

MEDIZIN

Weniger Zucker, aber kränker?

Zuckerersatzstoffe werden als gesunde Alternative zu Zucker angepriesen. Neue Studien zeigen aber erhöhte Gesundheitsrisiken. Die Süßmittel jetzt jedoch pauschal zu verbannen, greift zu kurz.

Text: Dr. Felicitas Witte, Journalistin und Ärztin
Grafiken: Emanuele Fucecchi

Die Menschen werden immer dicker, und es braucht Massnahmen, um die Adipositas-Epidemie zu stoppen. Sport treiben und weniger essen fällt verständlicherweise schwer. Attraktiv erscheint die Möglichkeit, zumindest den kalorienhaltigen Zucker durch Zuckeralternativen zu ersetzen. Neue Studiendaten lassen nun aber daran zweifeln, ob die Alternativen wirklich so gut für die Gesundheit sind, wie die Werbung suggeriert. «Man

darf sich nicht der Hoffnung hingeben, dass man automatisch gesünder wird, wenn man Diätprodukte mit Zuckeralternativen verzehrt», sagt Hans Hauner, Direktor des Else Kröner-Fresenius-Zentrums für Ernährungsmedizin der Technischen Universität München.

Zulassung erfordert nur wenige Daten

Weltweit werden Milliardenumsätze mit Zuckeralternativen gemacht, und der

Markt wächst. Marktführer war bisher Stevia, aber immer öfter wird auch Erythrit eingesetzt. Erythrit gehört wie Mannit, Sorbit und Xylit zu den Zuckeralkoholen. Erythrit wird durch Vergären aus Glucose oder Saccharose hergestellt. Zuckeralkohole werden in der Nahrungsmittelindustrie nicht nur zum Süßen verwendet, sondern auch als Füllstoff oder Feuchthaltemittel.

Erythrit ist einer von 21 in der Europäischen Union und in der Schweiz zugelassenen Süsstoffe (Abb. 1), darunter sind acht Zuckeralkohole. Die Behörden hielten Erythrit bisher für unbedenklich. Nahrungsmitteln darf es unbegrenzt zugegeben werden, für Getränke gibt es einen oberen Grenzwert von 16 Gramm pro Liter.

Süsstoffe müssen, wie alle Lebensmittelzusätze, vor der Zulassung geprüft werden. Der Hersteller muss unter anderem nachweisen, dass das Süßmittel nicht giftig ist und das Erbgut nicht schädigt. Anders als bei Medikamentenstudien sind zuerst nur wenige Daten erforderlich. Oft reichen Labor- und Tierstudien. Studien mit Menschen werden meist nur dann verlangt, wenn sich in den ersten Studien Hinweise ergeben, dass der Süsstoff nicht sicher ist.

Ähnlich wie Haushaltszucker

Erythrit hat den Vorteil, dass seine Konsistenz jener von Zucker ähnelt und es deshalb fast eins zu eins wie Zucker zum Backen eingesetzt werden kann. Ausserdem schmeckt es fast wie Zucker und scheint weniger Magen-Darm-Probleme zu verursachen als beispielsweise Xylit. Erythrit erhöht den Blutzucker kaum oder gar nicht, und weil es so gut wie keine Kalorien hat, könnte es helfen, das Gewicht besser zu managen.

