



## Wissenschaftliche Hintergrundinformation

### **Welchen Einfluss hat das Frühstück auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Schulkindern?**

Seit fast 30 Jahren beschäftigen sich Wissenschaftler mit der Frage, ob die Nahrungsaufnahme, insbesondere das morgendliche Frühstück, Einfluss auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Schulkindern hat.

Das Frühstück, auch als „wichtigste Mahlzeit des Tages“ bezeichnet, ist von besonderer physiologischer Bedeutung, da es die längste „Fastenzeit“ des Tages, die Nacht, beendet und verbrauchte Energie- und Nährstoffspeicher wieder auffüllt. In der Regel beträgt die nächtliche Fastenzeit zehn bis 13 Stunden. Fällt das Frühstück aus, verlängert sich die Zeit ohne Nahrungsaufnahme auf bis zu 20 Stunden. Dies ist besonders kritisch, da der Energiebedarf durch die Aktivitäten am Tag deutlich höher ist als in der Nacht.

Zudem löst ein verlängertes, nächtliches Fasten verschiedene Veränderungen im Stoffwechsel aus, die sich auf das zentrale Nervensystem und somit auch auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirken könnten. Es wird vermutet, dass nur mit einem im Energie- und Nährstoffgehalt angemessenen Frühstück eine optimale Leistungsfähigkeit am Vormittag erreicht werden kann. Dies ist insbesondere für Kinder von großer Bedeutung, da sie in der Schule sowohl geistig, als auch körperlich gefordert werden.

Das Gehirn als „Organ des Lernens“ macht etwa zwei Prozent des Körpergewichts aus, verbraucht jedoch bis zu 20 Prozent der Energie, die dem Körper zur Verfügung steht. Das Gehirn ist im Gegensatz zum restlichen Körper ausschließlich auf Glukose als Brennstoff angewiesen. Im Ruhezustand benötigt das Gehirn etwa 55 Prozent der im Körper verfügbaren Glukose. Kinder haben im Vergleich zu Erwachsenen nicht so schnell verfügbare Energiereserven. Die in der Leber in Form von Glykogen gespeicherte Glukose steht Kindern zum Ausgleich eines Energiedefizits nur für kurze Zeit zur Verfügung. Umso wichtiger scheint es, längere nächtliche Fastenphasen durch ein ausgewogenes Frühstück zu vermeiden.

### **Die Frühstückssituation in Deutschland**

Bei der Betrachtung der Frühstückssituation in Deutschland ist festzustellen, dass eine Vielzahl der Schulkinder ohne Frühstück aus dem Haus geht. Eine Untersuchung an Ganztagschulen des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (FKE) zeigt, dass ca. 25 Prozent der Schüler kein erstes Frühstück und 15 Prozent der Schüler kein zweites Frühstück zu sich nahmen.

Fünf Prozent der Kinder nahmen weder ein erstes noch ein zweites Frühstück ein und haben somit den gesamten Vormittag über nichts gegessen (Kersting et al., 1995). Auch andere Erhebungen kamen zu ähnlichen Ergebnissen (Bzga, 1995; Clausen, 1996).

Wenn davon ausgegangen wird, dass ein ausgewogenes Frühstück für die kognitive Leitungsfähigkeit förderlich ist, besteht in Deutschland definitiv Handlungsbedarf, das Frühstück insbesondere für Schulkinder wieder populär zu machen.

