

FOCUS



**Boris Beckers
Luxus-Insolvenz**

Das Leben des Tennisstars nach
dem Pleite-Urteil in London

15. Juli 2017 | € 4,20

Die Macht des Mikrobioms

Gesundheit aus dem Bauch

Wie die Bakterien im Darm
unser Wohlbefinden und
die Gefühle steuern



Ja, die Linke hat ein Gewaltproblem!

Nach Hamburg: Die Täter, das radikale Netzwerk, die Verharmloser



Aufräumarbeiten
Mikroben bauen unsere
Nahrung ab und produzieren
dabei wichtige Vitamine
und Aminosäuren

Formkünstler
Sogenannte Diplokokken sind
kugelförmige Bakterien im
Doppelpack. Sie kommen
in jedem Darm vor

Vielfalt im Bauch
Eine Stuhlprobe unter einem Raster-
elektronenmikroskop: Aufgenommen und
eingefärbt haben das Bild Nicole Ottawa
und Oliver Meckes. Die beiden deutschen
Fotografen haben sich auf mikroskopi-
sche Aufnahmen spezialisiert

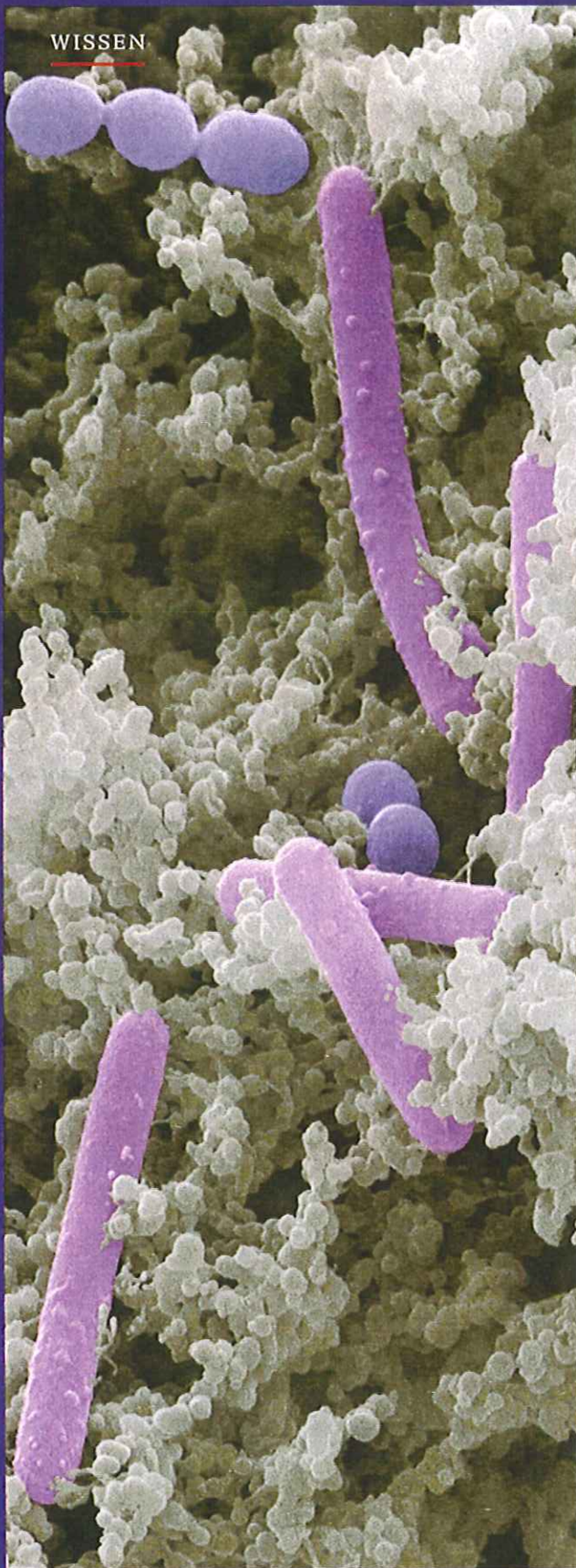
Die Macht des Mikrobioms

Forscher erkunden die **Wunderwelt unserer Darmflora**:
Die Bakterien im Verdauungstrakt bestimmen mit
darüber, wie schlau, wie schlank und wie gesund wir sind

TEXT SILVIA SANIDES UND EVA-MARIA VOGEL

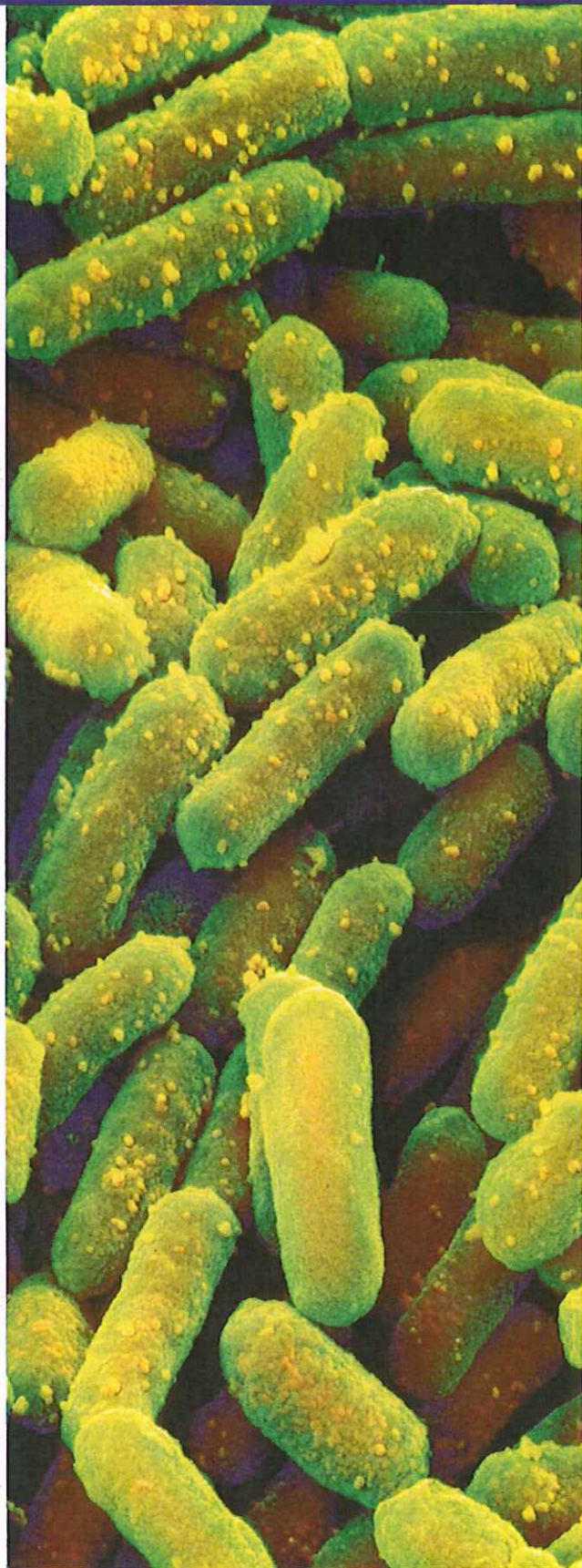


Fotos: Oliver Mackay & Niall O'Keefe / eye of science / Ag. Focus, Shutterstock



Starke Mikroben im Joghurt

Das Milchsäurebakterium *Streptococcus thermophilus* findet sich in zahlreichen fermentierten Milchprodukten wie hier im Bild in einem Joghurt. Im Darm wirkt es positiv gegen Stress, stärkt die Abwehrkräfte und kann zudem Durchfallbeschwerden nach Antibiotika-Einnahme lindern



