



DOSSIER · NATURSTOFF

Darmmikrobiom

Das Darmmikrobiom ist kein Stoff, sondern ein Ökosystem — und der Bezugspunkt für mehr Gesundheitsversprechen als jedes andere Thema der letzten Jahre. Diese Seite trennt, was tatsächlich am Menschen geprüft wurde, von dem, was aus Zusammenhängen gefolgert wird.

10.854

STUDIEN
INSGESAMT

2.980

AM MENSCHEN

424

DAVON
KONTROLLIERT

1.795

AN TIEREN

522

IM LABOR

Zahlen aus der IHR-Studiendatenbank · Stand 2026-10-15

So lesen Sie dieses Dossier

BELEGT

am Menschen gemessen, mit
Vergleichsgruppe

PLAUSIBEL

gestützt durch Wirkmechanismus,
Tierversuch oder Beobachtung

VERMUTUNG

ein naheliegender Zusammenhang,
der noch geprüft werden muss

Darmmikrobiom auf einen Blick

HERKUNFT:

Das Darmmikrobiom ist ein komplexes Ökosystem aus Billionen Mikroorganismen im menschlichen Darm, das Ballaststoffe aufschließt, kurzkettige Fettsäuren bildet, mit dem Immunsystem interagiert und die Darmbarriere beeinflusst. Es variiert individuell stärker als das Erbgut und dient als zentraler Bezugspunkt für Gesundheitsforschung, wobei methodische Herausforderungen wie das Fehlen eines „gesunden Mikrobiom“-Referenzstandards bestehen.

STUDIENLAGE:

10.854 ausgewertete Arbeiten · 424 kontrollierte Studien am Menschen · 2556 Beobachtungsstudien · 2087 Übersichtsarbeiten · 1795 Tierversuche · 321 Zellkulturarbeiten

STÄRKSTE BELEGE:

- **Intestinale Barrierefunktion** Eine randomisierte Pilotstudie (2023) an 30 IBS-D-Patienten zeigte, dass ein Multistamm-Probiotikum die intestinale Permeabilität signifikant verbesserte (81,5 % der Teilnehmer) und Lebensqualität sowie Stuhlkonsistenz positiv beeinflusste. Limitiert durch offenes Design und fehlende Langzeitdaten.
- **Stuhltransplantation (FMT)** Eine Metaanalyse (2022) mit 505 Teilnehmern ergab keine signifikante globale Symptomverbesserung bei IBS durch FMT, aber Subgruppenanalysen zeigten Wirksamkeit bei definierten Spendern und koloskopischer Applikation. Heterogene Protokolle und fehlende Standardisierung schränken die Aussagekraft ein.
- **Entzündungsgeschehen:** Eine Phase-2-Studie (2025) an 56 Patienten mit alkoholischer Lebererkrankung zeigte eine Tendenz zur Verbesserung von Surrogatparametern der Darmbarriere (Zonulin, LPS) durch das Postbiotikum ReFerm®. Klinische Endpunkte veränderten sich nicht signifikant. Kleine Stichprobe und fehlende Verblindung limitieren die Ergebnisse.
- **Systemische Erkrankungen (Parkinson)** Eine randomisierte Studie (2025) an 30 Parkinson-Patienten zeigte signifikante motorische Verbesserungen nach FMT, verbunden mit Zunahme von *Faecalibacterium* und *Roseburia*. Kleine Stichprobe und fehlende Langzeitdaten als Einschränkung.
- **Mikrobiom-Modulation (Kefir)** Eine Studie (2025) an 21 Fußballspielerinnen zeigte, dass Kefir die mikrobielle Diversität und Abundanz von *Akkermansia muciniphila* erhöhte. Präklinische Modelle deuten auf mögliche Leistungsvorteile hin, doch diese sind nicht am Menschen untersucht. Fehlende Verblindung und Ernährungskontrolle als Limitation.

GRENZEN:

- Die meisten Studien sind klein und homogen, was die Generalisierbarkeit einschränkt. Langzeitdaten fehlen häufig, und die Heterogenität der Mikrobiota-Analysemethoden (z. B. 16S rRNA vs. Metagenomik) erschwert Vergleiche.
- **Kausale Zusammenhänge** zwischen Mikrobiom-Veränderungen und klinischen Outcomes sind oft ungeklärt, da viele Daten aus Assoziationsstudien oder präklinischen Modellen (Tierversuche, Zellkulturen) stammen. Die Übertragbarkeit präklinischer Befunde auf den Menschen ist nicht untersucht. Direkte Vergleiche zwischen Interventionsstrategien (z. B. Probiotika vs. FMT) sind dadurch eingeschränkt. Zudem verzögert sich unter Probiotikagabe nach Antibiotika die Rückkehr zur ursprünglichen Darmflora teilweise.

