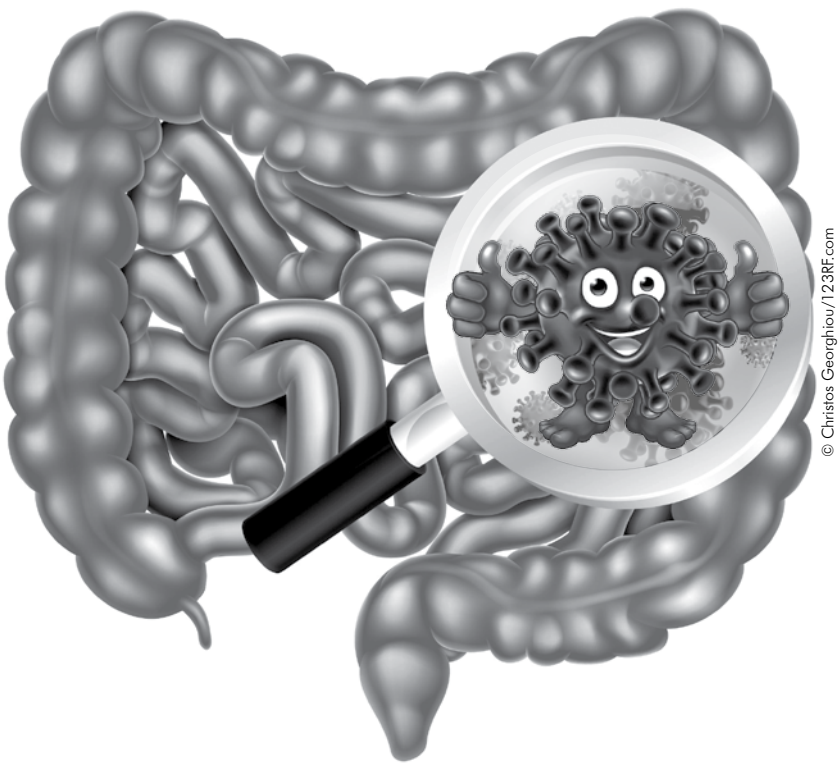
Mikrobiota

Gesundheitsschutz im Darm



© Christos Georghiou/123RF.com

Dr. Maike Groeneveld

Rund 100 Billionen Mikroorganismen beherbergt unser Darm. Wenn wir uns richtig ernähren und einen gesunden Lebensstil pflegen, danken es uns die kleinen Untermieter mit einem gestärkten Immunsystem und Schutz vor diversen Erkrankungen.

Die Gesamtheit der Mikroorganismen, die unseren Verdauungstrakt besiedeln, wird heute als *intestinale Mikrobiota* bezeichnet – früher Darmflora. Den Hauptanteil mit 98 Prozent machen Bakterien aus. Darüber hinaus sind noch Urbakterien (Archaeen) und Eukaryonten (Mehrzeller wie Hefen) vertreten. Die Anzahl und Dichte der Mikroorganismen steigt vom Magen bis zum Darmausgang kontinuierlich an. Die weitaus meisten Bakterien finden sich somit im Dickdarm. Insgesamt wurden bisher 1000 bis 1500 verschiedene Bakterienarten im Darm gefunden. Jeder Mensch beherbergt jedoch nur ein individuelles Muster aus etwa 100 bis 200 verschiedenen Arten. Die Mikroorganismen weisen zusammen 150-mal mehr Gene auf als unser eigener Körper. Die Gesamtheit aller mikrobiellen Mikroben mitsamt der Genome (DNA) im menschlichen Organismus wird als *Mikrobiom* bezeichnet.

