

Unverkäufliche Leseprobe aus:

Blech, Jörg

Leben auf dem Menschen

Warum Billionen von Bakterien gut für
unsere Gesundheit sind

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

© S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main

Inhalt

Vorwort

7 **Wer bin ich? Ziemlich viele!**

Kapitel 1

11 **Niemals allein**

Kapitel 2

39 **Die Gesundheitserreger**

Kapitel 3

63 **Düfte und Winde**

Kapitel 4

87 **Spritzen und Saugen**

Kapitel 5

113 **Lebende Medizin**

Kapitel 6

129 **Vom Wahn, besiedelt zu sein**

Kapitel 7

143 **Unsere treuesten Haustiere**

Kapitel 8

159 **Das Comeback der Mikrobenjäger**

Kapitel 9

175 **Rettet unsere Besiedler!**

197	Quellen
205	Glossar
209	Dank
211	Abbildungsnachweis
213	Register

Wenn Sie diesen Satz zu Ende gelesen haben, sind Myriaden quicklebendiger Mikroorganismen auf und in Ihnen zur Welt gekommen. Auf Ihrer Haut, die eine Oberfläche von ungefähr zwei Quadratmetern hat, leben mehr Bakterien als Menschen auf der Welt. Sie sind eine Wolke aus Lebewesen, ein wandelndes Ökosystem. In Ihrem Körper gibt es 100 Billionen Zellen. Rund 90 Prozent von ihnen sind aber nicht menschlichen Ursprungs, sondern gehören zu jenen Kreaturen, denen die Evolution den Menschen zugewiesen hat: als Nahrungsquelle und Schlafplatz, als Hochzeitsmarkt und Futterstelle, als Raststätte und Kreißsaal.

In unserem Darm machen die Bakterien Sex, auf ihre Art. Sie vermehren sich rasend schnell und bringen in der Lebensspanne eines Menschen eine Million Generationen hervor. In unserer Mundhöhle schwimmt die Amöbe *Entamoeba gingivalis*. In den Poren unseres Gesichts ist das Spinnentier *Demodex folliculorum* zu Hause. Eine Schwäche für das Biotop Mensch haben auch Egel und Fliegen, Flöhe und Läuse, Mücken, Pilze, Urtierchen, Viren, Wanzen, Würmer, Zecken. Manche der Geschöpfe leben in Regionen unseres Körpers, in die wir noch nie geschaut haben.

Nicht jeder macht jetzt eine innere La-Ola-Welle. Aber eigentlich könnten wir sehr wohl jubeln: Kein Mensch ist und war jemals auf sich allein gestellt. Das verändert freilich das Bild, das wir von uns machen. Wenn wir in unserem scheinbar eigenen Körper nur eine Art unter Tausenden stellen, dann kann keine Rede mehr davon sein, *Homo sapiens*

sei eine mächtige Spezies. Als Neil Armstrong im Juli 1969 den Mond betrat, war das ein kleiner Schritt für einen Menschen – und ein großer für die Tierwelt. Eine unglaubliche Zahl winzigster Lebewesen wie etwa Milben, Amöben und Geißeltierchen war nämlich mit von der Partie. Die stillen Geschöpfe erlebten die aufregende Mondfahrt in und auf dem Körper des US-amerikanischen Astronauten.

Falls irgendwann einmal Außerirdische auf der Erde landen sollten, dann würden sie unsere Lebensform so beschreiben: als Haufen kleiner Lebewesen, die sich auf einem großen niedergelassen haben. Vermutlich würden die Außerirdischen in ihre Heimat funken: »Wir haben eine seltsame Lebensform auf der Erde entdeckt. Sie besteht aus 988 Spinnentieren, 10 000 0000 003 009 Bakterien, 1 Menschen, 74 Amöben und 497 Madenwürmern.«

Wenn man uns so beschreiben würde, dann wäre ein großer Teil unserer biologischen Vielfalt noch gar nicht erfasst. Denn viele unserer Besiedler werden ihrerseits von Besiedlern besiedelt. Es ist wie mit den Matroschka-Puppen, die ineinander schachtelbar sind: Bakteriophagen leben in Wolbachia-Bakterien leben in Fadenwürmern leben in Menschen. Wie sagte doch der britische Mathematiker Augustus De Morgan? »Große Flöhe haben auf dem Rücken kleine Flöhe, die sie beißen, und die kleinen Flöhe haben noch kleinere Flöhe und so ad infinitum.«

Angesichts der verschachtelten Mehrheiten stellt sich die Frage, wer hier wessen Untertan ist. Hat der Mensch wirklich das Tier domestiziert? Oder hat sich die Amöbe den Menschen als Lebensraum auserwählt und so von sich abhängig gemacht, dass er sie sogar mit zum Mond genommen hat?

