

Information für Patienten:

Ernährungsberatung “Ballaststoffe”

Ihr Stuhlbefund ergab Hinweise auf Verdauungsstörungen im Bereich der Ballaststoffe. Mit diesen Informationen wollen wir Ihnen helfen, Verständnis für eine Ernährung mit genügend Ballaststoffen zu entwickeln. Anschließend finden Sie auch Vorschläge zur praktischen Umsetzung der Empfehlungen.

Was sind “Ballaststoffe”?

Als “Ballaststoffe” bezeichnet man Nahrungsbestandteile, die von den Verdauungsenzymen des Menschen nicht aufgespalten werden können und unverdaut in den Dickdarm gelangen. Dabei handelt es sich fast nur um **Bestandteile pflanzlicher Zellen**.

Es gibt keine einheitliche Definition für den Begriff “Ballaststoffe”, daher existieren auch andere Bezeichnungen wie Nahrungsfasern (dietary fiber), Pflanzenfasern, Faserstoffe, Füllstoffe, unverdauliche Polysaccharide, pflanzliche Hydrokolloide, als Oberbegriff hat sich jedoch die Bezeichnung “Ballaststoffe” durchgesetzt.

Sind Ballaststoffe unnötiger “Ballast”?

“Ballaststoffe” wurden früher fälschlicherweise als unnötig und belastend angesehen, weil sie keine verdaulichen Nährstoffe enthalten. Forschungsergebnisse der letzten dreißig Jahre beweisen jedoch, dass sie für die **Gesunderhaltung** des menschlichen Körpers und insbesondere des Darms unverzichtbar sind.

Wie werden Ballaststoffe eingeteilt?

Lösliche Ballaststoffe

bilden mit Wasser Gele. Der Umfang der Gelbildung ist von der Molekülstruktur abhängig.

Dazu gehören Pflanzenextrakte wie **Pektin** (in Obst, Gemüse, Zellwandextrakten von Zitrusfrüchten, Apfeltrestern). **Meeresalgenextrakte** wie Alginsäure/Alginat aus Braunalgen. Agar-Agar und Carregeenan aus Rotalgen, **Samenschleime** von Johannisbrotkernmehl, Guarkernmehl, Tarakernmehl, Psyllium (“Flohhsamen”) und Leinsamen, **Pflanzenexsudate** (Pflanzengummi) wie Gummi Arabicum und Traganth sowie **Cellulosederivate**, also synthetische Hydrokolloide auf der Basis wasserlöslicher Cellulose z.B. Methyl-Ethyl- und Carboxy-Methyl-Cellulose sowie mikrokristalline Cellulose.

In die Hohlräume der Moleküle kann ein Vielfaches des Eigenvolumens an **Wasser eingelagert** werden, viel mehr als bei unlöslichen Ballaststoffen. 1 g Cellulose bindet 1 g Wasser, 1 g Weizenkleie bindet 3 g, 1 g Pektin (z.B. aus Apfel) hingegen bindet bis zu 60 g Wasser. Diese Gelbildung wirkt auf die Verdauungsprozesse in Magen und Dünndarm (s.u.). Die **Mikroorganismen der Darmflora** im Dickdarm bauen diese Gele zum Teil ab, dabei entstehen für die Darmschleimhaut wichtige “kurzkettige Fettsäuren”.

Unlösliche Ballaststoffe

sind zwar aufgrund ihrer Struktur jedoch wasserunlöslich, können aber dennoch Wasser binden. Hierzu gehört die pflanzliche Gerüstsubstanz **Cellulose** (z.B. Weizenkleie), **Lignin** (Mais) sowie die teilweise wasserlöslichen **Hemicellulosen** (Hülsenfrüchte) und **Glucane** (Hafer und Gerste). Sie werden von der Darmflora kaum fermentativ abgebaut: Lignin nur zu 0 - 5 %, Cellulose bis zu 45 %. Damit bleiben auch im Dickdarm die aufgequollenen Strukturen erhalten. Sie **füllen den Darm** räumlich besser aus als die löslichen Ballaststoffe. Sie können daher zu Vorbeugung und Behandlung von Dickdarmerkrankungen eingesetzt werden. Vor allem beim Verzehr von Ballaststoffpräparaten (z.B. Kleieprodukte) muss unbedingt genügend Flüssigkeit verzehrt werden, sonst wird dem Darminhalt Wasser entzogen und es tritt genau das Gegenteil der erwünschten beschleunigten Darmassage ein, nämlich deren Verzögerung, die “Verstopfung” (Obstipation).

