

Wie unser Darmmikrobiom unsere Gesundheit beeinflusst:

„What you eat is what you get!“



# Unsere Darmflora ist mit vielen Krankheiten assoziiert

**Morbus Crohn** ●  
• Gut 2006

● **Adipositas**  
• Nature 2006

**Arthritis** ●  
• Nat. Rev. Rheumatology 2011

● **Diabetes**  
• Nature 2012

**Multiple Sklerose** ●  
• Nature 2011

● **NASH**  
• Nature 2012

**Autismus** ●  
• J. Med. Microbiol. 2005

● **kolorektales Karzinom**  
• Genome Res. 2012

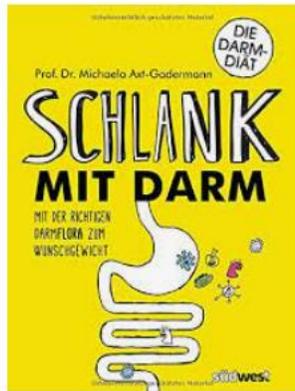
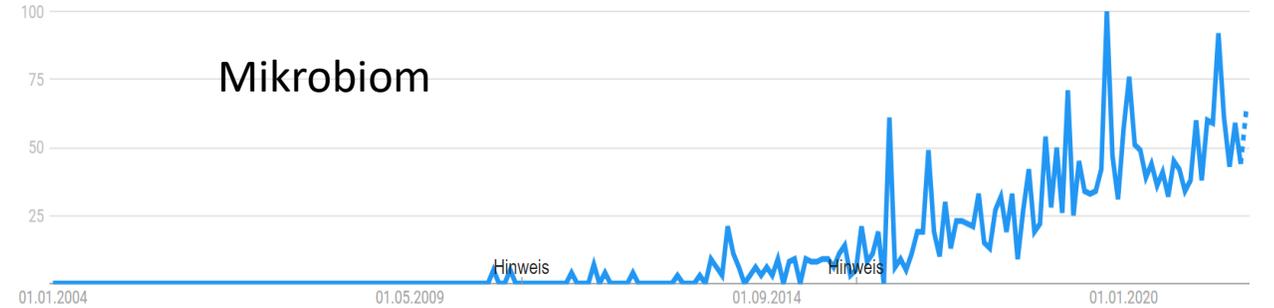
**Morbus Parkinson** ●  
• Eu. J. Neurosci. 2009

● **Arteriosklerose**  
• Nature 2011

- entzündliche Erkrankungen
- neurologische Störungen
- Stoffwechselerkrankungen
- Krebs
- kardiovaskuläre Erkrankungen



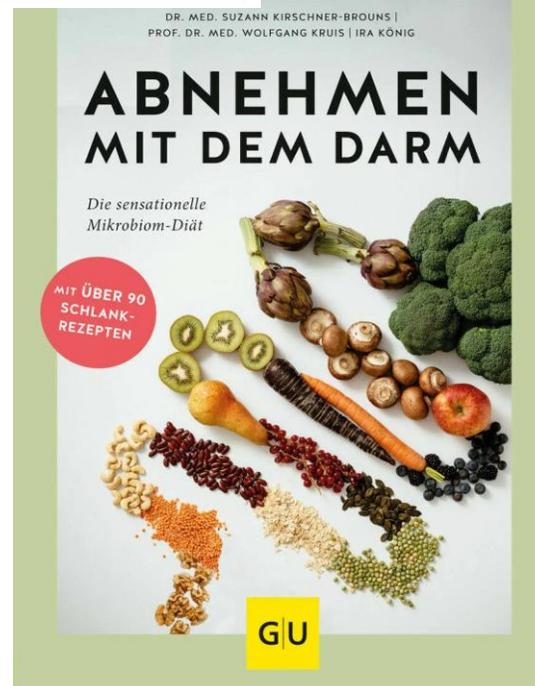
Interesse im zeitlichen Verlauf ?



Schlank mit Darm: Mit ...



Schlau mit Darm: Glück...



**Die Darmflora beeinflusst die Leistung des Gehirns**  
Mikroorganismen können das Erinnerungsvermögen sowie emotionale Entscheidungsprozesse positiv beeinflussen.

**GRAZ.** Der Lebensgemeinschaften von Bakterien im menschlichen Darm durch einen Einfluss auf die Gehirnfunktion haben. Das fanden Forscher des Grazer Biomedizinischen Forschungszentrums in einer Studie. Der Darm beherbergt eine Vielzahl von Bakterien, die über diese Darmbakterien mit dem Gehirn in Verbindung stehen. In Wechselwirkung mit dem Immunsystem und durch auch an der Blotflussbahn beteiligt sein.

Nun stellen Forscher der Uni Graz, der Med-Diät und Technischen Universität Graz in einer Pilotstudie mit 45 gesunden Probanden über eine Woche hinweg fest, dass eine bestimmte Zusammensetzung von Mikroorganismen im Darm das Erinnerungsvermögen sowie emotionale Entscheidungsprozesse positiv beeinflussen.

Die Forscherinnen haben festgestellt, dass eine bestimmte Zusammensetzung von Bakterien im Darm das Erinnerungsvermögen sowie emotionale Entscheidungsprozesse positiv beeinflussen. Sie haben bei den Probanden eine Verbesserung der Gedächtnisleistung festgestellt, während die Teilnehmerinnen sich bei der Entscheidung für eine bestimmte Option leichter entschieden. Diese Ergebnisse sind ein wichtiger Schritt in der Erforschung der Verbindung zwischen dem Darm und dem Gehirn.

Christina Mitter-Richter von der Technischen Universität Graz hat die Studie geleitet. Sie ist Professorin für Neurobiologie an der Uni Graz. Das Team, welches die Studie durchführte, besteht aus mehreren Wissenschaftlern der Uni Graz.

[Über uns](#)
[Der Test](#)
[Dein Darm](#)
[Für Partner](#)
[Blog](#)

Jetzt analysieren

**Weil deine Gesundheit im Darm beginnt**

- ✓ Die modernste Darm-Mikrobiom Analyse
- ✓ Der ausführlichste Bericht über deinen Gesundheitszustand
- ✓ Leicht verständliche, personalisierte Empfehlungen
- ✓ Bequem und diskret (@home Kit)
- ✓ Vertrauenswürdig und wissenschaftlich anerkannt: doppelte ISO Zertifizierung für die beste Qualität

**€ 149,90** ~~€ 169,90~~ (inkl. Versand)

Analyse-Kit bestellen

Mehr Informationen

# Aufbau

1. Das Mikrobiom - was bzw. wer ist das?
2. Was sind die Funktionen des Mikrobioms?
3. Was beeinflusst das Mikrobiom?
4. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom
5. Take home messages

# 1. Das Mikrobiom- was bzw. wer ist das?

## Humanes Mikrobiom, humane Mikrobiota

Gesamtheit der Mikroorganismen, die mit dem Menschen assoziiert sind und diesen besiedeln.

**Mikrobiom:** alle Gene einer mikrobiellen Gemeinschaft

→ kollektive genetische Material

Darmflora

**Microbiota:** alle Mitglieder einer Gemeinschaft inklusive Bakterien, Archaeen und Eukaryoten → **kollektive Mikroben**



