

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

Anbau der Zuckerrübe

Sicherheit anzunehmen, daß eine solche Rückvergütung in nächster Zeit erfolgen werde.

Die Rübenzuckerfabrikation gewährt nicht nur der Landwirthschaft durch höhere Verwerthung ihrer Producte und Verbesserung des Grund und Bodens verschiedene Vortheile, sondern bereichert auch direct das Nationalvermögen, indem sie die Schätze an Brennmaterial und viele Arbeitskräfte nutzbringend macht, dem Lande aber ungeheure Summen erhält, die bisher in's Ausland gingen, ohne daß dies mehr von uns bezog, als in seinem Interesse lag. Der bessere Lohn läßt dagegen unsere Arbeiter mehr andere Bedürfnisse befriedigen, wodurch der allgemeine Wohlstand wächst und damit auch der Handel. Welche große Summen dem Inlande gegenwärtig durch die einheimische Production erhalten bleiben, ergibt sich aus der Menge des gewonnenen Rohzuckers. Es beträgt diese vom Jahr 1840 bis Ende 1859 mehr als 20 Mill. Ctnr. im Werth von mindestens 200 Mill. Thlr. Der Werth der im Betriebsjahre 1858 auf 1859 erzeugten Zuckermenge, gegen 3 Mill. Ctnr., ist allein auf 25 bis 30 Mill. Thlr. anzuschlagen. Dabei läßt sich noch durch die Concurrenz des Rübenzuckers eine Preisermäßigung von 30 bis 40 Proc. gegen frühere Jahre nachweisen, abgesehen von der Thatfache, daß der Zucker wohl der einzige Consumtionsartikel ist, bei dem seit jener Zeit keine Erhöhung des Preises eingetreten ist.

Wenn auch die zum vortheilhaften Betriebe einer Rübenzuckerfabrik jetzt noch erforderlichen, meist theuren Apparate diese Fabrikation gegenwärtig mehr für den ausschließlichen Gewerbsbetrieb als geeignet erscheinen lassen, so erweist sich andererseits die Verbindung dieser Fabrikation mit der Landwirthschaft, durch die Selbsterzeugung einer bessern Rübe, durch höhere Verwerthung der Abfälle, durch die Melioration des Bodens doch so vortheilhaft, daß dem größern Grundbesitzer diese Vortheile allein schon als genügend erscheinen, die Fabrikation des Rübenzuckers nicht dem ausschließlichen Gewerbsbetriebe zu überlassen.

Um die Vortheile eines größern Betriebs auch für die Landwirthe zu erlangen, verbinden sich von diesen nicht selten mehrere zur gemeinschaftlichen Anlage einer größern Fabrik, der sie ihre Rüben zuführen und dafür in gleichem Maße die Abfälle derselben zurückerhalten. Eine solche Anlage erweist sich in der Regel da am vortheilhaftesten, wo geeigneter Boden zum Rübenbau diesen sichert und der Preis des Brennmaterials nicht zu hoch ist. Für solche Verhältnisse bleibt die Rübenzuckerfabrikation sicher auch dann noch für den Landwirth nutzbringend, wenn der Verkauf des Zuckers kaum noch die baaren Auslagen für Steuer, Arbeitslohn und die Hülfsmaterialien deckt, wie dies bei den Branntweimbrennereien der Fall ist, deren Betrieb deshalb auch nur in Verbindung mit der Landwirthschaft möglich wird.

Dabei haben auch die von Seiten der bloßen Fabrikanten (namentlich Actienunternehmungen) gemachten Versuche, durch den Ankauf von Rüben der Fabrikation die möglichste Ausdehnung zu geben und dadurch den Nutzen zu steigern, der gehegten Erwartung nicht entsprochen, indem es dabei außer der Möglichkeit lag, nur

gute zuckerreiche und billige Rüben zur Verarbeitung zu bringen.

Die Erzeugung einer guten Rübe ist es vor Allem, was den Erfolg der Rübenzuckerfabrikation sichert, und deshalb muß der Fabrikant dieser Cultur zunächst seine Sorge zuwenden.

Anbau der Zuckerrübe. Unstreitig verdanken wir das Gedeihen der Rübenzuckerfabrikation zu einem nicht geringen Theile den Erfahrungen und Fortschritten in der Cultur der Rübe, wodurch diese gegenwärtig mit einem Zuckergehalte gewonnen wird, der mindestens das Doppelte beträgt von dem, was man noch vor dreißig Jahren als hinreichend bezeichnete, eine lohnende Ausbeute an Zucker aus dieser Pflanze zu erhalten.

