

Das Darmmikrobiom

Ein verborgenes Organ im Fokus der Forschung

Romana Zankl

Im menschlichen Magen-Darm-Trakt leben Billionen Mikroorganismen, darunter Bakterien, Pilze und Parasiten. Zusammen bilden sie das sogenannte Darm-Mikrobiom. Vor der Geburt ist diese mikrobielle Gemeinschaft noch nicht vorhanden, da sie sich erst während des Geburtsvorgangs entwickelt. In den ersten Lebensmonaten wird das Mikrobiom durch verschiedene Umwelteinflüsse immer vielfältiger. Beim erwachsenen Menschen umfasst es etwa 1,5 Kilogramm Biomasse, die überwiegend aus Bakterien besteht. Die Zahl der Mikroben im Darm entspricht mindestens der Anzahl der menschlichen Zellen. Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung und Verteilung der Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt. Diese Mikroorganismen übernehmen zentrale Aufgaben: Sie unterstützen die Nährstoffaufnahme, stärken das Immunsystem und beeinflussen den Stoffwechsel. Über Signale aus dem Darm wirken sie sogar auf andere Organe wie Gehirn, Leber und Muskulatur (Stallmach & Vehreschild, 2016).

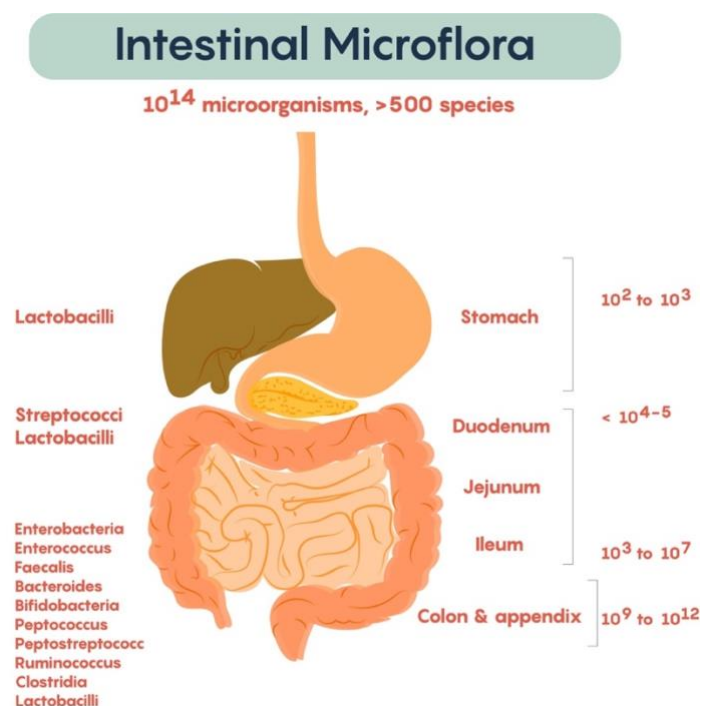


Abbildung 1: Zusammensetzung und Verteilung der Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt

Entwicklung und Einflussfaktoren

Das Darmmikrobiom weist funktionelle und strukturelle Eigenschaften auf, die denen eines Organs ähneln. Dazu zählen etwa eigene physiologische Prozesse und spezifische pathologische Veränderungen. Seine Entwicklung beginnt nach der Geburt, wenn das mütterliche Mikrobiom den Säugling kolonisiert. Die Art der Geburt spielt dabei eine zentrale Rolle: Nach einer vaginalen Entbindung überwiegen zunächst Milchsäurebakterien aus dem Genitaltrakt der Mutter. Bei einem Kaiserschnitt hingegen eher Hautkeime wie *Staphylococcus* oder *Corynebacterium*.

In den ersten zwei Lebensjahren prägen Umweltfaktoren wie Ernährung, Hygiene, Impfungen

und Antibiotika die Mikrobiota und stabilisieren sie weitgehend. Eine hohe mikrobielle Diversität gilt als Zeichen einer gesunden Darmflora, während das Überhandnehmen potenziell schädlicher Mikroorganismen zu Ungleichgewichten führen kann. So ein Ungleichgewicht wird mit Erkrankungen wie Adipositas, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen oder Allergien in Verbindung gebracht (Kahlert & Müller, 2014).

Funktionen und Wirkmechanismen

Das Darmmikrobiom erfüllt zahlreiche Aufgaben für unsere Gesundheit. Es schützt vor schädlichen Keimen, indem es als natürliche Schutzschicht im Darm wirkt. Je vielfältiger die Bakteriengemeinschaft, desto stabiler und widerstandsfähiger ist sie. Außerdem unterstützt das Mikrobiom die Verdauung. Bestimmte Bakterien wie *Faecabacterium* oder *Ruminococcus* bauen Ballaststoffe ab, die wir selbst nicht verdauen können. Dabei entstehen kurzkettige Fettsäuren, die die Darmzellen mit Energie versorgen, Entzündungen hemmen und die Darmwand stabilisieren. Diese Fettsäuren senken außerdem den pH-Wert im Dickdarm, wodurch sich schädliche Bakterien wie *Escherichia coli* schwerer ausbreiten können. Milchsäurebakterien wie *Bifidobacterium* wirken beruhigend auf das Immunsystem und stärken die Darmbarriere. Das Mikrobiom produziert zudem wichtige Vitamine, darunter Vitamin K und B-Vitamine. Diese Funktionen wirken nicht nur lokal im Darm, sondern beeinflussen auch das Immunsystem, den Stoffwechsel und hormonelle Abläufe im gesamten Körper (Frost, 2022).

