



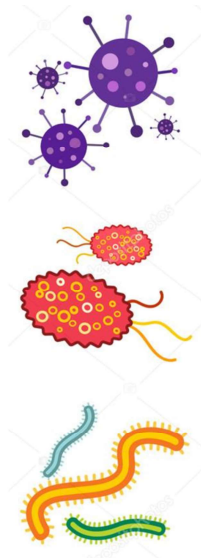
# *Die Bakterien und wir*



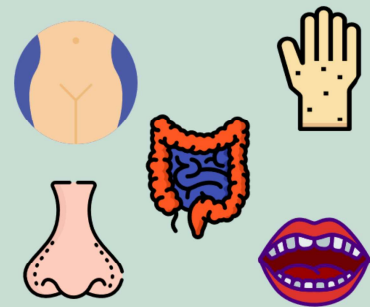
## Die Bakterien im Menschen

### Wieviele Bakterien?

- + 4.5kg gesamt
- + 1.5kg im Darm
- + Mehr bakterielle Zellen als menschliche



### Wo leben die Bakterien?



#### Wieviele Bakterien?

- Ein erwachsener Mensch beherbergt rund 4.5 Kilogramm Bakterien, die meisten davon leben permanent in und auf uns.
- Rund 1.5 Kilogramm Bakterien leben in unserem Darm. Es sind Tausende von unterschiedlichen Bakterienstämmen und gesamthaft über eine Billion Bakterien.
- Bakterien sind Einzeller. Sie sind kleiner als menschliche Zellen, doch die Wissenschaft ist sich einig dass der Mensch mehr bakterielle Zellen beherbergt als menschliche. Die genaue Ratio ist noch unbekannt, Schätzungen gehen von 3:1 bis 100:1 bakterielle Zellen zu menschliche Zellen.

#### Wo leben die Bakterien?

- Die Bakterien leben an vielen verschiedenen Orten im Menschen.
- Die Haut beherbergt eine grosse Anzahl von Bakterien. Diese stellen sicher dass keine Pathogene (Viren, Pilze, schlechte Bakterien) durch die Haut in den Körper eindringen. Sie tun dies durch eine physische Barrierefunktion, aber auch durch die Produktion von antimikrobiellen Stoffen.
- Der Mund beherbergt nützliche Bakterien (Bekämpfung von Pathogenen) und schlechte Bakterien (Mundgeruch, Karies).
- Der weibliche Fortpflanzungstrakt beherbergt viele nützliche Bakterien die bei Empfängnis, Schwangerschaft und Geburt wichtige Dienste leisten.
- Die Nase hat eine grosse bakterielle Population, so wie auch der Darm.

## *Das menschliche Mikrobiom*

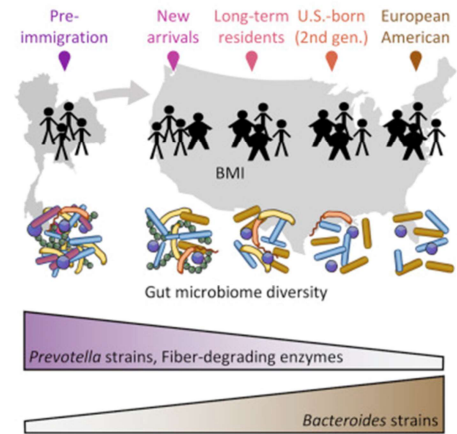
- + **Mikrobiom:** Gesamtheit aller auf und im Menschen lebenden Bakterien, Pilze und Viren
- + **Darmflora:** Mikrobiom des Darms
- + **Gut oder schlecht?** 1% nützliche Bakterien, 1% Krankheitserreger, 98% unbekannt
- + **Individuell:** Jeder Mensch hat sein eigenes Mikrobiom
- + **Entstehung:** Erste 2 Jahre

