

DREIZEHNTER ABSCHNITT.

Die europäische Zuckerraffination im 17., 18., und zu Anfang des 19. Jahrhunderts.

Die Kunst der Zuckersiederei scheint, obwohl sie schon im 16., und noch mehr im 17. Jahrhundert, in den wichtigsten europäischen Ländern ziemlich verbreitet war, innerhalb dieser Periode keine ausführliche, speziell technologische Beschreibung erfahren zu haben, vermutlich weil ihre Ausübung auch noch in diesem Zeitalter als Zunftesigenschaft betrachtet, und geheim gehalten wurde; immerhin lassen sich jedoch aus der, bereits oben erwähnten „Sacharologia“ des Angelus Sala („Opera Medico-Chymica“, Rostock 1650, 137 ff.), sowie aus der „Histoire générale des Drogues“ des Pometius, einige Anhaltspunkte zur Beurteilung des damaligen Standes derselben gewinnen.

Nach Sala leben Tausende von Menschen von der Erzeugung des Zuckers aus Zuckerrohr, und der Handel mit Zucker ist ebenso bedeutend wie der mit Öl, Salz, Wein, Wolle und Gewürzen; der rohe Zucker kommt so, wie ihn das Pressen oder Auskochen des Rohres und das Reinigen und Eindicken des Saftes liefert, in roher Form nach Europa, wo ihn dann die „Zuckermacher“ (dulciarii) umschmelzen, und in reinere Waare überführen. Von dieser sind namentlich sechs Sorten beliebt: schneeweisser glänzender Krystallzucker, gewöhnlicher weisser Krystallzucker, gelblicher Farin, gelber aber rein süsser Farin, rötlicher Farin von allerlei Beigeschmack, und weisser harter trockner Brotzucker; bei der Bereitung dieser Zucker entstehen gleichzeitig auch verschiedene Arten Syrup: der geringste, Melazzo, ist honigdick, rot, von süsslich-empyreumatischem Geschmacke, und dient zum Genusse statt Honig oder Butter, zum Färben, zur groben Konditorarbeit, und als Zusatz bei der Bierbrauerei; der nächstbeste ist hellgelb, honigsüß, und besonders zum Einmachen der Früchte geeignet, der reinste endlich weiss, so süß und köstlich wie der Zucker selbst, aber auch ebenso teuer. Die Kunst den Zucker rein, hart, und glänzend weiss zu machen heisst „Reafinatio“, und bedient sich gewisser Operationen, die

mehrmals wiederholt werden müssen; zu diesen gehört das Auflösen, das Abschäumen, das Klären, das Filtrieren durch Säcke, welche man nachher mit heissem Wasser aussüsst, das Giessen der eingekochten Massen in Formen, das Abziehen des Syrups, das Trocknen, und das Zerkleinern. Um Zucker von bester Qualität zu erhalten, löst man den Rohzucker in Wasser, filtriert die Lösung, um Sand und Unreinigkeiten zu entfernen, klärt sie mit Eiweiss, kocht ein, und füllt die Masse in Formen; wenn diese erkaltet sind, lässt man den Syrup ablaufen, löst dann den Zucker in klarem Kalkwasser, schäumt sorgfältig ab, dickt ein, und giesst die Füllmasse wieder in Formen; man lässt nun abermals den dicken, klebrigen, übelriechenden, und scharf schmeckenden Syrup abziehen, und wiederholt alles dieses so oft, bis der Zucker rein und weiss, der Syrup hell und klar wird. Wenn man richtig verfährt, und nur gehörig verdünntes, aus frisch gebranntem Kalk bereitetes und durch Absitzenlassen in hölzernen oder steinernen Gefässen völlig geklärtes Kalkwasser verwendet, so ist es unmöglich, dass Kalk im Zucker zurückbleiben, und dieser nach Kalk schmecken sollte; da der Zucker, für sich, und als Zusatz, das gebräuchlichste Arzneimittel ist, so gilt es die Menge darüber aufzuklären, dass die Schädlichkeit der Klärung mit Kalk ein blosses Vorurteil ist, obgleich auch manche Ärzte dasselbe teilen, und die ausschliessliche Anwendung mit Eiweiss gereinigten Zuckers vorschreiben. Es ist nämlich sicher, dass das Kalkwasser die dunklen schleimigen Substanzen des Rohzuckers leichtflüssiger macht, und da es beim Klären einen Teil seiner Alkalität verliert, auch mancherlei saure Stoffe neutralisiert; durch das Klären mit Kalk muss man also offenbar gerade sehr reine Zucker erhalten, und dass dies wirklich der Fall ist, und kein Kalk in ihnen zurückbleibt, kann man daraus ersehen, dass solche Zucker vollkommen verbrennlich sind, und keinen Rückstand von Kalk oder Salzen hinterlassen.

Nach Pometius (I, 101ff.) kommt der, auf bekannte Weise*) bereitete Rohzucker hauptsächlich in zwei Formen nach Europa, als Moscovade und Kassonade. Die Moscovade soll grauweiss, trocken, und möglichst wenig schleimig sein, da sie aber in der Regel gelb bis braun, syrupsreich, und von brenzlichem Geschmacke ist, so kaufen die Raffineure sie nicht gerne, oder verarbeiten sie wenigstens nicht allein. Die Kassonade ist mit Thon gedeckter, von den syrupsreichen Teilen befreiter, und in der Sonne scharf

*) Fig. 83 und 84 geben die Abbildung einer 3-Cylinder-Mühle mit Ochsenbetrieb, einer Kochstation mit 5 Kesseln, und einer Zuckerröhr-Pflanze.

getrockneter Zucker, ein weisses, körniges, ähnlich wie Veilchen riechendes und schmeckendes Pulver, dessen beste Sorten aus Brasilien und Westindien kommen, und den eigentlichen Rohstoff der Raffinerieen bilden. Das Hauptprodukt der letzteren ist Hutzucker in etwa 12 Pfund schweren Broten, die man in graues und blaues Papier einschlägt; sie sind weiss, feinkörnig, hart und klingend, und bilden die Waare des bürgerlichen Haushaltes, der sich nicht daran kehrt, dass sie häufig Fehler haben und gelbliche Flecken zeigen. Durch Umklären und Umkochen macht man aus diesem Zucker kleinere, sehr feine Brote von nur 2—6 Pfund Gewicht, welche man als Geschenke, zur Darstellung weissen Syrups, und zum Einmachen der feinsten Früchte und Konfitüren benutzt. Durch nochmaliges Umkochen solcher kleiner Brote, oder der allerbesten, ganz hellen brasilischen Kassonade, erhält man den sog. Königszucker, den man zuerst in Rouen, später auch in Dieppe und Orléans bereitete; er hat ein feines, dichtes, glänzendes, sehr festes Korn, und jeder einzelne Hut ist von oben bis unten tadellos, und an der Spitze ebenso schön wie am Fuss. Die Holländer, die jetzt solchen Zucker in kleinen, violett inpapierten Broten liefern, fabrizierten ihn früher in 18—20 Pfund schweren Hüten, wickelten diese in Palmblätter ein, und verkauften sie als „Palmzucker“. Ähnlich sollen auch die Zucker beschaffen gewesen sein, welche vordem Madeira und Kanaria nach Europa sandten, die aber jetzt durch die westindischen und brasilischen verdrängt sind. Aus den Syrupen, die bei der Darstellung der feinen Zucker abfliessen, kocht man den sog. „Chypre“, einen rötlichgrauen, meist etwas feuchten und brenzlichen Zucker, der ehemals allgemein beliebt war, jetzt aber nur mehr von ärmeren Leuten gebraucht wird; der Syrup, der von diesen abfliesst, heisst „Malasse“, und geht meist nach Holland, wo ihn die Arbeitsleute statt Zucker verzehren, oder die Fabriken ihn zum Rumbrennen und zum Einquellen des Tabaks verwenden. Aus Hutzucker oder weisser Kassonade stellt man auch den Kandis dar: man löst den Zucker auf, kocht ihn nicht allzuschwer ein, füllt ihn in grosse kupferne Gefässe (Potten), die mit kleinen Hölzchen ausgesetzt sind*), und hält ihn 14 Tage lang in einer sorgfältig geheizten Stube warm. Ebenso macht man auch braunen Kandis aus Moscovade, benutzt aber hierzu irdene Töpfe; den besten Kandis erzeugen noch immer die Holländer

*) Die Gewohnheit, Zucker an Hölzchen krystallisieren zu lassen, erhielt sich noch lange, nachdem sie für andere Stoffe längst abgekommen war; so z. B. sagt Pometius (II, 345): „Borax schießt an Baumwollfäden an, wie Zucker an Holz.“

und er wird stets erheblich teurer bezahlt als der von Paris, Tours, oder Orléans.