Geheimnis des guten Geschmacks

Der Keim *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* zählt zu den Stäbchenbakterien und wird unter anderem als Starterkultur für die Joghurtherstellung verwendet. Er produziert die für Joghurt typischen Aromastoffe. Bulgarischer Schafskäse erhält seinen Geschmack durch einen langen Fermentationsprozess mit diesem Keim



Keim für

Das Bakterium menschlichen Mund in Milchsäure um und Der Zahnschmelz wird

2000**Gramm**

kann das Mikrobiom in unserem Bauch auf die Waage bringen

100**Billionen**

Bakterien besiedeln die Zotten und Falten unseres Darms. Das sind tausendmal mehr Mikroorganismen, als unsere Galaxie Sterne zählt

Fotos: Science Photo Library (2), eye of science/Ag. Focus, Gilles Mingasson für FOCUS-Magazin

Im Darm erregen Bakterien nicht Krankheit, sondern Gesundheit

Stellen Sie sich vor, Sie reisen ins Innere Ihres Körpers. Sie fliegen an Lippen vorbei, umschiffen mahlende Zähne, rasen den Schlund hinunter, passieren den ätzenden Salzsäuresee des Magens und gelangen ans Ziel Ihrer Expedition – in eine Welt, die sich Steven Spielberg nicht spektakulärer hätte ausdenken können.

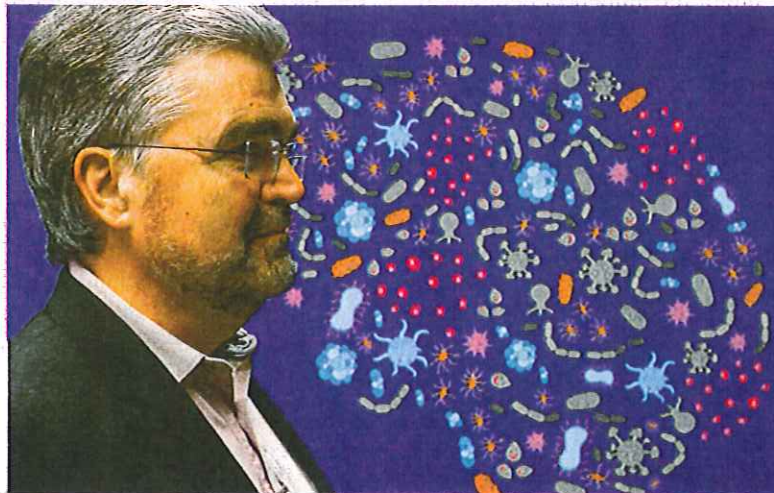
In düsteren Windungen begegnen Sie abgefahrenen Wesen: Pilzen mit merkwürdigen Tentakeln. Bakterien im Stachelkleid. Viren, die aussehen wie Korkenzieher. Amöben, die sich wie Quallen durch die Landschaft schieben. Das wimmelnde Gekröse nistet in Falten und Zotten, bildet Rasen aus, gedeiht und vergeht. Willkommen in einem vor Leben berstenden Dschungel. Sie haben Ihr Mikrobiom entdeckt, die Flora Ihres Darms.

Ein Kosmos tut sich auch den Wissenschaftlern auf, die begon-

nen haben, die Welt unseres Darms zu erkunden. Kaum ein Gebiet der Biologie und der Medizin liefert derzeit so aufregende Ergebnisse wie die Mikrobiom-Forschung. Sie lässt uns mit neuen Augen auf unseren Körper blicken: In verblüffend vielfältiger Weise hängt unser Wohl und Wehe von Organismen ab, die wir bislang nur für unscheinbare Helfer unserer Verdauung gehalten haben.

Dick oder dünn

Die Mikroben in unserem Darm, so finden die Forscher heraus, entscheiden mit darüber, ob wir uns glücklich und ausgeglichen fühlen oder ob wir unter Ängsten leiden und anfällig sind für Depressionen. Sie beeinflussen, wie gut wir uns konzentrieren können und wie verlässlich unser Gedächtnis funktioniert. Sie regeln, ob wir schlank sind oder dick. Und sie scheinen eine Rolle zu spielen bei Entwicklungsstörungen wie Autismus und Schizophrenie. Selbst schwere Erkrankungen wie ▶

