

Zucker – ein Überblick

Zucker kann aus vielen Pflanzen auf unterschiedliche Art gewonnen werden. Die verschiedenen Zuckerarten werden auch von einem chemischen Standpunkt aus betrachtet. Viele Entdeckungen und Erfindungen haben zur großtechnischen Gewinnung von Zucker geführt. Der Artikel aus der Serie Rohstoffe der Bäcker zeigt die Warenkunde und die großen, globalen Themen zum Zucker auf.

– von DI Helmut Reiner –

Das gesamte Leben auf der Erde und alle Lebensmittel, die wir essen, beruhen auf der Fähigkeit von Pflanzen, mit Hilfe der Sonnenenergie aus dem Kohlendioxid der Luft und dem Wasser aus dem Boden Zuckerstoffe in den Blättern aufzubauen und zu speichern. Pflanzen sind daher eine unerschöpfliche Quelle für Zucker. Doch wie wird daraus unser weißer Kristallzucker? Dies wurde erst im Laufe der Jahrhunderte durch zahlreiche Entdeckungen erkannt und die Gewinnung durch viele Erfindungen perfektioniert und hat sich erst im vergangenen Jahrhundert als große Industrie etabliert.

Große Vielfalt – botanisch betrachtet

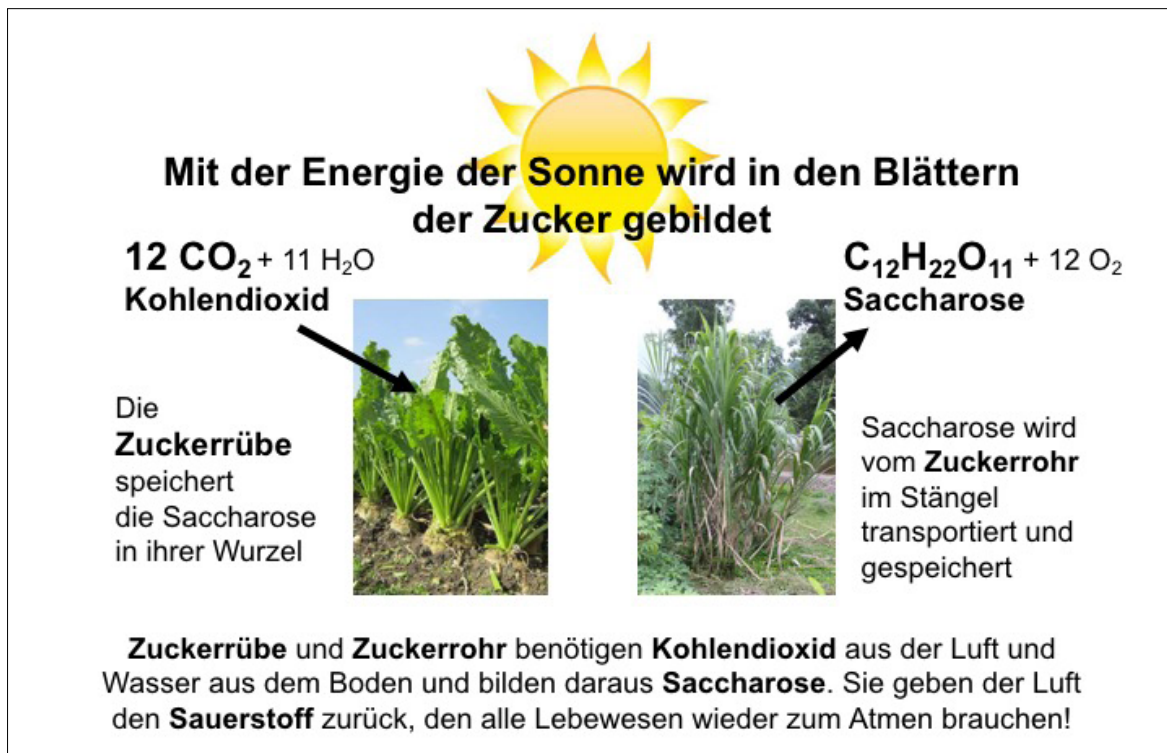
Es führen also alle Pflanzen Zucker in ihren Leitgefäßen

