vollständig im Klaren befindet. Wo aber die Theorie noch nicht zum Lichte durchgedrungen ist, da sind von der Praxis auch noch keine tiefgehenden Entdeckungen zu erwarten. Einen grossen Schritt vorwärts hat man durch die Pasteur'schen Arbeiten gemacht, indem uns dieselben lehrten, dass die Hefe ein pflanzlicher Organismus, ein Pilz sei. Nachdem dieser Fundamentalsatz festgestellt worden war, konnte man, auf demselben fussend, weiter gehen und zunächst die günstigsten Vegetationsbedingungen für den Hefepilz studiren. Es ist dieses unter Anderem von A. Mayer in der erfolgreichsten Weise geschehen. Sodann hat man festzustellen vermocht, dass zur Vergährung einer bestimmten Zuckermenge in einer bestimmten Zeit ein ganz bestimmtes Hefequantum erforderlich ist; — ist die Hefemenge geringer, so bleibt die Vergährung unvollständig. — Bisher fehlte jedoch eine brauchbare Methode zur Feststellung der in einem Hefegut vorhandenen wirksamen Hefe; und erst in allerneuester Zeit ist die von M. Rasmus-Petersenn aufgefundene Methode der „Mikroskopischen Messkammer“ von Delbrück der Spiritusfabrication angepasst worden. Mit Hilfe dieser Methode soll es nun möglich sein festzustellen, wie viel Hefekügelchen sich in einer Hefemaische oder einer gährenden Branntweinsmaische befinden. Bewährt sich diese Methode, so wird man im Stande sein, die Hefebildung künftig in allen ihren Stadien auf's Genaueste zu controliren. Haben wir also auch nicht über gewaltige allerneueste Errungenschaften bezüglich der Hefecultur und des Gährungsprocesses zu berichten, so darf man doch von der berührten Methode der „Mikroskopischen Messkammer“ wichtige und weit-

tragende Aufschlüsse erwarten; man wird namentlich die Wachstums- und Ernährungsbedingungen der Hefe mittelst derselben immer eingehender studiren können.

Wenn wir nunmehr zur zweiten Hauptfrage, zur Ueberführung der Stärke in Zucker und zur Malzerzeugung übergehen, so darf von Hause aus hervorgehoben werden, dass im Laufe der letzten Jahre, und zwar vorherrschend den Zuckerbildungsprocess betreffend, grossartige Versuchs- und Forschungsergebnisse aufgewiesen werden können, welche für die Praxis des Brennereigewerbes bereits zur allergrössten Bedeutung gelangt sind.

Während man nämlich die Temperatur von 52° R. bis vor wenigen Jahren als die beste ansah, um eine möglichst schnelle und vollständige Zuckerbildung zu erzielen, konnte neuerdings festgestellt werden, dass die Zuckerbildung bei viel niedrigerer Temperatur, nämlich bei $45-48^{\circ}$ R. nicht nur viel schneller verläuft, sondern dass man dabei zugleich auf die volle nachwirkende Kraft der Diastase rechnen kann. Normal würde die Zuckerbildung verlaufen, wenn von 100 Thln. Stärkemehl 80 Thle. in den gährungsfähigen Zucker (den man indessen, während derselbe früher für Traubenzucker gehalten wurde, inzwischen als eine besondere Zuckerart, welcher man den Namen Maltose beilegte, erkannte) und nur 20 Thle. in das nicht gährungsfähige Dextrin übergehen würden. Das nicht gährungsfähige Dextrin ist indessen, wenn die Temperatur $45-48^{\circ}$ R. war, für die Zuckerbildung noch durchaus nicht verloren; dasselbe wird vielmehr durch die nachwirkende Kraft der Diastase ebenfalls in Maltose übergeführt.

