

PROF. DR.  
ANDREAS MICHALSEN

# ERNÄHRUNG

## MEINE QUINTESSENZ



**KRAFTVOLL  
UND GESUND  
BLEIBEN!**

**SICHER LÄNGER  
LEBEN!**

*Die wichtigsten  
Erkenntnisse aus  
der Forschung  
und das Wissen  
meiner Praxis*



**SPIEGEL  
Bestseller**

Jetzt als Taschenbuch

insel taschenbuch 5138  
Prof. Dr. Andreas Michalsen  
Ernährung. Meine Quintessenz



**Prof. Dr. med. Andreas Michalsen**, geboren 1961 in Bad Waldsee als Sohn eines Kneipp-Arzttes, ist Internist, Ernährungsmediziner und Fastenarzt. Als Professor für Klinische Naturheilkunde der Charité Berlin und Chefarzt der Abteilung Innere Medizin und Naturheilkunde am Immanuel Krankenhaus Berlin forscht, lehrt und behandelt er mit den Schwerpunkten der Ernährungsmedizin, des Heilfastens und der Mind-Body-Medizin. Michalsen publiziert und referiert international im Bereich der Naturheilkunde und Komplementärmedizin. Bei Insel erschienen seine beiden Bestseller *Heilen mit der Kraft der Natur* und *Mit Ernährung heilen. Besser essen – einfach fasten – länger leben*.

**Udo Ludwig**, geboren 1958 in Werl, ist ein vielfach ausgezeichnete Journalist und langjähriger Ressortleiter beim *Spiegel*. Für seine Arbeit erhielt er unter anderem den Henri-Nannen-Preis.

**Regina Carstensen**, geboren in Hamburg, seit Anfang der Nullerjahre freie Lektorin und Ghostwriterin, davor Redakteurin bei *Spiegel* TV und beim *Spiegel*, Ressortleiterin bei *Cosmopolitan*.

**Friedrich-Karl Sandmann**, geboren 1948 in Ostwestfalen, veröffentlichte als Verleger zahlreiche nationale und internationale Bestseller. Seit 2016 ist er verlegerischer Herausgeber für den Insel Verlag.

*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet und das generische Maskulinum gebraucht, damit sind selbstverständlich alle Personen gleichberechtigt angesprochen und mitgemeint.*

Erste Auflage 2026

insel taschenbuch 5138

© Insel Verlag Anton Kippenberg GmbH & Co. KG, Berlin, 2024

Alle Rechte vorbehalten. Wir behalten uns auch eine Nutzung des

Werks für Text und Data Mining im Sinne von § 44b UrhG vor.

Gestaltung und Satz: Sofarobotnik, Augsburg & München

Umschlagfoto: © Immanuel Krankenhaus Berlin, Foto: Anja Lehmann

Lithografie: Jan Russok, RR Creative Service

Illustrationen: S.13 shutterstock.com/Vectomart; S.36 istockphoto.

com/Tigatelu; S.205 shutterstock.com/mayalis. Sonstige

Illustrationen: Sofarobotnik, Augsburg & München

Druck: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

ISBN 978-3-458-68438-1

Insel Verlag Anton Kippenberg GmbH & Co. KG

Torstraße 44, 10119 Berlin

info@insel-verlag.de

www.insel-verlag.de

**PROF. DR.  
ANDREAS MICHALSEN**  
**ERNÄHRUNG**  
**MEINE QUINTESSENZ**

Kraftvoll und gesund bleiben! Sicher länger leben!

*Unter Mitarbeit von*  
Udo Ludwig und Regina Carstensen

*Herausgegeben von*  
Friedrich-Karl Sandmann

Insel Verlag

# Inhalt

## Was mir wirklich wichtig ist 6

---

Vorwort

## Die Verbindung zwischen Kopf und Bauch 10

---

Wie Darm und Leber unsere Gesundheit bestimmen

- Die Forschung entschlüsselt die zentrale Bedeutung des Darms für unsere Gesundheit 11
- So stärken wir unsere Leber, das wichtigste Organ für ein kraftvolles Leben 35
- Hastiges Essen schadet uns – wie wir es besser machen können 50

## Die heimlichen Verführer 70

---

Wie wir uns gegen schädliches Essen schützen können

- Wir essen zu viel und zu oft 71
- Achtsamkeit bei Kohlenhydraten – warum wir alles über sie wissen sollten 85
- Welche Fette unserer Gesundheit schaden und welche uns gesund machen 109
- Ballaststoffe – Superstars für einen gesunden Darm und ein normales Gewicht 138
- Proteine und der schmale Grat – alt werden oder vital aussehen? 150
- So nutzen wir das Salz richtig 169
- Die Milch macht's – sicher nicht 181