Die erste fachgemässe Beschreibung der Zuckerraffination verdanken wir Duhamel du Monceau (1700—1781), einem Chemiker, Gelehrten, und Technologen von seltener Vielseitigkeit und Gründlichkeit, der auf zahlreichen Gebieten Nützliches angeregt und bewirkt, und unter anderem auch zuerst das Natron als besonderes Alkali erkannt, und vorgeschlagen hat, Soda künstlich aus Kochsalz herzustellen. Auf Grund eigener genauer Beobachtungen in den Raffinerieen von Orléans, Nantes, la Rochelle, und Marseille, schrieb er das Werk „L'art de raffiner le sucre“, welches 1764 in Paris erschien, und neben dem laufenden ausführlichen Texte zehn Tafeln Illustrationen in Gross-Folio enthält, welche zahlreiche und getreue Abbildungen sämtlicher Gebäude, Räume, Apparate und Geräte einer Raffinerie, bis zum kleinsten herab wiedergeben.

Duhamel du Monceau beginnt mit der Schilderung des Rohzucker-Magazines. Ein solches soll jede Raffinerie haben, und es so gross und geräumig bauen, dass man Platz hat die Zuckerfässer zu lagern, zu zerschlagen, die verschiedenen Sorten Zucker auszusuchen, und getrennt in Haufen zu werfen; das Magazin soll luftig und reinlich sein, und muss deshalb mit Kanälen und Sammelöchern für die aus den Rohzuckerfässern stets abtropfenden Syrupe versehen werden. Da guter Rohzucker $\frac{2}{5}$ Raffinade giebt, schlechter aber viel weniger, so ist es offenbar, dass eine Raffinerie, um gut und gleichmässig zu arbeiten, auch stets ein gleichmässiges Gemisch aus den eingekauften Rohzuckern in Arbeit nehmen muss; dies bewirkt man am besten dadurch, dass man jede Klärpfanne mit einer bestimmten Anzahl von Holzkübeln ausstattet, von denen jedesmal die Hälfte oder ein Drittel mit besserem, die übrigen mit geringerem Rohzucker gefüllt zugetragen werden, so dass man stets ein Gemenge von gleichmässiger Beschaffenheit erhält. In der Regel hat man zwei Klärpfannen, einen Kochkessel, und einen Schaumkessel, welche sämtlich vier Fuss Durchmesser besitzen, aus Kupferblechen zusammengenietet sind, flache Böden und ein bis zwei Randleifen haben (die man, wenn der Schaum steigt, aufsetzen, und nachher wieder abnehmen kann), und behufs leichter Beschickung am besten in den Boden eingesenkt, und ringsum mit Bleiplatten abgedeckt werden. Gefeuert wird mit Steinkohle*),

*) Nach Venel („Instruction sur l'usage de la houille“, Avignon 1775) verwandte die Raffinerie in Montpellier um 1750 zuerst Steinkohle zu Heizzwecken.

und zwar berührt die Flamme nur den Unterteil des Kessels. Man füllt die Klärpfannen mittelst Eimern zu $\frac{2}{3}$ mit reinem, völlig klarem Kalkwasser, bringt ein gleiches Gewicht Rohzucker hinein, heizt unter stetem Umrühren an, fügt einen Eimer ganz frisches Rindsblut (oder, nach alter Methode, die entsprechende Menge Eiweiss) zu, setzt die Randleifen auf, mässigt, sobald man durchgemischt hat, sogleich das Feuer, lässt den Schaum aufsteigen, löscht, sowie dies geschehen ist, das Feuer aus, wartet eine Viertelstunde bis der Schaum zusammensinkt, und schöpft ihn ab; wenn man das Feuer nicht rechtzeitig löscht, so trennen sich Syrup und Schaum nicht voneinander ab. Nach dem Abschäumen feuert man wieder an, giebt noch etwas Blut und Kalkwasser zu, und wiederholt das Ganze so lange, bis kein Schaum mehr aufsteigt, und die Lösung völlig blank erscheint, worauf man sie durch einen mit Leinwand ausgelegten Korb, in eine grosse, meist versenkte Sammelkufe abfiltriert. Aus dieser schöpft man die Kläre in den Kochkessel, nimmt diesen halb voll, giebt starkes Feuer, setzt etwas Butter zu, um den Schaum niederzuhalten, und kocht rasch, jedoch nicht zu schnell (weil sonst plötzlich vieles feines Korn entsteht), unter stetem Umrühren mit dem Probestabe, bis zur Fadenprobe ein; im richtigen Moment löscht man das Feuer, und schöpft die Masse in den Kühlkessel. In diesem lässt man, um Ungleichheiten der Konzentration auszugleichen, 6—8 Sude zusammenkommen, rührt schliesslich nochmals tüchtig um (da sich oben eine Kruste bildet, und noch mehr Krystall zu Boden fällt), und füllt aus, indem man jede Form immer nur mit einem Viertel, bei kleinen Formen mit der Hälfte der ganzen Füllmassenmenge beschickt, und dies wiederholt bis sie voll sind. Die Formen sind aus Thon, und fassen meist 30—35 Pfund Füllmasse, was 15—17 Pfunden trockener Raffinade entspricht; man hat aber auch Formen, die nur 2, und solche, die 20 Pfund fertigen Zucker ergeben. Vor dem ersten Gebrauch lässt man sie 4—5 Tage in Gährwasser und 2—3 Tage in reinem Wasser liegen, wäscht und trocknet sie sorgfältig, und verstopft das Loch an der Spitze mit einem Leinwandlappen. Nach dem Füllen werden die Brote zweimal umgerührt, auskühlen gelassen, und dann durch die in den Fussböden vorhandenen Lucken auf die Böden befördert; hier entfernt man die Lappen, sticht mit einem Pfriemen ein, setzt die Brote auf Potten, und lässt den roten schleimigen Grünsyrup ablaufen, was 4—6 Tage dauert. Hierauf werden die Brote besichtigt, die guten auf andere Potten gestellt, nach dem Abkratzen der obersten Schicht mit neuen Böden versehen, wozu man etwa 10% weisser feingesiebter Kassonade an-