**bacteria**

**viruses**

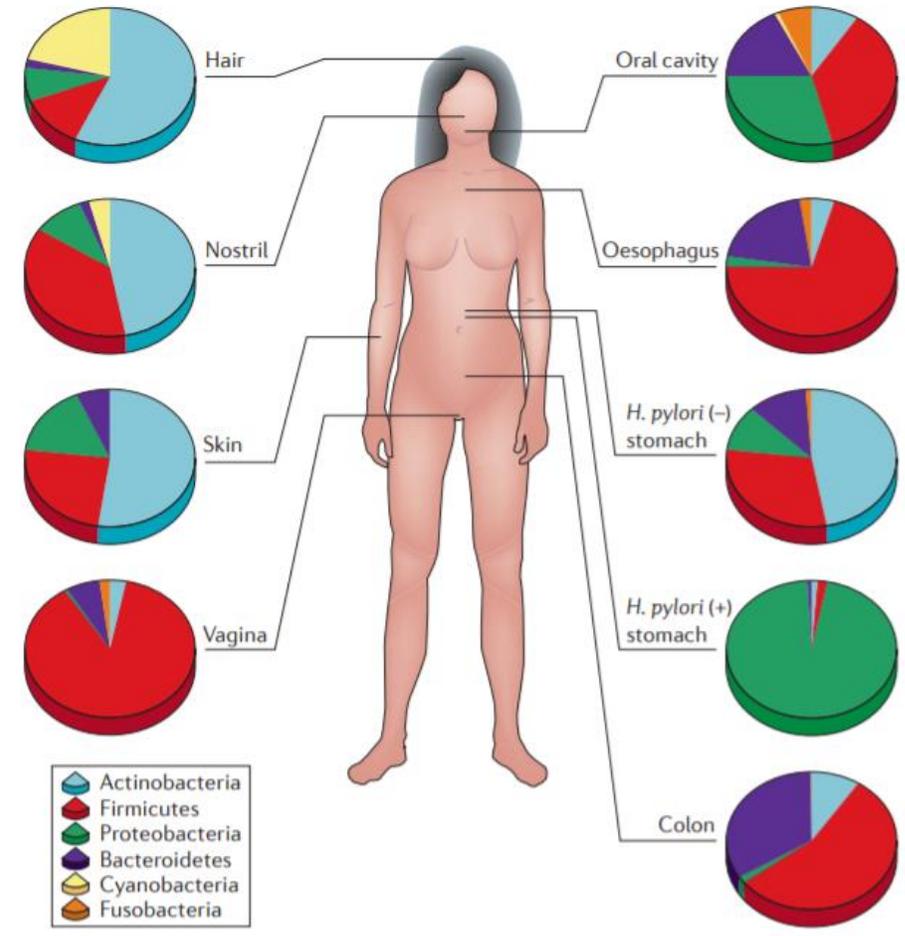
**protozoa**

**fungi**

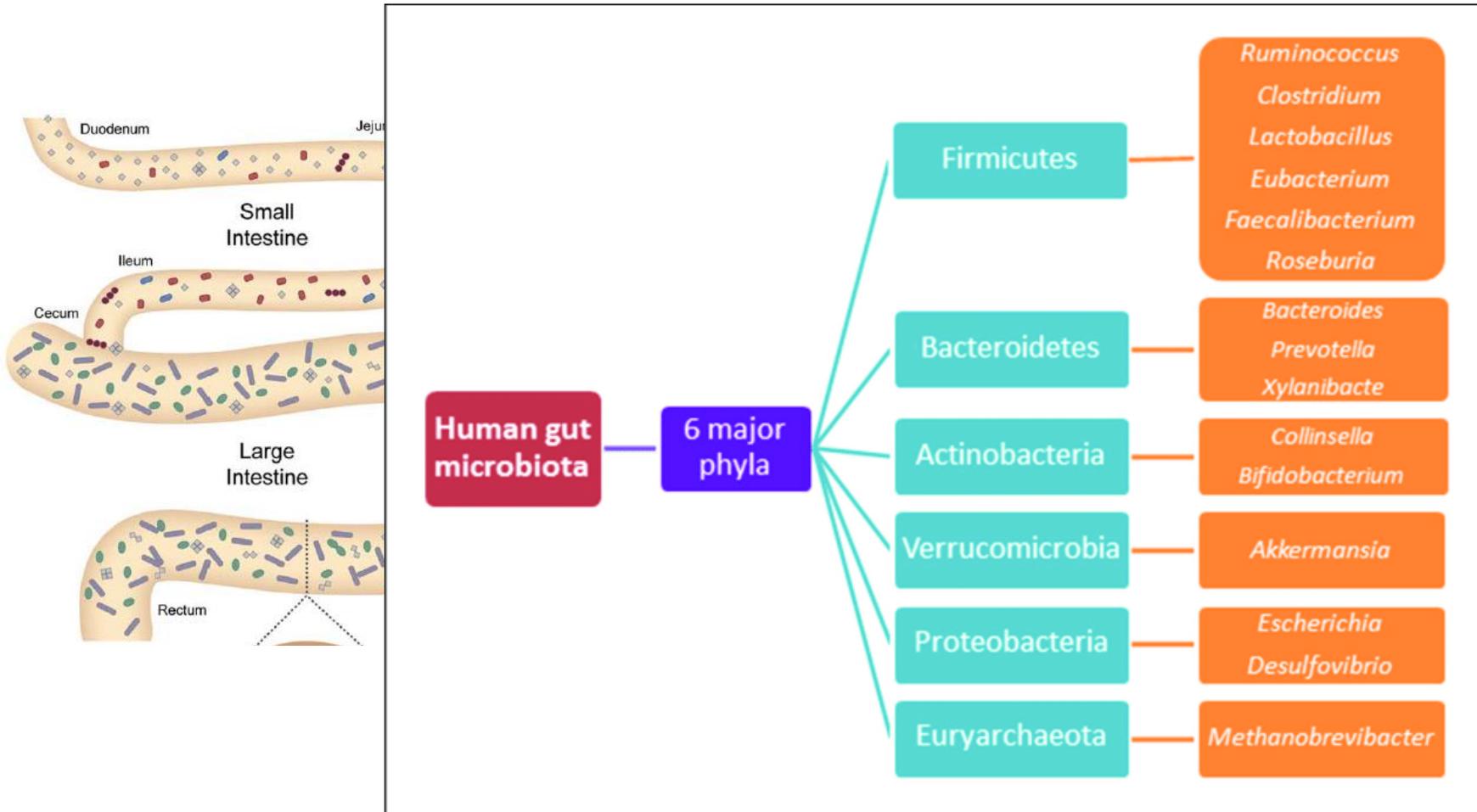
# 1. Das Mikrobiom- was bzw. wer ist das?

- Nase: rund 40 Arten
- Urogenital-Trakt: rund 50 Arten
- Hände: rund 200 Arten
- Mund: über 500 Arten
- **Verdauungstrakt: über 1.000 Arten**

Verhältnis menschliche Zellen : Bakterien  
1:1,3



# 1. Das Mikrobiom- was bzw. wer ist das?

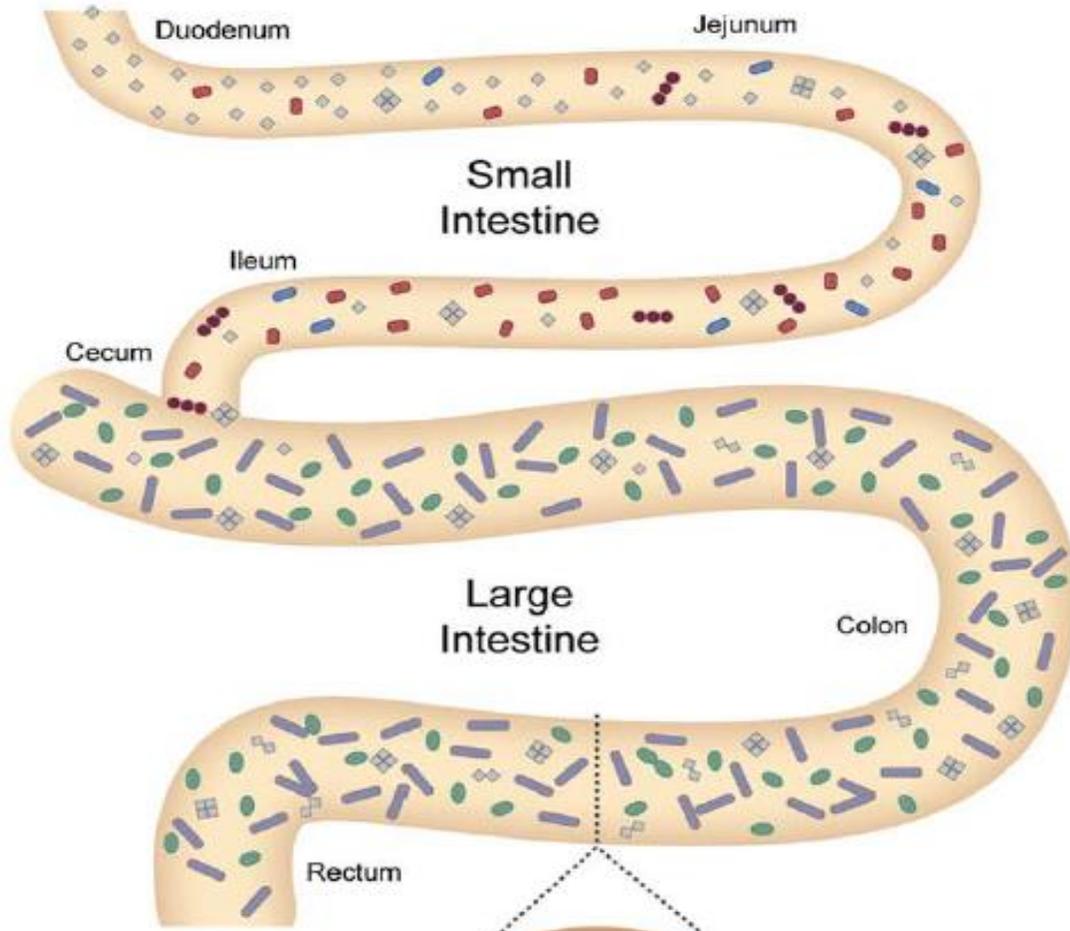


**6 Stämme** machen die Mehrheit des Mikrobioms aus

Dominierend sind **Firmicuten** and **Bacteroidetes**

ABER hunderte von Arten in den jeweiligen Gattungen macht insgesamt ca 1000 Arten