- Industrie-Essen – warum hochverarbeitete Lebensmittel so schädlich für uns sind 193
- So können wir die Krankheit Übergewicht bekämpfen 207
- Die unterschätzte Gefahr – die Gifte in unseren Lebensmitteln 226

## Sicher länger leben 248

---

### So können wir 120 Jahre und älter werden

- Wie wir mehr gesunde Jahre gewinnen, als es die Evolution vorsieht 249
- Bio-Boom – warum Mensch, Tier und Umwelt zusammengehören 283
- Wie unser Essen unserer Seele guttut 290
- Die verborgenen Geheimnisse der Lebensmittel 302
- Wie wir uns selbst am besten heilen können – der Segen des Fastens 332
- Meine Behandlungskonzepte bei den häufigsten chronischen Erkrankungen 378

## Der kranke Planet 416

---

### Wie wir mit unserer Ernährung das Weltklima retten können

- Essen geht nicht nur uns etwas an 417

# Was mir wirklich wichtig ist

## Vorwort

Alle wissen, was gesunde Ernährung ausmacht, das ist uns längst bekannt. Wir haben gehört, dass Essen mit vielen Ballaststoffen unser Herz schonen kann und sekundäre Pflanzenstoffe bei Krebs vorbeugen, uns ist auch klar, dass zu viel Zucker schadet und eine einzige Tasse mit Ingwertee am Tag nicht wirklich etwas nützt, um ungesunde Nahrung auszugleichen, sie beruhigt nur unser Gewissen. Gut, wir wissen nicht genau, wie einzelne Nahrungsmittel in unserem Körper zusammenwirken, aber ist das denn wirklich so wichtig?

Ja, das ist es. Denn trotz unseres vermeintlichen Wissens über eine gesunde Ernährung läuft etwas grundlegend falsch. Nicht nur bei uns selbst, sondern in der Gesellschaft. Es ist geradezu dramatisch, eine Katastrophe, der wir uns noch gar nicht wirklich bewusst sind. Hitzig wird darüber debattiert, dass entweder Fette oder Kohlenhydrate ungesund sind, wobei oftmals sämtliche Fette und Kohlenhydrate über einen Kamm geschoren werden, eine differenzierende Betrachtung findet nicht statt. Eine solche ist aber notwendig – und ich versuche sie in diesem Buch. Seitdem sich die Ernährungswissenschaft als eigenes Fach etablierte, untersuchte sie Proteine, Fettsäuren und Kohlenhydrate, Mineralien und Vitamine, analysierte Makro- und Mikronährstoffe. Das große Ganze aber, die übergeordnete Struktur eines Lebensmittels, wurde

vernachlässigt – ein schwerer Fehler. Erst seit einiger Zeit hat sich gezeigt, dass ein Nahrungsmittel in seiner Ganzheit mehr ist als die Summe seiner Teile. Und dieses Wissen, ein ganz neues Wissen, möchte ich Ihnen hier vermitteln. Es hilft Ihnen, einen Weg bei der Ernährung zu finden, durch den Sie nicht nur lange leben, sondern auch gesund leben können. Ich denke, keiner von uns möchte in seinen letzten Lebensjahrzehnten nur noch von Arzt zu Arzt rennen, viele Tabletten einnehmen, eine eingeschränkte Lebensqualität haben, womöglich sogar noch in ein Pflegeheim kommen, sondern jeder strebt doch ein genussvolles, freudvolles und fittes hohes Alter an. Länger leben und dabei gesund leben ist kein illusorisches Heilsversprechen, sondern eine Tatsache, die ich nach vielen Jahren als Arzt in der Klinik und in meiner Sprechstunde bei meinen Patienten beobachten konnte.

Dennoch löst dieses neue Wissen nicht etwa allein das Problem, dass immer mehr Menschen in Deutschland unter Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes Typ 2 oder Adipositas leiden. Bei unseren vermeintlichen Kenntnissen über gesunde Ernährung müsste sich die Zahl der erkrankten Menschen in den letzten Jahren verringert haben, doch das ist nicht der Fall. Genau das Gegenteil trifft zu – immer mehr Menschen leiden unter diesen Zivilisationskrankheiten in einem geradezu epidemischen Ausmaß. Dabei könnten sie verhindert werden, dann, wenn wir uns von der industriell hergestellten Nahrung verabschieden, denn medizinisch gesehen ist sie eine tickende Zeitbombe. Es handelt sich dabei um eine Nahrung, die in mehreren Produktionsschritten verändert, verarbeitet und mit Zusatzstoffen versehen wird und ein hohes Suchtpotenzial in sich birgt. Viele entwickeln geradezu einen Heißhunger darauf. Diese Produkte werden billig hergestellt und teuer verkauft – und führen im Körper zu massiven schädlichen Langzeitfolgen.