oder speichern ihn in ihren Organen. Wühlmäuse holen ihn aus den Wurzeln, die Borkenkäferlarven finden ihn unter der Rinde, viele Raupen und Blattläuse machen sich gleich direkt an die Blätter heran und die Larven von Apfelwickler und Kirschfruchtfliege genießen ihn direkt in den Früchten. In den Nektardrüsen wird für die Bienen etwas Zucker (Invertzucker) bereitgestellt, damit sie gerne die Blüten besuchen und einen Wintervorrat ansammeln können. Auch Honig besteht zum Großteil aus Zucker.

Und auch die Menschen haben schon in alter Zeit die Zuckerpflanzen genutzt. Verschiedene Bäume können gezapft werden. Ahornsaft und Birkenensaft enthalten kleine Mengen Saccharose, Glucose und Fructose. In tropischen Ländern wird aus verschiedenen Palmen Zucker gewonnen.

Neben Honig waren in früheren Zeiten vor allem die süßen Früchte und speziell die Trockenfrüchte eine Quelle für Zucker. Im Orient gibt es süße Datteln der Dattelpalme, im Mittelmeerraum Trockenfeigen und Rosinen und auch bei uns erreichen Dörripflaumen und Dörribirnen hohe Zuckergehalte. Der Geschmack war früher noch nicht durch den großen Überfluss an Zucker abgestumpft – Zuckererbsen und Milch wurden als deutlich süß empfunden.

Die weltweit bedeutendste Rohstoffquelle für Zucker (Saccharose) sind heute das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*) – aus der Pflanzenfamilie der Gräser, am



- ▶ nächsten verwandt mit Mais – und die Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) aus der Familie der Gänsefußgewächse, verwandt mit Mangold, Spinat und dem Weißen Gänsefuß.

... und chemisch betrachtet

Chemisch unterscheidet man Einfachzucker, Zweifachzucker und Mehrfachzucker. Bei den Einfachzuckern sind die bekanntesten die Glucose (der Traubenzucker, abgekürzt: Glc) und die Fructose (der Fruchtzucker, abgekürzt Fru). Die Glucose wird sehr schnell ins Blut aufgenommen und ist als ‚Blutzucker‘ verfügbar. Fructose wird zuerst im Stoffwechsel umgewandelt, bei Fructose-Intoleranz gibt es Probleme bei der Aufnahme der Fructose in den Zuckerstoffwechsel. Im Honig sind Glucose und Fructose etwa in gleichen Teilen enthalten – diese Art von Zucker wird auch Invertzucker genannt. Sowohl Glucose als auch Fructose schmecken sehr süß und können jeweils einzeln als Zucker zum Süßen verwendet werden.

Sind Glucose und Fructose aneinander gebunden, sodass diese beiden Einfachzucker in einem Molekül zu einem Zweifachzucker vereint sind, so nennt man diesen Zucker Saccharose. Abgekürzt schreibt man für die Saccharose daher Glc-Fru. Das ist der Zucker im Zuckerrohr und in der Zuckerrübe, unser bekannter Haushaltszucker. Gut aufgereinigt macht es keinen Unterschied, aus welcher Pflanze der Zucker stammt, aber natürlich muss im Sinne des Echtheitsprinzips die Herkunft genannt sein.

