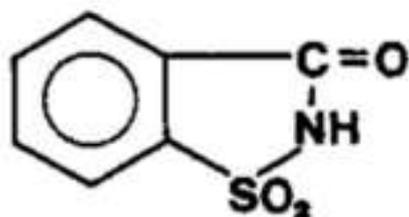
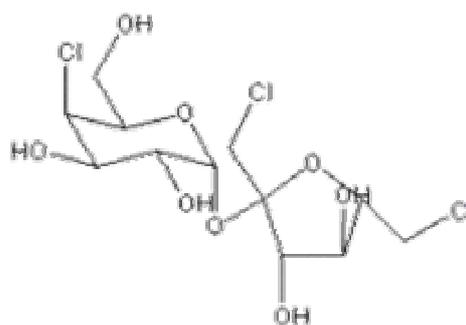


Süßstoffe



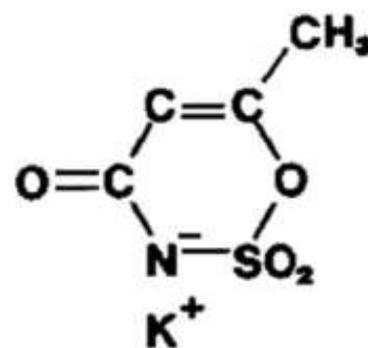
Saccharin



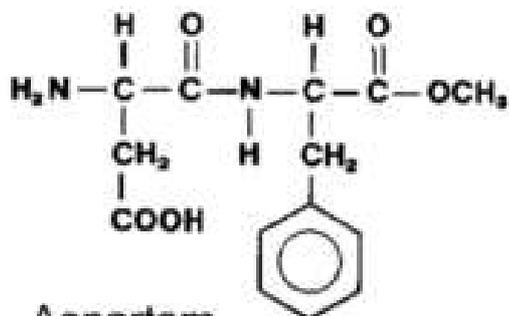
Sucralose



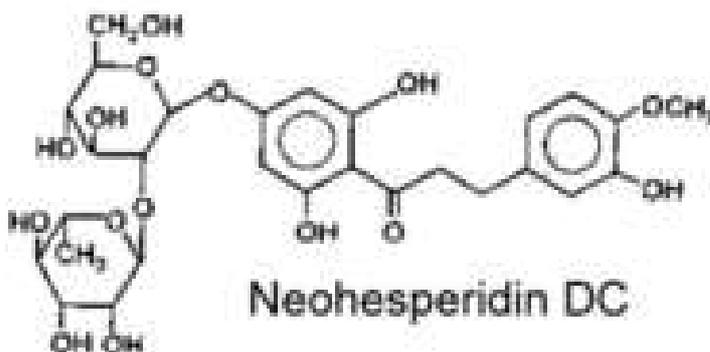
Cyclamat



Acesulfam K



Aspartam



Neohesperidin DC

Süßstoffe

Inhalt:

	Seite:
1. Einleitung	3
a. Geschichte	3
2. Hauptteil	
a. Chemisch	3
b. Die verschiedenen Arten	4 - 6
c. Die Wirkung	7
I. Warum Süßstoffe süß schmecken	7
d. Anwendungsgebiete	8
I. Zuckeraustauschstoffe	8
e. Süßstoffe während Schwangerschaft, Stillzeit und Kindheit	8
f. Übergewicht durch Süßstoffe?	9
g. Krebserregend?	9
h. Kariogen?	9
i. Süßstoffe und Diabetes	10
3. Resümee und Empfehlung	10

1. Einleitung

In diesem Referat werdet ihr nicht nur die Geschichte, Wirkung, Arten und ihre Wirkungsweise der Süßstoffe kennen lernen, sondern wir werden auch die Frage diskutieren wie unbedenklich Süßstoffe wirklich sind.

- a. Der Süßstoff Thaumatin ist der uns am längsten bekannte Süßstoff. 1855 beschrieb der britische Afrika-Reisende Danielli den besonders süßen Geschmack der Westafrikanischen Katemfe Frucht (Thaumatococcus). Aus dem Samenrand dieser Frucht wird heute der Süßstoff gewonnen. Aber erst 1998 wurde er in Deutschland zugelassen.