Doch die Verantwortung kann nicht nur bei den Einzelnen liegen, grundsätzlich ist eine Ernährungswende zu fordern. Ernährung wird von politischer und sozialer Seite viel zu wenig ernst genommen. Was uns fehlt, ist entschlossen ins Handeln zu kommen, von medizinischer, politischer und gesellschaftlicher Seite.

Landwirtschaft, Ernährungsindustrie und Ernährungswissenschaft hatten in der Vergangenheit allesamt das hehre Ziel, Menschen satt zu machen und Hunger und Mangel zu vermeiden. Das ist in den westlichen Industrieländern gelungen. Die Entwicklung von Dünger, die Einführung von landwirtschaftlichen Maschinen, die hochtechnisierte Produktion von Lebensmitteln, Kühlketten und modernen Transporttechniken, von Pestiziden und neuen Saatgutsorten – all diese Fortschritte führten zu einer gigantischen Steigerung der Nahrungsmittelproduktion. Auch die Sicherheit der Lebensmittel profitierte davon. Dann aber setzten sich Partikularinteressen, Lobbyismus, Gier, Bequemlichkeit und der große Appetit durch. Ebenjene Überflutung mit süßen, salzigen, fettigen, energiedichten und tierischen Nahrungsmitteln. Der gemeinschaftliche Erfolg der Nahrungsindustrie ist ein Pyrrhussieg, denn er hat zu hohen ökologischen Kosten für die Erde, er hinterlässt große Schäden für das Klima, die Wasserressourcen, die Biodiversität, das Tierwohl – und letztlich für uns. Wenn wir so weitermachen und nicht gegensteuern, bringt er uns um. Und nicht anders den Planeten. Deshalb plädiere ich für eine Planetarische Diät (Planetary Health Diet), mit der es möglich wäre, viele Probleme gleichzeitig zu lösen. Sie ist der schnellste und mächtigste Hebel, um die Erde wieder zu einem gesunden Ort werden zu lassen. Und was auf den planetarischen Teller kommt – auch davon erzähle ich hier.

Es braucht nur ein wenig Mut, um eigene Verhaltensweisen zu verändern. Früher waren meine Lieblingsgerichte Schweinebraten mit Spätzle und Maultaschen, heute sind es Gemüsepasta oder ein indischer Linsen-Dal. Ich habe nichts vermisst, zwang mich nicht zur Askese und stellte fest, dass viele gesunde Gerichte gar nicht kompliziert oder teuer sein müssen und wunderbar schmecken. Das hat auch meine Familie für sich entdeckt.

In diesem Buch trage ich meine persönlichen und klinischen Erfahrungen als Arzt zusammen, meine Quintessenzen, die Ihnen verdeutlichen sollen, dass eine gesunde Ernährung präventiv wirkt, doch auch diverse Krankheiten, wie eine Fettleber, Depressionen oder Rheuma, heilen oder zumindest Beschwerden wirkungsvoll

lindern kann. In vielen Fällen wird es möglich, Tabletten wegzulassen oder zu reduzieren. Die Frage, ob wir durch eine gute Ernährung länger leben können, kann ich mit einem eindeutigen Ja beantworten. Skeptiker, die der Ansicht sind, dass ein Leben in Askese einem bestimmt einfach nur länger vorkomme, entgegne ich, dass von Askese nicht die Rede sein kann. Eine gesunde Ernährung schmeckt köstlich, gibt Vitalität, Frische und Lebensqualität. Sie erweckt keine Illusion eines Lebensgewinns, sondern schenkt tatsächlich mehr gute Jahre ohne Krankheiten.

Und vielleicht kann ich Sie auch überzeugen – sich verstärkt für eine andere Ernährungsweise auf gesellschaftlicher Ebene einzusetzen. Ein gesunder Mensch und ein gesunder Planet bilden eine Einheit, sie bedingen sich gegenseitig und sind untrennbar. »One Health« ist die Muster-Speisekarte für den Menschen und den Planeten – ohne enthemmte Massentierhaltung, stattdessen mit Lebensmitteln, die den Namen wirklich verdienen. Ist die Erde gesund, können auch wir kraftvoll und gesund bleiben und sicher länger leben.

A handwritten signature in black ink, reading "Andreas Michalsen". The script is fluid and cursive, with the first name "Andreas" and last name "Michalsen" clearly distinguishable.

