

# Mit Ballaststoffen gegen Ballast

## Einfluss einer faserreichen Kost auf das Risiko von Adipositas

### Using Dietary Fibre to Counteract Excess Weight

### The Influence of a Fibre-Rich Diet on the Obesity Risk

**Autor**

M. Schulze

**Institut**

Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke

**Schlüsselwörter**

- Beobachtungsstudien
- Interventionsstudien
- Ballaststoffzufuhr
- Körpergewicht
- Sättigung
- Vollkorn
- Obst und Gemüse
- moderate Effekte

**Keywords**

- observational studies
- intervention studies
- fibre intake
- body weight
- saturation
- wholemeal
- fruit and vegetables
- moderate effects

**Bibliografie**

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1360026>  
 Aktuel Ernährungsmed 2014; 39, Supplement 1: S21–S24  
 © Georg Thieme Verlag KG  
 Stuttgart · New York  
 ISSN 1862-0736

**Korrespondenzadresse**

**Prof. Dr. Matthias Schulze**  
 Deutsches Institut für Ernährungsforschung  
 Potsdam-Rehbrücke  
 Arthur-Scheunert-Allee 114–116  
 14558 Nuthetal  
 Tel.: 033200/88-2434  
 mschulze@dife.de

**Zusammenfassung**

Die Frage, ob eine erhöhte Aufnahme von Ballaststoffen das Adipositasrisiko senkt, wurde in vielen Studien untersucht. Besonders aussagekräftige Ergebnisse liefern prospektive Kohorten- und Interventionsstudien. Auch wenn die Ergebnisse heterogen sind und eindeutige Aussagen erschweren, lassen sich Tendenzen feststellen. Insbesondere wasserlösliche, quellfähige Ballaststoffe verstärken kurzfristig das Sättigungsgefühl. Die meisten prospektiven Kohortenstudien sprechen dafür, dass das langfristige Risiko einer Gewichtszunahme mit einer höheren Ballaststoffzufuhr sinkt, allerdings in sehr moderatem Umfang. Die Effekte auf das Körpergewicht sind nicht auf bestimmte Ballaststoffe beschränkt, sondern betreffen alle Vertreter. Die derzeitige Datenlage führt zu dem Schluss, dass eine ausreichende Aufnahme von Ballaststoffen durch den regelmäßigen Verzehr von Vollkornprodukten, Obst und Gemüse empfehlenswert ist. Wahrscheinlich hat ein solcher Verzehr positive Auswirkungen auf das Körpergewicht.

Ballaststoffe sind eine sehr heterogene Stoffgruppe mit verschiedenen physikochemischen Eigenschaften. Generell unterscheidet man wasserlösliche und wasserunlösliche Ballaststoffe. Je nach Substanz unterscheiden sie sich im Umfang ihrer Quellfähigkeit, Wasserbindungskapazität und Fermentierbarkeit [1]. Diese Eigenschaften spielen auch eine Rolle bei der Frage, ob und wie sie das Körpergewicht beeinflussen. Angesichts der komplexen Sachlage ist es jedoch kaum möglich, eindeutige Aussagen zu treffen.

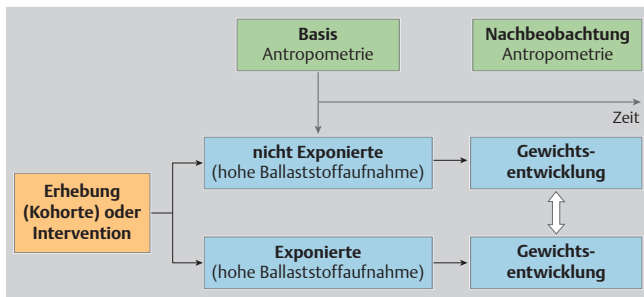
Es gibt mehrere potenzielle Wirkmechanismen, wie Ballaststoffe das Adipositasrisiko senken können. Zum einen haben ballaststoffreiche Lebensmittel eine geringere Energiedichte und liefern bei gleichem Volumen weniger Kalorien als bal-