# 1. Das Mikrobiom- was bzw. wer ist das?

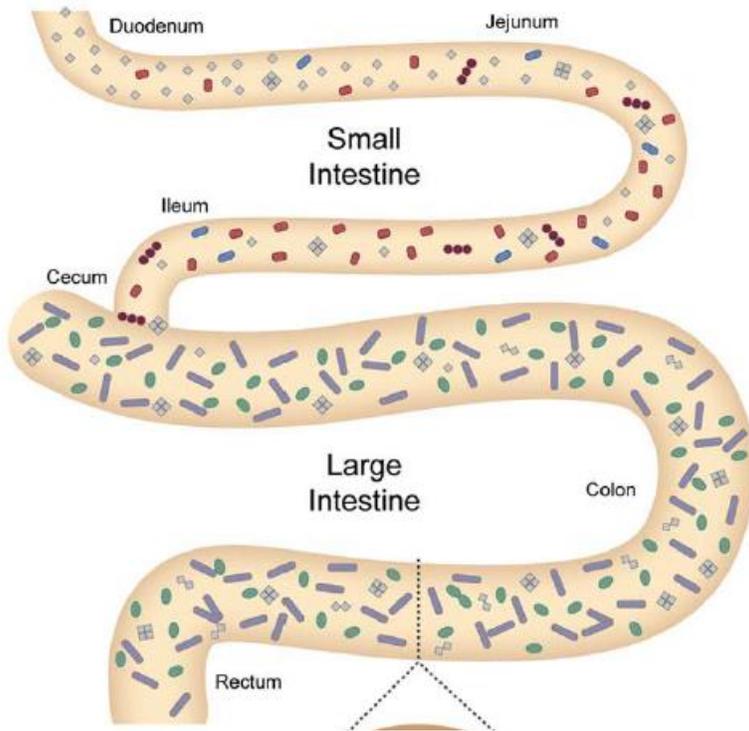


**Mutualistische Symbiose** = gegenseitiger Nutzen zweier Symbionten  
Beispiele: Schutzhülle der Haut, Darmbakterien für Verdauung

**Kommensalismus** = Kommensale profitieren vom Wirt; dieser profitiert selbst nicht, wird aber auch nicht geschädigt

Meiste Mikroorganismen im menschlichen Mikrobiom sind Kommensale

# 1. Das Mikrobiom- was bzw. wer ist das?



## Die eher „positiven“ Bakterien



Bifidobakterien



Faecalibacterium  
prausnitzii



Lactobacillen  
(Milchsäurebakterien)



Enterokokken

## Die eher „negativen“ Bakterien



Clostridium difficile



adhärent-invasive  
E. coli (AIEC)



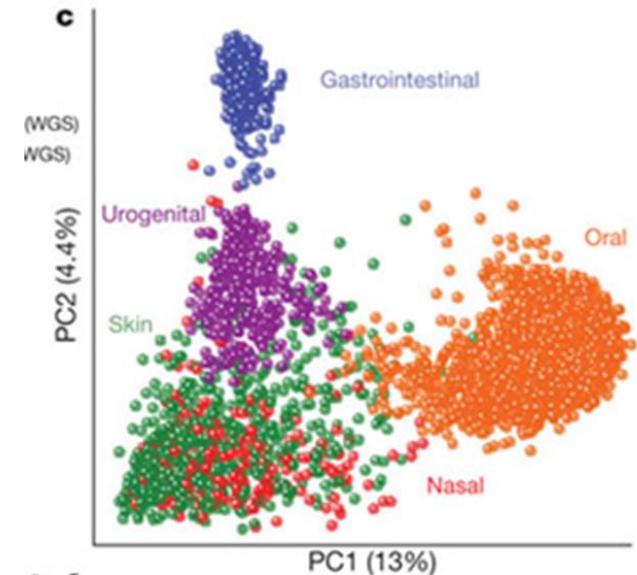
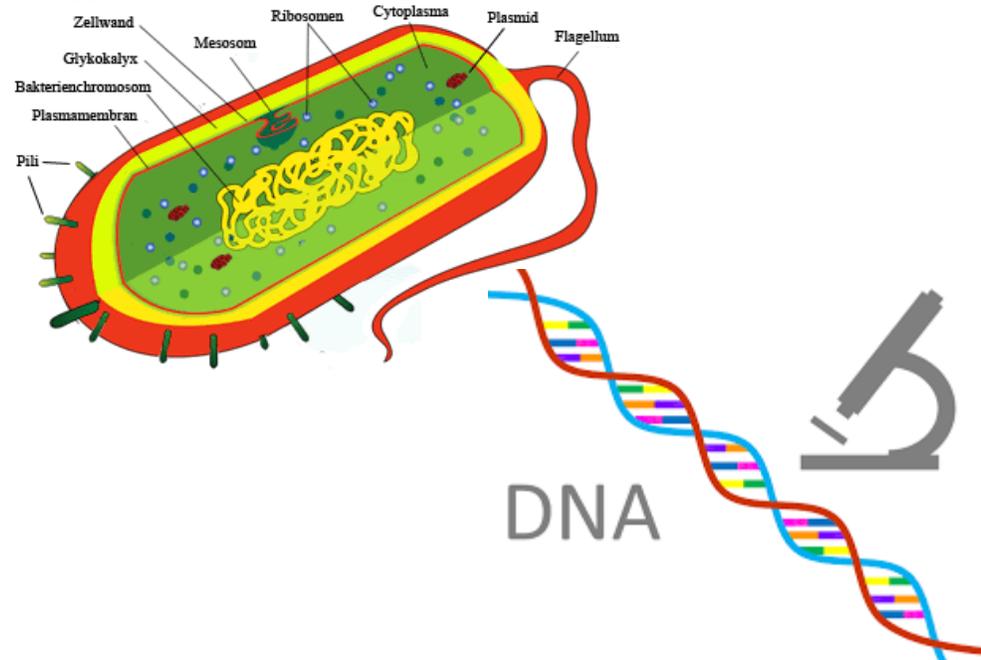
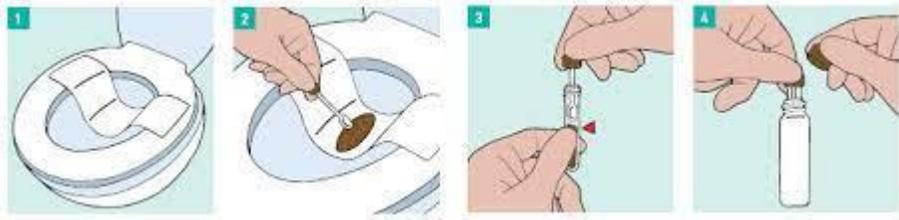
Mycobacterium avium  
subspecies paratuber-  
culosis (MAP)



