

die taz.am wochenende – so lebendig

In dieser Ausgabe **Wahl** Die Unpolitikerin: Das große Merkel-Porträt  
**Nahost** Frieden ist möglich. Den Glauben gibt Uri Avnery auch mit 90  
nicht auf **Pop** Klingt retro, ist es aber nicht. Das neue Album von MGMT



# taz.am wochenende

AUSGABE BERLIN | NR. 10203 | 36. WOCHEN | 35. JAHRGANG | € 3,50 AUSLAND | € 3,20 DEUTSCHLAND | SONNABEND/SONNTAG, 7./8. SEPTEMBER 2013

## Dein Körper, eine Kommune

**HOMO SAPIENS** Wer bin ich? Ein großes Ökosystem, sagen Forscher. Täglich entdecken sie neue, auch nützliche Kleinstlebewesen im menschlichen Körper. Und stellen unser Bild vom Menschen revolutionär infrage

> sonntaz SEITE 14–16



Illustration: Dieter Jüdt,  
Foto oben: dpa

ANZEIGE

Solidarische  
Nothilfe statt  
Militärschlag.

m)  
medico international

Spende unter: „Syrien“

medico international e.V. • Konto: 1800  
BLZ 500 502 01 • Frankfurter Sparkasse

Infos: [www.medico.de/syrien](http://www.medico.de/syrien)

Und dann noch ...

**Syrien** Der G20-Gipfel in Russland hat den Countdown zum Angriff nur verkürzt > SEITE 3, 4, 13



**Umfragen** Die Grünen haben die Öko-Marke nicht gepflegt.

Die Quittung bekommt die Partei nun schon vor der Wahl > SEITE 5, 6

**b** taz.berlin

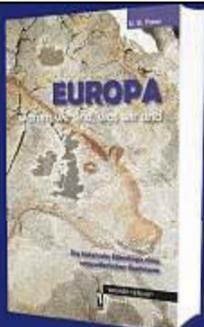
**Clärchens Ballhaus** Hier tanzen seit 100 Jahren alle Klassen > SEITE 41, 44, 45

TAZ MUSS SEIN

Die tageszeitung wird ermöglicht durch 13.008 GenossInnen, die in die Pressevielfalt investieren. Infos unter [geno@taz.de](mailto:geno@taz.de) oder 030 | 25 90 22 13  
**Aboservice:** 030 | 25 90 25 90  
fax 030 | 25 90 26 80 [abomail@taz.de](mailto:abomail@taz.de)  
**Anzeigen:** 030 | 25 90 22 38 | 90 fax 030 | 251 06 94  
[anzeigen@taz.de](mailto:anzeigen@taz.de)  
**Redaktion:** 030 | 259 02-0  
fax 030 | 251 51 30, [briefe@taz.de](mailto:briefe@taz.de)  
**taz.die tageszeitung**  
Postfach 610229, 10923 Berlin  
**taz im Internet:** [www.taz.de](http://www.taz.de)  
[twitter.com/tazgezwoitscher](https://twitter.com/tazgezwoitscher)  
[facebook.com/taz.kommune](https://facebook.com/taz.kommune)



ANZEIGE



„Das Buch ist brillant, reich an ganz neuen Analysen“ (Jean Ziegler)  
Der Weg Europas in die Moderne von der Steinzeit bis ins 20. Jahrhundert aus ethnologischer Sicht.

U. B. Peter, Europa – warum wir sind, was wir sind. Die historische Ethnologie eines ungewöhnlichen Kontinents.  
Hardcover. 420 Seiten. 29,80 € [D] • ISBN 978-3-86279-291-7

Dieses Buch ist in jeder gut sortierten Buchhandlung erhältlich.

1000

**Billionen** Kleinstlebewesen, also Mikroben, leben insgesamt in und auf jedem von uns

Quelle: Ausstellung „MenschMikrobe“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des Robert-Koch-Instituts

10

**Mikroben** kommen auf jede menschliche Körperzelle

Quelle: Schweizerischer Berufsverband der biomedizinischen AnalytikerInnen

VON MARIA ROSSBAUER (TEXT) UND DIETER JÜDT (ILLUSTRATION)

An dem Ort, an dem man diese Revolution begreifen kann, ist es dunkel, der Untergrund ist matschig, an manchen Ecken riecht es faulig. Doch es lohnt sich, einen genaueren Blick darauf zu werfen – denn vielleicht entscheidet sich genau hier, wer wir sind: im menschlichen Darm.