Unsere Mikroorganismen sind nicht alles – aber ohne sie wäre alles nichts. Ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen unseren unsichtbaren Besiedlern und unserem Körper ergibt

jenen Zustand, den wir Gesundheit nennen. Wird die Balance gestört, kann ein 0,000000000001 Gramm leichtes Bakterium einen 100 000 Gramm schweren Menschen ins Jenseits befördern.

Das ist kein Grund, einen Schluck aus der Sagrotan-Buddele zu nehmen oder in Lysol zu baden. Die überwältigende Mehrheit der Insekten, Spinnentiere und Mikroben auf und in uns ist weitgehend harmlos. Die Geschichte vom Leben auf dem Menschen, die hier erzählt werden soll, handelt folglich vor allem von Bewohnern, die sich gerade dann richtig wohl fühlen, wenn auch ihr Wirt putzmunter ist.

Erfolgreiche Arten leben zusammen

Leben kann niemals steril sein. Das offenbaren Versuche mit Mäusen oder Ratten, die man in einer mikrobefreien Kunstwelt großzieht. »Das keimfreie Tier ist im Großen und Ganzen eine elende Kreatur«, sagte der US-amerikanische Wissenschaftler Theodor Rosebury. Das Immunsystem beispielsweise braucht den Kontakt mit Bakterien, um die körpereigenen Abwehrkräfte auszubilden und zu stärken. Es ist in der Lage, zwischen harmlosen und gefährlichen Mikroorganismen zu unterscheiden. Wenn nützliche Bakterien damit beginnen, im Darm zu siedeln, dann produziert das dortige Gewebe offenbar ein bestimmtes Enzym, das gefährliche Bakterienproteine unschädlich macht.

Die meisten unserer Besiedler sind Symbionten. Das bedeutet: Wir nützen ihnen – und sie nützen uns. Zum Beispiel sorgen unsere Bakterien dafür, dass wir keine geruchlosen Wesen sind, sondern einen Körperduft haben. Der kann zwar unangenehm werden, aber er spielt für unser Sozialverhalten eine wichtige Rolle. Des Weiteren bilden heimische Bak-

terien auf der Haut eine Schutzhülle, die uns schädliche Mikroorganismen vom Leib hält. Im Darm wiederum regeln unsere Bakterien die Verdauung und versorgen uns mit lebenswichtigen Vitaminen.

Andere Wesen auf unserem Körper sind harmlose Tischgenossen, sogenannte Kommensale. Wenn man die Kosten und den Nutzen gegeneinander abwägt, dann gilt für unser Immunsystem: Es lohnt sich nicht, sie hinauszuerwerfen; es ist besser, sie zu dulden. Nur wenige Bewohner ernähren sich direkt von uns und benehmen sich wie Parasiten. Aber auch sie sind meist nicht so schlimm. Allzu gierige Schmarotzer zerstören nämlich nur ihre eigene Lebensgrundlage, wenn sie einen Menschen krank machen. Aus diesem Grund bevorzugt die Evolution unter den Nachkommen der Parasiten jeweils die ungefährlicheren Varianten: So werden Schädlinge im Laufe der Zeit zu Kommensalen und manchmal zu Symbionten – es ist eine sich stetig fortsetzende Koevolution. Es ist deshalb gar nicht so leicht, unsere Besiedler, Gäste und Besucher in »gut« und »böse« zu unterteilen. Das schraubenförmige Bakterium *Helicobacter pylori* etwa lebt im Magen. Dort kann es einerseits in seltenen Fällen Geschwülste verursachen, andererseits kann es schädliche Eindringlinge bekämpfen.

Die Enttarnung der Untermieter

Dass wir ausgerechnet jene Mitgeschöpfe, die uns so nahe stehen, beharrlich übersehen, das mag an ihrer Farblosigkeit und Größe liegen. Eine Bazille ist ein durchsichtiges Wesen und 10^{17} (entspricht 100 Billionen)-mal leichter als ein Mensch. Das winzigste Staubkorn in einem Sonnenstrahl, das wir mit bloßem Auge noch erkennen, misst ungefähr

zwölf Mikrometer. Ein Bakterium üblichen Umfangs ist einen Mikrometer dick: Das entspricht dem tausendsten Teil eines Millimeters. Aber auch die sichtbaren Kreaturen im Lebensraum Mensch bleiben uns merkwürdig fremd. »Menschen neigen dazu, ihre eigene persönliche Struktur als »normal« zu betrachten und alles davon Abweichende als ausgesprochen komisch«, sagte die englische Insektenkundlerin Miriam Rothschild. »Es fällt ihnen schwer, sich bewusst zu machen, dass Flöhe durch Löcher an der Seite atmen und dass sie ein Nervenbündel unter dem Magen haben und ein Herz auf dem Rücken.«

