

Honig und Blutzuckerspiegel

Honig ist seit den Urzeiten der Menschheitsgeschichte als Süsstoff sehr beliebt. Wissenschaftliche Studien zeigen, dass einige Sortenhonige auch bezüglich des Blutzuckeranstiegs die bessere Alternative zu reinem Kristallzucker sein können.

BARBARA WALTHER UND CHRISTINA KAST, AGROSCOPE LIEBEFELD-POSIEUX, ALP

Honig wird vom Menschen seit über 4000 Jahren als Süssungsmittel geschätzt und auch heute noch als exquisites Produkt, als Brotaufstrich und zum Süssen vieler Speisen eingesetzt. Zahlreiche wissenschaftliche Studien haben die Stoffwechselreaktion von verschiedenen Honigen im Blut untersucht. Diese haben gezeigt, dass einige Honigsorten die Blutzuckerkonzentration weniger stark ansteigen lassen als Kristallzucker. Diese Honige weisen daher einen günstigeren Glykämischen Index (GI) auf und können zum Süssen von Speisen als Alternative zum Kristallzucker vorteilhaft sein.

Starker Blutzuckeranstieg erhöht Risiko für Übergewicht, Zuckerkrankheit und Herzinfarkt.

Blutzuckeranstieg mit verschiedenen Honigsorten

In diesem Artikel sollen die wichtigsten wissenschaftlichen Untersuchungen zu Honig und Glykämischen Index (GI) zusammengefasst werden. Die Forschung hat einen Zusammenhang zwischen kohlenhydratreichen Lebensmitteln mit einem hohem GI, das heisst mit einem starken Anstieg der Konzentration des Blutzuckers, und chronischen Erkrankungen wie Übergewicht, Zuckerkrankheit (Diabetes Typ 2) und Herzinfarkt gefunden.¹ Mehrere Untersuchungen haben gezeigt, dass gewisse Honigsorten einen günstigeren GI als Kristallzucker aufweisen. Deshalb können solche Honigsorten als Süssungsmittel für Menschen, die zu Übergewicht und/oder Zuckerkrankheit neigen, vorteilhafter sein.

Lebensmitteln mit einem hohem GI führen im menschlichen Körper zu einer erhöhten Ausschüttung von Insulin, um den hohen Blutzuckerspiegel wieder zu senken. Dies steigert bei einer gesunden Person die

Glykämischer Index (GI) ist ein Mass für den Einfluss von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln auf den Blutzuckerspiegel. Als Referenz gilt reine Glukose (Traubenzucker), der ein Wert von 100 zugeteilt wird. Lebensmittel mit einem hohen GI bewirken einen starken Anstieg des Blutzuckers, währenddem Lebensmittel mit einem tiefen GI den Blutzucker weniger stark ansteigen lassen, was gesundheitlich vorteilhafter ist.

Das Hormon **Insulin** wird von der Bauchspeicheldrüse ausgeschüttet, um Traubenzucker, auch Glukose genannt, aus dem Blut und den Gewebeflüssigkeiten in die Zellen zu transportieren. Die Glukose dient den Zellen als Energiequelle. Mit der Aufnahme des Zuckers in die Zellen sinkt der Glukosespiegel im Blut.

Bei **Insulinresistenz** ist zwar meist noch genügend Insulin vorhanden, doch die Zellen können die Glukose trotz des Insulins nicht aufnehmen, da die Insulinrezeptoren der Zellen auf das Insulin weniger gut ansprechen. Es handelt sich um eine genetisch bedingte Stoffwechselstörung, die Zuckerkrankheit vom Typ 2 oder Diabetes-Typ-2 genannt wird. Werden hingegen die Insulin produzierenden Zellen zerstört, entsteht ein **absoluter Insulinmangel**, was als Diabetes Typ-1 bezeichnet wird.

Aufnahme von Glukose in Muskel- und Fettzellen. Der schnelle Abbau des Blutzuckers führt jedoch oft nach kurzer Zeit zu einer Unterzuckerung und einem Hungergefühl, was zur weiteren Aufnahme von kohlenhydratreichen Lebensmitteln anregt. Ein Teufelskreis, der leicht zu Übergewicht führen kann.²