Eingriffe bei der Zubereitung verändern die Wechselwirkung mit Wasser: fein vermahlene Kleie hat geringeres Wasserbindungsvermögen als grob zerkleinerte; rohes Gemüse, Obst und Getreide eine stärkere “Ballaststoffwirkung” als erhitztes.

Was sind “obligate” und “potentielle” Ballaststoffe?

Die o.a. wasserlöslichen und wasserunlöslichen Substanzen können im Dünndarm nicht resorbiert werden, weil dem Menschen die dazu notwendigen Enzyme grundsätzlich fehlen, man spricht daher von **obligaten** Ballaststoffen.

Zu den **potentiellen** Ballaststoffen gehören verdaubare Nahrungsbestandteile, die jedoch individuell nicht verdaut werden können.

Gründe für eingeschränkte Dünndarmverdauung sind:

- Verminderte Aktivität der Verdauungsenzyme der Bauchspeicheldrüse, abhängig vom Gesundheitszustand, Lebensalter sowie Tages- und Jahreszeit.
- Änderung der Darmbeweglichkeit (Peristaltik)
- Änderung der Verdaulichkeit durch Verarbeitungsmethoden
- Wechselwirkung mit anderen Nahrungsinhaltsstoffen

Zu den potentiellen Ballaststoffen gehören:

- Lactose (Milchzucker in Milch und Milchprodukten)
- Zuckeralkohole wie Sorbit (in Früchten und als Zuckeraustauschstoff)
- Maillard-Produkte, d. h. Reaktionsprodukte aus Proteinen und Kohlenhydraten (nach technologischer Behandlung)
- Unverdauliche Proteine (unlösliche und/oder durch Enzyme nicht hydrolysierbare Polypeptide)
- Fettersatzstoffe (Fettsäureester mit anderen Alkoholen als Glycerin sowie Zucker-Fettsäureester)
- Unlösliche Mineralstoffe (z. B. Silikate)
- Pflanzenwachse
- **Resistente Stärke**

Die normalerweise vorhandene Amylase (stärkeabbauendes Enzym) kann ihre Wirkung nicht entfalten, die Stärke gelangt unverdaut in den Dickdarm und wird dort ähnlich wie die löslichen Ballaststoffe fermentiert. Je nach Struktur wird die verarbeitete Stärke im Dünndarm unterschiedlich abgebaut:

- dispergierte und amorphe Stärke aus gekochtem, noch heißen Nahrungsmitteln ist vollständig verdaubar
- kristalline Stärke aus ungekochten Getreideprodukten ist zwar langsam, aber fast vollständig verdaubar
- physikalisch unzugängliche Stärke aus ganzen oder grob gemahlten Getreidekörnern und Hülsenfrüchten, rohen Kartoffeln und Bananen ist teilweise verdaubar
- kristalline Stärke (erhitzt und abgekühlt) bildet unverdauliche Bestandteile (retrogradierte Amylose). Das gilt für Brot, gekochte und abgekühlte Kartoffeln und Teigwaren, sowie industriell verarbeitete Produkte (Frühstücks-Cerealien etc.).

Welche physiologischen Wirkungen haben Ballaststoffe?

Ballaststoffe wirken nicht nur im Magen-Darm, sondern wirken auch direkt oder indirekt auf den **Gesamtstoffwechsel**. Da es sich um eine komplexe Stoffgruppe handelt, die auch in Verbindung mit anderen Nahrungsbestandteilen wirkt, ist der Einsatz isolierter Ballaststoffe im Ergebnis immer anders als im **natürlichen Verband der Nahrungsmittel**.