Es können jedoch auch zwei Moleküle Glucose vereint sein, dann spricht man von Maltose (Malzzucker, Glc-Glc). Dieser Zucker im Malz ist das Ausgangsprodukt für die Bierbrauerei oder die Herstellung von Ovomaltine. Ist ein Molekül Glucose und ein Molekül Galactose vereint, dann ergibt dies Lactose (Milchzucker = Glc-Gal). Dieser Zucker ist auch in der Muttermilch enthalten und mit ca. 5 % in Kuhmilch. Sind mehrere Moleküle vereint, so ergibt dies die sogenannten Mehrfachzucker bis hin zu den ‚Vielfachzuckern‘, dies sind die Polysaccha-

ride – darunter das für die Bäckerei so wichtige Polysaccharid Stärke (Glc-Glc-Glc-Glc-Glc-vielfach). Alle Einfach- und Zweifachzucker können gut verstoffwechselt werden. Aber schon Hieronymus Bock schreibt 1550 in seiner Teutschen Speißkammer: „Aber der Magen und Leber werdens mit der Zeit wol gewar, wann sie

für und für mit Zucker überladen werden“. Das Problem liegt also in einem zu hohen Zuckerkonsum – denn man muss bedenken, dass Zucker ein Isolat aus einer Pflanze ist und nach den Prinzipien der Vollwerternährung ist darin eine Entwertung begründet – denn nur das ganze pflanzliche Lebensmittel hat die Nährstoffzusammensetzung, die wir brauchen und verdient damit die Auszeichnung ‚Vollwert‘ – so sieht es jedenfalls die Vollwert-Ernährungslehre. Zunehmend findet sich in Rezepturen Flüssigzucker (Glucosesirup und Isoglucose), die auch Prozentsätze an Fructose enthalten. Die Flüssigzucker werden vor allem durch Verzuckerung von Maisstärke hergestellt.

Noch etwas ist zu erwähnen: Alle Zucker ergeben auf unserer Zunge den Geschmackseindruck ‚süß‘. Eine chemische Verbindung, die kein Kohlenhydrat

ist und dennoch den Geschmackseindruck ‚süß‘ hervorruft, nennt man nicht Zucker sondern ‚Süßstoff‘. Saccharin und andere sind alt bekannte künstliche Süßstoffe, das Steviosid wird natürlich gebildet und aus *Stevia rebaudiana* isoliert. Für dieses große Thema der Zuckersatzstoffe und Süßstoffe ist ein eigener Beitrag notwendig.

Das Zuckerrohr

Zuckerrohr stammt aus Indien und ursprünglich aus Neuguinea, wo das Genzentrum des Zuckerrohres liegt. Im indisch-malayischen Raum hat sich aus zahlreichen *Saccharum*-Arten das moderne Zuckerrohr gebildet. In Indien war es schon Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung bekannt, im gelobten Land, in dem ‚Milch und Honig fließen‘ war das Zuckerrohr jedoch noch nicht verbreitet. Erst die Araber brachten es im Zuge ihres Handels mit Asien an die Küsten des Mittelmeeres und verbreite-



Zuckerbäcker in zeitgenössischer Tracht, der stolz seine zahlreichen Erzeugnisse zur Schau stellt. Kolorierter Kupferstich von M. Engelbrecht (1684–1756) aus ‚Zucker im Leben der Völker‘ von Jakob Baxa und Guntwin Bruhns, 1967.

- ▶ ten ab dem 7. Jahrhundert den Anbau von Zuckerrohr in ganz Nordafrika. Als tropische Pflanze konnte es aber nie über Sizilien oder Südspanien weiter nach Norden vordringen.

Mit der Entdeckung der Seewege in der Neuzeit kam das Zuckerrohr auf die Kanarischen Inseln und bald darauf in die Karibik. Dort wurde es unter Zwangsarbeit der aus Afrika verschleppten Sklaven erstmals in großen Plantagen angebaut. So begann die Sklaverei in großem Stil mit dem Zuckerrohr in den Tropen Zentralamerikas, noch lange bevor sich die Sklavenwirtschaft auf die Baumwollanbaugelände Nordamerikas ausbreitete.

