



# Dolce vita dank Süßstoffen?

Ulrike Berges

Viele Menschen greifen zu Süßstoffen, um Kalorien einzusparen. Die Werbung verspricht ein süßes Leben ganz ohne Reue. Sind die meist synthetischen Süßstoffe wirklich eine Alternative?

Europaweit sind derzeit sechs Süßstoffe zugelassen: Acesulfam K, Aspartam, Cyclamat, Neohesperidin DC, Saccharin und Thaumatin. Um ihre gesundheitliche Unbedenklichkeit zu gewährleisten, hat die Weltgesundheitsorganisation WHO bestimmte Tagesmengen festgelegt, die als unschädlich gelten. Der so genannte ADI-Wert (acceptable daily intake)

bezeichnet die maximale Menge eines Stoffes, der nach heutigem Wissensstand täglich während des gesamten Lebens ohne gesundheitliche Bedenken aufgenommen werden kann. ADI-Werte stellen keinen toxikologischen Grenzwert dar, so dass selbst dann keine Gefahr für die Gesundheit besteht, wenn die Mengen gelegentlich überschritten werden. Allerdings werden immer nur einzelne Zusatzstoffe untersucht. Wie sie in Kombination mit anderen wirken, wurde bisher nicht erforscht.

## Die Süßmacher unter der Lupe

**Acesulfam K** (E 950) wurde Ende der 60er Jahre in Deutschland entdeckt. Seine Süßkraft ist 200-mal stärker als die des gewöhnlichen Haushaltszuckers. Der süße Ge-

schmack von Acesulfam K wird schnell wahrgenommen, klingt aber rasch wieder ab. Kombiniert mit anderen Süßstoffen schmeckt die synthetische Substanz noch süßer, außer in Verbindung mit Saccharin. Da Acesulfam K unverändert ausgeschieden wird, gilt es als unbedenklich. Der ADI wurde auf 15 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag festgelegt. Bei der Bewertung stützte sich die WHO allerdings fast ausschließlich auf Daten des Chemiekonzerns Hoechst. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Indien 1997 zeigte sich bei Mäusen eine Veränderung ihres Erbguts, als sie pro Tag mehr als 60 Milligramm Acesulfam K pro Kilogramm Körpergewicht verfüttert bekamen. Daher sind mittlerweile Zweifel an der Unbedenklichkeit des Süßstoffes aufgekommen.

Foto: R. Eisele

Unter dem Namen "NutraSweet" ist **Aspartam** (E 951) im Handel. Es wurde 1965 bei der Suche nach einem Mittel gegen Magengeschwüre zufällig entdeckt. Heute wird der Dipeptidmethylester synthetisch aus den Aminosäuren Asparagin und Phenylalanin sowie Methanol hergestellt. Unser Verdauungstrakt zerlegt den Stoff wieder in diese Bestandteile. Die dabei freiwerdenden Mengen des Alkohols Methanol werden als zu gering für toxische Wirkungen ange-

## Zuckersüße Stoffe

Süßstoffe sind synthetische oder natürliche Stoffe, liefern keine oder nur sehr wenig Energie und besitzen eine enorme Süßkraft. Sie können 30- bis 3000fach süßer schmecken als Haushaltszucker. Miteinander kombiniert haben die künstlichen Süßmacher einen noch intensiveren Süßgeschmack als die einzelnen Substanzen. Experten sprechen von einem synergistischen Effekt. Als Mischung verbessert sich gleichzeitig ihr Geschmack. Daher finden sich in den meisten Lebensmitteln mehrere verschiedene Süßstoffe.

sehen, so dass Aspartam im Rahmen des ADI-Wertes als gesundheitlich unbedenklich gilt. Doch obwohl der Zulassung umfangreiche Untersuchungen vorausgingen, bleibt Aspartam umstritten. Nach wie vor wird es mit Krämpfen, Kopfschmerzen, Sehstörungen und weiteren Missempfindungen in Verbindung gebracht. Menschen mit der seltenen Stoffwechselkrankheit Phenylketonurie müssen aspartamhaltige Lebensmittel gänzlich meiden. Sie erkennen diese an der vorgeschriebenen Kennzeichnung: "enthält eine Phenylalaninquelle".

### Abfallprodukte der Forschung

**Cyclamat** (E 952) ist ein weiteres Zufallsprodukt der Arzneimittelforschung. Die Substanz, deren Süßkraft das 30-35fache von Haushaltszucker beträgt, wurde zufällig auf der Suche nach einem fiebersenkenden Mittel entdeckt. Seine Süßkraft steigt ebenfalls durch andere Süßstoffen an, es wird daher meist mit Saccharin gemischt.

