

## **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

### **Theoretische, praktische und analytische Chemie, in Anwendung auf Künste und Gewerbe**

Die Zuckerfabrikation - theoretisch und praktisch dargestellt

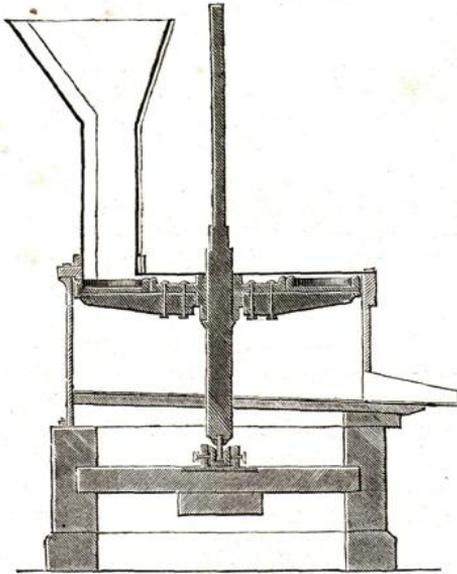
**Muspratt, Sheridan**

**Braunschweig, 1862**

Gewinnung des Zuckers aus dem Zuckerrohr

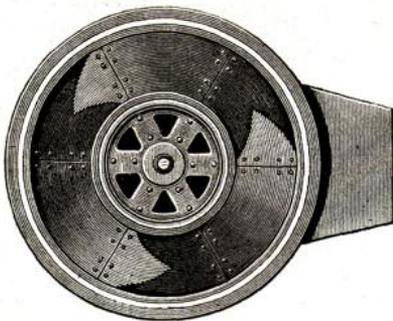
Wenden nach und nach dem andern Ende zugeführt und von hier getrocknet wieder entfernt werden. Die Sattelform oder Schräge der Darre erleichtert das

Fig. 70.



nöthige fleißige Wenden und die große Zahl von Defen unter der langen Darre macht es möglich, die Wärme da, wo die frischen Rüben auf die Darre kom-

Fig. 71.



men, ohne Nachtheil zu verstärken, während sie am andern Ende, wo die Rüben völlig getrocknet werden, nach Bedürfnis zu vermindern ist. Ferner gestattet die einfache Darrefläche am besten den erforderlichen raschen Luftwechsel, der seinen Zutritt in den untern Heizraum durch eine größere Zahl von Oeffnungen erhält, die nach Bedürfnis, namentlich auch nach der Richtung des Windes zu schließen oder weiter zu öffnen sind.

Zum Auslaugen werden die getrockneten Schnitte zunächst mit dünner Kalkmilch angefeuchtet und nach dem Aufquellen in dicht zu schließende Cylinder gefüllt und hier nach Art der grünen Schnitte mit Wasser von 88° C. ausgelaugt. Diese Temperatur wird auch hier durch ein unter dem Siebboden liegendes Schlangrohr beim Uebergange des Saftes von einem Gefäße auf's andere erhalten, die Durchleitung des Saftes ist dabei durch Ausfaugen mittelst einer Luftpumpe zu

befördern. Die Concentration des gewonnenen Saftes beträgt jedoch selten mehr als 15° Beaumé. Da die Schnitte mit einem größern Ueberschusse von Kalk behandelt werden, so bedarf der Saft zur ersten Klärung nur eine Erhizung bis zum Kochen, von wo er zur Filtration und dann zur Abdampfung kommt.

Die weitere Verarbeitung hat nichts Eigenthümliches. Die ausgelaugten Schnitte werden meist nur als Dünger verwandt, jedoch hat man sie auch durch Waschen so weit von Kalk befreit, daß sie als Futter dienen können; immerhin gewährt diese Methode der Landwirthschaft nur eine geringe Unterstützung und ist deshalb nur unter besonderen Verhältnissen mit Nutzen auszuführen. Die Methode hat durch eine langjährige Erfahrung manche Vervollkommnung erlangt, ihre Fortdauer gründet sich jedoch meist nur auf den Nutzen einer ungewöhnlichen Ausdehnung des Betriebs. Dieser gewährt denn auch den Nutzen des eigenen Betriebs einer Brennerei zur Verwerthung der Melasse und läßt aus der dabei gewonnenen Schlempe mit Vortheil Potasche und andere Salze gewinnen, wie das Alles in der Fabrik zu Wahnhäusel der Fall ist.