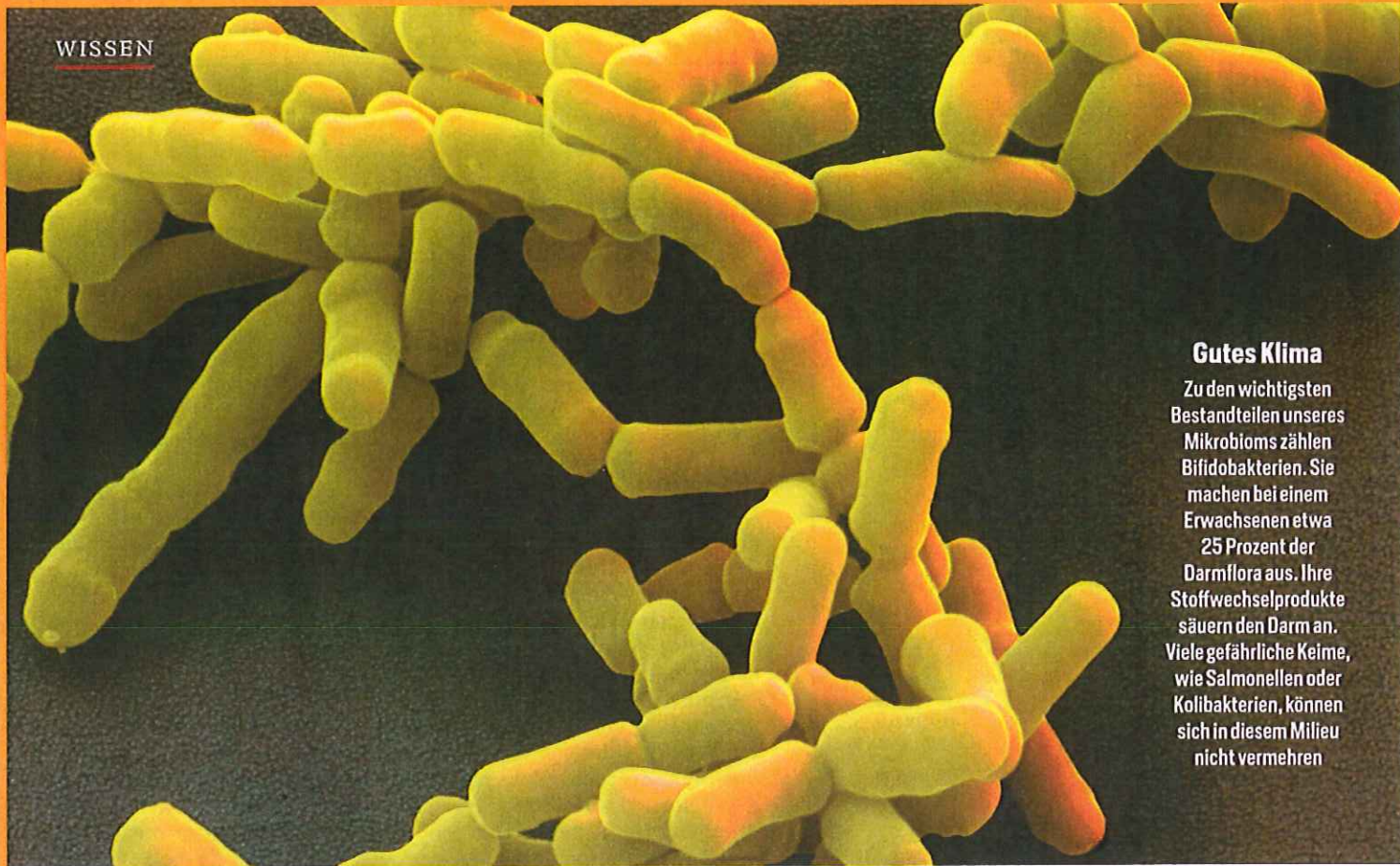


Er weiß, was Bakterien im Hirn bewirken

Emeran Mayer ist Gastroenterologe und Neurowissenschaftler an der University of California in Los Angeles. Seit über 30 Jahren erforscht er den Darm und seine vielfältigen Mikroben. In seinem Buch „Das zweite Gehirn“ (Riva, 19,99 Euro) beschreibt er, wie Bakterien unsere Gefühle und Gesundheit beeinflussen

schlechte Zähne

Streptococcus mutans kommt in jeder Straube vor. Es wandelt zuckerhaltige Lebensmittel in Säure um, die den pH-Wert des Speichels senkt. In diesem Milieu empfindlich für Karies



Gutes Klima

Zu den wichtigsten Bestandteilen unseres Mikrobioms zählen Bifidobakterien. Sie machen bei einem Erwachsenen etwa 25 Prozent der Darmflora aus. Ihre Stoffwechselprodukte säuern den Darm an. Viele gefährliche Keime, wie Salmonellen oder Kolibakterien, können sich in diesem Milieu nicht vermehren

Der Mensch ist nicht mit sich allein. Billionen Bazillen bevölkern seinen Körper

Parkinson und Alzheimer könnten ihren Ursprung in unserem Verdauungstrakt haben.

Als „ein zusätzliches Superorgan von immenser Bedeutung“ beschreibt der amerikanische Neurowissenschaftler Alban Gaultier von der Universität Virginia das Mikrobiom. Von einer „wunderbaren Gemeinschaft von Mensch und Mikroben“ schwärmt der aus Bayern stammende Mediziner Emeran Mayer, der an der Universität Los Angeles in Kalifornien arbeitet.

Falls Sie Angst vor den Lebewesen in Ihrem Bauch haben, sollten Sie ab jetzt umdenken. Der Zoo in Ihrem Inneren meint es meist gut mit Ihnen. Sicher, Mikroben haben einen schlechten Ruf. Sie sind hauptsächlich als Krankheitserreger bekannt. Doch mit der überwiegenden Mehrheit unserer Mitbewohner im Darm haben wir einen guten Deal gemacht.

Wir bieten ihnen einen feuchten, gleichbleibend warmen Lebens-

raum. Sie schützen uns vor Krankheitserregern. Wir versorgen sie mit Nahrung. Sie zersetzen unsere Speisen in Häppchen, die auch wir verwerten können – in Vitamine, Aminosäuren, Fettsäuren und Zucker.

Etwa 100 Billionen Winzlinge wohnen in unserem Verdauungstrakt. Sie wiegen 1,5 bis zwei Kilo, mehr als unser Gehirn, und machen etwa 90 Prozent aller Mikroorganismen aus, mit denen wir in Symbiose leben. Der Rest besiedelt vor allem Haut, Mundhöhle oder Geschlechtsorgane. Der Mensch ist nicht mit sich allein.

Wie enorm die Macht der Mikroben im Darm ist, zeigt ein Experiment des Neurowissenschaftlers Gerard Clarke vom APC-Mikrobiom-Institut der Universität Cork in Irland. Er arbeitete mit „B.l.1714“. Das Kürzel bezeichnet das Bakterium *Bifidobacterium longum* 1714. Es ist etwa in Joghurt, Kefir oder Sauerkraut enthalten und zählt zu

1000

Arten von Bakterien kommen in unserem Darm vor. Bis zu 200 Arten können sich dauerhaft ansiedeln

den häufigsten Bewohnern des Darm-Dschungels.

Clarke's Team rekrutierte 22 junge, physisch wie psychisch kerngesunde Männer. Jeder der Studienteilnehmer erhielt kleine Tütchen mit einem weißen Pulver. In der ersten Versuchsreihe erhielten sie ein geschmackloses Placebo, in der zweiten Phase steckte das Bakterium im Päckchen. Jeden Morgen streuten die Männer ihre Probe in ein Glas Milch, rührten kräftig um und schluckten den Trunk.

Pulver für ein mentales Hoch

Nach dem zweiten Testabschnitt zeigte sich Erstaunliches. Nachdem die Probanden die B.l.1714-Mikroben zu sich genommen hatten, erlebten sie ein seelisches und mentales Hoch. Stresssituationen ließen sie kalt. In Gedächtnistests schnitten sie besser ab als zuvor. Messungen bestätigten die positiven Auswirkungen des Bakterien-Elixiers. Es ließ die ▶

Frau Enders, wer ist der Boss in unserem Körper?