Der Weg der Ballaststoffe durch das Verdauungssystem:

- **Im Mund** erfordern unlösliche Ballaststoffe mit Faserstruktur wie Cellulose und Lignin intensives und langes **Kauen**. Der damit vermehrt produzierte Speichel wirkt säurepuffernd und fördert zusammen mit der mechanischen Beanspruchung die Zahngesundheit. Vorverdauung und Sättigungswirkung der Speisen wird verbessert.
- **Im Magen** bilden lösliche Ballaststoffe wie Pektin eine visköse Gelschicht, wodurch die Magensäure gepuffert und die **Magenentleerung** verzögert wird. Damit hält auch die Sättigung länger an. Pektin kann gezielt zur verlangsamten Magenentleerung eingesetzt werden.
- **Im Dünndarm** werden Volumen und Viskosität des Speisebreis durch Ballaststoffe erhöht. Das führt zu verminderter Verdauungs- und Resorptionsgeschwindigkeit, da die Verdauungsenzyme dadurch "verdünnt" werden, teilweise sogar von den Ballaststoffen gebunden und gehemmt werden. Das ist vor allem für die erwünschte Verzögerung der **Kohlenhydratverdauung** wichtig, die starke **Blutzuckerschwankungen vermeidet** und das Sättigungsgefühl fördert. Einfluss auf die Kohlenhydratresorption haben auch der Verarbeitungsgrad der Lebensmittel, die Essgeschwindigkeit und die Zusammensetzung der Mahlzeit, z. B. der Fettanteil. Ballaststoffe können Kationen binden, in der Nahrung vorhandene Schadstoffe (z.B. Schwermetalle) werden damit weniger resorbiert. Umstritten ist, in welchem Umfang sich die durch Kationenbindung verminderte **Bioverfügbarkeit essentieller Mineralstoffe** wie Eisen, Zink und Calcium auswirkt. Da jedoch ballaststoffreiche Lebensmittel gleichzeitig einen viel höheren Gesamtmineralstoffgehalt haben (z. B. Vollkornmehl im Vergleich zu Weißmehl) ist kein negativer Effekt zu erwarten. Auch **Gallensäuren** werden von Ballaststoffen gebunden und damit vermehrt über den Stuhl ausgeschieden. Das vermindert die Bildung krebserregender sekundärer Gallensäuren im Dickdarm, beugt also vermutlich Dickdarmkrebs vor. Damit wird auch der **Gesamtcholesterinspiegel** im Blut bis zu 20 % **gesenkt**. Weizenkleie oder Zellulose binden weniger Gallensäuren als Bohnen, Haferkleie, Pektin oder Guarkernmehl.
- **Im Dickdarm** vermehren Ballaststoffe vor allem die Stuhlmenge und Stuhlbeschaffenheit sowie den Stoffwechsel der Mikroorganismen der Darmflora (kurzkettige Fettsäuren).
Die Vermehrung des Stuhlvolumens erfolgt direkt durch Wassereinlagerung in Lignin, Zellulose und Hemizellulose. Das größere Stuhlvolumen sowie die weichere Konsistenz ermöglichen schnelleren Durchgang und leichtere Ausscheidung, beugen also der Verstopfung (Obstipation) vor. Als Folge werden auch belastende Stoffwechselprodukte der Darmflora (z. B. Ammoniak, Schwefelwasserstoff) schneller ausgeschieden, Schleimhaut, Leber und Niere damit entlastet.
Lösliche Ballaststoffe wie Pektine, Glukane und resistente Stärke werden im Dickdarm von der Darmflora zu kurzkettigen Fettsäuren und Gasen (Methan und Kohlendioxid) abgebaut. Insbesondere die Fettsäuren werden auch von der Dickdarmschleimhaut verwertet, tragen zu deren Energiebedarf bei und beeinflussen auch den pH-Wert. Säurebildende ("probiotische") Bakterien wie Laktobazillen und Bifidobakterien verdrängen Fäulniskeime und aktivieren die lokale Körperabwehr.

