

Zucker

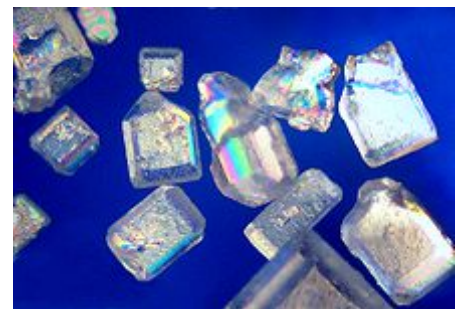
Als **Zucker** wird neben verschiedenen anderen Zuckerarten ein süß schmeckendes, kristallines Lebensmittel bezeichnet, das aus Pflanzen gewonnen wird und hauptsächlich aus Saccharose besteht.

Hauptquellen sind Zuckerrohr (Anbau in den Tropen), Zuckerrübe (Anbau in gemäßigten Breiten, z. B. Mitteleuropa) und die transgene Zuckerrübe H7-1 (USA). 2016 wurden weltweit etwa 277,2 Mio. Tonnen Zuckerrüben und 1,891 Mrd. Tonnen Zuckerrohr produziert. Hauptanbauländer für Zuckerrüben sind Russland, Frankreich und die USA, für Zuckerrohr sind es Brasilien, Indien und China.^[1] Die durchschnittliche Jahresversorgung mit Zucker lag 2013 in Deutschland bei 35,61 kg pro Kopf.^[2] Jahresversorgung ist nicht gleichbedeutend mit Jahresverbrauch. Es ist lediglich ein statistischer Jahresdurchschnittswert aus Produktion + Importe - Exporte, umgerechnet pro Kopf der Bevölkerung.

Sein physiologischer Brennwert beträgt 16,8 kJ oder 4,0 kcal pro Gramm (zum Vergleich: Alkohol liefert 29,8 kJ pro Gramm, Fette etwa 39 kJ pro Gramm), mit einer Dichte von 1,6 g/cm³ ist er schwerer als Wasser (1 g/cm³). (Für die Messung von Zuckermengen im Haushalt muss üblicherweise nicht von der Dichteangabe ausgegangen werden, sondern von der Schüttgutdichte, die geringer ausfällt. Sie liegt für Kristallzucker bzw. gekörnten Zucker zwischen 0,67^[3] und 1,02 g/cm³^[4].) Bei 20 °C sind 203,9 g Zucker in 100 ml Wasser löslich, bei 100 °C 487,2 g in 100 ml.^[5]



„Würfelzucker“ in Form scharfer Quader



Zucker-Kristalle unter dem Polarisationsmikroskop

Inhaltsverzeichnis

Geschichte

- Etymologie
- Daten zur Kulturgeschichte des Zuckers
- Beginn der industriellen Herstellung von Zucker aus Rüben – Zuckerindustrie

Zuckererzeugung

Zuckerpreis

Zuckerbezeichnungen

- Rohstoff
- Form und Körnung
- Zuckersortiment
- Zusammensetzung
- Gebrauch und Zusatz
- Weitere Zuckerprodukte

Gesundheitliche Auswirkungen

- Zahnkaries

Diabetes mellitus und Zuckerkonsum
Hyperaktivität und Zucker
Zuckersucht durch Zuckerkonsum?

Zucker als nachwachsender Rohstoff

Bräunung beim Backen und Rösten

Andere Zuckerarten

Weitere Süßungstoffe

Siehe auch

Film

Literatur

Weblinks

Einzelnachweise

Geschichte

Etymologie

Das Wort „Zucker“ (von althochdeutsch *zuccer*, seit dem 12. Jahrhundert von mittellateinisch *zuccarum*^{[6][7]}) geht auf das Altindische zurück (Sanskrit शर्करा ‚śarkarā‘, eigentlich „Grieß, Geröll, Kies“, aber auch „Sandzucker“) und gelangte im Mittelalter durch die Vermittlung des Arabischen (سکر ‚sukkar‘) zunächst ins Griechische (gr. σάκχαρον ‚sákcharon‘, daraus auch dt. *Saccharin*) und die romanischen Sprachen und von dort in die übrigen europäischen Sprachen. Das Deutsche entlehnte das Wort wohl aus dem Italienischen (italienisch *zucchero*, von mittellateinisch *zuccarum*), der älteste Nachweis datiert auf das 13. Jahrhundert.^[8]

Daten zur Kulturgeschichte des Zuckers

- 8000 v. Chr.: älteste Zuckerrohr-Funde aus Anbau in Melanesien, Polynesien
- 6000 v. Chr.: Zuckerrohr gelangt von Ostasien nach Indien und Persien
- 600 n. Chr.: Zuckergewinnung in Persien: heißer, mit Klärmitteln (eiweißhaltige Stoffe und Kalk) behandelter Zuckerrohrsaft wird in Holz- oder Tonkegel gefüllt, in der Spitze kristallisiert der Zucker, es entsteht der Zuckerhut.
- Spätantike: *Saccharum* genannter Zucker ist in Rom als Luxusgut sehr reicher Patrizier nachgewiesen und wird aus Indien bzw. Persien importiert. Hauptsüßungsmittel bleibt eingekochter Traubensaft.
- 1100 n. Chr.: Mit den Kreuzfahrern gelangt Zucker erstmals seit der Antike nach Europa. Er war und blieb^[9] zunächst ein Arzneimittel und Luxusartikel.
- Ab etwa 1500: Zuckerrohr^[10] wird weltweit auf Plantagen angebaut, Zucker bleibt ein begehrtes Luxusgut für die Reichen. Das gemeine Volk süßt nach wie vor mit Honig aus der Zeidlerei. Rohrzucker wird zunehmend von den Westindischen Inseln nach Mitteleuropa eingeführt und von den kolonialen Händlern ab dem 17. Jahrhundert häufiger auch als „white gold“^[11] bezeichnet.
- Die moderne Zuckerraffinierung wurde Ende des 16. Jahrhunderts entwickelt.^[12] Zuvor wurde Rohrzucker mittels Eiweiß gereinigt.^[13]
- 1747: Andreas Sigismund Marggraf entdeckt den Zuckergehalt der Zuckerrübe.
- 1800: Weltweit wurden etwa 250.000 t Rohrzucker hergestellt.
- 1801: Der Chemiker Franz Carl Achard schafft die Grundlagen der industriellen Zuckerproduktion. Die erste Rübenzuckerfabrik der Welt entsteht in Cunern/Schlesien.
- 1806: Die napoleonische Kontinentalsperre hat großen Einfluss auf den europäischen Zuckermarkt.