Als "ältester Süßstoff" gilt allerdings das Saccharin, welches 1878 zufällig entdeckt wurde und schon 1898 in Deutschland zugelassen wurde. Doch schon 1902 wurde es wieder verboten da es eine zu starke Konkurrenz für den damals teuren Zucker wurde. Im Laufe der Zeit wurden viele Süßstoffe, meist zufällig entdeckt. Zurzeit sind in Europa acht Süßstoffe im Lebensmittelrecht aufgenommen.

2. Hauptteil

a. Chemisch

Süßstoffe sind synthetisch hergestellte oder aus natürlichen Grundstoffen gewonnenen Substanzen mit einer stärkeren Süßkraft als Haushaltszucker (Saccharose).

Anders als die Zuckeraustauschstoffe sind Süßstoffe jedoch keine Zucker oder Zuckerverbindungen. Im Handel erhältlich sind Saccharin, Cyclamat, Saccharin-Cyclamat-Mischungen, Aspartam und Acesulfam.

In näherer Zukunft könnten weitere Süßstoffe hinzukommen, für die bereits Zulassungsanträge eingereicht sind. So wie etwa die neu entwickelten Süßstoffe Alitame und Neotame, die wie Aspartam aus synthetischen Aminosäure-Verbindungen bestehen.

Außerdem müssen Lebensmittel, die mit Süßstoffen gesüßt sind neben den üblichen Angaben auf der Zutatenliste besonders gekennzeichnet werden. Der Produktname muss mit dem Hinweis "mit Süßungsmitteln" ergänzt werden.

Zurzeit sind in der Europäischen Union diese Süßstoffe zugelassen:

Acesulfam E950, Aspartam E951, Cyclamat E952 und Saccharin E954 sind chemisch-synthetische Verbindungen.

Neohesperidin DC E959 wird aus Zitrusfrüchten aufbereitet.

Thaumatin E957 wird aus einem afrikanischen Süßholzbaum hergestellt.

Es gibt natürlich auch noch andere Süßstoffe von denen manche gerade geprüft werden ob sie aufgenommen werden sollen, wie z.B. Neotame. (Noch) nicht zugelassene pflanzliche Süßstoffe sind außerdem:

Alitame

Stevia (100-150 fache Süßkraft)

Lugdunam

Neotame (10000-13000 fache Süßkraft)

b. Die verschiedenen Arten

<u>Süßstoffart</u>	<u>Süßkraftfaktor</u>
Acesulfam	130 - 200
Aspartam	200
Aspartam-Acesulfam-Salz	350
Cyclamat	30 - 50
Neohesperidin DC	400 - 600
Saccharin	300 - 500
Sucralose	600
Thaumatococin	2.000 - 3.000

Wir werden nun Acesulfam, Aspartam, Cyclamat und Saccharin genauer vorstellen.

Acesulfam

(Acesulfam-K)

Acesulfam wird sehr häufig als Bestandteil von Süßstoffmischungen in der Lebensmittelproduktion verwendet und entwickelt dann sein synergistisches Potential und guten Geschmack.

E-Nr.: 950

Eigenschaften:

Acesulfam gehört zu den Heterocyclen, da das Molekül einen Sechsring mit den drei Heteroatomen (Sauerstoff, Schwefel und Stickstoff) enthält.

Der Süßstoff ist das Kaliumsalz des Acesulfams, das Acesulfam-Kalium oder Acesulfam-K mit der Summenformel $C_4H_4KNO_4S$.

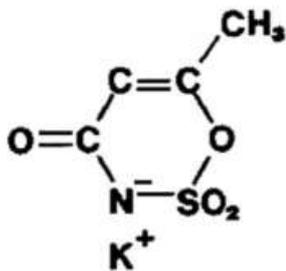
Acesulfam K ist ein synthetisch hergestellter Süßstoff. Seine Süße ist schnell wahrnehmbar und er wird vom menschlichen Körper schnell aufgenommen. Acesulfam wird, wie die meisten Süßstoffe, nicht verstoffwechselt, sondern unverändert mit dem Urin wieder ausgeschieden.

Er ist praktisch kalorienfrei und wie alle Süßstoffe auch für Diabetiker verträglich. Er ist gut wasserlöslich, nahezu unbegrenzt haltbar, sehr stabil und besitzt eine gute Koch- und Back-, also Hitzebeständigkeit. Deshalb kann es in allen gängigen Zubereitungen eingesetzt werden.