EINORDNUNG:

Das Darmmikrobiom ist ein hochindividuelles Ökosystem mit nachgewiesenen Effekten auf Darmbarriere, Entzündung und systemische Erkrankungen. FMT zeigte in Subgruppen Wirksamkeit, während Probiotika-Wirkungen stammspezifisch und nicht verallgemeinerbar sind. Die Evidenzlage bleibt heterogen und erfordert weitere kontrollierte Langzeitstudien.

1. Worum es geht

Im Darm leben Billionen Mikroorganismen, die Ballaststoffe aufschließen, kurzkettige Fettsäuren bilden, mit dem Immunsystem in Austausch stehen und die Darmbarriere beeinflussen. Ihre Zusammensetzung unterscheidet sich von Mensch zu Mensch stärker als das Erbgut.

Genau diese Vielfalt ist das methodische Problem des Feldes: Es gibt kein „gesundes Mikrobiom“ als Referenz. Abweichungen von einem Durchschnitt sagen für sich genommen wenig, und der Begriff **Dysbiose** beschreibt eher eine Beobachtung als eine Diagnose.

2. Was die Studien im Einzelnen zeigen

Die tragenden Arbeiten am Menschen und die wichtigsten Übersichten — nach Anwendungsgebiet, mit Population, Dauer, Zubereitung, Messgröße und Ergebnis, so wie die Originalarbeiten es berichten. Zahlen stehen nur dort, wo die Arbeit sie nennt.

Verteilung der **kontrollierten Studien am Menschen** nach Anwendungsgebiet — die Zahlen sind nicht addierbar, da eine Arbeit mehreren Gebieten zugeordnet sein kann:

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Darm und Mikrobiom	422
Entzündungsgeschehen	177
Sicherheit und Verträglichkeit	162
Immunsystem	135

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Stoffwechsel	134
Kognition und Psyche	82
Erschöpfung und Stress	74
Onkologie	40

Darmmikrobiom und intestinale Barrierefunktion

In einer randomisierten, placebokontrollierten Pilotstudie (2023) an 30 Patienten mit Diarrhö-prädominantem Reizdarmsyndrom (IBS-D) und nachgewiesener intestinaler Hyperpermeabilität (gemessen via Radionuklid-Tracer) wurde ein Multistamm-Probiotikum (Zubereitung: 2 Kapseln/Tag, genaue Stämme im Abstract nicht spezifiziert) über 30 Tage verabreicht. Primärer Endpunkt war die Veränderung der intestinalen Permeabilität. Bei 81,5 % der Teilnehmer (n=27, Full Analysis Set) zeigte sich eine Verbesserung, bei 37 % eine Normalisierung der Permeabilität. Die mittlere Permeabilität sank signifikant (Baseline minus Tag 30: 3,4; 95 %-KI: 1,7–5,2). Sekundär verbesserten sich die IBS-QoL-Gesamtscores (Tag 30 minus Baseline: 8,0; 95 %-KI: 3,0–12,9) und die Stuhlkonsistenz (Bristol Stool Scale). Die Studie liefert einen Hinweis auf mögliche Effekte auf die Darmbarrierefunktion und Lebensqualität, ist jedoch durch das Fehlen einer Verblindung und das Fehlen einer Langzeitnachsbeobachtung eingeschränkt ¹¹.

Eine Metaanalyse (2022) von 7 randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) mit 9 Kohorten und 505 Teilnehmern untersuchte die Wirksamkeit von fäkaler Mikrobiota-Transplantation (FMT) bei IBS. Primärer Endpunkt war die globale Symptomverbesserung nach 12 Wochen (kurzfristig) und 12 Monaten (langfristig). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen FMT und Placebo (RR 0,63; 95 %-KI: 0,39–1,00 bzw. RR 0,88; 95 %-KI: 0,53–1,45). Subgruppenanalysen ergaben eine signifikante kurzfristige Symptomverbesserung bei Studien mit niedrigem Bias-Risiko (RR 0,53; 95 %-KI: 0,35–0,81), definierten Spendern (RR 0,31; 95 %-KI: 0,14–0,72) und FMT via Koloskopie (RR 0,66; 95 %-KI: 0,47–0,92). Limitierend war die Heterogenität der FMT-Protokolle (Spenderauswahl, Applikationsweg) und die fehlende Standardisierung der Mikrobiota-Analysen ¹⁰.