Zuckerfabrik, Groningen,
Niederlande

- 1840: Erster Würfelzucker der Welt, erfunden von Jacob Christoph Rad (Direktor der Datschitzer Zuckerraffinerie in Böhmen) war mit roter Lebensmittelfarbe eingefärbt, weil seine Frau Juliane Rad sich beim Herausbrechen aus den vorher üblichen Zuckerhüten den Finger verletzt hatte und ihren Mann daraufhin bat, gleich kleinere Zucker-Portionen herzustellen. Er erfand die Würfelzuckerpresse, stellte die ersten Würfelzucker her und schenkte die ersten, rot gefärbt, seiner Frau zur Erinnerung an den Vorfall. Frau Rad hatte die blutbespritzten Zuckerstücke dennoch ihren Gästen angeboten, da Zucker damals sehr wertvoll war.
- Ab etwa 1850: Der Zuckerpreis fällt durch die beginnende industrielle Herstellung. Damit entwickelt sich Zucker zum Gegenstand des täglichen Bedarfs. Die Tagesproduktion in einigen Zuckerfabriken betrug durch Verbesserungen der Press- und Extraktionsverfahren bereits etwa 2500 t.
- 1900: Die Produktion von Zucker, davon über die Hälfte aus Rüben, betrug weltweit etwa 11 Millionen Tonnen.
- Ab 1900: Die Zuckerindustrie profitierte vom allgemeinen Fortschritt im Maschinen- und Apparatewesen (z. B. Einführung elektrischer Antriebe anstelle von Dampf). Untersuchungsmethoden und Normen wurden auf internationaler Ebene festgelegt: Gründung der Internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckermanalyse (ICUMSA), eines der ältesten Normierungsgremien um die Jahrhundertwende 1900.

Beginn der industriellen Herstellung von Zucker aus Rüben – Zuckerindustrie

Andreas Sigismund Marggraf hatte 1747 nachgewiesen, dass im Rübensaft Zucker enthalten ist. Die Fabrikationsverfahren, die sein Schüler Franz Karl Achard um 1800 entwickelte, führten 1825 zur Entstehung der Rübenzuckerindustrie, die Ende des 19. Jahrhunderts im Weltmaßstab ebenso viel Zucker erzeugte wie die traditionelle Rohrzuckerindustrie.

Der Landwirtschaft war es gelungen, Rüben mit hohem Zuckergehalt zu züchten. Landstriche wie die Magdeburger Börde stellten sich auf den Anbau von Rüben ein. Diese Monokulturen, die viel Dünger benötigten, stimulierten ihrerseits die Entwicklung der Düngemittelindustrie.

Chemiker und Techniker sorgten durch Rationalisierungen und Automatisierungen dafür, trotz der saisonbedingten geringen Auslastung der Fabriken (der sogenannten Kampagne), dass die Rübenzuckerindustrie rentabel wurde. Zu den Pionieren der Rübenzuckerindustrie gehört Adolph Frank, der 1858 ein Patent zur Scheidung und Reinigung von Rübensäften erhielt.











Zuckererzeugung

→ Hauptartikel: Zuckerrübe und Zuckerfabrikation

Die Zuckerrüben werden nach der Ernte gereinigt und zerkleinert. Die entstehenden Zuckerrübenschnitzel werden in Extraktionstürmen mit heißem Wasser versetzt. Der enthaltene Zucker wird herausgelöst (Rohsaft). Mit Kalkmilch werden Nichtzuckerstoffe im Saft gebunden. Der so geklärte Dünnsaft enthält etwa 16 % Saccharose und ist hellgelb. Durch Verdampfungsapparate wird so lange Wasser entzogen, bis der Zuckergehalt im nun goldbraunen zähflüssigen Dicksaft ungefähr 75 % beträgt. Die weitere Eindickung geschieht mit so viel Unterdruck, dass das Wasser bereits bei 65–80 °C verdampft und der Zucker noch nicht karamellisiert. Nach Zusatz von Impfkristallen beginnt die Kristallisation, die bis zur gewünschten Kristallgröße läuft. In Zentrifugen wird der anhaftende Sirup (Melasse) von den Kristallen getrennt. Der weiße Zucker wird nun nochmals in Wasser gelöst und danach kristallisiert. Dadurch erhält man einen besonders reinen und weißen Zucker (Raffinade).^[14]

Die drei weltweit bedeutendsten Zuckerproduzenten sind Brasilien, Indien und Thailand. Die wichtigsten Herstellerländer in Europa sind Frankreich, Deutschland und Polen. Im Erntejahr 2018/19 wurden weltweit etwa 178,9 Millionen Tonnen Zucker hergestellt. Laut Statistik der FAO wies im Jahr 2013 Trinidad und Tobago die höchste Pro-Kopf-Versorgung an Zucker auf (51,47 kg/Jahr), Barbados steht an 2. Stelle (51,27 kg/Jahr), gefolgt von der Schweiz (50,95 kg/Jahr). Zum Vergleich: In Österreich wurden rechnerisch pro Kopf und Jahr durchschnittlich 36,38 kg und in Deutschland 32,76 kg ermittelt. Aus den Zahlen geht nicht hervor, wie das Produkt in dem betreffenden Land verwendet wird.^[15]

Die größten Zuckerproduzenten (2018)^[16]

Rang	Land	Produktion (in Mio. t)
1	 <u>Brasilien</u>	29,500
2	 <u>Indien</u>	33,070
3	 <u>Thailand</u>	14,190
4	 <u>Volksrepublik China</u>	10,600
5	 <u>Vereinigte Staaten</u>	8,116
6	 <u>Mexiko</u>	6,572
7	 <u>Russland</u>	5,920
8	 <u>Pakistan</u>	5,540
9	 <u>Australien</u>	4,900
–	 <u>Europäische Union</u>	18,175
–	Welt	178,926

Zuckerpreis

Siehe auch: Europäische Zuckermarktordnung

In der Europäischen Union wurde der Zuckerpreis bisher (Stand August 2017) möglichst konstant gehalten.

Die EU veröffentlicht regelmäßig einen Zuckerpreis-Report. Der Preis lag von 2006 bis 2009 um 600 Euro pro Tonne, fiel dann 2010 auf unter 500 Euro und stieg zwischen Herbst 2011 und Herbst 2013 auf über 700 Euro.^[17] Die Erntemengen in der EU und in anderen Staaten, speziell in denen der AKP-Gruppe aufgrund deren Importprivileg, beeinflussen den Zuckerpreis.

Der Weltmarktpreis liegt normalerweise deutlich unter dem EU-Preis. Nur im Jahr 2011 lag der Weltmarktpreis kurzzeitig darüber.