Die Süßkraft von Acesulfam K ist in etwa 200-fach höher als die des Haushaltszuckers (Saccharose) und ähnlich dem von Aspartam E 951.

In hohen Konzentrationen nimmt die Süßkraft ab und es entsteht ein metallischer Beigeschmack.

Acesulfam ist ein weißer kristalliner Feststoff.



Acesulfam K

Herstellung: chemisch-synthetisch

Höchstmenge: je nach Anwendungsgebiet 25 bis 2500 mg/kg bzw. mg/l

ADI-Wert*: 0-9 mg/kg

Der ADI Wert für Acesulfam K entspricht der Süßkraft von 113 Gramm Zucker/Tag für einen 70 kg schweren Erwachsenen.

*)ADI-Wert:

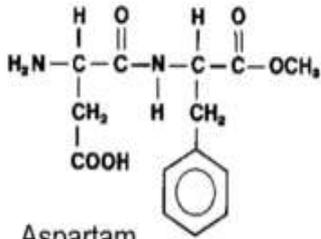
Er gibt eine definierte Höchstmenge für den Verzehr eines jeden Süßstoffs in Milligramm pro Tag und pro Kilogramm Körpergewicht an, die ohne jedes Bedenken über die gesamte Lebenszeit aufgenommen werden kann. Diese Höchstmenge wird „ADI-Wert“ (Acceptable Daily Intake) genannt.

Aspartam

E-Nr.: 951

Eigenschaften:

Aspartam ist ein kalorienarmer Süßstoff und etwa 200 mal süßer als Zucker. Bei der Verdauung wird Aspartam in die beiden Eiweißbausteine L-Asparaginsäure und L-Phenylalanin sowie in kleine Mengen Methanol aufgespalten. Phenylalanin ist eine lebenswichtige Aminosäure. Methanol findet sich von Natur aus im menschlichen Körper und auch in vielen Lebensmitteln. Der Methanol-Anteil von Aspartam ist im Vergleich zu dem Gehalt in vielen natürlichen Lebensmitteln äußerst gering. Zum Beispiel liefert ein Glas Tomatensaft sechsmal mehr Methanol als dieselbe Portion eines mit Aspartam gesüßten Erfrischungsgetränkes. Die besondere Zusammensetzung von Aspartam ist auch dafür verantwortlich, dass dieser Süßstoff durch starke Erhitzung oder lange Lagerung langsam an Süßkraft verliert



Aspartam

Herstellung: chemisch-synthetisch

Zusammensetzung: Aspartam besteht aus den Aminosäuren L-Asparagin und L-Phenylalanin, zwei Proteinbausteinen, die von Natur aus in den meisten proteinhaltigen Nahrungsmitteln wie Fleisch, Milchprodukte und Gemüse vorkommen.

Sicherheit: Die Zulassung von Aspartam als Lebensmittelzusatzstoff ist eine derer mit den meisten Einsprüchen in der Geschichte der amerikanischen Nahrungs- und Arzneimittelbehörde FDA. Die Verbraucher haben der FDA mehr als 7000 Gegenreaktionen mitgeteilt. Aspartam darf von Menschen mit der sehr seltenen angeborenen Stoffwechselerkrankung Phenylketonurie nicht eingenommen werden. Deshalb müssen alle Lebensmittel, die Aspartam enthalten, den Hinweis "enthält eine Phenylalaninquelle" tragen.

Höchstmenge: keine bestimmte

ADI-Wert: 0-40 mg/kg

Cyclamat

(Natrium-Cyclamat)

E-Nr.: 952

Eigenschaften: Unter der Bezeichnung Cyclamat werden die Süßstoffe Cyclohexansulfamidsäure sowie ihre Natrium- und Calciumsalze zusammengefasst. Cyclamat ist seit langem bekannt wegen seines ausgezeichneten Geschmacks, der in der bewährten Mischung von 10 Teilen Cyclamat und 1 Teil Saccharin auch die Eigenschaften des Süßstoffes Saccharin optimiert.



Gegenüber Haushaltszucker beträgt die Süßkraft der Cyclamate das 35 bis 70 fache. Generell kann die Süßkraft der Cyclamate durch die Zugabe von Säure gesteigert werden. Auch Mischungen von Cyclamaten mit Aspartam, Acesulfam, Fructose und Xylit liefern geschmacklich gute Ergebnisse. In höheren Konzentrationen zeigen Cyclamate jedoch einen bitter-metallischen Beigeschmack.

