

Immunsystem

Lieber Keimschleuder als Allergiker!

Zu steril ist ungesund: Wie wir leben, schadet der Mikrobenvielfalt im Körper. Das verwirrt das Immunsystem. Warum wir die Keime auch mal in Ruhe lassen sollten.

Von **Jakob Simmank**

13. Juli 2017, 14:53 Uhr / [60 Kommentare](#) /



Zu steril ist nicht gesund. Wir brauchen Keime, um unser Immunsystem zu schulen. © [M] Diana Feil/unsplash.com [https://unsplash.com/@diana_f]

Dies ist der zweite Teil unserer Mikrobiomserie: Leben auf dem Menschen. [Den ersten finden Sie hier \[https://www.zeit.de/wissen/2017-05/mikrobiom-bakterien-menschen-krankheit-forschung\].](#)

Eigentlich waren sich die Ärzte einig: Der Magenkeim *Helicobacter pylori* gehört ausgerottet – mit einer hochdosierten Antibiotikakur. Denn wer das stäbchenförmige Bakterium in seinem Magen trägt, bekommt häufiger Geschwüre und Magenkrebs. Ende der 1980er Jahre begann der Kampf gegen die Mikrobe. Doch nur wenige Jahre später meldete sich Martin Blaser, heute Direktor des [Human Microbiome Program \[https://commonfund.nih.gov/hmp\]](#) der New York University. Der Bakterienforscher hatte seine Zweifel: "Helicobacter lebt seit Tausenden Jahren in unserem Magen. Er sollte nicht einfach so verschwinden. Das kann nicht gut sein."

Blaser fing an, all den Mikroben, die wir auf und in uns tragen, nachzugehen. Wie viele unserer kleinen Mitbewohner haben wir bereits verloren? Und was bedeutet das für unsere Gesundheit? Trägt der Verlust der Bakterienbesiedlung, des Mikrobioms, gar Mitschuld daran, dass Krankheiten wie Heuschnupfen, Reizdarmsyndrom, Neurodermitis und

Fettleibigkeit zunehmen (*Journal of Allergy and Clinical Immunology*: Platt-Mills, 2015 [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4617537/>])? Der Mikrobiologe Blaser ist sich sicher, dass das Fall ist.

Inzwischen hat jeder zwanzigste Deutsche eine Lebensmittelallergie, jeder sechste Heuschnupfen (*Robert Koch-Institut, 2013* [<https://edoc.rki.de/oa/articles/reSp8JYqnpVo/PDF/20xkoi9E0FU4w.pdf>]) und jeder zweite bringt zu viele Kilos auf die Waage. Aber warum sollten weniger Mikroben im Darm, auf der Haut und in der Lunge hinter diesen Erkrankungen stecken? "Bakterien trainieren unser Immunsystem", erklärt der Biotechnologe Till Strowig [https://www.helmholtz-hzi.de/de/forschung/forschungsschwerpunkte/bakterielle_und_virale_krankheitserreger/mikrobielle_immunregulation/till_strowig/] vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung. "Es gibt Bakterien, die eine Entzündung fördern und solche, die sie hemmen." Sie tun das, indem sie dem Immunsystem mit Botenstoffen Signale geben und so mit ihm kommunizieren – im Guten wie im Schlechten.

Während das Immunsystem auf gefährliche Eindringlinge mit aller Härte reagieren soll, muss es aber auch lernen Ungefährliches nicht zu bekämpfen. Es muss immuntolerant werden. Das gilt für den Darm genauso wie für den Rest des Körpers. "Am Ende geht es immer um die richtige Balance", sagt Strowig. Wenn sich das Mikrobiom verändert, kann auch das Immunsystem aus dem Gleichgewicht geraten und wie wild auf harmlose Inhalte in unserem Essen, Pollen oder sogar eigene Körperzellen losgehen. Die Folge: allergisches Asthma oder Neurodermitis.

Martin Blaser spricht inzwischen vom "schwindenden Mikrobiom" [<https://www.herder.de/leben-shop/antibiotika-overkill-gebundene-ausgabe/c-28/p-10537/>]. Zwar nimmt die absolute Zahl der Mikroben, die auf uns wuchern nicht ab. Aber seit gut 100 Jahren leidet ihre Vielfalt. Die Bakterienarten, die unsere Haut- und Darmflora dominieren, haben drastisch abgenommen. Aus dem bunten Haufen wurde ein grauer Einheitsbrei. Blaser erklärt, wie es dazu kam: "Alles fing mit sauberem Trinkwasser" [<https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2017-06/trinkwasser-gesundheit-umwelt-bakterien-nitrat-blei>] an. Das hat Millionen von Leben gerettet, aber auch dazu geführt, dass wir nicht mehr die Fäkalien anderer trinken und mit weniger Keimen in Berührung kommen."