wendet, und hierauf gedeckt. Zum Decken dient ein steifer Brei von feiner, farbloser, mässig fetter Thonerde, deren beste Sorten, die nicht abfärben, das Wasser nur langsam abgeben, und nur wenig Zucker aufnehmen, aus Rouen und Saumur kommen, und vor dem Gebrauche acht Tage lang gewaschen, geknetet und gesiebt werden müssen. Je feiner der Zucker ist, in desto dünnerer Schicht trägt man die Erde auf, z. B. für die feinkörnigsten Brote nur 3—5 Linien hoch. Man lässt nun die Brote, sorgfältig vor Luftzutritt geschützt, 8—10 Tage stehen, schneidet dann die Thonschicht am Rande ringsum ein, hebt sie ab, besichtigt die Brote, und giebt ihnen eine zweite, wenn nötig, auch eine dritte Decke; die Brote, die dann an der Spitze noch nicht rein sind, werden am besten umgeschmolzen, falls man sie nicht als Ausschuss verkaufen kann; die übrigen werden im rechten Momente, — der genau zu beachten ist, weil sonst die Spitzen locker werden, oder an der Form festhaften —, umgedreht, aus der Form gestossen, auf Leinwand gestellt, allmählich antrocknen gelassen (was bei kühler Jahreszeit durch Anzünden eines Kohlenbeckens befördert werden muss), und schliesslich in die Trockenstuben gebracht. Soyer in Orléans ersetzte zuerst deren frühere unvollkommene Gestalt durch eine bessere Einrichtung: seine Stuben bestehen aus sechs übereinander liegenden Lattenböden, die durch Lucken verbunden sind, 600—800 Brote fassen, und durch wenige Leute rasch ein- und ausgeräumt werden können. Man giebt nun 1—3 Tage schwache, dann 5—7 Tage starke Wärme (bis 50° R.), und lässt hierauf langsam auskühlen; nach dem Trocknen zeigen sich die Fehler: schlecht oder zu spät umgerührte Füllmassen geben „blumige“ Brote, schlecht gedeckte Brote werden streifig und fleckig, schlecht vorgetrocknete erscheinen löcherig, oder fallen sogar zusammen. Die guten Brote werden abgeputzt, in blaues Papier eingeschlagen, weil die blaue Farbe des Papiers, die oft etwas gelbliche des Zuckers am besten verdeckt, mit Bindfaden verschnürt, und in Fässer verpackt. Die feinste Raffinade, welche ehemals nur die Holländer zu machen verstanden, heisst Königszucker; man verfertigt sie aus gewöhnlicher Raffinade, gedeckten Broten, oder ganz weisser Kassonade, indem man mit wenig Kalk- oder Alaunwasser und etwas Blut klärt, wiederholt durch feine Tücher filtriert, und mit ganz besonderer Sorgfalt einkocht, deckt, und trocknet. Königszucker wird stets in violettes Papier mit weisser Einlage verpackt, und das grosse Bedürfnis der Raffinerieen nach schönem Buntpapier, hat nicht wenig zur Entfaltung dieser Industrie in Frankreich beigetragen; vielfach wird diese edle Zuckerart verfälscht, indem man

den Kunden statt derselben gemeine Stampfbrote verkauft, die man namentlich in Marseille mit sehr schönem Äusseren zu fabrizieren weiss, ohne jedoch den Hauptmangel, Zerbrechlichkeit und Zerfliesslichkeit, vermeiden zu können. Aus derselben Masse wie Königszucker kocht man auch weissen Kandis, lässt denselben in alten Formen, die nachher zerschlagen werden, 8—10 Tage krystallisieren, und sammelt den abtropfenden Syrup in Potten; häufig werden dem Kandis allerlei Wohlgerüche, oder Indigo und Cochenille behufs schönerer Färbung zugesetzt. — Der Thon, den man von den gedeckten Broten abnimmt, wird getrocknet, gut ausgewaschen, und dann wieder verwendet. Vandebergue in Orléans hat zuerst vorgeschlagen, die Brote statt mit Thon direkt mit gesättigter Zuckerlösung auszudecken; dieses Verfahren ist aber nur für die besten und festesten Brote, z. B. für Königszucker, empfehlenswert, für gewöhnliche Waare aber ist es verwerflich, weil die Deckkläre solche unreinere und gröbere Massen zu rasch und ungleichmässig durchdringt, so dass gelbe Flecken und Streifen entstehen. — Der beim Kochen des Zuckers entstandene Schaum wird mit Kalkwasser verklärt, durch Tücher filtriert, eingekocht, und gemeinsam mit dem Feinsyrup der Brote wieder in die Rohzucker-Klärpfannen zurückgebracht. Den Grünsyrup der Brote klärt man gleichfalls mit Kalkwasser, kocht ihn in grössere, sog. Lompsformen ein, und behandelt ihn genau so wie die erste Füllmasse; das Auskühlen dauert aber 2—3 Tage, das Ablaufen des Grünsyrups 12—14 Tage, und das Decken 2—3 Monate. Man schlägt dann die Lompen aus, verarbeitet den guten trockenen Zucker zusammen mit dem Rohzucker, verklärt die schmierigen Teile, besonders die Köpfe, und den Grünsyrup nochmals mit Kalkwasser, und kocht die Masse in grosse, mittelst Dauben und Reifen verstärkte Basterformen, die man in einen stark geheizten Keller setzt. Erst nach 5—6 Monaten erhält man einen dunklen, feuchten, etwas brenzlichen Zucker, den man für sich auflöst und zunächst zu Lompen umkocht (deren gute Teile man dann in die Klärpfannen einwirft), sowie einen dicken dunklen Syrup, den man an die holländischen Rumbrenner verkauft, da die Destillation in Frankreich selbst untersagt ist.

Die Beschreibung Duhamel du Monceau's ging fast unverändert in die deutschen technologischen Werke des 18. Jahrhunderts über; sie findet sich im „Schauplatz der Künste und Handwerke“ (Lpzg. 1775; IV, 223 ff.), und liegt auch den Angaben von Beckmann („Anleitung zur Technologie“, Göttingen 1780) und von Böhmer („Technische Geschichte der Pflanzen“, Lpzg. 1794) zu Grunde. Nach Beckmann (S. 378 ff.) wird die Masco-

vade „d. i. ein bloss einmal gekochter, brauner, fast flüssiger Rohzucker“ jetzt nicht mehr als solche in Deutschland genossen, sondern in den „Zuckerbäckereien“ gereinigt, indem man sie mit Kalkwasser und Eiweiss, oder auch, nach einer in Amsterdam um 1700 gemachten Erfindung, mit Blut klärt; das Klären geschieht in kupfernen Pfannen, deren eine, bei 28 Zentner Gewicht, über 1000 Thaler kostet. Gekocht wird gleichfalls in kupfernen Pfannen, an deren Rand dabei ein feiner, und bei Vielen sehr beliebter Zucker, der sog. Pfannenzucker, eintrocknet. Die Zuckerformen kommen aus Holland, der Zuckerthon meist aus Rouen, Saumur, St. Malo, Bordeaux, und Briançon, obwohl eigentlich jede gute Pfeifenerde ganz ebenso brauchbar ist. Das fertige Produkt heisst Refinade oder Rafinade, und ist ein feinerer Melis; je mehr und öfter man es umarbeitet, desto schöner und weisser wird es, aber desto mehr verliert es auch von der ursprünglichen wohlschmeckenden Süsse des Zuckers. Noch feiner wie Raffinade ist Kandis, den man in gelochten, mit Fäden durchzogenen, und mit Papier umklebten Kupferpotten krystallisieren lässt.

Böhmer (I, 731 ff.) sagt gleichfalls, dass „Moscovade, auch Mascovade oder Muscuat“ genannt, in Deutschland nicht mehr verkäuflich sei, sondern stets umgearbeitet werde. Man verfertigt Zuckerhüte, „die auch Zuckerbrot heissen“, und deren beste Sorte, Feinzucker oder Refinat, „auch die Namen Valencia-, Valenz-Zucker, und bei den Ärzten Tabarzet Zucker führt“, Kandiszucker, den man an Hölzchen, in neuerer Zeit auch an Fäden krystallisieren lässt, Penid- oder Kinderzucker, und Gerstenzucker oder gewundenen Zucker; die übrigbleibenden Syrupe kann man zu Rum brennen.

