

Süßwaren und Mikronährstoffe: Die Legende vom Nährstoffräuber

Expertengremium der WHO/FAO sieht keinen Zusammenhang zwischen Zuckerkonsum und „life-style“-Krankheiten

Zusammenfassung:

Die Vitamin- und Mineralstoffräuber-These, die häufig im Zusammenhang mit Zucker und Süßwaren geäußert wird, wird durch kontrollierte wissenschaftliche Studien nicht bestätigt.

Bekanntlich stellen Süßwaren eine recht heterogene Lebensmittelgruppe, von Gummibärchen, Keksen über Marzipan und Schokolade bis hin zu würzigen Produkten dar. Eine Auswertung der NVS/VERA-Daten belegt, daß bei dem derzeitigen Süßwarenanteil von 10 Energieprozent keine Mangelversorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen auftritt. Selbst ein deutlich höherer Zuckerverzehr hat internationalen Studien zufolge keine bedeutsamen Auswirkungen hinsichtlich der Versorgung mit Mikronährstoffen. Der Beitrag von Süßwaren zur täglichen Versorgung mit Mikronährstoffen ist eher unbedeutend (ca. 0,1-12 % der Empfehlung).

Auch von einem Mehrverbrauch an bestimmten Vitaminen durch den Konsum von Zucker und Süßwaren kann generell nicht die Rede sein. Entgegen der immer wieder geäußerten Meinungen können Vitamine nicht „geraubt“ werden. Vitamine haben Coenzymfunktion und werden nach Ablauf der Enzymreaktion regeneriert und daher nicht verbraucht.

Aufgrund aktueller Forschungsarbeiten empfiehlt ein Expertengremium der WHO/FAO eine Kohlenhydratzufuhr von mindestens 55 Energieprozent, wobei auf ein breites Spektrum an Kohlenhydratquellen geachtet werden sollte. Derzeit gibt es keine wissenschaftlich fundierten Belege, daß der Zuckerkonsum im Zusammenhang mit Übergewicht steht. Vielmehr kann ein moderater Konsum von zuckerreichen Lebensmitteln durchaus zu einer schmackhaften und ansprechenden Ernährung beitragen. Entgegen der früheren Position der WHO/FAO wird von den Experten eine Begrenzung der Zuckeraufnahme auf 10 Energieprozent nicht mehr aufrechterhalten.

Prof. Dr. Peter Stehle, Institut für Ernährungswissenschaft der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Viele Vorurteile gegenüber Süßwaren

Die Frage, welche Mengen Zucker im Rahmen einer ausgewogenen Kost akzeptiert werden können, ist in den letzten Jahren zu einem zentralen Thema der Ernährungswissenschaft geworden [1]. Schlagzeilen wie „Zucker - ein Kalk- und Vitaminräuber“, „Zucker - leere Kalorien“, „Süßwaren liefern keine Nährstoffe“ oder „Süßwaren - Krankmacher Nr. 1“ werden von einschlägigen Zeitschriften häufig verbreitet. Dies hat dazu geführt, daß Zucker, sowohl in Form von Monoals auch Disacchariden sowie Süßwaren zum Inbegriff

einer „ungesunden“ Ernährung geworden sind. Eine offizielle lebensmittelrechtliche Definition des Begriffes „Süßwaren“ existiert nicht. Der Oberbegriff Süßwaren wird für eine sehr heterogene Produktgruppe verwendet und beinhaltet u.a. süße Produkte (z.B. Schokoladen, Kekse, Gummibärchen, Marzipan), Speiseeis, aber auch Snacks (z.B. Salzgebäck) [2].

Die in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen immer wieder herausgestellte Behauptung, Süßwaren seien reine Energielieferanten, die nicht zur Versor-

gung mit Mikronährstoffen beitragen, ist aufgrund der Heterogenität von Süßwaren fragwürdig und überprüfenswert. Dies gilt auch für die Einschätzung, daß Zucker bzw. Süßwaren den Bedarf an essentiellen Mikronährstoffen wie Vitaminen verändern.

Tragen Süßwaren zur Versorgung mit Mikronährstoffen bei?

In Tabelle 1 ist der Gehalt an ausgewählten Vitaminen und Mineralstoffen pro Durchschnittsportion für einige „Leitprodukte“ verschiedener Süßwaren-Gruppen zusammengestellt [3]. Wie erwartet, zeigen sich hier große Unterschiede. Offensichtlich ist, daß Produkte wie Gummibonbons keine Vitamine liefern (eine Ausnahme bilden hier die vitaminisierten Erzeugnisse), während in Milkschokolade und in Eiscreme sowohl wasser- als auch fettlösliche Vitamine enthalten sind. Interessanterweise sind die Unterschiede in den Gehalten an Mineralstoffen, mit Ausnahme der Eiscreme, weniger ausgeprägt.