Welche Krankheiten werden mit einem unzureichenden Ballaststoffverzehr in Verbindung gebracht?

Ballaststoffreiche Nahrungsmittel haben meist eine hohe Nährstoffdichte bei gleichzeitig niedrigem Fettgehalt: Auch daher wird ballaststoffreiche Kost zur Vorbeugung und Behandlung von Übergewicht, Verstopfung, Zuckerkrankheit, Fettstoffwechselstörungen, Arteriosklerose, Nieren- und Gallensteinen, Divertikulose, chronischen Darmentzündungen, Leberfunktionsstörungen und Dickdarmkrebs empfohlen.

Welche Empfehlungen zum Ballaststoffverzehr gibt es?

Der Ballaststoffverzehr der Bevölkerung in den westlichen Industrieländern ist in den letzten 100 Jahren von etwa 100g/Tag auf weniger als 25 g/Tag zurückgegangen. Das liegt an dem deutlich höheren Verzehr tierischer Nahrungsmittel, die ja keine Ballaststoffe enthalten, sowie ballaststoffarmer Produkte auf der Basis von Auszugsmehlen (helle Brotsorten und Gebäck), Zucker, Stärke etc., die so genannte **“Zivilisationskost”**. Internationale Richtwerte für wünschenswerten Ballaststoffverzehr liegen zwischen 25 und 60 g pro Tag, die Empfehlung der DGE von **mindestens 30g/Tag** ist als eher niedrig einzustufen. Diese Mengen können leicht verzehrt werden, als Faustregel gilt: **200 g täglich von jeweils Gemüse, Getreide, Salat und Obst.**

Das ideale Verhältnis von unlöslichem zu löslichen Ballaststoffen ist 2:1. Damit sollte die Hälfte der Ballaststoffe aus Vollkorngetreiden und daraus hergestellten Produkten, der Rest aus Obst, Gemüse und Hülsenfrüchten stammen. Amerikanische Kinderärzte empfehlen für Kinder einen täglichen Ballaststoffverzehr von 5 g plus Lebensalter.

Die Umstellung auf ballaststoffreiche Kost sollte langsam erfolgen, um Unverträglichkeiten zu vermeiden (vgl. Tabelle). Die Verträglichkeitskapazität für Ballaststoffe verbessert sich mit erhöhtem Verzehr. Anpassungsphasen mit vermehrter Bildung von Darmgasen sind normal.

Was ist von Ballaststoffpräparaten zu halten?

Ballaststoffe im natürlichen Nahrungsverband sind nicht nur besser verträglich sondern bieten gleichzeitig gesundheitsfördernde Substanzen wie Vitamine, Vitalstoffe, Mineralstoffe sowie Spurenelemente und verdrängen nährstoffarme und/oder fettreiche Nahrungsmittel aus dem Speiseplan. Dieser Effekt fehlt bei der Einnahme von z.B. Kleie, Pektin, etc.

Dennoch kann mit vorübergehendem Verzehr solcher Produkte **zusätzlich zu “Normalkost”** ein therapeutischer Effekt erzielt werden.

In Kleietabletten beispielsweise ist der Celluloseanteil erhitzt und zerkleinert, durch die verminderte Partikelgröße sind sie weniger wirksam als grobe Kleie.