Fusobacterium  
varium

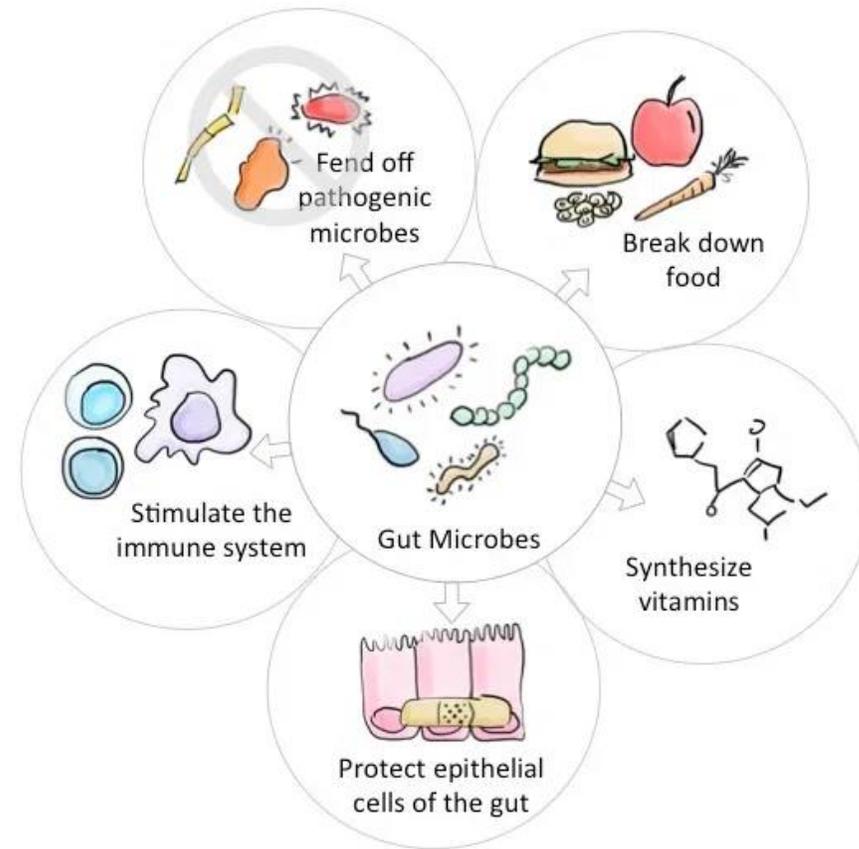
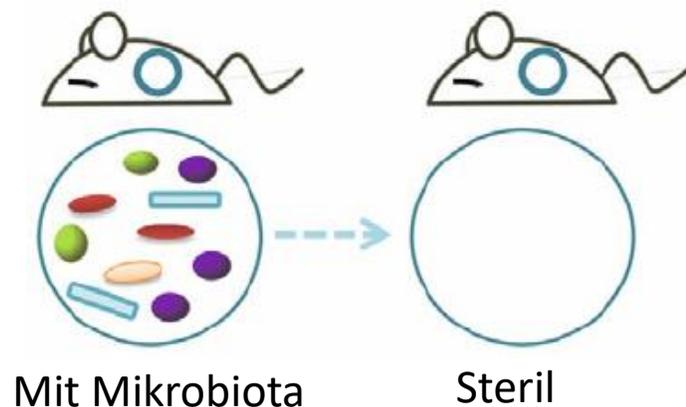
# 1. Das Mikrobiom- was bzw. wer ist das?

Bestimmung des Mikrobioms über Gensequenzierung

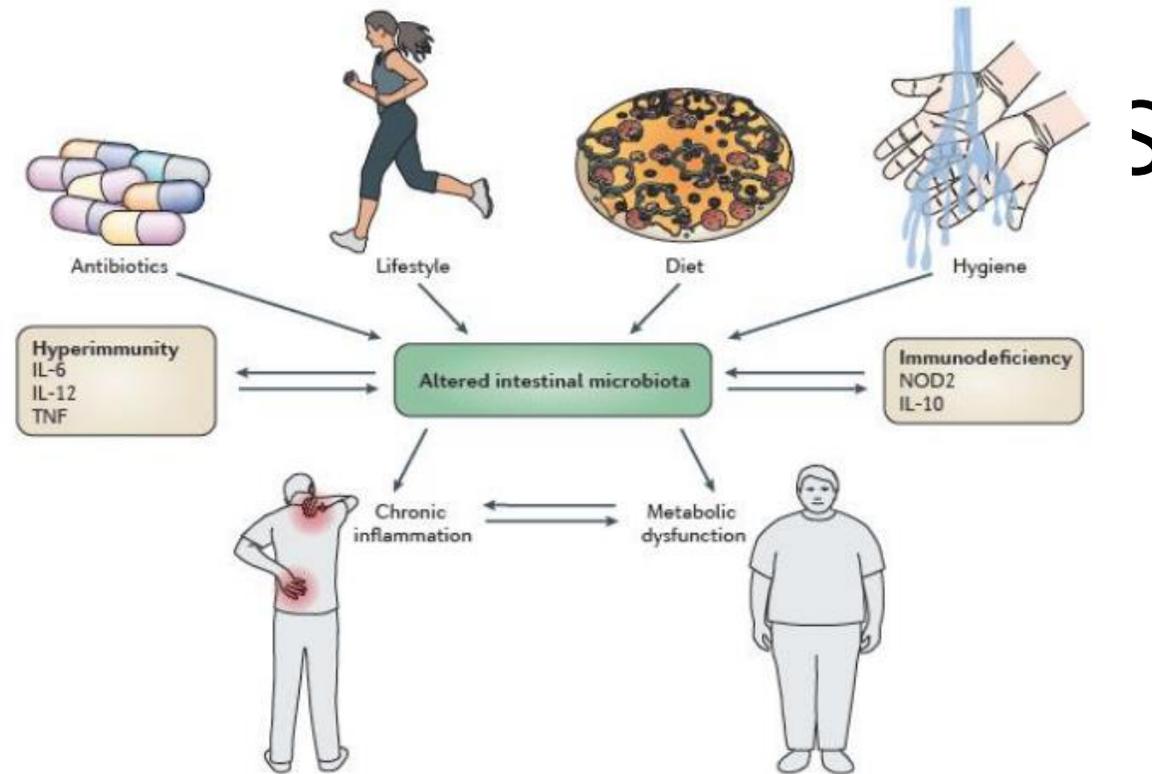


## 2. Was sind die Funktionen des Mikrobioms?

- Resteverwerter: Energie und Nährstoffextraktion aus unverdaulichen Nahrungskomponenten
- Schutz vor Parasiten und Pathogenen
- Stärkung der Darmbarrierefunktion
- Reifung des mukosalen Immunsystems



- Gene
- Alter
- Geschlecht
- Umwelt
- Stress
- Ernährung
- Antibiotika
- Medikamente



S

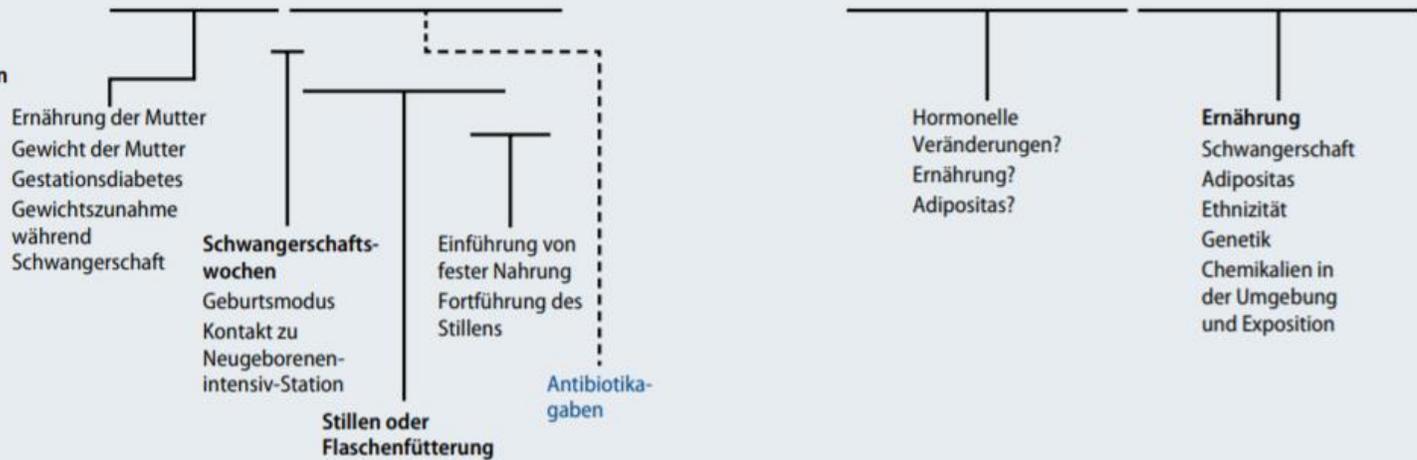
Genetisch ähneln sich Menschen zu 99%, das jeweilige Mikrobiom jedoch nur zu ca. 25% !