Prof. Dr. med. Andreas Michalsen

# Die Verbindung zwischen Kopf und Bauch

## Wie Darm und Leber unsere Gesundheit bestimmen

Unsere Verdauung ist für unsere Gesundheit von zentraler Bedeutung. Sie ist eine Meisterleistung an Steuerung und Kommunikation in unserem Körper, ein multidisziplinäres Teamwork von Gehirn, Nerven- und Muskelzellen, von Enzymen, Hormonen, Botenstoffen. Alles, was wir täglich – und häufig in zu großen Mengen – zu uns nehmen, muss aufwendig gefiltert, abgebaut, umgewandelt, verwertet, recycelt oder gänzlich entsorgt werden. Am Ende dieser Vorgänge steht die Nährstoffaufnahme, die Energie für unser Leben liefert und von der letztlich auch unsere Gesundheit abhängt. Da die Inhaltsstoffe und die Kombinationen verschiedenster Nahrungsmittel komplex sind, wir zu viel, zu oft und zu schnell essen, wird der Körper überfordert und an die Grenzen seiner Fähigkeit zur Selbstregulation gebracht.

# Die Forschung entschlüsselt die zentrale Bedeutung des Darms für unsere Gesundheit

Nach Jahrhunderten des Daseins als Aschenputtel in der Medizin wird der Darm seit Kurzem nicht mehr unterschätzt, im Gegenteil: Der Darm und die Ansammlung der Billionen von Mikroorganismen, denen er Heimat gibt, die Mikrobiota oder das Mikrobiom, sind das Hot Topic der Medizin. Der Darm kann vielerlei unangenehme Beschwerden bereiten. Das Reizdarmsyndrom verursacht Blähungen, Durchfall, Bauchschmerzen. Entzündungen führen zu akuten Infektionen und starken Beschwerden, schlimmstenfalls fördert dies die Entstehung von Darmkrebs. Zunehmend leiden die Menschen unter Nahrungsmittelunverträglichkeiten, laut einer repräsentativen Erhebung rund ein Fünftel aller Deutschen.

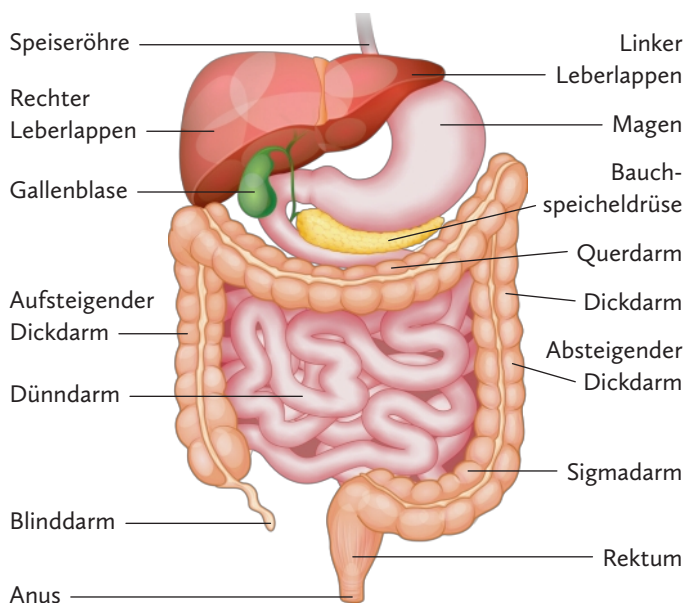
Im Medizinstudium lernte ich, dass der Dickdarm in der Hierarchie der Verdauung – aber auch in der Rangfolge sämtlicher Körperorgane – ziemlich weit unten steht. Lässt man das Mikrobiom außer Acht, scheint das auch gerechtfertigt, zumindest wenn man die Abfolge der Verdauung nur stofflich betrachtet. Anders gesehen beginnt die Verdauung jedoch bereits im Kopf und setzt hier mittels komplexer neurohormonaler Signale des Gehirns ein: Zur Kommunikation und Koordination werden schon vor und dann während des Essens Botenstoffe ausgeschüttet. Die im Mund hoffentlich gut gekaute und eingespeichelte Nahrung wird geschluckt und erreicht über die Speiseröhre den Magen, wo sie ein Säurebad erwartet: Aufgrund ihres extrem sauren pH-Werts von 1,5 bis 2 ist die Magensäure ein hochwirksamer Schutz gegen ungebetene Mikroben und Bakterien. Nur wenige Bakterien sind überhaupt in der Lage, in einem solchen Milieu zu überleben. Eine Art von Bakterien hat aber enorme Bedeutung: die *Helicobacter pylori*. Für die Entdeckung, dass diese kleinen stäbchenförmigen Gäste in erster

Linie für Magengeschwüre verantwortlich sind, wurde zwei australischen Forschern, Barry Marshall und John Robin Warren, 2005 der Nobelpreis verliehen. Sobald sich dieses Bakterium eingenistet hat und Beschwerden bereitet, sollte es tunlichst mit Antibiotika vertrieben werden. Im Magen wird die Speise durch Salzsäure, Enzyme und kräftige Schaukelbewegungen in eine dickflüssige Masse umgewandelt.