Kleinstlebewesen tummeln sich, Grüppchen von Bakterien etwa, die meisten rund oder eiförmig, manche wuseln, getrieben von ihren gewundenen Schwänzen, herum, fressen den Zucker aus der Darmschleimhaut oder das Fett aus dem zerkleinerten Essen, andere tasten mit feinen, schneckenfühlerartigen Härchen die Umgebung ab, Augen hat keiner. Auch ein paar klitzekleinen Viren und hellen, schlangenanartigen Pilzen begegnet man – ein bisschen geht es zu wie in einem Ameisenhaufen.

Die Bewohner haben klar festgelegt, wer was fressen, wer wo leben darf, und alle scheinen sich mit dieser Enge arrangiert zu haben: In einem Gramm Darminhalt wimmelt rund eine Billion Mikroorganismen – der Darm ist der Ort mit der höchsten Einwohnerdichte der Welt.

Und er ist der wichtigste Knotenpunkt für die Gemeinschaft von Kleinstlebewesen, die in und auf unserem Körper hausen. Oder, wie Forscher es nennen: unser Mikrobiom.

Man könnte es auch so sagen: Unser Körper ist eine Wohngemeinschaft, eine Kommune aus Mikroben.

Dieses Mikrobiom ist gerade das Thema unter den Forschern dieser Welt. Es könnte zu einer Revolution führen in der Frage, was uns Menschen eigentlich ausmacht.

Eines Tages werden diese Forscher vielleicht feststellen, dass das Mikrobiom helfen kann, die großen Volkskrankheiten zu heilen. Diabetes. Oder Übergewicht.

Die weltweit einflussreichsten Wissenschaftsmagazine wie *Science* und *Nature* veröffentlichen zunehmend Arbeiten aus der Mikrobiomforschung, Wissenschaftler gründen Forschungsgruppen, die sich mit den verschiedenen Bewohnern unseres Körpers befassen.

Erst Ende 2007 haben die Nationalen Gesundheitsinstitute der USA das Human Microbiome Project ins Leben gerufen mit dem Ziel, alle Mikroorganismen, die den Menschen besiedeln, zu entschlüsseln. Anfang 2008 startete die europäische Variante des Projekts, „Metahit“. Mit einem Budget von rund 22 Millionen Euro – weitgehend von der Europäischen Kommission finanziert – wollen die Forscher die Lebensgemeinschaft in unserem Darm untersuchen.

Es sind Riesenprojekte, ähnlich dem Human Genome Project, das ausgerufen wurde, als noch galt: Der Schlüssel zum Menschen liegt in seinen Genen. Heute würden Wissenschaftler ergänzen: ... und in seinem Darm, auf der Haut oder im Mund. Es geht so weit, dass manche Forscher heute glauben: Was einen Menschen, ob gesund oder krank, wirklich ausmacht, das bestimmt das Mikrobiom.

Die Mikroben in uns sollen nicht nur beim Verdauen helfen,

sondern auch mit darüber entscheiden, wie es uns gesundheitlich geht, ob wir Diabetes haben, an Übergewicht oder einer Depression leiden – und vielleicht beeinflussen sie sogar unser Sexualleben, unser Gemüt und die Evolution des Menschen.

Es scheint, als würde die Mikrobiomforschung gerade zu einem Paradigmenwechsel führen, in der Welt der Wissenschaft, aber auch bei jedem Einzelnen von uns: in der Art, wie wir uns sehen, wie wir zu sein glauben.

„Ich glaube schon, dass wir das Bild des Menschen komplett überdenken müssen“, sagt Peer Bork, der Mann, der über das Ökosystem im Menschen wohl so viel weiß wie kaum ein anderer. Bork – 50 Jahre alt, schüchternes Lächeln, dunkelblonde Haare ohne echte Frisur – ist Biochemiker und zählt zu den wichtigsten Mikrobiomforschern der Welt. Er war mit dabei, das menschliche Genom zu analysieren, nun forscht er am Mikrobiom.