- Das Mikrobiom bezeichnet alle in und auf einem Lebewesen wohnenden Bakterien, Pilze und Viren. Jede Tierart hat ihr eigenes Mikrobiom, dessen Mikroben für das Tier spezifische Aufgaben erfüllt.
- Die Darmflora bezeichnet die im Darm ansässigen Mikroorganismen. Die Bezeichnung ist etwas irreführend da die Bakterien eigentlich zur Fauna und nicht zur Flora gehören.
- Die Erforschung der menschlichen und tierischen Mikrobiota ist noch in den frühen Kinderschuhen. Deshalb sind uns 98% der Mikroben noch unbekannt. Man nimmt an dass diese 98% generell keinen besonders guten oder schlechten Einfluss auf die Gesundheit haben, sie sind einfach da. 1% der Mikroben sind dem Menschen nützlich. 1% sind Erreger, welche aber durch das Gleichgewicht mit den anderen Bakterien problemlos in Schach gehalten werden können, solange das Gleichgewicht nicht gestört ist. In einem gestörten Gleichgewicht können diese schlechten Bakterien jedoch Überhand gewinnen und schädlich werden, beispielsweise in der Form von SIBO (small intestinal bacterial overgrowth).
- Etwa 80% des Mikrobioms ist identisch bei allen Menschen. Die restlichen 20% sind individuell, herzuführen von der eigenen Lebensgeschichte (Ernährung, Medikamente, Kontakt zur Natur etc.)
- Das Mikrobiom entsteht in den ersten zwei Jahren eines Kindes. Danach können generell keine neuen Mikroben mehr angesiedelt werden, die vorhandenen können aber durch schlechten Lebenswandel verloren gehen. Nützliche Bakterien werden angesiedelt in den ersten zwei Jahren durch: natürliche Geburt, Stillen, Kontakt zu vielen Menschen und Tieren und Natur, pflanzliche Ernährung. Schlechte Bakterien werden gefördert durch: Stress in der Schwangerschaft, Kaiserschnitt, industriell hergestellte Babynahrung,

Antibiotika und andere Medikamente.

## Darmflora und Ernährung

- + **Grösste Diversität Darmflora:** Nicht-industrialisierte Völker
- + **Ernährungsumstellung:** Mikrobiom verändert nach wenigen Tagen
- + **Flüchtlinge:** 30% Abnahme der Diversität der Darmflora innerhalb 6 Monaten



Bildquelle: cell.com

- Eine grosse Diversität an Bakterien im Darm macht das Immunsystem stark. Die grösste Vielfalt an Darmbakterien finden sich in Völkern die nicht in Industrieländern leben. Menschen in Industrieländern haben sehr einseitige Darmbakterien, ihr Immunsystem ist deshalb generell geschwächt.
- Das Mikrobiom verändert sich bei einer Ernährungsumstellung bereits in wenigen Tagen; isst man plötzlich mehr Gemüse und Früchte, werden nützliche Bakterien aufgeweckt die sich davon ernähren und bisher am schlafen waren. Sie werden wieder lebhaft und beginnen sich zu vermehren. Das umgekehrte geschieht wenn man plötzlich viel weniger Früchte und Gemüse isst und mehr einfache Stärke (Weissmehl, Zucker, . . .), dann werden die schlechten Bakterien gefördert.
- Bei Flüchtlingen aus Südostasien (Emigration in die USA) konnte nachgewiesen werden dass sie nach 6 Monaten bereits 30% ihrer Bakterienvielfalt im Darm verloren hatten. Gleichzeitig nahmen die modernen westlichen Krankheiten zu (Fettleibigkeit, Krebs, Demenz, etc.). Die Abnahme der Diversität konnte über Jahre weiterverfolgt werden.

## Einfluss 1: Immunsystem

- + **Immunzellen:** 80% des menschlichen Immungewebe ist im Darm
- + **Firewall:** Darmbakterien besetzen Darm-Schleimschicht und verdrängen Erreger
- + **Giftproduktion:** Darmbakterien produzieren antimikrobielle Substanzen und Gifte um Erreger zu töten
- + **Training:** Darmbakterien lehren die weissen Blutzellen Erreger zu erkennen
- + **Trigger:** Darmbakterien regen bei Attacke Antikörper-Produktion von Immunzellen an

- 80% des Immunsystems (Immunzellen) befindet sich in der Darmgegend. Der Grund dafür ist dass der Magen-Darm-Trakt die grösste Gefahr für Erreger darstellt, da wir mehrmals pro Tag beim Essen fremde Mikroben hinunterschlucken und in unseren Körper befördern.
- Im Darm befindet sich eine grosse Menge an Bakterien, welche das Immunsystem unterstützt bei der Immunabwehr.
- Die Bakterien unterstützen die Immunzellen durch vier Aktivitäten: Firewall, Giftproduktion, Training, Trigger (siehe Folie)
- Die Bakterien sind ein integraler Bestandteil vom Immunsystem. Wenn ein Mensch keine gesunde Vielfalt an Darmbakterien besitzt, wird das Immunsystem schwach und angreifbar. Dies kann sich manifestieren in verschiedenen Krankheiten.

