

## **Einfluss von Milch und Kakao auf die geistige Leistungsfähigkeit**

Die geistige Leistungsfähigkeit wird wesentlich durch die Ernährung beeinflusst. Die Energieversorgung des Gehirns erfolgt durch Glukose über den Blutkreislauf. Durch eine geeignete Auswahl von Lebensmitteln kann erreicht werden, dass der Glukosespiegel im Blut moderat, aber nachhaltig erhöht ist und so auch für länger anhaltende geistige Leistungen eine ausreichende Energieversorgung gewährleistet (Eissing 2011).

### **1 Nährwert von Milch und Kakao**

Milch und Kakao sind zwei Lebensmittel, deren Verzehr die geistige Leistungsfähigkeit nachhaltig erhöht. Dies ist in der Zusammensetzung des Lebensmittels mit Kohlenhydraten, Eiweiß und Fett begründet. Milch und Schokotrunk als Milchmixgetränk werden mit 1,5 % und 3,5 % Fettanteil angeboten. Die Nährwertangaben fasst Tab. 1 zusammen.

Nährwert	Zufuhr je 100 ml			
	Milch 1,5 % Fett	Milch 3,5 % Fett	Schokotrunk 1,5 % Fett	Schokotrunk 3,5 % Fett
Energie	197 kJ/ 47 kcal	267 kJ/ 64 kcal	272 kJ/ 65 kcal	339 kJ/ 81 kcal
Fett	1,5 g	3,5 g	1,6 g	3,5 g
davon gesättigte Fettsäuren:	1,0 g	2,3 g	1,1 g	2,3 g
Kohlenhydrate	4,8 g	4,8 g	8,8 g	8,8 g
davon Laktose	4,8 g	4,8 g	4,5 g	4,5 g
davon Saccharose			2,1 g	2,1 g
davon Glukose			2,1 g	2,1 g
Eiweiß	3,5 g	3,5 g	3,6 g	3,6 g
Salz	0,13 g	0,13 g	0,14 g	0,14 g
Calcium	120 mg	120 mg	110 mg	110 mg
Vitamin B12	0,41 µg	0,41 µg	0,41 µg	0,41 µg

Tab. 1: Ausgewählte Nährwerte von Milch und Schokotrunk mit unterschiedlichem Fettgehalt

- **Kohlenhydrate in Milch:**

Als Kohlenhydrate ist nur Laktose enthalten, und zwar 4,8 g je 100 ml bzw. 12 g je 250 ml.

- **Kohlenhydrate im Schokotrunk:**

Neben 12 g Laktose der Milch enthält der Schokotrunk jeweils 2,1 g Saccharose und Glukose je 100 ml. Das entspricht der Geschmackspräferenz von Kindern und Jugendlichen. Damit enthält ein Päckchen Schokotrunk mit 250 ml neben Laktose 5,3 g Saccharose und 5,3 g Glukose.

- **Verstoffwechslung von Milch und Schokotrunk:**

Die Mono- (Glukose) und Disaccharide (Laktose, Saccharose) in Milch und im Schokotrunk führen auf Grund der verlängerten Magenverweilzeiten zu einem prolongierten Blut-Glukose-Anstieg. Durch die enthaltenen Nährstoffe Eiweiß und Fett wird ein zu schneller Anstieg des Blutzuckerspiegels vermieden.

Der GI (Glykämische Index) von Milch beträgt 27, der GI von Schulkakao 37. Beide GI sind als niedrig bis mittel zu bewerten. Der GI von Haushaltszucker im Vergleich hierzu beträgt 70.

## 2 Einfluss des Verzehrs von Milch auf die geistige Leistungsfähigkeit

Damit Milch die geistige Leistungsfähigkeit fördern kann, muss diese eine moderate, aber nachhaltige Steigerung des Blutzuckerspiegels ausüben. Abb.1 zeigt den unterschiedlichen Anstieg des Blutzuckers beim Verzehr von

**25 g Glukose (O.G.T.):** Es ergibt sich ein steiler Anstieg des Blutzuckers auf annähernd 160 mg/dl. Der sich anschließende große Abfall führt zu Blutzuckerwerten unterhalb des Ausgangsniveaus.

**Milch** (1,5 % Fett) mit der gleichen Kohlenhydratmenge. Der Anstieg des Blutzuckers erreicht nur 100 mg/dl. Der postprandiale Abfall ist gering und verlängert. Der Blutzuckerspiegel ist nach 2 Stunden noch leicht erhöht.