Die Anforderungen, die man gegenwärtig an eine brauchbare Zuckerrübe zu stellen hat, sind etwa folgende. Ihr Saft soll mindestens 14 Proc. am Saccharometer zeigen und von diesem Gehalte 75 Proc. als reiner Zucker anzunehmen sein, d. h. der Saft soll so rein sein, daß der Antheil an Nichtzucker 25 Proc. nicht überschreite. Im Polarimeter soll der Saft mindestens 10,5 Proc. Zucker zeigen. Dabei soll die Rübe eine gleiche Form, keine Nebenwurzeln haben, damit sie leicht zu putzen ist und wenig Abfall liefert. Sie soll nicht zu klein, nicht unter $\frac{1}{2}$ Pfd., und nicht zu groß, höchstens 3 Pfd. wiegen, weil kleinere Rüben sich schlecht reiben lassen und wenig Saft geben, größere aber meist einen größern Gehalt an schleimigen und salzigen Stoffen enthalten. Die Rübe soll ein recht festes dichtes Fleisch besitzen, was sich vollständiger zerreiben läßt und mehr Saft liefert. Endlich soll die Rübe eine recht kleine Blattfrone haben und nicht aus dem Boden gewachsen sein, weil die Krone entfernt wird und die mit der Luft in Berührung gekommenen Theile weit mehr Faser und fremde Stoffe enthalten.

Auf den Zuckergehalt der Rübe zeigen das Klima, die Witterung oder der Jahrgang, die Art der Rübe, die Wahl des Bodens, die Vorbereitung desselben, die Fruchtfolge, die Düngung, die Aussaat, die Pflege der jungen Pflanze, die Ernte und Aufbewahrung einen wesentlichen Einfluß. All' dies bestimmt den Zuckerfabrikanten, die Cultur der Rübe womöglich selbst zu übernehmen, sollte er auch nicht im Stande sein, diese so billig zu bauen, wie sie ihm, namentlich von dem kleinern Grundbesitzer, geliefert werden könnte. Die Rübenkultur steht deshalb auch in so inniger Verbindung mit der Rübenzuckerfabrikation, daß hier das Nöthige darüber anzuführen ist.

Die Zuckerrübe ist eine Spielart oder Varietät der Beta cicla und Beta vulgaris, die je nach der Form, Größe und Farbe ihrer verdickten Wurzeln unter verschiedenen Benennungen vorkommen. Als Heimathland der Runkelrübe wird die südliche Meeresküste des westlichen Europa angegeben. Sie ist in unserem nördlichen Klima eine zweijährige Pflanze, die im ersten Jahre ihre fleischige Wurzel ausbildet, aus welcher im zweiten Jahre die Samenstengel hervorschießen, mit deren Ausbildung der Zuckergehalt in der Wurzel schwindet. Dieser Zuckergehalt zeigt sich in den mehr nördlichen Gegenden, sofern diese nur das Gedeihen der Rübe gestatten, reicher als in den mehr südlich gelegenen, wo man im

Durchschnitt einen größern Ertrag an Rüben erhält, die dann aber meist auch mehr schädliche Salze und Verunreinigungen enthalten, so daß hier, selbst bei einer größern Menge von Zucker pro Morgen, dennoch keine reichere Ausbeute an reinem Zucker gewonnen wird. Bei gleicher Cultur zeigen die verschiedenen Jahrgänge einen merklichen Einfluß, nicht sowohl auf den absoluten Gehalt an Zucker, als auch auf die mehr oder weniger leichte Gewinnung desselben, was durch die Nebenbestandtheile, namentlich durch die Art und Menge der stickstoffhaltigen Beimischungen, wesentlich bedingt zu werden scheint. Je mehr die Rübe durch die Witterung in ihrer ersten Entwicklung begünstigt, was hauptsächlich durch Feuchtigkeit und Wärme geschieht, und je mehr später ihre Zeitigung oder Reife durch trocknes Wetter befördert wird, auf eine um so bessere Rübe kann man rechnen. Heiße trockne Jahrgänge liefern selten eine gute Rübe, da durch den Mangel an Regen erst mit dem Eintritt der feuchtern Herbstwitterung eine neue Vegetation beginnt, die in der kurzen Zeit ihre Zeitigung oder Vollendung nicht mehr erreicht. Die Rübe kommt dann noch mit ihrem vollen Vegetationstrieb zur Ernte, nach der bei längerer Aufbewahrung durch jenen Trieb oder jene Unzeitigkeit die nachtheiligsten Veränderungen in der Rübe eintreten.