Einfluss auf Stoffwechsel und Immunsystem

Das Darmlumen – also das Innere des Darms – steht mit dem restlichen Körper in Verbindung. Über die Schleimhaut und die angeschlossenen Gefäße können biologisch aktive Substanzen der Bakterien in den Blutkreislauf gelangen. Deshalb beeinflussen die intestinalen Mikroben nicht nur den Verdauungstrakt und das darmassoziierte Immunsystem. Sie wirken auch auf die Stoffwechselprozesse des Körpers und sogar auf die Aktivitäten des Gehirns, etwa die Bildung von Nervenbotenstoffen. Erkrankungen wie Reizdarmsyndrom, chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Allergien, Adipositas, Diabetes und

Einflussfaktoren Mikrobiota

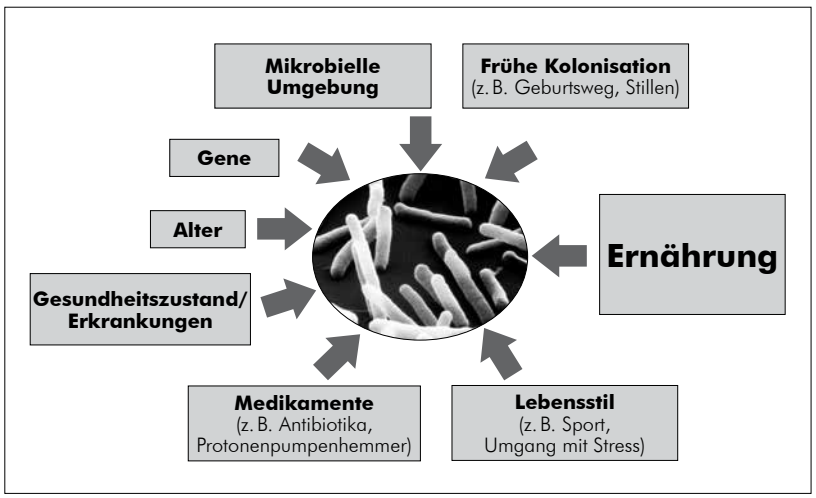


Abb. 1: Neben anderen Faktoren ist es vor allem die Ernährung, die die Zusammensetzung der Mikrobiota bestimmt.

nach Graf et al 2015

Depressionen sehen Wissenschaftler heutzutage im Zusammenhang mit der Mikrobiota.

Die Besiedlung des Darms beginnt mit der Geburt in Abhängigkeit des Geburtswegs. Bei normaler Geburt erfolgt die Erstbesiedlung über vaginale Bakterien der Mutter. Bei Kindern, die per Kaiserschnitt geboren werden, bestimmen Umgebungskeime und die Hautmikrobiota der Kontaktpersonen die Erstbesiedlung. Die Ernährung des Säuglings prägt die weitere Entwicklung der Darmbewohner. In den ersten beiden Lebensjahren unterliegt sie besonders starken Schwankungen, erst danach wird sie stabiler. Im Erwachsenenalter ist die Mikrobiota bei konstanten Umweltbedingungen relativ beständig. Es zeigt sich, dass eine vielfältig zusammengesetzte Mikrobiota die höchste Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflussfaktoren besitzt. Bestimmte Erkrankungen und Medikamente, der Lebensstil und starke Veränderungen in der Ernährung können das Gleichgewicht jedoch stören (siehe Abbildung 1).

Mikrobiota erst zum Teil erforscht

Die Wissenschaft ist noch weit davon entfernt zu wissen, was eine gesunde Mikrobiota ist. Angesichts ihrer Komplexität steckt die Forschung noch in den Kinderschuhen. Dabei ist zu bedenken, dass die Mikrobiota des Darms ein Ökosystem ist, das ständigen Veränderungen unterliegt. Sie ist in weiten Teilen schwer zugänglich und die Stoffwechselaktivität der Mikroorganismen äußerst variabel darin, welche Substrate verstoffwechselt werden und welche Verbindungen dabei entstehen. Die meisten Studien beruhen auf Analysen des Stuhls und repräsentieren deshalb vor allem die Situation im letzten Teil des Dickdarms. Die Mikrobiota des oberen Dickdarms und des Dünndarms ist dagegen bisher kaum erforscht.