Mit Ende September 2017 fällt – nach der Milchquotenregelung – auch die europäische Quotenregelung für Zucker. Bisher war festgelegt, dass mindestens 85 % des in der EU vermarkteten Zucker in der EU erzeugt sein müssen, und dass die europaweite Produktion mit 13,5 Millionen Tonnen pro Jahr begrenzt ist. Weiter mussten Zuckerproduzenten ihren zuliefernden Landwirten laut EU-Recht pro Tonne Zuckerrüben einen gewissen Mindestpreis zahlen. Es wird erwartet, dass die Preise für abgelieferte Rüben und Zucker ab Fabrik niedriger werden.^[18]



Zuckerpreis auf dem Weltmarkt und Importpreis EU seit 1991

Zuckerbezeichnungen

Zucker wird in vielen verschiedenen Darreichungsformen angeboten. Diese unterscheiden sich je nach verwendetem Rohstoff, äußerer Form, Zusammensetzung und Art der Verarbeitung. Außerdem gibt es Zuckerprodukte mit verschiedenen Zusätzen. Einige Zuckerbezeichnungen sind in Deutschland durch Verordnung geschützt.^{[19][20]}

Rohstoff

- **Rohrzucker** wird aus dem Saft des Zuckerrohrs gewonnen. Rohrzucker wird häufig im Erzeugerland als *Rohrzucker* abgegeben und in speziellen Zuckerraffinerien aufgelöst, erneut kristallisiert (=raffiniert) und je nach

dem Bedarf des lokalen Marktes in verschiedenen Sorten an die Verbraucher abgegeben.

- **Rübenzucker** wird aus dem Saft der Zuckerrübe gewonnen.
- **Ahornzucker** wird aus dem Saft des Zuckerahorns gewonnen. Der Saft enthält etwa 5 % Saccharose.
- **Palmzucker** (auch: **Palmenzucker**, **Jaggery**), zur Gewinnung werden die Blütenstandstiele bestimmter Palmenarten angeritzt. Der austretende Blutungssaft (Toddy) enthält etwa 15 % Saccharose. Der Saft wird in flüssiger, eingedickter oder getrockneter Form verwendet.
- Agavendicksaft besteht hauptsächlich aus Fructose und Glucose, wobei der Fructose-Anteil deutlich überwiegt.

Form und Körnung

- **Plattenzucker** – ein harter Zucker in Plattenform, der durch Schleudern (Gussware) oder Brikettieren feuchten Zuckers zu Stangen hergestellt wird. Ebenso wie Plattenzucker wird auch Brotzucker (Laibform) oder Hutzucker (für die Feuerzangenbowle) hergestellt.
- **Pilézucker** ist ein in unregelmäßige Stücke geschlagener Plattenzucker. Er wird wie auch die feinstückigeren Knoppeln in Konditoreien verarbeitet.
- **Würfelzucker** (auch *Stückenzucker*): angefeuchtete Raffinade meist zu Quadern (nur noch selten zu Würfeln) gepresst, anschließend wieder getrocknet.
- **Kandiszucker** (auch: Kandelzucker; Zuckerkandl) ist ein durch langsame Kristallisation einer im Vakuum eingedickten Zuckerlösung (an Kristallisationsfäden oder Zuckerimpfkristallen) gezüchteter Zucker. Er ist weiß (aus Kandisfarin gewonnen) oder bräunlich (mit Zuckerkouleur gefärbt).
- **Hagelzucker** (auch: **Perlzucker**) – grobes Granulat (2–3 mm Korngröße) feinen Zuckers, das zum Ausstreuen auf Gebäck oder als Brotbelag verwendet wird, aus Raffinade durch Agglomerieren hergestellt.
- **Kristallzucker** (auch: **Raffinade**) meistgebrauchter weißer Haushaltszucker, aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben hergestellt und durch Raffination gereinigt. Besteht zu mind. 99,96 % aus Saccharose, muss besonderen Reinheitsanforderungen entsprechen. Wird in verschiedenen Korngrößen hergestellt.
- **Grieß-** oder **Sandzucker** sind Kristallzucker mittlerer Körnung
- **Kastorzucker** ist ein feinkörniger Kristallzucker – feiner als Sand- oder Grießzucker.
- **Puderzucker:** (auch: **Staubzucker**) fein vermahlener Weißzucker. Einzelne Kristalle sind nicht mehr fühlbar. Wird zum Bestäuben von Backwaren oder Desserts, für Glasuren, zum Anwirken von Marzipan und zum Karamellisieren verwendet. Imker benutzen Staubzucker, um festzustellen, wie sehr ein Bienenvolk von Varroamilben befallen ist, also nur zur Diagnose, nicht zur Therapie der Varroose. Staubzucker ist in Deutschland kein zugelassenes Mittel zur Bekämpfung der Varroamilben.
- **Instantzucker** – wird durch Sprühtrocknung hergestellt. Instantzucker ist extrem porös und löst sich in kalten Flüssigkeiten sehr schnell auf.
- **Zuckerhut:** Oben abgerundeter Kegel (Spitzenwinkel etwa 20–30°) aus ziemlich fester kristalliner Masse weißen Zuckers. Früher die übliche Handelsform für Zucker, heute fast nur noch zur Herstellung einer Feuerzangenbowle verwendet.
- **Zuckerlumpen** werden aus Rohrzucker zu ungleichmäßigen Stücken gepresst. Sie lösen sich in heißen Getränken schneller als Kandis.
- **Zuckerstreusel** entstehen, indem Zuckermasse durch ein Lochblech gedrückt wird (Extrusion). Die dabei entstehenden Zuckerstränge werden anschließend getrocknet und gebrochen, teilweise auch noch gefärbt oder dragiert.

Zuckersortiment



Zuckerrübensirup



Brauner
(feinkörnig)



Brauner
(großkörnig)



Raffinierter Zucker



Kandiszucker



Puderzucker

Zusammensetzung

- **Raffinade** ist der kristallisierte schneeweiße Zucker mit dem höchsten Reinheitsgrad (99,96 % Saccharose, 0,04 % Invertzucker). Sie wird in verschiedenen Körnungen gehandelt und ist der Ausgangsstoff für Würfel-, Hut- und Puderzucker
- **Weißzucker** (auch: **Affinade**): eine durch Affination (Auswaschen) aus Rohrzucker hergestellte Zuckersorte
- **Melis**: veraltete Bezeichnung für gemahlene Weißzuckersorten unterschiedlicher Qualität
- **Muskovade** (Muscovado): ungereinigter und unraffinierter brauner Rohrzucker
- **Bastardzucker** (auch: **Basterdzucker**): feuchter, feinkörniger Mischzucker, der vor allem zur Herstellung von Backwaren verwendet wird. Bastardzucker besteht aus Saccharose und 1–4 % Invertzucker, teilweise mit Zusatz von Karamell. Diese Begleitstoffe entstehen bei der Gewinnung des Zuckers. Der Übergang zu Farin ist fließend. Der niederländische „Basterdsuiker“ ist seit 2013 eine garantiert traditionelle Spezialität.
- **Farin** (auch: **Farinzucker**; von franz. farine „Mehl“) wird aus den ersten Abläufen bei der Raffination gewonnen und ist daher ein schwach aromatischer, häufig gelb bis bräunlich gefärbter, invertzuckerhaltiger, trockener Kristallzucker mit malzigem Geschmack
- **Roh- oder Gelbzucker** (auch: **Demerara-Zucker**): aus Zuckerrohr oder -rüben gewonnener, nicht gereinigter Zucker, der durch Melassereste gelbbraun bis braun gefärbt und oft klebrig ist. Rohrzucker ist schlecht haltbar und hat keine ernährungsphysiologischen Vorteile gegenüber gereinigtem Zucker. Er wird gelegentlich zu Kaffee serviert und auch bei der Herstellung von Gebäck und Süßigkeiten verwendet.