### Gewinnung des Zuckers aus dem Zuckerrohr.

Die größere Menge des Rohzuckers wird heute noch aus dem Saft des Zuckerrohrs (*Saccharum officinarum*) gewonnen, von welcher Pflanze mehrere Abarten in den Tropenländern cultivirt werden. Sie gehört in die Familie der Gräser, treibt einen schilfartigen Stengel von 10 bis 20 Fuß Höhe und 1 bis 3 Zoll Durchmesser. Das Zuckerrohr ist gegliedert und die Entfernung der Knoten von einander beträgt 3 bis 4 Zoll; sie stehen in Verbindung mit den Ausläufern von sechzehn eckigen Zellen, aus welchen die mittleren Theile des Stengels bestehen und welche im frischen Zustande der Pflanze mit der Zuckerlösung gefüllt sind. Das Außere des Rohrs ist glatt, hart und rund, dabei außen mit einem Ueberzug bedeckt, der große Quantitäten Kiesel Erde enthält. Das Keimen erfolgt an den Knoten und zeigt sich abwechselnd an den entgegengesetzten Seiten. Die Vermehrung der Pflanze geschieht durch Zweige oder durch die abgeschnittenen Spigen, die, in den Boden gesteckt, an den Knoten Wurzel treiben. Im Laufe der Zeit bilden sich an den Wurzeln Keime für ein neues Rohr, und so kommt es, daß unter günstigen Umständen von dem Mutterstocke in einem Zeitraume von 6 bis 20 Jahren viele Stöcke oder Rohre genommen werden können. Vom ersten und zweiten Jahre an nehmen jedoch die Rohre an Länge und Umfang schon ab und damit vermindert sich auch die Menge des Saftes in dem Rohre, dagegen ist erwiesen, daß der Saft an Zucker mit dem Alter der Stöcke zunimmt.

Nach zwei Analysen, von Peligot und von Dupuy, enthält das frische Zuckerrohr:

Wasser.....	72,1	72,0
Zucker.....	18,0	17,8
Holzfasern		9,8
Salze } .....	9,9	0,4

Das Zuckerrohr ist ursprünglich in Asien zu Hause und soll von hier zuerst nach Oeyern und Sicilien ge-

kommen sein, wo es im zwölften Jahrhundert in Menge gebaut und von dort im funfzehnten Jahrhundert nach Madeira, den canarischen Inseln und von hier nach Amerika verpflanzt wurde; hier hat es vorzugsweise in Brasilien und Westindien, namentlich aber auf Cuba und auch in Louisiana die meiste Verbreitung gefunden.

Von den cultivirten Abarten sind die verbreiteteren: das freolische Zuckerrohr mit dunkelgrünen Blättern und dünnen knotenreichen Stengeln; es ist das zuerst gekannte Rohr; — das batavische oder gestreifte Zuckerrohr mit gestreifter Belaubung, stammt aus Java, wo es noch jetzt vorzugsweise zur Rumbereitung verwandt wird; — das otahaitische oder gebänderte Zuckerrohr, welches erst am Ende des vorigen Jahrhunderts nach Amerika kam, wo es jetzt am häufigsten gebaut wird, weil es höher und stärker wächst und sich namentlich weniger empfindlich gegen den Wechsel der Temperatur zeigt; es liefert mehr und einen reinern Zuckerfaft, als die übrigen Species.