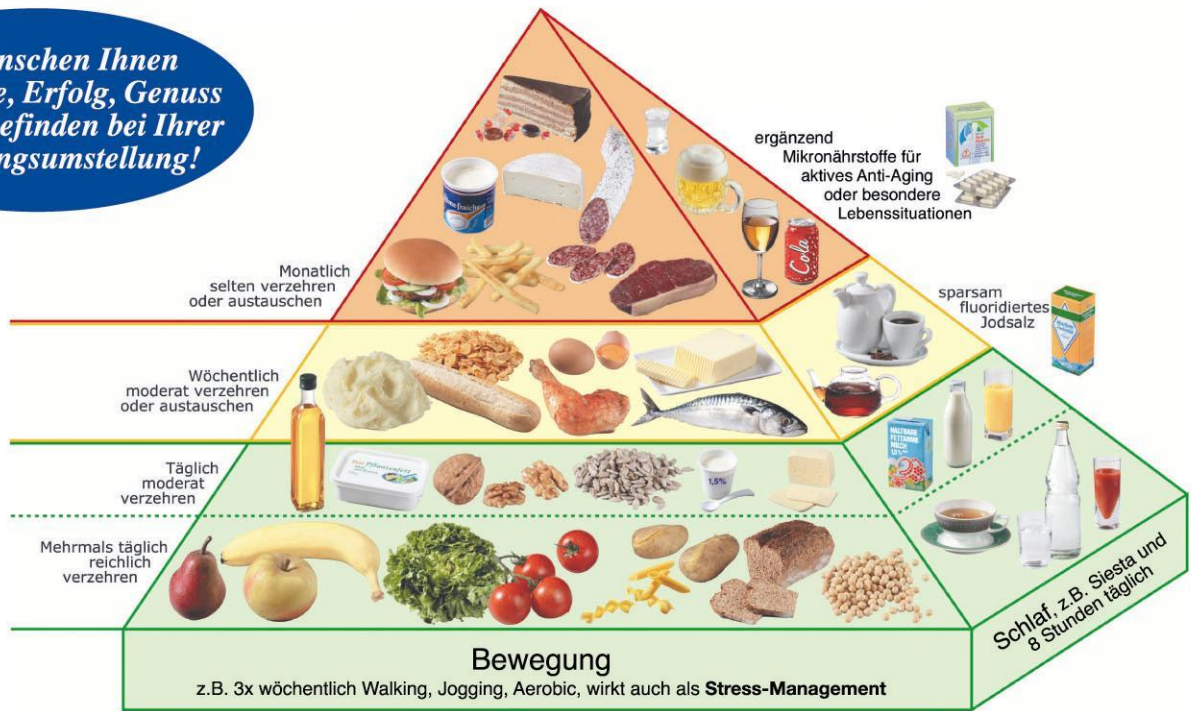
Besonders bei stark wassereinlagernden Präparaten ist unbedingt auf eine **ausreichende Flüssigkeitszufuhr** zu achten. Kleieangereicherte Nahrungsmittel wie spezielle Frühstücks-Cerealien können einen guten Beitrag zur Ballaststoffversorgung leisten. Ziel sollte jedoch die Ernährungsumstellung im Sinne des beigefügten Speiseplanes bleiben.

Welche natürlichen Hilfen zur Regulation der Darmfunktion gibt es?

- Verzehr von **Vollkornprodukten** anstatt Auszugsmehlen
- **Frisches Obst** anstelle von zuckerhaltigen Getränken und Süßigkeiten
- Tierisches Eiweiß öfter durch **pflanzliches Eiweiß** ersetzen (Hülsenfrüchte wie Bohnen, Erbsen, Linsen, Getreide, Soja, Ölsaaten und Nüsse)
- **Hülsenfrüchte** von 2 EL pro Mahlzeit auf bis zu 5 EL langsam steigern, gekeimte und dann gekochte Hülsenfrüchte sind leichter verträglich.
- Regelmäßiger Verzehr von mindestens 200 g rohem und 200 g gekochtem **Gemüse** täglich mit leichtem Dressing (abends gedämpftes Gemüse)
- Zwischen den Mahlzeiten **Leinsaat** mit mindestens einem Glas Wasser pro Esslöffel einnehmen
- **Flohsamen** oder Erdmandelflocken sind ebenso verdauungsfördernd
- Frische **Vollkornflocken** zusätzlich ins Müsli mit Obst, evtl. auch etwas Kleie
- Frische **Kräuter**, Ingwer etc. regen die Darmtätigkeit an.
- **Fenchel, Kümmel und Anis** vermindern Blähungen (auch als Tee).
- **Täglich mindestens 2 Liter Flüssigkeit** trinken: Wasser, verdünnte Säfte, Kräuter- und Früchtetees. Eine Tasse heißes Wasser auf nüchternen Magen wirkt verdauungsanregend, evtl. mit einigen Tropfen kaltgepresstem Oliven- oder Sesamöl
- **Gesäuerte Milchprodukte** wirken durch den Milchsäuregehalt verdauungsanregend (Joghurt, Buttermilch, Kefir) zusätzlich sind sie “probiotisch” und abwehrstärkend
- **Regelmäßige körperliche Bewegung** und gezielte gymnastische Übungen bewirken Darmmassage und verbessern die Verdauung.

