

Dr. Anne Katharina Zschocke

Darmbakterien als Schlüssel zur Gesundheit

Neueste Erkenntnisse aus der
Mikrobiom-Forschung

KNAUR 
MENSSANA

Besuchen Sie uns im Internet:
www.mens-sana.de



Originalausgabe
Copyright © 2014 Knaur Verlag.
Ein Unternehmen der Droemerschens Verlagsanstalt
Th. Knaur Nachf. GmbH & Co. KG, München.
Alle Rechte vorbehalten. Das Werk darf – auch teilweise –
nur mit Genehmigung des Verlags wiedergegeben werden.
Redaktion: Ralf Lay
Umschlaggestaltung: ZERO Werbeagentur, München
Umschlagabbildung: FinePic®, München
Satz: Daniela Schulz, Puchheim
Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck
ISBN 978-3-426-65753-9

2 4 5 3 1

Inhalt

Vorwort	9
1. Die Entdeckung des Mikrobioms	11
Die mikrobielle Revolution	11
Wir verdanken unser Leben den Bakterien	16
Epigenetik, EHEC und das Leben im Darm	22
Bakterien reagieren auf Reize gemeinsam	30
Aus Bakterien»flora« wird »Mikrobiom«	35
2. Ein Mikrobiom entsteht	41
Ein neues Organ	41
Darmbakterien im Fruchtwasser	47
Die Wiege des Mikrobioms	53
Stillen mit Mikroben fürs Baby	59
Muttermilch züchtet Darmmilieu	67
3. Wir sind nicht immun!	73
Asthmafrei dank Matratzenmikroben	73
Geschwisterbakterien bewahren die Gesundheit	80
Wir brauchen uns nicht zu verteidigen	85
Bakterien bilden das Immunsystem	90
4. Bedrängnis im Bauch	96
Die neuen Seuchen	96
Das Schleimhautmikroben-Duo	100
Gutes Kauen pflegt den Darm	106
Ballaststoffe sind Bakterienfutter	111
Verstopfungsfrei mit Bakterienfülle	115
<i>Leaky gut</i> – der löchrige Darm	122

Weizen, ein unschuldiges Getreide	126
Darmbakterien regulieren Entzündungen	132
5. Der gereizte Darm	136
Der Reizdarm: ein Mikrobiom-Mangelsyndrom	136
Die Entstehung chronisch entzündlicher Darmerkrankungen	142
Durcheinander im Darm	148
Wenn dem Darm der Atem stockt	154
Cholesterinausscheidung aus dem Darm	162
6. Die Karriere des kranken Darms	170
Von der Dickdarmdesinfektion zum Joghurt	170
Darmkrebs braucht Bakterienhilfe	174
Der Darm als Spiegel persönlicher Ordnung	180
Wir erleben die Außenwelt innen	184
Der Mann, der seine Frau heilte	191
7. Es geht um die Wurst	197
Von schlank und dick machendem Mikrobemix	197
Mikroben für den Winterspeck	203
Stuhl- und Schleimhautmikroben	208
Ernährung als Mikrobiomschock	214
Essen aus Sicht des Darms	220
Der echte Genuss	225
Die Mischung macht's	228
Schlank mit Bakterienfutter	235
8. Bauchgehirn und Kopfgefühle	241
Das enterische Nervensystem	241
Essen hält Leib und Seele zusammen	246
Das Glück liegt im Darm	252
Mikroben machen mutig	258

Wir sind nicht »normal«	263
Mikroben wirken bei ADHS	266
Autismus und die Mikrobiota	273
Alzheimer, Parkinson und Bauchgehirn	277
9. Wenn sich das Mikrobiom erschreckt	285
Appell zur Ausrottung	285
Die fehlgedeutete Mikrowelt	289
Die Rehabilitation des <i>Helicobacter pylori</i>	298
Die Elastizität des gesunden Mikrobioms	302
Bakterien retten sich in Resistenz	309
Hyperaktive Candidapilze	315
Es gibt guten Grund zur Hoffnung	323
10. Der Schlüssel zur Heilung	327
Keine neue Diät	327
Mikrobiomfreundliche Ernährung	332
Der Darm drückt etwas aus	339
Bakterien können heilen	345
Probiotika	352
Effektive Mikrobenteams	356
Danke	362
Anhang	363
Quellen	363
Anmerkungen	365