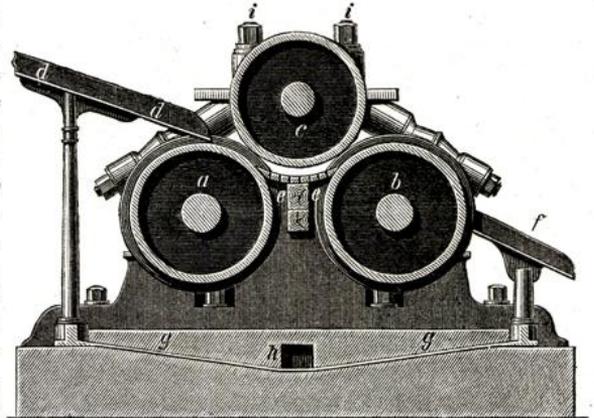
Man pflanzt das Rohr in Entfernungen von 5 bis 8 Fuß von einander, je nachdem man zur Cultur oder Bearbeitung der Pflanze Thiere oder Menschen verwendet. Das Rohr verlangt einen kräftigen Boden, der bald auch zu düngen ist; zu starke Düngung mit animalischen Stoffen beeinträchtigt den Zuckergehalt und erzeugt auch hier, wie bei den Rüben, einen weniger reinen Saft. In den Niederungen wächst es am üppigsten, auf den Höhen enthält der Saft aber mehr Zucker. Je nach der Temperatur des Klimas erlangt das Zuckerrohr innerhalb 6 bis 15 Monaten seine völlige Entwicklung. Die Ernte wird in einigen Gegenden vor, in anderen nach der völligen Blüthezeit vorgenommen. Gewöhnlich kündigt eine trockne, glatte, zerbrechliche Haut, schweres Rohr, graues, dem Braunen sich näherndes Mark und süßer klebriger Saft die Reife des Zuckerrohrs an. Trocknes Wetter ist für die Ernte erwünscht, weil der Saft dabei concentrirter gewonnen wird. Das Rohr wird so nahe als möglich am Boden abgeschnitten, weil die unteren Theile zuckerreicher sind und die neu ausgetriebenen Schößlinge dann kräftiger werden; nach dem Abschneiden bedeckt man den Wurzelstock mit Erde. Die Spitzen werden, wenn sie völlig reif sind, mit zwei Knoten abgeschnitten und als Stecklinge benutzt, das Rohr in Bündel gebunden zur Mühle gebracht. Es ist unumgänglich nöthig, daß das Rohr unmittelbar nach der Ernte zur Verarbeitung kommt, weil sich der Saft darin bei der hohen Temperatur des Klimas rasch zerfetzt, indem er in Gährung kommt. Der Ertrag wird zu 30 Tonnen Rohr vom Morgen angegeben. Der Saft, wovon aus 100 Pfd. Rohr 70 bis 80 Pfd. durch Anwendung eines starken Druckes zu gewinnen wäre, zeigt etwa 10 bis 14° Beaumé, es werden jedoch durchschnittlich wohl kaum über 50 Proc. des Saftes erhalten, so daß man von 18 bis 20 Proc. des im Rohr enthaltenen Zuckers nicht mehr als 8 Proc. in reiner fester Form erhält. Der Rückstand oder die Bagasse dient meist als Brennmaterial, an welchem es in den Zuckerländern oft so fehlt, daß man dadurch schon gezwungen wird, das Rohr nicht vollständig auszupressen. Die Anwendung eines andern Brennmate-

rials, namentlich der Steinkohlen, hat sich in den letzten Jahren bedeutend vermehrt.

Zur Gewinnung des Saftes dienen in der Regel drei verticale cannelirte Walzen, wovon die mittlere ihre Bewegung entweder mittelst eines Göpels durch Zugthiere oder mittelst einer Windmühle erhält. Von den beiden daneben stehenden Walzen ist die eine näher als die andere mit der mittlern verbunden. Das Rohr wird in kleinen Bündeln zunächst zwischen die entfernter stehenden Walzen gesteckt und auf der andern Seite wieder durch einen Arbeiter gefaßt, der es dann durch die engeren Walzen gehen läßt. Der Saft fließt unterhalb auf einem Brette oder einer dichten Unterlage zusammen und wird von hier zunächst in ein größeres Reservoir geleitet, worin er nur eine kurze Zeit zum Absetzen seiner mechanischen Verunreinigungen stehen bleibt, bevor er zum Sieden kommt.

Statt der verticalen Walzen werden zweckmäßiger liegende Walzen angewandt, welche das Rohr weit bequemer und regelmäßiger einbringen lassen. Fig. 72 zeigt eine solche horizontale Mühle mit drei Walzen,

Fig. 72.