Vergleicht man die Nährstoffdichten¹ einzelner ausgewählter Süßwaren mit den für die Gesamtkost empfohlenen, ergeben sich einige interessante Aspekte: Vor allem bei den Mineralstoffen liegen die Werte für die einzelnen Süßwaren oftmals im Bereich der Nährstoffdichten, die für die Gesamtkost empfohlen werden.

Um die Bedeutung von Süßwaren als Nährstofflieferant einschätzen zu können, ist neben der Qualität auch die Quantität zu beachten. Berücksichtigt man den bei der Nationalen Verzehrsstudie (NVS/VERA) ermittelten durchschnittlichen Süßwarenverzehr, decken diese Lebensmittel die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. für aus-

gewählte Vitamine und Mineralstoffe bei 7-9jährigen zu 0,2 - 18,5 % und bei 25-50jährigen zu 0,1 - 12,5 % [4]. Unter Süßwaren wurden in dieser Erhebung Schokoladen und Schokoladenerzeugnisse, Speiseeis, Honig und sonstige Süßwaren zusammengefaßt. Aus den Ergebnissen der Studie läßt sich ableiten, daß der Beitrag von Süßwaren zur täglichen Versorgung mit essentiellen Mikronährstoffen stark variieren kann, insgesamt aber von geringer Relevanz ist.

Tab.1: Süßwaren - Gehalt an ausgewählten Vitaminen und Mineralstoffen pro Durchschnittsportion (Souci, Fachmann, Kraut, 1994)

	Milkschokolade 20g	Gummibonbons 15g	Butterkekes 50g	Eiscreme 75g
Retinol [µg Eq]	12	-	67	98
Thiamin [µg]	22	-	Sp ¹	29
Riboflavin [µg]	74	-	Sp	188
Pyridoxin [µg]	22	-	Sp	-
Ascorbinsäure [mg]	-	-	-	-
Kalium [mg]	94	54	70	74
Magnesium [mg]	17	17	12	-
Calcium [mg]	43	54	24	195
Eisen [mg]	0,5	0,6	0,9	0,1
Zink [mg]	0,4	0,2	0,7	-

¹ Spurenen

Zuckerkonsum und Nährstoffdichte

In den letzten zehn Jahren haben sich verschiedene internationale Forschergruppen mit der Frage befaßt,

wie sich der Zuckerkonsum auf die Nährstoffdichten der Gesamtkost auswirkt.

Nelson veröffentlichte 1991 eine Studie mit britischen Schulmädchen [5]. Auf der Basis eines 7-Tage-Wiege-Protokolls wurden die zuckerhaltigen Lebensmittel erfaßt und der Anteil des Zuckers an der Energieversorgung berechnet. Zur Auswertung erfolgte eine Einteilung in Gruppen mit geringem, moderatem und hohem Anteil an Energie aus Zucker (Mono- und Disaccharide). In den Nährstoffdichten zeigten sich nur geringe Unterschiede in Abhängigkeit von der Zuckerzufuhr. Eine Ausnahme bildete die Ascorbinsäure; hier überstieg bei hohem Zuckerkonsum die Nährstoffdichte die empfohlenen Werte. Dies könnte durch den Konsum von vitaminisierten Getränken erklärt werden. Bei der Beurteilung dieser Studie muß beachtet werden, daß eine Zufuhr von 16 Energieprozent (definiert als gering) schon deutlich über den gültigen Empfehlungen verschiedener Gesellschaften wie z.B. der DGE (10 Energieprozent in Form von Saccharose) [6] liegt.

Gibney und Mitarbeiter erfaßten und bewerteten 1995 den Verbrauch von Zucker in den USA [7]. Grundlage hierfür war der Nationwide Food Consumption Survey (NFCS) des US Department of Agriculture (USDA) aus den Jahren 1977/78 und 1987/88. Dabei wurden sowohl Tabellenwerke für einzelne Lebensmittel als auch Berechnungen aus spezifischen Rezepturen berücksichtigt. Unterschiede zwischen zugesetztem und natürlich vorkommendem Zucker (Mono- und Disaccharide ohne Laktose) wurden nicht gemacht. Ähnlich wie in der Studie von Nelson zeigte sich für Ascorbinsäure eine positive Korrelation zwischen der Zuckeraufnahme und der Nährstoffdichte; die anderen Nährstoffe wurden selbst bei einer Zuckeraufnahme von mehr als 12 Energieprozent nicht beeinflusst.