Gebrauch und Zusatz

- **Dekorierzucker** ist feinstes Puderzucker, vermischt man mit geringen Mengen Fett und Reisstärke zur Verzierung von Gebäck.
- **Einmachzucker** ist eine grobkörnige Raffinade, die besonders rein und auch durch die grobe Struktur ideal zum Einmachen von Obst und Gemüse ist, weil er beim Auflösen in großen Mengen nicht zum Verklumpen neigt wie Feinkristallzucker. In Österreich auch: Normalkristallzucker. Enthält kein Geliermittel.
- **Flüssigzucker**: wässrige Lösung von Saccharose. Trockensubstanz mind. 62 %. Wird häufig in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.
- **Fondant**: gerührte Masse aus gekochtem Zucker und Glucosesirup, für die Zubereitung von Glasuren auf Gebäck und Torten, für Füllungen in Süßwaren, Pralinen und Konfekt.

- **Gelierzucker** für Konfitüren, Gelees und Marmeladen; aus Raffinade mit Pektin als Geliermittel sowie Citronensäure oder Weinsäure als Säuerungsmittel, teilweise auch mit Konservierungsstoffen.
- **Läuterzucker** Flüssigzucker. Wird im Verhältnis 3:1 (Wasser:Zucker) gekocht und geklärt (vom Schaum befreit). Halbfabrikat der Nahrungsmittelindustrie. Dient als Süßungsmittel.
- **Seidenzucker**: besonders edle Verarbeitungsform von Rohr- oder Rübenzucker.
- **Sirupzucker**: Feinkristallzucker mit Pektinase oder Zitronensäure gemischt, für die Zubereitung von selbst gemachten Sirupen.
- **Vanillezucker**: Weißer Zucker mit Vanillemark gemischt.
- **Vanillinzucker**: Statt echter Vanille wird Vanillin-Aroma mit weißem Zucker vermischt.



Echter Vanillezucker (Raffinade mit dem Mark von sechs geöffneten Vanillekapseln)

Weitere Zuckerprodukte

- **Melasse**: als dunkelbrauner Sirup verbleibender „Produktionsrest“ der Zuckerherstellung; dient der Alkohol- oder Hefenherstellung, wird auch als Viehfutter verwertet. Melasse aus Zuckerrohr dient der Rumherstellung. Sie dient auch als Nahrungsergänzungsmittel mit einem erhöhten Eisen- und Mineralstoffgehalt.
- **Zuckerulör**: Lösung aus sehr dunklem und damit nicht mehr süßem Karamell, zum Färben von Speisen verwendet.

Gesundheitliche Auswirkungen

Der jährliche Zuckerkonsum lag 1997 in Österreich bei 40,4 Kilogramm pro Person und hat sich damit innerhalb der letzten 150 Jahre auf das Zwanzigfache gesteigert, was eine bedeutende Rolle als Ursache vermehrter Adipositas spielen dürfte. Leichtverdauliche Kohlenhydrate wie Zucker haben zudem größere Schwankungen des Insulinspiegels zur Folge, man spricht von einer höheren glykämischen Last, was sich diesbezüglich ebenfalls negativ auswirkt.

Im Jahr 2003 erstellte ein Gremium internationaler Experten im Auftrag der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) einen Report. Er konstatierte, dass, wer sich gesund ernähren wolle, nicht mehr als 10 % seiner Nährstoffe aus sogenanntem „freien“ Zucker (englisch: *free sugars*) – bei dem Zucker gemeint ist der den Lebensmitteln vom Hersteller, Koch oder Verbraucher zugesetzt wird, sowie Zucker der natürlicherweise in Honig, Sirup und Fruchtsäften enthalten ist – beziehen sollte (entspricht etwa 40–50 g pro Tag).^[21]

Im Jahr 2009 gab die American Heart Association die Empfehlung heraus, dass die tägliche Aufnahme von Zucker bei maximal 45 g pro Tag (Männer) bzw. 30 g pro Tag (Frauen) liegen sollte.^[22]

2015 hat die WHO die 10-%-Grenze als „*strong recommendation*“ (starke Empfehlung) bekräftigt, sich jedoch im Hinblick auf die Vermeidung von Karies für eine zusätzliche Halbierung auf 5 % als „*conditional recommendation*“ (bedingte Empfehlung) ausgesprochen.^[23] Die neue Richtlinie der WHO hat Besorgnis bei den Allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK) ausgelöst. Kai Kolpatzik, Präventionsexperte des AOK-Bundesverbands, fordert nun die Bundesregierung dazu auf, ähnlich wie auch für Alkohol und Nikotin, Maßnahmen gegen den erhöhten Zuckerkonsum der Deutschen zu treffen.^[24] Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft empfiehlt weiterhin eine maximale Menge von 10 % und bezieht sich dabei ausdrücklich auf die 2015 erschienene Richtlinie der WHO.^[25]

Ernährungsphysiologisch bedenklich ist der erhöhte oder regelmäßige Konsum zuckerhaltiger Getränke, der zu Zivilisationskrankheiten wie dem Metabolischen Syndrom, Übergewicht, Adipositas und Diabetes mellitus – immer häufiger schon im Kindesalter – führt. Deshalb riet die Weltgesundheitsorganisation 2016 zur Zuckersteuer, um einen spürbaren Rückgang des Zuckerkonsums zu und daraus resultierenden Erkrankungen zu erreichen.^{[26][27]} Zuckersteuern wurden von Frankreich, Ungarn, Finnland und Mexiko eingeführt.^[28]

Die lange diskutierte Vermutung, dass Zucker der Verursacher der Osteoporose sei, hat sich nicht bestätigen lassen. Ebenso hat sich die Vermutung nicht bestätigen lassen, dass Zucker ein Vitaminräuber sei.^[29]

Es wird diskutiert, ob Zucker die Entstehung von Krebs fördert, und ob eine zuckerfreie Nahrung das Wachstum von Krebs behindern kann. Diese These (vgl. Warburg-Hypothese) hatte einige Anhänger auch unter Ärzten, wird aktiv erforscht, und es gibt Initiativen für eine „Krebsdiät“, die auf zuckerfreier oder zuckerarmer Ernährung basiert.^{[30][31][32][33][34]}