*a*, *b* und *c*, von etwa 24 Zoll Durchmesser aus Gußeisen mit vorstehenden Rändern, um zu bewirken, daß das Rohr nicht seitwärts entweichen kann. Die Axen der Walzen sind mit in einander greifenden Zahnrädern versehen. Die Entfernung zwischen *a* und *c* beträgt  $\frac{1}{2}$  Zoll und zwischen *b* und *c* kaum  $\frac{1}{5}$  Zoll. Es wurden auch Mühlen mit vier und fünf Walzen eingerichtet. Bei den mit fünf Walzen liegen drei unten und zwei oben, sie sollen 10 Proc. mehr Saft gewinnen lassen, die Bagasse dabei aber stark verbröckeln und einen großen Kraftaufwand erfordern. In den Vier-Walzenmühlen, bei welchen zwei oben und zwei unten liegen, soll der Kraftaufwand bei gleich großer Saftausbeute, wie in den Fünf-Walzenmühlen, nicht mehr betragen als bei den gewöhnlichen Drei-Walzenmühlen. Hier wird das auf 3 Fuß Länge geschnittene Rohr auf der schmalen Fläche *d* gleichmäßig ausgebreitet und zwischen *a* und *c* geschoben; das von diesen zerquetschte Rohr wird von den Schienen *ee* zwischen *b* und *c* geführt, von wo das völlig ausgepresste Rohr über die Rinne *f* herausfällt. Der abgelassene Saft sammelt sich in *g* und fließt bei *h* ab. Die beste Drehungsgeschwindigkeit

an der Peripherie der Walzen wird zu  $3\frac{1}{2}$  Fuß in der Secunde angegeben (derselbe beträgt bei den Rübenreiben mindestens 130 Fuß in derselben Zeit).

Das ausgepresste Rohr ist vor seiner Verwendung als Brennmaterial möglichst rasch zu trocknen, bevor der darin vorhandene Zucker durch Gährung zerstört wird, weshalb man es mitunter auch vorzieht, das frisch gepresste Rohr sogleich zu verwenden. Die angestellten Versuche, den Zucker aus dem Rohre durch Auslaugen oder Maceriren zu gewinnen, haben kein günstiges Resultat geliefert, dagegen wird dort, wo es der Preis des Brennmaterials gestattet, das Rohr beim Pressen mit Wasser besprengt, namentlich wenn das Rohr sehr trocken oder sein Saft sehr concentrirt sich zeigt. Auch die Anwendung von Dampf wird als zweckmäßig empfohlen, indem man denselben in die hohlen Walzen leiten soll. Der Vorschlag, das Rohr in den Tropen nur zu trocknen und die Extraction des Zuckers aus demselben unter günstigeren klimatischen und anderen Verhältnissen vorzunehmen, hat bisher, so vielversprechend derselbe auch erscheint, zu keinem derartigen Versuche geführt. Die Ausbeute an Saft ist nicht immer ein Merkmal der Zuckerergiebigkeit. Dürre und Feuchtigkeit der Witterung, die der Erntezeit vorhergeht, bestimmen das Vorhandensein einer größern oder geringern Menge Wasser, während die Quantität des Zuckers einige Zeit davon unangefochten bleibt. Zwischen feuchter und trockner Jahreszeit und völliger oder unvollkommener Pressung kann die Ergiebigkeit des Saftes von 50 bis 75 Proc. vom Gewicht des Zuckerrohrs abweichen.

Beligot fand in dem ausgepressten Saft:

20,9	Th. Zucker,
77,2	" Wasser,
1,7	" unorganische Salze,
0,2	" organische Stoffe.

Die weitere Verarbeitung des gewonnenen Saftes geschieht meist noch mit sehr einfachen Einrichtungen, man benützt dabei aber auch schon mehrfältig die geeigneten Verbesserungen, welche die Zuckerproduction durch die Verwendung der Rüben erlangt hat. Im erstern Falle wird die Reinigung und Abdampfung in einer Reihe von terrassenförmig aufgestellten, meistens eisernen Pfannen, die zusammen eine Equipage genannt werden und nur eine gemeinschaftliche Feuerung haben, vorgenommen. Die vom Feuer entferntere größere Pfanne dient zum Läutern oder Reinigen des Saftes, wozu auf 1000 Liter Saft 0,2 bis 0,3 Kilogramm Kalk (kaum  $\frac{1}{10}$  so viel als beim Rübensafte) erforderlich wird. Die Menge des Kalks richtet sich dabei hauptsächlich nach der Reaction des Saftes, der sich durch den Kalkzusatz schwach alkalisch zeigen soll.