Vorwort

Während der fast fünfzehn Jahre, in denen ich die praktische Anwendung der Effektiven Mikroorganismen (EM) unterrichtete, erlebte ich, dass die meisten Teilnehmer von Vorträgen und Seminaren sich notgedrungen deshalb für Bakterien interessieren, weil ein schwieriges Problem mit ihrer Gesundheit sie plagt. Die am häufigsten gestellten Fragen galten dem Darm und den von ihm ausgehenden Krankheiten.

Gleichzeitig gab es in diesen Jahren eine überraschende Entwicklung: Die große Bedeutung der Bakterien für den gesunden Organismus wurde entdeckt. Dies ändert das bislang bestehende Menschenbild völlig. In zahlreichen Studien wurde wissenschaftlich exakt nachgewiesen, was zuvor höchstens praktisch erfahrbar war. Dass nämlich die Darmbakterien der Schlüssel zur Gesundheit sind.

In den Büchern, die ich bereits über die Effektiven Mikroorganismen geschrieben habe, war für dieses Wissen jeweils kaum Raum. Damit diese Neuigkeiten jedoch möglichst vielen Menschen zugänglich werden, wurde jetzt dieses Buch geschrieben. Es ist wie eine Momentaufnahme in all den spannenden Erkenntnissen, die sich rund um das »Mikrobiom«, wie man die Darmbakterien als Ganzes inzwischen nennt, ranken.

Mögen viele Menschen Hilfe, Heilung und Lebensfreude daraus gewinnen!

Dr. Anne Katharina Zschocke
Juni 2014

1. Die Entdeckung des Mikrobioms

Die mikrobielle Revolution

Wir stehen als westlich geprägte Menschen mitten in einer Revolution, einer Revolution, die für die meisten un bemerkt verläuft, die aber unsere Sicht auf die Welt und uns Menschen völlig verändern und unser Bild von Krankheit und Medizin vollkommen umwandeln wird – nämlich die wissenschaftlich nachgewiesene Einsicht: Bakterien sind die Grundlage unseres Lebens und unserer Gesundheit.

Was bislang nur von wenigen Menschen gelebt und oft genug belächelt oder abgelehnt wurde, was bloß in »alternativ« genannten Therapieformen, Ernährungsratschlägen und Naturheilverfahren eine Nische fand, erlangt auf einmal den Rang von Zukunftsmedizin: Unsere Bakterienbesiedelung ist der Schlüssel zur Heilung, und zwar von Krankheiten, die man bis vor kurzem als unheilbar betrachtete, als »Zivilisationskrankheiten« bezeichnete oder als »ungeklärt« und deren Auftreten oft genug für die Betroffenen ein lebenslanges Leiden bedeutete. Lebensmittelunverträglichkeiten und Diabetes, Übergewicht, Reizdarm und Hauterkrankungen, Autismus, Alzheimer und Bluthochdruck – die Liste der Erkrankungen, die jetzt mit unserer Bakterienflora in Zusammenhang gebracht werden, wird länger, je länger ihre Bezüge zu Mikroorganismen erforscht werden. Und dies geschieht schnell.

Weltweit werden die Bakterien des Menschen in immer mehr Forschungsinstituten in den Mittelpunkt des Inter-

esses gestellt. Von Entzündungen über Stoffwechselstörungen bis zu psychischen Erkrankungen: Auf einmal eröffnen sich völlig ungeahnte Therapieansätze in der akademischen Medizin mit großer Hoffnung auf Heilung. Und erfreulich ist: Diese Heilung entspringt keinen menschengemachten Konzepten synthetischer Art, sie ist in Wirklichkeit eine Rückkehr zur Natur. Sie ist ein stauendes Erkennen von Beziehungen innerhalb unseres Organismus und eine Korrektur unseres bisherigen Denkens und Handelns.