Kohlenhydratreiche Lebensmittel begünstigen die Entstehung der

Zuckerkrankheit. Der häufige Konsum von Mahlzeiten mit hohem GI hat einen hohen Blutzuckerspiegel zur Folge, der mit einer vermehrten Ausschüttung von Insulin wieder gesenkt werden muss. Ein hoher Insulinspiegel führt zu einer vermehrten Freisetzung von freien Fettsäuren aus dem Fettgewebe, welche ihrerseits die Insulinempfindlichkeit der Zellen beeinflussen (Insulinresistenz), sodass die Zellen weniger Glukose aufnehmen können. Dies bewirkt wiederum, dass die Insulin

Tabelle 1: Auswahl an Lebensmitteln mit hohem, mittlerem und niedrigem Glykämischen Index nach Foster-Powell et al. (2002).³

Glykämischer Index		
Niedrig GI < 50	Mittel GI: 50–70	Hoch GI > 70
Pumpernickel	Vollkornbrot	Weissbrot
	Teigwaren, Reis	Kartoffeln gekocht, Kartoffelstock, Parboiled-Reis
Milch, Joghurt, Käse	Speiseeis	
Äpfel, Birnen, Orangen, Pfirsich	Aprikosen, Bananen, Kirschen, Ananas	Wassermelonen; Trockenfrüchte
Karotten, Erbsen, Hülsenfrüchte	Bohnen, Süssmais	Kürbis
Nüsse		
Laktose, Fructose, Schokolade	Honig	Glukose, Saccharose (Kristallzucker)



FOTO: ZBF, AGROSCOPE LIEBEFELD-POSIEUX, ALP

Eine Auswahl von Schweizer Sortenhonigen.

produzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse noch mehr Insulin ausschütten müssen, um den Blutzuckerspiegel zu regulieren. So beginnt ein Teufelskreis. Nach einer gewissen Zeit sind die insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse nicht mehr in der Lage, die Insulinausschüttung noch mehr zu steigern und erschöpfen sich. Der Zuckerspiegel im Blut bleibt dadurch dauerhaft erhöht; dies wird Zuckerkrankheit oder Diabetes Typ 2 genannt.

Lebensmittel mit einem hohen GI können nicht nur das Risiko für Diabetes erhöhen, sondern auch die Gesundheit von Herz und Kreislauf gefährden. Denn hohe Glukosewerte im Blut verursachen Entzündungen, führen zu hohem Blutdruck, schädigen die Gefässwände und fördern die Bildung von Blutgerinnseln, was zu Herzinfarkt und Schlaganfall führen kann.¹

Übergewichtigen, sowie Personen mit erhöhtem Risiko für Zuckerkrankheit oder schon bestehender Insulinresistenz, wird daher empfohlen, kohlenhydrathaltige Lebensmittel mit niedrigem GI zu wählen (siehe Tabelle 1).

Blutzuckeranstieg durch Honigkonsum

Honig besteht hauptsächlich aus Zucker, weshalb man von diesem Lebensmittel einen schnellen An-

stieg der Blutzuckerkonzentration, das heisst, einen hohen GI, erwarten könnte. Den grössten Anteil eines jeden Honigs machen Traubenzucker (Glukose) und Fruchtzucker (Fruktose) aus, im Blütenhonig bis zu 80 % und im Honigtauhonig bis zu 65 %. In gewissen Honigsorten dominiert die Fruktose. Akazienhonig zum Beispiel enthält viel Fruktose und wenig Glukose und weist einen tiefen GI auf. Die Annahme liegt nahe, dass die Fruktosekonzentration im Honig den GI der verschiedenen

Vorzugsweise sollen Lebensmittel verwendet werden, welche einen langsamen Blutzuckeranstieg bewirken.

Honigarten und -sorten beeinflusst. Dies bestätigen vier Studien mit verschiedenen Honigsorten aus Australien, den USA, Malaysia und

Deutschland, in denen der Einfluss der Fruktose- und Glukoseanteile auf den Blutzuckerspiegel und die Insulinantwort getestet wurde. Dabei zeigte sich, dass in Abhängigkeit des Fruktosegehaltes der GI massgeblich schwankt.^{4,5,6}

Deutsche Honiguntersuchung

Die an der Uniklinik in Freiburg durchgeführte deutsche Studie untersuchte die Sortenhonige Lindenblüten-, Akazien-, Heide-, Edelkastanien-, Raps- sowie einen Waldhonig.

Der Gehalt an Fruktose lag zwischen 31,1 g/100 g Honig (Wald) und 43,5 g/100 g Honig (Akazie) und jener der Glukose zwischen 24,4 g/100 g Honig (Edelkastanie) und 38,9 g/100 g Honig (Raps) (siehe Tabelle 2).