In einer randomisierten, kontrollierten Studie (2025) an 21 professionellen Fußballspielerinnen (Alter 18–29 Jahre) wurde der Einfluss von täglich 200 mL Kefir über 28 Tage auf die Mikrobiota-Zusammensetzung (16S rRNA-Sequenzierung) und die sportliche Leistung (30–15 Intermittent Fitness Test) untersucht. Die Kefir-Gruppe zeigte eine signifikante Zunahme der mikrobiellen Diversität (Shannon- und Chao1-Indizes) sowie der Abundanz von *Akkermansia muciniphila* und *Faecalibacterium prausnitzii*. Präklinische Tiermodelle hatten zuvor eine positive Korrelation dieser Bakterien mit VO₂max und Endgeschwindigkeit gezeigt; die vorliegende Humanstudie fand jedoch keine signifikante Veränderung der sportlichen Leistung. Einschränkend waren die kleine Stichprobe, die fehlende Verblindung und die nicht standardisiert kontrollierte Ernährung ¹³.

Eine randomisierte, doppelblinde Studie (2025) an 72 Parkinson-Patienten untersuchte die Wirkung einer Kombination aus Propion- und Buttersäure (SCFAs) sowie des Präbiotikums 2'-Fucosyllactose über 6 Monate. Primäre Endpunkte waren motorische (UPDRS-III) und nicht-motorische Symptome. Die Interventionsgruppe zeigte klinisch relevante Verbesserungen der Motorik (Reduktion der Levodopa-Dosis) und eine Modulation peripherer Immunantworten (z. B. mitochondriale Atmung in Immunzellen). Die Mikrobiota veränderte entzündungs- und barriereassoziierte Genexpressionsmuster in Darm-Organoiden. Limitierend war das Fehlen einer Placebo-Gruppe ohne SCFA/Präbiotika-Kombination, sodass die Studie keine Aussagen zur Wirkung der Einzelkomponenten wie Propion- oder Buttersäure zulässt ¹⁵.

Darmmikrobiom und Entzündungsgeschehen

Eine systematische Übersichtsarbeit (2023) fasst Beobachtungsstudien zur Rolle der intestinalen Barriere bei chronischen Entzündungserkrankungen zusammen. Dysfunktionen der epithelialen Barriere (z. B. reduzierte Tight-Junction-Proteine) führen zu einem „Leaky Gut“, der die Translokation bakterieller Endotoxine (z. B. LPS) und proinflammatorischer Zytokine begünstigt. Dies wurde bei metabolischer Dysfunktion-assoziiierter Steatohepatitis (MASH), primär sklerosierender Cholangitis und extraintestinalen Erkrankungen wie rheumatoider Arthritis in Assoziationsstudien am Menschen nachgewiesen. Mechanistisch aktivierten translokierte Endotoxine in präklinischen Modellen CD14-Rezeptoren in der Leber, was auf eine leptininduzierte Hyperreaktivität hindeutet. Die Übertragbarkeit dieser präklinischen Befunde auf den Menschen steht noch aus. Limitierend ist der fehlende kausale Nachweis in humanen Interventionsstudien.

In einer randomisierten, kontrollierten Phase-2-Studie (2025) an 56 Patienten mit fortgeschrittener alkoholischer Lebererkrankung wurde das Postbiotikum ReFerm® (n=28) gegen eine Standardernährung (Fresubin®, n=28) über 24 Wochen getestet. Primärer Endpunkt war eine ≥10 %-Reduktion des Fibrosemarkers α-SMA in Leberbiopsien. Bei 29 % der ReFerm®-Gruppe vs. 14 % der Kontrollgruppe zeigte sich dies (OR=2,40; 95 %-KI: 0,63–9,16; p=0,200). Sekundär ergab sich eine Tendenz zur Verbesserung der Darmbarrierefunktion, jedoch keine signifikanten Veränderungen der Mikrobiota-Zusammensetzung. Einschränkend waren die kleine Stichprobe, die fehlende Verblindung und die Nicht-Identifikation spezifischer Mikrobiota-Taxa als Biomarker.

Auf Taxa-Ebene waren in der Sarkopenie-Übersichtsarbeit *Proteobacteria* und *Escherichia-Shigella* vermehrt, während *Firmicutes*, *Faecalibacterium* und *Prevotella 9* reduziert waren. Limitierend war die Heterogenität der Studien (verschiedene Sarkopenie-Definitionen, Altersgruppen) und das Fehlen von Interventionsdaten, die einen kausalen Zusammenhang belegen ⁹.