### **Allgemeine Studienlage**

Die meisten Studien, die zu dem Thema „Frühstück und kognitive Leistungsfähigkeit“ publiziert wurden, wurden in den USA oder in verschiedenen Entwicklungsländern mit Kindern im Alter von neun bis 15 Jahre durchgeführt. Studien mit Jugendlichen erfolgten nur vereinzelt. Dabei ist zu beobachten, dass die Bereitschaft zum Frühstück mit dem Alter abnimmt. Jüngere Kinder können von ihren Eltern noch von der Notwendigkeit eines Frühstücks überzeugt werden. Ältere Schüler dagegen gehen häufiger ohne Frühstück aus dem Haus (*Dole-Studie, 1995*). Bis auf eine einzige Studie, die 2007 vom Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen in Ulm zu diesem Thema bei 13 bis 20-jährigen in Internaten durchgeführt wurde, gibt es keine wissenschaftlichen Daten aus Deutschland (*Widenhorn-Müller et al., 2007*). Bei den bisher durchgeführten Studien werden zwei Untersuchungsansätze unterschieden: Langzeit- und Kurzzeitstudien.

### **Langzeitstudien**

In den Langzeitstudien, die bis zu zwölf Monate dauerten, wurde der Einfluss eines kostenlosen Schulfrühstücks auf die schulischen Leistungen und die Anwesenheit in der Schule untersucht. Die Anzahl der Probanden lag zwischen 100 und 1.000 Kindern. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Feld- bzw. Beobachtungsstudien, in denen das Frühstücksverhalten der Kinder erfasst und die schulischen Leistungen aufgenommen wurden. Mögliche Einflussfaktoren wurden in diesen Studien nicht kontrolliert.

So konnte zum Beispiel nicht ausgeschlossen werden, ob die Kinder bereits zu Hause gegessen hatten oder ob und wie viel tatsächlich beim Schulfrühstück verzehrt wurde. Alle vorliegenden Feldstudien zeigen, dass die Teilnahme am Schulunterricht mit der Einführung eines kostenlosen Schulfrühstücks anstieg (*Jacoby et al., 1996; Meyers et al., 1989; Powell et al., 1983; 1998; Murphy et al., 1998*). Auch gibt es Hinweise darauf, dass bestimmte schulische Leistungen mit der Einführung des Frühstücks besser wurden. Ob die Leistungssteigerung auf das Schulfrühstück oder auf die damit erhöhte Anwesenheit im Unterricht zurückzuführen ist, bleibt bei diesen Studien unklar.

### **Kurzzeitstudien**

In den Kurzzeitstudien, die maximal 24 Stunden dauerten, wurden Zusammenhänge zwischen Frühstück und kognitiver Leistungsfähigkeiten mit Hilfe verschiedener Tests untersucht. Die Anzahl der Probanden lag zwischen zehn und 100 Kindern. Bei diesen Studien weist die Literatur zum einen Studien mit quasi-experimentellen, zum anderen mit experimentellen Ansätzen auf.

Bei den Kurzzeitstudien mit quasi-experimentellem Design bekamen die Probanden keine standardisierten Mahlzeiten. Zum Teil wurde das Frühstück sogar zu Hause eingenommen.

Nährstoffzusammensetzung und Einnahmezeit des Frühstücks und weitere beeinflussende Faktoren konnten somit nicht kontrolliert werden. Auch die Zuordnung der Probanden erfolgte meist nicht randomisiert. Studien mit einem quasi-experimentellen Design sind nur bedingt aussagekräftig, da untersuchte Zusammenhänge auch durch nicht kontrollierte Einflussfaktoren bedingt sein können.

Bei den Kurzzeitstudien mit experimentellem Design bekamen die Probanden in einer Laborsituation ein standardisiertes Frühstück und meist auch schon ein standardisiertes Abendessen am Vortag. So wurde eine Kontrolle möglichst vieler beeinflussender Faktoren, wie beispielsweise die Nährstoffzusammensetzung und die Einnahmezeit des Frühstücks und Abendessens sichergestellt. Außerdem weisen diese Studien ein randomisiertes Crossover-Design auf, um individuelle Unterschiede der Studienteilnehmer auszuschließen: Die Probanden wurden hierzu in eine Frühstücks- und eine Fastengruppe eingeteilt. Anschließend wurden verschiedene Tests zu unterschiedlichen Bereichen der Kognition durchgeführt. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden die Tests wiederholt, nur mit dem Unterschied, dass die Probanden, die beim ersten Testdurchlauf ein Frühstück erhielten, nun keines bekamen und umgekehrt.

