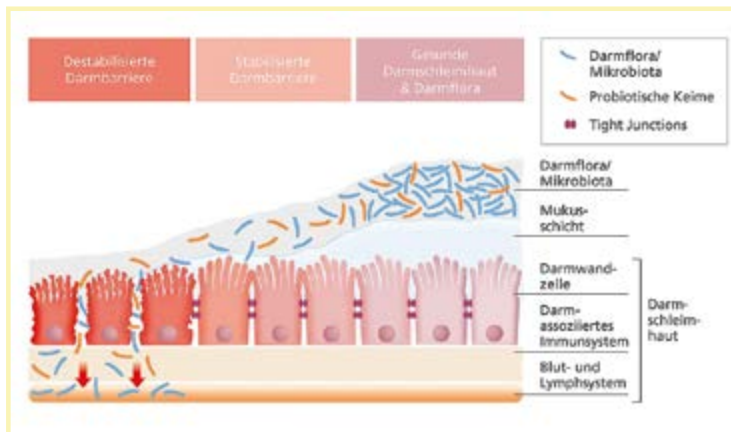


Der Dickdarm gilt auch als der bakterienreichste Darmabschnitt. Hier leben vermutlich mehrere Hundert Bakterienarten zusammen. In Kilogramm ausgedrückt entspricht die Gesamtheit des Darmmikrobioms etwa 1,5 bis zwei Kilogramm, die dieses hochkomplexe Ökosystem ausmachen.

Darmbarriere: schützendes Dreigespann

Die Darmbarriere insgesamt besteht bei genauer Betrachtung aus drei Einheiten: neben dem Darmmikrobiom aus der Darmschleimhaut und dem Darmepithel mit dem Immunsystem des Darms. Diese drei Einheiten sind eng miteinander verbunden und arbeiten bei einem gesunden Darm reibungslos zusammen.



Aufbau der Darmbarriere

Beim Leaky Gut können bestimmte Strukturen innerhalb dieser Barriere jedoch offensichtlich nicht mehr zuverlässig arbeiten. Es handelt sich um wichtige Verschlusskontakte zwischen den Zellen der Darmschleimhaut. Diese speziellen Verbindungsproteine, die sogenannten Tight Junctions (engl. tight = fest, junction = Verbindung), arbeiten im gesunden Darm wie Schleusenwächter und lassen nur ausgewählte Substanzen in das Körperinnere pas-

Das Leaky Gut Syndrom ist als eigenes Krankheitsbild bislang nicht einheitlich definiert.

sieren. Unerwünschte Stoffe wie Giftstoffe, Allergene, Erreger oder unverdaute Nahrungsbestandteile dürfen die Darmbarriere nicht passieren. Dafür werden die Tight Junctions u. a. über unser Nervensystem gesteuert. Insbesondere für lebensnotwendige Nahrungsbestandteile und Wasser sind sie selektiv durchlässig.

Auch wenn das Phänomen der Tight Junctions wissenschaftlich intensiv erforscht wird, ist es dennoch wichtig zu wissen, dass das Leaky Gut als eigenes Krankheitsbild beziehungsweise das Leaky Gut Syndrom bisher nicht einheitlich definiert beziehungsweise akzeptiert ist.

Auch gibt es keine Klassifikation der Symptome in der internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD 10).

Im klinischen Alltag ist es zudem oft schwierig nachzuweisen, ob tatsächlich defekte Tight Junctions für die Beschwerden der Patienten und Patientinnen verantwortlich sind. Um zu überprüfen, ob die Schleusenwächter möglicherweise nicht richtig schließen, kann im Stuhl z. B. das Calprotectin, ein körpereigenes Eiweiß, untersucht werden (siehe Seite 36).

Komplexe Aufgaben: Darmmikrobiom

In unzähligen Studien arbeiten Forscher und Wissenschaftlerinnen vor allem daran, die direkten Zusammenhänge zwischen dem menschlichen Darmmikrobiom als wichtige Einheit der Darmbarriere und weitverbreiteten Zivilisationsleiden zu erforschen. Einfach ist diese Spurensuche nicht, denn bei rund 100 Billionen Bakterien im Darm und einer extrem großen Vielfalt an verschiedenen Bakterienstämmen und Arten lässt sich bisher noch kein eindeutiges System erkennen.

Das Mikrobiom des Darms ist ein sehr komplexes System aus Kleinstlebewesen – vor allem guten, aber auch schädlichen Bakterien. Im gesunden Darm liegen diese Mikroorganismen in einer ausgeglichenen Balance vor. Man könnte auch sagen: Wir leben

mit ihnen in einem symbiotischen Gleichgewicht – und genau das ist notwendig, um gesund leben und bleiben zu können.

Die genetische Information der Darmbakterien ist sogar hundertmal höher als der genetische menschliche Code. Das bedeutet: Diese vielfältige Lebensgemeinschaft umfasst zehn- bis hundertmal mehr Gene, als im gesamten menschlichen Erbgut vorhanden sind(!). Dieser große genetische Pool weist auf die weitreichenden Funktionen des Darmmikrobioms hin beziehungsweise auf die Tragweite, die sein durch den Lebensstil geprägter Zustand für Vitalität und Wohlbefinden hat.