Herstellung: chemisch-synthetisch

Höchstmenge: je nach Anwendungsgebiet 250 bis 2500 mg/kg bzw. mg/l (berechnet als freie Säure).

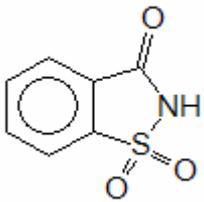
Sicherheit: Eine Zeit lang stand Cyclamat unter dem Verdacht, krebserregend zu sein, nachdem Tierversuche in den USA die Begünstigung von Blasenkrebs gezeigt hatten. Neuere Studien konnten diesen Verdacht nicht erhärten. In den USA ist Cyclamat seit 1970 verboten, in Europa ist es für bestimmte Lebensmittel zugelassen.

ADI-Wert: 0-7 mg/kg

Saccharin

E-Nr.: 954

Eigenschaften: Saccharin ist nicht nur der älteste Süßstoff auf dem Markt, sondern gehört auch zu den Süßstoffen mit der höchsten Süßkraft. Saccharin war außerdem der erste industriell hergestellte Süßstoff. In der heutigen Zeit ist Saccharin eines der gängigsten Süßungsmittel.



Die Bezeichnung Saccharin umfasst auch die Natrium-, Kalium- und Calcium-Salze des Saccharins. Gegenüber Haushaltszucker beträgt die Süßkraft von Saccharin das 450- bis 550-fache. Die Wirkung kann durch eine Säurezugabe verstärkt werden. Mit steigender Dosierung wird aber sein typischer bitter-metallischer Beigeschmack bemerkbar. Die Süßkraft geht bei Temperaturen über 150 Grad Celsius verloren.

Ein abgerundeter, süßer Geschmack wird durch eine Kombination von Saccharin mit Cyclamat E 952, Thaumatin E 957 und Fructose, Xylit E 967 erreicht. Hierbei kommt es gleichzeitig zu einer Aromasteigerung.

Herstellung: chemisch aus Toluol (Remsen-Fahlberg-Verfahrens) oder Phthalsäureanhydrid (Maumee-Verfahrens)

Höchstmenge: je nach Anwendungsgebiet 80 bis 3000 mg/kg bzw. mg/l

Sicherheit: Bei der Verwendung von haushaltüblichen Mengen kann Saccharin als unbedenklich eingestuft werden. Bei einer sehr hohen Dosierung wurden im Tierversuch vereinzelt Blasen-tumore festgestellt. Während der Nachkriegszeit wurde Saccharin vielfach als Zuckerersatz eingesetzt, ohne Hinweise auf schädliche Nebenwirkungen beim Menschen.

ADI-Wert: 0-5 mg/kg

c. Die Wirkung

Wie wirken die Süßstoffe auf unseren Körper? Hier zu war keine eindeutige Antwort zu finden. Einige Quellen behaupten, dass Süßstoffe in unserem Mund die Geschmacksnerven anregen und so zu einem erhöhten Ausschuss von Insulin führen. Das soll so sein da der Körper je nach dem was er isst den Blutzuckerspiegel gleich halten will. Isst man etwas Süßes so hat man viel Glucose im Blut, der Körper schüttet Insulin aus um den Blutzuckerspiegel wieder zu normalisieren. Da Süßstoffe aber keine Zucker sind aber trotzdem bewirken das Insulin ausgeschüttet wird, welches dann den Blutzuckerspiegel zu weit senkt, sagen einige den Süßstoffen eine Hungerfördernde Wirkung nach. Andere Quellen meinen dies zu widerlegen indem sie behaupten die Kohlenhydratverdauung beginne im Mund. Da Süßstoffe aber nicht als Kohlenhydrate bearbeitet werden gibt es auch keine Insulinantwort.

Das Gerücht, dass Süßstoffe als Masthilfsmittel eingesetzt werden, hält sich hartnäckig, ist jedoch nicht richtig. Süßstoffe werden in der Tierernährung eingesetzt, um den bitteren Geschmack der mit Säuren und Mineralstoffen angereicherten Futtermittel zu überdecken und die Tiere so zum Fressen zu bewegen.

Eine negative Wirkung haben Süßstoffe aber auf jeden fall, durch ihre Intensität verursachen sie eine Abstumpfung unserer Geschmacksnerven, wir brauchen mehr Süßes um noch süß zu schmecken.