VERMUTUNG Die beobachteten Mikrobiota-Veränderungen bei Sarkopenie und Leberfibrose deuten auf einen gemeinsamen Pathomechanismus hin: Eine gestörte Darmbarriere ermöglicht die Translokation von Endotoxinen, die systemische Entzündungsprozesse triggern.

Darmmikrobiom und systemische Erkrankungen

Eine randomisierte, doppelblinde Studie (2025) an 131 Patienten mit bipolarer Störung (BD) oder Schizophrenie-Spektrum-Störung (SSD) untersuchte die Wirkung des Multistamm-Probiotikums *Ecologic BARRIER* über 3 Monate. Primäre Endpunkte waren psychiatrische Symptome (Brief Psychiatric Rating Scale) und kognitive Funktionen (Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia). Die Studie liefert einen Hinweis auf mögliche Effekte, ist jedoch durch die kurze Interventionsdauer und die fehlende Analyse spezifischer Mikrobiota-Taxa eingeschränkt.

In einer randomisierten, kontrollierten Studie (2025) an 30 Patienten mit mild-moderater Parkinson-Erkrankung (Hoehn-Yahr-Stadium I–III) wurde frische FMT via Koloskopie gegen Placebo (Kochsalzlösung) getestet. Die FMT-Gruppe zeigte signifikante Verbesserungen der UPDRS-III-Scores (Gruppen×Zeit-Effekt: B=-8,80; 95 %-KI: -13,79 bis -3,81) und der Lebensqualität (PAC-QOL: B=-29,67; 95 %-KI: -45,35 bis -13,98). Metagenomische Analysen ergaben eine Zunahme von *Faecalibacterium* und *Roseburia*, während *Escherichia-Shigella* abnahm. Limitierend war die kleine Stichprobe und das Fehlen einer Langzeitnachbeobachtung ¹².

Eine Übersichtsarbeit (2022) fasst präklinische und klinische Daten zur Rolle der Darmdysbiose (GD) bei neuropsychiatrischen Erkrankungen zusammen. Präklinische Studien zeigten Assoziationen mit einer Überstimulation der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HPA-Achse) und des neuroimmunologischen Systems, darunter erhöhte proinflammatorische Zytokine, oxidativer Stress und mitochondriale Dysfunktion – diese Befunde sind jedoch auf Tier- und Zellmodelle beschränkt. Bei Schizophrenie und Depression wurden in klinischen Beobachtungen reduzierte Abundanzen von *Faecalibacterium* und *Roseburia* sowie erhöhte *Proteobacteria*-Level beobachtet. Limitierend ist das Fehlen von RCTs, die einen kausalen Zusammenhang zwischen Mikrobiota-Modulation und klinischen Outcomes untersuchen ²¹.

Gesamtbild

Die vorliegenden kontrollierten Studien zeigen, dass die Modulation des Darmmikrobioms – sei es durch Probiotika, Präbiotika, FMT oder SCFAs – mit Verbesserungen der intestinalen Barrierefunktion und Entzündungsparametern assoziiert ist. Besonders häufig untersucht sind die Reduktion von Endotoxinen (z. B. LPS) und die Stabilisierung der Tight-Junction-Proteine, was präklinisch auf einen gemeinsamen Mechanismus bei Lebererkrankungen, IBS und neurodegenerativen Störungen hindeutet. Ob diese Surrogatparameter mit patientenrelevanten Outcomes korrelieren, steht noch aus. Zudem fehlen direkte Vergleiche zwischen verschiedenen Interventionsstrategien.

Deutliche Lücken bestehen in der Standardisierung der Mikrobiota-Analysen (z. B. 16S rRNA vs. Metagenomik) und der Definition von „gesunden“ Spender-Mikrobiota für FMT. Zudem sind die meisten Studien an kleinen, homogenen Populationen durchgeführt worden, was die Generalisierbarkeit einschränkt.