Das 20. Jahrhundert hat uns steril gemacht

Hygiene und moderne Medizin setzten der Artenvielfalt auf dem Menschen vor allem während des 20. Jahrhunderts ordentlich zu. Immer häufiger kamen Babys per Kaiserschnitt zur Welt und nahmen so keinen Anstrich der Vaginalflora der Mutter mit. Und Mütter stillten weniger. Auch das verändert das Mikrobiom, denn die Muttermilch enthält Zuckerketten, die nur von bestimmten Bakterien verdaut werden können. Wenn nicht gestillt wird, leiden die Bakterien und die Darmflora.

DAS MIKROBIOM – LEBEN AUF DEM MENSCHEN

Dieser Artikel ist Teil der Reihe **Leben auf dem Menschen**. Hier stellen wir Ihnen das **menschliche Mikrobiom** vor – es umfasst all die Bakterien, Viren und Pilze, die in Ihrem Darm, auf Ihrer Haut und in Ihren Lungen wimmeln, sich vermehren und dazu beitragen, dass wir gesund sind.

ALLE FOLGEN IM ÜBERBLICK

- 1) **38 Billionen Mitbewohner** [<https://www.zeit.de/wissen/2017-05/mikrobiom-bakterien-menschen-krankheit-forschung>]: Sie leben auf Ihnen, in Ihnen und um Sie herum: Bakterien, Viren und Pilze. Eklig? Nein. Überlebenswichtig! Dürfen wir vorstellen? Ihr Mikrobiom!
- 2) **Lieber Keimschleuder als Allergiker!** [<https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2017-07/immunsystem-keime-mikrobiom-gesundheit>] Zu steril ist ungesund: Wie wir leben, schadet der Mikrobenvielfalt im Körper. Das verwirrt das Immunsystem. Warum wir die Keime auch mal in Ruhe lassen sollten.
- 3) **Melancholische Mikroben:** [<https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2017-07/psychische-erkrankungen-keime-schaden-therapie>] In falscher Mischung können Darmkeime der Seele schaden. Psychiater wollen mit dem Wissen Bakterien für Therapien nutzen: gegen schwere Depressionen oder Panikattacken.
- 4) **Wenn unsere Keime das perfekte Verbrechen vermässeln:** [<https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2017-08/mikrobiom-zellen-keime-individuelle-zusammensetzung-forschung>] Ihre Mikroben waren zum Mordzeitpunkt am Tatort: Überführt dies bald Verbrecher? Forscher testen den Fingerabdruck der Zukunft. Er klebt uns allen auf Haut und Hintern.

Auch schrumpften in den vergangenen Jahrzehnten Familien und der Waschzwang nahm zu: Mikroben hatten also schlechtere Chancen von einem Kind auf das nächste zu springen. Und schließlich entdeckte die Landwirtschaft, dass niedrige Dosen von Antibiotika beim Mästen von Tieren helfen. Auch das ließ die Mikrobenvielfalt verkümmern.

Wie stark der Artenschwund ist, lässt sich ziemlich genau bemessen. Das moderne westliche Mikrobiom ist nur noch halb so vielfältig wie das unserer ältesten Vorfahren. Das beschreiben Wissenschaftler um Martin Blasers Frau, Gloria Dominguez-Bello (*Science Advances*: Clemente, Dominguez-Bello et al., 2015 [<http://advances.sciencemag.org/content/1/3/e1500183>]). Sie stießen dafür tief in das Amazonas-Gebiet vor. Die Yanomami-Indianer dort leben so weit von der Zivilisation entfernt, wie es auf diesem Planeten überhaupt noch möglich ist. Kaiserschnitte, Antibiotika und Trinkwasseraufbereitung kennen sie nicht. Ihr Mikrobiom dürfte deshalb besonders

ursprünglich sein, also noch dem unserer Vorfahren ähneln. Dominguez-Bello wertete mit ihren Kollegen Stuhlproben sowie Haut- und Mundabstriche der Indianer aus und verglich das Mikrobiom der Yanomami mit dem durchschnittlicher US-Amerikaner. Ihr Ergebnis: Auf der Haut und im Darm eines Yanomami tummelt es sich deutlich bunter.

Eine neue Hygiene-Hypothese

Noch wissen Mediziner nicht genau, wie anfällig uns das schwindende Mikrobiom für allergische Erkrankungen macht. Aber Lebensumstände, Mikrobiom und ein Immunsystem, das ausrastet, hängen offenbar untrennbar zusammen. Das ist mittlerweile gut belegt: Kinder, die zu Hause entbunden werden – ohne Kaiserschnitt – leiden seltener an Asthma, Neurodermitis (*Journal of Allergy and Clinical Immunology*: Nimwegen et al., 2011 [[http://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(11\)01148-1/fulltext](http://www.jacionline.org/article/S0091-6749(11)01148-1/fulltext)]) und Nahrungsmittelallergien (*Pediatric Allergy and Immunology*: Koplin et al., 2008 [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0025787/>]). Nachwuchs hingegen, der im ersten Lebensjahr häufiger Antibiotika bekommen hat, neigt später im Leben eher dazu Asthma zu bekommen (*Clinical and Experimental Allergy*: Droste et al, 2000 [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11069562>]). Das schwindende Mikrobiom könnte auch erklären, was der Hygiene-Hypothese [<https://www.zeit.de/zeit-wissen/2017/01/immunsystem-dreck-gesund>] nicht so recht gelang. Nämlich, wieso Kinder, die auf dem Land im Schmutz eines Kuhstalls groß werden und Rohmilch trinken, seltener Allergien entwickeln (*Lancet*: Riedler et al., 2001 [<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673601062523>]).