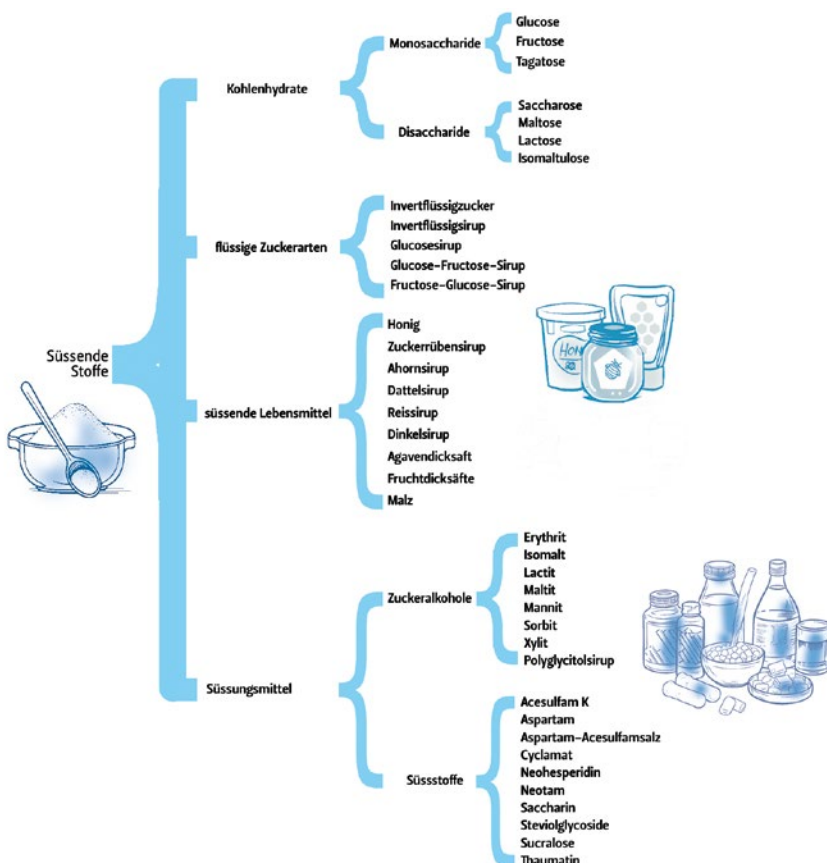


Abb. 1: In der Europäischen Union und in der Schweiz sind 21 Süsstoffe zugelassen, darunter sind acht Zuckeralkohole.

Und es scheint sich günstig auf die Zahngesundheit auszuwirken. Hierauf weist beispielsweise eine Studie von der Universität Turku mit 136 Teenagern hin.¹ Die jungen Leute kauten Kaugummi oder Kautabletten mit Erythrit, Xylit oder Sorbit und putzten sich zusätzlich zweimal täglich die Zähne mit einer Zahnpasta, die einen der drei Zuckeralkohole enthielt. Teilnehmer der Erythrit- und Xylit-Gruppen hatten nach einigen Tagen weniger Plaque auf den Zähnen und weniger *Streptococcus mutans* im Speichel, den wichtigsten Verursacher der Karies. Im Reagenzglas hemmten Xylit und Erythrit zudem das Wachstum verschiedener *Streptococcus mutans*-Stämme.

Vier Jahre zuvor hatten die gleichen Autoren in einer Studie mit 30 Teilnehmern diese Effekte schon für Xylit gezeigt, nicht aber für Erythrit. Damals hatten die Autoren geschlossen, dass xylithaltige Zahnprodukte effektiver sein könnten für die Zahngesundheit als erythrithaltige Produkte.² 2014 und 2016 bestütigte aber eine internationale Arbeitsgruppe, an der auch die finnischen Autoren beteiligt waren, die positiven Effekte sowohl von Xylit als auch von Erythrit. In der ersten randomisierten doppelblinden Studie kauten 485 Schulkinder täglich dreimal vier Tabletten mit Xylit, Erythrit, Sorbit oder Placebo. Nach einem, zwei und drei Jahren hatten Kinder der Erythrit-Gruppe weniger Karies als jene der anderen Gruppen, und es dauerte länger, bis sich Karies entwickelte.³ Der Effekt war auch noch drei Jahre später zu erkennen, nachdem die Kinder aufgehört hatten, die Produkte zu kauen.⁴ Erythrit, so das Fazit der Forscher, sei wirksamer als Sorbit oder Xylit, um die Zahngesundheit zu verbessern und zu erhalten.⁵