Auch bei einer Reduzierung der Zuckerzufuhr auf die empfohlenen Werte werden die Nährstoffdichten nicht maßgeblich beeinflusst. Nimmt man die Deckung der empfohlenen Nährstoffzufuhr [% Recommended Daily Dietary Allowances (RDA)= Nährstoffzufuhrempfehlungen der USA] als Bewertungsmaßstab, zeigt sich, daß ein hoher Verzehr von zugesetztem Zucker (Daten aus NFCS 1977/78) bei jungen Erwachsenen nicht zu einer Deckungslücke führt [8].

Erhebungen in Deutschland weisen in eine ähnliche Richtung. Eine Auswertung der Daten der NVS/VERA-Studie [4] ergibt, daß die Nährstoffdichte für ausgewählte Vitamine und Mineralstoffe bei einem Süßwarenanteil (Definition siehe oben) bis zu 10 Energieprozent an der täglichen Kost nur unwesentlich beeinflusst wird.

Trotz unterschiedlicher methodischer Ansätze, liefern die hier zitierten Untersuchungen Hinweise darauf, daß der in Deutschland derzeit übliche Zuckerverzehr, als Summe aller in Lebensmitteln enthaltenen Zucker, nicht zur Verdrängung von Vitaminen und Mineralstoffen führt.

Vitaminbedarf erhöht?

Theoretisch könnte eine hohe Zuckerzufuhr den Bedarf an essentiellen Nährstoffen bzw. die daraus abgeleiteten Zufuhrempfehlungen auf zwei Wegen beeinflussen: Veränderung der Bioverfügbarkeit bzw. erhöhter Umsatz von Wirkstoffen im Intermediärstoffwechsel. Beides ist in der Praxis jedoch nicht nachweisbar.

In der Literatur gibt es keine Hinweise, daß der Zuckerverzehr negativ mit der Bioverfügbarkeit von Mikronährstoffen korreliert und daß der gegenwärtig übliche Verzehr von Zucker/Süßwaren zu einem Mangel an Mikronährstoffen führt [9].

Entgegen der mancherorts immer noch geäußerten Meinung können Vitamine im Rahmen von Stoffwechsellumsetzungen nicht „geraubt“ werden. Vitamine wirken als Coenzyme und werden nach Ablauf der enzymatischen Reaktion regeneriert und nicht verbraucht. Ein höherer Nährstoffbedarf kann daher bei üblichem Süßwarenverzehr nicht abgeleitet werden.

Unbestritten ist jedoch, daß Thiamin in Form des Coenzym an wichtigen Reaktionen des Energiestoffwechsels beteiligt ist. Dies betrifft insbesondere den Abbau von Kohlenhydraten (Glucose). Daher ist es üblich, den Thiaminbedarf zum Energieumsatz und damit auch zur Aufnahme an Gesamtkohlenhydraten (Mono-, Di- und Polysacchariden) in Beziehung zu setzen [6, 10]. Derzeit werden 0,5 mg Thiamin pro 1000 kcal Nahrungsenergie empfohlen. Wird dieser Wert eingehalten, sind keine unerwünschten Effekte zu erwarten.

Wie sollte die Kohlenhydratzufuhr aussehen?

Die derzeit gültigen Empfehlungen der DGE sehen eine Saccharosezufuhr von 10 Energieprozent als „tragbar“ an [6]. Dabei beziehen sie sich auf eine Veröffentlichung der World Health Organization (WHO) aus dem Jahr 1988 [11], wonach eine mengenmäßig wesentlich höhere Verwendung von Saccharose die Kariesentstehung fördern und als schmackhafter Energieträger zur Überernährung beitragen kann, ohne selbst essentielle Nährstoffe zu liefern.

Aufgrund der aktuellen Forschungsarbeiten gibt es in der WHO/FAO Bestrebungen, die Position zu dieser Frage neu zu überdenken. In einem kürzlich veröffentlichten Bericht eines Expertenmeetings wird eine Kohlenhydratzufuhr von mindestens 55 Energieprozent empfohlen, wobei auf ein breites Spektrum von Kohlenhydratquellen geachtet werden

sollte [12]. Ein moderater Konsum von zuckerreichen Lebensmitteln wird als Beitrag zu einer schmackhaften und ansprechenden Ernährung anerkannt. Hinsichtlich Kohlenhydratzufuhr und Krankheiten sollte die Hauptmenge an Kohlenhydraten in Form von Lebensmitteln mit niedrigem glykämischen Index und hohem Anteil an Nicht-Stärke-Polysacchariden (Ballaststoffen) erfolgen. Entgegen der früheren Position der WHO/FAO wird eine Begrenzung der Zuckeraufnahme auf maximal 10 Energieprozent der Gesamtenergiezufuhr in diesem Positionspapier nicht mehr aufrechterhalten. Eine exzessive Aufnahme von Zucker sollte jedoch vermieden werden. Außerdem betonen die Experten der WHO/FAO, daß es keine Belege für eine direkte Beteiligung von Saccharose, anderen Zuckern und Stärke an der Entstehung von „lifestyle-related“-Krankheiten gibt.