In Betreff der Wahl der Rübe hielt man früher allgemein eine ganz weiße mehr birnenförmige, mit breitem Kopfe oder Blattansage und aufrecht stehenden grünen Blättern für die bessere; sie ist als schlesische Rübe bekannt, da der Same anfangs aus Schlessen und zwar von dem Gute Kunern, auf welchem Achart die erste Rübenzuckerfabrik gründete, bezogen wurde. Mit der Verbreitung der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland war es vorzugsweise die preussische Provinz Sachsen, deren vorherrschend sandiger Boden eine zuckerreiche, früh reisende Rübe liefert, so daß von dort gegenwärtig die besseren Rübensorten in den Handel kommen. Von diesen sogenannten Magdeburger Rüben sind zwei Sorten als besonders empfehlenswerth zu unterscheiden. Die eine besitzt wie die schlesische ein ganz weißes Fleisch, nur ist sie mehr spindelförmig, mit kleinerer Blattkrone und kurz gestielten, mehr liegenden, oft gefräuſelten Blättern. Die zweite Sorte zeigt einen noch schlankern Wuchs und bei ganz weißem Fleische am obern Theil der Rübe einen rosa Anflug. Unter diesen Rüben mit blaßröthlicher Schale zeigen sich die als besonders empfehlenswerth, deren lange schmale Blattstiele in ihrer obern Vertiefung einen scharf begrenzten rothen Streifen besitzen. Diese Sorte verlangt zwar einen mehr tiefgründigen Boden, wird aber selten hohl und besitzt ein sehr festes Fleisch, wodurch sie sich hauptsächlich zur längern Aufbewahrung eignet. Unter den verschiedenen Rübensorten verträgt sie am ehesten eine frische Düngung auf schwerem Boden, ohne dadurch bedeutend an Zuckergehalt zu verlieren, was sie hauptsächlich da empfehlenswerth macht, wo eine frische Düngung nicht wohl zu vermeiden steht. Während die gewöhnliche Futterrübe in ihren verschiedenen Varietäten fast auf allen Bodenarten nach kräftiger Düngung gedeiht, läßt sich dies bei der Zuckerrübe durch bloße Düngung nicht erreichen. Sie verlangt zunächst

einen tiefgründigen Boden, da nur der in der Erde gewachsene Theil der Rübe eine lohnende Menge Zucker enthält, dieser aber in den der Luft exponirten Theilen durch Salze und andere schädliche Stoffe ersetzt wird. Die jungen Rübenpflänzchen, die äußerst zart und empfindlich sind, verlangen vor Allem einen Boden, der durch leichte Erwärmung ihr Gedeihen fördert; diesem entspricht namentlich ein nicht zu leichter humoser Sandboden von mehr dunkler Farbe, weshalb wir auf solchem Boden auch den Zuckerrübenbau besonders verbreitet finden. Uebrigens läßt sich dies Gedeihen der jungen Pflanze auch auf bindigerem Boden durch geeignete Behandlung erlangen und hier dann oft reichere Ernten erzielen, weil ein solcher Boden die Feuchtigkeit mehr bindet, deren die Rübe bedarf. So sehr auch Feuchtigkeit zum Wachsen nöthig ist, so nachtheilig wird sie, wenn sie nicht wechselt oder der Acker einen undurchlassenden Untergrund besitzt. Die Rübe treibt schon in ihrer frühesten Entwicklung eine mehrere Fuß lange sogenannte Pfahlwurzel, wodurch sie Nahrung und namentlich Feuchtigkeit aus der Tiefe holt; enthält der Untergrund aber eine stehende Nässe, so stirbt diese Wurzel bald ab und die Pflanze wird dann weit mehr durch eine anhaltende Dürre leiden und weniger Nahrung aus der Tiefe aufnehmen können. Aus diesem Grunde ist die Beschaffenheit des Untergrundes von so großem Einflusse beim Rübenbau. Ein lehmiger Sand- oder sandiger Lehmboden mit durchlassendem Untergrunde liefert, besonders wenn er nicht arm an Kalk, durch humose Theile warm und etwas dunkel gefärbt ist, den sichersten Ertrag und die gesündesten Rüben für die Zuckerfabrikation. Ein solcher humoser Boden ist auch am wenigsten einem raschen Wechsel der Temperatur unterworfen, gegen welchen die jungen Pflanzen sehr empfindlich sich zeigen. Die Lage oder Neigung des Ackers nach einer oder der andern Himmelsgegend scheint nur in sofern von Einfluß, als dadurch mehr oder weniger das erste Wachsen der Pflanzen begünstigt wird, weshalb denn auch Schutz gegen rauhe kalte Winde eine mehr südliche Lage ersetzen kann. Die Erzeugung des Zuckers wird bei der Rübe nicht wie beim Wein durch die directe Einwirkung des Sonnenlichts bedingt, sie ist in der Rübe ganz anderer Art als in der Traube. Während sie hier als der Erfolg der Reife, als ein Rückschritt in den Umwandlungen der Pflanzenstoffe erscheint, ist sie in der Rübe eine Vorbereitung zur völligen Entwicklung, die die Rübe in unserm kühlen Klima in der Regel erst im zweiten Jahre erreicht, wozu sie im ersten das nöthige Material, den Zucker, sammelt. In den südlichen Ländern, wo die Rübe schon im ersten Jahre ihre völlige Entwicklung erlangt, d. h. Samen trägt, sammelt sie keinen größern Vorrath an Zucker, es ist daher auch nicht richtig, die Rübe überhaupt als eine zweijährige Pflanze zu bezeichnen. Eine frische Düngung beeinträchtigt den Werth der Rübe für die Zuckergewinnung um so mehr, je weniger gleichmäßig der Dünger im Acker vertheilt ist oder je später die Düngung erfolgt. Außer durch Vermehrung der Salze und schleimigen Stoffe wirkt der Dünger nachtheilig durch die Berührung mit demselben, die die Bildung von Nebenwurzeln verursacht, wodurch der Werth der