Zahnkaries

Die ursächliche Mitwirkung von Zucker bei der Entstehung von Zahnkaries ist heute unumstritten. Die bedeutendste Bakterienart ist Streptococcus mutans. Nahrungszucker gelangen durch Diffusion in die bakteriellen Zahnbeläge, wo sie zu intermediären Säuren abgebaut werden, welche unter einer hinreichend dicken Plaque lokal zur Entkalkung des Zahnschmelzes und dadurch zu Karies führen. Ebenfalls von Bedeutung sind Speichelzusammensetzung (Pufferkapazität, Lysozym-Gehalt), Zahnschmelzlöslichkeit (Fluoridierungsgrad) und Mundhygiene. Ob Zucker in Form von Haushaltszucker, Honig, leicht verdaulicher Stärke o. ä. aufgenommen wird, ist dabei bedeutungslos.^[35]

Diabetes mellitus und Zuckerkonsum

Die Zuckerkrankheit beruht entweder auf einer Autoimmunreaktion, die die Inselzellen der Bauchspeicheldrüse schädigt (Typ 1), oder auf einer entwickelten Insulinresistenz (Typ 2), die besonders bei lang anhaltendem (Über-)Konsum von Zucker und Kohlenhydraten mit der Nahrung zum Tragen kommen kann, wie es bei der westlichen kohlenhydratreichen und fettarmen ausgewogenen Standarddiät der Fall ist. Folgen sind ein chronisch erhöhter Blutzuckerspiegel und, daraus folgend, ein erhöhter Insulinspiegel im Blut mit Heißhunger, Schlafproblemen, Stoffwechselstörungen mit Hypertriglyzeridämie und erniedrigtem HDL-Cholesterin, Übergewicht und Fettleibigkeit und ein meist sich entwickelndes Metabolisches Syndrom. Die WHO empfahl 2015 daher erstmals eine deutlich reduzierte Zuckeraufnahme mit der Nahrung für Kinder und Erwachsene.^[36]

Hyperaktivität und Zucker

Eine weit verbreitete Annahme – vor allem in den USA – ist, dass Zucker hyperaktives Verhalten fördere, ADHS-Symptome verschlimmere bzw. ADHS verursachen könne, insbesondere bei Kindern. Das National Institute of Mental Health der USA kommt jedoch zu dem Schluss, dass die Mehrzahl der verfügbaren Studien dieser Theorie widersprechen.^[37]

So wurden in einer Studie 35 Jungen im Alter von fünf bis sieben Jahren ausgewählt, deren Mütter angaben, dass ihre Söhne „zuckersensitiv“ seien. Die Mütter der Jungen wurden in zwei Gruppen geteilt. Der einen Gruppe wurde erzählt, dass ihre Söhne eine große Menge Zucker erhalten haben, während der anderen Gruppe (der Kontrollgruppe) erzählt wurde, dass ihre Söhne ein Placebo erhalten haben. Tatsächlich erhielten jedoch alle Kinder das Placebo (Aspartam). Mütter, denen erzählt wurde, dass ihre Kinder Zucker erhielten, schätzten das Verhalten ihrer Söhne signifikant stärker als hyperaktiv ein als die Mütter aus der Kontrollgruppe. Auch wurde bei diesen Müttern ein anderes Verhalten beobachtet. So befanden sich diese Mütter öfter in Nähe ihrer Söhne, kritisierten diese eher, sahen öfter nach und sprachen mehr zu ihnen, als es in der Kontrollgruppe der Fall war.^[38]

In zwei anderen Studien wurde der Effekt von Zucker auf das Verhalten und das Lernen hyperaktiver Jungen untersucht. Die Forscher gaben den Kindern Lebensmittel, die entweder Zucker oder ein Placebo (Aspartam) enthielten. Die Kinder, die Zucker erhalten haben, zeigten kein anderes Verhalten oder Lernfähigkeiten als diejenigen mit Placebo.^[39] Eine ähnliche Studie mit höheren Mengen Saccharose und einer zusätzlichen Saccharin-Kontrollgruppe kam zu ähnlichen Ergebnissen.^[40]

Zuckersucht durch Zuckerkonsum?

→ *Hauptartikel: Zuckersucht*

Zahlreiche Studien haben den Zusammenhang von Zuckerkonsum und Suchterscheinungen („Abhängigkeitsyndromen“) untersucht: Die Übertragbarkeit der meist in Laborexperimenten an Ratten vorgenommenen Ergebnisse ist wissenschaftlich umstritten.

Zucker als nachwachsender Rohstoff

→ *Hauptartikel: Zucker als nachwachsender Rohstoff*

Zucker hat als nachwachsender Rohstoff (NawaRo) eine große Bedeutung. Er wird vor allem als Disaccharid Saccharose aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben gewonnen. Das Zuckerpolymer Stärke (ein Polysaccharid) besteht aus dem Monomer Glucose (ein Monosaccharid) und wird beispielsweise aus Getreide, Mais und Stärkekartoffeln gewonnen. Ein weiteres häufig vorkommendes Glucosepolymer ist Cellulose, die vor allem aus Holz gewonnen wird.



Zuckerrohranbau in Brasilien.

Eine wichtige Verwendung ist die energetische Verwertung, wie die Herstellung von Bioethanol und anderen Biokraftstoffen aus Zucker oder Stärke^[41] oder die thermische Verwendung von Cellulose als Bestandteil von Brennholz. Eine große Bedeutung hat auch die stoffliche Nutzung von Zucker. Zum einen dienen sie in der Biotechnologie als Energie- und Kohlenstoffquelle in Fermentationsansätzen zur Herstellung von organischen Lösungsmitteln, verschiedenen Rohstoffen (z. B. zur Herstellung von Bioplastik) und anderem. In chemischen Verfahren werden Zucker als Rohstoff zur Herstellung von Tensiden^[42], Polyolen und anderen Produkten eingesetzt.

Bräunung beim Backen und Rösten

Die Braunfärbung beim Erhitzen (> 140 °C) beruht auf einer nichtenzymatischen chemischen Reaktion, der Karamellisierungsreaktion.

Haushaltszucker schmilzt bei 186 °C. Die Braunfärbung kann daher schon unterhalb des Schmelzpunkts erfolgen, steigert sich aber ab 190 °C rapide. Der Schmelzpunkt des Zuckers eignet sich auch zur einfachen Temperatur-Kalibrierung eines Backofens.

Andere Zuckerarten

Neben dem Zucker aus Saccharose gibt es weitere Zuckerarten, die aus anderen Sacchariden bestehen.