Revolutionen treten auf, wenn die Not unerträglich groß wird. Dann wird es Zeit, grundlegend etwas zu ändern. Meist wächst sie auf dem Nährboden der Ungerechtigkeit. Das Wort »Revolution«, das übersetzt »Umwälzung, Zurückrollen« heißt, bezog sich einst auf den ständigen Umlauf der Sterne. Später stand es allgemeinen für »Veränderung«. Jetzt gibt es eine umwälzende Veränderung, die wir »mikrobiologische Revolution« nennen können. Davon handelt dieses Buch. Wenn sie klug fortgeführt wird, wird sie zu einer Sternstunde der Menschheit werden mit einem respektvollen Blick auf die bereits Millionen Jahre andauernde Verbindung von Mikrobe und Mensch, und sie wird einen anmaßenden Griff der Menschen nach den Sternen beenden. Anders als politische Revolutionen bringt sie nicht Unruhe aus friedlichen Zeiten, sondern führt aus wachsendem Konflikt zu friedlicher Koexistenz, Frieden und Heilung. Sie verläuft ohne Gewalt, aber mit großer Verwunderung und beendet Mord und Totschlag, die seit dem vorletzten Jahrhundert medizinisches Programm gewesen sind: die systematische Tötung von Bakterien, auch in unserem eigenen Körper.

Mit den aufsehenerregenden neuen Erkenntnissen, die wir in den vergangenen Jahren zur menschlichen Bakte-

rienbesiedelung erlangt haben, kehren wir um: von einer Feindschaft gegen Einzeller zu einem neuen Miteinander, in dem wir sie als diejenigen Lebewesen anerkennen, die uns ein gesundes Leben überhaupt erst ermöglichen. Gerechtigkeit wird wiederhergestellt.

Und das Schöne daran ist: Wir können alle dabei gewinnen – mehr Gesundheit, mehr Wohlbefinden, Geldersparnis, ein grundlegend besseres Leben.

Mit den neuen Erkenntnissen zu unseren Darmbakterien wandelt sich das Bild, das wir von Bakterien haben, grundlegend, und rückblickend müssen wir uns eingestehen, dass wir über hundert Jahre lang dem Fehlurteil aufgesessen sind, Bakterien seien für uns in erster Linie Krankheitserreger, sie seien gefährlich und der Körper müsse sich davor schützen. Die damals aus wenigen beobachteten Fakten gezogenen Schlüsse entpuppen sich jetzt, vier Generationen später, als einseitig und nötigen uns, einen ganzen Zweig der Medizin umzustellen. Denn die im 19. Jahrhundert entwickelten Antibiotika führten statt zu mehr Gesundheit zu mehr Krankheiten und resistente Bakterienstämme zu den größten Problemen, die nicht nur Krankenhäuser heute haben. Man kann gesund für einen kleinen Eingriff in die Klinik gehen und darin mit resistent gewordenen Bakterien so schwer erkranken, dass langwierige Therapien notwendig und schweres Leid bis hin zum Tode die Folgen sind.

Dass dies in größerem Rahmen aufgedeckt und dadurch allmählich auch in der akademischen Welt anerkannt wird, ist einem Projekt zu verdanken, dessen Sinn und Zweck sich durchaus kritisch hinterfragen ließe: dem Humangenomprojekt (HGP). Das HGP wurde im Jahre 1990 in den USA ins Leben gerufen und hatte zum Ziel, das gesamte menschliche Erbgut digital zu kartieren. Man

hatte ja als eine der großen Entdeckungen des 20. Jahrhunderts herausgefunden, dass Chromosomen, die in jeder Zelle das Erbgut tragen, aus spiralförmig gewundener Desoxyribonukleinsäure, englisch DNA, bestehen, in einer Abfolge von Basenpaaren. Deren Anordnung trägt Informationen für die Bildung von Molekülverbindungen, und die Reihenfolge für eine bestimmte Einheit nennt man ein Gen. Werden diese Gene in der Zelle abgelesen, bilden sich Eiweiße: Hormone, Enzyme, Strukturproteine und vieles mehr. Um die Abfolge der Basen zu ermitteln, entwickelte man Gentechnologien.