Rübe gleichfalls vermindert wird. Ferner schadet der Dünger wesentlich durch Verhinderung einer gehörigen Zeitigung der Rübe, die zu ihrer größern Haltbarkeit nöthig wird. Läßt sich eine frische Düngung nicht vermeiden, so soll dazu nur Rindviehmist verwendet werden, da der Schaf- und Pferde Dünger sich weit schädlicher zeigen, ferner soll die Düngung schon im Herbst erfolgen und der Acker noch zweimal gepflügt werden, um eine bessere Vertheilung des Düngers zu erlangen; dabei muß die Aussaat eine möglichst enge sein, um keine zu großen Rüben zu erhalten, da große Rüben mehr Salze enthalten als die kleineren von ein und demselben Felde. Auch scheint bei einem dichtern Stande der Pflanzen, wodurch das directe Sonnenlicht vom Boden abgehalten wird, die Bildung der Salze überhaupt weniger stattzufinden*). Auch die Fruchtfolge zeigt sich von Einfluß auf den Zuckergehalt, mehr aber auf die Erleichterung der Cultur. Durch eine Vorfrucht, die den Acker recht lockert, vertieft und von Unkraut reinigt, wird jener Vortheil namentlich erreicht; man baut deshalb auch gern Rüben nach Rüben, doch darf dies nicht zu häufig erfolgen, weil sich sonst die Feinde der Rüben, oder vielmehr die zu großen Freunde derselben, zu sehr auf dem Acker vermehren und das Aufgehen und Gedeihen der Saat verhindern. Mit der Zerstörung einer gleichmäßigen Saat ist aber bei der Rübenkultur schon viel verloren, da die größeren Pflanzen der Entwicklung der jüngeren kaum bei einer andern Frucht so hinderlich sich zeigen, wie dies bei den Rüben zu beobachten ist. Am geeignetsten wählt man eine Vorfrucht, die eine starke Düngung verträgt und das Land recht beschattet, wodurch auch das Unkraut am besten vertilgt wird. In vielen Wirthschaften wird Hafer als Vorfrucht gebaut, der bei stärkerer Düngung einen reichen Ertrag an Stroh liefert, was für solche Rübenwirthschaften einen erhöhten Werth hat. Auf Neubruch oder nach Klee und Luzerne wachsen die Rüben gern, werden aber meist zuckerarm.

*) Verlangt der Acker eine Düngung, um einen lohnenden Ertrag zu versprechen, so verwende man wo möglich eine Kopfdüngung von gut präparirtem Compost u., wie ihn der Fabrikant so leicht aus seinen Fabrikabfällen herstellen kann. Es liefern hierzu der Schlamm aus der Rübenwäsche und von der Scheidung oder ersten Reinigung des Saftes, sowie die Abfälle der Köhlerei werthvolle Materialien, wenn sie geeignet behandelt werden. Das breitwürfige Ausstreuen eines solchen concentrirten Düngers auf den ganzen Acker ist als Verschwendung zu bezeichnen, da er hier meist nur den Wuchs des Unkrauts fördert und seine lockende und erwärmende Eigenschaft für die junge Pflanze verloren geht. Die Rübe bedarf des Düngers nur zu ihrer ersten Kräftigung; ist diese erreicht, dann findet sie auch die zu ihrem fernern Gedeihen nöthigen Stoffe im Boden selbst und durch dessen Vermittelung in der Luft. Zu dieser ersten Entwicklung genügt aber das Ausstreuen einer geringen Menge jenes Düngers auf der Stelle, wo die Kerne gelegt wurden. Eine solche Kopfdüngung eignet sich auch am besten bei der Verwendung von Guano, Knochenmehl und anderen künstlichen Düngpräparaten; es reicht dann ein geringes Quantum aus, um eine lohnende Ernte zu erhalten, wobei die Qualität der Rübe eine bessere bleibt, als wenn zur Düngung des ganzen Feldes ein größeres Quantum Dünger verwandt werden mußte.