Hergestellt wird Cyclamat aus Cyclohexylamin, das ebenso wie Dicyclohexylamin als Verunreini-

gung im Endprodukt vorhanden ist. Cyclohexylamin kann zudem aus Cyclamat in Lebensmitteln frei gesetzt werden und fällt vor allem beim Abbau des Süßstoffes durch die menschliche Darmflora an. In hoher Konzentration wirkt es blutdrucksteigernd und kann bei Ratten die Hoden schädigen.

Cyclamat kann außerdem in Limonade zu 2-Cyclohexen-1-on reagieren, das als erbgutverändernd gilt. Diese Substanz lässt sich an einem intensiven Gemüsegeschmack erkennen. In den USA ist Cyclamat seit 1969 verboten, da es im Verdacht stand, Blasenkrebs auszulösen. Beim Menschen konnte dies allerdings nicht bestätigt werden.

Schon vor dem Ersten Weltkrieg wurde **Saccharin** (E 954) in Deutschland als Zuckerersatz genutzt. Das um 1870 entdeckte Saccharin wird heute synthetisch aus Toluol, einem stark giftigen Lösungsmittel hergestellt. Verschiedene Untersuchungen fanden in Saccharin etwa 30 Verunreinigungen aus Nebenreaktionen sowie Abbauprodukte des Süßstoffes. Ihre gesundheitlichen Wirkungen sind

Foto: H. Taschan



Einige Süßstoffe entdeckten Forscher zufällig bei der Suche nach Arznei.

bisher kaum untersucht. Im Organismus wird Saccharin zu 80 Prozent resorbiert, aber nicht verstoffwechselt, sondern unverändert über den Urin wieder ausgeschieden. Wegen des metallischen Beigeschmacks wird Saccharin meist mit anderen Süßstoffen kombiniert. Der ADI-Wert wurde auf fünf Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag festgesetzt.

## Die sechs zugelassenen Süßmacher

Süßstoff	Herkunft Herstellung	Eigenschaften Anwendung	Süßkraft
Acesulfam (E 950)	synthetisch	stabil und hitzebeständig	200
Aspartam (E 951) (Nutrasweet)	chemische Verbindung aus Aminosäuren, Herstellung mittels Gentechnik möglich	guter Geschmack, begrenzt lagerstabil, nicht hitzefest, daher ungeeignet zum Kochen und Backen	200
Cyclamat (E 952)	synthetisch	guter Geschmack	30-35
Neohesperidin DC (E 959)	aus Zitruschalen synthetisch aufbereitet	starke Süßkraft, aber menthol-lakritzartiger Nachgeschmack	400-600
Saccharin (E 954)	synthetisch	manchmal bitterer Nachgeschmack, oft in Mischung mit Cyclamat	450-550
Thaumatococcus (E 957) (Talin)	aus der afrikanischen Katemfe-Frucht; gentechnische Herstellung möglich	lakritzartiger Nachgeschmack; für wenige Produkte zugelassen (z. B. Kaugummi, Eis), wird auch als Geschmacksverstärker eingesetzt	2000-3000

### Süßstoffe aus der Natur

**Thaumatococcus** (E 957), als Talin auf dem Markt, ist ein Gemisch aus drei Eiweißketten, die im Samenmantel der Frucht des westafrikanischen Katemfe-Strauchs vorkommen. Von den Einheimischen wird die Frucht traditionell zum Süßen von Tee, Brot und Palmwein genutzt. Schon 1855 entdeckte der Afrikareisende Danielli die Substanz. Thaumatococcus ist damit der am längsten bekannte



Süßstoff. Allerdings ist er in Deutschland erst seit 1998 zugelassen. Gentechnikern ist es bereits gelungen, das Thaumatin-Gen in Mikroorganismen einzuschleusen. Einer biotechnologischen Produktion steht damit nichts mehr im Wege. Entsprechende Patente sind bereits eingereicht.

Thaumatin schmeckt 3000-mal süßer als Saccharose und wirkt gleichzeitig geschmacksverstärkend. Zwar nimmt man den süßen Geschmack erst verzögert wahr, dafür hält er aber bis zu einer Stunde an, was die Einsatzbereiche einschränkt. Derzeit wird Thaumatin zum Süßen von Getränken, Kaugummis, einigen verarbeiteten Lebensmitteln wie Light-Produkten, Schokoriegeln und Tierfutter verwendet. Thaumatin hat einen lakritzartigen Beigeschmack und zerfällt beim Kochen und Backen, wobei es seine Süßkraft verliert. Toxikologisch gilt Thaumatin als unbedenklich, daher wurde kein ADI-Wert festgelegt.