Über den Betrieb der Berliner Raffinerieen findet sich einige Auskunft bei Hallens („Werkstätte der heutigen Künste“, Lpzg. 1765*); IV, 1 ff.). Nachdem der Verfasser die Bereitung des Rohzuckers an der Hand Labat's geschildert, und erwähnt hat, dass der Versuch, in den königlichen Gewächshäusern Zuckerrohr zur Reife zu bringen und daraus Zucker zu pressen, leider kein brauchbares Ergebnis geliefert habe, sagt er: „Die Berliner Siedereien haben nach denen Amsterdams wegen ihres Umfanges den ersten Rang, und vor den Hamburgischen, deren man bei hunderten zählt, in der Menge der Pfannen den Vorzug. Die Berliner Pfannen fassen 24 Zentner Rohzucker und ebensoviel Kalkwasser, sie stehen in Öfen eingemauert längs einer Wand, und jeder Ofen hat für

*) Tafel 1. dieses Werkes giebt vermutlich die Abbildung einer Berliner Raffinerie.

sich, ausserhalb dieser Wand, eine Aschenthür, und innerhalb eine Feuerung für Steinkohlen. Man kocht einige Stunden mit Ochsenblut und gequirten Eiern, schöpft mit kupfernen Kellen durch Wollentücher, die auf einem Weidengeflecht liegen, in eine grosse viereckige Pfanne, pumpt mit einer kupfernen Pumpe durch tragbare kupferne oder bleierne Rinnen, die man jedesmal nach Bedarf zurechtlegt, in die inzwischen gereinigten Klärkessel zurück, kocht in diesen fertig, schöpft die Masse in die Kühlpfanne aus, und füllt sie schliesslich in die Hutformen. Je nach der Feinheit des Zuckers stehen diese 2—4 Monate auf den Syruptöpfen; man macht Hüte von 2—20 Pfund Gewicht, und erhält dabei vier Arten Syrup, die man der Reihe nach verkocht, oder wieder in die Klärpfannen nimmt. Das Decken mit Thon erfordert jedesmal 8—10 Tage, und ebensolange dauert das Vortrocknen, sowie das Trocknen in den Stuben. An Sorten werden fabriziert: Kanarienvrot, Kanarienzucker feinfein und gemeinfein, Raffinat fein und gemein, Melis oder Meils fein und gemein, Lumpen fein und gross, Farin oder Kochzucker weiss, gelb und braun, und Kaufsyrup. Auch fertigt man Kandis aus feinstem Raffinatzucker, in kupfernen feingelochten Becken, die man mit Fäden durchnäht, und dann von aussen durch aufgeklebtes Papier dichtet; die schlechten Stampfbrote, welche die Franzosen so vielfach machen, werden nicht nachgeahmt, es ist alles reiner und reeller Zucker.“

Nach Nicolai („Anmerkungen über die Zuckersiedereien in den preussischen Staaten“; Berlin 1792) sind die Zucker der Berliner Raffinerieen feiner, weisser und haltbarer als die der Hamburger, auch wird reinlicher gearbeitet wie in Hamburg, so z. B. besteht schon seit 1754 ein eigenes Gebäude zur Läuterung und Umarbeitung des Schaumes. Die Splittgerber'schen (später Schickler'schen) Siedereien haben 24 grosse, je 3000 Pfund Rohzucker fassende Pfannen, sie beschäftigen 90—100 „Zuckerbäcker“, benutzen zur Feuerung die bis dahin in der Mark ganz unbekanntes Steinkohlen, und zahlen dem Staate nicht nur direkt grosse Steuersummen, sondern wahren auch dessen Interesse dadurch, dass sie den Rohzucker (meist solchen der französisch-westindischen Inseln) statt über Hamburg über Stettin beziehen, wodurch die Frachtlöhne dem Inlande erhalten bleiben.

Über die eigentümlichen Verhältnisse der Hamburger Zuckerindustrie berichtet Büsch in seinem bereits oben erwähnten Werke, und sieht die Veranlassung, die deren Entwicklung als Hausindustrie allein ermöglichte, hauptsächlich in dem zu Hamburg seit jeher herrschenden Gebrauche, Häuser im Ganzen geschäftsmässig

zu vermieten. „Ein Arbeiter, der durch allmählich gewonnene Kenntniss der Sache, in einer der grösseren Fabriken bis zur Würde eines Meisterknechtes gestiegen ist, und von seinem Verdienst ein kleines Sümchen zurückgelegt hat, sucht sich ein derbes, der Arbeit gewohntes Weib aus, heiratet sie, mietet ein Haus für etwa hundert Thaler, schafft sich eine Pfanne nebst Gerätschaft von seinem kleinen Kapital an, nimmt einen frischen gesunden Burschen entweder auf Zeit in Lehre, oder bloss als Tagelöhner, arbeitet nun selbdritt, allenfalls auch, wenn die Arbeit heiss geht, mit Hilfe einer starken Magd, und bringt es unter diesen Umständen, bei guten Zeiten, und wenn der Zucker stark gesucht ist, auf 100 000 Pfund im Jahr. Ein anderer, der weniger versteht und weniger zurückgelegt hat, arbeitet allein auf Kandiszucker, ein dritter, dessen Kräfte nicht einmal so weit reichen, kocht nur Syrup aus Schaum rein aus. Durch allmähliche Erweiterung solcher Raffinerieen sind alle die grossen Raffinerieen entstanden, die mit 12 Leuten arbeiten, jährlich 200 000—240 000 Mark umsetzen, und dabei 500 000—600 000 Pfund ausliefern, nebst 100 000—120 000 Pfund Syrup. Man verarbeitet neben Rohzucker auch „gemachten Zucker“, besonders sog. Lumpen, d. i. eine ganz grobe, nur oberflächlich raffinierte, durch Einkochen von Rohzucker, und Ablaufenlassen des Syrups gemachte Waare, die zumeist aus England kommt; die Engländer können diese nämlich mit grossem Vorteil exportieren, weil sie die, für 100 Pfund Rohzucker (dessen Ausfuhr verboten ist) erhobene Steuer, schon bei der Ausfuhr von 50 Pfund Raffinade rückvergütet erhalten, so dass sie an den geringeren Produkten, auch bei billigem Preis, grossen Nutzen behalten. Der Betrieb der Raffinerieen erfolgt in „Runden“, deren Ausfall hauptsächlich von der genauen Aufmerksamkeit auf den kritischen Moment des Siedens abhängt, wenn sich der Zucker setzt; durch scharfes Aufpassen kann man hierdurch leicht $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ % mehr Ausbeute erzielen. Der erste Syrup beträgt bei feinem Rohzucker 45 %, bei ordinärem 55 % und mehr der ursprünglichen Menge; er giebt noch 2—4 Produkte, die wieder ein oder mehrere Male in den Klärkessel zurückwandern, bis zuletzt etwa 14 % Syrup mindestens übrig bleiben. Eine Runde dauert im ganzen 8—9 Monate, wovon 2—4 auf die Brot-, die übrigen auf die Syrup-Arbeit kommen; nach Schluss derselben wird alles gereinigt, und dann wieder mit Rohzuckerklären von neuem begonnen.“

Diese eigenartige Betriebsweise, — je 20—30 solche Fabrikanten hatten zusammen nur einen Buchhalter nötig (Büsch 21),

Runde
25+

500M-
+ake

Raffinerie
Runde

Runde

Runde

— macht es erklärlich, wenn wir die Zahl der Hamburger Zuckersiedereien ganz ausserordentlich hoch angegeben finden: 1750 existierten ihrer 365 (Büsch 18), 1767, als die Massregeln Friedrich's des Grossen eine zeitweise Handelsstörung herbeigeführt hatten, nach einer Liste „Der hiesigen Raffinadeurs Vereinbarung“ 144; 1790 gab es 217 „Raffinadöre“ (wovon zehn mit 12, die übrigen mit 4—5 Arbeitern), 78 „Kandismacher“ (mit 2—3 Arbeitern), und 3 „Syrupkocher“ (mit 1—2 Arbeitern), also zusammen 298 (Büsch 18), und für 1799 weist ein, auf der Hamburger Stadtbibliothek befindliches Verzeichnis des Maklers Lehsten, 348 Firmen auf. Im Jahre 1766 errichteten die Hamburger „Zuckerbäcker“ bereits gemeinsam eine Papierfabrik in Fuhlsbüttel (s. deren „Artikeln“, Hamburg 1766) und verpflichteten sich, dort ihr sämtliches weisses und blaues Papier zu beziehen; die Anfertigung des letzteren gelang anfangs in Deutschland nicht (Beckmann, „Anl. zur Techn.“ 118) und erst 1785 und 1787 gaben Guyton de Morveau und Morian gute Vorschriften zur Herstellung desselben, und zur Färbung „mit einem Decoct von Brasilholz, Alaun und Salmiakgeist“ (Wiegleb II, 426; Poppe, „Gesch. d. Techn.“ II, 217); die sog. „blaue Papiermühle“ ging indes im Jahre 1798 wieder ein, da sie zu teuer produzierte (Beckmann, „Phys.-Ökon. Bibl.“ XX, 61).