Ihr „Darm mit Charme“ ist eines der bestverkauften Sachbücher Deutschlands. Hier erörtert die Medizinerin **Giulia Enders**, wie weit die Herrschaft der Mikroben über uns Menschen geht

„Unser Körper ist ein sehr kluges, über Millionen Jahre gereiftes Gebilde. Einige Prozesse, wie die Entstehung von Stimmung und Gefühlen, sind äußerst komplex. Und das macht auch Sinn! In so etwas Wichtiges sollten auch verschiedene Informationen einfließen: Haben wir alles Lebenswichtige da? Haben wir eine Familie und eine sichere Gruppe? Herrscht gerade Krieg? Aber auch unsere Innenwelt ist relevant: Wie geht es dem Rest unseres Körpers? Wie ist die Qualität unserer Nahrung? Ist unser Immunsystem gerade besorgt? Unser Darm ist vermutlich die wichtigste Quelle für diese „Inneninformationen“. In Sachen Stimmung kann man also sagen, dass er eine Rolle spielt – aber nicht die einzige.“

Schaut man sich Studien an, die zeigen, dass manche Darmbakterien Mäuse ängstlicher werden lassen oder Menschen

durch bestimmte gute Bakterien weniger Stress empfinden, dann ist das spannend! Deshalb zu fürchten, Bakterien wären Herrscher über uns, wäre wahrscheinlich etwas vorschnell. Oft reden wir bei diesen Studien über einen Prozentsatz, zum Beispiel 10 bis 20 Prozent des Stressempfindens, oder wir müssen genauer untersuchen, ob Bakterien sich nicht auch durch schlechte Launen verändern – und nicht andersherum. Es könnte auch gut sein, dass es Menschen gibt, bei denen der Darm eine größere Rolle für die Stimmung spielt als bei anderen. Ich würde sagen: Unsere Darmmikroben haben überraschenderweise ein Mitspracherecht bei vielen Vorgängen im Körper. Unser Umfeld, unsere Vergangenheit und Lebensweise sind auch wichtig. Und wir haben ein einfaches Mittel, um Darmbakterien stark zu beeinflussen – gutes Essen.“ ■

Sie verließ sich auf ihr Bauchgefühl Giulia Enders, 27

Erfolgsgeschichte

Als Medizinstudentin schrieb Giulia Enders über ihr Lieblingsorgan. „Darm mit Charme“ verkaufte sich in Deutschland seit 2014 bis heute 2,2 Millionen Mal und wird in 40 Ländern verlegt.

Die Rolle der Bakterien

Für die Neuauflage ihres

Buchs beschäftigte sich Enders auch mit der Wirkung von Mikroben.

Ihre Zukunft

Ab Oktober beginnt Enders im Israelitischen Krankenhaus in Hamburg ihre Facharztausbildung – als Gastroenterologin, Spezialistin für den Darm. Wie sollte es anders sein?



Unser Bauch denkt und lenkt: 100 Millionen Neuronen bilden ein „zweites Gehirn“

Blutkonzentrationen des Stresshormons Cortisol sinken und steigerte die Aktivität zweier Hirnregionen, die für höhere kognitive Leistungen zuständig sind.

Heilen mit „Psychobiotika“?

Gerard Clarke hofft bereits auf einen neuen Typ von Medikamenten. Individuell zusammengestellte Bakterien-Cocktails, so seine Vision, könnten seelische Erkrankungen heilen. „Psychobiotika anstatt Psychopharmaka! Das wäre ein großer Fortschritt“, sagt Gerard Clarke. Die oft schweren Nebenwirkungen der traditionellen Präparate blieben den Patienten erspart.

Andere Forscher kommen zu ähnlichen Ergebnissen wie der irische Psychiater. Iranische Wissenschaftler behandelten Depressionskranke zwei Monate lang mit einem Mix von Keimen, die in Joghurt auftreten. Das Befinden der Probanden verbesserte sich deutlich. Ängste, Stress und depressive Gedanken schwanden.

Ärzte der kanadischen McMaster-Universität in Hamilton verschrieben ein Nahrungsergänzungsmittel mit Mikroben an Patienten mit Reizdarmsyndrom. Bei dieser Krankheit treten neben Verdauungsproblemen und Unterleibsschmerzen häufig Depressionen und Angstzustände auf. Nach zehn Wochen Behandlung ging es den Probanden deutlich besser.

Die Forscher um den Mediziner Premysl Bercik wollten ermitteln, wo die Helfer im Darm ihren subtilen Einfluss auf die Psyche ausüben, und scannten das Hirn ihrer Studienteilnehmer. Das Ergebnis war eindeutig: Bei Personen, die Mikroben geschluckt hatten, war die Aktivität der Amygdala gedämpft, jener Hirnregion, die das Gefühlsleben reguliert.

Aber wie können die Untermieter in unserem Gedärm einen so gewaltigen Einfluss auf unser Oberstübchen ausüben? Wie kann der Bauch über Denken und Fühlen bestimmen?

Mehrere Wege der Kommunikation zwischen unten und oben haben die Forscher mitt-

150
Femtogramm
wiegt eine
Darmbakterie.
Das entspricht
0,000000000
001 Gramm

1
Gramm
Stuhl
enthält mehr
Keime, als
Menschen auf
der Erde leben

lerweile aufgedeckt. Zum einen produziert das Mikrobiom eine Vielzahl „psychoaktiver“ Substanzen, die Glückshormone Dopamin und Serotonin zum Beispiel. Diese Stoffe durchqueren die Darmwand, erreichen mit dem Blutkreislauf das Gehirn, wo sie auf unsere Gefühle wirken. Zum anderen können sie Zellen in der Darmwand dazu anregen, sogenannte Zytokine zu produzieren. Der Spiegel dieser Entzündungsstoffe ist auch bei Depressionen, Autismus und Angstzuständen erhöht. Vor allem aber klinken sich die Mikroorganismen direkt in unser zentrales Nervensystem ein.

Signale auf der Datenautobahn

Die wichtigste Verbindung zwischen Kopf und Bauch ist der Vagusnerv. Er entspringt im Hirnstamm und verläuft entlang der Wirbelsäule über die gesamte Länge des Oberkörpers. Seine unteren Äste umschlingen den Verdauungstrakt und knüpfen an die Nervenzellen der Darmwand an. Über diese Datenautobahn läuft das Hin und Her der Signale.

Das gewaltige Nervengeflecht in unserem Bauch bezeichnet die Fachwelt oft als „zweites Gehirn“. Der Darm ist ein kluges und bei vielen Prozessen selbstständig agierendes System. Auf 100 Millionen schätzen Forscher die Zahl seiner Nervenzellen. Das ist nach der Schaltzentrale im Kopf die größte Ansammlung von Neuronen im Körper.