I. Warum schmecken Süßstoffe süß?

Um diese Frage beantwortet zu bekommen sollte ich beim Informationsdienst Wissenschaft ein Abonnement abschließen, was ich nicht getan habe. Aber ich habe die Pressemitteilung beigelegt.

Warum Süßstoffe süß schmecken, dieser Frage ist der Chemiker und Apotheker Dr. Ludwig Kerckhoff in seiner Doktorarbeit am Fachbereich Chemie und Pharmazie der Universität Münster nachgegangen. Für die am Institut für Pharmazeutische Chemie entstandene und von Prof. Dr. Bernard Unterhalt betreute Dissertation "Zur Synthese enantiomerenreine Süßstoffe vom Cyclamat- und Alitam-Typ" erhielt er jetzt den mit 5.000 Mark dotierten Wissenschaftlichen Förderpreis 1998 des Süßstoff-Verbandes.

Ludwig Kerckhoff hat in seiner Arbeit für über 30 Substanzen, die er selbst neu hergestellt hat, sowie für eine Reihe bereits bekannter anderer Stoffe Daten zu den geschmacklichen Eigenschaften ermittelt. In seiner Arbeit konzentriert er sich auf so genannte "enantiomerenreine Stoffe", die strukturell mit den bekannten Süßstoffen Cyclamat und Alitam verwandt sind. Enantiomere sind Stoffe, die in den meisten chemischen und physikalischen Eigenschaften zwar identisch sind, sich in ihrem biologischen Verhalten aber häufig unterscheiden. Das gilt auch für die geschmacklichen Eigenschaften.

Während die bisher bekannten Modelle für Geschmacksrezeptoren nicht eindeutig erklären, wie Süßstoffe vom Cyclamat-Typ ihren süßen Geschmack entfalten, zeigt Kerckhoff in seiner vom Süßstoff-Verband ausgezeichneten Arbeit einen Zusammenhang zwischen der räumlichen Struktur der Süßstoff-Moleküle und der Süß-Intensität auf. Seine Arbeit trägt damit zum besseren Verständnis der Frage bei, warum Süßstoffe überhaupt süß und warum sie unterschiedlich intensiv süß schmecken.

URL dieser Pressemitteilung: <http://idw-online.de/pages/de/news5151>

d. Anwendungsgebiete

Süßstoffe sind heutzutage vielerorts anzutreffen, das primäre Anwendungsgebiet der Süßstoffe sind so genannt "Light Produkte", also brennwert verminderte Nahrungsmittel und Getränke. Aber auch in Zahnpasta, Mundpflege- und Arzneimitteln sind Süßstoffe, meistens um sie geschmacklich angenehmer zu machen.

I. Zuckeraustauschstoffe

Zuckeraustauschstoffe sind süßende Stoffe mit einem ähnlichen Energiegehalt wie Zucker. Hier werden Kohlenhydrate verwendet die der Körper wie Zucker verwerten kann, jedoch Glucoseunabhängig. Zuckeraustauschstoffe sind chemisch gesehen höherwertige Alkohole. Zuckeraustauschstoffe sind z.B. Fructose, Sorbit, Xylit, Mannit, Palatinin. Die meisten sind in ihrer Süßkraft dem Rübenzucker unterlegen und werden oft mit Süßstoffen kombiniert um die gleiche Süßkraft zu erhalten. Gedacht waren Zuckeraustauschstoffe zuerst für Diabetiker, da sie den Blutzuckerspiegel nicht beeinflussen. Eine Reihe von Zuckeraustauschstoffen werden aber auch nicht von den Karies erzeugenden Bakterien abgebaut und sind daher nun auch häufig in "zuckerfreien" Kaugummis oder Bonbons zu finden. Außerdem dienen Zuckeraustauschstoffe auf Grund ihrer Masse oft als Volumenersatz in Süßigkeiten.