Dennoch lassen sich einige Merkmale einer *gesunden* Mikrobiota ableiten. Darin überwiegen protektive – also schützende – Bakterienarten, *schädliche* Mikroben kommen nur in geringem Ausmaß vor. Protektiv sind Bakterienarten, die die Darmbarriere – die Schutzschildfunktion des Darms – stabilisieren und keine gesundheitsschädlichen Substanzen bilden. Es handelt sich überwiegend um gram-positive Bakterien, die Ballaststoffe abbauen und daraus kurzkettige Fettsäuren bilden. Diese wiederum wirken antientzündlich und stärken die Darmbarriere. Sie werden durch eine ballaststoffreiche Ernährung mit reichlich Gemüse, Hülsenfrüchten und Vollkornprodukten gefördert.
Schädlich sind dagegen vor allem gram-negative Bakterienarten, die in ihrer Zellwand Lipopolysaccharide enthalten. Diese Zellwandbestandteile können im Körper Entzündungen hervorrufen, wenn sie die Darmbarriere durchdringen und in den Blutkreislauf gelangen. Auch Bakterienarten, die Proteine spalten oder entzündungsfördernde Botenstoffe bilden, gelten als ungünstig. Diese eher schädlichen Bakterien fühlen sich bei einer ballaststoffarmen Ernährung mit reichlich gesättigten Fettsäuren besonders wohl. Bei mangelhafter Lebensmittelhygiene gelangen sie vermehrt in den Darm.

Nützliche Tischgenossen im Darm

Mit den Bakterien im Darm pflegen wir ein besonderes Verhältnis, das in der Bezeichnung *kommensale Mikrobiota* zum Ausdruck kommt. Commensalis ist das lateinische Wort für Tischgenosse. Wir leben mit ihnen in einer Art Symbiose, indem wir sie mit Nahrung versorgen und sie uns vor pathogenen Eindringlingen schüt-

zen. Auch wenn die Zusammenhänge zwischen Ernährung und Mikrobiota bisher nur ansatzweise erforscht sind, kristallisieren sich einige Nahrungsfaktoren heraus, die einen Einfluss ausüben (siehe Kasten oben).

Ballaststoffe: Futter für nützliche Bakterien

Lösliche Ballaststoffe sind die wichtigsten Nahrungsquellen für die Bakterien. Ein hoher Ballaststoffgehalt in der Kost erhöht die Vielfalt in der Mikrobiota und fördert die Aktivität von nützlichen, Butyrat-bildenden Bakterien. Während die unlöslichen Ballaststoffe den Darm mehr oder weniger unverändert passieren, werden die löslichen Ballaststoffe weitgehend von den Bakterien zur Energiegewinnung genutzt. Dabei entstehen neben Gasen wie Wasserstoff und Methan auch kurzkettige Fettsäuren wie Acetat, Propionat und Butyrat. Diese gelten als Schlüsselsubstanzen für die Gesundheit, weil sie einerseits an der Bildung von Sättigungshormonen beteiligt sind und andererseits die Darmbarriere stärken, da sie die wichtigste Energiequelle für Schleimhautzellen sind.

Getreideprodukte aus Vollkorn sind eine bedeutende Quelle für Ballaststoffe. In einer klinischen Studie förderte der tägliche Verzehr von Vollkornprodukten in einem Zeitraum von acht Wochen das Wachstum von Bakterien der Gattung *Lachnospira*, die kurzkettige Fettsäuren bilden. Gleichzeitig waren entzündungsfördernde (proinflammatorische) Enterobakterien vermindert.

© S. Weigt/UGB

Probiotika dürfen nicht mehr mit dem Begriff „probiotisch" werben wie auf diesem Archivfoto.

Prebiotika sind eine Untergruppe von Ballaststoffen, die nur von gesundheitsförderlichen Bakterien genutzt werden können. Dazu zählen vor allem Inulin, Oligofruktose und Galactooligosaccharide. Der Begriff *prebiotisch* darf von Lebensmittelherstellern nur verwendet werden, wenn der gesundheitliche Nutzen nachgewiesen ist. Obwohl es international viele Belege für die Wirksamkeit gibt, sind in der EU zurzeit keine gesundheitsbezogenen Angaben (Health Claims) für Prebiotika zugelassen.