Methodik der Studienlage

Die eingeschlossenen kontrollierten Studien umfassen randomisierte Designs (RCTs) mit Interventionsdauern von 4 Wochen (z. B. Kefir-Studie ¹³) bis 24 Monate (z. B. FMT bei Melanom ⁸). Typische Endpunkte der kontrollierten Studien sind Veränderungen der Mikrobiota-Diversität (α/β -Diversität), klinische Scores (z. B. UPDRS-III, IBS-SSS) und Biomarker (z. B. Zonulin, SCFAs). Systematische Schwächen sind das Fehlen von Placebo-kontrollierten Gruppen in einigen Studien (z. B. ¹¹), kurze Nachbeobachtungszeiten (meist <6 Monate) und die Heterogenität der Mikrobiota-Analysemethoden. Zudem werden selten Dosis-Wirkungs-Beziehungen untersucht, und viele Studien verzichten auf eine detaillierte Taxa-spezifische Auswertung (z. B. nur auf Phylum-Ebene).

Was der Fall der Probiotika lehrt

Probiotika gelten als selbstverständlich sinnvoll — besonders begleitend zu Antibiotika. Genau diese Anwendung ist in kontrollierten Untersuchungen jedoch **INFRAGE GESTELLT** worden: Die Rückkehr zur ursprünglichen Darmflora kann sich unter Probiotikagabe sogar verzögern.

Das ist kein Argument gegen Probiotika insgesamt. Es zeigt aber, dass Wirkungen **STAMMSPEZIFISCH**

sind: Was für einen Stamm bei einer Indikation gilt, gilt nicht für „Probiotika“ als Gruppe. Präparate ohne Angabe von Stamm und Menge lassen sich mit keiner Studie in Verbindung bringen.

3. Wie belastbar die Forschung ist

Die Zahl kontrollierter Studien ist hoch, verteilt sich aber auf sehr unterschiedliche Eingriffe: Ernährungsumstellung, Ballaststoffe und präbiotische Fasern, einzelne Bakterienstämme, Kombinationspräparate — und die **Stuhltransplantation**, bei der die Darmflora eines gesunden Spenders übertragen wird.

Die Stuhltransplantation zeigt in kontrollierten Studien starke Hinweise und ist zugleich der aufschlussreichste Eingriff: Sie liefert einen deutlichen Anhaltspunkt dafür, dass eine Veränderung der Darmflora klinisch etwas bewirken kann. Für frei verkäufliche Präparate lässt sich daraus jedoch nichts ableiten — die Übertragung einer kompletten Lebensgemeinschaft ist etwas anderes als die Gabe einzelner Stämme.

4. Was häufig behauptet wird — und was die Daten hergeben

AUSSAGE	STUDIENLAGE
„Der Darm ist die Wurzel aller Krankheit“	Zusammenhänge zwischen Mikrobiom und zahlreichen Erkrankungen sind gut belegt. Ob die Veränderung Ursache oder Folge ist, ist in den meisten Fällen
Darm-Hirn-Achse	Ein aktives Feld mit belastbaren Mechanismen im Tierversuch und ersten kontrollierten Studien am Menschen. Für therapeutische Aussagen zu früh.

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Mikrobiom-Tests für Verbraucher	Die Zusammensetzung schwankt stark mit Ernährung, Tageszeit und Probenahme. Ein einzelner Befund erlaubt kaum eine Handlungsempfehlung.
Stuhltransplantation	Der am besten belegte Eingriff — aber ein medizinisches Verfahren mit eigenen Risiken, kein Nahrungsergänzungskonzept.

5. Die belastbarsten Arbeiten

Geordnet nach Aussagekraft, nicht nach Bekanntheit. Die vollständige Auswertung umfasst deutlich mehr Arbeiten; hier stehen die tragfähigsten.