Der beim Aufwallen sich abscheidende Schaum wird entfernt und der geklärte Saft dann in die eigentliche Kochpfanne geschöpft, aus welcher er nach abermaligem Entfernen aller sich abscheidenden Theile in die dritte und von hier in die vierte und fünfte, mit der Verminderung der Masse verhältnißmäßig immer kleinere Pfanne gelangt. Bei dieser weitem Concentration des Saftes erhält er immer noch kleinere Zusätze von Kalkpulver, was so lange nöthig wird, als dadurch noch Auscheidungen erfolgen. In der untern Pfanne erfolgt das Eindicken bis

zum Krystallisationspunkte, den man an der Consistenz der eingekochten Masse und an der Bildung kleiner Krystalle an der zum Rühren dienenden Kelle erkennt. Sobald dieser Krystallisationspunkt eingetreten ist, wird die Erhitzung meist durch Entfernung des Kofes plötzlich unterbrochen und die Masse zur Abkühlung in ein Reservoir gebracht.

Statt der eisernen, mehr tiefen Pfannen verwendet man zu dem letzten Einkochen am geeignetsten die früher schon erwähnten Kippypfannen, bei welchen nur die Bodenfläche erhitzt wird und die ein rasches, vollständiges Ausleeren möglich machen.

In dem Schaum, welcher sich schon bei der Erwärmung des Saftes durch den Zusatz von Kalk abscheidet, fand Ayequin:

50,25	Th. Cerozin (eine dem Kirschgummi ähnliche Substanz),
10,05	" Blattgrün (Chlorophyll),
22,78	" Albumin und Zellstoff,
3,38	" phosphorsauren Kalk,
14	" Kieselerde.

Beim Abdampfen des Saftes bildet sich ein bedeutender Kalkabsatz, der von Zeit zu Zeit aus den Pfannen zu entfernen ist und größtentheils aus phosphorsaurem Kalk und Kieselerde besteht.

Sobald sich auf der Zuckermasse in der Kühlpfanne eine Kruste von Krystallen zeigt, wird diese durch Hin- und Herstreichen mit einem hölzernen Stabe zerstört und dadurch die Krystallisation befördert, indem sich an die losgerissenen Stücke neue Krystalle ansetzen. Der nachfolgende Sud wird inzwischen in eine andere Kühlpfanne gegeben, was auch bei dem dritten Sud der Fall ist, bis in der ersten die Krystallisation völlig eingetreten ist, worauf der vierte Sud wieder in die erste Pfanne kommt. Ist der Zucker in der Kühlpfanne hinreichend erkaltet und die Krystallisation als beendet anzusehen, so wird er zur Trennung des Syrops in hölzerne Formen oder sogleich in die Verpackungskisten gebracht. Diese werden im Tropfshause auf Rahmen oberhalb der hier befindlichen Melasse- oder Syrubehälter gestellt und erhalten unten im Boden runde Oeffnungen, die von oben durch lange Zapfen zunächst zu verschließen sind; bald nach dem Anfüllen müssen die Zapfen allmählig immer weiter in die Höhe gezogen werden, so daß der Syrup abziehen kann, was durch die in der Zuckermasse von den Pflocken gebildeten Canäle befördert wird. Nach wenigen Tagen ist die völlige Trennung des Syrops erfolgt, worauf die Kisten ganz verschlossen zur Verwendung abzugeben sind. Wo man Formen, meist hölzerne, verwendet, wird der Zucker in diesen gewöhnlich mit Thon oder mit Zuckervasser auf die früher schon angegebene Weise gedeckt oder weiter gereinigt, um den Syrup vollständiger zu entfernen. Die von dem Zucker abgelassene Melasse wird mit den Schaumabfällen zur Bereitung von Hum verwandt. Nur wo man den Saft einer weitem Reinigung unterwirft und vollkommene Apparate benützt, wie dies immer mehr der Fall ist, findet man am Boden des Syrupbehälters später noch eine Lage Zuckerkryalle, die dann, von Syrup befreit, gleichfalls als Zucker zu verwerthen sind.

Man rechnet bei dem angegebenen Verfahren auf eine Ausbeute von nicht mehr als 6 bis 8 Proc. Roh-

zucker und  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Proc. Melasse vom Gewicht des Rohrs, während dies eine fast dreifache Menge des gewonnenen Zuckers enthält. In der Bagasse bleiben davon 2 bis 3 Proc. zurück und bei der Fabrication gehen mehr als 6 Proc. durch den Schaum und andere Abfälle verloren; da die ganze Reinigung des Saftes durch das Abschäumen während des starken Kochens vorgenommen wird, so ist dieser Verlust leicht erklärbar. Die gewonnene Melasse enthält immer noch gegen 50 Proc. Krystallzucker und auch Schleimzucker, dessen Menge zu 20 Proc. angegeben wird; das Uebrige besteht aus schleimigen Theilen und Salzen, welche eine entsprechende Menge Zucker an der Ausscheidung in Krystallen hindern.