Polyphenole fördern schützende Darmbewohner

Polyphenole sind ein weiterer Bestandteil pflanzlicher Lebensmittel mit einem positiven Einfluss auf die Mikrobiota. Sie zählen zu den sekundären Pflanzenstoffen. Eine besonders große Untergruppe der Polyphenole sind die Flavonoide, die vielen Gemüse- und Obstarten sowie Getränken wie Rotwein, Kaffee, Tee und Kakao ihre Farbe verleihen. Den Flavonoiden werden aufgrund ihrer antioxidativen, antikanzerogenen und antimikrobiellen Eigenschaften vorbeugende Wirkungen vor allem im Hinblick auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen zugeschrieben. Erstaunlich ist jedoch, dass lediglich 5-10 Prozent aus der Nahrung aufgenommen werden. Das bedeutet umgekehrt aber, dass 90-95 Prozent im Darm verbleiben. Klinische Studien geben erste Hinweise, dass polyphenolreiche Früchte und Nüsse das Vorkommen vorteilhafter Bakterienarten in der Mikrobiota fördern. In einer Placebo-kontrollierten Cross-over-Studie kam es nach dem Konsum von polyphenolreichem Blaubeersaft zu einem Anstieg verschiedener Arten nützlicher Bifidobakterien im Stuhl der Probanden.

Rotwein ist für seinen hohen Flavonoidgehalt bekannt und seit langem wird über die Mechanismen für seine präventive Wirkung gerätselt. In einer niederländischen Studie stellten Wissenschaftler 2016 einen Zusammenhang zwischen dem Konsum von Rotwein und dem Anteil an *Faecalibacterium prausnitzii* fest, der zu den Butyrat-Produzenten zählt und entzündungshemmende (antiinflammatorische) Wirkungen ausübt. In der Fachwelt wird zunehmend

Einflussfaktoren auf die Mikrobiota

- Nährstoffrelation: Verhältnis von Fett, Kohlenhydraten, Proteinen
- Ballaststoffe: lösliche, unlösliche, resistente Stärke, Prebiotika
- Sekundäre Pflanzenstoffe (z. B. Polyphenole)
- Zusatzstoffe (z. B. Süßstoffe)
- pathogene Keime in der Nahrung
- fermentierte Lebensmittel (z.B. Joghurt, fermentierte Gemüse)

Empfehlungen für die Mikrobiota

1. Täglich fermentierte Lebensmittel essen: Joghurt und Zubereitungen mit speziellen Bakterienkulturen, frisches fermentiertes Gemüse, Ayran, Kefir und andere Sauermilchprodukte liefern lebende Bakterien für eine intakte Mikrobiota.
2. Jede Mahlzeit sollte Ballaststoffe als „Futter" für nützliche Bakterien enthalten, also Gemüse, Obst oder Vollkornprodukte.
3. Reichlich buntes Gemüse, Obst, Kräuter und Gewürze. Sie liefern Polyphenole, die vorteilhafte Bakterien fördern.
4. Auf eine gute Lebensmittelhygiene achten, vor allem bei rohem (Geflügel-)Fleisch und bei Rohgemüse.

diskutiert, ob der präventive Effekt einer mediterranen Kost möglicherweise auch auf deren Einfluss auf die Mikrobiota beruht. So zeichnen sich einige typische mediterrane Lebensmittel wie Olivenöl, Gemüse und Kräuter durch ihren Reichtum an Polyphenolen aus. Tatsächlich ermittelten italienische Forscher bei Probanden einen höheren Gehalt an kurzkettigen Fettsäuren im Stuhl, wenn diese eine mediterrane Kost bevorzugten.