Kontrollierte Studien am Menschen

- ¹ Endotoxins and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (2021)
- ² Probiotic supplementation during antibiotic treatment is unjustified in maintaining the gut microbiome diversity: a systematic review and meta-analysis (2023)
- ³ Inulin-type fructans and 2'-fucosyllactose alter both microbial composition and appear to alleviate stress-induced mood state in a working population (2023)
- ⁴ Sarcopenia in cirrhosis: Prospects for therapy targeted to gut microbiota (2023)
- ⁵ Microbiota boost immunotherapy? A meta-analysis dives into fecal microbiota transplantation and immune checkpoint inhibitors (2025)
- ⁶ Guidance for Fecal Microbiota Transplantation Trials in Ulcerative Colitis: The Second ROME Consensus Conference (2025)
- ⁷ Consecutive fecal microbiota transplantation for metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease: a randomized controlled trial (2025)
- ⁸ Improved survival in advanced melanoma patients treated with fecal microbiota transplantation using healthy donor stool in combination with anti-PD1: (2025)
- ⁹ Gut microbiota in patients with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis (2025)
- ¹⁰ Fecal microbiota transplantation in irritable bowel syndrome: A meta-analysis of randomized controlled trials (2022)
- Probiotic Formulation for Patients With Bipolar or Schizophrenia Spectrum Disorder: A Double-Blind, Randomized Placebo-Controlled Trial (2025)
- ¹¹ Effect of a Multistrain Probiotic on Leaky Gut in Patients with Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome: A Pilot Study (2023)
- ¹² Colonoscopic fecal microbiota transplantation for Mild-to-Moderate Parkinson's Disease: A randomized controlled trial (2025)
- ¹³ Effects of Kefir Consumption on Gut Microbiota and Athletic Performance in Professional Female Soccer Players: A Randomized Controlled Trial (2025)
- ¹⁴ Effect of Antioxidants on the Gut Microbiome Profile and Brain Functions: A Review of Randomized Controlled Trial Studies (2025)
- ¹⁵ Supplementation with short-chain fatty acids and a prebiotic improves clinical outcome in Parkinson's disease: a randomized double-blind prospective (2025)
- The postbiotic ReFerm® versus standard nutritional support in advanced alcohol-related liver disease (GALA-POSTBIO): a randomized controlled phase 2 (2025)
- A systematic review and meta-analysis of clinical trials on the effects of glutamine supplementation on gut permeability in adults (2024)
- ¹⁶ Fecal microbiota transplantation plus immune checkpoint inhibitor rechallenges in patients with advanced non-small cell lung cancer: a single-arm (2025)
- ¹⁷ Akkermansia muciniphila in neurological disorders: mechanisms and therapeutic potential via the gut-brain axis (2025)
- ¹⁸ Gut microbiota and metabolic responses to a 12-week caloric restriction combined with strength and HIIT training in patients with obesity: a randomized (2024)
- A randomised controlled trial of the effects of Galacto-Oligosaccharides on the gut brain-axis of young females (2025)
- ¹⁹ Faecal microbiota transplant to ERadicate gastrointestinal carriage of Antibiotic-Resistant Organisms (FERARO): A feasibility randomised controlled trial (2025)
- ²⁰ Effects of short-chain fatty acid-producing probiotic metabolites on symptom relief and intestinal barrier function in patients with irritable bowel (2025)

6. Resümee

Es zeigte sich, dass die Modulation des Darmmikrobioms – etwa durch Probiotika, Präbiotika, Stuhltransplantation (FMT) oder kurzkettige Fettsäuren – mit Verbesserungen der intestinalen Barrierefunktion (z. B. Zonulin-Spiegel) und Entzündungsparametern assoziiert ist. Ob diese Laborbefunde klinische Effekte auf systemische Erkrankungen nach sich ziehen, ist Gegenstand laufender Forschung. FMT zeigt als medizinischer Eingriff die stärkste Evidenz für Laborparameter, ist jedoch kein Nahrungsergänzungskonzept und mit Risiken verbunden. Probiotika wirken stammspezifisch, und ihre Effekte sind nicht verallgemeinerbar.

Zudem könnte die Darm-Hirn-Achse bei neuropsychiatrischen Erkrankungen eine Rolle spielen, wobei präklinische Daten auf Mechanismen wie HPA-Achsen-Überstimulation und neuroinflammatorische Prozesse hindeuten. Ob diese Mechanismen beim Menschen relevant sind, steht noch aus.

7. Größerer Zusammenhang

Die Stuhltransplantation ist der einzige Eingriff in das Darmmikrobiom, der am Menschen wiederholt und unter kontrollierten Bedingungen klinische Effekte zeigte – etwa bei rezidivierenden *Clostridioides-difficile*-Infektionen oder in ersten Studien zu metabolischen Erkrankungen. Diese Ergebnisse liefern einen Hinweis darauf, dass die Zusammensetzung des Mikrobioms kein Epiphänomen ist, sondern kausal mit physiologischen Prozessen verknüpft sein kann. Zweitens, dass die Übertragung einer vollständigen mikrobiellen Gemeinschaft andere Wirkungen entfaltet als die Gabe einzelner Stämme oder präbiotischer Substrate. Die Diskrepanz zwischen der Evidenz für Stuhltransplantationen und der für frei verkäufliche Präparate unterstreicht, dass das Mikrobiom als Ökosystem agiert – nicht als Summe isolierter Akteure. Daraus folgt für die Forschung: Die klinische Relevanz mikrobieller Interventionen muss stets im Kontext der Systemebene bewertet werden, auf der sie ansetzen.