Die Vorbereitung des Feldes soll wo möglich eine solche sein, die im Frühjahr vor der Aussaat nur ein Zerkrümeln und Ebenen der Ackerkrume nöthig macht. Die Aussaat erfolgt von Mitte April bis Anfang Mai, bei günstiger Witterung, sobald das Feld hinreichend abgetrocknet erscheint. Die Zuckerrüben gedeihen nur aus den an Ort und Stelle gelegten Kernen; ein Verpflanzen wie bei den Futterrüben ist nicht zulässig, sie bedürfen zu ihrem freudigen Wuchs, wie schon erwähnt, der langen Pfahlwurzel, die beim Verpflanzen verloren geht. Die Entfernung der Pflanzen von einander muß um so geringer sein, je kräftiger der Boden ist; hiernach wechselt der Raum für eine Pflanze zwischen $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Quadratuß. Man steckt die Kerne meist in Reihen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß von einander und legt sie in den Reihen auf $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß. Am meisten sichert man das gleichmäßige Aufgehen der Pflanze durch das Legen der Kerne mit der Hand auf $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Tiefe und nach dem Bedecken durch Festtreten der Erde, was die Kerne auch am besten gegen das Ausstreifen durch Maden schützt. Auf größeren ebenen oder gleichmäßigeren Flächen geschieht die Aussaat meist mit Maschinen, von welchen die von Sack und Garr ett besonders empfohlen wird. Obgleich ein Samenknäuel 3 bis 4 Kerne oder Keime enthält, aus welchen im günstigen Falle eben so viele Pflanzen wachsen können, von welchen später nur eine stehen bleiben darf, so legt man doch 4 bis 5 von solchen Knäueln auf eine Stelle, theils um wegen der vielen Feinde oder möglichen Unfälle das Aufgehen zu sichern, theils um zunächst eine größere Anzahl von Pflanzen bei einander zu erhalten. Die Erfahrung zeigt, daß die Pflänzchen während ihrer ersten Entwicklung in größerer Anzahl auf einer Stelle gegen Dürre und rauhe Winde mehr geschützt stehen, was durch eine stärkere Aussaat erlangt wird. Die Pflege der jungen Saat besteht zunächst im rechtzeitigen Vertilgen des Unkrauts und fleißiger Lockerung des Bodens. Das Ueberwachsen mit Unkraut schadet den jungen Rübenpflanzen in auffallender Weise. Fleißiges Hacken fördert den Wuchs der Rübe ungemein, so daß es weit öfterer geschehen soll, als es die Zerstörung des Unkrauts nöthig machen würde. Es werden durch das Hacken am sichersten oder wirksamsten die verschiedenen Feinde der Rüben verschucht und vertilgt, indem dadurch eine Menge Eier oder Brut der schädlichen Insecten zu Grunde geht.

Mit dem Größerwerden der Pflanzen ist auch der dichte Stand derselben zu lichten, es müssen die zu viel aufgegangenen Pflanzen entfernt werden. Es soll dies aber nicht, wie es noch fehlerhafter Weise so häufig geschieht, auf einmal vorgenommen werden, weil in diesem Falle in der Regel die besten Pflanzen entfernt und die schwächsten stehen bleiben, oder die zurückbleibende dabei eine höchst nachtheilige Beschädigung erleidet; es besteht diese Beschädigung hauptsächlich in dem gewaltsamen Abreißen der für das fernere Gedeihen der Rübe so wichtigen feinen Pfahlwurzel. Bei einem einmaligen Verziehen der in einem Büschel zusammengewachsenen Pflänzchen ist es fast ganz unvermeidlich, daß nicht das eine Pflänzchen, was man zum Stehenlassen bestimmt, etwas gehoben oder zur Seite geschoben wird, was genügt, um jenen Lebensfaden für die Rübe

zu zerreißen, wodurch dann, wenn auch nicht das augenblickliche Absterben, doch ein nie ganz wieder zu überwindendes Kränkeln der Pflanze herbeigeführt und die Veranlassung, Nebenwurzeln zu treiben, gegeben wird. Das „Verziehen“ oder Einzelnstellen der Rübe wird deshalb weit zweckmäßiger in der Weise ausgeführt, daß man den Pflanzenbusch, wenn die Pflänzchen des gegenseitigen Schutzes nicht mehr bedürfen, zunächst mit einem kleinen Haken (aus einem starken Eisendraht, wie Fig. 1 hergestelt) einigemal durchzieht und in einiger Entfernung rund herum lockert, dann die überflüssigen Pflanz-