- Fructozucker (auch Fructose genannt): Einfachzucker und Grundbaustein vieler Mehrfachzucker. Ist neben Traubenzucker einer der Hauptbestandteile von Honig (27 bis 44 %). Wird in industriell hergestellten Lebensmitteln hauptsächlich als Glucose-Fructose-Sirup HFCS zugesetzt, der aus Maisstärke erzeugt wird.
- Invertzucker: Durch Hydrolyse (Inversion) von Saccharose entstandenes Gemisch, halb aus Traubenzucker (Glucose), halb aus Fructozucker (Fructose).
- Isoglucose: (auch „Glucose-Fructose-Sirup“, „High fructose corn Sirup“), in Getränken und Obstkonserven verwendet, ein durch Stärkeabbau gewonnenes Produkt, das zu ca. 51 % Glucose i. TS. und 42 % Fructose i. TS. besteht. Vorwiegend aus Mais- oder Weizenstärke hergestellt. Als HFCS-Sirup (von: **H**igh **F**ructose **C**orn **S**irup) wird ein Isoglucose-Sirup bezeichnet, wenn der Fructoseanteil gegenüber der Glucose angereichert wurde. → Maissirup
- Mannose: Einfachzucker.
- Melezitose: Dreifachzucker, der im Honigtau (Ausscheidungsprodukt verschiedener Blattläuse) enthalten ist. Dadurch kommt diese Zuckerart auch im Waldhonig vor.
- Maltose, Malzzucker: Aus Stärke gewonnener Zucker, der bei der Produktion von Alkohol zum Einsatz kommt.
- Milchzucker (Lactose): in der Milch vorkommend, ist ein Zweifachzucker aus Glucose und Galactose. In der Pharmakologie häufig als Grundlage für Tabletten dienend. Wird von vielen Menschen, besonders Nichteuropäern, nach dem Säuglingsalter genetisch bedingt nicht mehr verdaut und führt dann oft zu Diarrhoe (siehe Laktoseintoleranz).
- Raffinose: Nicht süß schmeckender Dreifachzucker, kommt in vielen Pflanzen vor.

- Rhamnose: Ein der Mannose ähnlicher Einfachzucker.
- Stachyose: Ein Vierfachzucker, in Sojabohnen enthalten.
- Stärkezucker: Alle aus Stärke (z. B. Maisstärke) hergestellten Zuckerarten, u. a.: Isoglucose, Stärkesirup, Glucosesirup Maltodextrin; in der Industrie zunehmend verbreitet, häufige Alternative zu Zucker.
- Traubenzucker (auch Glucose oder Dextrose genannt): Wird aus Stärke hergestellt und ist als Einfachzucker der Grundbaustein vieler Mehrfachzucker. Kommt im Stoffwechsel des Menschen als sogenannter Blutzucker vor und ist neben Fruchtzucker einer der Hauptbestandteile des Honigs (22 bis 41 %).
- Trehalose: kommt im Stoffwechsel verschiedener Pflanzen und Pilze und auch in der Hämolymphe vieler Insekten vor
- Zuckeralkohole: als Zuckeraustauschstoffe verwendet. Zuckerabbau bei Verdauung langsamer, als normaler Zucker. Bedeutsam für nicht insulinpflichtige Diabetiker z. B. Sorbit, Xylit, Mannit und Maltit.

Weitere Süßungstoffe

- synthetisch hergestellte und aus Pflanzen extrahierte Süßstoffe:

→ Hauptartikel: Süßstoff

- Acesulfam (E 950)
- Aspartam (E 951)
- Aspartam-Acesulfam-Salz (E 962)
- Cyclamat (E 952)
- Neohesperidin (E 959)
- Neotam (E 961)
- Saccharin (E 954)
- Sucralose (E 955)
- Steviosid (E 960)
- Thaumatococin (E 957)
- nicht als Zusatzstoff zugelassene synthetische Süßstoffe
- giftiger „Bleizucker“
- Pflanzliche Süßungsmittel:
 - Aztekisches Süßkraut (*Lippia dulcis*)
 - Johannisbrot, Karobe
 - Lecanora esculenta (Mannaflechte), eine als Nahrungsmittel verwendete Flechte
 - Luo Han Guo, aus China
 - Früchte der Röhren-Kassie (fälschlicherweise „Manna“ genannt)
 - die Pflanze Stevia rebaudiana mit dem daraus gewonnenen Stevia
 - Süßholzwurzel (*Myrrhis odorata*)
 - Süßholzwurzel
 - Zuckerrohr
 - Zuckerwurzel (*Sium sisarum*),
- Zubereitungen
 - Apfelkraut
 - Birkenzucker, ursprünglich in Finnland aus Birkenrinde gewonnen
 - Lakritze (*Glycyrrhiza glabra*)
 - Latwerge (Pflaumenmus, Powidl)
 - Palmzucker: ein Extrakt aus dem Blütensaft der Nipa- und Zuckerpalme (Unterfamilie Arecoideae). Er ist weniger süß als anderer Zucker und hat eine karamellartige Note.
 - Sirupe, wie Ahornsirup, Agavensirup, Birnendicksaft, Dattelsirup, Saft der Manna-Esche, Melasse, Palmzuckersirup, Rübensirup, Sorghum-Sirup Traubendicksaft, Yacón-Sirup u. a. Sirupe werden durch mehrfaches Kochen eines zuckerhaltigen Pflanzensaftes hergestellt. Ihr hoher Zuckeranteil (Ahornsirup 65 %, Rübensirup 62 %, Birnendicksaft 78 %) wirkt für das Produkt konservierend.



Haushaltszucker (Nahaufnahme)

Siehe auch

- [Zuckerforschung der Fa. Agrana](#)
- [Zucker-Museum](#)
- [Süßwaren](#)
- [Hypoglykämie](#) (Unterzuckerung)
- [Hyperglykämie](#)
- [Ketosen](#)

Film


- Michèle Hozer, Regie: *Die große Zuckerlüge*. Roxana Spicer, Drehbuch. 2013, 2015. Ca. D. 85 Min (Senderinformationen (<https://web.archive.org/web/20170828210917/http://www.arte.tv/de/videos/054774-000-A/die-groesse-zuckerluge>) (Memento vom 28. August 2017 im *Internet Archive*), [arte](#))


Literatur

- Christoph Maria Merki: *Zucker*. (<https://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D26241.php>) In: *Historisches Lexikon der Schweiz*.
- Sidney W. Mintz: *Die süße Macht. Kulturgeschichte des Zuckers*. Reihe Campus, Bd. 1055, Campus-Verlag, Frankfurt am Main u. a. 1992, ISBN 3-593-34721-0.
- Pieter W. van der Poel, Hubert Schiweck, Thomas Schwartz: *Zuckertechnologie, Rüben- und Rohrzuckerherstellung*. Bartens, Berlin 2000, ISBN 3-87040-070-6.
- Erich Reinefeld, Klaus Thielecke: *Die Technologie des Zuckers*. In: *Chemie in unserer Zeit*. Bd. 18, Nr. 6, 1984, S. 181–190, doi:10.1002/ciuz.19840180602.
- Georg Schwedt: *Zuckersüße Chemie*. John Wiley & Sons, 2014, ISBN 978-3-527-69039-8.
- David Abulafia: *Zucker, -rohr*. In: *Lexikon des Mittelalters* (LexMA). Band 9, LexMA-Verlag, München 1998, ISBN 3-89659-909-7, Sp. 679–682.
- Ferdinand Schneider (Hrsg.): *Technologie des Zuckers*. 2., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. Schaper, Hannover, 1968.