Auch die Darmmikroben nutzen den Vagusnerv offenbar als ihren Draht zum Gehirn, funken so biochemische Informationen. Manchmal transportiert der Nerv auch Stoffe, die Mikroben und Zellen der Darmwand gemeinsam herstellen.

Ratten-Studien des Forscherteams um Gerard Clarke belegen den Mechanismus. Die Wissenschaftler statteten Nager mit der Darmflora depressiver Patienten



Er will zurück auf die Bühne

Der Schweizer Fernsehmoderator Robin Rehm, 36, bloggt über seine chronische Darmerkrankung Colitis ulcerosa. Während sich viele Betroffene einigeln, möchte er offen über sein Leiden sprechen. Nach einem langen Krankheitsschub haben die Symptome bei ihm nachgelassen. Sein nächstes Ziel: mit seiner Punk-Band aufzutreten

Gute Luft

Zur Gattung der Milchsäurebakterien gehört *Lactobacillus plantarum*. Die Bakterien sind Bestandteil vieler vergorener Pflanzen und kommen in Sauerkraut oder in der koreanischen Kohlspeise Kimchi vor. Der Keim soll gegen Blähungen helfen

aus. Die Tiere wurden daraufhin lethargisch und furchtsam, wehrten sich nicht mehr gegen Mobbing im Käfig. „Den Blues transferieren“ lautet der treffende Titel der Studie. Kappten die Wissenschaftler den Vagusnerv, blieb die Gemütsveränderung aus. „Die Nachrichtenübertragung von den Keimen im Darm ans Gehirn funktionierte nicht mehr“, erklärt Clarke.

Die Mikrobiom-Hirn-Achse wirkt möglicherweise auch bei der Entstehung von Parkinson mit. Im Frühstadium der Krankheit sammeln sich im Gehirn Klumpen eines defekten Proteins an, sogenannte Plaques. Darmmikroben produzieren dieses schadhafte Eiweiß. Der Hypothese zufolge wandern Partikel der Moleküle über den Vagusnerv in die betroffenen Hirnregionen.

Schwedische Wissenschaftler prüften kürzlich Daten von Patienten, deren Vagus durchtrennt worden war. Der Eingriff wurde früher bei chronischen Magengeschwüren vorgenommen. Ergebnis: Die Operierten erkrankten

seltener an Parkinson als andere Menschen.

Wächter an der Darmwand

In der Regel wirkt unser Mikrobiom freilich segensreich. Es ist der Hüter unserer Darmwand und schützt uns vor Giften und unerwünschten Erregern. „Über Gesundheit und Wohlbefinden entscheidet vor allem eine intakte Darmbarriere“, erklärt Michaela Axt-Gademann, Professorin für Gesundheitsförderung und Expertin auf dem Gebiet der Mikroben. Der Bakterienteppich auf der Schleimhaut unseres Darms stellt für Fremdstoffe aller Art eine erste große Hürde dar. „Eine gut funktionierende Keimschicht kann schon mal eine Menge Eindringlinge abwehren und töten“, sagt Axt-Gademann.

Wie es sich anfühlt, mit einem kranken Darm zu leben, weiß der 36-jährige Schweizer Blogger und Fernsehmoderator Robin Rehmann. Seit 2012 leidet er an der chronisch-entzündlichen Darmerkrankung Colitis ulcerosa. Häufiger, meist blutiger Durch-

400

Quadratmeter groß ist die Oberfläche des Darms und damit der Siedlungsraum seiner Flora – fast so groß wie zwei Tennisplätze

fall, Bauchschmerzen, Fieber, Hautveränderungen und Gelenkschwellungen machen den Betroffenen das Leben oft zur Hölle.

Die Diagnose war ein Schock. „Ich war gerade 31 und unter unglaublichem Stress“, erzählt Rehmann. „Du wirst die Krankheit ja nie wieder los.“

Seine vierstündigen Live-Radiosendungen musste der Journalist aufgeben. Medikamente, ein strikter Ernährungsplan und Sport halfen ihm, den ersten Krankheitsschub zu überwinden. Doch vor zwei Jahren folgte der zweite Schub mit noch schwereren Symptomen. In seinem im Herbst dieses Jahres erscheinenden Buch „Steine im Bauch – Mein Leben mit Colitis ulcerosa“ berichtet Rehmann von seinen Erfahrungen.

Bei Colitis-Patienten, dies zeigen Studien, ist die Darmflora auf extreme Weise krankhaft verändert. Die Vielfalt der Bakterienarten ist stark reduziert. Es fehlt besonders an Keimen, welche die Darmschleimhaut mit Nährstoffen versorgen. ▶

Drama im Darm: Adipositas-Kranke ernähren nicht sich, sie füttern ihr Mikrobiom

Lässt sich die Darmflora der Patienten wieder aufbauen? Forscher der australischen Universität Kensington unternahmen den Versuch. Die Mediziner gewannen Bakterien aus Stuhlproben von gesunden Personen und schleusten sie in den Darm der Colitis-ulcerosa-Patienten ein. Bei mehr als 40 Prozent der Patienten besserten sich die Symptome, doppelt so viel wie bei Vergleichspersonen, die ein Placebo bekommen hatten.

Keime in Kapseln

Noch ist der Mediziner, der Robin Rehmann betreut, skeptisch gegenüber der innovativen Therapie. „Der positive Effekt des Stuhltransfers trat nur in einer Untergruppe von Colitis-ulcerosa-Patienten auf“, mahnt Gerhard Rogler, Professor für Gastroenterologie am Universitätsspital Zürich. „Es braucht noch Jahre, um diese Therapie zu optimieren.“ Er hofft, dass die richtigen Keime bald identifiziert und in Form von Kapseln verabreicht werden können.

Rehmann fragt sich häufig, was die eigentliche Ursache seines

Leidens ist: „Hat der Stress die Krankheit ausgelöst, oder war da zuerst der kaputte Darm?“

Der Mediziner Emeran Mayer aus Los Angeles hat darauf eine einfache Antwort: „Beides.“ Him und Mikroben stehen in einer fein ausbalancierten Wechselbeziehung. Gelangen Stresssignale vom zentralen Nervensystem zum Darm, verschiebt sich die Zusammensetzung der Mikroben-Population. Schädliche Formen gewinnen die Oberhand. Diese senden Botschaften zurück ans Gehirn, das wiederum mit erhöhter Stressanfälligkeit reagiert. „Es ist ein teuflischer Kreislauf“, sagt Mayer. „Er bewirkt, dass Krankheiten chronisch werden. Ihm zu entrinnen ist schwierig.“

Bakterien als Bosse

Im Extremfall kündigt das Mikrobiom die harmonische Lebensgemeinschaft mit dem Menschen auf. Es handelt selbstständig, strebt eine Machtposition an. So jedenfalls lautet eine Theorie von Forschern, die sich mit der Darmflora Fettsüchtiger beschäftigen.