Je nachdem, was wir gegessen haben, benötigt der Magen zwischen ein und zwei Stunden für leicht Verdauliches wie Obst oder Gemüse und sechs bis acht Stunden für stark Eiweißlastiges, vor allem für Fleisch oder sehr Fettiges. Der Magen ist so etwas wie ein Häcksler in unserem Körper. Erst wenn die größten Teile im Speisebrei nicht mehr größer als eine Erbse sind, wird die Masse in den Dünndarm entlassen. Dort beginnt die Feinarbeit, und die Wege der unterschiedlichen Bestandteile der Nahrung trennen sich. Die in der Leber produzierten Gallensäften werden in der Gallenblase gesammelt und in die Gallengänge gegeben, die Bauchspeicheldrüse stellt spezielle Enzyme her, die das Eiweiß spalten. Alles landet im Zwölffingerdarm. Im Dünndarm wird zusammen mit weiteren Säften aus der Bauchspeicheldrüse und der Galle auch die ätzende Magensäure neutralisiert.

Der Dünndarm, der sich über bis zu fünf Meter durch den Bauchraum windet, absolviert ein Hochleistungsprogramm. Eine besondere Rolle spielt dabei die Vergrößerung der Oberfläche. Hierfür hat der Darm sogenannte Zotten, etwa ein Millimeter hohe, fingerartige Ausstülpungen; sie sind mit unzähligen kleinen, fadenförmigen Fortsätzen bestückt. Durch diese Struktur entsteht eine enorme Oberfläche. Vor einigen Jahren dachte man noch, sie könne bis zu 300 Quadratmeter groß sein. Inzwischen weiß man, dass es nur 30 Quadratmeter sind. Aber immerhin: Diese Fläche dient der schnellen und umfassenden Aufnahme der Nährstoffe aus dem Speisebrei. Zuvor spalten Enzyme die zerkleinerte Nahrung in immer kleinere Moleküle auf: Eiweiße in Aminosäuren, Kohlenhydrate in Zucker und Fette in Fettsäuren und Monoglyceride. Erst in dieser Form gelangen die Nährstoffteilchen zusammen

### Unser Verdauungssystem



Rein optisch ist der Darm keine Schönheit. So empfand ich es zumindest in meiner Zeit, als ich in der Chirurgie arbeitete. Er besteht aus großen und kleinen Darmschlingen, die den Bauchraum ausfüllen. Der Dünndarm hat die Anmutung eines Fahrradschlauchs, beim Dickdarm sieht man, wie der Name schon sagt, großvolumigere Konturen. Innen erinnert er an eine Art Relief wie bei einem Kreuzgang.

mit ebenfalls absorbierten Vitaminen und Mineralien über die Darmwand ins Blut. Von dort gelangen die Stoffe in die Leber. Von hier aus geht das, was unser Verdauungstrakt aus der Nahrung herausgequetscht hat, schließlich über das Blut in die Zellen, wo alles »endverbraucht« wird und uns diese neue Energie das Leben ermöglicht.

Was tagtäglich geschieht und sich so einfach anhört, ist in Wahrheit eine beeindruckende Leistung besonders des Dünndarms. Sie ist aber auch so anstrengend für die Zellen der Darmwand, dass täglich Milliarden von Darmepithelzellen neu gebildet werden und

die Darmschleimhaut immer wieder runderneuert wird. Alle drei bis vier Tage regeneriert sie sich einmal komplett! Die abgestoßenen Zellreste werden Teile des Stuhlgangs. Das ist einer der Gründe dafür, warum selbst beim längeren Fasten immer noch kleinere Mengen Stuhlgang entstehen.

Hat der Dünndarm seinen Job erledigt, gelangt der noch unverdaute Rest in den Dickdarm. Auf den ersten Blick sieht es aus, als wäre der Dickdarm lediglich der Ort, an dem die Nahrungsreste vorbereitet werden, um sie dann auszuschcheiden. Restwasser und Salz werden entzogen und zurück in die Blutbahn gebracht, der Stuhl wird trockener. Dafür kommt Schleim für eine bessere Gleitfähigkeit hinzu. Das ist aber nur die eine, vielleicht die langweiligere Funktion des Dickdarms. Vereinfacht kann man die Aufgabenteilung zwischen Dünn- und Dickdarm so zusammenfassen: Der Dünndarm verdaut, der Dickdarm verstoffwechselt. Denn die im Dickdarm eintreffenden Nahrungsreste, allen voran die nicht unmittelbar verwertbaren Ballaststoffe, treffen jetzt auf die Welt des Mikrobioms – es warten Billionen von Bakterien und Mikroorganismen, die sich über den Speiserest hermachen und ihn durch Enzyme und Fermentierung verdauen und sich davon selbst ernähren. Bei ballaststoffreicher Nahrung mit viel Gemüse und Vollkorngetreide ist es ein Festmahl für das Mikrobiom, bei Junkfood und überwiegend tierischen Lebensmitteln eine karge Angelegenheit mit wenig erfreulichen Folgen.