**Der Verzehr von Milch führt zu einem prolongierten, nachhaltig erhöhten Anstieg des Blutzuckers. Dies sichert eine gute Energieversorgung des Gehirns.**

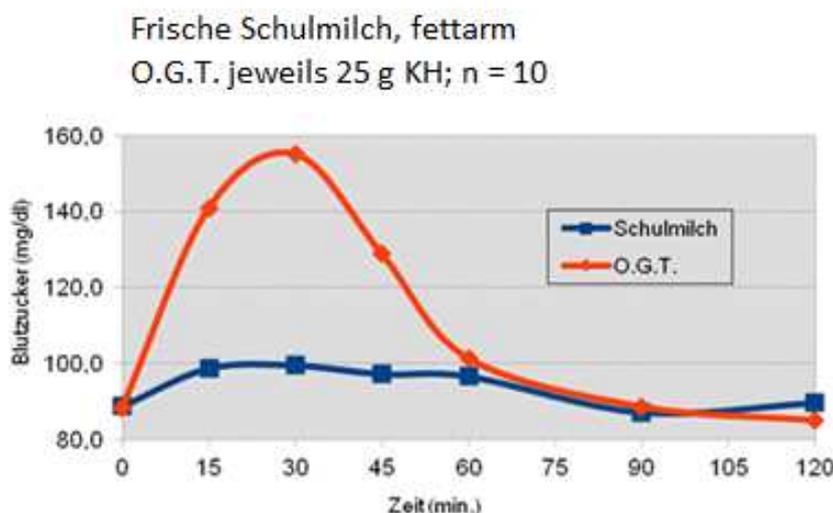


Abb. 1: Verlauf des Blutzuckerspiegels nach dem Verzehr von Glukose und Milch (Wagner et al. 2013)

Der Einfluss auf die geistige Leistungsfähigkeit wurde mit dem Test KAI (Kurztest allgemeine Intelligenz; Messgröße ist die Arbeitsspeicherkapazität (Lehrl et al. 2016)) mit Versuchspersonen untersucht. Durch den Verzehr von Milch steigt die Arbeitsspeicherkapazität signifikant gegenüber dem Verzehr von Wasser als Kontrollbedingung an (s. Abb. 2).

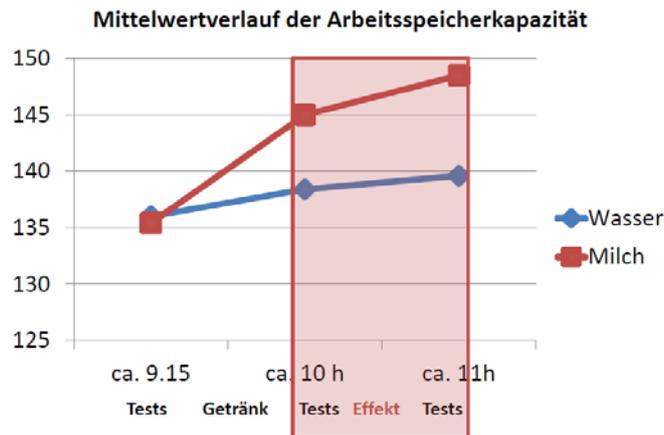


Abb. 2: Arbeitsspeicherkapazität zu den 3 Zeitpunkten und den beiden Versuchsbedingungen Kontrolle (Wasser) und Milch (Wagner et al. 2013)

Eissing und Zipp (2017) haben in Realschulen in sechsten und neunten Klassen die Wirksamkeit des Verzehrs von Milch (250 ml mit 1,5 % Fettgehalt) auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler untersucht. Als Test wurde der KAI und der KT 3-4 (Konzentrationstest) durchgeführt. Bei dem letzteren müssen auf der Testseite die Würfel angestrichen werden, die den oben auf der Seite angegebenen vier Musterwürfeln entsprechen.

Die Ergebnisse zeigen in beiden Tests beim Verzehr von Milch eine signifikante Verbesserung (Tab. 1) der geistigen Leistung.