## *Einfluss II: Stoffwechsel*



- + **Übergewicht:** Falsche Bakterien -> Gewichtszunahme bei gleicher Diät
- + **Blutzuckerspiegel:** Bakterien bestimmen Spiegel von Kohlenhydraten
- + **Vitaminproduktion:** B1, B2, B5, B9, Vitamin H und 50% des Vitamin K
- + **Fettsäuren:** Bakterien verwandeln vom Menschen unverdaubare Nahrungsfasern in kurzkettige Fettsäuren
- + **Aminosäuren und Enzyme:** Bakterien stellen diese her

- Die Darmbakterien haben einen grossen Einfluss auf den Stoffwechsel. Einige Einflüsse sind auf der obigen Folie beschrieben. Dieses Forschungsgebiet ist noch sehr jung und es sind noch weit nicht alle Einflüsse bekannt. Zum Beispiel hat man kürzlich auch erkannt dass die Immuntherapie bei Krebs nur bei denjenigen Menschen anschlägt, welche die richtigen Bakterien im Darm besitzen. Und man gelangte zu der Überraschenden Erkenntnis dass gewisse Darmbakterien zur Entgiftung fähig sind und die Leber demnach nicht das einzige Entgiftungsorgan im Menschen ist.
- Mit dem Einfluss der Darmbakterien auf den Stoffwechsel können viele individuelle Unterschiede zwischen Menschen erklärt werden, beispielsweise wieso eine Person bei gleicher Diät mehr an Gewicht zulegt als eine andere Person oder wieso gewisse Leute mangelernährt sind trotz ausgewogener Diät.
- Die Produktion an Nährstoffen durch Bakterien (Vitamine, Fettsäuren, Aminosäuren, Enzyme) im Darm ist derselbe Vorgang wie im Gärglas bei der Fermentation von Lebensmitteln.

## Einfluss III: Hirn



- + **Vagus-Nerv:** Darm-Hirn-Verbindung
- + **Darm-Hirn-Achse:** Darmbakterien und Hirn kommunizieren zusammen. Gemeinsame Sprache: Neurotransmitter
- + **Dysbiose** kann führen zu Depression, Angst, Autismus, kognitive Probleme, neurodegenerative Krankheiten
- + **Stress** beeinträchtigt die Darmbakterien

- Die Darmbakterien haben einen signifikanten Einfluss auf das Hirn, nicht umsonst wird der Darm als das zweite Hirn bezeichnet.
- Die Darmbakterien können Neurotransmitter herstellen, mithilfe welchen sie mit dem Kopfhirn kommunizieren. Sie tun dies unter anderem über den Vagus-Nerv, ein dicker Nervenstrang welcher den Darm mit dem (Kopf-)Hirn verbindet. Untersuchungen haben ergeben dass die Darmbakterien weitaus mehr Informationen zum Hirn senden als umgekehrt. So können Bakterien beispielsweise den Appetit und die Gelüste steuern mittels Hormonen (nützliche Bakterien verlangen vom Hirn pflanzliche Lebensmittel (Gemüse, Früchte) von denen sie sich ernähren, schlechte Bakterien verlangen nach einfachen Kohlenhydraten (Weissmehl, Zucker).
- Die Dysbiose, also das Ungleichgewicht an Darmbakterien, kann zu Problemen in der Hirnregion führen wie Depression, Ängste, kognitive Probleme und neurodegenerative Krankheiten wie Demenz. Auch der Link zwischen Dysbiose und Autismus wird immer bedeutender.
- In die umgekehrte Richtung beeinträchtigt Stress die Darmbakterien. Sie können nicht richtig funktionieren wenn der Mensch gestresst ist.