Fig. 1.



chen bis auf 4 bis 5 Stück entfernt, von welchen mit größerer Sicherheit wenigstens eine ihre Pfahlwurzel unversehrt behält, die sich dadurch bald von den übrigen durch einen freudigern Wuchs auszeichnen wird. Man bemerkt dies namentlich bei einer bald nach dem Verziehen eintretenden Dürre, wie dies Ende Mai und Anfang Juni so häufig der Fall ist. Die größere Anzahl der stehenbleibenden Pflanzen erhält dann auch durch ihren stärkern Schatten und vermehrten Thau das Land feuchter. Mit Hilfe des bezeichneten Hakens läßt sich das nöthige Verziehen, was auf gewöhnliche Weise oft durch Dürre kaum möglich wird, zu jeder Zeit vornehmen. Die völlige Entfernung der überflüssigen Pflanzen erfolgt dann später nach dem zweiten oder dritten Hacken. Sie dienen dabei zugleich zum sofortigen Ausfüllen der etwa leeren Stellen*). Ein fleißiges Hacken des Rübensfeldes wirkt hier so wohlthätig auf den Wuchs der Pflanzen, daß man das Hacken nicht mit Unrecht als das Gold der Rübe bezeichnet. „Die Rübe muß groß gehackt werden“, und: „Die Hacke bringt den Zucker in die Rübe“ sind dadurch bezügliche Sprüchwörter geworden. Eine tiefe Lockerung des Bodens wird selbst im Spätsommer, wenn die Pflanzen bereits ihren stärksten Blattwuchs verloren haben, noch mit Vortheil wiederholt, namentlich bei Dürre zeigt es eine wunderbare Wirkung. In der Regel bedeckt die Pflanze im Monat Juli den Boden mit ihren Blättern so, daß eine weitere Bearbeitung nicht mehr zulässig ist, weil ein Abstoßen der Blätter die Bildung einer größern Blattkrone verursachen würde; aus diesem Grunde ist auch das Abblatten der Rübe unzulässig. Die Rübe liebt in der ersten Zeit ihrer Entwicklung eine mehr feuchte Witterung, hat sie aber den Acker überzogen, dann verträgt sie auch eine anhaltende Dürre, und um so besser, je mehr die Beschaffenheit des Bodens,

namentlich des Untergrundes, und die Behandlung beim Verziehen die Erhaltung der langen Pfahlwurzel begünstigt. Die Länge dieser Wurzel kann unter Umständen 10 bis 12 Fuß betragen, was aber nur an den jüngeren Pflanzen zu beobachten ist, da diese Wurzel mit der Zeit immer mehr oder weniger abstirbt. Je später die Ernte vorzunehmen ist, um so gehaltreicher an Zucker und um so geringhaltiger an schleimigen Stoffen zeigt sich die Rübe, wodurch die Verarbeitung einer zeitigen Rübe ungemein erleichtert wird. Alles, was auf die Zeitigung der Rübe von Einfluß ist, bedingt deshalb auch ihre leichtere oder schwierigere Verarbeitung. Die Reife der Rübe giebt sich durch das Absterben der unteren Blätter und durch Aufhören eines Nachwuchses zu erkennen. Die Ernte fällt in die letzte Hälfte des Octobers bis Anfang November, sie soll mit der Voracht vorgenommen werden, daß die Rübe dabei nicht verletzt wird und gegen das Abwelken durch Luft und Sonne geschützt bleibt. Die vortheilhafteste Art der Ernte wird durch die Beschaffenheit des Bodens, zum Theil auch durch die Gewohnheit der Arbeiter bedingt. So verrichtet man in Schwaben Feldarbeiten, wozu man anderwärts den Spaten benutzt, weit besser mit der gewohnten Haue.