Inzwischen wissen wir, dass dieses Mikrobiom von ganz wesentlicher Bedeutung für unsere gesamte Gesundheit ist. Was noch bis zu Beginn dieses Jahrhunderts pauschal als »Darmflora« bezeichnet wurde und fast nur in naturheilkundlichen Kreisen Beachtung fand, hat sich in den vergangenen Jahren zu einem der dynamischsten und wichtigsten Felder der medizinischen Forschung entwickelt. Das Mikrobiom des Darms (von griechisch mikrós, »klein«, und bios, »Leben«) ist eine gigantische Ansammlung von Mikroben, die mit uns leben: Bakterien, Viren, Pilze, Archaeen und sogar Parasiten.

So komplex der Zusammenhang zwischen Mikrobiom, Ernährung, Gesundheit und Krankheit ist, so einfach ist das Grundprinzip

der Symbiose mit unseren Mitbewohnern: Sie bekommen Kost und Logis gratis und helfen uns dafür, aus der Nahrung das zu gewinnen, was unserem Körper zugutekommt. Die Darmbakterien spalten die Ballaststoffe auf, produzieren für den Darm gesunde kurzkettige Fettsäuren und stellen sogar einige Vitamine und Aminosäuren her, aus denen wiederum wichtige Proteine zusammengesetzt werden. Die Mikroorganismen beseitigen aber auch Giftstoffe, wie sie etwa beim Abbau der Gallensäure entstehen. Darüber hinaus regeln sie auch den pH-Wert des Darms.

Vieles am Mikrobiom ist beeindruckend, allein das Gewicht von gut zwei Kilogramm und die schiere Anzahl der Mikroorganismen. Es ist ein großes Ökosystem, manche verwenden das Bild eines Dschungels, in dem sich eine unübersehbare Zahl größerer und kleinerer Tierchen tummeln. Lange stand die Medizin dieser Komplexität hilflos gegenüber.

Mehr als zwei Jahrzehnte habe ich versucht, über mikrobiologische Stuhltests, in denen mit klassischen Laborverfahren der Mikrobiologie die Bakterien auf Nährplatten ausgezählt werden, Rückschlüsse auf die Darmgesundheit meiner Patienten und den Verlauf ihrer Erkrankungen zu ziehen. Es gelang mir nicht, und so schwand irgendwann mein Vertrauen in diese Diagnosemethode, die sich als zu fehleranfällig erwiesen hatte. Lagen die Röhrchen mit den Stuhlproben etwa bei warmer Temperatur irgendwo herum oder waren sie zu lange unterwegs, waren die Ergebnisse verfälscht. Gastroenterologen sind der Ansicht, dass man für verwertbare Ergebnisse die Proben über eine Darmspiegelung gewinnen müsse. Aber wer lässt schon eine Darmspiegelung über sich ergehen, um das Mikrobiom analysieren zu können?

Schließlich wurde die Diagnosetechnik revolutioniert. Es begann die Ära der Genanalyse der Mikroorganismen in unserem Stuhl, die Gensequenzierung. Die Überraschung war zunächst groß, als festgestellt wurde, dass man durch die klassische mikrobiologische Analyse nur etwa ein Prozent der Mikroben erfasst hatte, also nur an der Oberfläche gefischt hatte und deshalb so gut wie nichts über das Mikrobiom wusste. Seither geht die Entwicklung rasant weiter.

Erst mit der r6S-Sequenzierung – und neuerdings mit der Shotgun- oder Schrotschuss-Analyse zur Gensequenzierung und schließlich mit der von künstlicher Intelligenz (KI-)gestützten biomathematischen Verarbeitung. Es ist eine extrem komplexe Arbeit, die ohne leistungsfähige Computerprogramme nicht zu leisten wäre. Die Datenmengen, die bei der Gensequenzierung der Billionen von Mikroorganismen gewonnen werden, und die Wechselwirkungen mit anderen Faktoren ermöglichen uns Einblicke in das Verdauungssystem, die lange Zeit unvorstellbar waren.