Durch die nach und nach immer verbreitetere Anwendung der thierischen Kohle zur bessern Reinigung und der neueren Abdampfapparate wird die Ausbeute an Zucker eine größere und die Ersparung an Brennmaterial eine bedeutende. Zuerst waren es die *Derosne'schen* Abdampfapparate, die in den französischen Colonien mehrfach in Anwendung kamen, in neuerer Zeit sind es die durch *Fischbein* in Deutschland eingeführten *Millieur'schen* Apparate, welche in Westindien und namentlich in Louisiana eine immer allgemeinere Verbreitung finden und womit auch bessere Resultate erlangt werden, wie dies aus der nachfolgenden Zusammenstellung der verschiedenen in Louisiana gebräuchlichen Methoden sich zeigt.

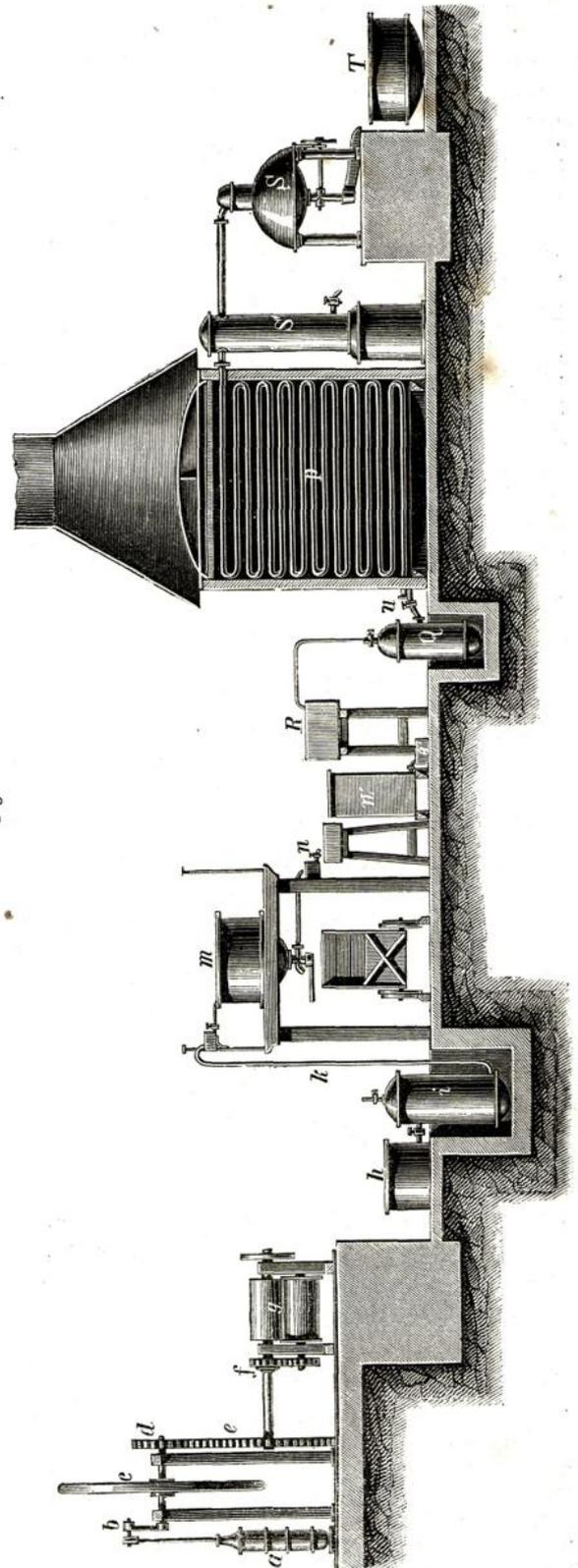
Es werden dort mit der alten sogenannten Kesselbatterie, wie solche im Vorhergehenden beschrieben, bei der Verarbeitung einer Ernte oder zur Gewinnung von etwa 600 Faß Zucker, à 1000 Pfd., wozu die Anlagekosten der Apparate zu 2000 Dollars angegeben werden, für ein Faß Zucker 3 bis 4 Klafter Brennholz verwendet. Der Reingewinn wird dabei auf 8000 Dollars berechnet. Die Verwendung einer Dampfspanne zum letzten Eindicken des Saftes macht schon die Gewinnung eines zweiten Products möglich und erhöht den Reingewinn auf 19,000 Dollars.