**Abstract**

The question of whether an increased intake of dietary fibre lowers the risk of obesity has been investigated in many studies. Prospective cohort studies and intervention studies have yielded particularly meaningful results. Even though the results are heterogeneous and make it difficult to reach unequivocal conclusions, trends can still be noted. Especially water soluble fibres with a high swelling capacity increase the feeling of saturation in the short-term. Most prospective cohort studies have indicated that the long term risk of weight gain falls with an increase in dietary fibre intake, but to a very moderate degree. The effects on body weight are not limited to certain dietary fibres but apply to all of them. The currently available data suggest the conclusion that a sufficiently high intake of dietary fibre in the form of wholemeal products, fruit, and vegetables is to be recommended. It is likely that such an intake will have a positive effect on body weight.

laststoffarme. Zum anderen erfordern sie eine längere Kauarbeit, was ein stärkeres Sättigungsgefühl vermittelt. Durch das höhere Volumen und die Quellfähigkeit wird die Magenwand stärker gedehnt, die Magenentleerung erfolgt verzögert, ebenso wie die Absorption von Makronährstoffen. Dies hat Auswirkungen auf den Stoffwechsel, etwa auf den Insulinstoffwechsel, der wiederum die Sättigung und Verwertung der Makronährstoffe beeinflusst.

Die einzelnen Wirkungen lassen sich verschiedenen Ballaststoffen zuordnen. Die verstärkte Magenwanddehnung beispielsweise betrifft vor allem die quellbaren und Wasser bindenden Ballaststoffe.



**Abb. 1** Beobachtungs- und Interventionsstudien gehen der Frage nach, ob eine hohe Ballaststoffaufnahme hilft, schlank zu werden oder zu bleiben.

### Ballaststoffe machen kurzfristig satt

2011 wurde eine Übersichtsarbeit zum Thema Ballaststoffe und Sättigung publiziert [1]. Sie enthält kontrollierte Studien, die Interventionen mit Ballaststoffen gegen Kontrollinterventionen verglichen und das subjektive Völle- und Sättigungsgefühl erhoben haben. Dabei handelte es sich grundsätzlich um kurzfristige Interventionen: Die Probanden erhielten eine bestimmte Mahlzeit und schätzten 4–5 Stunden später ihr Hunger- bzw. Sättigungsgefühl ein.

Die Ergebnisse waren heterogen. Tendenziell bewirkte aber eine höhere Ballaststoffzufuhr ein stärkeres Sättigungsgefühl. Diese Assoziation scheint für visköse, quellfähige Ballaststoffe stärker ausgeprägt zu sein.

Die Frage, ob sich die Zufuhr von Ballaststoffen längerfristig positiv auf das Körpergewicht auswirkt, wird vor allem in Beobachtungsstudien (Kohorten) oder Interventionsstudien untersucht. Dabei werden Personengruppen mit einem hohen oder geringen Ballaststoffkonsum hinsichtlich ihrer Gewichtsentwicklung möglichst viele Jahre lang beobachtet (● **Abb. 1**).

In Beobachtungsstudien werden zunächst die Ernährungsgewohnheiten der Teilnehmer erhoben; anschließend erfolgt eine Einteilung entsprechend dem Ballaststoffkonsum. Interventionsstudien sind noch aussagekräftiger, allerdings ist es schwierig, diese über lange Zeiträume durchzuführen. Das gilt besonders für Studien, die keine Supplemente einsetzen, sondern versuchen, das Ernährungsverhalten zu beeinflussen.

Endpunkt ist die Gewichtsentwicklung mit der Frage, ob Teilnehmer mit einer hohen Ballaststoffaufnahme mehr ab- bzw. weni-

ger zunehmen als diejenigen mit einer geringen Ballaststoffaufnahme.