Vor diesem Hintergrund sind die derzeitigen Empfehlungen der DGE zu überdenken. Es besteht sicherlich kein Zweifel, daß vergärbare Kohlenhydrate Karies fördern. Es gibt jedoch keine eindeutigen Beweise, daß hoher Zuckerkonsum direkt mit Übergewicht zusammenhängt. Die Zufuhr von Süßwaren/Zucker in den derzeit üblichen Mengen führt nicht zu einem Mangel an Mikronährstoffen. Viele Süßwaren liefern jedoch nicht nur Kohlenhydrate, sondern z.T. auch Fett (z.B. kakaohaltige Süßwaren). Dies sollte bei der Energie- und Nährstoffzufuhr im Rahmen der Gesamt-ernährung berücksichtigt werden.

Fazit

Süßwaren sind Bestandteil einer vielseitigen, ausgewogenen und schmackhaften Ernährung. Eine nicht berechnete „Verurteilung“ dieser Lebensmittel steigert in der Bevölkerung lediglich das Interesse an einem ohnehin mengenmäßig kleinen Bestandteil unserer täglichen Kost.

Korrespondenzanschrift:

Prof. Dr. Peter Stehle
 Institut für Ernährungswissenschaft
 Universität Bonn
 Endenicher Allee 11-13
 53115 Bonn
 p.stehle@uni-bonn.de

Literatur

- [1] Berghäuser J (1998): Zuckerkonsum und Nährstoffversorgung. *Akt Ernähr Med* 23: 28-32
- [2] Matissek R (1994): Zur Qualitätskontrolle von Süßwaren. *Lebensmittelchemie* 48: 93-96
- [3] Souci, Fachmann, Kraut (1994): Die Zusammensetzung der Lebensmittel - Nährwert-Tabellen. Medpharm Scientific Publishers, Stuttgart
- [4] Adolf T, Schneider R R, Eberhardt W, Hartmann S, Herwig A, Hesecker H, Hünchen K, Kübler W, Matiaske B, Moch K J, Rosenbauer J (1995): Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie (1985-1988) über die Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme in der Bundesrepublik Deutschland. VERA-Schriftenreihe Band XI. Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen
- [5] Nelson M (1991): Food, vitamins, IQ. *Proc Nutr Soc* 50: 29-35
- [6] Deutsche Gesellschaft für Ernährung (1991): Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. 5. Überarbeitung. Umschau-Verlag, Frankfurt/Main
- [7] Gibney M J, Sigman-Grant M, Stanton J L, Keast D R (1995): Consumption of sugars. *Am J Clin Nutr* 62: 355-371
- [8] Lewis C J, Park Y K, Dexter P B, Yetley E A (1992): Nutrient intakes and body weights of persons consuming high and moderate levels of added sugars. *J Am Diet Assoc* 92: 708-713
- [9] Glinsmann W H, Irausquin H, Park Y K (1986): Evaluation of health aspects of sugar contained in carbohydrate sweeteners - Report of the sugar task force. *J Nutr* 116: S1-S219
- [10] Feldheim W (1990): Ist Zucker ein Nährstoffräuber? *Z Ernährungswiss* 29, Suppl 1: 26-30
- [11] WHO (1988) James W P T, Ferro-Luzzi H, Isaksson B, Szoslak W B (eds): Healthy nutrition: Preventing nutrition related diseases in Europe, Copenhagen
- [12] FAO/WHO (1998): Carbohydrates in Human Nutrition - Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation, 14-18 April 1997, Rome, Food and Nutrition Paper 66

Ernährungsempfehlungen im Fluß? - Ein internationaler Vergleich

Süßwaren sind ein Bestandteil der modernen Ernährung

Zusammenfassung:

Der derzeit übliche Zuckerkonsum ist für die Mehrheit der Bevölkerung in den industrialisierten Ländern gesundheitlich unbedenklich. Der Mythos Zucker als Verursacher vielfältiger Erkrankungen wie Übergewicht, Herzkrankheiten oder Diabetes mellitus wurde lange Zeit aufrechterhalten mit der Folge, daß die Begrenzung der Saccharoseaufnahme bislang zu den erklärten Zielen vieler nationaler und internationaler Ernährungsempfehlungen gehörte. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft läßt sich jedoch kein Grund mehr erkennen, weiterhin an einem Grenzwert von maximal 10 % der Energie in Form von Saccharose festzuhalten.