Die Verbindung eines Vacuumapparates mit der alten Kesselbatterie vermehrt die Anlagekosten auf's Doppelte oder auf 4000 Dollars. Sie verbraucht eine gleiche Menge Brennmaterial, liefert aber einen bessern Zucker, was den Reingewinn einer Ernte auf mehr als 22,000 Dollars steigern soll.

Bei der Anwendung einer Dampfspannbatterie nebst Filter steigern sich die Anlagekosten auf 12,000 Dollars, ohne dafür einen größeren Reingewinn zu liefern. Erfolgt dabei die letzte Abdampfung im Vacuum, so hebt dies den Reinertrag um etwas.

Der *Degrad'sche*, durch *Derosne* in den französischen Colonien eingeführte Apparat soll den Aufwand an Brennmaterial hier auf  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  Klafter Holz für 1 Faß à 1000 Pfd. Zucker vermindert haben und durch die Einführung des *Millieur'schen* Apparats soll dieser Aufwand nur noch  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Klafter Holz betragen.

Fig. 73 zeigt eine Zusammenstellung der einzelnen Theile einer verbesserten Einrichtung zur Gewinnung des Zuckers aus dem Zuckerrohr, wie solche durch *Derosne* in den französischen Colonien hergestellt wurde.



Durch eine oscillirende Dampfmaschine *a* wird hier die Kurbel *b* mit dem Schwungrade *c* in Bewegung gesetzt, die Bewegung wird durch die Räder *d*, *e*, *f* auf die drei oder fünf Cylinder der Walzenpresse *g* übertragen. Durch eine Rolle mit Triebriemen kann hierbei zugleich eine Wasserpumpe in Bewegung gesetzt werden. Der aus der Presse abfließende Saft kommt durch eine Rinne sogleich in die Pfannen *h* mit doppeltem Boden, wo er mit Dampf auf 50° C. erhitzt wird, um einer eintretenden Säuerung vorzubeugen. Sobald der Behälter *h* gefüllt ist, fließt der warme Saft nach *i* ab und wird hier mittelst der Saftpumpe oder Montejus durch das Rohr *k* in die Läuterungspfanne *m* gehoben. Der geläuterte Saft kommt dann auf das Filter *n'* mit schon für Syrup gebrauchter Kohle; der entfärbte Saft, der nach der Läuterung etwa 9° Beaumé zeigt, wird jetzt durch Herabfließenlassen über die Schlangentröhen *P*, welche durch die Dämpfe der Vacuumpfanne *S* erhitzt werden, bis auf 16° Beaumé concentrirt. Der Saft sammelt sich darauf in einem tiefer liegenden Reservoir, wo er durch Auffaugen in die Abdampfpfanne *S* gehoben wird, um hier im luftverdünnten Raume bis auf 25° Beaumé abgedampft zu werden; darauf fließt dieser Syrup durch das Rohr *u* in den Montejus *Q* und wird von diesem in das Reservoir *R* gehoben, um von hier auf das frisch mit Kohlen gefüllte Filter *n'* gebracht zu werden. Nach dem Filtriren wird der Saft bis zur vollständigen Concentration in der Pfanne *S* verkocht, dann in die Anwärmpfanne *T* gebracht und von dieser später in Formen, wobei die Behandlung genau dieselbe ist, wie bei der Rübenzuckerfabrikation. Die größeren Anlagekosten einer so vervollkommenen Einrichtung machen es wünschenswerth, für mehrere Zuckerplantagen eine gemeinschaftliche Zuckersabrik anzulegen.

Es sind die besseren Einrichtungen immer noch selten und die größere Menge Rohzucker wird noch nach der einfachen Methode gewonnen. Die größeren Anlagekosten und der Mangel oder die Kostbarkeit intelligenter Arbeiter, mehr noch die einträgliche Verwerthung der Abfälle zur Kumbereitung treten der allgemeinen Einführung der besseren Apparate und Fabrikationsmethoden entgegen.