8
Millionen Gene
besitzen unsere Darmbakterien. Sie können die Vorlage für wichtige Eiweißstoffe liefern und sind damit an der Herstellung von Enzymen, Botenstoffen und Organen beteiligt

1/3
der Moleküle im Blut
werden von unseren Darmbakterien produziert

Deren Mikroben scheinen sich wie Parasiten zu verhalten, als hätten sie nur noch den eigenen Vorteil im Sinn. An das Gehirn ihres Menschen senden sie eigennützige Botschaften: mehr Kalorien, mehr Süßes, mehr Fett, mehr, mehr, mehr. Die Essgestörten reagieren mit einer unbändigen Lust auf ungesunde Speisen. Adipositas-Kranke ernähren demnach nicht sich, sie füttern ihr Mikrobiom.

Dass diese Theorie stichhaltig sein könnte, legt eine Studie von Emeran Mayer nahe. Der Mediziner untersuchte Personen vor und nach einer Magen-Bypass-Operation. Mit dem Gewichtsverlust normalisierte sich die Darmflora der Patienten. Gleichzeitig verschwand ihre Gier nach Zucker und Fett. Der Appetit auf gesundes Essen aber blieb. Es scheint, als hätten die bösartigen Herrscher im Darm ihre Vormachtstellung verloren.

Das Mikrobiom bei Laune halten

Die Lehre des Dramas: Jeder Mensch sollte die Beziehung zu seiner Darmflora pflegen. „Wir müssen Gehirn und Mikrobiom bei Laune halten“, rät Emeran Mayer.

Genau das praktiziert der Mediziner, wenn er seine Patienten behandelt. Reizdarm-erkrankten etwa verschreibt er eine Doppeltherapie. Er empfiehlt ihnen stressmindernde Verfahren wie Meditation, Yoga oder Verhaltenstherapien. Und er leitet sie dazu an, ihr Mikrobiom mit einer gemüsereichen und fleischarmen Ernährung in Top-Form zu bringen.

Sind Gehirn und Mikroben zufrieden, tauschen sie freundliche Signale miteinander aus. Positives Feedback tritt an die Stelle des Teufelskreises. Und die Protagonisten des hochkomplexen Schauspiels in unserem Körper arbeiten gemeinsam – an einem Happy End. ■



Sie hat ihr Wissen über Mikroben auch für sich selbst genutzt

Während ihrer Ausbildung zur Dermatologin interessierte sich Michaela Axt-Gadermann, Professorin für Gesundheitsförderung an der Hochschule Coburg, für die Wirkung von Bakterien. Nachdem sie an Leukämie erkrankte und ihre Darmflora wieder aufbauen musste, schrieb sie das Buch „Schlau mit Darm“ (Südwest Verlag, 16,99 Euro)

Guter Draht zum Hirn

Die Bakterien im Verdauungstrakt kommunizieren mit dem Nervensystem und beeinflussen dadurch unser Wohlbefinden. Zugleich stärken sie die **Schutzfunktion** der Darmwand

1 Botenstoffe

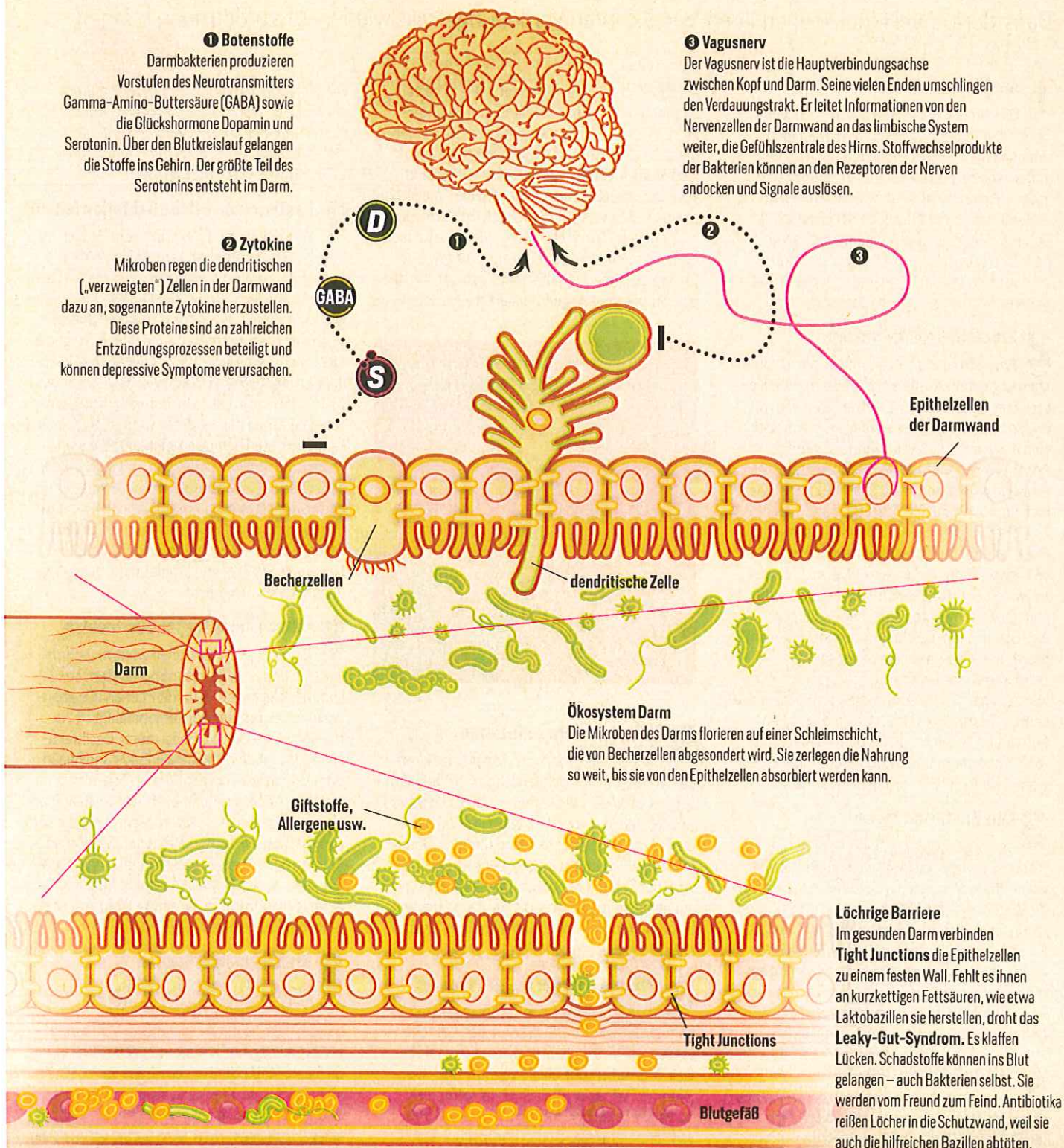
Darmbakterien produzieren Vorstufen des Neurotransmitters Gamma-Amino-Buttersäure (GABA) sowie die Glückshormone Dopamin und Serotonin. Über den Blutkreislauf gelangen die Stoffe ins Gehirn. Der größte Teil des Serotonins entsteht im Darm.