Die Abnahme der Karieshäufigkeit in den entwickelten Ländern einschließlich Deutschland ist weniger auf eine Verringerung des Zuckerkonsums als auf die breite Anwendung von Fluoriden und verbesserte Mundhygiene zurückzuführen. Zucker steht in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der Entstehung des Diabetes mellitus, so daß das viele Jahre geltende absolute Zuckerverbot für Diabetiker überholt ist. Für die Ernährungsempfehlung ist es zweckmäßiger, statt „wenig Süßes“ vielmehr einen moderaten Umgang mit Zucker zu empfehlen. Bei der Erarbeitung von neuen nationalen und europäischen Empfehlungen für eine vollwertige, gesunde Ernährung der Bevölkerung sollten diese neuen Erkenntnisse berücksichtigt werden.

Prof. Dr. Rolf Großklaus, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Berlin

Mythos Zucker

Süßwaren sind ein Bestandteil unserer modernen Ernährung. Bei Süßwaren handelt es sich um Lebensmittel, die Saccharose oder andere Zuckerarten bzw. -austauschstoffe als für Geschmack und Charakter maßgebliche Bestandteile enthalten. Zu den Süßwaren zählen aber auch Erzeugnisse wie Dauerbackwaren und Knabberartikel (z.B. Kartoffelchips) mit wenig oder gar keinem Zucker.

Zucker ist primär beliebt wegen seiner süßenden Eigenschaften. Er übernimmt aber auch wichtige Funktionen bei der Haltbarmachung, Verarbeitung und Herstellung zahlreicher Lebensmittel. Sein hervorstechendes ernährungsphysiologisches Charakteristikum ist die schnelle Bereitstellung von Nahrungsenergie [1].

Als Mitte des vorigen Jahrhunderts der Zuckerkonsum und damit der Verzehr von zuckerhaltigen Lebensmitteln einschließlich Süßwaren stieg, wurde auch die Frage nach möglichen nachteiligen gesundheitlichen Wirkungen gestellt. Häufig wurden als Beweise epidemiologische Zusammenhänge ohne Prüfung auf Plausibilität und Kausalität von einigen Wissenschaftlern und den Medien aufgegriffen. Mit enormen Anstrengungen und Mitteln wurde nicht selten der „Schadstoff Zucker“ als möglicher Verursacher von „zuckerabhängigen Erkrankungen“ öffentlich angeprangert. Wiederholt wurde auch die Befürchtung geäußert, ein hoher Zuckeranteil in der Nahrung würde die Versorgung mit essentiellen Nährstoffen vermindern, indem vitamin- und mineralstoffhaltige Lebensmittel aus der Kost verdrängt würden [2].

1986 sah es die US-amerikanische Gesundheitsbehörde Food and Drug Administration (FDA) nach Auswertung der wissenschaftlichen Literatur als erwiesen an, daß der Verzehr von Zucker in seiner gegenwärtigen Höhe zur Entwicklung von Karies beitragen kann. Dagegen konnte kein Einfluß von Zucker auf die Entstehung von anderen Krankheiten wie Diabetes mellitus, Arteriosklerose, koronare Herzkrankheiten, Gallensteine, Allergien, Krebs, Hyperaktivität bei Kindern oder Übergewicht festgestellt werden.

Neue Erkenntnisse über die Entstehung dieser Erkrankungen und die komplexen epidemiologischen Zusammenhänge belegen, daß Zucker in den gegenwärtig konsumierten Mengen unbedenklich ist. Der „Mythos Zucker“ wurde lange Zeit auch von der Wissenschaft aufrechterhalten, mit der Folge, daß die Begrenzung der Saccharoseaufnahme bislang zu den erklärten Zielen vieler nationaler und internationaler Ernährungsempfehlungen gehörte [3].

Kariesentstehung - Kariesprophylaxe

In einer Vielzahl von epidemiologischen Studien und Untersuchungen an Menschen und Tieren wurde vor allem der Zuckerkonsum zu den Risikofaktoren für die Zahnkaries gezählt und das Fluorid als kariesschützender Faktor identifiziert. Folglich konzentrierten sich die Gesundheitsprogramme in den letzten 40 Jahren auf die Verminderung des Zuckereinschließlich Süßwarenkonsums und die Verfügbarkeit von Fluoriden, um so die Zahnkaries zu reduzieren.