Während sich die Vererbungslehre bis dahin mit der Betrachtung äußerer Erscheinungen beschäftigt hatte, traten dann die Gene als Träger der Erbinformationen in den Vordergrund. Die Genetik wurde als Schlüssel zum Verständnis des Lebens angesehen, und man glaubte, an den Genen alle Eigenschaften des Menschen, auch seine Krankheiten, ablesen zu können wie Informationen aus den Buchstaben eines Buches. Wenn man nur sämtliche Gene und ihre Funktionen im Körper kenne, so stellte man sich vor, ließen sie sich bei Bedarf durch gezielte Eingriffe verändern, so dass man über genetische Eingriffe Störungen beseitigen könne.

Folglich wurden die entsprechenden Technologien gesucht und im Jahre 1975 tatsächlich die »DNA-Sequenzierung« als Methode zur Bestimmung der Basenpaarabfolge in einer DNA gefunden. Sie wird bis heute zur Analyse von genetischen Informationen genutzt. Dazu wird die DNA in kleinere Stücke zerschnitten und durch Herstellung einer Art Blaupause kopiert, also die Reihenfolge der Basenpaare bestimmt. Mit ihrer Hilfe lassen sich alle Basenabfolgen auf einem Chromosom analysieren, was man »sequenzieren« nennt, und anschließend lässt sich

feststellen, für welche Information eine solche Abfolge, also ein Gen, ein Stück des Chromosoms, steht. Parallel dazu entwickelte man Techniken, um bestimmte Basenfolgen aus Genen auszuschneiden und nach Gutdünken an anderer Stelle wieder in lebende Zellen einzusetzen. Damit war die Gentechnik geschaffen.

Ende der 1970er Jahre war man so weit, fremde Gene in Pflanzenzellen einschleusen zu können, um deren Aktivität zu verändern. Man konnte auch menschliche Gene in Bakterien einsetzen, damit diese menschliche Eiweiße produzieren, beispielsweise Insulin.

Heute werden diese Techniken in großem Stil industriell genutzt, auch wenn viele Menschen den Eingriff in die Erbsubstanz von Lebewesen und deren Manipulation als anmaßenden Übergriff in die geschaffene Welt erleben.

Bakterien spielten in dieser Genforschung von Anfang an eine große Rolle. Da sie für die Forscher bequem zu handhabende Gene besitzen, konnte man an ihnen leicht experimentieren. Neben einem Chromosom, auf dem die gängigen Informationen liegen, besitzen Bakterien zusätzliche genetische Einheiten. Diese bestehen meist aus einem kleinen Ring, »Plasmid« genannt, und können unabhängig in der Bakterienzelle vervielfältigt werden. Bakterien können Plasmide nach Belieben in die Umgebung, in andere Einzeller oder in Körperzellen abgeben. Mit solchen Plasmiden ließ sich gentechnologisch relativ leicht basteln.

Die berühmteste unter den Forschungsbakterien wurde *Escherichia coli* (*E. coli*). Durch ihre kurze Verdopplungszeit von etwa 20 Minuten unter Laborbedingungen und ihre bescheidenen Nährstoffansprüche gilt sie als leicht zu züchten. Aus ihr isolierte man 1969 das erste

Gen, es war im Jahre 1973 auch das erste gentechnisch umgebaute Bakterium.

E. coli erhielt seinen Namen nach dem Kinderarzt Theodor Escherich, der es 1885 erstmalig beschrieb, und nach der lateinischen Bezeichnung seines Hauptvorkommens, nämlich dem Colon, einem Teil des Dickdarms. Es ist ein gängiger Mitbewohner im Darm von Mensch und Tier und erfüllt dort wichtige Aufgaben.

Für die gentechnische Verwendung wurde *E. coli* zu einem »Modellorganismus« standardisiert, der sowohl in der Forschung als auch zur industriellen Nutzung in der Biotechnologie umfangreich Verwendung findet.

Mitte der 1980er Jahre wurden die ersten genetisch manipulierten Bakterien in die Umwelt freigesetzt. Nachdem der oberste Gerichtshof der Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1981 geurteilt hatte, dass Mikroorganismen zwar lebendig seien, dies aber für die Belange des Patentrechts irrelevant sei, können gentechnisch veränderte Lebewesen auch patentiert werden. Wie wir noch sehen werden, sind Bakterien imstande, Raum und Zeit beliebig zu überbrücken, und können mit Wind, Wasser und Wolken überallhin getragen werden. Die Versuche, sie zu kontrollieren und zu patentieren, stehen also in krassem Widerspruch zu ihren natürlichen Eigenschaften.