Korrelationen, keine Kausalitäten

Mit all diesen Vorteilen scheint der hohe Preis gerechtfertigt: Für ein Kilogramm Erythrit muss man rund 17 Franken bezahlen, während ein Kilogramm normaler Haushaltszucker nur ein bis zwei Franken kostet. Allerdings ist bisher nicht bewiesen, dass Erythrit beim Abnehmen hilft. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) rät in einer neuen Richtlinie davon ab, auf Zuckeralternativen zum Abnehmen zu setzen. Zwar könnten diese kurzfristig helfen, etwas Gewicht zu verlieren. Doch mit langfristiger Verwendung steige das Risiko für Gewichtszunahme und Übergewicht, ausserdem für Typ-2-Diabetes, Herz-Kreislauf-Krankheiten und einen vorzeitigen Tod.⁶ In der WHO-Analyse wurden Zuckeralkohole zwar nicht untersucht. Sorgen macht aber eine kürzlich erschienene Studie in «Nature Medicine»: Eine Forschergruppe von der Cleveland Clinic in den Vereinigten Staaten und von der Charité in Berlin hat einen Zusammenhang gefunden zwischen erhöhten Erythritwerten im Blut und einem höheren Risiko für Herzinfarkte und Schlaganfälle.⁷

Als Zahnarzt könnte man sich nun im Konflikt fühlen: Einerseits möchte man seinen Patienten eine Ernährung empfehlen, die zahnschonend ist – was mit Zuckeralternativen gelingen könnte. Andererseits geben die Berichte zu denken. «Ich finde es wichtig, die Patienten klar zu informieren», sagt Florian Wegehaupt, Leiter des Bereichs Präventivzahnmedizin und orale Epidemiologie an der Universität Zürich. «Und zwar nicht nur darüber, was Karies verursacht und was die Zuckersubstitute auslösen können. Sondern auch darüber, was die Studienergebnisse bedeu-

ten: Es sind Korrelationen und keine Kausalitäten.»

Mehr Gerinnsel nach Erythritkonsum

Erythrit war durch eine Metabolomanalyse in den Fokus der Forscher aus Cleveland und Berlin gekommen. Mit dieser relativ neuen Technik wird gleichzeitig nach Dutzenden bis Hunderten Stoffwechselprodukten und von aussen aufgenommenen Substanzen in einer Zelle oder einem Organismus gesucht. Damit können auch bisher unbekannte oder wenig beachtete Substanzen als krankheitsrelevant erfasst werden. Untersucht wurde das Blut von 1157 Personen mit erhöhtem Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Diejenigen, die in den folgenden drei Jahren einen Herzinfarkt oder einen Schlaganfall bekamen oder an anderen Herz-Kreislauf-Krankheiten starben, hatten mehr Zuckeralkohole im Blut, in erster Linie Erythrit. In zwei anderen Studiengruppen – eine aus den Vereinigten Staaten mit 2149 Teilnehmern, eine aus Deutschland mit 833 Teilnehmern – hatten Menschen mit Herz-Kreislauf-Krankheiten ebenfalls höhere Erythritwerte. In einem dritten Schritt gaben die Forscher Erythrit zu Blutproben von gesunden Freiwilligen und sahen, dass die Blutplättchen aktiviert wurden und zusammenklumpten. In Kontrollproben mit Zucker passierte dies nicht.

In einem weiteren Versuch mit Mäusen beschleunigte Erythrit die Bildung von Blutgerinnseln. Dies könnte die Erklärung dafür sein, warum das Risiko für Herzinfarkte und Schlaganfälle erhöht war. Im vierten Teil der Studie sollten acht gesunde Probanden ein Getränk mit 30 Gramm Erythrit trinken. Das ist

	kein Diabetes	erhöhtes Risiko für Diabetes	Diabetes
Nüchternplasmaglukose	<100 mg/dl ³ (<5,6 mmol/l)	100–125 mg/dl ³ (5,6–6,9 mmol/l)	≥126 mg/dl (≥7,0 mmol/l)
HbA _{1c}	<5,7% (<39 mmol/mol)	5,7 bis <6,5% (39 bis <46 mmol/mol)	≥6,5% (≥48 mmol/mol)
Gelegenheitsplasmaglukose			≥200 mg/dl (≥11,1 mmol/l)