Menge des Mikrobioms und seine Vielfalt

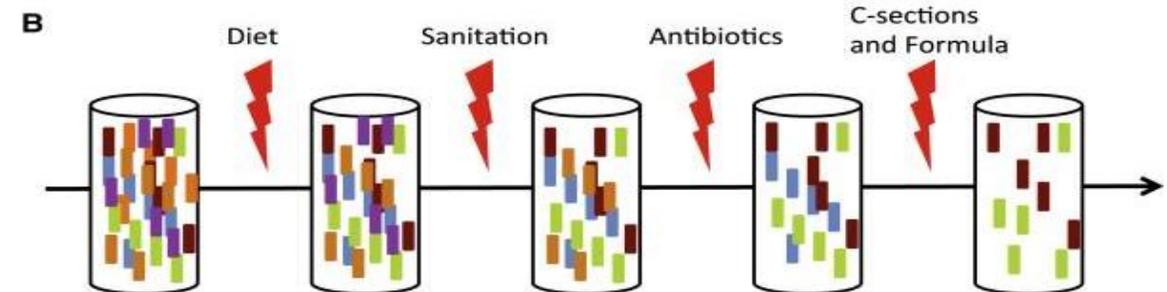
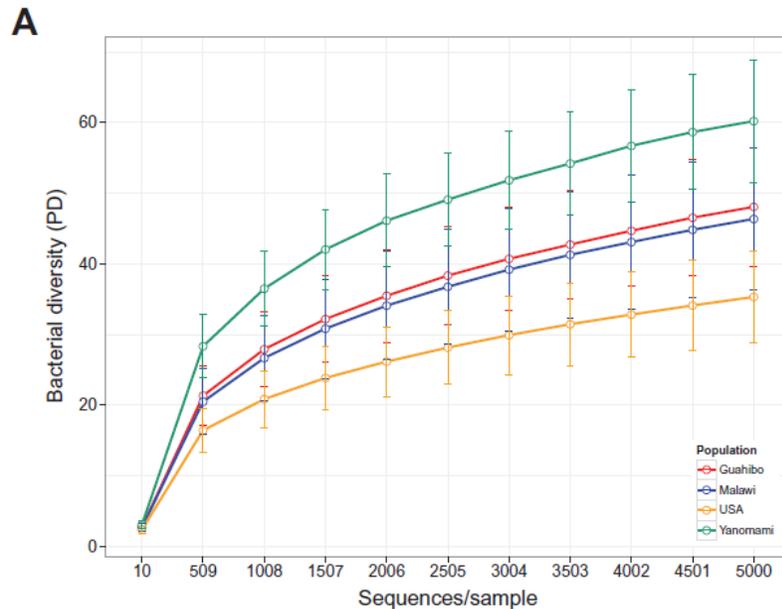


Faktoren, die Einfluss auf das Mikrobiom haben



# 4. Was beeinflusst das Mikrobiom? Globale Unterschiede: Industrialisiert vs. Rural

- Yanomani im Amazonas – Jäger- Sammler, kein Kontakt zu Außenwelt
- Höchste Mikrobiom Diversität die je beobachtet worden ist!



# 4. Was beeinflusst das Mikrobiom? Ernährung

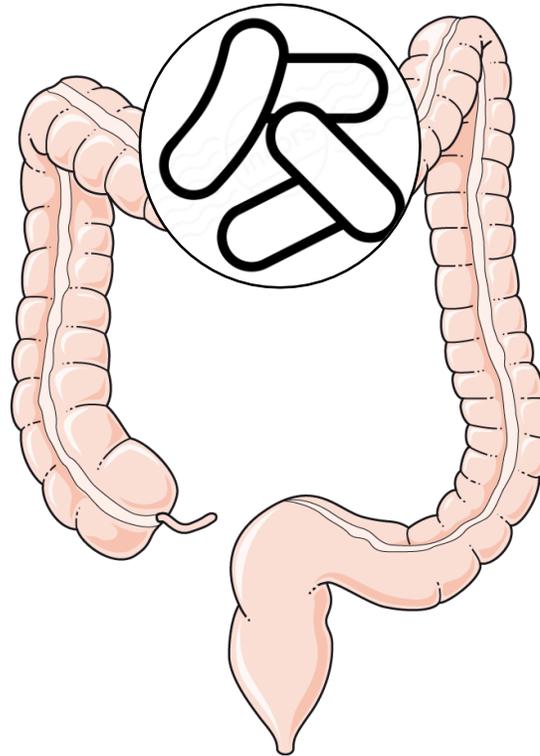
Zusammensetzung und Diversität

**Ballaststoffe**  
(unverdauliche Kohlenhydrate)

---



Dinkel, Gerste, Hafer, Mais, Roggen, Weizen- und Haferkleie. Besonders reich an Ballaststoffen sind getrocknete Erbsen, Bohnen, Kichererbsen, Linsen und Kohl (Blumenkohl, Brokkoli, Grünkohl, Rosenkohl, Rotkohl, Weißkohl, Wirsing), Möhren, Fenchel, Kartoffeln, Datteln, Feigen, Pflaumen...

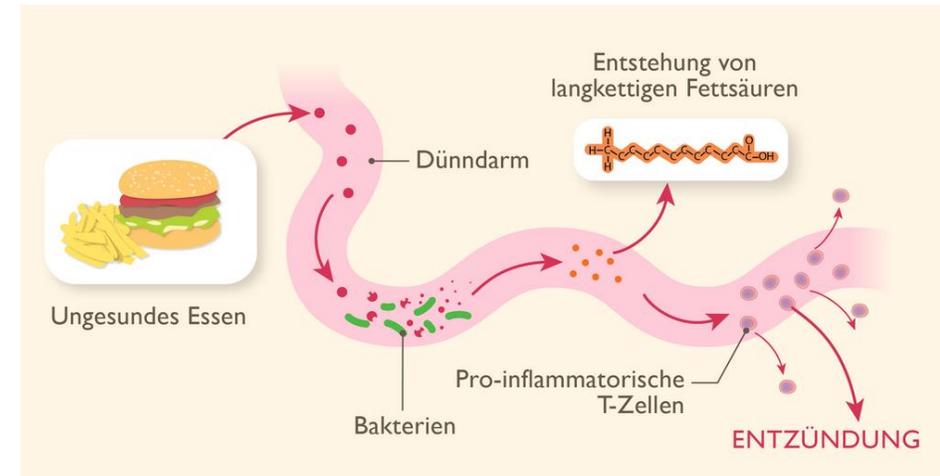
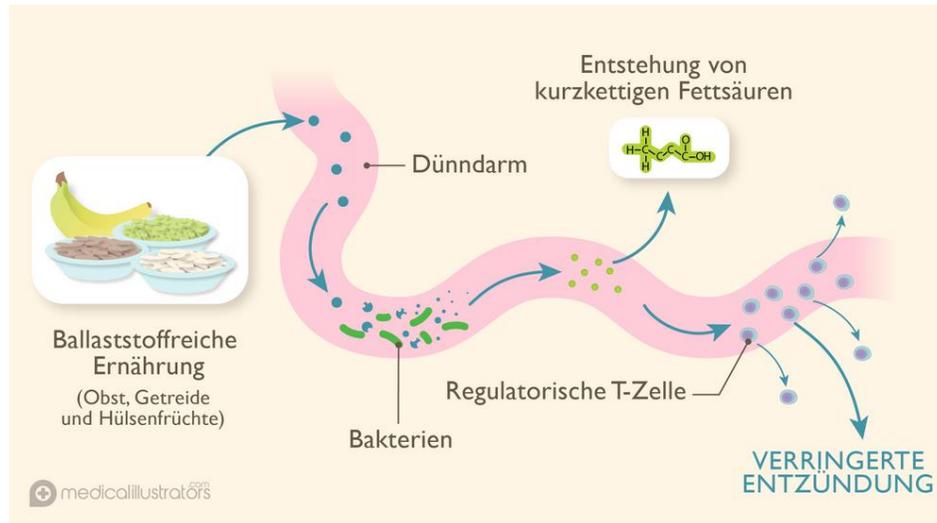


**Tierische Fette und Proteine**

---



# 4. Was beeinflusst das Mikrobiom? Ernährung



↑ Sättigung

↓ ektopische  
Fettansammlung

↑ Darmpermeabilität

↑ Insulin Sensitivität

↓ Darmbarriere

↑ Subklinische Entzündung

↑ toxische Stoffwechselprodukte

# 4. Was beeinflusst das Mikrobiom? Mikronährstoffe

## Schlechtes aus dem Mikrobiom: Phosphatidylcholin, L-carnitine aus tierischen Proteinen

- metabolisiert zu Trimethylamin (TMA), TMAO in der Leber  
↑Risiko für Arteriosklerose

## Gutes aus dem Mikrobiom: Polyphenole, Flavonoide in Beeren, Schokolade, Rotwein...

- Erhöhte mikrobielle Diversität

### Red Wine Consumption Associated With Increased Gut Microbiota $\alpha$ -Diversity in 3 Independent Cohorts

[Caroline I. Le Roy,<sup>1</sup>](#) [Philippa M. Wells,<sup>1</sup>](#) [Jiyeon Si,<sup>2</sup>](#) [Jeroen Raes,<sup>2</sup>](#) [Jordana T. Bell,<sup>1</sup>](#) and [Tim D. Spector<sup>1</sup>](#)



Vs.