Wissenschaftler stellten nun fest, dass sie die Hälfte der winzigen Tierchen, die sie im Mikrobiom identifizieren konnten, bis dahin nicht kannten. Sie hatten noch keine biologischen Namen. Die Forscher gaben ihnen teilweise wilde Spitznamen. Inzwischen konnten sie 30 Prozent der Mikrobewesen charakterisieren. Zwar geht die Forschung davon aus, dass sie nicht mehr viel Zeit benötigen wird, um alle Mikrobewesen zu klassifizieren, aber noch ist es leider zu früh, um die Erkenntnisse zielgerichtet in der Arztpraxis anwenden zu können.

Es ist naheliegend, dass eine gute Balance im Darm generell zu weniger Entzündungen führt und damit der Körper weniger altert, Inflammaging genannt. Der russisch-ukrainische Immunologe Ilja Iljitsch Metschnikow (1845–1916) entdeckte die Fresszellen, die Makrophagen. Der Nobelpreisträger ahnte schon Anfang des 20. Jahrhunderts, wie wichtig bestimmte Bakterien für uns sind. Er mutmaßte, dass das Geheimnis des von ihm beobachteten langen Lebens bulgarischer Bergbauern in den Lederbeuteln begründet liege, in denen sie ihre Milch beförderten. Bei längerem Transport wurde die Milch darin aufgrund des Wirkens »guter« Bakterien sauer und somit zu einer Art probiotischem Getränk. Es entwickelte sich eine große Nachfrage nach diesem Nahrungsmittel mit dem *Lactobacillus bulgaricus*, das augenscheinlich viele Lebensjahre schenkte. Metschnikow führte noch viele weitere Forschungsarbeiten durch, die zeigten, dass milchsäureproduzierende Bakterien, wie sie in Sauermilch und Joghurt, ganz besonders aber in Kefir vorkommen, schädliche Bakterien verdrängen.

## Wie der Darm unter Stress gerät

Heute sind sich alle Wissenschaftler einig: Das Mikrobiom ist von zentraler Bedeutung für unsere Gesundheit. Führende Forschergruppen etwa am King's College in London bewerten aufgrund ihrer Big-Data-Ergebnisse von mehr als 50 000 Teilnehmern, 50 Bakterienspezies als eher gesund und 50 als ungesund. Der Zusammenhang mit Ernährung, aber auch mit Rauchen, Alkohol, Bewegung, mit Medikamenten oder Infektionen (etwa Covid-19) ist eindeutig. Negative Einflüsse wie zum Beispiel schlechtes Essen können zu einer Fehlbesiedelung des Darms, zu einer Dysbiose führen – einer Störung des natürlichen Gleichgewichts des Mikrobioms. Die Ernährungsweise ist vermutlich der entscheidende Grund dafür, dass der Zustand des Mikrobioms von Menschen aus den westlichen Industrienationen immer problematischer wird. Überernährung, die typische »Diät« mit ihrem Übermaß an Junkfood, Zucker, schädlichem Fett und Kohlenhydraten, zu viel Fleisch und zu wenig Gemüse, Hülsenfrüchten, Obst und Vollkorngetreide führen zu einer Verarmung des Mikrobioms und zu Dysbiosen, die vielen Erkrankungen den Weg ebnen.

Schon länger spricht man von **Präbiotika**, wenn es um ballaststoffreiche Nahrungsmittel geht, die besonders nahrhaft für unser Mikrobiom sind. Beispiele sind Vollkorngetreide und Pflanzen, die viel des besonderen Ballaststoffs Inulin enthalten, das unter anderem in Schwarzwurzeln, Pastinaken, überhaupt in jedem Wurzelgemüse, in Zwiebeln und Knoblauch, Chicorée, Topinambur oder Artischocken reichlich enthalten ist. Diese Präbiotika füttern das Mikrobiom und helfen dabei, dass gute Bakterien im Darm dominieren.

Lange Zeit war im komplexen Zusammenspiel des Mikrobioms mit unserem Körper unbekannt, was die Mikroorganismen letztlich aus der Nahrung, die wir aufnehmen, machen – also welche Stoffwechselprodukte bei der Fermentierung entstehen. Für das, was schlussendlich unser Körper aus dem Essen gewinnt, wurde schließlich ein Fachbegriff gefunden: **Postbiotika**, auch postbiotische Metaboliten genannt. Es gibt Tausende von Stoffwechselprodukten,

doch wie sie wirken, was sie Gutes tun und was sie uns auch antun, bekommen wir in der Regel nicht mit. Wir wissen aber, dass die Endprodukte dieser bakteriellen Verdauungsprozesse auch Gase verursachen, zum Beispiel beim Verzehr von Hülsenfrüchten. Diese enthalten Mehrfachzucker, die durch gasbildende Bakterien verpeist werden und Blähungen verursachen. Auch Darmblähungen sind im Grunde ein Werk des Mikrobioms.