Darmbakterien haben viele Aufgaben

- Sie unterstützen die Verdauung und fördern die Darmperistaltik.
- Sie bilden kurzkettige Fettsäuren (z. B. Buttersäure), die als Energiequelle der Darmschleimhautzellen dienen.
- Sie bekämpfen Entzündungen und schützen die Darmschleimhaut.
- Sie stimulieren das darmassoziierte Immunsystem, verdrängen Krankheitserreger und schützen uns vor Krankheiten.
- Sie produzieren verschiedene Vitamine (B1, B2, Niacin, B6, Pantothen säure, Biotin und B12 sowie Vitamin K), die sie jeweils auch für ihren eigenen Stoffwechsel brauchen.

Die bekanntesten Darmbakterien sehen Sie in der Tabelle auf Seite 16, geläufig ist Ihnen wahrscheinlich der *Escherichia coli* – ein natürlich vorkommender Keim, der sich normalerweise in jedem menschlichen Darm tummelt. *Escherichia coli*, oft einfach als Kolibakterien bezeichnet, haben durchaus wichtige Aufgaben, z. B. bei der Nährstoffaufnahme oder der Produktion von Vitamin K, das für den Knochenstoffwechsel und die Blutgerinnung eine wichtige Rolle spielt.

Das Darmmikrobiom hat mehr Einfluss auf unsere Gesundheit als bisher angenommen.

Einige wichtige Bakterienarten des Darmmikrobioms

BAKTERIENSTAMM	GATTUNGEN	ARTEN
Firmicutes (ca. 50 Prozent aller Darmbakterien)	Clostridien Laktobazillen (Milchsäurebak- terien) Eubakterien Faecalibakterien Ruminokokken Roseburia intestinalis Enterokokken Streptokokken Staphylokokken	Clostridium difficile Clostridium clostridioforme Lactobacillus casei Lactobacillus reuteri Eubacterium rectale Faecalibacterium prausnitzii
Bacteroidetes (ca. 40 Prozent aller Darmbakterien)	Bacteroides Prevotella Alistipes	Bacteroides uniformis Bacteroides fragilis Bacteroides ruminicola Bacteroides vulgatus
Actinobakterien	Bifidobakterien	Bifidobacterium animalis Bifidobacterium adolescentis Bifidobacterium bifidum Bifidobacterium breve Bifidobacterium infantis Bifidobacterium longum
Proteobakterien	Escherichia Enterobacter Proteus	Escherichia coli Proteus mirabilis
Verrucomikrobien	Akkermansia	Akkermansia muciniphila

Bestimmte Kolibakterien können dagegen schwerwiegende Erkrankungen bei Mensch und Tier hervorrufen. Selbst innerhalb einer einzelnen Bakterienfamilie muss also im Einzelfall genau differenziert werden, da sowohl gesundheitsfördernde als auch krank machende Varianten vorkommen können. Grundsätzlich gilt: Einer bestimmten Bakteriengattung werden verschiedene Arten untergeordnet, die miteinander über ähnliche Merkmale verfügen.

Der menschliche Darm ist vor der Geburt völlig keimfrei. Doch schon während des natürlichen Geburtsvorgangs und unmittelbar nach der Geburt erfolgt in Windeseile die Besiedlung des Darms mit den viel zitierten „guten“ sowie „schlechten“ Bakterien. Beim Neugeborenen ist die Vielfalt noch eher gering; mit dem ersten Lebensjahr ist die Bildung des Mikrobioms dann weitgehend abgeschlossen und unterliegt kaum Schwankungen.

Das Darmmikrobiom bei Erwachsenen beinhaltet vor allem die beiden dominierenden Bakterienstämme Firmicutes und Bacteroidetes. Verschiebungen der Bakterienbalance innerhalb des Darmmikrobioms in einen ungünstigen Bereich sind möglich. Mediziner und Medizinerinnen sprechen dann von einer Dysbiose. Zu den Verursachern zählen neben einer unausgewogenen Ernährung und zu wenig Bewegung auch Schlafmangel, sehr hohe Hygienestandards beziehungsweise übertriebene Hygiene, aber vor allem auch die Einnahme von Antibiotika.

Eine Antibiotikaeinnahme von nur sieben Tagen (z. B. bei einem bakteriellen Infekt) kann wichtige Darmbakterien stark reduzieren, das sensible System des Mikrobioms wird angegriffen. Um den Schaden möglichst kleinzuhalten, sollten Sie z. B. noch stärker darauf achten, täglich Sauermilchprodukte, viel Gemüse und Vollkorn zu essen, um das Darmmikrobiom wieder zu stärken.

Der menschliche Darm ist vor der Geburt absolut keimfrei, sofort danach erfolgt seine Besiedelung.