Über Triest und Fiume (heute Rijeka) wurde der Zucker in die Österreichische Monarchie eingeführt und war in der Barockzeit den Adeligen schon gut bekannt. Fürs Volk war der Zucker nur in kleinen Mengen verfügbar. Die Zuckerbäcker waren die Vorläufer der heutigen Konditoren – man musste noch sehr sparsam umgehen mit Zucker.



Oben: Rübenzucker weiß raffiniert und unraffiniert, unten: Rohrzucker braun und unraffiniert. Foto: Romain Behar.

Die Zuckerrübe

Die wild wachsenden Vorfahren der Zuckerrübe kommen von den Küsten Europas. Die Strandrübe *Beta maritima* kann man heute noch an den Stränden Norddeutschlands finden. Durch Nutzung entstand daraus unsere Rübe (*Beta vulgaris*), die bei uns eigentlich nur mehr als Gemüse (Rote Rübe) genutzt wird, von der es aber auch weniger bekannte gelbfleischige und weißfleischige Sorten gibt. Heute sind eher die Blattvarianten beliebt, der Schnittmangold und der in allen Farben leuchtende Rippenmangold. Früher war *Beta vulgaris*

auch als Futterrübe (im Volksmund Burgunder) sehr verbreitet. Wenn man die Futterrübe kostet, bemerkt man schon eine leichte Süße. Auf der Suche nach Ersatzstoffen für das Zuckerrohr wurde der Apotheker Marggraf Mitte des 18. Jahrhunderts auf den hohen Zuckergehalt der Rübe aufmerksam und bald darauf wurde die Technik des Pressens und das Eindampfen von Achard auch großtechnisch ausprobiert. Um 1800 entstanden die ersten Rübenzuckerfabriken.

Als Binnenland ohne Kolonien war die Österreichisch-Ungarische Monarchie natürlich gleich von Anfang an mit dabei, Zuckerfabriken zu errichten. Der Anbau von Rüben war ja früher sehr verbreitet – nun aber wurden die Rüben vor allem in Böhmen auf riesigen Feldern, meist unter Ausnutzung der Arbeitskraft von Frauen und auch Kindern angebaut, unkrautfrei gehalten und geerntet – die Ernte im kalten Oktober und November war besonders harte Arbeit.

In der Zuckerfabrik

War noch im 19. Jahrhundert die Getreide-Müllerei die modernste Technik bei der Lebensmittelverarbeitung, so wurden im 20. Jahrhundert die Zuckerfabriken und die Ölmühlen zu den größten Industrien überhaupt. Am Höhepunkt gab es in Österreich in den 1970er Jahren sieben große Zuckerfabriken. Das Prinzip der Zuckerherstellung ist heute eine Extraktion der Saccharose aus den geschnitzelten Rüben mit warmem Wasser. Aus dem Zuckersaft müssen nun noch die Nichtzuckerstoffe entfernt werden. Dies geschieht durch Ausfällen mit Kalk. Das Nebenprodukt Carbokalk ist ein viel verwendeter stickstoffreicher Dünger. Der gereinigte Dicksaft wird dann unter Vakuum weiter eingedampft, wobei sich durch ‚Beimpfung mit Staubzucker‘ als Kristallisationskeime kleine Zuckerkristalle bilden, die bei weiterem Eindicken wachsen, der noch nicht kristallisierte Sirup wird abzentrifugiert. Nach mehreren Eindickungsstufen bleibt die Melasse zurück, aus der keine Kristalle mehr gewonnen werden können. Melasse ist ein begehrtes Futtermittel, ein besonders guter Rohstoff für die Anzucht von Bäckerhefe und könnte sogar als Lebensmittel Verwendung finden.