## Ökosystem & Dysbiose

- + **Dysbiose:** gestörtes Gleichgewicht zwischen den Bakterien im Darm
- + **Kollaps des Ökosystems im Darm:** wir werden schwach und angreifbar
- + **Dysbiose** als wichtiger Faktor für Entstehung von Darmentzündung und vieler chronischer Krankheiten
- + **Faustregel:** Diversität macht Ökosystem stark

- Alle stabilen Ökosysteme der Welt beruhen auf einer grossen Diversität an Lebewesen und Pflanzen, sei es ein Dschungel, die Landwirtschaft, das Darm-Mikrobiom oder beispielsweise auch der Yellowstone Nationalpark. Dort wurden vor etwa hundert Jahren die Wölfe entfernt da sie als schädlich gesehen wurden. Daraufhin kollabierte das ganze Ökosystem – die Hirsche wurden zu mutig und frassen alle Pflanzen entlang der Flüsse. Dadurch fehlte der Lebensraum für die Vögel, Biber und andere Tiere. Das Ökosystem kollabierte. Mit der Wiedereinführung der Wölfe erholte sich das System wieder.
- Wenn unsere Vielfalt an Darmbakterien schwindet, werden wir schwach und angreifbar. Ein durchlässiger Darm und ein schwaches Immunsystem können die Folgen sein.

## Gründe für Dysbiose

### **Wichtigste Gründe**

- + Antibiotika
- + Industriell hergestellte Lebensmittel: wenig pflanzliche Nahrungsfasern, Zusätze, raffinierter Zucker
- + Stress

### **Weitere Gründe**

- + Zu steriles Leben
- + Wenig Kontakt mit Natur
- + Umweltgifte
- + Medikamente

- Es gibt viele Gründe für Dysbiose (Ungleichgewicht resp. reduzierte Vielfalt an Darmbakterien), die wichtigsten sind oben aufgeführt.
- Untersuchungen haben gezeigt dass die meisten Menschen aus Industrieländern zumindest an einer leichten Dysbiose leiden und einen zumindest leicht entzündeten Darm haben.

## *Krankheiten mit Dysbiose als Entstehungsfaktor*

- + **Neurodegenerative Erkrankungen:** Alzheimer, Demenz, Parkinsons
- + **Hirn:** Depression, Angst, Autismus
- + **Autoimmunkrankheiten:** MS, rheumatoide Arthritis, Diabetes Typ I, Zöliakie, Morbus Crohn
- + **Darm:** Reizdarm
- + **Diät:** Mangelernährung, Fettleibigkeit
- + **Krebs:** Gewisse Arten von Krebs
- + **Anderes:** Asthma, Allergien, Ekzeme

- In den vergangenen Jahren wurde für eine breite Anzahl an Krankheiten nachgewiesen, dass die Dysbiose ein Entstehungsfaktor darstellt. Dies heisst nicht dass das bakterielle Ungleichgewicht alleine eine Krankheit hervorrufen kann. Es bedeutet, dass die Dysbiose einer von mehreren Faktoren ist (andere Faktoren sind Genetik, Umwelt, Lebenswandel etc.).
- Bei vielen der oben aufgeführten Krankheiten konnte nachgewiesen werden, dass praktisch alle Patienten einer Krankheit ein spezifisches Bakterium nicht besitzen, oder dass bei diesen Krankheiten gewisse Bakterien mutiert sind und eine falsche Funktion ausüben.
- Auch hier befindet sich die Forschung noch in den Kinderschuhen. In den kommenden Jahren wird eine grosse Anzahl an neuen Erkenntnissen folgen, welche die Medizin grundlegend verändern wird. Eine Folge davon wird sein, dass viele Krankheiten an der Wurzel behandelt werden können mit individuellen, zielgerichteten Probiotika, die auf eine Person und ihre Krankheit abgestimmt sein werden.