Um den Glykämischen Index zu bestimmen, wurden 10 gesunde, normalgewichtige Personen im Alter von 23 bis 39 Jahren ausgewählt. Im Verlauf von 2 Wochen wurde deren Blutzucker- und Insulinreaktion auf

Sorte	Fruktose (g/100 g)	Glukose (g/100 g)	Glykämischer Index
Lindenblüten (erhitzt)	38,5	34,6	49,2
Akazienhonig	43,5	29,2	53,0
Heidehonig	40,2	30,9	53,3
Edelkastanienhonig	39,6	24,4	53,4
Lindenblüten (unerhitzt)	37,0	33,3	55,9
Raphonig	37,9	38,9	64,0
Waldhonig	31,1	26,7	88,6

Als Referenz diente 25 g reine Glukose, was einem Glykämischen Index von 100 entspricht.

Tabelle 2: Fruktose und Glukosegehalt und Glykämischer Index der getesteten deutschen Honigsorten.⁷



die Verabreichung verschiedener Honigsorten gemessen. Die verabreichten Mengen entsprachen immer 25 g an verwertbaren Kohlenhydraten, deren Reaktion jeweils über eine Zeitdauer von 120 Minuten gemessen wurde.

Die Messungen des Glykämischen Index ergaben Werte, die um 10 % (Waldhonig) bis 50 % (Akazien- und Mischblütenhonige) tiefer lagen, als jener von Glukose (Tabelle 2).⁷

Dabei stellen die Autoren fest, dass mit zunehmendem Fruktosegehalt des Honigs der Blutzuckerspiegel weniger ansteigt und somit der GI abnimmt. Der hohe GI-Wert beim Waldhonig erklärt sich nicht nur mit dem tiefen Fruktosegehalt, sondern zusätzlich noch durch einen hohen Anteil eines weiteren Zuckerbestandteiles, der Melezitose, welche einen schnellen Anstieg der Blutglukose bewirkt. Dieser Honig ist auch der einzige, der im Vergleich zur Saccharose (Kristallzucker, GI = 68) einen höheren GI aufweist. Die anderen Honigsorten liegen knapp (GI Rapshonig = 64) bis deutlich (Akazie

= 53) tiefer als Kristallzucker. Gewisse Sortenhonige – wie Akazien-, Edelkastanien- und Lindenblütenhonig – sind folglich in Diäten, welche einen tiefen GI erfordern, geeignetere Süßungsmittel als andere Honigsorten wie Waldhonig oder Rapshonig.

Entsprechend zum GI zeigt auch der Verlauf der Insulinreaktion eine Abnahme der ausgeschütteten Insulinmenge bei zunehmendem Fruktosegehalt des Honigs (siehe Grafik unten).

Die vergleichbaren Untersuchungen in Australien, Aegypten und Malaysia kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Auch diese ländertypischen Honige bewirken mit zunehmendem Fruktoseanteil einen geringeren GI.