Pyramide des gesunden Lebens

Wir wünschen Ihnen viel Freude, Erfolg, Genuss und Wohlbefinden bei Ihrer Ernährungsumstellung!



Vorschläge für einen ausgewogenen Tagesplan

nach dem Ernährungskreis der DGE mit 1200 - 1600 kcal / Tag

**Frühstück
oder
"Vormittag"**

2 - 3 Scheiben feines Vollkornbrot oder -brötchen (80 - 120 g)				
50 g würziger Kräuterquark	oder	1 - 2 Tl. kaltgepr. Olivenöl mit Tomate, Basilikum	oder	20 - 30 g Käse oder fettarme Wurst (1 Scheibe)
			oder	30 g veget. Brotaufstrich oder Frischkäse
				1 - 2 Tl. Butter mit 30 g Marmelade

Mittag

Salatplatte mit mind. 200 g rohen Gemüsen der Saison, auch geraspelt, mit leichtem Dressing aus beliebigem Joghurt, 2 Tl. kaltgepr. Pflanzenöl, Senf, Essig oder Zitronensaft, frischen Kräutern, Salz, Pfeffer				
100 - 150 g Fisch, gedämpft, gegrillt, in Folie auf Gemüsebeet gegart	oder	120 g mageres Fleisch, fettarm zubereitet, z.B. Wok oder Römertopf	oder	150 g Quark mit frischen Kräutern und Gemüsen
			oder	1 - 2 Eier (höchstens 3 Eier /Woche)
				30 g (Rohgewicht) Hülsenfrüchte wie Linsen, Bohnen, Erbsen, mit 30 g Getreide wie Reis und viel Gemüse
mind. 200 g frisches Gemüse gedämpft, gegrillt, im Wok knackig gegart, gewürzt mit frischen Kräutern und leichter Sauce auf Gemüsebasis oder mit Salatdressing				
weiteren 2 Tl. Öl oder 1 Tl. Butter und 1 Tl. Öl zur Zubereitung				

**Zwischen-
mahlzeit**

Obst	oder	Joghurt	oder	Buttermilch	oder	Gemüse mit Dip	oder	Salat	oder	1 - 2 Scheiben Vollkornbrot mit leichtem Belag
------	------	---------	------	-------------	------	----------------	------	-------	------	--

Abend

150 g leichter Salat mit Dressing		oder	2 - 4 Stück (200 - 300 g) Ofenkartoffeln oder Pellkartoffeln oder Kartoffelbrei oder Kartoffelsalat					
40 - 60 g Getreide wie Reis, Hirse, Dinkel, Quinoa, Weizen etc. als Getreide-Gemüsepfanne, als Füllung, Beilage, Auflauf mit 1 Scheibe Käse	oder	200 g gedämpftes Gemüse, auch im Wok oder als Suppe püriert (für empfindliche Mägen)	oder	2 - 3 Scheiben Vollkornbrot mit leichtem Belag (siehe oben) und frischem Gemüse	oder	50 - 75 g Teigwaren mit Vollkornmantel als Spaghetti, Pasta, z.B. mit Tomaten- oder Champignon-Sauce	oder	100 g Vollkornpizza, Quiche, Pfannkuchen mit 1 Scheibe Käse
Gemüse nach Belieben, mind. 150 g								
etwa 3 Tl. Öl oder 1 Tl. Butter oder 2 Tl. Öl zur Zubereitung der Gerichte sowie 2 Tl. geriebenen Käse wie Parmesan oder 50 g Magerquark oder 2 Essl. Saure Sahne								