### Mehr Ballaststoffe – weniger Gewichtszunahme

Zur Frage der Auswirkungen von Ballaststoffen auf die langfristige Gewichtsentwicklung liegen ausschließlich Beobachtungsstudien vor. Die größte ist die EPIC-Studie (European Investigation into Cancer and Nutrition). Die prospektive, 1992 begonnene Studie mit 519 000 Teilnehmern wird in zehn europäischen Ländern durchgeführt und deckt Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebs sowie anderen chronischen Erkrankungen auf. Unter anderem wurde untersucht, ob die Ballaststoffzufuhr insgesamt mit der Entwicklung des Körpergewichts und Taillenumfangs assoziiert ist [2]. Bis auf Italien stellten die EPIC-Studienzentren in Europa einen inversen Zusammenhang fest: Eine höhere Ballaststoffaufnahme ging mit einem geringeren Gewichtszuwachs einher. Wie die Normalbevölkerung nahmen auch die Studienteilnehmer bei EPIC zu, aber Gewichtsanstieg und Taillenumfang waren bei höherem Ballaststoffkonsum geringer.

Wie sich das Gewicht verändert, wenn die Teilnehmer ihre Ballaststoffzufuhr im Verlauf der Studie ändern, untersuchte die Health Professional Follow-up-Study [3]. Die prospektive Kohortenstudie mit über 50 000 Teilnehmern hatte eine Laufzeit von 12 Jahren. Der Gewichtszuwachs war in derjenigen Gruppe am moderatesten, die ihre Ballaststoffzufuhr am stärksten erhöht hatte. Dies betrifft alle Ballaststoffquellen, sowohl die Getreideprodukte als auch Obst und Gemüse.

Die Frage, ob eine erhöhte Aufnahme von Ballaststoffen das Risiko für Adipositas senkt, hat die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) im Rahmen ihrer evidenzbasierten Leitlinie „Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten“ im Jahr 2011 systematisch untersucht und bewertet [4]. Insgesamt kommen die meisten prospektiven Kohortenstudien [2–11] zu dem Schluss, dass das Risiko einer Gewichtszunahme mit einer höheren Ballaststoffzufuhr sinkt (● **Abb. 2**). Die DGE-Leitlinie stufte den Evidenzgrad als „wahrscheinlich“ ein, weil manche Studien keine Zusammenhänge beobachtet hatten und Interventionsstudien fehlen, die eine Assoziation zweifelsfrei belegen.

Autor/Jahr	Studie/Dauer	Population	Risiko
Du 2010	Kohorte 6,5 Jahre	89 432 EPIC-Teilnehmer	↓
Iqbal 2006	Kohorte 5 Jahre	1762 dänische Männer & Frauen	↔
Karnehed 2006	Kohorte 4 Jahre	952 schwedische Männer	↓
Nooyens 2005	Kohorte 5 Jahre	288 holländische Männer	↔
Koh-Banerjee 2004	Kohorte 8 Jahre	27 082 US-am. Männer	↓
Liu 2003	Kohorte 12 Jahre	74 091 US-am. Frauen	↓
Ludwig 1999	Kohorte 10 Jahre	2909 US-am. Männer & Frauen	↓
Adams 2007	Kohorte 1 Jahr	116 US-am. Männer & Frauen	↓ bei Frauen
Tucker 2009	Kohorte 2 Jahre	252 US-am. Frauen	↓
<b>Evidenzbewertung DGE-Leitlinie [4]</b>			
Ballaststoffzufuhr ↑ → Adipositasrisiko ↓ (Evidenzgrad: wahrscheinlich)			

**Abb. 2** Je höher der Ballaststoffkonsum, desto geringer das Adipositasrisiko: Zu diesem Schluss kommen die meisten prospektiven Studien [2–11].

