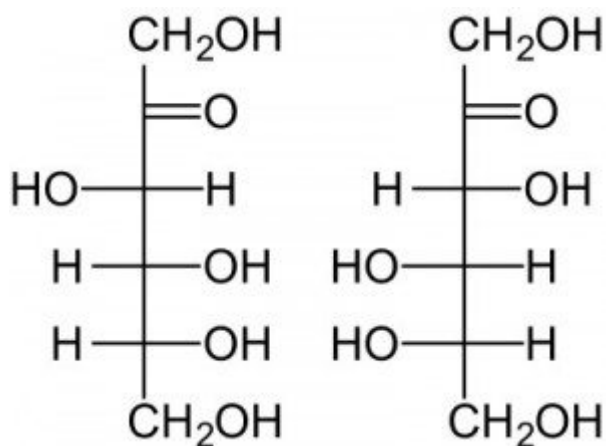


Fruktose - ist Fruchtzucker gesünder als „normaler“ Zucker?

Fruchtzucker galt lange und gilt heute immer noch bei vielen als gesunde Alternative zum normalen Haushaltszucker. Immer noch bewerben Hersteller ihre Produkte mit „der Süße aus Früchten“. Das bedeutet allerdings meistens nicht, dass einfach die natürliche Süße der Früchte enthalten ist, sondern dass eben Fruchtzucker - Fruktose - hinzugegeben wurde. Wie schaut es nun mit diesem alternativem Zucker aus? Gesund oder nicht?

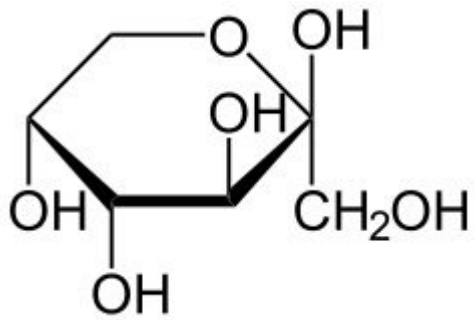
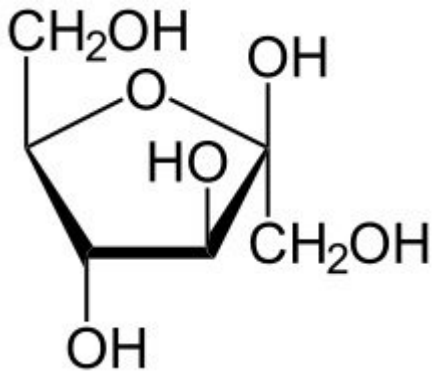
Fruktose chemisch betrachtet



Links: D-Fruktose Rechts: L-Fruktose

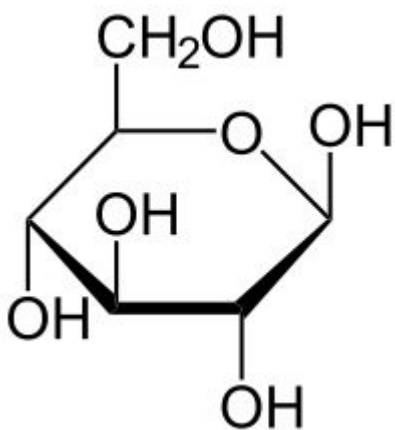
Grundsätzlich gibt es erst einmal zwei Basis Versionen der Fruktose: Die L-Fruktose und die D-Fruktose. Da die L-Fruktose in unserem Körper zu gut wie nicht vorkommt, wollen wir ihr an dieser Stelle keine weitere Bedeutung schenken.

Die Summenformel dieses Zuckers ist $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ und damit die selbe, wie die der Glukose - die mit der die Fruktose zusammen die Saccharose($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) bilden kann. Wenn wir also Glukose und Fruktose zu uns nehmen, machen wir im Grunde nichts anderes, als unserem Körper den Schritt der Spaltung des Haushaltszuckers in eben diese Bestandteile zu ersparen.



Links: Beta-D-Fructofuranose
Rechts: Beta-D-Fructopyranose

In wässriger Lösung- die unser Organismus nun einmal bietet - bilden Zucker Ringschlüsse aus. Zu 76% liegt dabei die Beta-D-Fructopyranose und zu 20% die Beta-D-Fructofuranose vor.