Den Thon zum Decken der Brote bezog man in Hamburg stets aus Rouen, St. Malo oder Saumur, weil er als Schiffsballast billiger zu stehen kam, als der aus dem Inlande herbeizuschaffende; dass der heimische Thon ebensogut in der Zuckerfabrikation verwendbar sei, wie der französische, zeigte zuerst der Raffineur Winkelmann in Hannover, welcher einen schön weissen Pfeifenthon benutzte, den ein Bauer Heinrich Bremer 1765 zufällig auf seinem Grundstücke auffand; seither behelfen sich auch die Berliner Siedereien mit heimischem Thon aus der Gegend von Benstedt bei Merseburg, und die Breslauer mit solchem aus Nimbkau in Schlesien, während man bis dahin französischen Thon über Hamburg kommen lassen musste (Poppe, „Gesch. d. Techn.“ 148 ff.; Beckmann, „Anl. z. Techn.“ 389; „Phys.-Ökon. Bibl.“ IV, 563).

Nach Gotthard („Die Zuckersiederei in ihrem ganzen Umfange“, Hamburg 1805) kaufte Hamburg seine Formen gegen Ende des 18. Jahrhunderts noch meist in Holland, Dänemark und Schweden, oder machte sie wenigstens, da die Versuche mit deutschem Thon missglückt waren (1760), aus holländischem, von welchem z. B. 1795 über 4000 Zentner ankamen; an Thon zum

Decken lieferten Havre und Rouen 1795 etwa 3900 Zentner, und der Zentner kostete, obwohl der Thon als Ballast befördert wurde, 3—4 Mark (S. 14 und 35). Um der fremden Konkurrenz überall begegnen zu können, mussten die Hamburger so ziemlich alle Zuckersorten anfertigen, welche die übrigen einheimischen und fremden Raffinerieen fabrizierten: Berlin verkaufte Fein Kanari, fünf Sorten Raffinade, drei Sorten Melis, und zwei Sorten Lumpen; Havre kleine und grosse Raffinaden (3—7 Pfund schwer), drei Sorten Melis (2—9 Pfund schwer), und zwei Sorten Lumpen (10—12 Pfund schwer); Holland Kandisbrote (grobkörnige), Puderbrote (feinkörnige), Raffinade, Melis, Lumpen, Bastarde, und gestossenen Puderzucker; England Melis, sog. Kanarilumpen, und feine sowie ordinäre Lomps; Dänemark fein Kanari, Kanarisorte, Extrafein Raffinad, Raffinade, Melis, und Lumpen. In Hamburg erzeugte man: Kandisbrote (sucre royal), Raffinade feinfein (5—6 pfündig), Raffinade fein, Raffinade (10—12 pfündig), Melis in grossen, mittleren und kleinen Broden (letztere 5—6 pfündig), Lumpen oder Kochzucker (17—18 pfündig), Bastern oder Streuzucker (40—50 pfündig), und weissen, gelben und braunen Kandis in zwei Qualitäten (S. 61 ff.). So konnte man überall „andienen“, was auch von anderer Seite angeboten wurde, und die Raffination stand in so grossem Flor, dass sie eine der wichtigsten Triebfedern für Handel und Reichtum der Stadt war, die auch, obwohl Zucker schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts in keinem Haushalte fehlte*), gegen 1800 jedenfalls bezüglich der Menge des verbrauchten Zuckers eine der ersten Stellen in Europa einnahm.

Auch zu Anfang des 19. Jahrhunderts blieb das Zuckerraffinieren noch eine Hausindustrie; Soltau („Die Hamburger Zuckersiedereien“, Hamburg 1820) sagt, dass um 1805 die Verhältnisse im ganzen die nämlichen wie zur Zeit Büsch's gewesen seien, nur war man

*) Diese Behauptung wird durch die, meist in Hamburg spielenden Komödien Holberg's (1684—1754) völlig bestätigt. In „Hans Franzen“ III, 4 (Übers. von Prutz, Hildb. 1868) heisst es: „für Thee, Kaffee, Tabak, und Zucker reicht man in anständigen Häusern jährlich nicht mit hundert Thalern“; im „Politischen Kannegiesser“ IV, 4 wird um Syrup für den Kaffee geschickt, in der „Wochenstube“ I, 2 geklagt, „dass man jetzt bei feinen Leuten, statt eines Tisches, vollgerüttelt mit Gerichten, nur Kaffee, Thee und Komplimente vorgesetzt bekomme“, und ebd. I, 7 findet sich folgendes Gespräch: Mädchen: „Ich muss auch noch gleich Geld zu einem Hut Zucker haben, es ist kein feiner Zucker mehr im Hause.“ Corfitz: „Der Zucker schon alle? Na, das ist doch, um einen armen Mann auf einmal zu ruinieren! Für Zucker geb' ich kein Geld mehr, sie können braunen Zucker nehmen, der ist lange gut.“ Mädchen: „Ei, Meister, man kann doch nicht braunen Zucker zum Kaffee nehmen, wenn Fremde da sind!“ (Abfassungszeit 1722 und 1723).

in der Rohzuckerbeschaffung vorsichtiger, „indem man auf Probe durch Nachstechen einkaufte“, machte bessere Zucker, die in leichteres Papier verpackt wurden, und erhielt auch höhere Ausbeuten, nämlich aus 100 Pfund feinem weissen Rohzucker etwa 55 Pfund Raffinade; die meisten Siedereien hatten 3—5 Arbeiter, und der Herr pflegte von 4 Uhr, die Knechte von 2 Uhr Früh an, bis zum späten Abende an den Pfannen zu stehen (S. 17, 12, 18, 6).

1325
 Nach der Wiedereröffnung der Schifffahrt im Jahre 1814 begann sich auch der Zuckerhandel und die Zuckerindustrie neu zu heben, obwohl die „Zuckerbäcker“, durch ihren erbitterten Widerstand gegen die Abschaffung der veralteten Usancen, das Interesse ihrer Sache in hohem Grade schädigten (Tooke und Newmarch I, 183). Die Zeit bis 1823 war eine sehr unglückliche Geschäftsperiode, da bestenfalls nur der Syrup noch etwas Gewinn liess; grosse Verluste bewirkten Kreditbeschränkungen, und diese die Betriebseinstellung vieler kleinerer Fabriken, und Abnahme des vordem so blühenden Geschäftszweiges. Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse erhielten sich aber 325 Siedereien, und durch Verbesserungen des Betriebes, namentlich des Klärens, gelang es denselben, die „gesuchtesten und beliebtesten Raffinaden von hoher Feinheit, und Melis von erster Güte zu liefern“, und hierdurch die englische Einfuhr aus ganz Deutschland zu verdrängen (ebd. I, 238 und 245). Infolge des russischen Zolltarifs von 1823, und der grossen Konkurrenz der privilegierten preussischen Siedereien, gingen aber in den nächsten Jahren noch über hundert kleinere Fabriken ein, der Rohzuckerimport sank von 927500 auf etwa 700000 Zentner, und der verarmte deutsche Markt, der meist nur ordinäre und ganz billige Lumpen und Melis aus hellem Brasilzucker konsumierte, konnte für den Verlust des russischen keinen Ersatz bieten (ebd. I, 249). In den nächsten Jahren kamen in Hamburg die sog. „Schmelzlumpen“ auf den Markt, welche man in England und Holland darstellte, indem man Rohzucker ohne weitere Reinigung in grosse Formen einkochte, und den Grünsyrup ablaufen liess; da dieser Rohstoff bedeutend reiner und ergiebiger war, so konnten die Hamburger Raffinerieen erheblich mehr und billiger als bis dahin arbeiten, so dass die Einfuhr 1830 wieder bis auf 1150000 Zentner stieg (ebd. I, 326), und die besten Aussichten geboten schienen. Dieselben wurden aber zunichte gemacht, „indem seither ein sogenanntes System des Schutzes der Arbeit ein Kunsterzeugnis aus dem Boden stampfte, das sich dem Absatze des natürlichen Zuckers hindernd in den Weg stellte,