Beträgt die Temperatur der Maische dagegen 52° R., so wird vor allen Dingen die zuckerbildende Kraft der Diastase beeinträchtigt; sie ist nicht mehr

(oder nur unvollständig) im Stande, das Dextrin in Maltose überzuführen; daher ergeben sich bei Anwendung mässiger Malzmengen schlechte Vergährungsresultate; oder man muss, um gute Spirituserträge zu erzielen, übermässig viel Malz zur Anwendung bringen, was einer verschwenderischen Wirthschaft gleichzusetzen wäre. Die früher übliche Temperatur von 52° R. bildet die äusserste Grenze für eine normale Zuckerbildung. Bei höheren Temperaturen entstehen nämlich aus 100 Thln. Stärkemehl nicht 80 Thle. Zucker und 20 Thle. Dextrin, sondern nur 50 Thle. Zucker und 50 Thle. Dextrin. In solchem Falle wird also der nachwirkenden Kraft der Diastase eine bedeutend grössere Arbeit zugemuthet, weil mehr Dextrin zu invertiren ist, ganz abgesehen davon, dass die höhere Temperatur, wie bereits bemerkt, die zuckerbildende Kraft der Diastase schädigt. Fortgesetzte Versuche lehrten, dass schon wenige Zehntel Grade über 52° R. die Zuckerbildung sehr unsicher machen.

Als wichtigstes Resultat der einschlägigen Versuche kann also registriert werden, dass die bisher übliche, alte Zuckerbildungstemperatur als eine absolut falsche verlassen werden muss, und dass der Zuckerbildungsprocess bei Einhaltung der richtigen Temperaturen (45—48° R.) als absolut gesichert betrachtet werden kann. Ein neueres, das Schuster'sche Maischverfahren, hat von dieser Thatsache auch bereits in überraschender Weise Vortheil gezogen; denn während man früher für 100 % Kartoffeln 5 % Malz gebrauchte, gestattet dasselbe, für die gleiche Kartoffelmenge nur 1½ % Malz in Anwendung zu bringen.

Hinsichtlich der Malzbereitung sind keine so epochemachenden Errungenschaften zu verzeichnen, da es vorläufig an Methoden zur Ermittlung der zuckerbildenden Kraft des Malzes gebricht; doch

dürfen wir die Hoffnung nicht aufgeben, dass man auch auf diesem Gebiete mit dem Fortschreiten der Wissenschaft zu brauchbaren Methoden gelangen wird.

Endlich möchte ich drittens einige Bemerkungen in Bezug auf die Fortschritte im maschinellen Gebiete machen und dabei an die bei mehr oder weniger rationellem Betriebe möglichen Erträge anknüpfen.

Nach M. Märcker's Handbuch der Spiritusfabrication 1880, Seite 630, soll man gegenwärtig folgende Ausbeute im praktischen Betriebe erhalten können:

Von 100 Thln. Stärkemehl werden wirklich in Alkohol verwandelt und man erhält pro Kilogramm Stärkemehl nachstehende Alkoholmengen:

	Procente der theoretischen Ausbeute.	Liter-Procente Alkohol pro Kilogr. Stärkemehl.
Guter Betrieb . . .	85,1	60,5
mittlerer Betrieb . .	76,7	55,5
schlechter Betrieb . .	67,2	48,8

Die theoretische Ausbeute beläuft sich auf 71,612 Liter-Procente Alkohol pro Kilogr. Stärkemehl.

In dem man nun in neuester Zeit den ganzen Betrieb der Spiritusfabrication in eingehendster Weise unter Zuhilfenahme der chem. Analyse controlirte, gelangte man zu dem Resultat, dass nach dem alten Verfahren (Maischprocess) von dem verwendeten Stärkemehl 8—10% (manchmal auch 15%) unaufgeschlossen blieben, d. h. nicht in denjenigen Zustand gelangten, in welchem das Stärkemehl durch Diastase in Maltose übergeführt werden kann. Andererseits konnte die erfreuliche Thatsache constatirt werden, dass die Aufschliessung unter Benutzung verbesserter Maschinen, insbesondere der Hochdruckverfahren von Hollefreund, Bohm & Henze, bei normalen Materialien eine vollständige sei. Ja, selbst nicht normales Rohmaterial (gefrorene Kartoffeln etc.) kann

unter Benutzung von Nachzerkleinerungsapparaten, auf welche hier näher einzugehen mich zu weit führen würde, vollständig aufgeschlossen werden; d. h. während früher 8—15% Stärke unaufgeschlossen blieben, kann man heute die Aufschliessung bis auf 1—1½% bewerkstelligen. Berücksichtigt man ferner, dass nach den bisher üblichen chemischen Methoden der Gehalt an Stärke vermuthlich um 1% zu hoch gefunden wurde, so darf man der Ueberzeugung Raum geben, dass bezüglich der Aufschliessung alles Erreichbare in der kurzen Frist von 6 Jahren erreicht worden ist.