Studien an Patienten mit Zuckerkrankheit

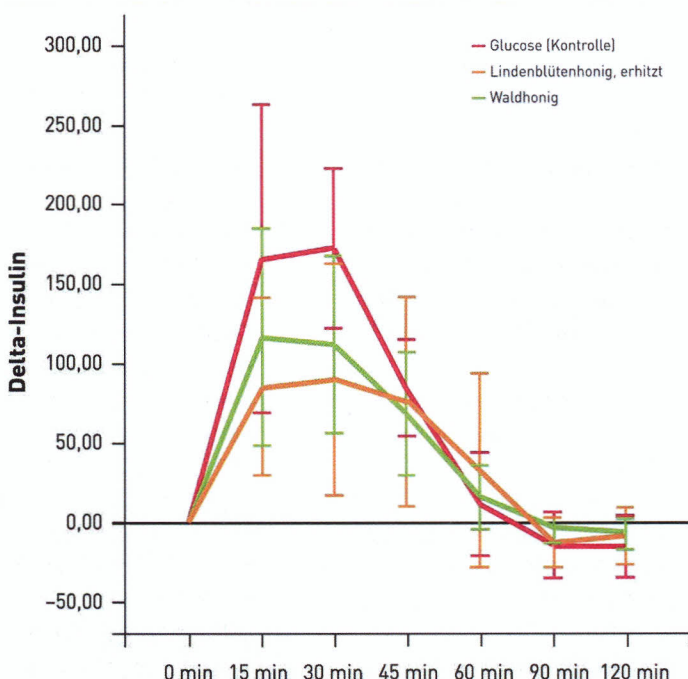
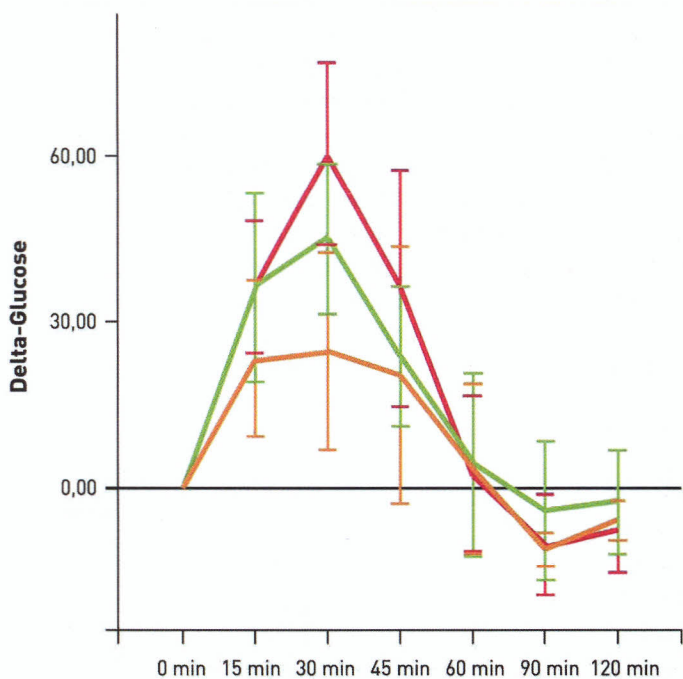
Wie sieht es nun bei Patienten mit einer Insulinresistenz und einer Diabetes Typ 1 oder einer Diabetes Typ 2

Erkrankung aus? Hierzu wurden einige klinische Studien durchgeführt, um die glykämische und insulinämische Antwort auf Honig, verglichen mit der auf andere Zucker, zu überprüfen. Die Ergebnisse waren ähnlich wie jene mit gesunden Probanden. Auch bei Personen mit einer Insulinresistenz und einer Diabeteserkrankung war die Stoffwechselantwort auf Honig meist günstiger als auf Glukose oder Kristallzucker, wenn auch nicht bei allen Parametern gleich.^{8,9,10} Da es sich bei den getesteten Honigen um nicht näher definierte Produkte handelte, kann kein Vergleich mit den oben diskutierten Resultaten von Sortenhonigen gemacht werden.

Der Haupteinflussfaktor auf den Glykämischen Index der verschiedenen Honige scheint der Anteil an Fruktose zu sein. Eine Erklärung dafür kann die Tatsache sein, dass sie nur langsam und bei hohen Mengen nur unvollständig aus dem Darm aufgenommen wird. Da im Gegensatz dazu Glukose rasch und vollständig aus dem Darm absorbiert wird,

Honige mit hohem Fruktosegehalt lassen den Blutzuckerspiegel weniger stark ansteigen.

Sortenhonige mit hohem Fruktosegehalt sind geeignetere Süßungsmittel.



Glykämische und insulinämische Antwort in 2 Honigsorten (gelb: Lindenblütenhonig, erhitzt; niedrigster GI-Wert der Untersuchungsreihe; grün: Waldhonig; höchster GI-Wert der Untersuchungsreihe) im Vergleich zur Referenzkurve nach Glukosegabe (rot). Glukose [mg/dl]; Plasmainsulin [pmol/l]; Differenzen zum Basiswert (0-min) als MW ± SD (Quelle: Ernährungs Umschau 12/2008, Seite 724).⁷



Tabelle 3: Verschiedene Schweizer Sortenhonige und ihre Fruktose- und Glukosezusammensetzung.

	Honige (n)	Fruktose (Mittelwert) (g/100 g)	Fruktose (Bereich) (g/100 g)	Glukose (Mittelwert) (g/100 g)	Glukose (Bereich) (g/100 g)
Akazie	18	43,8	42,0 – 45,7	26,8	23,5 – 28,7
Kastanie	37	40,8	36,7 – 44,1	25,9	21,4 – 29,1
Alpenrose	17	38,9	36,5 – 41,0	30,1	28,6 – 32,3
Linde	15	37,8	35,0 – 40,8	30,4	27,1 – 34,2
Raps	30	37,4	34,6 – 39,5	35,9	32,9 – 40,0
Löwenzahn	16	37,2	34,2 – 39,5	35,6	32,4 – 38,3
Tanne	17	33,3	32,1 – 34,2	25,8	21,5 – 27,3