# 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Ein ungesundes Mikrobiom führt zu Erkrankungen

Krankheiten mit einer niedrigen Mikrobiom-Diversität:

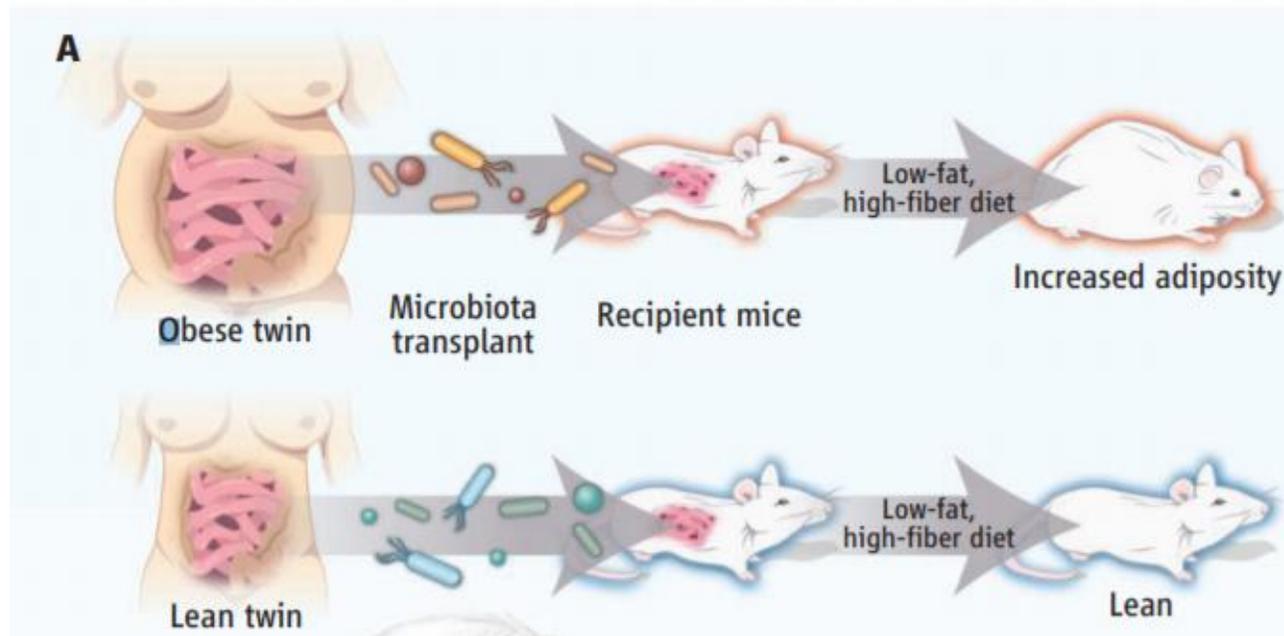
Arthritis, Diabetes, Asthma, Chronisch Darmerkrankungen, Herzkrankheiten, Alzheimer, MS, Depressionen....



Jedoch: Schwierig Kausalität zu beurteilen!

- Beobachtungsstudien, Case-Control, viele Einflussfaktoren sind noch unbekannt

## 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Das Mikrobiom beeinflusst unseren Energiestoffwechsel



Adipöses Mikrobiom charakterisiert durch mehr *Firmicutes* im Vergleich zu *Bacteroidetes*

## 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Das Mikrobiom beeinflusst unseren Energiestoffwechsel

- Fäkale Mikrobiota Transplantation (FMT) über Endoskopie
- 32 jährige normal gewichtige Frau mit wiederkehrender *C. difficile* Infektion
- FMT Spender: übergewichtigen Tochter
- 16 Monate post FMT BMI **von 25 auf 33** trotz mehrfacher Versuche Gewicht zu verlieren



- **Nur Pilot-Studien im Menschen**, leichte Verbesserung im Glukosehaushalt bei Übergewichtigen 6 Wochen, aber nicht 18 Wochen nach Transplantation
- Abhängig von der Ernährung nach Transplantation?

# 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Probiotika machen ein gesundes Mikrobiom

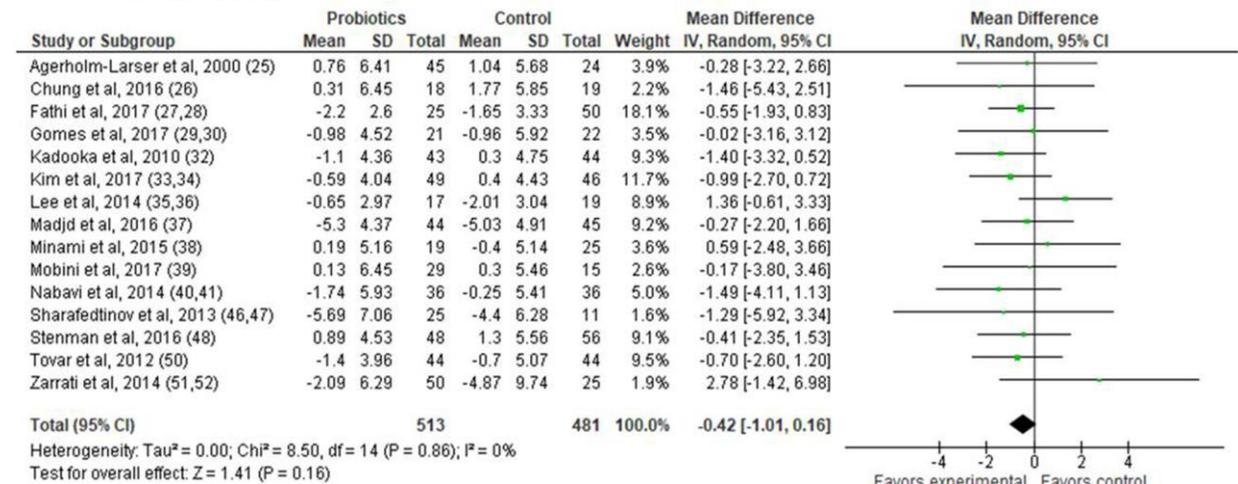
Probiotika: Lebende gute Bakterien *Lactobacillus* und *Bifidobacterim*

- Reduziert pro-inflammatorische Zytokine & CRP
- Reduziert Cholesterol und LDL- Konzentration
- **Kein eindeutiger Effekt auf Gewicht oder das Mikrobiom**

Problem: Heterogenität! (Prüfprodukte, individueller Phänotyp, Studienqualität)

→ Probiotika verlangsamen und hindern teilweise die Wiederherstellung des Mikrobioms nach 7-tätiger Antibiotikagabe

**A Outcome: Body weight**



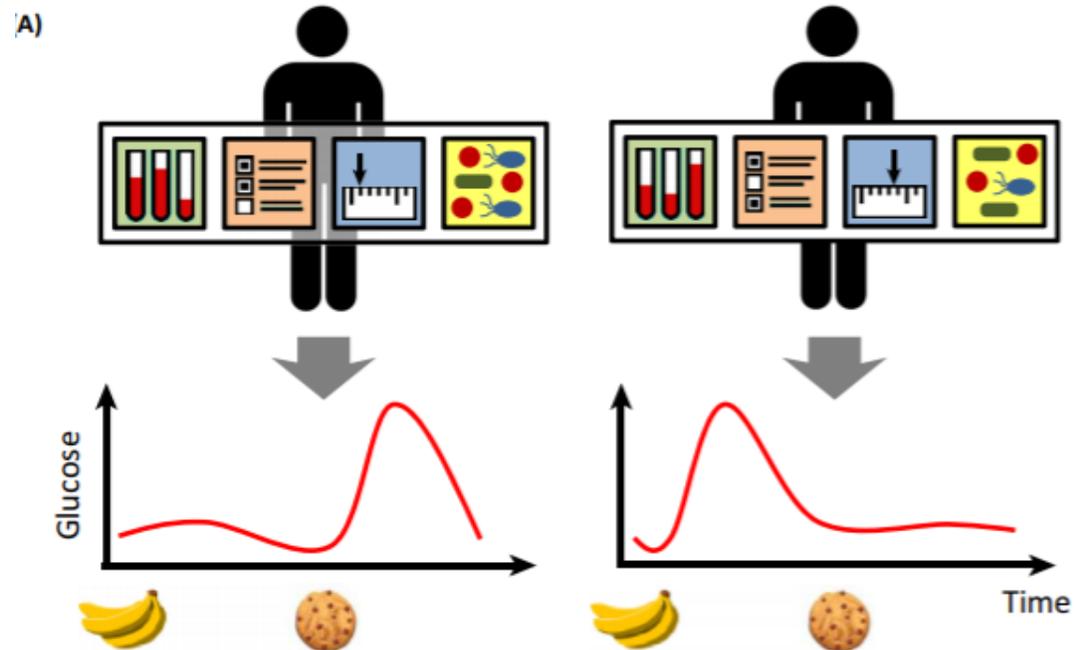
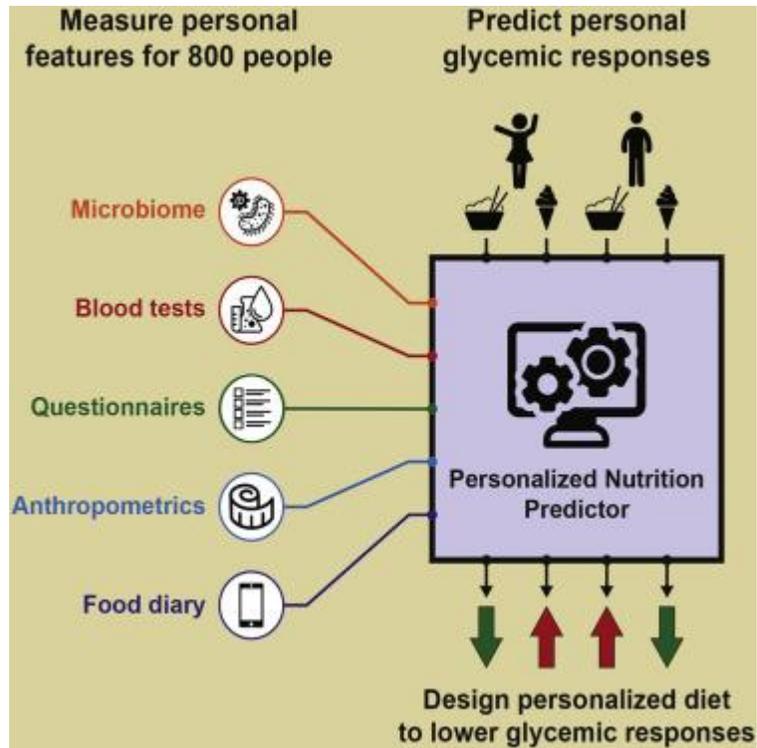
Article