Neue epidemiologische Studien zeigen jedoch eindeutig, daß die Häufigkeit von Karies nur noch in den Ländern mit schlechter Mundhygiene und ohne Fluoridierungsmaßnahmen mit der Höhe des Zuckerkonsums in direkter Beziehung steht. Trotz hohen Zuckerkonsums, ist in den meisten industrialisierten Ländern die Zahl der Karieserkrankungen deutlich zurückgegan-

gen. Dies erfordert eine veränderte Gewichtung des Ernährungsfaktors innerhalb der Kariesprophylaxe [4].

In Querschnitterhebungen konnte auch bei deutschen Kindern während der vergangenen 8 Jahre trotz gleichbleibend hohem Zuckerverbrauch der Gesamtbevölkerung (34 kg/Kopf/Jahr) ein deutlicher Kariesrückgang festgestellt werden. Daraus ist zu schließen, daß das Kariesrisiko bei dem heute üblichen Ernährungsverhalten und Zuckerkonsum beherrschbar ist [4]. Dieser Erfolg kann auch auf den Ausbau des zahnärztlichen Prophylaxeangebotes durch die gesetzlichen Krankenversicherungen zurückgeführt werden, wobei die Wirksamkeit der Prophylaxemaßnahmen wahrscheinlich mit dem breiten Einsatz von Fluoriden zu erklären ist. Diese Einschätzung besteht auch unter Experten, die einer Verringerung des Zuckerkonsums im Rahmen der Kariesprophylaxe die geringste Bedeutung beimessen.

Eine der Schwächen des bisherigen Konzeptes besteht darin, daß der Begriff „Zucker“ oft sehr unpräzise gebraucht wird. Jede Form von Kohlenhydraten, die von Bakterien im Zahnbelag unter Freisetzung von Säuren verwertet werden kann, ist potentiell kariesauslösend. Dies gilt nicht nur für Mono- und Disaccharide wie Glucose, Fructose, Saccharose (Zucker), Laktose und Invertzucker (Honig), sondern auch für Stärke, insbesondere wenn diese in mechanisch und thermisch behandelte Form vorliegt. Demnach können nicht nur zuckerhaltige Lebensmittel, sondern auch Nahrungsmittel wie Frühstückscerealien, Brot, Kartoffelchips und Reis Karies erzeugen.

Häufigkeit der Mahlzeiten ausschlaggebend

Die Häufigkeit der Mahlzeiten und vor allem der Zwischenmahlzeiten hat einen erheblichen Einfluß auf die Kariesentstehung. Bei Verzehr eines kohlenhydrathaltigen Lebensmittels fällt der pH-Wert des

Speichels innerhalb von 5-15 Minuten für rund 20-30 Minuten unter den kritischen Wert, der zu einer Entmineralisierung des Schmelzes führt. Werden in kürzeren Zeitabständen wiederum vergärbare Kohlenhydrate aufgenommen, summieren sich diese Ereignisse und es kommt zu einem weiteren Verlust von Mineralstoffen im Schmelz. Auch bestimmen die physikochemischen Eigenschaften des Lebensmittels die Verweildauer in der Mundhöhle. Diese sogenannte *oral clearance time* wird außerdem von individuellen Faktoren wie Speichelflußrate und Pufferkapazität des Speichels bestimmt. Zu beachten ist, daß die Kariogenität eines Produktes nicht mit dem Kohlenhydratgehalt korreliert und ein höherer Zuckeranteil nicht mit höherer Kariogenität gleichgesetzt werden kann [4].

Aus heutiger Sicht ist zur Bekämpfung der Karies ein absolutes Zuckerverbot nicht notwendig, zumal die wenigsten Menschen bereit sind, auf entsprechende „süße Verzehrsgewohnheiten“ zu verzichten. Die einfache Relation „viel Zucker ist gleich viel Karies“ gilt nicht automatisch und nicht für alle Personen. Bei optimaler Mundhygiene mit Fluoriden sind auch kohlenhydrathaltige Zwischenmahlzeiten zu vertreten, sofern es sich dabei nicht um ein fortgesetztes Nippen zuckerhaltiger Getränke oder Lutschen von Bonbons über den ganzen Tag hinweg handelt. Eine Beschränkung der Saccharoseaufnahme auf 10 % der Energiezufuhr ist bei einer ausgewogenen, abwechslungsreichen Ernährung und moderatem Zuckerverzehr aus ernährungsmedizinischer Sicht nicht erforderlich.