Abb. 2: Die Diagnose eines Diabetes basiert auf Anamnese, Klinik und Laborwerten. Ab einer Nüchternplasmaglukose von 126 Milligramm pro Deziliter und mehr spricht man von Diabetes.

die Menge, die laut Studienautoren in einer Dose Getränk mit künstlichem Süsstoff enthalten ist oder in einem halben Liter Diät-Eiscreme. Der Erythritspiegel im Blut der Probanden stieg vier Stunden nach Verzehr des Testgetränkes auf ein Vielfaches an und blieb noch zwei Tage hoch. Laut den Forschenden lag der Wert dann weit über der Schwelle, bei der sie zuvor eine erhöhte Thrombozytenaktivität beobachtet hatten.

Studie mit Schwächen

Bettina Wölnerhanssen, Ärztin und Co-Leiterin Stoffwechselforschung im St. Claraspital Basel, sieht die Ergebnisse gelassen. «Es gibt zurzeit keine ausreichenden Belege, Erythrit als gefährlich einzustufen. Diese eine Studie reicht nicht aus, um die Vorteile gegenüber herkömmlichem Zucker zu ignorieren.» Ausserdem habe die Studie einige Schwächen. So wurde zwar ein Zusammenhang zwischen erhöhten Erythritwerten im Blut und häufigeren Herzinfarkten oder Schlaganfällen gezeigt. Ob aber das von aussen aufgenommene Erythrit dafür verantwortlich ist, ist nicht bewiesen. Es könnte auch sein, dass die Teilnehmer mit den Herz-Kreislauf-Krankheiten erhöhte Blutzuckerspiegel hatten und als Reaktion darauf Erythrit hergestellt haben. Diabetes ist ein Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Krankheiten und tritt oft gemeinsam damit auf. Untermauert wird diese Hypothese durch Labor- und Tierstudien. So fangen Zellen im Reagenzglas an, Erythrit herzustellen, wenn sie in ein Nährmedium mit Glucose gelegt werden.⁸ Und Mäuse reagieren ebenfalls mit einer erhöhten Erythritproduktion, wenn sie den Zucker Saccharose gefüt-

tert bekommen.⁹ «Das wäre eine elegante Möglichkeit des Körpers, den Blutzucker zu senken», sagt Wölnerhanssen. «Denn Erythrit lässt sich gut mit dem Urin ausscheiden.»

Süsstoff nicht pauschal verurteilen

Andererseits könnte das Erythrit tatsächlich durch den Verzehr von zuckerfreien Produkten angestiegen sein. Doch auch dann ist nicht klar, ob Erythrit Herzinfarkte und Schlaganfälle auslöste oder ob es nur zufällig erhöht war. Denn Personen, die gerne Zuckerersatzstoffe essen, sind womöglich zu dick, haben Diabetes, rauchen und bewegen sich zu wenig. All diese Faktoren könnten zu Herzinfarkten und Schlaganfällen geführt haben und nicht das Erythrit. Allerdings könne man auch die beobachteten Auswirkungen von Erythrit auf die Blutgerinnung nicht einfach so vom Tisch wischen, sagt Hans Hauner. «Aber bevor man den Süsstoff pauschal verurteilt, muss einiges geklärt werden.» So haben die Forscher nur die Plättchenfunktion überprüft und nicht, was mit der Blutgerinnung sonst noch passiert. Denn ob sich ein Blutgerinnsel bildet, hängt auch von Gerinnungsfaktoren ab, die kaskadenartig nacheinander aktiviert werden. Und Plättchenfunktion und Gerinnselbildung wurden nicht im Blut der acht Probanden untersucht, die das erythritthaltige Getränk getrunken hatten. Das hätte eine Verlaufsuntersuchung ermöglicht, und man hätte zum Vergleich Plättchenfunktion und Gerinnselbildung in einer Gruppe von Probanden testen können, die ein Getränk ohne Erythrit getrunken hatten. Unklar ist auch noch, ab welchen Mengen von Erythrit schädliche Effekte auftreten.