Post-Antibiotic Gut Mucosal Microbiome  
Reconstitution Is Impaired by Probiotics and  
Improved by Autologous FMT

Jotham Suez<sup>1,11</sup>, Niv Zmora<sup>1,2,11</sup>, Gili Zilberman-Schapira<sup>1,11</sup>, Uria Mor<sup>1,11</sup>, Mally Dori-Bachash<sup>1</sup>, Stavros Bashiardes<sup>1</sup>, Maya Zur<sup>1</sup>, Dana Regev-Lehavi<sup>1</sup>, Rotem Ben-Zeev Brik<sup>1</sup>, Sara Federici<sup>1</sup>, Max Horn<sup>1</sup>, Yotam Cohen<sup>1</sup>, Andreas E. Moor<sup>3</sup>, David Zeevi<sup>3,4</sup>, Tal Korem<sup>3,4</sup>, Eran Kotler<sup>3,4</sup>, Alon Harmelin<sup>5</sup>, Shalev Itzkovitz<sup>3</sup> ... Eran Elinav<sup>1,12,13</sup>

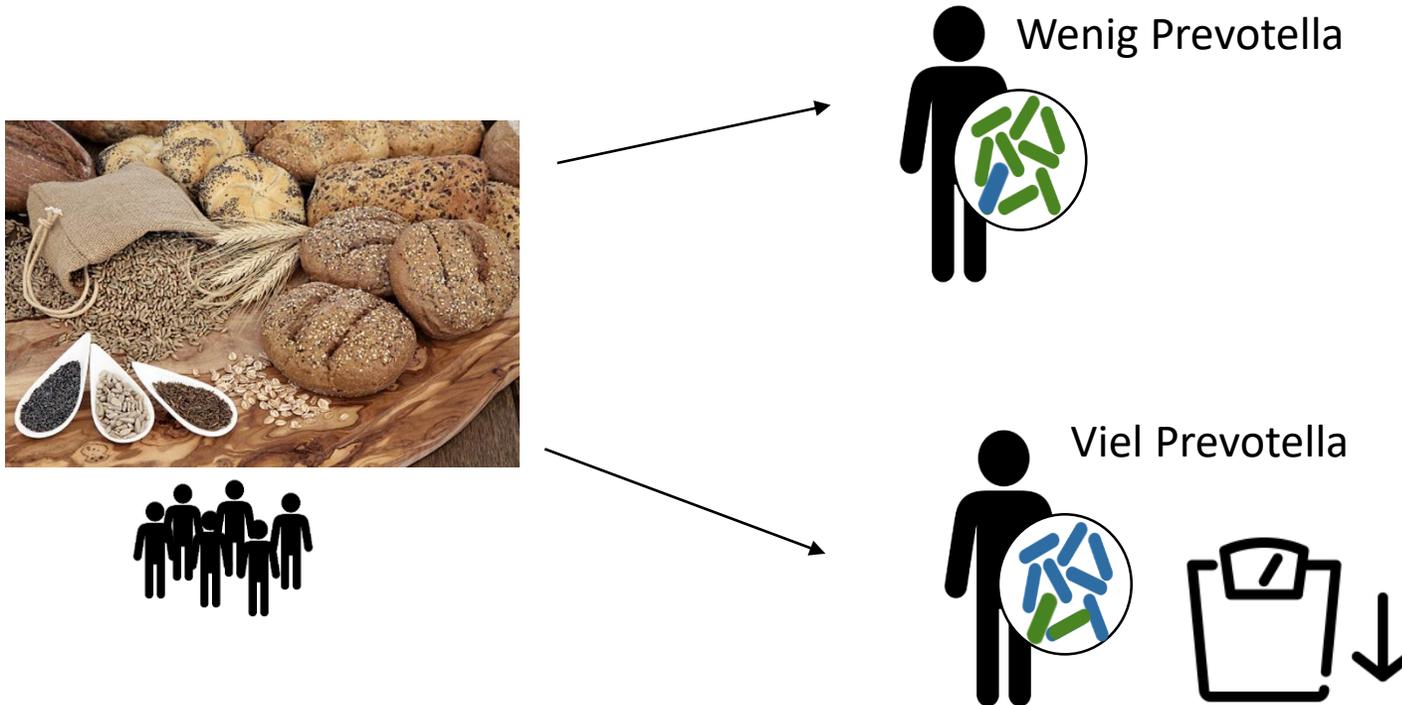
# 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Sind Individuelle Mikrobiombestimmungen sinnvoll?

- Individuelles Mikrobiom (u.a.) kann die Zuckerbelastung nach einer Mahlzeit vorhersagen



# 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Sind Individuelle Mikrobiombestimmungen sinnvoll?

→ Das individuelle Mikrobiom beeinflusst den Erfolg von Ernährungsumstellungen



# 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Sind Individuelle Mikrobiombestimmungen sinnvoll?



The screenshot shows the myBioma website. On the left, a woman in a yellow top holds a white box with the myBioma logo. On the right, a white box contains the following text:

**Weil deine Gesundheit im Darm beginnt**

- ✓ Die modernste Darm-Mikrobiom Analyse
- ✓ Der ausführlichste Bericht über deinen Gesundheitszustand
- ✓ Leicht verständliche, personalisierte Empfehlungen
- ✓ Bequem und diskret (@home Kit)
- ✓ Vertrauenswürdig und wissenschaftlich anerkannt: doppelte ISO Zertifizierung für die beste Qualität