Abgewelkte Rüben lassen sich schlecht conserviren und liefern einen schwer zu verarbeitenden Saft. Die Rübe soll deshalb so rasch wie möglich zur Einmieten kommen, aus demselben Grunde ist auch eine völlige Reinigung der Rübe nach der Ernte oder vor dem Einmieten eher schädlich als nützlich; je mehr anhängende Erde mit in die Mieten kommt, desto frischer bleibt die Rübe, deshalb conserviren sich die bei nassem Wetter geernteten oft besser, als die bei Sonnenschein. Früher hielt man die völlige Entfernung des Blattansatzes oder der Blattkrone für nöthig, die Erfahrung hat aber gezeigt, daß die Rübe während der Aufbewahrung gefunder bleibt; wenn man die leicht faulenden Blätter entfernt, die Blattknospen aber sitzen läßt. Am besten erhalten sich die Rüben in langen schmalen, nicht über 3 bis 4 Fuß hohen Haufen oder Mieten, wenn sie hier unmittelbar nach der Ernte mit Erde völlig bedeckt werden. Das Bedecken zunächst mit einer dünnen Lage Stroh läßt die Rüben zwar leichter gegen Frost schützen, ist aber im Großen zu kostspielig und erhält die Rübe nicht so kühl, als die unmittelbare Bedeckung mit Erde. Die Rübe entwickelt bei der Aufbewahrung durch ihr fort-dauerndes Leben immer noch Wärme, diese Wärme muß abgeleitet werden, wenn sie die Vegetationskraft nicht immer mehr steigern soll; durch die unmittelbare Berührung mit der Erde erfolgt aber diese Ableitung rascher als durch die Strohbdeckung. Zunächst genügt eine schwächere Bedeckung, die später je nach dem Klima um 2 bis 3 Fuß zu verstärken ist. Je lockerer der Boden, um so weniger ist ein Durchdringen des Frostes zu befürchten. Man hat für die Rübenmieten ein möglichst trocknes, gegen starken Luftzug, meist gegen Nordostwind geschütztes Terrain zu wählen, von welchem die Beisuh der Rüben zur Fabrik, selbst bei ungünstiger Witterung, erleichtert wird. Man trennt die Rübenmieten gern auf 50 bis 100 Fuß ihrer Länge, um die Verbreitung einer etwa eintretenden Fäulniß möglichst zu beschränken.

*) Wenn diese ausgelegten Pflanzen in der Regel auch kaum einen lohnenden Ertrag liefern, so nützen sie doch dadurch, daß sie das Land beschatten und hierdurch die Bildung oder Aufnahme von Salzen für die anderen Pflanzen verhindern.

Das hier und da noch übliche Offenlassen des obern Mietenkammes zum Abzug der Dämpfe oder Wärme ist nur beim Einmieten abgewerkter Rüben nöthig. Unmittelbar nach der Ernte eingemietete Rüben können sogleich ohne Nachtheil mit einer fußhohen Lage Erde völlig bedeckt werden, wodurch sie dann gleich gegen das Eindringen von Nässe und Kälte geschützt sind.

Der Ertrag von einem preussischen Morgen Zuckerrüben wechselt zwischen 100 bis 200 Ctnr. und wird auf zum Rübenbau geeignetem Felde zu 150 Ctnr. als Durchschnittsertrag anzunehmen sein, obgleich dieser durch geeignete Behandlung wohl auf's Doppelte zu steigern ist.

Selten befaßt sich der Rübenbauer mit der Erzeugung seines Samenbedarfs, da man den Samenwechsel für nöthig hält. Es ist dies jedoch in den meisten Fällen nur ein Vorurtheil, welches oft großen Schaden bringt, indem man durch geeignete Auswahl und Pflege der Samenrüben einen bessern Samen gewinnt, als im Handel vorkommt. Nur von Zeit zu Zeit wird eine neue Saat oder ein Wechsel, aber nicht für den ganzen Bedarf, zweckmäßig. Bei der Auswahl der Samenträger hat man zunächst den Wuchs der Blätter zu beachten, weil dieser den Charakter der Rübe sicherer bezeichnet, als die mehr oder weniger große Rübe. Diese soll ganz im Boden gewachsen und eine möglichst kleine Blattkrone zeigen, dabei keine starken Nebenwurzeln getrieben haben. Die Auswahl der Samenträger nach dem spezifischen Gewicht ihres Saftes, wie sie in neuerer Zeit empfohlen wird, ist eine unzuverlässige, weil dabei die Größe und Kultur der Rübe, die Art des Bodens, der Reifegrad und der Feuchtigkeitszustand einen großen Einfluß zeigen. Der Charakter des Blattansatzes und Wuchses ist, wie gesagt, das Entscheidendste und dies findet jetzt auch immer allgemeinere Anerkennung.

Verarbeitung der Rübe. Die Rübe bildet ein Aggregat von Zellen, welche den Saft, worin der Zucker gelöst ist, einschließen. Um den Zucker zu gewinnen, müssen die Zellen zerstört und ausgepreßt werden, oder sie müssen in geeigneter Weise längere Zeit mit Wasser in Berührung kommen, um ausgelaugt zu werden. Je nachdem man zur Gewinnung des Saftes einen mechanischen Druck, eine Pressung, oder eine Verdrängung durch Auslaugen, oder eine Vereinigung dieser beiden Trennungsmethoden anwendet, unterscheidet man verschiedene Fabrikationsmethoden.