Testwerte	Veränd.	Sig.
Arbeitsspeicherkapazität_B2 & _B4	+	**
Gesamtzahl Würfel_B2 & _B4	+	ns
R% Anteil richtige Würfel (%)_B2 & _B4	+	ns
Konzentrationsleistung_B2 & _B4	+	*

Tab. 2: Veränderung der Testwerte nach Verzehr Milchtrunk im Vergleich zu nüchtern (B2 Verzehr Milchtrunk 1. große Pause; B4 Verzehr Mineralwasser 1. große Pause; + positive Verbesserung)

**Versuche im Labor und in Schulen zeigen, dass die geistige Leistungsfähigkeit durch das Trinken von Milch verbessert wird.**

### 3 Einfluss des Verzehrs von Kakao auf die geistige Leistungsfähigkeit

Damit Schokotrunk die geistige Leistungsfähigkeit fördern kann, muss er eine moderate, aber nachhaltige Steigerung des Blutzuckerspiegels ausüben. Abb. 3 zeigt den unterschiedlichen Anstieg des Blutzuckers beim Verzehr von

**50 g Glukose (O.G.T.):** Es ergibt sich ein steiler Anstieg des Blutzuckers auf über 160 mg/dl. Der sich anschließende große Abfall führt zu Blutzuckerwerten unterhalb des Ausgangsniveaus.

**Schokotrunk (3,5 % Fett)** mit der gleichen Kohlenhydratmenge. Der Anstieg des Blutzuckers erreicht 120 mg/dl. Der postprandiale Abfall ist gering und verlängert. Der Blutzuckerspiegel ist nach 2 Stunden noch erhöht (Wagner 2017).

**Der Verzehr von Schokotrunk führt zu einem nachhaltig erhöhten Anstieg des Blutzuckers. Dies sichert eine gute Energieversorgung des Gehirns.**

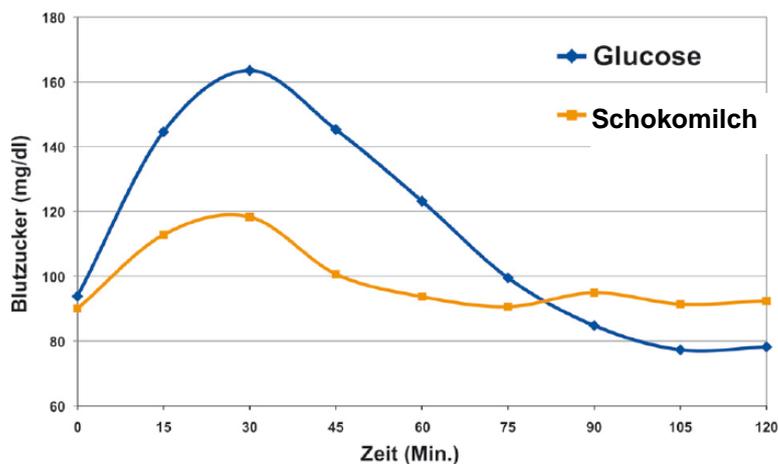


Abb. 3: Verlauf des Blutzuckerspiegels nach dem Verzehr von Glukose und Schokomilch (GI = 37,4) (Wagner et al. 2013)

Der Einfluss auf die geistige Leistungsfähigkeit wurde mit dem „Kurztest allgemeine Intelligenzparameter“ (KAI) erfasst (Abb. 4). Die Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit nach dem Verzehr von Schokotrunk ist sowohl nach 20 Minuten wie auch nach 1 Stunde signifikant.

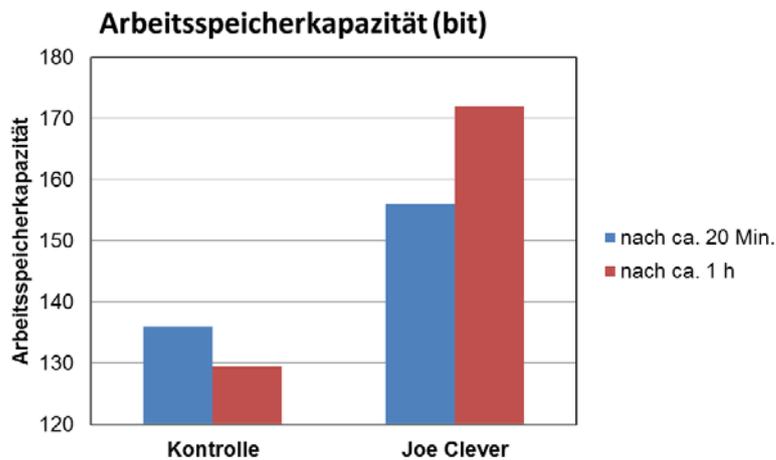


Abb. 4: Arbeitsspeicherkapazität zu den 2 Zeitpunkten und den beiden Versuchsbedingungen Kontrolle und Schokomilch

Die Wirksamkeit des Verzehrs von Schokotrunk (250 ml mit 1,5 % Fettgehalt) auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler wurde in Grundschulen in dritten und vierten Klassen untersucht (Zipp 2016). Als Test wurde der KAI (Messgröße ist die Arbeitsspeicherkapazität) und der KT 3-4 (Konzentrationstest) durchgeführt.