Synthetisches **Neohesperidin DC** (E 959) wird aus seiner Vorstufe hergestellt, dem Flavonoid Neohesperidin, das von Natur aus in Zitrusfrüchten vorkommt. Seine Süßkraft ist etwa 300-mal stärker als die der Saccharose. Wegen seines lakritz- bis mentholartigen Beigeschmacks wird es nur in Kombination mit anderen Süßstoffen verwendet. Einsatzschwerpunkte sind Erfrischungsgetränke, Speiseeis, Süßwaren und Kaugummi. Die WHO hat einen ADI-Wert von fünf Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag festgelegt.

## Die neue Generation: Süße Peptide

Vor 25 Jahren konnte aus einer westafrikanischen Beere, Serendipity genannt, ein weiteres süßes Protein isoliert werden: das Monellin. Die Frucht wird von Einheimischen seit Jahrhunderten zum Süßen verwendet. Gentechnisch veränderte Hefen sind bereits in der Lage, Monellin zu produzieren. Das Produkt ist sogar hitzestabiler

als das Original. Weder natürliches noch nachgebautes Monellin wird bisher eingesetzt. Wirtschaftlich interessant ist vor allem die gentechnische Herstellung. Aufgrund der negativen Schlagzeilen über die synthetischen Süßstoffe wurde im Pflanzenreich intensiv und systematisch nach weiteren süßen Proteinen gesucht. Gefunden haben die Wissenschaftler dabei Brazzein, Curculin, Pentadin und Mabinlin, die aber ebenfalls noch nicht verwendet werden. Es ist zu erwarten, dass auch diese süßen Proteine bald per Genmanipulation technologisch optimiert und preiswert herzustellen sind. Ihnen werden gute Marktchancen eingeräumt.

## Machen Süßstoffe dick?

Wer Kalorien einsparen will, greift häufig auf die kalorienfreien Süßstoffe zurück. Erfahrungsge-

termittelhersteller wissen längst um die besondere Wirkung von Süßstoffen: Mit dem Slogan "Süßstoffe erhöhen Gewicht und Gewinn", preisen sie diese als Masthilfsmittel an. In der Futtermittelverordnung sind die Süßstoffe als Aromen und appetitanregende Stoffe aufgeführt.

## Mehr Energie statt weniger

Experten erklären den Masteffekt durch die automatische Insulinausschüttung, auch "Kopfphasenreflex" genannt. Bereits durch den süßen Geschmack des Zuckers setzt die Bauchspeicheldrüse Insulin frei, noch bevor Zucker im Blut nachgewiesen werden kann. Dass Süßstoffe diesen Reflex ebenfalls auslösen können, wurde für Saccharin bereits vor über 50 Jahren belegt. Folgt dem süßen Reiz nun kein Zucker, sinkt der Blut-



Foto: Süßstoff Verband

Viele Menschen glauben, mit dem Einsatz von Süßstoffen könnten sie Kalorien einsparen. In der Summe nehmen Süßstoffverwender aber häufig eher mehr statt weniger Energie auf.

mäß lässt sich jedoch durch diesen Zuckerersatz kein Gramm abnehmen. Viele Untersuchungen weisen darauf hin, dass die durch Süßstoffe eingesparte Energie durch Aufnahme anderer Lebensmittel ausgeglichen wird. Manche Studien zeigen sogar, dass Personen, die Süßstoffe bevorzugen, eher mehr Energie aufnehmen und dadurch häufig sogar zunehmen. Fut-

zuckerspiegel durch das vorsorglich ausgeschüttete Insulin. Der niedrige Blutzucker löst dann ein Hungergefühl aus.

Was in der Tiermast erwünscht ist, führt bei abnehmwilligen Menschen zu einem ungewollten Effekt: Sie essen mehr statt weniger Kalorien. Die Versuche – insbesondere der Süßstoffindustrie –

diese Wirkung zu widerlegen, waren bisher nicht überzeugend. Vielmehr erwiesen sich die Untersuchungsergebnisse als widersprüchlich. So vermuten Wissenschaftler,



Dipl.oec.troph. Ulrike Berges studierte in Gießen Ernährungswissenschaften, absolvierte eine Weiterbildung zur PR-Beraterin und ist derzeit im Bereich Öffentlichkeitsarbeit beschäftigt. Seit 1994 schreibt sie als freie Autorin für das UGB-Forum und andere Publikationen. Ulrike Berges ist außerdem Mitautorin des Lehrbuchs "Lebensmittel – Waren, Qualitäten, Trends" vom Europa-Lehrmittel-Verlag.

dass Aspartam die Freisetzung des Sättigungshormons Cholecystikinin auslöst, da es bei manchen Menschen den Appetit zügelt. Bei anderen Personen wirkt es über den oben beschriebenen Reflex aber appetitsteigernd.