1825
 mit
 1825

den Zucker aus Runkelrüben“. Die im Jahre 1837 verfügte Gleichsetzung der Zölle auf englische, belgische, holländische und französische Melis und Lompen, mit dem Eingangszoll auf Raffinade, konnte hierfür kein wirksames Gegengewicht bilden, einerseits weil diese Länder hohe Prämien gewährten, andererseits weil die Konkurrenz der preussischen Siedereien, deren Zahl auf 42 gestiegen war, immerfort zunahm; so z. B. gab England bei der Ausfuhr von 1 Zentner Raffinade 41 sh. Vergütung (Zoll auf Rohzucker 27 sh.), Holland 15 fl. (Zoll 9 fl.), Frankreich 60 Fr. (Zoll 18,75—22,50 Fr., je nach der Kolonie), wobei man etwa $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ Zentner Rohzucker brauchte, um 1 Zentner Raffinade zu erzeugen, und selbst auf Syrup bewilligte Frankreich 6 Fr. Ausfuhrprämie für den Zentner, so dass Preussen den Eingangszoll von Mark 1,20 auf Mark 6 erhöhte, was wieder für die Hamburger Siedereien ein grosser Nachteil war (ebd. I, 391 und 558; Eberti, „Die deutsche Zuckerindustrie“, Berl. 1889, 1300). Nur durch ganz besondere Wohlfeilheit und Haltbarkeit behaupteten sich die Hamburger Zucker noch in Schweden, Finnland und am Schwarzen Meere, doch nahm die Fabrikation bis 1838 mindestens um ein Drittel, und nach 1838 noch mehr ab (Tooke und Newmarch I, 391 und 442), da um diese Zeit auch wieder England, dessen Markt überfüllt war, Zucker zu ausserordentlich billigen Preisen nach Hamburg lieferte; durch die grosse Beliebtheit ihrer Waare über den Kostenpunkt derselben lange Zeit hinweggetäuscht, hatten die Hamburger es auch versäumt, ihre alte Arbeitsweise rechtzeitig zu verlassen (ebd. I, 583). „Noch bis vor wenigen Jahren,“ sagt Dieterici (Schulze, „Die deutsche Zuckerfrage“, Jena 1850; 163), „bestand das Verfahren der deutschen, besonders aber der Hamburger Raffinerieen, nur in folgendem: man löste den Rohzucker, sowie er ankam, in Kalkwasser auf, setzte die zur Reinigung nötigen Stoffe zu, gewann durch Klären, Abseihen und Kochen dieser Masse festen Hutzucker, benutzte den abfallenden Syrup in ähnlicher Weise für Melis, und dessen Syrup für Lumpenzucker.“ Erst 1848 führte der unerträglich gewordene Druck der fremden Konkurrenz zur Anlage von Dampfsiedereien; 1850 gab es deren drei, neben 76 Fabriken des alten Systems, deren Waare aber vielfach als besser und schöner bezeichnet, und besonders von der nordischen Kundschaft der mit Dampf gekochten vorgezogen wurde (ebd. 15; Tooke und Newmarch II, 762 und 786). Die Einfuhr Hamburgs war damals bereits auf etwa 500 000 Zentner gesunken, und nahm, im selben Masse wie allmählich der ausländische Markt an die europäischen Weststaaten, und der inlän-

no nach
 &
 sein
 soll

dische an die Rübenzuckerfabrikation verloren ging, immer weiter, und schliesslich bis zur Bedeutungslosigkeit ab (ebd. I, 326).

Unter den nämlichen widrigen Umständen hatten auch die preussischen Siedereien zu leiden, da die Vorteile, welche ihnen durch das Monopol geboten waren, infolge der wachsenden Erzeugung von Rübenzucker innerhalb des Steuergebietes, allmählich schwanden, und ihre Privilegien, ohne jemals formell aufgehoben zu werden, ihren Wert immer mehr, und schliesslich völlig verloren (Schulze a. a. O.). Mit weit grösserer Energie und Intelligenz als die Hamburger Raffinerieen, waren dieselben jedoch bestrebt, sich der veränderten Lage anzupassen, und durch Einführung neuer Erfindungen und Verbesserungen ihren Betrieb billiger, und ihre Arbeit lohnender zu gestalten.

Die erste und wesentlichste Umänderung des alten Raffinations-Verfahrens scheint 1778 von den Brüdern Boucherie in Bordeaux ausgegangen zu sein, und bestand darin, die Zuckerlösung in flachen Kesseln, in einer höchstens 8—9 Zoll hohen Schicht, und bei nicht mehr als 85° R. einzudicken; man erhielt auf diese Weise sehr helle Füllmassen, und beschränkte die Melassenbildung derartig, dass die Ausbeute von 67% auf 80% des Rohzuckers stieg, und pro Quintal einen Vorteil von 23 Francs ergab. Der Staat ordnete daraufhin Raffinationsversuche an, die in Paris stattfanden, und so vorzüglich ausfielen, dass die Erfinder Schutz für ihr Verfahren, und ausserdem eine hohe Staatsprämie erhielten; eine von ihnen in Bercy bei Paris eingerichtete Raffinerie machte nicht nur den anerkannt schönsten Zucker, sondern auch die besten Geschäfte (Le Grand d'Aussy II, 204; Poppe, „Gesch. d. Techn.“ IV, 148ff.). Im nämlichen Jahre (1778) führte auch Sainthill in Greenock die Läuterpfannen ein, die jedoch erst allgemein Anwendung fanden, als Smith sie (1823) mit einem Doppelboden versah, sodass man mit Dampf kochen konnte, und Taylor und Martineau ausserdem noch Dampfschlangen hinzufügten (Reed 10; Schmidt, „Handbuch der Zuckerfabrikation“, Weimar 1847, 124). An Stelle der eingemauerten Kochpfannen traten um 1780 die zuerst in Frankreich angewandten Schaukelpfannen, auch Seilpfannen genannt, weil sie den an einem Seil hängenden kleinen Kochkesseln der Zuckerbäcker nachgebildet waren (Poppe, „Technologisches Lexikon“, Sttgt. 1820; II, 779); sie gestatteten das Fertigmachen auszuführen, ohne jedesmal das Feuer löschen zu müssen, und ermöglichten es, den Kessel gänzlich zu entleeren, und das Anbrennen der letzten Reste Füllmasse zu vermeiden. Statt der Schwenkpfannen benutzte man auch die Einrichtung Raphneau's,

wonach an den beiden Enden eines starken Wagebalkens zwei gleiche Pfannen aufgehängt wurden, sodass man, sobald der Sud beendet war, durch Drehen des Balkens den einen Kessel vom Feuer abheben, und den anderen, inzwischen mit Klärsel gefüllten, an dessen Stelle bringen konnte (Schmidt 91). Der Kunstgriff, die beim Kochen entstandene gelbliche Färbung des Zuckers durch einen Zusatz von Indigoblau vor Beendigung des Sudes zu verdecken, war 1773 schon bekannt, wurde aber erst 1780 durch Beckmann öffentlich erwähnt („Anl. z. Techn.“ 395; „Phys.-Okon. Bibl.“ XVII, 526). Dass man durch sorgfältigeres Einkochen der Syrupe, durch sorgsame Regulierung der Temperatur, und durch Benutzung grösserer Gefässe an Stelle der Lompen- und Baster-Formen, viel mehr und weit besseren und grobkörnigeren Farin gewinnen könne, zeigte zuerst eine Pariser Raffinerie im Jahre 1783 (Gotthard 5); meist wendete man grosse, mit Zinkblech ausgeschlagene, und am Boden mit einigen Abflussöffnungen versehene Kisten an, deren Vorzüge noch Parayon rühmt (Schmidt 186).