Da Zuckeraustauschstoffe kaum verändert in den Dickdarm gelangt und dort Wasser bindet, kann eine zu hohe Aufnahme zu Durchfall führen. Der hohe Preis und die Gefahr von Durchfällen bei größeren Mengen setzen der Verwendung dadurch enge Grenzen.

e. Süßstoffe während Schwangerschaft, Stillzeit und Kindheit

Die Sicherheit von Süßstoffen ist gerade für schwangere Frauen ein großes Thema, denn mit Süßstoff gesüßte Lebensmittel liefern die gleichen Vitamine und Mineralstoffe wie mit Zucker gesüßte Lebensmittel, jedoch mindestens 40 Prozent weniger Kalorien. Es wurden mittlerweile verschiedene Studien durchgeführt, die sich mit der Unbedenklichkeit der Süßstoffe für die Entwicklung der Babys befassen haben. Die Ergebnisse zeigten alle, dass die Süßstoffe keine schädliche Wirkung auf das Kind haben. Süßstoffe können daher problemlos während der Schwangerschaft eingesetzt werden, wenn es der Schwangeren darauf ankommt eine möglichst hohe Nährstoffdichte mit den Mahlzeiten aufzunehmen. Auch während der Stillzeit müssen die Mütter nicht auf den Einsatz von Süßstoffen verzichten, denn Negative Auswirkungen von Süßstoffen während der Stillzeit sind in der Literatur nicht bekannt. Süßstoffe sind gute Alternativen für Kinder, denn sie schaden nicht den Zähnen und auch der „Babyspeck“ wird nicht mehr.

Wie viel Süßstoff ein Kind täglich unbedenklich aufnehmen kann, lässt sich mit den ADI-Werten (ADI = Acceptable Daily Intake) ausrechnen (siehe oben).

In nachfolgender Tabelle sind die Mengen der einzelnen Süßstoffe angegeben, die Personen mit entsprechendem Körpergewicht ein Leben lang jeden Tag bedenkenlos aufnehmen können.

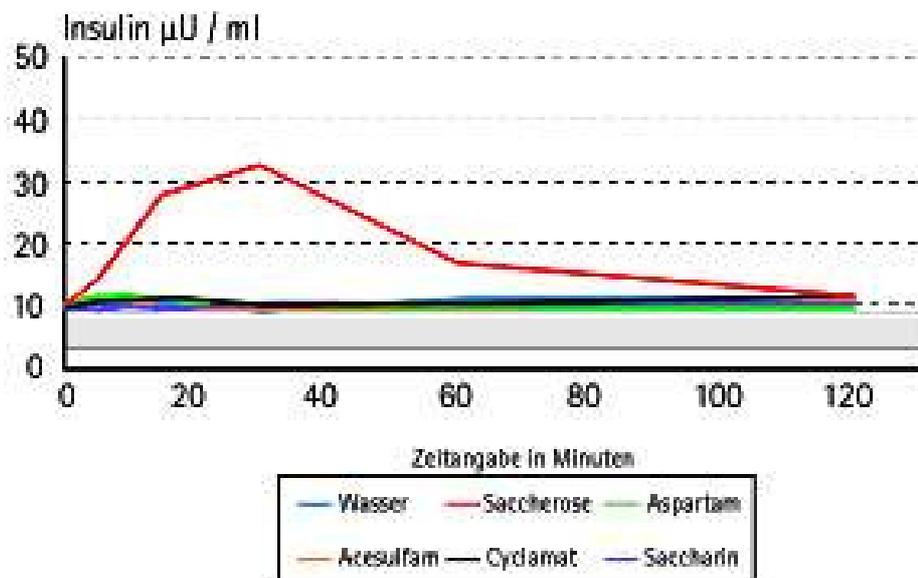
ADI-Wert	Acesulfam(9mg)	Aspartam(40mg)	Cyclamat(7mg)	Saccharin(5mg)	Neohesperidin DC(5mg)	Sucralose(15mg)
Kleinkind(15kg)	135 mg	600 mg	105 mg	75 mg	75 mg	225 mg
Kind(30kg)	270 mg	1.200 mg	210 mg	150 mg	150 mg	450 mg
Kind(45kg)	405 mg	1.800 mg	315 mg	225 mg	225 mg	675 mg
Erwachsener(70kg)	630 mg	2.800 mg	490 mg	350 mg	350 mg	1.050 mg

Der natürliche Süßstoff Thaumatin ist nach langer Prüfung auch in hohen Dosen als absolut sicher erklärt worden, daher wurde kein ADI-Wert festgelegt. Der ADI-Wert für Aspartam-Acesulfam-Salz ergibt sich aus den beiden ADI-Werten von Aspartam und Acesulfam.