Gegenstand weiterer Forschung wird in Bezug auf die zur Aufschliessung dienenden Druck- und Destillations-Apparate, sowie sonstige maschinelle Einrichtungen nur noch die Frage sein, welcher Apparat, welche Maschine am billigsten, d. h. mit dem geringsten Kraftaufwand arbeitet.

Was die epochemachenden Studien über die zweckmässigsten Temperaturen der Zuckerbildung und über die Vollständigkeit der Aufschliessung des Stärkemehls bei Verwendung der verschiedenen Apparate anlangt, so verdanken wir dieselben fast ausschliesslich der Versuchsstation der Spiritusfabricanten in Deutschland, welche sich zur Zeit in Berlin unter Leitung von Dr. M. Delbrück befindet, und der mit derselben verknüpften Versuchsbrennerei zu Biesdorf. Ich will es daher nicht unterlassen, hier auf die von M. Delbrück redigirte „Zeitschrift für Spiritusindustrie“ hinzuweisen, in welcher fortlaufend über die Untersuchungen der berühmten Versuchsstation, sowie der Versuchsbrennerei zu Biesdorf berichtet wird. Ferner mag allen Interessenten das schon oben erwähnte Handbuch der Spiritusfabrication von M. Märcker (2. Aufl. 1880) zur Anschaffung empfohlen werden. Letzteres und namentlich auch ein Vortrag Märcker's über die Frage:

„Welche Fortschritte hat die Spiritusfabrication durch die wissenschaftlichen Untersuchungen der letzten Jahre gemacht, und wohin hat sich in der nächsten Zeit die Forschung zu richten?“ (Zeitschr. f. Spiritus-Industrie 1880, Nr. 6) sind von mir bei den vorliegenden Mittheilungen vielfach benutzt worden.

Es ist naheliegend, dass wir zum Schluss einen Blick auf den gegenwärtigen Stand der Spiritus-Fabrication in den Ostseeprovinzen werfen. Jedermann weiss, dass der Spiritusfabrication als landwirthschaftlichem Gewerbe grosse Bedeutung zukommt. Sie gestattet uns, die stärkemehlreichen Feldfrüchte (Kartoffeln, Getreide), deren Absatz bei mangelhaften Verkehrsverhältnissen, schlechten Wegen, grossen Entfernungen von den Emporien des Handels u. s. w., mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, derart zu verwerthen, dass einerseits der als Futtermittel weniger werthvolle Theil derselben, die Stärke, in Spiritus umgewandelt und dadurch leichter transportabel, also leichter absetzbar wird, während andererseits die als Futtermittel werthvolleren stickstoffhaltigen (Eiweiss-) Bestandtheile in der Form von Schlempe zur Fütterung resp. Mästung landwirthschaftlicher Nutzthiere benutzt und zum grössten Theile in der Form des Stallmistes den Feldern zurückgegeben werden können. Die Schlempe enthält ausserdem sämtliche Mineralbestandtheile der verarbeiteten Rohmaterialien und gelangen letztere ebenfalls fast vollständig in den Dünger und somit zurück auf die Felder. Während also bei fortgesetztem Getreideverkauf entschieden eine Verarmung der Felder angenommen werden muss, welcher durch Zukauf künstlicher Düngemittel, wie wir sogleich sehen werden, nur zum Theil abgeholfen werden kann, trägt die Spiritusfabrication zweifellos zur Hebung der Bodenkraft bei.