Technologische Vielfalt

Der Zuckertechniker kann die Kristallgröße beeinflussen. Es entsteht Normalkristallzucker und Feinkristallzucker. Durch Vermahlen entsteht Staubzucker und aus größeren abgeschliffenen Zuckerbruchstücken der Hagelzucker. Früher sollten die Lebensmittel, Mehl und Zucker, so weiß wie möglich sein. Im Zuge der Vollwertbewegung hat man versucht den Herstellungsprozess abzu-

- ▶ kürzen und den Dicksaft ohne Aufreinigung direkt weiter zu Zucker einzudicken. Ein Rüben-Vollzucker war wegen des besonderen Geruchs dieses Zuckers nicht sehr erfolgreich. Der Saft aus dem Zuckerrohr kann ganz einfach mit Hilfe von gegenläufigen, grob geriffelten Walzen auch händisch leicht herausgepresst werden und man bekommt ein süßes, angenehm riechendes Getränk. Beim Zucker aus Zuckerrohr ist auch die Herstellung eines braunen, auf primitive Art hergestellten Vollzuckers einfacher. Man kann aber den raffinierten

Vegan-Trend beachtet dies vielleicht zu wenig. Das Zuviel hat seit einigen Jahren noch eine weitere Dimension bekommen. Alle öltreichen und zucker- bzw. stärkereichen Pflanzen können direkt als Treibstoff verwendet werden oder in Treibstoff umgewandelt werden. Aus dem Zuckerrohr Brasiliens wird in großen Mengen Ethanol gewonnen. Dem Benzin wird 5, 10 oder sogar 20 % Ethanol zugemischt oder man fährt mit reinem Ethanol. Ethanol könnte auch aus Mais oder Weizen hergestellt werden, das Zuckerrohr aber ist weltweit führend. Die Lebensmittel von gestern kommen also heute in den Tank! Durch die Diskussion um die CO₂-Bilanz bekommt dies alles noch einen grünen Anstrich, denn das Zuckerrohr bindet CO₂ aus der Luft. Man befindet sich in einem Dilemma. Der Anbau von Ölpalme und Zuckerrohr droht in tropischen Ländern ins Unermessliche zu wachsen und zerstört Wälder und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen. ◀



Ein würziger Lebkuchen-Scheiterhaufen mit den Zutaten Vanillezucker und Feinkristallzucker aus dem Buch ‚Roggen und Schwarzbrot‘ von Rita Kichler und Helmut Reiner, Pustet Verlag, 2014.

Rübenzucker mit Rohrzuckersirup veredeln und bekommt dann Braunzucker, der auch sensorisch sehr geschätzt wird. Mit Demerara hat Wiener Zucker aber auch einen nicht raffinierten Rohrzucker am Markt. Heute gibt es Zucker auch in Bioqualität. Dies bezieht sich aber nicht auf die Gewinnung, sondern allein auf die Stufe des Anbaues, wobei kein Kunstdünger und keine chemischen Pflanzenschutzmittel zum Einsatz kommen. Der Zucker selbst muss ja chemisch rein sein – Rückstände sind in reiner Saccharose niemals zu finden. Zunehmend gibt es auch Fair-Trade-Zucker, denn Kinderarbeit ist leider noch immer ein Thema.

Zu viel Zucker, zu viel Fett

Noch vor 200 Jahren war Zucker eher ein ‚wertvolles Gewürz‘. Heutzutage sind Zucker und Fett zu ‚billigen Zutaten‘ geworden. So gab es leider eine Inflation des begehrten süßen Geschmacks, und dies hat die Essgewohnheiten negativ beeinflusst. ‚Zu süß und zu fett‘, das wäre ein schlechtes Attribut für eine feine Backware. Zucker und Fett sind Isolate und bewirken, dass wir von den vollwertigen Lebensmitteln zu wenig essen. Der neue



BÄKO FRÜHJAHRSMESSE

*Neue Trends für das
Bäcker- und Konditorhandwerk*

24. und 25.
April 2016

... alles
für Bäcker
und
Konditoren **BÄKO**