Weblinks

 **Commons: Zucker** (<https://commons.wikimedia.org/wiki/Sugar?uselang=de>) – Album mit Bildern, Videos und Audiodateien

 **Wiktionary: Zucker** – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

 **Wikisource: Gesetze zur Besteuerung des Zuckers (Deutschland)** – Quellen und Volltexte

- [Alles Zucker!](http://www.dtmb.de/Zucker-Museum/) (<http://www.dtmb.de/Zucker-Museum/>) – Dauerausstellung im Deutschen Technikmuseum
- *Zucker: Das dicke Geschäft* (<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,808968,00.html>), Artikel von Diana Laarz in *Spiegel Online*, 16. Januar 2012 (ursprünglich erschienen in *natur+kosmos*, Heft 01/2012)
- [Suche nach Zucker](https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/searchresults?isThumbnailFiltered=false&query=keywords%3A%28Zucker%29) (<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/searchresults?isThumbnailFiltered=false&query=keywords%3A%28Zucker%29>) in der [Deutschen Digitalen Bibliothek](#)
- *Zucker – 7 Dinge, die Sie wissen sollten* (<http://www1.wdr.de/fernsehen/wissen/quarks/sendungen/uebersichtzucker100.html>), bei [Quarks & Co](#) vom 7. April 2015
- [Lexi-TV zum Thema Zucker](http://www.mdr.de/lexi-tv/Zucker100.html) (<http://www.mdr.de/lexi-tv/Zucker100.html>), MDR
- ESO: [Süße Entdeckung: Zucker unter Sternen](http://www.eso.org/public/germany/news/eso1234/) (<http://www.eso.org/public/germany/news/eso1234/>) 29. August 2012

Einzelnachweise

1. [Erntestatistik der FAOSTAT](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC) (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>), abgerufen am 3. November 2017.
2. *Food Supply - Crops Primary Equivalent (Food supply quantity (kg/capita/year))*. (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/CC>) In: *Versorgungsstatistik der FAO für 2013*. fao.org, abgerufen am 9. Juni 2019 (englisch).

3. Service - Schüttguttabelle (http://www.bv-net.de/deutsch/080_service/08600_schuettguttabelle.htm) der Fa. Beckschulte
4. Schüttgutdichten (<http://www.mollet.de/info/schuettgutdichte.html>) lt. Fa. Mollet Füllstandtechnik
5. Hans-Albert Kurzhals: *Lexikon Lebensmitteltechnik*. Bd. 2: L – Z. Behr, Hamburg 2003, ISBN 3-86022-973-7, S. 723.
6. Friedrich Kluge, Alfred Götze: *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. 20. Aufl., hrsg. von Walther Mitzka, De Gruyter, Berlin/ New York 1967; Neudruck („21. unveränderte Auflage“) ebenda 1975, ISBN 3-11-005709-3, S. 890.
7. Nabil Osman (Hrsg.): *Kleines Lexikon deutscher Wörter arabischer Herkunft*. München 1982; 3. Auflage München 1992 (= *Beck'sche Reihe*. Band 456), S. 130 f.
8. *Zucker*. (<https://www.dwds.de/wb/Zucker>) In: *Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache*. (Die Angaben zur Etymologie entsprechen dem Eintrag in Wolfgang Pfeifer: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*. 2. Auflage. Akademie-Verlag, Berlin 1993).
9. Günther Wolff: *Der Zucker in der alten Medizin: Zuckertherapie im Altertum und Mittelalter. Zugleich ein Beitrag zur Kulturgeschichte des Zuckers*. In: *Medizinische Monatsschrift*, Bd. 7, 1953, S. 527–529.
10. Edmund Oskar vom Lippmann: *Eine deutsche Rohrzuckerfabrik im 15. Jahrhundert*. In: *Zentralblatt der Zuckerindustrie* 37, 1929, Nr. 30.
11. *Sugar History* (http://www.selati.co.za/sugar_history.cfm).
12. Brockhaus, 13. Aufl., Band XVI, S. 951.
13. Erika Hickel: *Arzneimittel in Apotheke und Haushalt des 16. und 17. Jahrhunderts*. In: Joachim Telle (Hrsg.): *Pharmazie und der gemeine Mann*. Ausstellungskatalog der Herzog August Bibliothek Nr. 36. Wolfenbüttel 1982, S. 21–26, hier: S. 22.
14. *Zuckergewinnung – Schritt für Schritt, Prozessorläuterung von der Ernte bis zum Verbraucher*. (<http://www.nordzucker.de/verbraucher/ueber-zucker/zuckergewinnung-schritt-fuer-schritt.html>) Auf nordzucker.de, abgerufen am 5. November 2013.
15. *Versorgungsstatistik der FAO* (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/CC>), abgerufen am 26. Mai 2019.
16. *Sugar: World Markets and Trade*. (<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/Sugar.pdf>) (PDF; 174 kB) USDA, Mai 2019, abgerufen am 26. Mai 2019 (englisch).
17. *Sugar Price Report*. (http://ec.europa.eu/agriculture/sugar/presentations/price-reporting_en.pdf) (PDF; 770 kB), abgerufen am 22. Oktober 2013.
18. *Zuckermarkt vor dem Umbruch* (<http://noe.orf.at/news/stories/2860914/>) orf.at, 21. August 2017, abgerufen am 21. August 2017.
19. *Verordnung über einige zur menschlichen Ernährung bestimmte Zuckerarten (Zuckerartenverordnung)*. (https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/zuckartv_2003/gesamt.pdf) (PDF; 42 kB), abgerufen am 1. November 2013.
20. Waldemar Ternes, Alfred Täufel, Liselotte Tunger, Martin Zobel (Hrsg.): *Lebensmittel-Lexikon*. 4., umfassend überarbeitete Auflage. Behr's Verlag, Hamburg 2005, ISBN 3-89947-165-2, S. 2113 ff.
21. *Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Report of a WHO-FAO Expert Consultation* (<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/>) (= *WHO Technical Report Series*. Nr. 916 (TRS 916)). World Health Organization, Genf 2003, ISBN 92-4-120916-X.
22. Rachel K. Johnson, Lawrence J. Appel, Michael Brands, Barbara V. Howard, Michael Lefevre, Robert H. Lustig, Frank Sacks, Lyn M. Steffen, Judith Wylie-Rosett: *Dietary Sugars Intake and Cardiovascular Health A Scientific Statement From the American Heart Association*. In: *Circulation*. 120, Nr. 11, 2009, S. 1011–1020, doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192627, PMID 19704096.
23. *Guideline on sugars intake for adult and children (Press Release)* (<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/sugar-guideline/en/>) WHO, 2015, abgerufen am 3. November 2017.
24. Rainer Woratschka: *Zu viel Zucker macht die Deutschen krank*. (<http://www.tagesspiegel.de/politik/krankenkasse-zuckersteuer-kein-tabu-zu-viel-zucker-macht-die-deutschen-krank/11539122.html>) In: *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 4. August 2016.
25. *Warum eine Nationale Strategie zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten notwendig ist* (http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Hintergrundinfo%20Reformulierung.pdf?__blob=publicationFile) BMEL, 2015, abgerufen am 3. November 2017.
26. *WHO fordert: Limo und Cola müssen teurer werden* (<http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/ernaehrung-who-fordert-limo-und-cola-muessen-endlich-teurer-werden-1.3200545>), Süddeutsche Zeitung, 11. Oktober 2016
27. *WHO urges global action to curtail consumption and health impacts of sugary drinks* (<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/curtail-sugary-drinks/en/>), World Health Organization (WHO), 11. Oktober 2016
28. Fragen, Antworten von Berit Uhlmann: *Was würde eine Zuckersteuer bewirken?* In: *sueddeutsche.de*. 2016 ([sueddeutsche.de](http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/ernaehrung-was-wuerde-eine-zuckersteuer-bewirken-1.3206627) (<http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/ernaehrung-was-wuerde-eine-zuckersteuer-bewirken-1.3206627>) [abgerufen am 3. November 2017]).

