

Zucker – Lebensenergie aus der Natur...



...von der Gewinnung bis zum Endprodukt



SÜDZUCKER

Zuckerbildung in der Pflanze

Zucker entsteht auf natürlichem Wege in vielen Pflanzen und auch in Früchten. Aus dem Wasser, das die Pflanzen aus dem Erdboden aufnehmen, und dem Kohlendioxid der Luft wird unter Einwirkung der Energie des Sonnenlichts und mit Hilfe des Blattgrüns (Chlorophyll) das Kohlenhydrat Zucker gebildet. Dabei entsteht als Nebenprodukt Sauerstoff, der an die Luft zurückgegeben wird. Diesen Vorgang nennt der Wissenschaftler „Fotosynthese“. Dabei werden die anorganischen Stoffe Wasser und Kohlendioxid in die organische Substanz Zucker umgewandelt. Die chemische Gleichung dafür lautet:



$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ist die Formel für Saccharose = Zucker, ein Disaccharid, das aus den beiden Monosacchariden Fructose (Fruchtzucker) und Glucose (Traubenzucker) aufgebaut ist.

Der in den Blättern auf natürliche Weise gebildete Zucker wandert in alle anderen Pflanzenorgane und wird dort für das Wachstum genutzt oder als Energiereserve eingelagert. In der Zuckerrübe und im Zuckerrohr wird er dabei unverändert als Disaccharid (Zweifachzucker) gespeichert. In den meisten anderen Pflanzen, z. B. in Kartoffeln oder Getreide, wird er dagegen in eine langkettige Verbindung, in der viele Einfachzuckermoleküle miteinander verbunden sind, z. B. Stärke, umgebildet. (siehe Abb. 1)

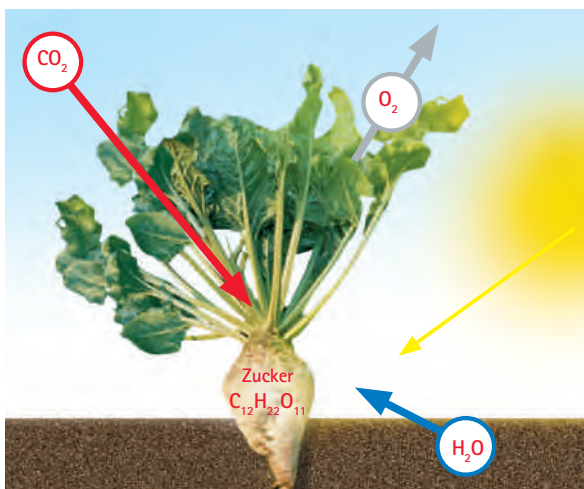


Abb. 1

Über die menschliche Ernährung schließt sich der Kreislauf der Natur. In den Körperzellen wird die Energie des Zuckers für alle wichtigen Lebensvorgänge genutzt. Dabei wird Sauerstoff aus der Atemluft aufgenommen und Wasser und Kohlendioxid, die Ausgangsstoffe des Zuckers, werden wieder an die Umwelt abgegeben. (siehe Abb. 2)

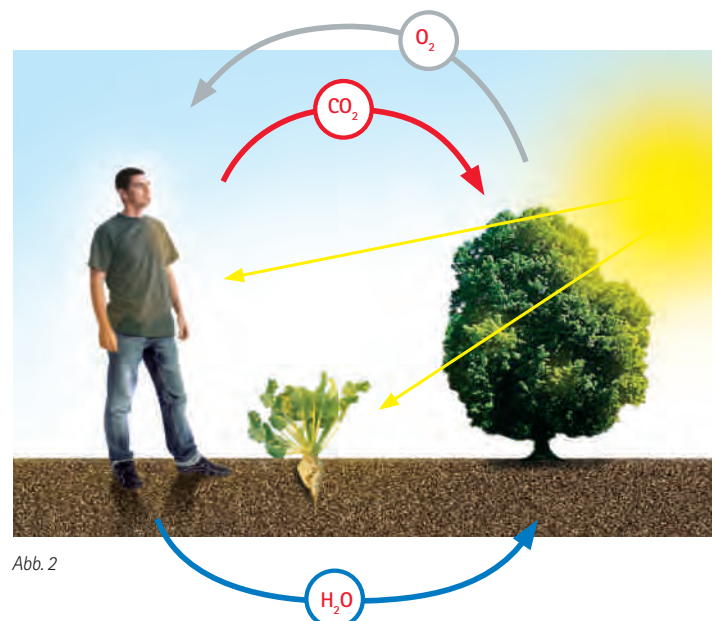


Abb. 2

Zuckergewinnung aus der Pflanze

Die Zuckerrübe bildet in der Vegetationsperiode von Frühjahr bis Ende September ihren Wurzelkörper aus, der den Zucker speichert. Der Zuckergehalt schwankt je nach Wachstumsbedingungen zwischen 14 und 20 % (zum Vergleich: Das Zuckerrohr hat einen Zuckergehalt von 11 bis 16 %). Die Gewinnung des Zuckers aus der Pflanze erfolgt in mehreren Schritten.