2 Zytokine

Mikroben regen die dendritischen („verzweigten“) Zellen in der Darmwand dazu an, sogenannte Zytokine herzustellen. Diese Proteine sind an zahlreichen Entzündungsprozessen beteiligt und können depressive Symptome verursachen.

3 Vagusnerv

Der Vagusnerv ist die Hauptverbindungsachse zwischen Kopf und Darm. Seine vielen Enden umschlingen den Verdauungstrakt. Er leitet Informationen von den Nervenzellen der Darmwand an das limbische System weiter, die Gefühlszentrale des Hirns. Stoffwechselprodukte der Bakterien können an den Rezeptoren der Nerven andocken und Signale auslösen.



Ökosystem Darm

Die Mikroben des Darms florieren auf einer Schleimschicht, die von Becherzellen abgesondert wird. Sie zerlegen die Nahrung so weit, bis sie von den Epithelzellen absorbiert werden kann.

Lössrige Barriere

Im gesunden Darm verbinden **Tight Junctions** die Epithelzellen zu einem festen Wall. Fehlt es ihnen an kurzkettigen Fettsäuren, wie etwa Laktobazillen sie herstellen, droht das **Leaky-Gut-Syndrom**. Es klaffen Lücken. Schadstoffe können ins Blut gelangen – auch Bakterien selbst. Sie werden vom Freund zum Feind. Antibiotika reißen Löcher in die Schutzwand, weil sie auch die hilfreichen Bazillen abtöten.

So halten Sie Ihren Darm gesund

Jeder dritte Deutsche leidet unter **Verdauungsproblemen**. Ursache dafür ist meist eine verarmte Darmflora. Zwei Mediziner erklären, wie Sie Ihren Verdauungstrakt wieder auf Vordermann bringen

1 Auf Vielfalt achten

Die verschiedenen Bakterien in unserem Darm übernehmen viele wichtige Aufgaben: „Manche helfen beim Zersetzen der Nahrung, andere wirken positiv auf das Immunsystem“, erklärt Michaela Axt-Gadermann, Professorin für Gesundheitsförderung an der Hochschule Coburg. „Mit einer abwechslungsreichen Ernährung fördern Sie ein größeres Spektrum an Darmbewohnern.“ Und je größer die Vielfalt unseres Mikrobioms, desto besser.

2 Probiotika richtig nutzen

Probiotika sind Lebensmittel, die lebende Mikroorganismen enthalten. Supermärkte bieten viele joghurtähnliche Getränke an, die mit probiotischen Kulturen werben. „Oft befindet sich darin nur eine verschwindend geringe Anzahl an Keimen“, urteilt die Präventionsmedizinerin Axt-Gadermann. „Das wirkt eher wie eine homöopathische Dosis auf den Körper.“ Möchte man einen gesundheitswirksamen Effekt erzielen, sollte die Keimzahl höher sein, wie etwa bei probiotischen Pulvern. „Dabei ist es jedoch wichtig, die richtigen Keime für die eigenen Beschwerden einzunehmen“, sagt Axt-Gadermann. Das herauszufinden ist nicht leicht, und die Pulver sind meist teuer. Beim Reizdarm-Syndrom ist die positive Wirkung einiger Keimstämme belegt. „Parallel dazu sollten Sie mit Ihrer Ernährung die Kulturen aufbauen, die Sie schon im Darm haben“, rät Axt-Gadermann. „Die besten Probiotika nutzen wenig, wenn die Ernährung nicht stimmt.“

3 Die Bakterien hegen

Versorgen Sie Ihren Darm mit Bakterienfutter, sogenannten Präbiotika. Ballaststoffe vieler Pflanzen wirken wie ein Dünger auf gesunde Mikroben. „An hohe Mengen Fett und Zucker ist unser Mikrobiom nicht angepasst“, erklärt Emeran Mayer, Professor für Gastroenterologie an der University of California, Los Angeles. „Es gedeiht besser, wenn wir viel Gemüse essen.“ Zu den präbiotischen Lebensmitteln zählen Bohnen, Chicorée oder Lauchgemüse.

4 Auf Antibiotika reagieren

Die Darmflora braucht nach der Einnahme eines Antibiotikums etwa drei Monate, um zu regenerieren. Der Darm reagiert in dieser Zeit

häufig empfindlicher als sonst. Viele Experten empfehlen deshalb, das Mikrobiom zu unterstützen. „Ihre Darmbarriere stärken Sie mit fermentierten Milchprodukten, etwa mit Joghurt“, sagt Medizinerin Axt-Gadermann. Darin sind sogenannte Laktobakterien enthalten, die sich positiv auf unsere Schutzschicht im Darm auswirken. „Lebensmittelzusätze, wie etwa Konservierungsstoffe oder Emulgatoren, die in vielen Fertigprodukten enthalten sind, schwächen den Bakterienwall hingegen“, erklärt die Ärztin.



Menschen als Mikroben
Ein begehrtes Darmmodell der Felix-Burda-Stiftung klärt auf

5 Fleischverzehr reduzieren

Der häufige Verzehr tierischer Fette kann das Mikrobiom aus dem Gleichgewicht bringen. In einer Studie, in der Personen viel Fleisch aßen, vermehrten sich vor allem Bilophila-Bakterien, die Entzündungserkrankungen fördern. „Durch einseitige Diäten verkümmert unsere Darmflora“, weiß der Bakterienforscher Emeran Mayer. „Wir entziehen guten Keimen die Nahrung.“ Unsere Untermieter lieben auch vermeintliche Dickmacher wie Kartoffeln oder Reis.

6 Wissen, was der Magen verträgt

Über 80 Prozent der Europäer vertragen Milchprodukte. Ihr Darm kann also Laktose verdauen. Trotzdem verzichten hierzulande viele Menschen auf Milch, Joghurt und Käse. „Nehmen wir aber über einen längeren Zeitraum gar keine Laktose zu uns“, erklärt Präventionsärztin Axt-Gadermann, „können

wir tatsächlich irgendwann eine Intoleranz entwickeln.“ Nahrungsunverträglichkeiten sollten am besten von einem Arzt festgestellt werden. Manchmal muss dann auf bestimmte Lebensmittel verzichtet werden.