Schon aus dieser kurzen Betrachtung kann ersehen werden, welche Bedeutung der Spiritusfabrication für die Landwirthschaft zukommt und dass eine Entwicklung derselben als landwirthschaftliches Gewerbe in hohem Grade und in ausgedehntester Weise zur Verbesserung des Zustandes der Ländereien, also zur Hebung des Nationalwohlstandes beitragen muss. Nebenher wäre zu bemerken, dass, da fast alle Brennerei betreibenden Wirthschaften Getreide zukaufen müssen, geradezu eine Bereicherung der betreffenden Felder an stickstoffhaltigen und mineralischen Pflanzennährstoffen stattfinden wird. Ich erinnere unter Anderem an den neuerdings auch nach den Ostseeprovinzen in grossem Maassstabe betriebenen Import von Mais für die Zwecke der Spiritusfabrication.

Es ist nun aber eine betrübende Thatsache, dass die zur Zeit in Kraft bestehenden Accisebestimmungen ein beinahe gänzlich Verschwinden der kleineren Brennereien in Kurland und Livland zur Folge gehabt haben, womit denn natürlich ein Rückgang in der landwirthschaftlichen Production verknüpft sein muss, mag derselbe auch nicht sofort zu Tage treten; diesem Rückgang lässt sich, wie schon gesagt, nur in ungenügendem Maasse mit Hilfe der künstlichen Düngemittel entgegen arbeiten, da letztere in erster Linie als Beidünger ihre Bedeutung haben, aber den Stallmist aus mannigfachen Gründen nimmer zu ersetzen vermögen. Den Kunstdüngern fehlen z. B. die dem Stallmist zukommenden physikalischen und indirect düngenden Eigenschaften fast vollständig.

Nur Estland bietet uns ein erfreulicheres Bild, während erbrannt wurden*):

*) Balt. Wochenschrift 1881, Nr. 1, pag. 23.

	Wedro-Procente. (1 Wedro = 12,3 Liter.)
1863/64—1870/71	317 609 453,
also im Mittel der 8 Jahre	39 701 181
und davon exportirt wurden	9 619 442,
stieg die Production	
1871/72—1878/79 auf	835 228 665,
also im Mittel der 8 Jahre auf	104 403 583.

Und für die einzelnen Jahre gestalteten sich die Verhältnisse in Estland folgendermaassen*):

	Wedro-Procente erbrannt.	Brennereien im Betriebe.
1863/64	51 636 725	162
1864/65	43 395 808	—
1865/66	28 557 633	—
1866/67	41 278 757	—
1867/68	21 089 989	—
1868/69	19 128 612	67
1869/70	50 282 737	—
1870/71	62 239 192	—
1871/72	56 913 668	—
1872/73	92 596 834	—
1873/74	101 018 756	—
1874/75	115 495 140	—
1875/76	84 890 163	141
1876/77	139 622 124	141
1877/78	125 915 944	143
1878/79	123 890 419	136
1879/80	120 138 553	137

Das Jahr 1868 war ein Nothjahr. Diesem Um-

*) Die Angaben für die Jahre 1863/64—1875/76 sind der Baltischen Wochenschrift 1877, Nr. 18, entnommen worden, während ich diejenigen, welche sich auf die Brennperioden 1876/77—1879/80 beziehen, einer brieflichen Mittheilung des Herrn Dirigirenden der estländischen Acciseverwaltung verdanke. — Für letztere erlaube ich mir hiermit öffentlich meinen ergebensten Dank auszusprechen. D. Verf.

stande ist es zuzuschreiben, dass die Brennperiode 1868/69 nur 67 thätige Brennereien aufweist.

Während derselben Zeiträume konnten in Livland und Kurland folgende Spiritusquantitäten als erbrannt festgestellt werden *).