Mikrobiom im Alltag:

Ernährung und Mikrobiom

Eine ausgewogene Ernährung, insbesondere eine ballaststoffreiche Kost, trägt wesentlich zur Entwicklung und Aufrechterhaltung eines gesunden und vielfältigen Darmmikrobioms bei. Ballaststoffe dienen als Präbiotika und unterstützen das Wachstum nützlicher Bakterien, die kurzkettige Moleküle wie das Salz der Buttersäure produzieren. Diese Substanzen stärken die Darmbarriere und haben entzündungshemmende Eigenschaften. Eine Ernährung mit hohem Zucker- und Fettanteil kann hingegen das Mikrobiom negativ beeinflussen und das Risiko für metabolische Erkrankungen erhöhen (Conlon & Bird, 2014).

Bewegung und Mikrobiom

Regelmäßige körperliche Aktivität fördert die Vielfalt der Mikrobiota. Studien zeigen, dass körperlich fitte Menschen eine größere Anzahl von Mikroorganismen im Darm haben und dadurch die Produktion von Butyrat begünstigt wird (Monda et al., 2017).

Schlaf und Mikrobiom

Ausreichender und erholsamer Schlaf ist entscheidend für die Gesundheit des Mikrobioms. Schlafmangel kann die Zusammensetzung der Mikrobiota negativ beeinflussen und das Risiko für entzündliche Erkrankungen erhöhen. Eine gute Schlafhygiene unterstützt die Regeneration des Mikrobioms (Zhang et al., 2025).

Stress und Mikrobiom

Chronischer Stress kann das Gleichgewicht der Mikrobiota stören. Stresshormone wie Cortisol beeinflussen das Wachstum und die Vielfalt der Darmbakterien. Langfristiger Stress kann zu einer Reduktion der Bakterienvielfalt und einer Schwächung der Darmbarriere führen, was das Risiko für entzündliche Erkrankungen erhöht (Bear et al., 2020).

Das Darmmikrobiom ist somit weit mehr als ein passiver Mitbewohner. Es ist ein komplexes, dynamisches Ökosystem mit entscheidender Bedeutung für unsere Gesundheit. Seine frühe Entwicklung, seine vielfältigen Funktionen und seine enge Wechselwirkung mit anderen

Organsystemen machen es zu einem faszinierenden Forschungsgebiet. Für angehende Biologiestudierende eröffnet es spannende Fragen an der Schnittstelle von Molekularbiologie, Ökologie und Medizin. Dazu gehört die systematische Integration von Mikrobiomwissen in unser Verständnis von Gesundheit und Krankheit, wie es Ma et al. (2024) vorschlagen.

Glossar

| | |
|------------|-----------------------------|
| Präbiotika | Unverdauliche Ballaststoffe |
|------------|-----------------------------|

Literaturverzeichnis

- Bear, T. L. K., Dalziel, J. E., Coad, J., Roy, N. C., Butts, C. A., & Gopal, P. K. (2020). *The role of the gut microbiota in dietary interventions for depression and anxiety. Advances in Nutrition, 11*(4), 890–907. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa016>
- Conlon, M. A., & Bird, A. R. (2014). *The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. Nutrients, 7*(1), 17-44. <https://doi.org/10.3390/nu7010017>
- Frost, F. (2022). *Einführung in das Mikrobiom. Der Internist, 63*(3), 256-262. <https://doi.org/10.1007/s00108-022-01395-9>
- Kahlert, C., & Müller, P. (2014). *Mikrobiom – die Entdeckung eines Organs. Swiss Medical Forum, 14*(37), 722-724.
- Ma, Z., Zuo, T., Frey, N., & Rangrez, A. Y. (2024). *A systematic framework for understanding the microbiome in human health and disease. From basic principles to clinical translation. Signal Transduction and Targeted Therapy, 9*(1), 237. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01946-6>
- Monda, V., Villano, I., Messina, A., Valenzano, A., Esposito, T., Moscatelli, F., Viggiano, A., Cibelli, G., Chieffi, S., Monda, M., & Messina, G. (2017). *Exercise modifies the gut microbiota with positive health effects. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2017*, 3831972. <https://doi.org/10.1155/2017/3831972>
- Stallmach, A., & Vehreschild, M. (Hrsg.). (2016). *Mikrobiom – Wissensstand und Perspektiven*. De Gruyter.
- Zeng, Q., Zhu, J., Hu, Y., Su, S., & Chen, J. (2025). *The critical role of diet, exercise, and sleep in shaping the gut microbiota of children with idiopathic short stature: A retrospective study. Frontiers in Immunology, 16*, 1566722. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1566722>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: *Composition and distribution of intestinal microflora* by W. Ju, University of Toronto, 2017, Wikimedia Commons. Licensed under CC BY 4.0. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Composition_and_distribution_of_intestinal_microflora.jpg