Mehr Kontrolle gefordert

Alle Süsstoffe, die vor 2009 zugelassen wurden, muss die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) neu bewerten. Man sei gerade dabei, Erythrit neu zu bewerten, heisst es in der EFSA, und man werde auch die neue Studie hinzuziehen. Sollten sich Sicherheitsbedenken ergeben, könnte die in Lebensmitteln zulässige Höchstmenge reduziert werden. Unter Umständen könnte der betroffene Stoff auch vom Markt genommen werden. Die Schweiz richtet sich nach den Ergebnissen der EFSA: «Wenn Resultate vorliegen, werden wir eine allfällige Anpassung in der Schweiz prüfen», heisst es beim Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). Süsstoffe sollten ähnlich wie Medikamente kontrolliert werden, fordert Steffen Massberg, Direktor der Medizinischen Klinik und Poliklinik I an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. «Hersteller sollten genau wie bei Medikamenten angeben, wann die Süsstoffe angewendet werden – also beispielsweise zum Abnehmen –, wer sie nicht nehmen darf und welche Nebenwirkungen auftreten. Und sie sollten zudem verpflichtet werden, Nebenwirkungen zu erfassen und an die Lebensmittelbehörde zu berichten.» Für mehr Kontrolle spricht auch die neue Analyse der WHO. Die Autoren hatten 283 einzelne Studien ausgewertet. Getestet wurden acht gängige Süsstoffe, darunter Aspartam, Saccharin, Cyclamat und Stevia, aber keine Zuckeralkohole wie Erythrit. Allerdings hat auch diese Analyse Schwächen. So könnten die erhöhten Krankheitsrisiken ebenfalls nicht durch die Süsstoffe bedingt sein, sondern weil diejenigen

Probanden, die Produkte mit Süsstoffen verzehrten, ungesünder lebten und deshalb krank wurden. Auch wurde in den meisten Einzelstudien nur untersucht, was passiert, wenn die Teilnehmer Getränke oder Speisen mit Zuckerersatzstoffen zusätzlich zur normalen Ernährung zu sich nahmen, und nicht, wenn sie diese gegen Produkte mit normalem Zucker austauschten. Abgesehen davon konnte auch nicht unterschieden werden zwischen den gesundheitlichen Effekten der einzelnen Süsstoffe.

Versteckte Zucker vermeiden

Ab und zu einmal Süßmittel zu konsumieren, sei nicht schlimm, sagt Ernährungsmediziner Hauner. «Ich würde aber eher versuchen, die versteckten Zucker zu vermeiden, etwa in Fertigmüsli, Fruchtjoghurts, Ketchup oder Fertigpasta.» Dass zu viel Zucker schadet, ist in grossen Studien belegt. Das Risiko für diverse Krankheiten steigt, unter anderem für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Übergewicht, Karies, Fettleber und einige Krebsarten.¹⁰ Die WHO empfiehlt, nicht mehr als zehn Prozent der täglichen Energiemenge in Form von Zucker zu sich zu nehmen, besser seien weniger als fünf Prozent. Das sind 25 Gramm oder 6 Teelöffel. Mit der nächsten Pommes-Portion kann es also ruhig eine Diätcola sein, aber vielleicht ohne Ketchup: Ein Teelöffel davon enthält allein vier Gramm Zucker.