Das Leben auf dem Menschen birgt größere Geheimnisse als der dichteste Urwald. Viele der Viren und Bakterien auf unserem Körper sind noch gar nicht entdeckt, obgleich die Suche mit neuartigen Nachweismethoden auf vollen Touren läuft. Inzwischen ist es möglich, das komplette Erbgut eines Organismus, sein Genom, zu identifizieren. Bei Bakterien und anderen Kleinstlebewesen geht das besonders schnell. Und so sind Forscher in der ganzen Welt gerade dabei, die Genome von Hunderten Bakterien auszulesen, die in und auf dem Menschen leben. Auf diese Weise erfassen sie erstmals die Gesamtheit aller Genome unserer Besiedler: das Mikrobiom des Menschen. Das Projekt liefert überraschende Erkenntnisse: Was das Erbgut angeht, hat der Mensch nicht viel zu melden. *Homo sapiens* verfügt über ungefähr 20 000 Gene – das Erbgut unserer Gefährten jedoch besteht zusammengekommen aus 100 Mal so vielen Genen. Wir sind ein Mosaik von Millionen bakteriellen Genomen, die gemeinsam mit unserem humanen Genom arbeiten. Die bakteriellen und menschlichen Erbanlagen bilden eine artübergreifende Einheit, die unseren Körper und unsere Seele maßgeblich beeinflusst: unser Metagenom.

Die Lust mit den Lästlingen

Die Beziehung zwischen uns und unseren Gästen kennt die intimsten Spielarten. Wer zum Heilpraktiker geht, der kann am eigenen Leib erfahren, dass die Lust am Egel ungebrochen ist. Der Blutsauger zeigt auch in der Schulmedizin neuen Biss. Als Assistent des Mikrochirurgen rettet er angenähte Finger, Ohren oder etwa Nasen (siehe Kapitel 5). Wir empören uns, wenn eine Mücke unser Blut trinkt, denn Körpersäfte sind das Geheimste, das wir austauschen können. Doch wenn wir die vollgesogene Mücke dann aus Rache vernichten, haben wir einen Teil von uns selbst totgeschlagen, sagt der niederländische Zoologe Midas Dekkers. Mehr als die Hälfte des Flecks auf der Tapete rührt von unserem eigenen Blut. Wir ekeln uns vor Schmarotzern, zur gleichen Zeit aber trinken wir die Milch verschiedenster Tiere. Krieger der Massai, afrikanische Nomaden, zapfen Blut aus dem Hals lebendiger Watussirinder, mischen es mit Milch und ernähren sich davon. Die Massai rauben den Tieren dabei stets nur so viel Lebenssaft, dass sie den Aderlass problemlos überstehen.

Als hätten sie ihren Nutzen geahnt (oder weil sie mangels Seife keine andere Wahl hatten), sind unsere Vorfahren mit ihren Bewohnern viel gelassener umgegangen als wir. Der englische Mönch Roger Bacon schliff im 13. Jahrhundert Glaslinsen für Brillen. Wenig später kam es in Mode, eine kleine Lupe bei sich zu tragen. »Flohgläser« nannte man die daumengroßen Metallrohre mit einer Linse am Ende. Noch zur Goethe-Zeit verstieß es nicht gegen die guten Sitten, sich auch in vornehmster Gesellschaft gegenseitig nach Ungeziefer abzusuchen und die winzigen Peiniger mit Pinzetten aus Elfenbein zu entfernen. Damals galten stark verlauste Herren als besonders potent, weil die Läuse angeblich die schlechten Säfte absaugten.



Frau mit Flohfalle (1739). Die Fangvorrichtung wurde durch die 1727 erschienene Schrift *Die Neu-erfundene Curieuse Floh-Falle zu gänzlicher Ausrottung der Flöhe* bekannt und bestand aus einer durchlässigen Büchse. In ihrem Innern befand sich ein mit Honig bestrichener Stempel, an dem der Floh kleben blieb.

Als im 15. Jahrhundert ein Höfling dem französischen König Ludwig XI. (1423–1483) dezent eine Laus wegpickte, bemerkte der Monarch voller Güte, Läuse erinnerten Adlige daran, dass auch sie Menschen seien. Am nächsten Tag wollte sich ein anderer Günstling einschmeicheln. Er tat so, als habe er auf dem König einen Floh entdeckt. Offenbar war der König seiner Rolle bereits überdrüssig. Er brüllte: »Was! Hältst du mich für einen Hund, dass ich Flöhe haben soll? Aus meinen Augen!«

Zu Zeiten Ludwig XIII. (1601–1643) wurden Perücken populär, unter denen sich bald die Läuse nur so tummelten. Damals war das Leben mit dem Ungeziefer so selbstverständlich, dass Stoffhändler ihre Kleiderstoffe als »flohfarben«, »lausfarben« und »wanzenfarben« anpriesen. Mancher Galan in Frankreich fing den Floh seiner Liebsten und sperrte ihn in einen goldenen Käfig, den er sich um den Hals hängte. Der Lästling konnte sich durch die Gitterstäbe vom Blut seines neuen Herrn ernähren.