29. Melanie Jost, Rolf Stephan: *Tipps zum Zucker*. (http://www.planet-wissen.de/alltag_gesundheit/essen/zucker/zucker_tipps.jsp) Auf www.planet-wissen.de, abgerufen am 13. März 2014.
30. Ethan B. Butler, Yuhua Zhao, Cristina Muñoz-Pinedo, Jianrong Lu, Ming Tan: *Stalling the engine of resistance: Targeting cancer metabolism to overcome therapeutic resistance*. In: *Cancer Research*. Bd. 73, Nr. 9, 2013, S. 2709–2717, doi:10.1158/0008-5472.CAN-12-3009. Abgerufen am 13. März 2014.
31. Linda C. Nebeling, Edith Lerner: *Implementing a ketogenic diet based on medium-chain triglyceride oil in pediatric patients with cancer*. In: *Journal of the American Dietetic Association*. Bd. 95, Nr. 6, 1995, S. 693–697, doi:10.1016/S0002-8223(95)00189-1. Abgerufen am 13. März 2014.
32. U. Schroeder, B. Himpe, R. Pries, R. Vonthein, S. Nitsch, B. Wollenberg: *Decline of Lactate in Tumor Tissue After Ketogenic Diet: In vivo microdialysis study in patients with head and neck cancer*. In: *Nutrition and Cancer*. Bd. 65, Nr. 6, 2013, S. 843–849, doi:10.1080/01635581.2013.804579. Abgerufen am 13. März 2014.
33. Ashraf Virmani, Luigi Pinto, Zbigniew Binienda, Syed Ali: *Food, nutrigenomics, and neurodegeneration-neuroprotection by what you eat!* In: *Molecular Neurobiology*. Bd. 48, Nr. 2, 2013, S. 353–362, doi:10.1007/s12035-013-8498-3. Abgerufen am 13. März 2014.
34. Lisa Schönhaar: *Wer weniger Zucker zu sich nimmt entzieht Krebszellen die Nahrung – Studie zeigt: Ihr könnt jetzt schon eine kleine Veränderung in eurer Ernährung vornehmen, um später Krebs zu vermeiden*. (<https://www.businessinsider.de/wer-weniger-zucker-zu-sich-nimmt-entzieht-krebszellen-die-nahrung-2017-10>) In: *Business Insider*. 16. Oktober 2017, abgerufen am 31. Mai 2019.
35. Karl von Koerber, Claus Leitzmann: *Vollwert-Ernährung: Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung*. Georg Thieme Verlag 2012, ISBN 3-8304-7598-5, S. 343.
36. Guideline: sugars intake for adults and children (2015) (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf?ua=1) (englisch)
37. *What causes ADHD?* (<http://www.nimh.nih.gov/health/publications/attention-deficit-hyperactivity-disorder/index.shtml>) NIMH, 2012, abgerufen am 15. Dezember 2013.
38. Daniel W. Hoover, Richard Milich: *Effects of sugar ingestion expectancies on mother-child interactions*. In: *Journal of Abnormal Child Psychology*. Bd. 22, Nr. 4, 1994, S. 501–515, doi:10.1007/BF02168088, PMID 7963081.
39. Mark Wolraich, Richard Milich, Phyllis Stumbo, Frederick Schultz: *Effects of sucrose ingestion on the behavior of hyperactive boys*. In: *The Journal of Pediatrics*. Bd. 106, Nr. 4, 1985, S. 675–682, doi:10.1016/S0022-3476(85)80102-5, PMID 3981325.
40. Mark L. Wolraich, Scott D. Lindgren, Phyllis J. Stumbo, Lewis D. Stegink, Mark I. Appelbaum, Mary C. Kiritsy: *Effects of diets high in sucrose or aspartame on the behavior and cognitive performance of children*. In: *The New England Journal of Medicine*. Bd. 330, Nr. 5, 1994, S. 301–307, doi:10.1056/NEJM199402033300501, PMID 8277950.
41. Michael A. Papadopoulos: *Nachwachsende Rohstoffe. Zucker in den Tank* (<http://www.wissenschaft-online.de/artikel/887709>). www.wissenschaft-online.de. Abgerufen am 13. März 2014.
42. *Zucker – ein vielversprechender nachwachsender Rohstoff* (<http://www.iva.de/profil-online/forschung-technik/zucker-%E2%80%93-ein-vielversprechender-nachwachsender-rohstoff>). www.profil.iva.de. Abgerufen am 13. März 2014.



Dieser Artikel behandelt ein Gesundheitsthema. Er dient *nicht* der Selbstdiagnose und ersetzt *nicht* eine Diagnose durch einen Arzt. Bitte hierzu den [Hinweis zu Gesundheitsthemen](#) beachten!

Abgerufen von „<https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Zucker&oldid=190908620>“

Diese Seite wurde zuletzt am 31. Juli 2019 um 10:28 Uhr bearbeitet.

Der Text ist unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/Share Alike“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den [Nutzungsbedingungen](#) und der [Datenschutzrichtlinie](#) einverstanden.

Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.