Der Colonialzucker kommt als ostindischer in den Handel von Benares, Manilla, Java, Isle de France etc., als westindischer von Westindien und der Havana, als amerikanischer von Brasilien etc. Der erstere kommt hauptsächlich in Säcken aus Schilfblättern, der westindische in Fässern, der brasilianische und der von Cuba in Kisten.

Der im Handel vorkommende Rohzucker ist meist sehr verunreinigt durch Sand, Holz, Rohr u. dgl. Zu den reineren Sorten gehört der von Havana, immer enthält er mehr oder weniger unkrystallisirbaren Zucker, dann Farbstoff, Schleim und stickstoffhaltige Verbindungen, ferner Kali- und Kalksalze und als freie Säure nicht selten Milch-, Aepfel- und Essigsäure nebst anderen Zersetzungproducten des Zuckers. Dennoch wird er seines reinen Geschmacks wegen in großer Menge direct verbraucht.

Seine Qualität zum Raffiniren schätzt man zum

Theil nach der Farbe, der Größe und Schärfe seines Kornes oder seiner Krystalle mit Berücksichtigung seiner Feuchtigkeit. Die Menge seines krystallisationsfähigen Zuckers bestimmt man gegenwärtig leicht und sicher mit Hilfe der Polarisation, wobei die Menge seines Nichtzuckers eben so wenig außer Acht zu lassen ist, wie bei dem Saft der Rüben. Die Genauigkeit der Prüfung des Zuckers mittelst des Polarisationsapparates hat alle früheren Prüfungsarten zu gleichem Zwecke werthlos gemacht.

**Raffiniren des gewonnenen Rohzuckers.** Die Darstellung eines weißen, festen Gutzuckers aus dem meist in lockerem Zustande mit mehr oder weniger Färbung vorkommenden Rohzucker besteht in einer weitern Reinigung seiner Lösung durch's Klären und Filtriren, dann einer nochmaligen Kochung und weitern Reinigung der gewonnenen Krystalle in den Formen, sowie in der geeigneten Behandlung des Trocknens und geeigneten Darstellung für den Handel oder unmittelbaren Gebrauch.

Zunächst hat der Raffinirer für den herzustellen Gutzucker eine geeignete Sorte Rohzucker oder passende Mischungen von demselben zu wählen. Oft ist es zweckmäßig Colonialzucker, der fast immer sauer reagirt, mit alkalisch reagirendem, einheimischem Zucker zu mengen; der erstere verbessert bei einer solchen Mischung den Geschmack des letztern, während dieser durch seine größere Krystallisationsfähigkeit oder sein feineres, schärferes Korn die Krystallisation des erstern unterstützt und eine vollständigere und leichtere Trennung des Syrups möglich macht.

Die Rohzucker sind in trocknen, luftigen Räumen aufzubewahren, in welchen der gedielte Boden etwas abhängig ist, um den allenfalls aus den Fässern oder Säcken abfließenden Syrup mittelst Rinnen in gemeinschaftlichen Bassins auffangen zu können. Gleiche Sorten werden zusammengestellt. Vor dem Auflösen werden die Fässer oder Säcke auf einem steinernen Boden in der Nähe der Klärpfannen ausgepackt und dabei die Klumpen zerschlagen oder abgefondert gestekt. Um die Fässer und Kisten zu reinigen und allen Zucker daraus zu gewinnen, werden sie in einen flach gewölbten Raum gebracht, der mit verzinnem Kupferblech beschlagen ist, das zugleich eine rund herum laufende Rinne bildet; in der Mitte des Raumes ist hier durch ein Rohr Dampf von unten zuzuleiten. Man stürzt die zu reinigenden Fässer eines nach dem andern über die Mündung des Rohrs, der ausströmende Dampf verdichtet sich an den mit Zucker getränkten Wänden und wäscht so den Zucker mit möglichst wenig Flüssigkeit davon ab, die durch die Rinne in ein Sammelgefäß geleitet wird.

Vor dem Lösen oder Schmelzen wird der Zucker meist gestekt, die Klumpen zerschlagen oder in einer Farinmühle gemahlen oder vielmehr geschnitten, da die Einrichtung dieser Mühlen den Futterschneidmaschinen mit Messerwalzen ähnlich ist.

Zum Auflösen dienen gewöhnlich kupferne Pfannen, nach Art der Defecationskessel in den Rübenzuckerfabriken. Entweder werden sie über freiem Feuer oder mit-