1. Rübenanlieferung

Von September bis November werden die Zuckerrüben gerodet und zur Zuckerfabrik angeliefert. Hier werden die Rüben durch Abkippen oder mit Hilfe von Wasser entladen, vom Erdanhang gereinigt und sofort oder nach einer Zwischenlagerung verarbeitet. Das Schwemm- und Waschwasser wird nach einer Aufbereitung wieder verwendet.

2. Saftgewinnung

Die gewaschenen Rüben werden in Schneidmaschinen zerkleinert. Die erhaltenen Schnitzel gelangen in eine Maische, ein mit Extrakt gefülltes Gefäß mit einem Rührwerk, und werden auf ca. 70 °C erwärmt. Bei dieser Temperatur werden die Zellwände durchlässig, so dass der Zucker aus den Schnitzeln herausgelöst werden kann. Dies geschieht in Extraktionstürmen, in denen die Schnitzel im Gegenstromverfahren mit heißem Wasser entzuckert werden (Rohsaft). Die entzuckerten Schnitzel werden abgepresst, getrocknet, pelletiert und zur Viehfütterung verwendet.



1.

Ernte, Anlieferung und Reinigung der Zuckerrüben



Anlieferung von Rüben



Das Reinigen

2.

Zerkleinern, Erhitzen und Entzuckerung der Rüben



Rübenschnitzel

3. Saftreinigung

Der gewonnene Rohsaft enthält neben ca. 15 % Zucker auch weitere natürliche Inhaltsstoffe der Rübe, die zum größten Teil bereits in der Saftreinigung abgetrennt werden. Zur Reinigung wird der Rohsaft mit Kalkmilch versetzt. Durch Einleiten von kohlensäurehaltigem Kalkofengas werden die Nichtzuckerstoffe zusammen mit dem Kalk ausgefällt. Der entstehende Carbokalk wird abgepresst und als Düngekalk genutzt. Zurück bleibt eine klare, hellgelbe Flüssigkeit – der Dünnsaft.

4. Safteindickung

In einer mehrstufigen Verdampfstation wird der Dünnsaft auf einen Trockensubstanzgehalt von 70 bis 75 % eingedickt (Dicksaft). Der dabei entstehende Wasserdampf (Brüden) wird für die Saftanwärmung und die Kristallisation weiterverwendet, so dass die eingesetzte Primärenergie in äußerst rationeller Weise genutzt wird. Der Dicksaft ist hochviskos, zähfließend, klar und goldgelb.



Moderne Verdampfstation

Safteindickung durch Wasserverdampfung

3.

Reinigung des Rohsafts

4.



Dicksaft aus Zuckerrüben



Typischer Extraktionsturm (links) und Kalkofen (rechts)

5. Kristallisation

Die weitere Konzentrierung des Dicksaftes wird in brüden-beheizten Kochapparaten bis zur Kristallbildung fortgesetzt. Dieser Vorgang findet bei starkem Unterdruck und entsprechend niedriger Temperatur statt, wodurch eine Verfärbung des Zuckers verhindert wird.

Wenn die Zuckerkristalle eine bestimmte Größe erreicht haben, wird die Kochmasse zur Abkühlung und weiteren Kristallisation in Maischen abgelassen. In Zentrifugen erfolgt die Trennung des Sirups von den Zuckerkristallen. Der gewonnene Weißzucker wird getrocknet und in Großsilos gelagert.

Der abgetrennte Sirup wird noch zwei weiteren Kristallisationsstufen unterzogen; als Ablaufsirup der letzten Stufe fällt Melasse an, die den nicht auskristallisierbaren Zucker und die restlichen aus der Zuckerrübe stammenden Nichtzuckerstoffe enthält und vorwiegend zur Herstellung von Hefe und Alkohol sowie als Futtermittel verwendet wird.

Durch Auflösen von kristallisiertem Zucker, Filtrieren der Lösung und erneute Kristallisation entsteht Raffinade von besonders hoher Reinheit. Über weitere Verarbeitungs- und Veredelungsschritte werden bei Südzucker zahlreiche Zuckersorten und Spezialitäten mit spezifischen Produktmerkmalen und Verarbeitungseigenschaften hergestellt.



Kochstation

Kristallisation in mehreren Stufen

5.



Kristallisationsprüfung



Zentrifuge



Das Zuckergewinnungsschema