7 Bestimmen, welche Bakterien fehlen

Wer sich gesund fühlt und keine Magen-Darm-Beschwerden hat, kann seine Darmflora ganz einfach optimieren (siehe rechts). „Bei länger anhaltenden Beschwerden und Verstimmung kann eine Stuhluntersuchung Aufschluss geben, ob bestimmte Bakterien fehlen“, sagt die Medizinerin Axt-Gadermann. Eine Analyse kostet in einem seriösen mikrobiologischen Labor etwa 100 bis 150 Euro und sollte immer mit medizinischer Beratung durchgeführt werden. Nur ein Arzt kann konkrete Therapieempfehlungen geben. „Vielleicht muss die Ernährung umgestellt werden, vielleicht ist aber auch die Gabe eines Antibiotikums notwendig, um gefährliche Keime zu eliminieren“, sagt Axt-Gadermann. „In einigen Fällen hilft ein sogenanntes Synbiotikum, eine Mischung aus Prä- und Probiotikum, beim Wiederaufbau der Darmflora.“

8 Übertriebene Hygiene vermeiden

Der Kontakt zu Bakterien wirkt manchmal wie eine Impfung. „Unser Immunsystem bekommt Gelegenheit, sich mit Keimen auseinanderzusetzen und seine Reaktionsfähigkeit zu trainieren“, erklärt Axt-Gadermann. Desinfektionsmittel gehören ins Krankenhaus und haben im Haushalt oder bei der Körperpflege nichts verloren. Sie töten auch viele hilfreiche Bakterien ab. Untersuchungen belegen: Menschen, die auf dem Land leben, leiden seltener als Städter an Asthma und Allergien, weil sie mehr schützende Bakterien in sich tragen. Fassen Sie Türklinken getrost an, und lüften Sie häufig Wohnung oder Büro, um Keime hereinzulassen.

9 Krebssignale erkennen

Pro Jahr erkranken hierzulande mehr als 60 000 Menschen an Darmkrebs. Forscher vermuten, dass bestimmte Keime im Verdauungstrakt Hinweise auf Tumoren gegeben können. Die beste Methode, um dem Krebs vorzubeugen, sind Check-ups. Krankenkassen bezahlen Versicherten ab 55 Jahren alle zehn Jahre eine Darmspiegelung (Infos: www.felix-burda-stiftung.de).

Artischocke

Der in der Distelfrucht enthaltene Ballaststoff Inulin ist bestes Futter für unsere hilfreichen Darmkeime. Das Präbiotikum hält den Verdauungssäften stand und wird erst von unseren Bakterien verarbeitet

**Sushi**

Die Zusammensetzung eines Nigiri-Happens ist ideal: Der Fisch liefert entzündungshemmende Omega-3-Fettsäuren. Der abgekühlte Reis bildet resistente Stärke, ein hervorragendes Präbiotikum

**Joghurt**

Vergorene Milch enthält eine Menge wertvoller Milchsäure- und Bifidobakterien. Damit der Darm profitiert, sollte die Sorte nicht zu oft gewechselt werden, und der Joghurt sollte nicht wärmebehandelt sein

**Kalte Kartoffeln**

Eine kleine gekochte Kartoffel liefert etwa 1,8 Gramm resistente Stärke. Noch mehr davon entsteht beim Erkalten des Gemüses. Wird die Kartoffel nochmals erwärmt, bleibt die gesunde Stärke erhalten

**Superfood für Bakterien**

Wurzeln, kalter Reis und auch Espresso: Ihre **Darmflora** wird diese Lebensmittel lieben

**Rotwein**

Mäßiger Rotweingenuss über einen längeren Zeitraum lässt die Anzahl vieler hilfreicher Bakterien im Darm ansteigen, darunter Faecalibacterium prausnitzii, das uns vor Entzündungen schützt

Sauerkraut

In dieser fermentierten Speise stecken eine Menge Milchsäurebakterien. Auch hier gilt: Ist das Produkt wärmebehandelt oder wird es erhitzt, sterben alle nützlichen Mikroben ab

**Topinambur**

Besonders viel Inulin liefert die Topinamburknolle. Der wasserlösliche Ballaststoff wird gern von Lakto- und Bifidobakterien verwertet. Zum Zeitpunkt der Ernte ist der Inulingehalt am höchsten

**Pastinaken**

Das Wurzelgemüse enthält schwer verdauliche Kohlenhydrate, die von unseren Mikroben jedoch gern zersetzt werden. Es entstehen viele Botenstoffe, die unsere Stimmung aufhellen können

**Kaffee**

Auch Espresso, Filter- und Instant-Kaffee enthalten Ballaststoffe. Sie können von stressmildernden Prevotella-Bakterien besonders gut verarbeitet werden

**Kefir**

Eine Portion wohltuender Bakterien kann man mit diesem fermentierten Milchprodukt zu sich nehmen. Das kohlenstoffhaltige Getränk entsteht, wenn Kefirknollen mit Milch versetzt werden

**ÄRZTE-LISTE****Wenn es im Bauch zwickt und drückt**

Hier erhalten Sie kompetente Hilfe bei **chronischen Entzündungen** und anderen Darmerkrankungen

Prof. Dr. Stefan Schreiber
Uniklinik SH, Campus Kiel
Telefon: 04 31/50 02 22 40

PD Dr. Bernd Bokemeyer
Gemeinschaftspraxis in Minden
Telefon: 05 71/2 25 67

Prof. Dr. Jost Langhorst
Kliniken Essen-Mitte
Telefon: 02 01/17 42 57 01

Prof. Dr. Anton J. Kroesen
Krankenhaus Porz am Rhein
Telefon: 0 22 03/5 66 16 40

Prof. Dr. Axel Dignaß
Agaplesion Markus Krankenhaus,
Frankfurt am Main
Telefon: 0 69/95 33 22 01

Prof. Dr. Jörg Hoffmann
St. Marien- und St. Anastifts-KH,
Ludwigshafen
Telefon: 06 21/55 01 22 32

Prof. Dr. Sibylle Koletzko
Klinikum der LMU München
Telefon: 0 89/4 40 05 36 79

Prof. Dr. Volker Groß
Klinikum St. Marien Amberg
Telefon: 0 96 21/38 12 89

Prof. Dr. Andreas Stallmach
Universitätsklinikum Jena
Telefon: 0 36 41/9 32 42 21

Prof. Dr. Britta Siegmund
Charité Universitätsmedizin, Berlin
Telefon: 0 30/4 50 51 43 42

**Mehr Darmspezialisten**

finden Sie in der aktuellen Ausgabe FOCUS-Gesundheit „Deutschlands Top-Ärzte“. Hauptkriterium bei der Auswahl der genannten Ärzte war das Urteil von Kollegen und Patienten