Wissenschaftlicher Konsens besteht auch darin, dass eine Gruppe von Produkten des Mikrobioms äußerst positiv für unsere Gesundheit ist, gemeint sind die kurzkettigen Fettsäuren wie die Propion-, Essig- oder Buttersäure. Sie sind ein großartiges Beispiel für die Symbiose zwischen Menschen und Bakterien. Die Bakterien des Mikrobioms können beim Fermentieren kurzkettige Fettsäuren aus den Ballaststoffen bilden, diese wirken sich günstig auf das Immunsystem des Darms aus, sie sind entzündungshemmend und senken das Risiko für Adipositas, Diabetes Typ 2 und Autoimmunerkrankungen. Vor allem aber ernähren die Fettsäuren die Darmzellen und tragen so zur gesamten Darmgesundheit bei. Es wundert daher nicht, dass bei der Entstehung chronisch entzündlicher Darmerkrankungen wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa offenbar ein Mangel an kurzkettigen Fettsäuren im Darm mitverursachend ist.

Die kurzkettigen Fettsäuren sorgen zudem für ein chemisch saures Milieu im Darm, was die Produktion guter Postbiotika fördert und es Salmonellen und anderen Erregern erschwert, uns krank zu machen. Bei Patienten mit neurologischen Erkrankungen wie Multiple Sklerose, Alzheimer oder Parkinson wird neueren Forschungsergebnissen zufolge häufig eine verminderte Anzahl propionbildender Bakterienstämme diagnostiziert. Wissenschaftler untersuchen derzeit, ob die Einnahme des Salzes der Propionsäure hilft, die Erkrankungen zu bekämpfen.

Als der britische Arzt James Parkinson (1755–1824) im Jahr 1817 seinen Essay über die »Schüttellähmung« schrieb, erwähnte er bereits explizit die den Magen-Darm-Trakt betreffenden Symptome und hob hervor, dass sie einen entscheidenden Anteil an dieser Erkrankung haben. 200 Jahre später ist man bei der Spurensuche im

Darm endlich weiter und beim Mikrobiom angekommen. Beschwerden wie Verstopfung und Geschmacksverlust treten bei vielen Parkinson-Patienten schon Jahre vor den neurologischen Beschwerden auf. Dann wurde erkannt, dass bei Parkinson ein falsch gefaltetes Protein namens Alpha-synuclein im Gehirn die Krankheit mit verursacht. Genau dieses Alpha-synuclein findet sich beim Menschen mit Parkinson aber auch im Darm. Mediziner vermuten, dass es über den Vagusnerv, den Highway zwischen Darm und Kopf, ungebeten ins Gehirn reist. Kann man diese Dysbiose im Darm beeinflussen und sich somit vor Parkinson schützen oder die Krankheit behandeln? Im Tierversuch haben Wissenschaftler es bereits geschafft. Das heißt aber noch lange nicht, dass dies auch beim Menschen gelingen wird.

Kurzkettige Fettsäuren entscheiden ebenso darüber, ob Sport und Bewegung wirklich gesund für den Stoffwechsel sind. Schon länger ist bekannt, dass nicht alle Diabetes-Patienten von Sport profitieren, manche haben eine »Bewegungsresistenz«. In einer Studie der University of Hong Kong absolvierten 39 Patienten mit beginnendem Diabetes Typ 2 ein Sport- und Bewegungsprogramm, parallel dazu wurde ihr Mikrobiom untersucht. Nach zwölf Wochen sahen die Wissenschaftler bei allen Teilnehmern eine Gewichtsabnahme, aber nur bei zwei Dritteln verbesserten sich durch die Bewegung der Diabetes und die Blutfette, bei dem Rest tat sich nichts. Diese sogenannten Non-Responder hatten einen besonders hohen Anteil an Bakterien, die Gifte wie Kresol und Phenol sowie verzweigtkettige Aminosäuren produzieren, die Responder hingegen stellten unter anderem viele gute kurzkettige Fettsäuren her.

Einige Menschen haben durch Stress eine viel zu schnelle Verdauung. Durch eine gestörte Nährstoffaufnahme kann eine Mangelsituation entstehen, obwohl ausreichend Essen auf dem Teller ist. Oft aber geschieht genau das Gegenteil: Der Stuhlgang bleibt viel zu lange im Darm, ohne dass wir es merken. Muss sich jedoch der Darm zu lange mit den Resten des Essens herumplagen, kann das Entzündungen der Schleimhaut hervorrufen. Es kann zu Nahrungsunverträglichkeiten kommen und das Risiko von Darmkrebs