## Schritte zu gesünderen Darmflora

- + Gute Verdauung fördern: gut kauen, langsam essen
- + Achtsam statt emotional essen
- + Fermentierte Lebensmittel: Sauerkraut, Kimchi, Kefir, Kombucha
- + Präbiotika: pflanzliche Nahrungsfasern
- + Wenig Zucker, raffinierte Kohlenhydrate und Süssungsmittel
- + Emotionale Detox, Entspannung
- + Regelmässiger, moderater Sport
- + Regelmässiges Fasten

- Es ist nicht einfach oder meist unmöglich, neue Bakterienstämme im Darm anzusiedeln. Mit einigen Massnahmen können aber schlafende, inaktive nützliche Bakterien wieder aufgeweckt und gefördert werden, sodass sie sich wieder zu vermehren beginnen und ihre Aufgaben in unserem Darm wieder wahrnehmen. Die obige Liste bietet eine Übersicht über verschiedene sehr wirksame Methoden:
  - Eine gute Verdauung bedeutet dass wir mehr Nährstoffe absorbieren können und dass die Darmbakterien besser arbeiten.
  - Achtsam statt emotional essen bedeutet, dass wir in Ruhe und die richtigen Lebensmittel essen (anstelle von leeren Kohlenhydraten und Fetten im Stress essen).
  - Fermentierte Lebensmittel sind voll von nützlichen Bakterien, Hefen und durch sie hergestellte Vitamine, Enzyme, Aminosäuren, Fettsäuren und mehr. Ein täglicher Konsum von fermentierten Lebensmitteln hat nachgewiesenermassen einen Einfluss auf den Stoffwechsel und die Hirngesundheit.
  - Die Bakterien ernähren sich von Präbiotika, also von für uns unverdaulichen pflanzlichen Nahrungsfasern. Es ist deshalb wichtig viele Früchte und Gemüse zu essen, um den Bakterien im Darm genügend Nährstoffe zu liefern.
  - Nur sehr wenige industriell hergestellte Lebensmittel, emotionale Entspannung und moderater Sport sind förderlich für die nützlichen Bakterien.
  - Regelmässiges Fasten (auch Intervallfasten während 12-14 Stunden über Nacht) sind eine wirkungsvolle Massnahme gegen leichte chronische Darmentzündungen und zur Förderung von nützlichen Bakterien.

## *Esse für eine Billion!*

- + Täglich Früchte und Gemüse des ganzen Regenbogens essen
- + Saisonal essen
- + Rohes Gemüse
- + Hülsenfrüchte (Bohnen, Linsen) statt tierische Produkte als Proteinlieferanten)
- + Verschiedene Texturen, Farben, Nahrungsfasern und pflanzeneigene chemische Substanzen
- + Dies führt zu: gesundes Gewicht, starkes Immunsystem, gute Darmgesundheit und gute Hirngesundheit

ESSE DEN REGENBOGEN

	ROT	ORANGE	GELB	GRÜN	BLAU	VIOLETT
MONTAG						
DIESTAG						
MITTWOCH						
DONNERSTAG						
FREITAG						
SAMSTAG						
SONNTAG						

- Wir beherbergen rund eine Billion Bakterien in unserem Darm. Je besser wir zu ihnen schauen, desto besser können sie ihre Funktionen wahrnehmen für unseren Stoffwechsel, Hirngesundheit und Immunabwehr.
- Die obigen Tipps sind Ideen, wie man den Bakterien eine möglichst grosse Diversität an Präbiotika (für uns unverdauliche pflanzliche Nahrungsfasern) liefern kann, denn verschiedene Pflanzen besitzen unterschiedliche Präbiotika welche wiederum spezifische Bakterien ernähren können.

## Implikationen für die Schule

- + Eine einseitige Ernährung kann bereits bei Kindern zu Dysbiose führen und dadurch zu Probleme wie Depressionen, Ängsten, Übergewicht, Konzentrationsmangel, Diabetes.
- + Den Kindern die Freude an der Vielfalt an Früchten und Gemüse vermitteln.
- + Den Unterschied von frischen Lebensmitteln zu industriell hergestellten vermitteln.
- + Experimente zur Fermentation (Gemüse fermentieren, Kefir, Ingwerbier (alkoholfrei), Sodas mit Hefe etc. herstellen im Klassenzimmer)

*Herzlichen Dank!*



**WILD KITCHEN**

**FRANZISKA WICK**

Fermentationist™

Fachberaterin für Darmgesundheit

[franziska@wildkitchen.ch](mailto:franziska@wildkitchen.ch)

<https://wildkitchen.ch>