## Schlank bleiben mit Vollkorn, Nüssen, Obst und Gemüse

Ein ähnliches Bild ergeben prospektive Kohortenstudien, die den Einfluss verschiedener Ballaststoffquellen auf das Adipositasrisiko untersucht haben. Drei von vier Kohortenstudien haben bei Personen mit einem höheren Vollkornkonsum einen geringeren Gewichtsanstieg festgestellt als bei Personen mit niedrigem Vollkornkonsum [3, 8, 12, 13]. Die DGE-Leitlinie vergab den Evidenzgrad „möglich“, da nur wenige Studien vorliegen [4].

Ob Obst das Adipositasrisiko senkt, ist nicht eindeutig: Einige Studien fanden inverse Assoziationen, andere nicht [14]. In der EPIC-Studie verringerte eine um 10 g höhere Ballaststoffzufuhr das Körpergewicht im Mittel um knapp 40 g [15]. Die DGE-Leitlinie bewertete die Beziehung zwischen Obst und Gemüse und Adipositas als „möglich“ [4].

In einer Arbeit aus den USA versuchten Wissenschaftler auf der Basis von drei Kohortenstudien herauszufinden, welche Lebensmittel am stärksten zur Gewichtszunahme beitragen: Verarbeitete Produkte wie Kartoffelchips, Pommes frites, aber auch ballaststoffarme Getreideprodukte erhöhten das Risiko für eine Gewichtszunahme. Vollkornprodukte senkten es, ebenso wie Früchte, Joghurt, Nüsse und Gemüse [16].

## Abnehmen mit Ballaststoffen?

Eine Reihe an Interventionsstudien vor allem bei Übergewichtigen befasste sich mit der Frage, ob eine höhere Ballaststoffzufuhr das Gewicht reduzieren kann. In der WHOLEheart Study beispielsweise waren die Teilnehmer in eine Kontroll- und zwei Interventionsgruppen aufgeteilt [17]. Eine Gruppe erhielt 16 Wochen lang täglich 60 g Vollkorn, die andere startete ebenfalls mit 60 g Vollkorn pro Tag und erhöhte die tägliche Vollkornration nach acht Wochen auf 120 g. Die Studie fand keinen Effekt von Vollkornprodukten – weder auf das Gewicht noch auf den Taillenumfang oder die Insulinsensitivität. Eine Schwachstelle im Studiendesign erklärt dieses negative Ergebnis möglicherweise: Die Energiezufuhr sank in der Kontrollgruppe während der Interventionsphase, stieg in den Interventionsgruppen aber an, vor allem bedingt durch eine gesteigerte Zufuhr an Kohlenhydraten. Offenbar führte die Bereitstellung von Lebensmitteln nur in den Interventionsgruppen zu einem Überkonsum, der nicht bezweckt war. Es wäre besser gewesen, sowohl in der Kontroll- als auch in den Interventionsgruppen dieselben Anreize zum Lebensmittelkonsum zu geben.

Ein solches Design realisierte eine Interventionsstudie mit 144 übergewichtigen oder adipösen Patienten [18]. Die Teilnehmer erhielten über 12 Wochen eine hypokalorische Diät. Dabei standen jedem pro Tag zwei Portionen eines bestimmten Lebensmittels zur Verfügung. Die Kontrollgruppe bekam ballaststoffarme Getreideprodukte, die Interventionsgruppe ein ballaststoffreiches Vollkornprodukt. Beide Lebensmittel hatten denselben Energiegehalt. Unter diesen vergleichbaren Bedingungen war ein leichter, aber nicht signifikanter Unterschied im Körpergewicht erkennbar. Der Taillenumfang sank in der Vollkorn-Interventionsgruppe jedoch stärker.

Neben den beiden genannten gibt es eine Fülle an weiteren Studien, die den Zusammenhang zwischen Ballaststoffzufuhr und Gewichtsreduktion untersucht haben. Die Ergebnisse sind heterogen, ergeben über alle Gruppen gemittelt aber durchaus eine Reduktion des Körpergewichts bei hoher Ballaststoffzufuhr [1].