Wir verdanken unser Leben den Bakterien

Nachdem man die DNA als Informationsträger ermittelt und Abschnitte daraus als Gene identifiziert hatte und nachdem auch die Technik, um diese Gene darzustellen, funktionierte, wollte man natürlich wissen, welche Gene denn nun der Mensch trägt. Dafür wurde besagtes

Humangenomprojekt ins Leben gerufen. Ziel des Projektes war, alle Gene der menschlichen DNA zu identifizieren, die Abfolge sämtlicher Basenpaare zu bestimmen und diese Informationen digital zu speichern.

Man schätzte, dass der Mensch circa drei Milliarden Basenpaare hat, und ging davon aus, dass man nach Erstellung einer vollständigen Genkartierung das menschliche Genom, also die Gesamtheit aller Gene des Menschen, wie ein Buch ablesen könne. Dann wären Krankheiten einzelnen Genen zuzuordnen und durch Eingriffe ins Erbgut zu korrigieren. Der Mensch wurde als schlichte Blaupause seiner Gene, gewissermaßen als Bastelsatz der Natur angesehen und Krankheit als eine Art individuelle Fehlprogrammierung.

Um die tausend Wissenschaftler in etwa vierzig Ländern machten sich also an die Arbeit. Ab September 1995 war auch Deutschland mit dem aus Geldern des Bundesministeriums für Bildung und Forschung finanzierten Deutschen Humangenomprojekt (DHGP) dabei. Dreizehn Jahre und über eine Milliarde Dollar (etwa 733 352 889 Euro) Kosten später besaß man eine gigantische digitale Datenmenge zur menschlichen DNA. Man war aber in Wahrheit kaum schlauer als zuvor.

Bis heute brachten diese Analysen keinen Fortschritt für die menschliche oder sonstige Gesundheit. Als im Jahre 2001 verkündet wurde, man habe das Genom des Menschen dechiffriert, und dies auf den Titelseiten großer Zeitungen weltweit als Sensation verkündet wurde, war man geneigt, mit den Schultern zu zucken und zu fragen: Na und?

Dennoch hatte das Projekt einige nützliche Nebeneffekte, deren eine zur mikrobiellen Revolution führte. Zum Beispiel wurde die Sequenzierungstechnik verbes-

sert – und es damit schneller und billiger möglich, Gene zu identifizieren. Dauerte die Analyse einer einzigen Gensequenz anfangs noch tagelang, kann man heute sein persönliches Erbgut binnen weniger Tage sequenzieren lassen. Auch die Gene aller anderen Lebewesen ließen sich nun leichter untersuchen, darunter die von Bakterien. Auf einmal tat sich den Wissenschaftlern ein vielversprechendes Forschungsfeld auf, und sie stürzten sich geradezu auf die Neuerforschung der Bakteriengene.

Es ist nicht verwunderlich, dass das erste Lebewesen, dessen Gene im Jahre 1995 vollständig sequenziert wurden, ein Bakterium war. Schließlich sind Bakterien die Lebewesen mit dem kleinsten Gengut. Man kannte nun die Basenabfolge in seinem genetischen Material, jedenfalls in dieser Mikrobe im Moment der Bestimmung. Nur: Eine wirklich relevante Aussage war das nicht. Bakterien können untereinander jederzeit beliebig Gene austauschen, *E. coli* enthält beispielsweise regelmäßig etwa 15 Prozent Gene von anderen Bakterien, da konnten die Gene in einem anderen Bakterium derselben Art oder desselben Bakteriums zu einem anderen Zeitpunkt auch anders aussehen. Bakterien zu benennen ist, wie in einen Bach zu greifen, um eine Welle zu untersuchen.

Mikroorganismen, also Wesen, die wir mit bloßem Auge nicht sehen, präzise zu benennen ist bereits, seit man sie kennt, eine große Schwierigkeit. Man benötigt eine angemessene Vergrößerung, um sie überhaupt zu erkennen. Dabei lassen sie sich beispielsweise nach ihrer Form unterscheiden. Außerdem unterscheidet man verschiedene biochemische Merkmale oder unterschiedliche StoffwechsellLeistungen, eine unterschiedliche Zusammensetzung der Zellwand oder verschiedene Oberflä-

chenstrukturen. Dies alles sagt aber noch nichts über ihre Aktivitäten aus.