Ein Zeichen setzen

Dass man Zuckeralternativen sparsam verwenden sollte, darauf lässt auch ein aktueller Bericht der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) schliessen, des Krebsforschungszweigs

der WHO.¹¹ Die IARC hat Aspartam neu als «möglicherweise krebserregend» eingestuft. Die Datenlage dazu sei allerdings sehr limitiert, wie die IARC schreibt.^{11,12} Der WHO-Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe (JECFA) hingegen hält Aspartam weiterhin für unproblematisch. Er hat die bisher zulässige Tageshöchstdosis von 40 Milligramm Aspartam pro Kilogramm Körpergewicht bestätigt.¹²

«Die IARC möchte wahrscheinlich hauptsächlich ein Zeichen setzen», vermutet Bettina Wölnerhanssen. «Sie will die Menschen animieren, zwar den Zuckerkonsum drastisch zu reduzieren, aber Süsstoffe nur in Massen zu konsumieren und möglichst Wasser und ungesüßten Tee zu trinken.» Die neue Einstufung soll, so wird ein WHO-Experte in einer Pressemeldung der IARC zitiert,¹² motivieren, mehr Studien zu Aspartam durchzuführen. «Das ist begrüssenswert», findet Wölnerhanssen. «Allerdings ist eine solche Einordnung auch problematisch: Sie könnte die Verbraucher unnötigerweise dazu verleiten, mehr Zucker zu konsumieren, statt zuckerfreie oder zuckerarme Alternativen zu wählen.»

In der Zahnarztpraxis individuell beraten

Andererseits dürfe man Zucker auch nicht pauschal verteufeln, sagt Zahnarzt Florian Wegehaupt. «Es ist wie so oft eine Frage der Dosis», sagt er. «Zucker kann <gefährlich> sein, muss aber nicht.» Klar ist jedoch: Eine Ernährung, die reich an Zuckern wie Glucose, Saccharose, Fruktose, Laktose oder Maltose und raffinierten Mehlprodukten oder Stärke ist, ist wesentlich für die Entwicklung von Karies verantwortlich. Verzehrt man davon weniger oder begrenzt die Aufnahme auf

wenige Augenblicke im Tagesablauf, sinkt – unveränderte Mundhygiene vorausgesetzt – die Kariesinzidenz. Esse ein Patient gerne Kekse, Kuchen, Tiramisu, Glace oder andere Süßigkeiten, sei das sein gutes Recht, sagt Wegehaupt. «Er ist für seine Gesundheit und auch die seiner Zähne verantwortlich. Als Zahnarzt kann man Patienten nur informieren, aber nicht zu etwas <überreden>.» Er halte es für wichtig, sich immer die Einzelsituation anzuschauen. So reiche es für einen Patienten vielleicht schon, wenn dieser seine Mundhygiene verbessere, bei anderen müsse man die Häufigkeit des Zuckerkonsums angehen: «Vielleicht nicht ständig zuckerhaltige Snacks essen, sondern Zucker nur <auf einmal>.» Was Liebhaber von Süßigkeiten kaum trösten wird: Auf Zucker ist der menschliche Körper nicht angewiesen.

Literatur:

- MÄKINEN KK ET AL.: Caries Res 2005; 39: 207–215
- MÄKINEN KK ET AL.: Caries Res 2001; 35: 129–135
- HONKALA S ET AL.: Caries Res 2014; 48: 482–490
- FALONY G ET AL.: Caries Res 2016; 50: 579–588
- DE COCK P ET AL.: Int J Dent 2016; 9868421
- www.who.int/publications/i/item/9789240073616
- WITKOWSKI M ET AL.: Nat Med 2023; 29: 710–718
- ORTIZ SR ET AL.: Front Nutr 2022; 9:953056
- ORTIZ SR, FIELD MS: www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.12.04.519026v1
- HUANG Y ET AL.: BMJ 2023; 381: e071609
- RIBOLI ET AL.: Lancet Oncol 2023, online 13.7.2023. www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470–2045(23)00341–8/fulltext
- www.who.int/news/item/14–07–2023–aspartame-hazard-and-risk-assessment-results-released