Von der Dampfkraft machten zuerst die Raffinerieen in Bristol Gebrauch, welche seit 1800 die Basterzucker mittelst eines marmornen Kollerganges zerkleinerten (Poppe, „Gesch. d. Techn.“ IV, 148ff.); weitere Verbreitung fand aber die Anwendung des Dampfes erst, als Howard 1813 das Kochen im luftleeren Raume erfand, und einen, anfangs nur mit einem Doppelboden, später auch mit Heizschlangen versehenen Vacuumapparat konstruierte (Reed 12). Den Ersatz der kupfernen und messingnen Saftpumpen, welche selbst schon einen grossen Fortschritt gegenüber der früher allein üblichen Arbeit mit dem Schöpflöffel bildeten, durch das sog. Montejus, erdachte Dubrunfaut (1819), und schuf hierdurch die Möglichkeit, grosse Massen Klärsel, ohne jede Abkühlung, mittelst Dampf auf beliebige Entfernungen fortzubewegen (Schmidt 85).

Zur Entfärbung der Zuckerlösungen suchte man zunächst Holzkohle anzuwenden, deren grosses Absorptionsvermögen für färbende, schleimige, und schmierige Stoffe, von welchem man schon im 15. Jahrhunderte zur Reinigung von Alaun- und Salpeter-Lösungen Nutzen zog (Peters II, 129), Lowitz 1785 neu entdeckt hatte; 1786 stellten Lowitz und Succow mittelst Holzkohle schönen, klar krystallisierten Weinstein dar, den man bis dahin nur in Venedig, und zwar durch Klären mit Eiweiss und Thonerde, zu bereiten verstand, 1788 reinigte Trommsdorf mit Holzkohle „übelriechende und faule Weine“ (Böhmer I, 688ff. und 411), 1792 bestätigte Gadolin „deren Eigenschaft alle Kry-

stallisationen zu fördern“ (Beckmann, „Phys.-Ökon. Bibl.“ XVIII, 365), 1793 entfärbten Lowitz und Piepenbring Öl, Alkohol und Honig mit Holzkohle, hatten aber bei Zuckersyrupen keinen Erfolg (ebd. XVIII, 166; Wiegleb II, 540), und 1794 gelang es einer englischen Raffinerie, Holzkohle mit grossem Vorteil beim Klären des Rohzuckers zu benutzen (Poppe, „Gesch. d. Techn.“ IV, 148ff.). Daraufhin wurden in der Folgezeit viele Patente genommen, in denen Holzkohle, allein, oder zusammen mit anderen Klärmitteln, eine Rolle spielte; eines der bekanntesten war das Guillon's (Schmidt 328), welcher auch zuerst, zum Abziehen des geklärten Saftes unter der Schaumdecke, einen Heber benutzt haben soll, dessen einer Schenkel vorher gefüllt werden konnte, so dass kein Ansaugen desselben nötig war.

Die Knochenkohle, deren entfärbende Wirkung ziemlich gleichzeitig von den Pharmaceuten Magnes in Toulouse, und Figuier in Montpellier, 1812 zufällig entdeckt wurde (Schmidt 36)*), — von Letzterem bei Darstellung einer Stiefelwichse aus Weinessig, Honig und Beinschwarz, — fand, wie es scheint, sofort in den französischen und englischen Raffinerieen Anwendung. Martineau in London nahm 1815 ein Patent auf das Klären von Rohzucker mit Knochenkohle (Reed 12), und zwar wurde dieselbe als feines Pulver in den Syrup gebracht, und letzterer dann durch Körbe aus Weidengeflecht, die mit einem Tuch ausgelegt waren, filtriert. Dieses Verfahren verbreitete sich rasch, und war z. B. in Hamburg schon 1821 unter dem Namen „englische Methode“ allgemein üblich (Tooke und Newmarch I, 245). Dem lästigen Missstande, der in der leichten Verstopfung des Tuches durch den feinen Kohlenschlamm lag, half 1825 Taylor durch seine „Sackfilter“ ab, die, bei grosser freier Oberfläche, dem Saft leichten Durchgang gestatten, und noch heute in den Kolonialzucker-Raffinerieen mit Nutzen angewandt werden. Säulenfilter, welche den Gebrauch einer beliebig grossen Menge Knochenkohle in gekörntem Zustande, und daher deren Wiederbelebung ermöglichten, führten 1829 Dumont, und 1830 Derosne ein (Schmidt 143), geschlossene Filter, durch die das Klärsel unter Druck strömte, aber erst Peyron 1835 (ebd. 346).

Als Klärmittel wandte 1802 Murray Thonerde an (Beckmann, „Phys.-Ökon. Bibl.“ XXI, 60), Howard 1810 Thonerdehydrat und Gyps (Schmidt 142), Wilson 1815 Zink- oder Zinn-

*) Pometius (I, 292; II, 124) beschreibt sie genau, ohne indes die entfärbende Kraft zu erwähnen.

Oxydhydrat (ebd. 326), Freund 1827 kohlensaures Kali und Walkererde, Pajot de Charmes 1821 Thonerde und Kohlenstaub, eine Pariser Raffinerie Bleiessig und Kreide (ebd. 330), und Batley liess sich 1810 das, schon den Persern bekannte Läutern mittelst Milch, als neue Erfindung patentieren (Poppe, „Gesch. d. Techn.“ IV, 148 ff.). Auch wurden verschiedene Verfahren vorgeschlagen, um den Rohzucker schon vor dem Auflösen von allen, oder den meisten verunreinigenden Substanzen zu befreien: Boucherie schichtete denselben 12—15 Zoll hoch in flache viereckige Gefässe mit Siebboden, und gab eine Thondecke (Poppe, „Techn. Lex.“ V, 781 ff.), Wakefield suchte die Melasse mechanisch abzupressen (Schmidt 340), Howard stellte mit möglichst wenig Wasser eine dicke Maische her, füllte diese in Basterformen, und liess den Syrup abziehen (ebd. 331), Druke verdrängte ihn durch eine Decke von „gut angemachtem, von allen groben Teilchen mittelst einer Seiherpresse*) abfiltriertem Gyps“ (Poppe, „Techn. Lex.“ V, 781 ff.), endlich wurde auch angeraten „den Rohzucker ohne Auflösen und Wiedereinkochen zu läutern“, indem man ihn angefeuchtet in ein Gefäss mit Doppelboden bringt, und den Syrup unter Dampfdruck oder Luftdruck von oben, Luftleere von unten, oder hydrostatischem Druck, von den Krystallen trennt (ebd.). Ähnliche Apparate zum Ausdecken des Rohzuckers in dünner Schicht unter Anwendung der Luftleere konstruierten auch Hayne, Crosley, Poole, Graham, und Cooper (Schmidt 335 ff.; Wray 380 ff.), und noch weit mehr derartige Patente wurden genommen, als die Kolonien sog. Melado, d. i. geläuterten und dann sofort eingedickten, Syrup und Krystalle enthaltenden Saft, nach England zu senden begannen (Reed 14).