Es belief sich die Production in Livland auf

	Wedro-Procente.	
1863/64	82 206 783	} Wedro-Procente pro Jahr.
1864/65	62 873 908	
1865/66	40 274 134	
1866/67	45 532 823	
1867/68	25 263 318	
1868/69	18 333 830	
1869/70	29 486 719	
1870/71	32 481 547	
1871/72	31 592 946	
1872/73	41 630 925	
1873/74	45 593 365	
1874/75	52 593 745	
1875/76	44 856 298	
1876/77	61 966 012	
1877/78	53 903 644	
1878/79	61 417 779	

In Kurland wurden erbrannt:

	Wedro-Procente.	
1863	71 623 887,01	} Summa = 443 924 702,12; Mittel = 55 490 587,76 Wedro-Procente pro Jahr.
1864	86 703 918,58	
1865	56 429 682,80	
1866	51 958 397,10	
1867	44 406 247,12	
1868	27 632 077,06	
1869	37 608 531,22	
1870	67 561 961,23	

*) Die betreffenden Zahlen sind mir von Seiten der livländischen und der kurländischen Acciseverwaltung in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt worden. D. Verf.

Wedro-Procente.

1871	53 484 508, ³⁸	} Summa = 422 782 761, ⁰³ ; Mittel = 52 847 845, ¹² Wedro-Procente pro Jahr.
1872	50 531 364, ⁸⁵	
1873	53 135 608, ⁷⁹	
1874	53 706 122, ⁵²	
1875	48 764 815, ⁰⁹	
1876	46 287 075, ³⁴	
1877	59 400 063, ⁰⁷	
1878	57 473 202, ⁹⁹	
1879	51 080 737, ⁵¹	
1880	47 635 492, ¹¹	

Dabei zeigt jedoch die Zahl der im Betrieb befindlichen Brennereien eine besorgniserregende Abnahme; denn es waren vorhanden:

Brennereien im Betriebe.

	In Livland.	In Kurland.
1862/63	305	137
1863/64	303	180
1864/65	264	165
1865/66	201	143
1866/67	186	154
1867/68	138	123
1868/69	106	113
1869/70	120	140
1870/71	109	127
1871/72	101	126
1872/73	107	121
1873/74	108	113
1874/75	112	114
1875/76	108	99
1876/77	110	103
1877/78	106	106
1878/79	103	108
1879/80	—	88

Die aus dieser Tabelle sich ergebende Abnahme in der Zahl der im Betriebe befindlichen Brennereien ist eine besorgniserregende, weil sie erkennen lässt, dass die Spiritusfabrication sich unter den bestehenden Acciseverhältnissen als landwirthschaftliches Gewerbe nicht mehr zu halten vermag. Und wenn wir sehen, dass die Production der Jahre 1864/65 und 1878/79 trotzdem, obgleich die Zahl der Brennereien auf beinahe $\frac{1}{3}$ einschmolz, in Livland annähernd die gleiche Höhe zeigt, so beweist dieser Vergleich erst recht die Unfähigkeit der kleinen Brennereien, sich den grossen, das Geschäft mehr fabrikmässig betreibenden Etablissements gegenüber zu halten. Dieser Sachverhalt ist nun aber entschieden ein bedauerlicher zu nennen, wenn wir die Interessen der Landwirthschaft in's Auge fassen; denn letzteren wird um so mehr entsprochen werden, je gleichmässiger sich die aus dem Brennereigewerbe resultirenden Vortheile über das ganze Land verbreiten. Es werden somit 300 Brennereien, die 60 000 000 W.-% p. a. produciren der Landwirthschaft grösseren Gewinn bringen, als 100 Brennereien bei der gleichen Höhe der Production.

Vergleichen wir die Ergebnisse der Spiritusfabrication der drei Ostseeprovinzen (Kurland, Livland und Estland) in den Brennperioden 1863/64—1870/71 und 1871/72—1878/79, so ergiebt sich, dass die Production in Estland in der zweiten Periode nahezu auf das Dreifache gestiegen ist, während die in Frage kommenden Brennperioden in Livland und Kurland fast übereinstimmende Mittelzahlen aufweisen; dem aus den obigen Zahlen hervorgehenden geringen Aufschwung in Livland steht eine ebenfalls nur geringe Abnahme in Kurland gegenüber. Vergewegenwärtigen wir uns andererseits, dass die Flächenausdehnung und die Bevölkerung der resp. Provinzen (nach aus dem Jahre