### Für Kinder ungeeignet

Um den ADI-Wert von Aspartam zu erreichen, müsste ein 70 Kilogramm schwerer Mensch täglich etwa sieben Liter einer mit Aspartam gesüßten Limonade trinken. Kinder erreichen aufgrund ihres geringen

Körpergewichts allerdings sehr viel schneller die für Erwachsene berechneten ADI-Werte. Außerdem haben Kinder eine höhere Stoffwechselaktivität. Das heißt, ihre Organe arbeiten schneller und setzen mehr Energie und Nährstoffe um. Da die gesundheitlichen Folgen nicht abschätzbar sind, rät das Forschungsinstitut für Kinderernährung in Dortmund generell davon ab, Kindern und Säuglingen Süßstoffe zu geben. Industriell hergestellte Säuglings- und Kleinkindnahrungen dürfen aus diesem Grund keine Süßstoffe enthalten.

Viele Eltern bieten ihren Kindern mit Süßstoffen gesüßte Naschereien an, um Übergewicht und Karies zu verhindern. Doch wie die Kieler Adipositas Präventionsstudie zeigt, ist Naschen nicht ursächlich für Übergewicht bei Kindern verantwortlich. Während 24,9 Pro-

zent der normalgewichtigen Kinder täglich Süßigkeiten verzehrten, waren es bei den übergewichtigen nur 20,5 Prozent. Die Gewichtsunterschiede hängen vielmehr mit körperlicher Aktivität und sozialen Bedingungen zusammen; auch genetische Faktoren spielen eine Rolle. Um Karies vorzubeugen, sind mit Süßstoff gesüßte Naschereien ebenfalls nicht geeignet. Denn auch das übrige Essen enthält kariogene Substanzen. Die Verwendung süßstoffhaltiger Süßigkeiten verleitet eher dazu, die Mundhygiene zu vernachlässigen. Die intensive Süße der künstlichen Stoffe erhöht zudem schon bei den Kleinen die Geschmacksschwelle für süß, was den Verzehr von Süßigkeiten insgesamt fördert.

### Nichts für die tägliche Kost

Süßstoffe sind aus den genannten Gründen für die tägliche Ernährung nicht zu empfehlen. Auch aus ökologischer Sicht sind die synthetisch hergestellten Substanzen aufgrund der aufwendigen Produktion keine Alternative zu natürlichen Süßmachern. Das gilt auch und insbesondere für die neue Generation der süßen Peptide. Sie können erst durch den

Einsatz der umstrittenen Gentechnik ihren Siegeszug in die Supermarktgänge antreten.

Wenn es etwas Süßes sein soll, ist es für die Umwelt sowie für die Gesundheit besser, auf süßes Obst, Honig oder Fruchtdicksäfte zurückzugreifen.

Anschrift der Verfasserin:  
Dipl. oec. troph. Ulrike Berges  
Lichtenauer Weg 179  
D-35396 Gießen

### Literaturangaben:

- ALEXU, U.; KERSTING, M.; SCHÖCH, G.: Süßstoffe in der Säuglingsernährung. Diät und Information 3, 1996, 102, zitiert in: DGE info 7/96, S. 102-103
- DÖRING, F.: Süße Proteine und ihre biotechnologische Synthese. In: DGE-Info 12/98, S. 184
- EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR LEBENSMITTEL- UND ERNÄHRUNGSWISSENSCHAFTEN (Hrsg.): In: EU.L.E.N-Spiegel Schwerpunkt Süßstoffe, Nr. 5/99
- HÄRTEL, B. et al.: Süßstoffe, Insulinsekretion und Blutglucose. In: Ernährungs-Umschau 40, 1993, S. 152-155
- MELANSON, K.J. et al.: Blood glucose an meal patterns in time-blinded males, after aspartame, carbohydrate, and fat consumption, in relation to sweetness perception. In: British Journal of Nutrition, 82, 1999, S. 437-446
- MÜLLER, M.: Naschen führt nicht zu Übergewicht bei Kindern. In: Moderne Ernährung heute, Nr. 2, 2000
- MUERMANN, B.: Das neue Zusatzstoffrecht. In: Ernährungs-Umschau 6, 1998
- GROß, M.: Geschmacksverändernde und süße Proteine. In: Spektrum der Wissenschaft 10, 1998, S. 26-27
- STEINIGER, J. et al.: Gewichtsreduktion mit saccharose- oder süßstoffhaltiger Reduktionskost? In: Ernährungs-Rundschau: [www.suesstoffverband.de/05hinter/studie\(hin\\_wi\\_s04.html\)](http://www.suesstoffverband.de/05hinter/studie(hin_wi_s04.html))



Foto: K. Arbeiter

Kinder erreichen sehr viel schneller bedenkliche Süßstoffmengen. Synthetisch gesüßte Produkte haben in der Ernährung von Kleinkindern daher nichts zu suchen.