*Pollitt (1995)* stellte fest, dass Kinder bestimmte kognitive Aufgaben besser erledigten, nachdem sie gefrühstückt haben. Die Probanden, die nicht gefrühstückt hatten, waren vor allem bei Tests zum Kurzzeitgedächtnis langsamer und machten mehr Fehler (*Benton & Parker, 1998; Vaisman et al., 1996; Wesnes et al., 2003*).

Auch andere kognitive Funktionen scheinen auf das Fehlen des Frühstücks zu reagieren. So wurden bei verschiedenen Studien bei Verzicht auf das Frühstück zum Beispiel auch schlechtere Ergebnisse bei Sprach- und Rechentests sowie bei der Unterscheidung von visuellen Reizen gemessen (*Conners & Blouin, 1983; Pollitt & Methews, 1998; Mahoney et al., 2005; Simeon & Grantham-McGregor, 1989*).

Hauptsächlich bei den Studien, die beeinflussende Faktoren nur bedingt kontrollierten, konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Frühstück und kognitiver Leistungsfähigkeit festgestellt werden (*Dickie & Bender, 1982; Lopez, 1993*).

Aber nicht nur die Frage, ob oder ob nicht gefrühstückt wird, scheint von Bedeutung zu sein, sondern auch die Menge und Zusammensetzung nimmt Einfluss auf die kognitiven Leistungen. So stellten *Wyon et al. (1997)* in einem Kollektiv von durchschnittlich 10-jährigen Jungen und Mädchen fest, dass die Leistung bei kreativen Aufgaben signifikant besser war, wenn das Frühstück mehr als 20 Prozent zum täglichen Energiebedarf beisteuerte.

*Muthayya et al. (2007)* stellten fest, dass nicht nur das Frühstück vor Beginn der Schule von Bedeutung ist, sondern auch ein zweites Frühstück während des Vormittags. So schnitten die Probanden, die ein zweites Frühstück am Vormittag bekamen, bei Tests zur kognitiven Leistungsfähigkeit zum Teil besser ab als die Probanden ohne Vormittagsnack. Die Tests wurden nach dem zweiten Frühstück durchgeführt. Aber auch die Stimmung beziehungsweise die emotionale Verfassung der Kinder scheint mit einem Frühstück besser zu sein als ohne eines (*Wesnes et al., 2003; Widenhorn-Müller et al., 2007*).

## **Das Frühstück hat einen positiven Einfluss auf die kognitive Leistungsfähigkeit**

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die meisten publizierten Studien darauf hindeuten, dass das Frühstück einen positiven Einfluss auf die kognitive Leistungsfähigkeit bei Schulkindern hat. Schulkinder, die ein Frühstück zu sich genommen haben, konnten bestimmte kognitive Aufgaben besser oder schneller lösen und ermüdeten nicht so schnell wie Kinder, die nicht gefrühstückt haben. Allerdings konnten bei einigen Studien aufgrund Ihres Designs bestimmte Einflussfaktoren nicht ausgeschlossen werden, die eventuell für widersprüchliche Ergebnisse verantwortlich sind (*Grantham-McGregor, 2005; Kaiser & Kersting, 2001; Pollitt & Methews, 1998*).

Auffallend ist, dass jüngere Kinder empfindlicher auf das Fehlen eines Frühstücks reagieren als Ältere. Das wird beim Vergleich von Studien deutlich, die mit Kindern und Jugendlichen beziehungsweise jungen Erwachsenen durchgeführt wurden. Ein möglicher Erklärungsansatz dafür könnte der kleinere Glykogenspeicher von Kindern sein, aufgrund dessen eine verlängerte nächtliche Fastenzeit nicht ausreichend kompensieren werden kann.