1870 stammenden Angaben) folgende Verhältnisse aufweisen :

Estland	358	Quadrat-Meilen	mit	323 961	Einwohnern,
Kurland	497	„	„	619 154	„
Livland	837	„	„	1 000 876	„

so erkennen wir, dass Estland die Schwesterprovinzen thatsächlich in geradezu überraschender Weise in Bezug auf die Spiritusfabrication überflügelt hat. Es liegt ausserhalb der Aufgabe, welche ich mir gestellt habe, zu ermitteln, auf welche Ursachen der Stillstand resp. Niedergang der Spiritusfabrication in Livland und Kurland gegenüber dem Aufschwung in Estland zurückzuführen ist; doch möchte ich wenigstens nicht unerwähnt lassen, dass man letzteren der durch die baltische Eisenbahn herbeigeführten leichteren Communication der Productions- mit den Absatzorten zuschreibt.

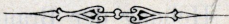
Uns dürfte hier vor allen Dingen eine Beantwortung der bereits auf der IV. Versammlung baltischer Land- und Forstwirthe (1880) aufgestellten Frage (Section für Technik und Bauwesen) Nr. 6 a: „Wie ist der Spiritusfabrication von Liv- und Kurland aufzuhelfen?“ wichtig sein. Leider ist aber der Referent damals nicht erschienen, und ich kann es mir nicht anmaassen, die Frage zu beantworten. Gestatten Sie mir indessen, wenn eine Beantwortung auch ausgeschlossen ist, wenigstens einige Bemerkungen zu derselben unter Berücksichtigung meines heutigen Vortrags zu machen. Es scheint mir einerseits festzustehen, dass eine Hebung der Branntweinsproduction in Liv- und Kurland unter den gegenwärtigen Acciseverhältnissen überhaupt nur möglich ist, wenn unter Vermeidung aller irgend zu vermeidenden Verluste im Gange der Production gearbeitet wird, mit anderen Worten, wenn wir die von der Wissenschaft und der

Erfahrung gebotenen Hilfsmittel in umfassendster Weise ausnutzen. Es muss rationell gearbeitet werden, und es müssen Arbeiter, Brenner herangezogen werden, welche rationell zu arbeiten im Stande sind. Und wie gelangen wir dazu? Ich glaube der Verein der Spiritusfabricanten in Deutschland hat diese Frage durch sein Vorgehen bereits beantwortet.

Wir müssen einen Verein baltischer Spiritusfabricanten haben, der es als seine Aufgabe zu betrachten hätte, in's Leben zu rufen:

- 1) Eine Brennereiversuchsstation;
- 2) eine Brennerschule;
- 3) eine Musterbrennerei.

Auf die Bildung eines solchen Vereins wurde bereits auf der IV. Versammlung baltischer Land- und Forstwirthe im Sommer vorigen Jahres von meinem verehrten Collegen, Herrn Prof. C. Lovis, hingewiesen, und ist in dem Artikel: „Ueber das Brennereigewerbe“ in Nr. 1 der „Baltischen Wochenschrift“ von diesem Jahre die obschwebende Frage von ihm auf's Neue angeregt worden; derselbe Gegenstand soll in den nächsten Tagen auch in den öffentlichen Sitzungen der ökonomischen Societät in Dorpat zur Verhandlung gelangen. Traurig wäre es, wenn die Wichtigkeit dieser Angelegenheit von den Interessenten nicht er-messen werden und die angeregten Verhandlungen wiederum erfolglos bleiben sollten.



Im Verlage von **Alexander Stieda** in Riga erschienen soeben:

Die künstlichen Düngemittel.

Anleitung zum Gebrauche derselben in den Ostseeprovinzen
nebst Bericht über die Ergebnisse der Dünger-Controle 1879/80
und zwei Abhandlungen:

1) Treiben wir Raubbau mit Anwendung der künstlichen Düngemittel? 2) Bemerkungen zu einheimischen Düngungsversuchen.

Von Professor **G. Thoms,**

Vorstand der Versuchsstation am Polytechnikum zu Riga.



Preis 60 Kop.