f. Übergewicht durch Süßstoffe

Süßstoffe erzeugen kein Übergewicht. Wer auf sein Gewicht achtet, muss also nicht auf den süßen Genuss verzichten, denn Zucker kann in vielen Fällen problemlos durch Süßstoffe ersetzt werden. Süßstoffe haben den großen Vorteil, dass sie keine Kalorien liefern. Eine Vielzahl wissenschaftlicher Studien hat außerdem gezeigt, dass Süßstoffe weder die Insulinausschüttung noch den Blutzuckerspiegel beeinflussen. Das heißt, dass sie auch auf Hunger und Appetit keinen Einfluss haben. Sinnvoll eingesetzt können Süßstoffe also helfen Gewicht zu reduzieren und Kalorieneinsparungen auch langfristig zu erleichtern.

In der folgenden Grafik ist zu erkennen, dass die Aufnahme von Zucker die Insulinausschüttung stark anregt, jedoch die Aufnahme von Süßstoffen genauso wenig Auswirkungen auf den Insulinspiegel hat, wie die Aufnahme von Wasser.



g. Krebserregend?

Verschiedene Süßstoffe sind mit dem Vorurteil belastet, dass sie für die Entstehung von Krebs verantwortlich sind. Es wurde jedoch wiederholt und wissenschaftlich eindeutig bewiesen, dass Cyclamat und Saccharin beim Menschen keinen Krebs erzeugen oder fördern. Außerdem nutzen Diabetiker seit Generationen Saccharin und Cyclamat Tag für Tag, aber selbst bei diesen Intensiv-Verwendern ist kein einziger Krebsfall bekannt, der auf Süßstoffverzehr zurückzuführen wäre. Zahlreiche Studien kamen auch bei dem viel angeklagten Aspartam zu der eindeutigen Schlussfolgerung, dass dieser Süßstoff in jeder Hinsicht sicher und gesundheitlich zuträglich ist.

h. Kariogen?

Die weitverbreiteste Krankheit der Zivilisation heißt Karies. Wir haben alle Bakterien in unserem Mund. Diese Bakterien zerlegen Speisereste in unserem Mund, dabei werden Säuren freigesetzt. Diese Säuren greifen dann unsere Zähne an. Süßstoffe werden von den Bakterien nicht akzeptiert, sie zerlegen sie nicht und somit werden auch keine Säuren frei. Man müsste sich also nach dem Genuss von Süßstoffen also nicht die Zähne putzen, was natürlich quatsch ist, da wir immer andere Stoffe mit aufnehmen. Süßstoffe sind kein Ersatz für das Zähneputzen, sind aber auch nicht Karies fördernd.

i. Süßstoffe und Diabetes

Diabetiker müssen eine strenge Diät halten und sich künstliches Insulin injizieren um leben zu können. Süßstoffe geben Diabetikern ein Stück Lebensqualität zurück. Da die Süßstoffe nicht verstoffwechselt werden und somit keinen Einfluss auf den Blutzuckerspiegel haben, können Diabetiker auch Süße Speisen genießen, ohne extra auf ihre Energiebilanz zu achten.

Wir haben in Deutschland ca. 4 Millionen Diabetiker, fast alle nutzen Süßstoffe regelmäßig und seit Generationen gab es keine Beschwerden auf Grund von Süßstoffen.

3. Resümee und Empfehlung

Wir fassen zusammen: Glaubt man dem Süßstoffverband und den Studien der Hersteller so sind Süßstoffe nicht nur unbedenklich sondern eine Verbesserung unserer Lebensqualität. Süßstoffe machen nicht dick, sind nicht Karies fördernd, sind auch für Diabetiker verträglich und schmecken zudem auch noch bis zu 3.000-mal "besser" als der Stoff von dem die meisten Menschen schwärmen. Es gibt nur wenige Gegner der Süßstoffe und bisher konnte auch noch keinem der acht Süßstoffe, die in der EU zugelassen sind, eine gesundheitsschädliche Wirkung nachgewiesen werden. Man kann Süßstoffe mit gutem Gewissen empfehlen, man sollte sich aber darüber im klaren sein, dass der Konsum von Süßstoffen zu einer Abstumpfung der Geschmacksnerven führt.

Ansonsten wünschen wir guten Appetit! ☺

Quellen:

Deutscher Süßstoffverband e.V. (www.suessstoff-verband.de)

Wikipedia (www.wikipedia.de)