In den meisten Fällen findet gegenwärtig eine Vereinigung dieser Saftgewinnungsarten Statt und man bezeichnet, je nachdem das eine oder andere Mittel vorzugsweise angewandt wird, die Gewinnung als das Press- oder als das Macerations-Verfahren; eine Vereinigung beider Gewinnungsarten findet bei der Anwendung der Centrifugalmaschine Statt. Das Pressverfahren, als das ältere, ist noch heute das verbreitetste. Die Befestigung seiner Mängel, die zur Anwendung der Maceration führte, ist durch die Benutzung der bei der Maceration gemachten Beobachtungen, wenn auch nicht ganz, doch nahezu erreicht, wie denn auch andererseits wesentliche Mängel der Maceration durch Benutzung eines mechanischen Drucks beseitigt wurden, so daß gegenwärtig die mehr oder weniger geeignete Vereinigung

der beiden Gewinnungsarten des Saftes über die Zweckmäßigkeit des angewandten Verfahrens entscheidet.

Sobald bei der Wahl der Methode auch die Verhältnisse, unter welchen die Fabrik zu betreiben ist, in hinreichende Erwägung gezogen sind, wird der Erfolg wohl lediglich von der rationellen und umsichtigen Betriebsweise abhängen.

Wir werden uns zunächst mit der Gewinnung und weiteren Verarbeitung des Saftes nach der sogenannten Reib- und Pressmethode beschäftigen und die Eigentümlichkeit der verschiedenen anderen Methoden folgen lassen; die weitere Verarbeitung des Saftes bleibt sich bei allen so ziemlich gleich.

Das Pressverfahren. 1) Das Waschen und Bugen der Rüben. Bevor die Rüben zur Verarbeitung kommen, müssen sie von allem Schmutz und schädlichen oder nutzlosen Theilen befreit werden, was in der Regel zunächst durch's Waschen geschieht, wonach dann die Entfernung von fauligen Stellen, so wie holziger, weniger zuckerreicher Theile, der Blattkrone, des Kopfes, leichter vorzunehmen ist.

Zum Waschen dienen am zweckmäßigsten sogenannte Doppelwäschen, wovon Fig. 2 einen Längendurchschnitt und Fig. 3 eine Ansicht von oben zeigt. Ein größerer Wasserbehälter wird hierzu durch eine Scheidewand *a* in *A* und *B* getheilt. Auf einer gemeinschaftlichen Axe sind die beiden Cylinder oder Trommeln *C* und *D* befestigt, die auf ein Drittel ihres Durchmessers in das Wasser tauchen. Sie werden entweder aus schmalen Eisenschienen, einfacher aber aus durchlöcherter Eisenblech hergestellt. Die Entfernung der Schienen beträgt etwa $\frac{3}{4}$ Zoll und ebenso viel die Größe der Oeffnung bei der Anfertigung von Eisenblech. Um bei der innern glatten Fläche solcher Blechcylinder ein besseres Abreiben des Schmutzes zu bewirken, bringt man der Länge nach in dem Cylinder ein paar Leisten an, wodurch die Rüben etwas aus dem Wasser gehoben und beim Wiederhinuntergleiten sich mehr aneinander reiben. Diesen Zweck erreicht man jedoch besser durch das Anbringen mehrerer nach innen stehender Zapfen, die bei der Drehung des Cylinders die Rüben in Bewegung bringen, ohne dabei die schwächeren Wurzeln in solcher Zahl abzubrechen, wie dies beim Zurückfallen der von den Leisten gehobenen Rüben der Fall ist. Die Trommeln erhalten bei einem Durchmesser von 3 bis 4 Fuß je nach der Fähigkeit des Bodens, auf welchem die Rüben vorzugsweise gebaut sind, bei einfachen Wäschen eine Länge von 8 bis 12 Fuß, bei Doppelwäschen, wie hier angenommen, höchstens 8 Fuß für jeden Cylinder. Der Wasserbehälter ist etwa 2 Fuß breiter als der Durchmesser des Cylinders, um ein Verspritzen des Wassers zu verhüten. Zur Reinigung der Behälter dienen unten seitwärts größere Oeffnungen *b* und *b'*, die nach Art der Dampfkesselloffnungen mit einer Bügelverschraubung leicht zu öffnen oder dicht zu schließen sind. Die Rüben werden durch den Rumpf oder Trichter *E* zunächst in den Cylinder *C* gebracht und bei der Drehung der Wäsche durch eine Schöpfvorrichtung bei *c* aus *C* in den Cylinder *D* gefördert, aus welchem sie dann am andern Ende durch eine eben solche Vorrichtung bei *F*