Beta-D-Glucopyranose

Die Glukose kommt im Gegensatz zur Fruktose auch recht häufig in der Alpha Form vor. Der Ringschluss wechselt dabei im Gleichgewicht zwischen Pyranose und Furanose (Sechsring/Fünfring) (36% Alpha und 64% B-Pyranose)

Bei der ganzen Chemie, die hier zu Grunde liegt, geht es in erster Linie eigentlich darum, zu verstehen, dass Glukose und Fruktose sich sehr ähnlich sind, von unserem Körper aufgrund ihrer chemisch unterschiedlichen Struktur aber durchaus unterschiedlich behandelt werden.

So behandelt unser Körper Fruktose und Glukose

Glukose wird in der Glykolyse von unserem Körper über mehrere Schritte in Fruktose 1,6 Biphosphat umgewandelt, bevor es letzten Endes in 2 Pyruvat (mit jeweils 3 C-Atomen) umgewandelt wird, um im Citratzyklus der Energiegewinnung zu dienen. All das sind Prozesse, die im Zellinneren ablaufen. Um in das Zellinnere gelangen zu können, ist Insulin notwendig. Insulin wirkt wie ein Transporter für Glukose durch die Zellmembranen. Auf einen erhöhten Blutzuckerspiegel reagiert unsere Bauchspeicheldrüse mit der erhöhten Ausschüttung von Insulin. Es gelangt mehr Glukose in die Zellen und die ATP-Produktion steigt - dadurch sinkt der Blutzuckerspiegel.

Die kleinen Unterschiede in der chemischen Struktur führen aber bereits dazu, dass Fruktose anders als Glukose behandelt wird. Das Insulin kann die Fruktose nicht in die Zelle transportieren.

Fruktose wird schon unabhängig von der Glukose resorbiert. Aufgenommen wird sie in der Darmschleimhaut, aber zu einem Teil auch in der Leber. Das ist der Grund, warum übermäßiger Fruktosekonsum zu einer Leberzirrhose (Fettleber) führen kann. Im Gegensatz zur Glukose, die **aktiv** durch Insulin in die Zelle transportiert wird, erfolgt der Transport von Fruktose **passiv** durch den Fruktosetransporter GLUT5. Das Ganze erfolgt aufgrund eines Konzentrationsgradienten, das bedeutet, einfach nur aufgrund der Tatsache, dass außerhalb der Zelle mehr Fruktose vorhanden ist, als in der Zelle - logisch, denn in der Zelle wird vorhandene Fruktose verstoffwechselt. Durch anschließende Phosphorylierung zu Fructose-1-phosphat und Spaltung in Glycerinaldehyd und Dihydroxyacetonphosphat entstehen letzten Endes Ergebnisse, die der Glykolyse gleichkommen. Die Endprodukte können ebenso im Citratzyklus verwendet werden.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus den chemischen Grundlagen

Vielleicht haben Sie sich an der ein oder anderen Stelle durchaus gefragt „Was soll das?!“, wenn so detailliert auf die chemischen Eigenschaften des Zuckers eingegangen wurde. Folgendes sollten Sie sich aber merken:

- Glukose und Fruktose sind beide Bestandteile normalen Haushaltszuckers
- Traubenzucker und Fruchtzucker sind in der Summenformel exakt das Gleiche
- Aufgrund ihrer chemisch unterschiedlichen Struktur werden Sie anders behandelt: Glukose wird unter Zuhilfenahme von Insulin aktiv in die Zelle transportiert, während Fruktose passiv durch GLUT 5 transportiert wird -> Ohne ausreichenden Konzentrationsunterschied

(Verbrauch!) kann sich Fruktose anreichern -> Überkonsum kann schnell zu Schädigungen führen.

Wirkung von übermäßigem Fruktose Konsum auf unsere Gesundheit und Bedeutung für den Sport

Überlastung des Magen-Darm Traktes

Kommt zu viel Fruktose auf einmal in unseren Darm, kann diese nicht durch die Schleimhaut des Dünndarms aufgenommen werden. Im folgenden Dickdarm halten sich viele Bakterien auf, die die Fruktose mit Freunde verstoffwechseln. Das kann zu einer lokalen Überaktivität führen. Folge sind Blähungen und evtl. Durchfall. Das gilt vor allem dann, wenn Fruktose als Zusatz verwendet wird. Ein normaler Konsum durch Obst und Gemüse löst in der Regel, u.A. durch die sekundären Pflanzenstoffe, nicht eine derartige Reaktion aus.

Leberverfettung

Ein großer Teil der Fruktose wird in der Leber aufgenommen. Dort wird es zunächst als Glykogen gespeichert. Das Glykogen dient als Energielieferant, wenn für aerobe Prozesse in unserem Körper keine Glukose mehr direkt verfügbar ist. Nehmen wir zu viel Fruktose auf und sind die Glykogenspeicher voll, kann es zu lokaler Anlagerung von Fett kommen. Dagegen hilft - neben angemessenem Fruktosekonsum - vor allem Sport - denn dieser sorgt dafür, dass die Glykogenspeicher regelmäßig geleert werden.