Als man schließlich genetische Techniken entwickelt hatte, versuchte man Bakterien anhand ihrer Gene zu klassifizieren. Doch auch dies blieb zunächst unbefriedigend, weil ganz verschieden klassifizierte Bakterien sich auf einmal als genetisch ähnlich entpuppten. *E. coli* als harmloser Darmbewohner und *Shigella*, die an der bakteriellen Ruhr beteiligt ist, haben zu 100 Prozent die gleiche DNA, obwohl sie völlig verschiedene Wirkungen im Darm zeigen. Bei Einzellern handelte es sich also eher um einen Genpool, um viele Gene, verteilt auf lauter Einzeller, unter denen sie je nach den Umständen austauschbar sind. Man wurde geradezu genötigt, von Bakterien anders zu denken als von Individuen wie Katz und Maus, Zebrafink und Regenbogenforelle. Dies gestaltete sich naturgemäß schwierig.

Als das Humangenomprojekt begann, erwartete man aufgrund der komplexen Erscheinung des menschlichen Körpers, weit über hunderttausend verschiedene menschliche Gene zu finden. Nachdem das Projekt abgeschlossen war, wurde man jedoch mit der ernüchternden Tatsache konfrontiert, dass sich die Zahl der Gene in menschlichen Chromosomen gerade einmal auf gut 20 000 belief, unwesentlich mehr als beim Genom einer Maus. Wie konnte dies möglich sein? Der Mensch: so komplex wie eine Maus? Der Mensch hatte sich in seiner grenzenlosen Selbstüberschätzung weit übernommen. Wie konnte es sein, dass ein so hoch entwickeltes Lebewesen mit derart komplexen Abläufen bloß so wenig Gene besitzt? Ist der *Homo sapiens* gar nicht die Krone der Schöpfung?

Die Antwort fand sich im Unerwarteten und lautete:

Wir verdanken unsere Komplexität den Genen der in uns lebenden Bakterien. Sie enthalten die fehlende Anzahl, etwa hundertmal so viele wie die auf unseren menschlichen Chromosomen. Wir sind ein Team. Neben seinen zelleigenen Genen besitzt der Mensch die Gene von den Billionen Bakterien, die in und auf seinem Körper leben. Sie sind es, die Organentwicklungen bewirken und Verdauung und Verhalten steuern, die das Immunsystem bewegen und vieles mehr. Sie sind an allen wichtigen Körperfunktionen beteiligt: an Stoffwechsel und an Muskelaktivitäten, Hormonhaushalt, Gehirnfunktion und Nervensystem. Noch längst hat man nicht alle ihre Wirkungen erkannt.

Wir Menschen sind nicht in erster Linie, wie wir dachten, Zelle mit Zellkern, von denen das Leben ausgeht, wir sind ein lebendiges Miteinander von Mikroben und Körperzellen, und ohne diese Bakterien ist der Mensch: nichts. Man dachte, wir seien das Ergebnis unserer ureigenen Gene, des Genoms, und die revolutionäre Entdeckung ist: Wir stehen durch die Bakterien in uns im großen Zusammenhang aller Mikroben der Erde und tragen in uns eine Art Organ, das wir bislang als solches nicht erkannt hatten: die Gesamtheit aller Bakterien mitsamt ihrem genetischen Gut, mit ihren Stoffwechselaktivitäten, ihrer Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Mit ihrer Fähigkeit, sich untereinander über alles Mögliche auszutauschen, und mit allem, was wir noch nicht kennen.

Diese Gesamtheit aller unserer Mikrobengene taufte man das »Mikrobiom«. Infolge dieser Entdeckung fokussiert sich die Forschung auf die Frage, welche Aufgaben Einzeller in uns erfüllen, und nun entdeckt man in unerwarteter Geschwindigkeit neue Zusammenhänge, die das gesamte menschliche Leben in einem völlig neuen Licht erscheinen lassen.