Lebende Bakterien aus Sauermilch

Die Fermentation ist eine der ältesten Verfahren zum Haltbarmachen von Lebensmitteln. Studien zeigen, dass die Bakterienkulturen, die hierfür verwendet werden, auch in der Mikrobiota vorkommen. Von allen fermentierten Lebensmitteln besitzt Joghurt die höchste Bakteriendichte. Bereits 1907 propagierte der Mediziner und Nobelpreisträger Ilja Metchnikoff, dass regelmäßiger Verzehr von Joghurt die Gesundheit fördert und das Leben verlängert. Mehr als 100 Jahre später bestätigen Langzeitstudien seine Vermutung. Forscher zeigten, dass Sauermilchprodukte einen Beitrag zum Schutz vor Diabetes und Dickdarmkrebs leisten können.

Bisher gibt es aber nur wenige Studien, die die Wirkung von herkömmlichen Sauermilchprodukten wie Joghurt und Dickmilch auf die Mikrobiota erforschten. Im Gegensatz dazu sind Lebensmittel mit speziellen Bakterienkulturen – *Probiotika* genannt – besser untersucht. Probiotika sind laut Definition Zubereitungen mit lebenden Mikroorganismen, die einen positiven Effekt auf die Gesundheit ausüben, wenn sie in ausreichender Menge aufgenommen werden. Sie senken den pH-Wert und verbessern das Darmmilieu, hemmen krankheitserregende Mikroorganismen, stärken die Darmbarriere und modulieren das Immunsystem. Für probiotische Milcherzeugnisse werden vor allem Lactobacillen und Bifidobakterien eingesetzt, die eine höhere Säuretoleranz besitzen und deshalb den Transport durch den oberen Verdauungstrakt zum größeren Teil überleben.

Bezeichnung „probiotisch" nicht zugelassen

Zahlreiche Studien und Meta-Analysen belegen die Wirksamkeit von Probiotika, etwa bei der Prävention von Atemwegsinfekten und von Durchfallerkrankungen als Folge einer Antibiotikabehandlung. Beim Reizdarm-Syndrom können Probiotika nachweislich Symptome wie Schmerzen oder Blähungen lindern. In den Leitlinien zur Obstipation und zum Reizdarm-Syndrom werden Probiotika ausdrücklich als Therapieoption benannt. Die Reizdarm-Leitlinie empfiehlt, die Bakterienstämme entsprechend des dominanten Symptoms auszuwählen. Der Anwender sollte allerdings ein wenig Geduld mitbringen. In vielen Studien setzte der Effekt erst nach einer konsequenten Einnahme von zwei bis vier Wochen ein. Eine optimale Wirkung ist jedoch nur im Rahmen einer insgesamt darmgesunden Ernährung zu erwarten. Trotz der vielen internationalen Belege für die Wirksamkeit von Probiotika sind in der EU zurzeit keine Health Claims für Probiotika zugelassen. Auch der Begriff *probiotisch* darf derzeit in der EU für Lebensmittel und Nahrungsergänzungen nicht verwendet werden.

Es ist davon auszugehen, dass (fast) alles, was wir essen und trinken, unsere Mikrobiota beeinflusst. Deswegen sollten die Darmbakterien als wichtige Mitstreiter auf dem Spielfeld von Ernährung und Gesundheit in alle Überlegungen miteinbezogen werden.

Dr. oec. troph. **Maike Groeneveld**, Jg. 1960, promovierte 1994 am Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Gießen. Als selbstständige Ernährungsberaterin ist sie in eigener Praxis in Bonn tätig. Sie berät sowohl Patienten als auch Unternehmen bei ernährungswissenschaftlichen Fragestellungen. Als Fachautorin ist sie an verschiedenen Ratgebern, Verbraucherbroschüren und EU-Projekten beteiligt. In Vorträgen, Seminaren, Workshops gibt sie ihr Ernährungswissen an Verbraucher ebenso wie Fachkräfte weiter.

Anschrift der Verfasserin:
Dr. Maike Groeneveld
Kaiserstraße 99
D-53113 Bonn
www.maike-groeneveld.de

Eine ausführliche Literaturliste können Sie kostenlos unter dem Stichwort „Mikrobiota" per E-Mail an redaktion@ugb.de anfordern.