Süßes in der Ernährung von Diabetikern

Der Verzehr von Zucker und Süßwaren ist nicht die Ursache und das über viele Jahre geltende Zuckerverbot ist nicht die Therapie des Diabetes mellitus [5]. Wie schon die US-amerikanische Gesundheitsbehörde

kam auch die jüngst von der Food and Agricultural Organization (FAO)/World Health Organization (WHO) durchgeführte Expertenkonsultation zu der Schlußfolgerung, daß Zucker in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der Entstehung des Diabetes steht [6]. Die Ursache für den insulinunabhängigen Diabetes mellitus [Noninsulin-Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)] ist die Insulinresistenz auf zellulärer Ebene. Der einzig nachweisbare Faktor, der die Entstehung des NIDDM beeinflusst, ist das Übergewicht. Dabei hat insbesondere die Dauer des Bestehens des Übergewichtes einen Einfluß auf den Diabetes [7]. Epidemiologische Daten belegen, daß in Populationen, bei denen durch Änderung von Lebensstilfaktoren und traditioneller Ernährung die Adipositas zunimmt, auch eindeutig das Risiko für NIDDM steigt. Insofern kommt der Primärprävention des Diabetes eine zunehmende Bedeutung zu, wozu in erster Linie die Vermeidung von Übergewicht und die regelmäßige körperliche Aktivität gehören [8]. Der Schwerpunkt liegt bei der Fett- und nicht bei der Kohlenhydratbeschränkung. Schon eine geringe Gewichtsabnahme steigert im Zusammenhang mit erhöhter körperlicher Aktivität die periphere Insulinempfindlichkeit erheblich.

Empfehlungen für Diabetiker entsprechen weitgehend denen für Gesunde

Die allgemeinen Prinzipien der Ernährung für Diabetiker entsprechen weitgehend den Empfehlungen für die Allgemeinbevölkerung [9]. Sie stimmen auch prinzipiell mit den Ernährungsempfehlungen für Diabetiker der jüngsten FAO/WHO Expertenkonsultation überein. Dabei sollte der Hauptanteil der Nahrungsenergie aus einer Kombination von Kohlenhy-

draten und Fetten mit vornehmlich einfach ungesättigten Fettsäuren mit cis-Konfiguration bestehen. Besonders empfohlen werden kohlenhydrathaltige Lebensmittel mit einem niedrigen glykämischen Index und solche, die reich an löslichen Ballaststoffen sind. Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte und Getreideprodukte stellen die zu bevorzugenden Kohlenhydratträger dar,

- a) im Rahmen der zulässigen Gesamtenergieaufnahme liegt
- b) nährstoffreiche Lebensmittel und Lebensmittel, die reich an Nicht-Stärke-Polysacchariden sind, nicht verdrängt und
- c) vorzugsweise in Mahlzeiten „verpackt“ verzehrt wird [6].

Zucker verursacht weder eine Hyperglykämie noch eine Hypoglykämie. Die Wirkung von zugesetztem Zucker auf den Blutzuckerspiegel unterscheidet sich nicht von der des natürlichen Zuckers aus Obst und Obstsaften, ist aber geringer als die ausgewählter stärkehaltiger Lebensmittel. Es gibt keine Unterschiede in der Verfügbarkeit von „extrinsic“ und „intrinsic sugar“ und auch Stärke kann je nach Verarbeitungsgrad mehr oder minder rasch gespalten und resorbiert werden. Der glykämische Index von Saccharose liegt zwischen dem von Glucose und Fructose und ist etwa vergleichbar mit dem von Vollkornbrot, Reis oder Kartoffelchips. Nur große Mengen von Saccharose wie auch Fructose können vor allem beim Typ-2-Diabetiker einen Anstieg der Serumlipide bewirken [3]. Für insulinpflichtige Diabetiker ist es wichtig, daß Zeitpunkt und Dosis der Insulininjektion auf die Menge und den Zeitpunkt der kohlenhydrathaltigen Mahlzeit abgestimmt werden, um sowohl Unterzuckerung als auch einen übermäßigen Anstieg des Blutzuckers nach den Mahlzeiten zu vermeiden.

Ernährungsempfehlungen zur Begrenzung der Zuckeraufnahme im Fluß

da diese reich an löslichen Ballaststoffen sind, aber auch Vitamine und Spurenelemente enthalten. Eine mäßige Aufnahme von Saccharose <10 % der Gesamtenergie, dies entspricht ungefähr einer Tagesverzehrmenge von 30-50 g, ist für Diabetiker akzeptabel, sofern diese

Es gibt weder „gute“ noch „schlechte“ Lebensmittel. Insofern sollten Ernährungsempfehlungen immer problemorientiert sein und nur die wirklich bedeutsamen ernährungsabhängigen Erkrankungen berücksichtigen. Dabei steht außer Frage, daß die Gesundheit der Bevölkerung nicht nur von der Ernährung und dem Ernährungsverhalten, sondern auch von einer Reihe von Lebensstilfaktoren wie körperliche Aktivität, von Bildung oder Einkommen und genetischen Faktoren abhängt [10].