Dies scheint für alle Ballaststoffe gleichermaßen zu gelten. Offenbar beeinflussen quellfähige Ballaststoffe den Appetit kurzfristig, für die langfristige Gewichtsentwicklung spielt die Art des Ballaststoffes aber keine Rolle.

Insgesamt lassen sich aus den derzeit vorliegenden Interventionsstudien folgende Schlüsse ziehen: Ballaststoffe wirken sich wahrscheinlich positiv auf das Körpergewicht aus, die Effekte sind jedoch moderat. Sie sind nicht auf bestimmte Ballaststoffe beschränkt, sodass kein Anreiz besteht, bestimmte Substanzen zu supplementieren. Empfehlenswert ist dagegen der regelmäßige Verzehr von Ballaststoffen aus verschiedenen Quellen.

## Interessenkonflikt

Der Autor hat keinen Interessenkonflikt.

## Literatur

- 1 Wanders AJ, van den Borne JJ, de Graaf C et al. Effects of dietary fibre on subjective appetite, energy intake and body weight: a systematic review of randomized controlled trials. *Obes Rev* 2011; 12: 724–739; doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00895.x Epub 2011 Jun 16
- 2 Du H, van der A DL, Boshuizen HC et al. Dietary fiber and subsequent changes in body weight and waist circumference in European men and women. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 329–336; doi: 10.3945/ajcn.2009.28191; Epub 2009 Dec 16
- 3 Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L et al. Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-y weight gain among men. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1237–1245
- 4 Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Evidenzbasierte Leitlinie: Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. Version 2011
- 5 Iqbal SI, Helge JW, Heitmann BL. Do energy density and dietary fiber influence subsequent 5-year weight changes in adult men and women? *Obesity* (Silver Spring) 2006; 14: 106–114
- 6 Karnehed N, Tynelius P, Heitmann BL et al. Physical activity, diet and gene-environment interactions in relation to body mass index and waist circumference: the Swedish young male twins study. *Public Health Nutr* 2006; 9: 851–858
- 7 Nooyens AC, Visscher TL, Schuit AJ et al. Effects of retirement on lifestyle in relation to changes in weight and waist circumference in Dutch men: a prospective study. *Public Health Nutr* 2005; 8: 1266–1274
- 8 Liu S, Willett WC, Manson JE et al. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 920–927
- 9 Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH et al. Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA* 1999b; 282: 1539–1546
- 10 Adams T, Rini A. Predicting 1-year change in body mass index among college students. *J Am Coll Health* 2007; 55: 361–365
- 11 Tucker LA, Thomas KS. Increasing total fiber intake reduces risk of weight and fat gains in women. *J Nutr* 2009; 139: 576–581
- 12 Halkjaer J, Tjonneland A, Thomsen BL et al. Intake of macronutrients as predictors of 5-y changes in waist circumference. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 789–798
- 13 Bazzano LA, Song Y, Bubes V et al. Dietary intake of whole and refined grain breakfast cereals and weight gain in men. *Obes Res* 2005; 13: 1952–1960
- 14 Alinia S, Hels O, Tetens I. The potential association between fruit intake and body weight – a review. *Obes Rev* 2009; 10: 639–647 doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00582.x Epub 2009 Apr 1
- 15 Buijsse B, Feskens EJ, Schulze MB et al. Fruit and vegetable intakes and subsequent changes in body weight in European populations: results from the project on Diet, Obesity, and Genes (DiOGenes). *Am J Clin Nutr* 2009; 90: 202–209
- 16 Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB et al. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med* 2011; 364: 2392–2404
- 17 Brownlee IA, Moore C, Chatfield M et al. Markers of cardiovascular risk are not changed by increased whole-grain intake: the WHOLEheart

study, a randomised, controlled dietary intervention. *Br J Nutr* 2010; 104: 125–134

18 *Maki KC, Beiseigel JM, Jonnalagadda SS et al.* Whole-grain ready-to-eat oat cereal, as part of a dietary program for weight loss, reduces low-

density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a dietary program including low-fiber control foods. *J Am Diet Assoc* 2010; 110: 205–214