Schneller Energielieferant - Auffüllen der Glykogenspeicher

Post Workout-Shakes bestehen aus gutem Grund oft aus einer Mischung von Glukose und Fruktose. Direkt in der Leber aufgenommen, kann Fruktose die leeren Glykogenspeicher schnell wieder auffüllen. Das sorgt dafür dass die Produktion von Glucagon (der „Gegenspieler von Insulin“) reduziert wird. Glucagon hat unter anderem eine katabole Wirkung auf Proteine - sorgt also auch für Muskelabbau, wenn Energie benötigt wird. So beenden sich also katabole Prozesse schneller.

Risikofaktor für Gicht, Harnsteine und andere Entzündungsreaktionen - vor allem bei Diabetis

Bei dem Abbau der Fruktose in der Leber entsteht Harnsäure. Übermäßiger Konsum kann daher zu Entzündungen führen. Das Risiko für Gicht und die Bildung von Harnsteinen wird dadurch erhöht. Auch sorgen erhöhte Harnsäurewerte für eine langsamere Regeneration.

Besondere Vorsicht ist bei Diabetikern gegeben. Erhöhte Harnsäurewerte sorgen dafür, dass Bioverfügbarkeit von Stickoxiden sinkt. Diese sind aber essentiell für die Wirksamkeit der Insulinrezeptoren. Folge ist eine sinkende Sensibilität der Zellen für Insulin. Andere Zucker aufgrund der fehlenden Insulinreaktion durch Fruktose zu ersetzen, ist also keine Lösung!

Glukosetoleranz

Bereits geringere Mengen an Fruktose reichen aus, um die Glukosetoleranz zu erhöhen. Dabei wird weniger intensiv mit der Ausschüttung von Insulin reagiert. Das wiederum führt zu einem langsameren und kontinuierlichen Abbau der Glukose und zu einer geringeren Belastung der Bauchspeicheldrüse. Diabetiker können mit geringen Mengen an Fruktose ihren Blutzuckerspiegel stabilisieren.

(Für den Körper macht diese „Einstellung“ Sinn, denn so nutzt er beide Energiequellen gleichmäßig)

Krebspatienten

Ein erhöhter Konsum von vor allem raffiniertem Fructose fördert die Ausbreitung von Krebszellen. Das gilt speziell für die Kombination mit Glukose. Krebspatienten sollten so gut es geht auf jegliche Art von raffiniertem Zucker verzichten.

Reduziertes Hungergefühl

Aufgrund der Unabhängigkeit vom Insulin kann es zu einer Erhöhung der Gesamtaufnahme an Kalorien kommen, da Insulin unter anderem auch dafür verantwortlich ist, dass das Sättigungsgefühl einsetzt. Auch scheint regelmäßig erhöhter Fructosekonsum zu einer Leptinresistenz zu führen – ein weiteres Hormon, das das Hungergefühl steuert.

Erhöhte Thermogenese

Der Konsum von Fructose führt zu einer erhöhten Thermogenese. Thermogenese bezeichnet den sogenannten „Leckstrom“ in unseren Ionenkanälen. Dadurch funktioniert unsere Körperheizung effektiver und der Energieverbrauch steigt.

Fazit

Fructose ist also durchaus kritisch zu betrachten und bietet durchaus Vor- und Nachteile. In angemessenen Mengen konsumiert bleibt er jedoch sinnvoller Bestandteil unserer täglichen Nahrung. Die meisten negativen Eigenschaften treten erst bei einem Überkonsum auf. Die klassische Empfehlung von „5 am Tag“ macht also durchaus Sinn. 5 kleine Portionen Obst am Tag. Eine kleine Portion beschreibt übrigens maximal eine Hand voll Trauben oder einen kleinen Apfel. Ein massiver Obstkonsum kann aber durchaus die selben Folgen haben, wie der Überkonsum von raffiniertem Zucker – aller Vitamine und sekundärer Pflanzenstoffe zum Trotz.

Lange Zeit hat die Industrie die Idee des „gesunden Fructose“ leider ausgenutzt und tut das leider teils heute noch. So wird in den USA oft massiv mit Fructose-Sirup aus Mais gesüßt – das ist besonders billig... Das führt letzten Endes leider großflächig zu den entsprechend beschriebenen Problemen. Hierzulande ist vor allem die Mischung beider Zucker zu Glucose-Fructose-Sirup beliebt.