wirkt sich ein verminderter Gehalt an diesem Zucker positiv auf die glykämische Antwort aus. Zudem ist für die Aufnahme von Fruktose in die Zellen kein Insulin nötig, wie das bei Glukose der Fall ist, weshalb nach der Aufnahme von Fruktose reichen Honigen nicht nur der Glykämische Index, sondern auch die Insulinausschüttung geringer war. Welchen Einfluss die anderen im Honig vorkommenden Mehrfachzucker auf den Glykämischen Index und die Ausschüttung an Insulin haben, ist kaum bekannt. Es gibt erste Hinweise, dass zum Beispiel Palatinose eine eher günstige Wirkung hat.^{11,12}

Anhand der in Tabelle 3 aufgeführten Gehalte von Glukose und Fruktose in Schweizer Honigsorten und aufgrund der oben beschriebenen Resultate und Erkenntnisse wäre von den Sortenhonigen Akazie und Kastanie ein geringerer Glykämischer Index zu erwarten, Raps und Löwenzahn dürften hingegen zu hohen Werten führen. Um diese Annahmen zu bestätigen, plant ALP diese Sortenhonige in einer klinischen Studie auf ihre glykämische und insulinämische Antwort zu überprüfen. ◻

Literatur

1. Brand-Miller, J.; Nantel, G.; Slama, G; Lang, V. (2001) Glycaemic Index and health: the quality of the evidence. *Nutrition and health collection* 1–48.
 2. Roberts, S. B. (2000) High-glycemic index foods, hunger, and obesity: Is there a connection? *Nutr. Rev.* 58 (6): 163–169.
 3. Foster-Powell, K.; Holt, S. H. A.;

Brand-Miller, J. C. (2002) International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am. J. Clin. Nutr.* 76: 5–56.
 4. Arcot, J.; Brand-Miller, J. (2005) A preliminary assesment of the glycemic index of honey. *RIRDC publication* No 5/27.
 5. Deibert, P.; König, D.; Kloock, B.; Groenefeld, M.; Berg, A. (2009) Glycaemic and insulinaemic properties of some German honey varieties. *Eur J Clin Nutr*, 1–3.
 6. Robert, S. D.; Ismail, A. A. (2009) Two varieties of honey that are available in Malaysia gave intermediate glycemic index values when tested among healthy individuals. *Biomed. Pap. Med Fac Univ Palacky. Olomouc. Czech Repub.* 153 (2): 145–147.
 7. Berg, A.; König, D. (2008) The glycaemic index of different German honeys. *Ernährungs-Umschau* 55 (12): 720–725.
 8. Abdulrahman, M.; El Hefnawy, M.; Hussein, R.; El Goud, A. A. (2009). The glycemic and peak incremental indices of honey, sucrose and glucose in patients with type 1 diabetes mellitus: effects on C-peptide level-a pilot study. *Acta Diabetol.*
 9. Agrawal, O. P.; Pachauri, A.; Yadav, H.; Urmila, J.; Goswamy, H. M.; Chapperwal, A.; Bisen, P. S.; Prasad, G. B. (2007) Subjects with impaired glucose tolerance exhibit a high degree of tolerance to honey. *J Med Food* 10 (3): 473–478.
 10. Katsilambros, N. L.; Philippides, P.; Touliatou, A.; Georgakopoulos,

K.; Kofotzouli, L.; Frangaki, D.; Siskoudis, P.; Marangos, M.; Sfikakis, P. (1988) Metabolic effects of honey (alone or combined with other foods) in type II diabetics. *Acta Diabetol. Lat.* 25 (3): 197–203.
 11. Arai, H.; Mizuno, A.; Matsuo, K.; Fukaya, M.; Sasaki, H.; Arima, H.; Matsuura, M.; Taketani, Y.; Doi, T.; Takeda, E. (2004) Effect of a novel palatinose-based liquid balanced formula (MHN-01) on glucose and lipid metabolism in male Sprague-Dawley rats after short- and long-term ingestion. *Metabolism* 53 (8): 977–983.
 12. Oizumi, T.; Daimon, M.; Jimbu, Y.; Kameda, W.; Arawaka, N.; Yamaguchi, H.; Ohnuma, H.; Sasaki, H.; Kato, T. (2007) A Palatinose-Based Balanced Formula Improves Glucose Tolerance, Serum Free Fatty Acid Levels and Body Fat Composition. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 212 (2): 91–99.