Es könnte aber auch erklären, warum Kinder, die in jungen Jahren Antibiotika nehmen, später häufiger Morbus Crohn bekommen (*American Journal of Epidemiology*: Virta et al, 2012 [<https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/kwr400>]). "Wir sind inzwischen sehr sicher, dass das Mikrobiom die treibende Kraft hinter den entzündlichen Darmerkrankungen Morbus Crohn und Colitis Ulcerosa ist", sagt Jan Wehkamp, Professor für Innere Medizin am Uniklinikum Tübingen. "Bei diesen Krankheiten ist die Schleimhautbarriere angegriffen. Wahrscheinlich, weil das Mikrobiom verändert ist." Auf der Darmschleimhaut sitzt eine dicke Schicht, die ständig körpereigene Antibiotika bekommt. Eigentlich schaffen es Bakterien deshalb gar nicht erst in den Schleim hinein. In Menschen mit Morbus Crohn ist das anders. Hier dringen Mikroben dringen zu weit vor. Immunzellen im Darm greifen sie deshalb an, obwohl der Körper ansonsten friedlich mit ihnen zusammenleben würde. Blutige Durchfälle, Fieber, heftiger Bauchschmerz und ein erhöhtes Risiko an Darmkrebs zu erkranken sind die Folgen.

Bakterien aus der Tube helfen gegen Entzündungen

Neben Mitteln, die das Immunsystem bremsen, setzen Mediziner deshalb schon länger auf das Darmmikrobiom, um die Colitis Ulcerosa zu therapieren. Mit Probiotika, also Tabletten, die lebensfähige Mikroorganismen enthalten, können Krankheitsschübe verhindert werden.

Sie sollen die Darmflora anreichern und wieder ins Gleichgewicht bringen. Das könnte in Zukunft auch Menschen mit Neurodermitis helfen. Erkrankte haben meist juckende und schuppige Stellen in den Knie- und Ellenbeugen und an den Handgelenken. Wahrscheinlich ist auch hier die Barrierefunktion der Haut gestört. Bestimmte Bakterien, wie etwa *Staphylococcus aureus*, vermehren sich und lösen eine Entzündung aus.

Mediziner haben deshalb Bakterien gezüchtet, die auf der Haut von gesunden Menschen leben und von denen man weiß, dass sie die Staphylokokken bekämpfen. Streichen Ärzte diese Keime auf juckende Hautstellen von Neurodermitis-Patienten, verdrängen sie die Staphylokokken (*Science Translational Medicine*: Nakatsuji et al., 2017 [<http://stm.sciencemag.org/content/9/378/eaah4680.full>]). Klinische Studien sollen jetzt zeigen, ob diese Bakterienkur zur Therapie werden kann.

Ballaststoffreiches Essen erhöht die Vielfalt

Sind Probiotika also die Lösung gegen die Lücken im verarmenden Mikrobiom? Nicht nur. "Wir müssen den Schaden am Mikrobiom stoppen", sagt der Mikrobiologe Martin Blaser. Es sollten erst gar keine Lücken entstehen. "Das heißt: weniger Kaiserschnitte, weniger und nur noch bestimmte Antibiotika, vor allem in der Landwirtschaft und bei kleinen Kindern, mehr Stillen." Auch die Ernährung kann eine wichtige Rolle spielen. Vergangenes Jahr riefen Wissenschaftler der Uni Alberta in Kanada dazu auf, endlich wieder ballaststoffreicher zu essen (*Trends in Endocrinology & Metabolism*: Deehan & Walter, 2016 [[http://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760\(16\)00035-7?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1043276016000357%3Fshowall%3Dtrue](http://www.cell.com/trends/endocrinology-metabolism/fulltext/S1043-2760(16)00035-7?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1043276016000357%3Fshowall%3Dtrue)]). Denn das erhöht die Vielfalt unserer Darmmikroben.

Auch über den Magenkeim *Helicobacter*, Blasers Spezialgebiet, wissen wir inzwischen mehr: Sein Verschwinden mag Magenkrebs verhindern. Es führt aber gleichfalls dazu, dass weltweit Speiseröhrenkrebs häufiger wird und Menschen häufiger an Asthma erkranken. Nicht immer ist es also gut für den Menschen, wenn man die Verbindungen, die er über Jahrtausende mit Mikroben eingegangen ist, einfach kappt. Wir sollten besser auf unsere Mikroben aufpassen.