Empfehlungen zur Nährstoffdichte sind nicht auf einzelne Lebensmittel, sondern auf die gesamte Nahrung zu beziehen. Inwieweit Lebensmittel mit geringer Nährstoffdichte Mangelzustände begünstigen, hängt nicht zuletzt auch vom Kontext ihrer Verwendung ab. Zucker dient als Zutat von Lebensmitteln, die neben Hauptnährstoffen auch Mikronährstoffe enthalten. Der Anteil der Süßwaren an der Ernährung ist bei Männern und Frauen in Deutschland mit durchschnittlich 25 bzw. 24 g/Tag zu vernachlässigen, um sich auf die Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen nachteilig auszuwirken [11]. Erst bei geringem Energiebedarf ist eine hohe Nährstoffdichte vorteilhaft [12]. Absolute Verbote sind kaum praktikabel, so daß mehr Flexibilität bei der Aufstellung von allgemeinen Ernährungsregeln gefragt ist.

Fazit

Während die Studiengruppe der WHO 1990 noch eine Begrenzung der Zuckeraufnahme auf 0-10 % der Nah-

rungsenergie empfahl, haben Expertenkonsultationen der FAO/WHO 1995 und 1997 keinen Grenzwert mehr vorgeschlagen bzw. allgemein nur empfohlen, exzessive Aufnahmen zu meiden. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft läßt sich kein Grund mehr erkennen, an einem Grenzwert von 10 % festzuhalten. Die Ernährungsempfehlungen sind, was die Frage der Begrenzung der Zuckeraufnahme anbelangt, in Fluß gekommen. Bei der Erarbeitung von neuen nationalen und europäischen Empfehlungen für eine vollwertige, gesunde Ernährung der Bevölkerung sollten diese neuen Erkenntnisse berücksichtigt werden.

Korrespondenzanschrift:

Prof. Dr. Rolf Großklaus
 Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz
 und Veterinärmedizin (BgVV)
 Fachgruppe Ernährungsmedizin
 Postfach 330013
 14191 Berlin

Literatur

- [1] Davis E A (1995): Functionality of sugars: physicochemical interactions in foods. *Am J Clin Nutr* 62: 170S-177S
- [2] Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (1995): Beratungs-Standards. Zucker und zuckerhaltige Lebensmittel. 1. Auflage, Frankfurt/Main
- [3] Großklaus R (1996): Die Kohlenhydratzufuhr in nationalen und internationalen Ernährungsempfehlungen. In: Kohlenhydrate in der Ernährungsmedizin unter besonderer Berücksichtigung des Zuckers. Kluthe R, Kasper H (Hrsg.), *Akt Ernährungsmedizin Suppl*, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York: 73-84
- [4] Großklaus R (1998): Kariesprophylaxe: Welche Rolle spielt die Ernährung?. *Prophylaxedialog* 2:1-5
- [5] Berger M (1994): Diabetes und Süßwaren. *Kochpraxis und Gemeinschaftsverpflegung*: 36-37
- [6] FAO/WHO (1997): Carbohydrates in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome, FAO Food and Nutrition Paper No. 66, Rome, 1998
- [7] Colditz G A, Willett W C, Stampfer M J, Manson J E, Hennekens C H, Arky R A, Speizer F E (1990): Weight as a risk factor for clinical diabetes in woman. *Am J Epidemiol* 132: 501-513
- [8] Colditz G A, Coakley E (1997): Weight, weight gain, activity and major illnesses. *The Nurses' Health Study. Int J Sports Med* 18: 162-170
- [9] American Diabetes Association (ADA) (1998): Nutrition Recommendations and Principles for People with Diabetes mellitus. *Diabetes Care* 21: 32-35
- [10] Tarasuk V S, Brooker A - S (1997): Interpreting epidemiologic studies of diet-disease relationships. *J Nutr* 127: 1847-1852
- [11] Berghäuser J (1998): Zuckerkonsum und Nährstoffversorgung. *Akt Ernährungsmedizin* 23: 28-32
- [12] NNR Report (1996): Nordic Nutrition Recommendations. *Scand J Nutr/Näringsforskning* 40: 161-165