Mechanistische Studien an Tiermodellen und *in-vitro*-Systemen zeigen präklinisch, dass das Darmmikrobiom über mehrere Pfade mit der Darmbarriere interagiert: Die von Mikroben produzierten kurzkettigen Fettsäuren (SCFAs), insbesondere Butyrat, stabilisieren die Tight Junctions des Darmepithels und fördern die Muzinproduktion. Gleichzeitig modulieren mikrobielle Metaboliten wie Tryptophan-Derivate oder sekundäre Gallensäuren die Immunantwort der Schleimhaut, was die Permeabilität indirekt beeinflusst. Präklinische Befunde deuten darauf hin, dass solche Kombinationen die Barrierefunktion unter Stressbedingungen (z. B. Cortisol-Exposition) stabilisieren könnten. Ob diese Effekte am Menschen nachweisbar sind, steht noch aus. Systematische Untersuchungen mit standardisierten Endpunkten (z. B. Laktulose/Mannitol-Test) fehlen bisher.

Wenn das Darmmikrobiom als Vermittler zwischen externen Stressoren (z. B. chronischem sozialem Stress) und physiologischen Entzündungsprozessen fungiert, könnte eine gezielte Modulation der mikrobiellen Gemeinschaft – etwa durch präbiotische Fasern oder präbiotische Substrate – präklinisch die Resilienz der Darmbarriere erhöhen. Zu prüfen wäre, ob solche Interventionen nicht nur die Zusammensetzung des Mikrobioms verändern, sondern auch die Produktion von SCFAs und die Expression von Tight-Junction-Proteinen (z. B. Occludin, Claudin) unter Stressbedingungen stabilisieren. Besonders relevant wäre die Frage, ob die Kombination von Barriere-nährenden Substanzen (z. B. Butyrat) mit bindenden Stoffen am Menschen nachweisbare Effekte zeigt. Methodisch müssten solche Studien longitudinale Designs mit multiplen Stressoren und mikrobiellen Metabolom-Analysen verbinden, um Kausalzusammenhänge von Korrelationen zu trennen.

8. Was offen ist

- **Was ist normal?** Ohne Referenz bleibt jede Bewertung einer Mikrobiom-Analyse unsicher.
- **Ursache oder Folge?** Die Richtung des Zusammenhangs ist bei den meisten Erkrankungen offen.
- **Wie lange hält eine Veränderung?** Die meisten Eingriffe wirken nur, solange sie fortgesetzt werden.

9. Abzweige

Themen, Wirkwege und Ketten, in denen dieser Stoff vorkommt — für alle, die über den Stoff hinausschauen wollen.

- Vom Ausschluss zur Entzündung: Stress, Cortisol, Darm
- Darmbarriere und Bindung: Polyphenole, Zeolith, Butyrat, Probiotika

Häufige Fragen

Gibt es ein gesundes Mikrobiom?

Keine allgemeingültige Referenz. Die Zusammensetzung unterscheidet sich zwischen gesunden Menschen erheblich. Beschrieben werden eher Muster — etwa eine höhere Vielfalt — als ein Sollzustand.

Helfen Probiotika bei Antibiotika?

Weniger eindeutig, als vielfach angenommen. Kontrollierte Untersuchungen legen nahe, dass die Rückkehr zur ursprünglichen Flora dadurch sogar verzögert werden kann. Die Wirkung ist stammspezifisch — pauschale Aussagen über „Probiotika“ tragen nicht.

Was ist eine Stuhltransplantation?

Die Übertragung aufbereiteter Darmflora eines gesunden Spenders. Es ist der am besten belegte Eingriff ins Mikrobiom, ein medizinisches Verfahren mit eigenen Risiken und klar umgrenzten Anwendungsgebieten.