Die Bodenarbeit erfuhr wesentliche Verbesserungen, indem man die Brote nicht mehr auf Potten, sondern auf hölzerne, anfangs mit Thonrinnen, später mit Zinkblech ausgekleidete Stellagen setzte, und auf Vorschlag Howard's nur mit kalter gesättigter Zuckerlösung deckte; trotz der bahnbrechenden Bemühungen Howard's wurde indessen das Decken mit Thon erst nach 1850 völlig aufgegeben (Poppe, „Techn. Lex.“ V, 781 ff.; Reed 35 und 136). Der Ersatz der wässerigen Zuckerlösung durch eine alkoholische, den namentlich Derosne und Parayon empfahlen, bewährte sich nicht, auch nicht, als Thon und verdünnter Alkohol angewandt wurden (Schmidt 186). Howard konstruierte auch zuerst Metallformen zur Herstellung gepresster Brote, und empfahl

*) Filterpressen waren also jedenfalls schon vor 1820 bekannt.

die Heizung der Trockenstuben mittelst eines blossen heissen Luftstromes, die zuerst Gouillory in Paris 1831 ausführte; Gutteridge trocknete die Brote bereits im luftverdünnten Raume (ebd. 394 ff.).

Was die Verwendung von Zucker und Syrup zu anderen technischen Zwecken betrifft, so stand die Bereitung von Alkohol durch Vergärung von Melasse und sonstigen Fabrikationsabfällen, sowie das Einquellen (sog. Saucieren) von Tabak in Zuckerlösung, auf das bereits Angelus Sala hinweist, namentlich in Holland in Gebrauch. In England pflegte man schon um 1730 Zucker und Zuckerwasser aus gebranntem Zucker beim Brauen des Porterbieres allgemein anzuwenden (Poppe, „Gesch. d. Techn.“ IV, 223); später wurde jedoch dieser Zusatz verboten, und erst 1847 mit Rücksicht auf die damaligen hohen Getreidepreise, wieder gestattet (Tooke und Newmarch I, 583). Nach Böhmer lässt sich Zucker oder Zuckersyrup mit Vorteil beim Stärken der Spitzen, als Verdickungsmittel für Malerfarben und Tinte, zur Milchkonservierung, als Räucherpulver, „mit Alaun zu einem Phosphorus“*), zur Bereitung der Indigoküpe und Tabaksauce, sowie zur Gewebe-Appretur gebrauchen (I, 752; II, 8, 38, 528), zu welchem letzteren Zwecke früher auch Honig oder Manna benutzt wurde (Bischoff, „Geschichte der Färbekunst“, Stendal 1780; Sestini, „Briefe aus Sizilien“, Lpzg. 1780). Zucker dient ferner als Zusatz zum Biere, zusammen mit Kreide „zum Anmachen schaalere Biere“, zur Weinverbesserung und zur Darstellung eines „künstlichen Ungarweines“, den man aus Zucker, Rosinen und Branntwein, oder aus Zucker, Syrup, Zibeben, Weinstein und Vitriolgeist bereitet, und mit Alaun und Eiweiss klärt (Böhmer I, 752, 408, 422; Beckmann, „Phys.-Ökon. Bibl.“ XV, 275). Die Branntweimbrennerei aus dem teuren Zucker-Syrup hörte erst auf ein einträgliches Gewerbe zu sein, als Bergius abermals nachdrücklich darauf hinwies, dass man Alkohol aus jedem zucker- oder stärkehaltigen Rohmaterial, also auch aus den billigen Rüben, Möhren, Kartoffeln, u. dergl. gewinnen könnte (ebd. XII, 554).

Die europäische Rohrzuckerfabrikation kam zwar während des 17. und auch noch während des 18. Jahrhunderts, nicht ganz zum Stillstande, war aber ohne jede allgemeine Bedeutung, und nur

*) Glüht man Zucker und Alaun, und lässt das Gemisch in einem geschlossenen Gefässe erkalten, so erhält man eine Masse, die sich, infolge ihres Gehaltes an fein vertheiltem Kaliumsulfid, bei Luftzutritt so rasch oxydiert, dass Erglühen und Entflammung eintritt (Scheele).

von lokaler Wichtigkeit. In Sizilien suchte man 1684 den Anbau des Zuckerrohres neu zu beleben, indem man auf amerikanischen Zucker einen bedeutenden Eingangszoll legte, und diesen 1732 noch erhöhte. Die Massregel blieb jedoch ohne Erfolg, um so mehr als die guten Methoden für Kultur und Fabrikation bereits in Vergessenheit geraten waren (Gregorio 753 ff.); Riedesel („Reisen durch Sizilien“, Lond. 1773, 67) sah 1767 noch Zuckerrohr anbauen und Zucker erzeugen, ebenso Brydone („Reise in Sizilien“, Lond. 1773), welcher letztere auch berichtet, dass in Malta Zuckerrohr gepflanzt werde. Willoughby, der 1664 Spanien bereiste (Ray, „Travels“ 1773; I, 409), beschreibt die Zuckergewinnung bei Valencia: Das Rohr wurde gemahlen und gepresst, der Saft eingekocht, sorgfältig abgeschäumt, durch Tücher filtriert, aus dem dritten Kochkessel in eine Kühlpfanne, und aus dieser in thönerne Hutformen ausgefüllt, deren Löcher mit Zucker verstopft waren, die Füllmasse mit Thon gedeckt und 5—6 Monate so stehen gelassen, und sodann der Zucker ausgeschlagen; er war ziemlich hart und weiss, wurde 14 Tage getrocknet, und dann auf Raffinade verarbeitet, wobei 3—4mal mit 2—3 Dutzend Eiern pro Kessel geklärt und umgekocht wurde, bis, unter jedesmaligem Verluste von $\frac{1}{6}$ der Masse, schliesslich weisser Zucker von der gewünschten Feinheit entstand; aus den Syrupen gewann man durch Klären und Verkochen noch mehrere Sorten Farine.

Wie in Europa, so verfiel der Anbau des Zuckerrohres auch in Nordafrika und den westafrikanischen Inseln. Palma hatte 1764 noch ziemlich viel Zuckerrohr (Glass, „Geschichte der Entdeckung und Eroberung der kanarischen Inseln“, Lpzg. 1787), zur Zeit Humboldt's konnte die Produktion jene von 1780, — etwa 1000 Zentner Rohzucker, — schon nicht mehr erreichen („Reisen“ II, 306), und bald darauf hörte sie ganz auf; ebenso geschah es auf Madeira, wo erst 1852, nach Vernichtung der blühenden Weinkultur durch die Traubenkrankheit, aufs neue Zuckerrohr angepflanzt wurde (Grisebach II, 505).

In Ägypten sahen Bruce, und später Niebuhr, Zuckerrohr ernten, und daraus in kleinstem Massstabe, sehr schlechten und unreinen Zucker gewinnen („Beschreibung Arabiens“, Kopenh. 1772, 497); im grossen liess erst Mehemet Ali (1820) Kultur und Fabrikation neu erstehen (Volz 384). In Marokko geriet die Zuckerindustrie schon im 17. Jahrhundert in Verfall, da die Raffinerieen der südfranzösischen Hafenstädte den Zucker weit billiger dahin lieferten, als man ihn im Lande selbst erzeugen konnte; die kleinen Brote von 3—5 Pfund Gewicht betrachtete man im Inneren

der Provinz als eine Art Tauschmittel, sie vertraten in gewissen Gegenden, und bei bestimmten Waaren, die Stelle des Geldes, und dienten namentlich als beliebtes und allgemein übliches Geschenk an Personen, deren Gunst, Einfluss und Wohlwollen gewonnen werden sollte. Die noch heutzutage in Marokko bestehende Vorliebe für kleine Brote von geringem Gewichte, ist also vermutlich nur das Überbleibsel einer Jahrhunderte alten, und mit Zähigkeit festgehaltenen Gewohnheit.