Die Fülle an Tierchen im französischen Hofstaat belustigte nicht jeden. So klagte der Gesandte des Herzogs von Ferrara in einem Brief über die vielen »Flöhe, Läuse, Wanzen und Fliegen«, die ihm während seines Aufenthaltes auf dem neu erbauten und prächtigen Schloss zu Fontainebleau »gar keine Ruhe gegönnt hätten«.

Furcht vor dem Lande Liliput

Der Niederländer Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) erfand Lupen, mit denen er als erster Mensch Mikroben sehen konnte. Die aufkommende Mikroskopie faszinierte die Menschen und diente der Zerstreuung: Könige und reiche Adelige beschafften sich die Vergrößerungsgeräte und staunten

über die Welt des Winzigen, von der sie ja so gar nichts geahnt hatten. Mitbewohner wie Flöhe und Läuse gehörten anfangs zu den beliebtesten Untersuchungsobjekten. Manche Betrachter fühlten sich vom Lande Liliput nicht nur angezogen, sondern zugleich abgestoßen, wie Antoni van Leeuwenhoek notierte:

Ich beherbergte mehrere vornehme Damen in meinem Haus, die darauf versessen waren, die kleinen Älchen* im Essig zu sehen. Einige von ihnen waren derart angewidert von dem Schauspiel, dass sie gelobten, nie wieder Essig zu verwenden. Was möchte es nur für eine Wirkung haben, wollte man solcherlei Leuten erzählen, dass mehr lebendige Tierchen in dem Belag auf den Zähnen eines Menschen leben als Leute im gesamten Königreich?

Obwohl wir ja gerade an unseren gesunden Tagen mit Billionen von Mikroben »infiziert« sind, leben einige Menschen in großer Furcht vor den unsichtbaren Wesen und entwickeln sogar einen krankhaften Wasch- und Hygienezwang. Der sogenannte Ungezieferwahn, eine auch unter jüngeren Menschen vermehrt auftretende Psychose, hat schon so manchen in die Behandlung beim Psychiater gebracht (siehe Kapitel 6).

Auch die Kultur hat einen großen Einfluss darauf, wie Menschen mit ihren kleinen Mitgeschöpfen zurechtkommen. Die US-amerikanische Medizinjournalistin Lynn Payer lebte acht Jahre lang als Korrespondentin in Paris. In ihrem Buch *Andere Länder, andere Leiden* berichtet sie, wie verschieden Europäer und Amerikaner reagieren, wenn es um Bakterien geht. Franzosen bleiben gelassen. Übersteigerte

* Gemeint sind Fadenwürmer (Nematoden)

Reinlichkeit schwächt nach Ansicht französischer Ärzte nur das Immunsystem. Sie warnen vor übertriebener Angst vor Unsauberkeit in Restaurants, bei der Wasserversorgung oder etwa in öffentlichen Toiletten. Auf die Gefahren in Sanitäranlagen angesprochen, entgegnete ein Abteilungsdirektor des Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale erstaunt: »Nennen Sie mir eine einzige Krankheit, die durch Toilettensitze übertragen worden wäre.« Tatsächlich ist das stillste meist das sauberste Örtchen in einer Wohnung. Der feuchte Spüllappen in der Küche ist viel unreiner und enthält bis zu eine Million Mal mehr Bakterien als die Klobrille. Das hat eine Untersuchung in 15 Haushalten offenbart.

Eine Phobie vor Mikroben spiegelt sich im ausgeprägten Bedürfnis der Amerikaner nach Reinlichkeit wider. Lynn Payer beschreibt die in den USA üblichen Ratschläge für den Fall, dass man in einem fremden Haus einem dringenden Bedürfnis nachkommen muss. Man sollte den Toilettensitz nicht berühren, die ersten Blätter des Klopapiers nicht benutzen, die Spülung mit dem Fuß statt mit der bloßen Hand betätigen und nach dem Händewaschen den Wasserhahn mit einem Papierhandtuch zudrehen.

Was den Amerikanern ernst ist, das finden manche Europäer lustig. Von allen Besuchern aus dem Ausland, die nach Frankreich kämen, lästerte einmal eine Französin, seien »die Amerikaner die Einzigen, die kein Wasser trinken, und wenn sie es doch tun, werden sie als Einzige davon krank«.