Quellen

- 1 **Endotoxins and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease**
Kessoku T, Kobayashi T, Imajo K, Tanaka K, Yamamoto A, Takahashi K et al. · 2021
- 2 **Probiotic supplementation during antibiotic treatment is unjustified in maintaining the gut microbiome diversity: a systematic review and meta-analysis**
Eliás AJ, Barna V, Patoni C, Demeter D, Veres DS, Bunduc S et al. · 2023
- 3 **Inulin-type fructans and 2'fucosyllactose alter both microbial composition and appear to alleviate stress-induced mood state in a working population compared to placebo (maltodextrin): the EFFICAD Trial, a randomized, controlled trial**
Jackson PP, Wijeyesekera A, Williams CM, Theis S, van Harsselaar J, Rastall RA · 2023
- 4 **Sarcopenia in cirrhosis: Prospects for therapy targeted to gut microbiota**
Maslennikov R, Alieva A, Poluektova E, Zharikov Y, Suslov A, Letyagina Y et al. · 2023
- 5 **Microbiota boost immunotherapy? A meta-analysis dives into fecal microbiota transplantation and immune checkpoint inhibitors**
Lin A, Huang L, Jiang A, Zhu L, Mou W, Li Y et al. · 2025
- 6 **Guidance for Fecal Microbiota Transplantation Trials in Ulcerative Colitis: The Second ROME Consensus Conference**
Lopetuso LR, Deleu S, Puca P, Abreu MT, Armuzzi A, Barbara G et al. · 2025
- 7 **Consecutive fecal microbiota transplantation for metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease: a randomized controlled trial**
Groenewegen B, Ruissen MM, Crossette E, Menon R, Prince AL, Norman JM et al. · 2025
- 8 **Improved survival in advanced melanoma patients treated with fecal microbiota transplantation using healthy donor stool in combination with anti-PD1: final results of the MIMic phase 1 trial**
Hadi DK, Baines KJ, Jabbarzadeh B, Miller WH, Jamal R, Ernst S et al. · 2025
- 9 **Gut microbiota in patients with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis**
Wang G, Li Y, Liu H, Yu X · 2025
- 10 **Fecal microbiota transplantation in irritable bowel syndrome: A meta-analysis of randomized controlled trials**
Samuthpongton C, Kantagowit P, Pittayanon R, Patcharatkul T, Gonlachanvit S · 2022
- 11 **Effect of a Multistrain Probiotic on Leaky Gut in Patients with Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome: A Pilot Study**
Ait Abdellah S, Gal C, Laterza L, Velenza V, Settanni CR, Napoli M et al. · 2023
- 12 **Colonoscopic fecal microbiota transplantation for Mild-to-Moderate Parkinson's Disease: A randomized controlled trial**
Wang J, Xue L, Zhang M, Shen P, Zhao W, Tong Q et al. · 2025
- 13 **Effects of Kefir Consumption on Gut Microbiota and Athletic Performance in Professional Female Soccer Players: A Randomized Controlled Trial**
Öneş E, Zavotçu M, Nisan N, Baş M, Sağlam D · 2025
- 14 **Effect of Antioxidants on the Gut Microbiome Profile and Brain Functions: A Review of Randomized Controlled Trial Studies**
Hyży A, Rozenek H, Gondek E, Jaworski M · 2025
- 15 **Supplementation with short-chain fatty acids and a prebiotic improves clinical outcome in Parkinson's disease: a randomized double-blind prospective study**
Hegelmaier T, Dusch A, Desel C, Fuchs S, Shapira M, Amidror S et al. · 2025
- 16 **Fecal microbiota transplantation plus immune checkpoint inhibitor rechallenges in patients with advanced non-small cell lung cancer: a single-arm exploratory study**
Du Y, Li Y, Yu M, Yu Y, Zhang Y, Wang X et al. · 2025
- 17 **Akkermansia muciniphila in neurological disorders: mechanisms and therapeutic potential via the gut-brain axis**
Feng J, Hu X, Liu J, Wang W, Chen L, Pang R et al. · 2025
- 18 **Gut microbiota and metabolic responses to a 12-week caloric restriction combined with strength and HIIT training in patients with obesity: a randomized trial**
Nechalová L, Bielik V, Hric I, Babicová M, Baranovičová E, Grendár M et al. · 2024
- 19 **Faecal microbiota transplant to ERadicate gastrointestinal carriage of Antibiotic-Resistant Organisms (FERARO): A feasibility randomised controlled trial**
Merrick B, Prossomariti D, Allen E, Bisnauthsing K, Kertanegara M, Sergaki C et al. · 2025
- 20 **Effects of short-chain fatty acid-producing probiotic metabolites on symptom relief and intestinal barrier function in patients with irritable bowel syndrome: a double-blind, randomized controlled trial**
Li E, Wang J, Guo B, Zhang W · 2025
- 21 **The Role of Gut Dysbiosis in the Pathophysiology of Neuropsychiatric Disorders**
Anand N, Gorantla VR, Chidambaram SB · 2022

International Health Research

Forschung, eingeordnet. Jede Aussage führt zur Originalarbeit; die Entscheidung im Einzelfall trifft die behandelnde Person.
ih-research.com/wissen/darmmikrobiom/ · Stand 2026-10-15