## **Literatur**

- Benton D & Parker PY (1998). Breakfast, blood glucose and cognition. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67, S772-S778
- BzgA Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (1995). Repräsentativerhebung zum Verpflegungsverhalten von Schülern in den neuen Bundesländern.
- Clausen BS (1996). Untersuchungen zum Mittagessen und Tagesernährung von Kindern und Jugendlichen in Ganztagschulen. Wissenschaftlicher Fachverlag Fleck, Gießen
- Connors CK, Blouin AG (1983). Nutritional effects on behaviour of children. *Journal of Psychiatric Research*, 17, 193-201
- Dickie NH & Bender AE (1982). Breakfast and performance in schoolchildren. *Br J Nutr*, 48, 483-496
- Dole Fresh Fruit Europe Ltd. & Co. (1995). Die Ernährung von Kindern und Jugendlichen. Repräsentativuntersuchung.
- Grantham-McGregor S (2005). Can the provision of breakfast benefit school performance? *Food Nutr Bull*, 26 (2), Suppl. 144-158
- Jacoby E, Cueto S et al. (1996). Benefits of a school breakfast programme among Andean children in Huaraz, Peru. *Food Nutr Bull*, 1, 54-64
- Kaiser B. & Kersting M (2001). Frühstücksverzehr und kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern – eine Auswertung von Literaturbefunden. *Ernährung im Fokus* 01/01, 5-13
- Kersting M et al. (1995). Mahlzeiten, Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr von Schülern bei Ganztagsunterricht. *Ernährungsforschung*, 145-154
- Lopez I, de Andraca I et al. (1993). Breakfast omission and cognitive performance of normal, wasted and stunted schoolchildren. *Europ J Clin Nutr*, 47, 533-542
- Mahoney CR, Taylor HA et al. (2005). Effect of Breakfast composition on cognitive processes in elementary school children. *Physiology and Behaviour*, 85, 635-645
- Meyers AF, Sampson, AE et al. (1989). School breakfast program and school performance. *Am J Dis Child*, 143, 1234-1239
- Murphy JM, Pagano ME et al. (1998). The relationship of school breakfast to psychosocial and academic functioning. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 152(9), 899-907

- Muthayya S, Thomas T et al. (2007). Consumption of a mid-morning snack improves memory but not attention in school children. *Physiology and Behaviour*, 90, 142-150
- Pollitt E & Methews R (1998). Breakfast and cognition: an integrative summary. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67, Suppl. 804-813
- Pollitt E (1995). Does Breakfast make a difference in school? *Journal of American Dietetic Association*, 95, 1134-1139
- Powell C, Grantham-McGregor S et al. (1983). An evaluation of giving the Jamaican government school meal to a class of children. *Hum Nutr Clin Nutr* 37C, 381-388
- Powell C, Walker S et al. (1998). Nutrition and education: a randomized trial of the effects of breakfast in rural primary school children. *Am J Clin Nutr* 68, 873-879
- Simeon DT, Grantham-McGregor S (1989). Effects of missing breakfast on cognitive functions of schoolchildren of differing nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 49, 646-53
- Vaisman N, Voet H, et al. (1996). The effects of breakfast timing on the cognitive function of elementary school students. *Arch Pediatr Adolescent Medicine*, 140, 1089-1092
- Wesnes KA, Pincock C et al. (2003). Breakfast reduces declines in attention and memory over the morning in schoolchildren. *Appetite* 41, 329-331
- Widenhorn-Müller K, Hille K, et al. (2007). The influence of having breakfast on cognitive performance and mood in 13-20 year old high school students: Results of a cross-over trial. *Pediatrics*, 122, 279-284
- Wyon DP, Abrahamsson L, et al. (1997). An experimental study of the effects of energy intake at breakfast on the test performance of 10-year-old children in school. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 48: 5-12