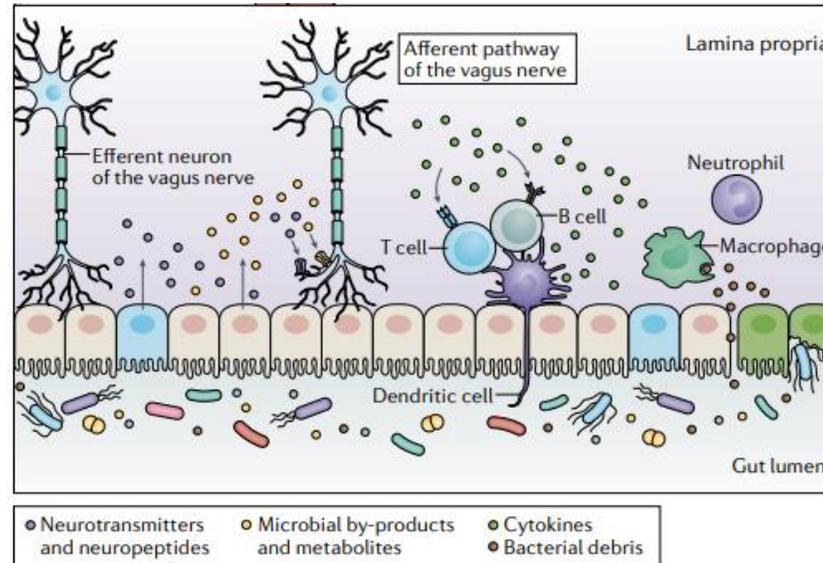
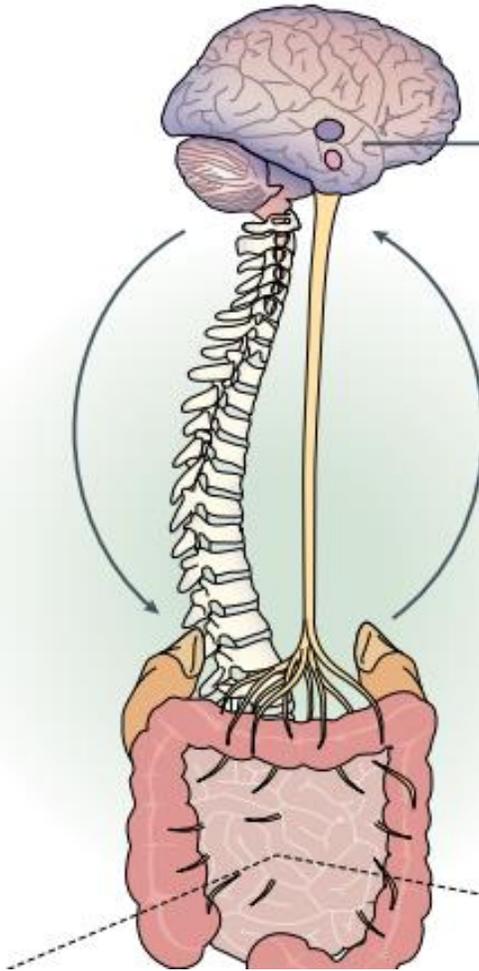
€ 149,90 ~~€ 169,90~~ (inkl. Versand)

[Analyse-Kit bestellen](#) [Mehr Informationen](#)

- Unklar, was ein gesundes Mikrobiom ausmacht und inwiefern Kausalität zu Erkrankungen besteht

Gastroenterologie Gesellschaft rät von Mikrobiombestimmungen ab, kein Aussagewert!

# 5. Wahrheiten und Irrtümer rund ums Mikrobiom: Beeinflusst das Mikrobiom die mentale Gesundheit?



- Mikrobiom produziert Neurotransmitters, Aminosäuren und Metaboliten wie kurzkettige Fettsäuren, welche mit dem enteralen Nervensystem und dem afferenten Vagusnerv interagieren
- In manchen neurologischen Krankheiten ist Darmbarriere geschwächt

- Kausale Zusammenhang zu Mausmodellen von Autismus, Parkinson u.a.
- Humanstudien sind limitiert (Methodisch als auch ethisch)

# Die Mikrobiomforschung steht noch am Anfang der Evidenz-basierter Medizin

- Keine Nahrungs(ergänzungs)mittel wurde bisher durch die zuständigen Behörden hinsichtlich positiver Mikrobiom Effekte zugelassen (Weder Probiotika noch Ballaststoff-Supplemente)
- Das Mikrobiom wird momentan nur hinsichtlich wiederkehrender C. difficile Infektion in offiziellen Therapie- und Ernährungsleitlinien berücksichtigt

# Take home message: Eat your fiber



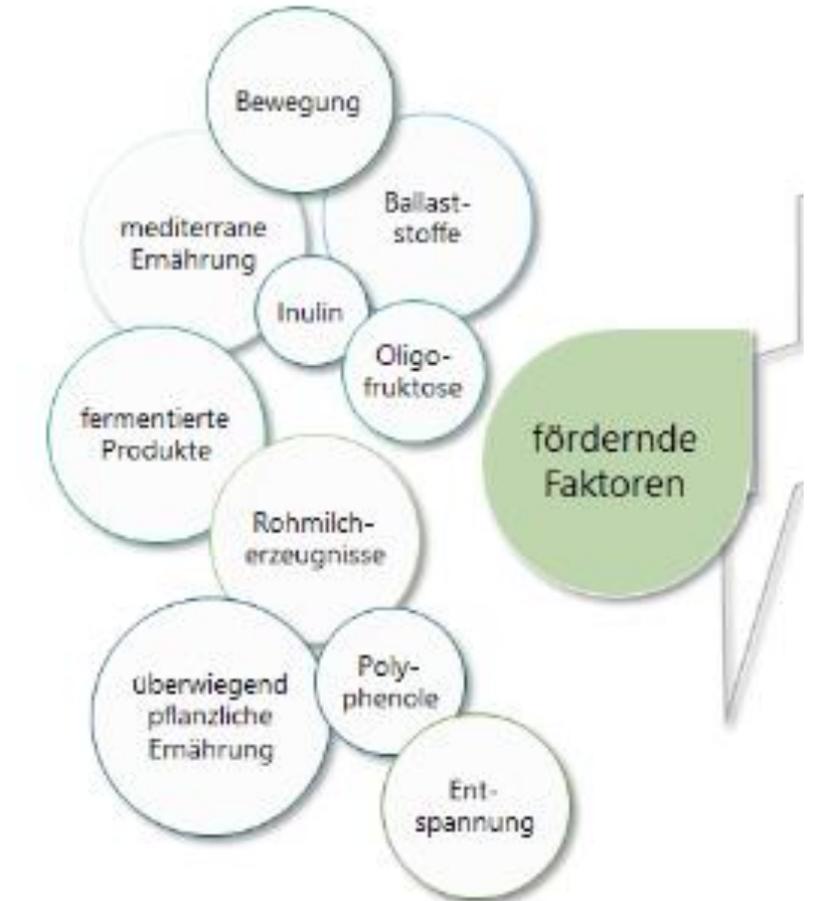
## 30 G BALLASTSTOFFE DAS SCHAFFST DU SO ↓

<b>Morgens:</b> 50 g Haferflocken 50 g Heidelbeeren	5 g 3 g
<b>Mittags:</b> 2 Sch. Vollkornbrot 1 Paprika	10 g 4 g
<b>Zwischendurch:</b> 1 Apfel 1 handvoll Walnüsse	2 g 3 g
<b>Abends:</b> 150g Kartoffeln 200 g Gemüse z.B. Brokkoll	4 g 6 g

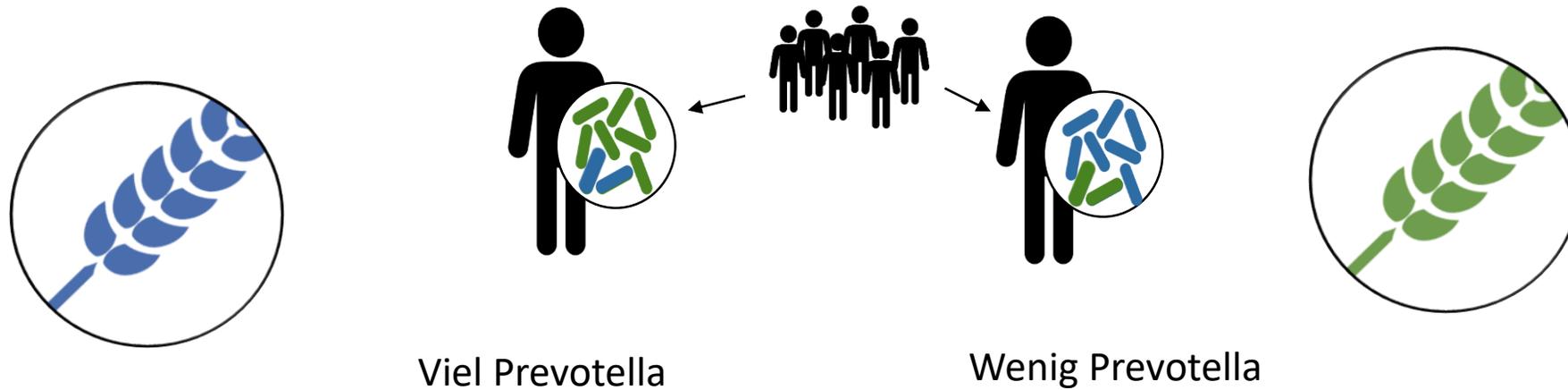
33 g



Nüsse, Samen	Hülsenfrüchte
Beeren	Vollkornprodukte



# Studien am Institut: Suche nach gesunden Proband\*innen für Ballaststoffstudie



<https://www.lw.uni-hannover.de/de/forschung/forschung-am-institut/abteilung-hahn/studien/>

Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