Gegenüber dem nüchternen Zustand ergibt sich in beiden Tests (s. Tab. 3) eine signifikante Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit beim Schokotrunk. Dies ist auch der Fall, wenn die Schüler zu Hause morgens gefrühstückt hatten. Ohne das Frühstück zu Hause ergibt sich ebenfalls eine Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit; aufgrund der geringen Fallzahlen ergibt sich jedoch keine Signifikanz.

Testwerte	Schüler					
	Alle N=69		Fszuhause ja n=51		Fszuhause nein n=18	
	Veränd.	Sig.	Veränd.	Sig.	Veränd.	Sig.
Arbeitsspeicherkapazität_B2 & _B3	+	**	+	**	+	ns
Gesamt richtige Antworten_B2 & _B3	+	*	+	*	+	ns
Gesamtzahl Würfel_B2 & _B3	+	*	+	ns	+	ns
R% Anteil richtige Würfel (%)_B2 & _B3	+	ns	+	ns	-	ns
Konzentrationsleistung_B2 & _B3	+	*	+	*	+	ns

Tab. 3: Veränderung der Testwerte nach Verzehr Schokotrunk im Vergleich nüchtern (Fszuhause: Frühstück zuhause; B2 Verzehr Schokotrunk 1. große Pause; B3 Verzehr Mineralwasser 1. große Pause)

**Versuche im Labor und in Schulen zeigen, dass die geistige Leistungsfähigkeit durch das Trinken von Schokotrunk signifikant verbessert wird.**

Es zeigt sich, dass die durch den Schokotrunk hervorgerufenen Veränderungen (Blutzuckerspiegel, Testwerte) größer sind als nach dem Verzehr eines Milchtrunks. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Kohlenhydratzufuhr bei Milch nur 55 % der Kohlenhydratzufuhr beim Kakao entspricht. Aufgrund der Geschmackspräferenzen bevorzugen Kinder eindeutig den Schokotrunk. Daher sollte der Schokotrunk im Rahmen der Schulverpflegung den Kindern angeboten werden, da hiermit die geistige Leistungsfähigkeit nachhaltig verbessert werden kann. Der Verzehr von Kakao im Rahmen des Schulfrühstücks wirkt sich nicht negativ auf die Zahngesundheit aus, wie empirische Untersuchungen von Zimmer zeigen (Aktion Zahnfreundlich 2015).

- Eissing, G.: Einfluss der Frühstücksqualität auf die mentale Leistung. Ernährung & Medizin 26 (2011) H. 1, S. 22-27
- Eissing, G., Zipp, A.: Schulfrühstück macht schlau – Ein nachhaltiges Kioskangebot umsetzen. Schule NRW (2017) 4, S. 17-20
- Lehrl, S., Zipp, A., Schwarzfischer, Chr., Eissing, G.: Kurztest für allgemeine Intelligenz (KAI). Manual für die ppt-Version. In: Eissing, G. (Hrsg.): Schriftenreihe Arbeitsberichte der Professur für Gesundheitsförderung und Verbraucherbildung 24/2016, Technische Universität Dortmund 2016
- Wagner, G., Lehrl, S., Hund, E. M.: Beste Noten für clevere Schulmilch. In: VfED (Hrsg.): Vitamine Schulkantine – Gute Verpflegung in Kitas und Schulen. Aachen: VfED 2013, S. 49–53.
- Wagner, G.: Schulverpflegung und geistige Leistungsfähigkeit. In: Wittkowske, S., Poster, M., Klatte, M. (Hrsg.): Essen und Ernährung. Bad Heilbrunn, Verlag Julius Klinkhardt 2017, S. 61-76
- Zipp, A.: Einflussnahme des Schulfrühstücks auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. Dissertation TU Dortmund. Hamburg: Verlag Dr. Kovac 2016
- Zipp, A., Eissing, G.: Studies on the influence of breakfast on the mental performance of school children and adolescents. Journal of Public Health 26 (2018), in press
- Aktion Zahnfreundlich e.V. a: Fitmachende Ernährung und fitte Zähne – passt das zusammen? Gesundheitswissenschaftler empfiehlt Schokotrunk für die Schulverpflegung, 2015: [www.zahnmaennchen.de/wp-content/uploads/Fitmachende\\_Ernaehrung\\_2.pdf](http://www.zahnmaennchen.de/wp-content/uploads/Fitmachende_Ernaehrung_2.pdf)