**Die Mikroben entscheiden, wie gesund wir sind**

Er ordnet und zählt die Spuren der Wesen, die er in den vielen verschiedenen Ausscheidungen menschlicher Därme findet, um Schlüsse daraus zu ziehen, wer darin lebt und wie viele davon. Mit anderen Worten: Bork wühlt in der Scheiße.

„Hätte ich mir auch nie gedacht, dass ich mal so eine Forschung mache“, sagt Bork.

Er mag sie trotzdem, seine Arbeit. „Diese Tür zum Mikrobiom erst einmal zu sehen ist wie ... Plötzlich sieht man eine riesige Welt. Und das ist eine Riesenswelt. Und die ist in mir.“

Sein Arbeitsplatz liegt auf einem Berg in der Nähe von Heidelberg, eins von vielen silbergrauen Gebäuden in einem kleinen, abgeschotteten Forscherdorf namens European Molecular Biology Laboratory. Im Wald daneben hört man Spechte klopfen, der Wind weht frisch, ein Bergbach plätschert.

„Vieles haben wir bisher auch deshalb ignoriert, weil wir keinen Zugang dazu hatten“, sagt Bork. Um etwa Bakterien in Stuhlproben zu identifizieren, züchteten Forscher sie früher mühsam im Labor hoch. Damit konnte man aber nur einen verschwindend geringen Teil der Bewohner überhaupt erfassen – nämlich jene, die auch außerhalb des Darms überleben.

Nun sind die Techniken besser. Mit einem Verfahren namens Metagenomik nehmen Forscher wie Bork den Stuhl eines Menschen und jagen ihn durch Geräte, die alle DNA-Spuren aufzeigen. Diese Spuren sind wie die Fingerabdrücke der Mikroben. Sie verraten, was alles in diesem Stuhl lebt oder einmal gelebt hat und wie viel davon.

In diesen Codes liest Bork auch das Potenzial der Bewoh-

ner, etwa welche Stoffe aus der Nahrung sie verarbeiten konnten. Über all diese Informationen kann Bork inzwischen aus einer Stuhlprobe ein wenig über den Menschen erfahren, der die Wesen in sich trägt. „Wir können die ersten Krankheiten diagnostizieren, obwohl das noch auf wackligen Füßen steht. Wir können Antibiotikaresistenzgene quantifizieren, die uns Hinweise auf Antibiotikaeinnahmen geben, wir können den Darmtyp bestimmen, und wir können auch Alter und Body-Mass-Index

außen, die Neonröhre im Kreißsaal blendet, irgendetwas drückt von oben, wir drehen unseren Kopf, rutschen durch – und zack, schon haben wir unsere ersten Mitbewohner.

Sie stammen aus der Scheide unserer Mutter, Milchsäurebakterien etwa. Die kleinen Stäbchen kleben sich an unsere Haut, besiedeln Schleimhäute und den Darm und vermehren sich dort.

Dann geht es weiter: Babyfläschchen, Bettdecke, Knutscher von Tanten, Muttermilch, Babybrei, die Hauskatze, der

gene Woche eine Studie, die den Zusammenhang zwischen Mikroben im Darm und Krankheiten wie Fettleibigkeit belegt. Die Forscher untersuchten die Darmbewohner von insgesamt fast 300 schlanken und fettleibigen Menschen aus Dänemark. Dabei stellten sie fest: Menschen mit einem geringeren bakteriellen Reichtum leiden häufiger an Krankheiten, die mit Adipositas und chronischen Darmentzündungen zusammenhängen. Heißt im Umkehrschluss: Menschen, die eine Vielzahl von

die Entstehung von Krankheiten wie Asthma, Parkinson oder multipler Sklerose Einfluss hat. Naheliegenderweise vermuten Wissenschaftler, dass die Zusammensetzung der Darmbakterien bei der Entstehung von Dickdarmkrebs eine wichtige Rolle spielen könnte. Das Magenbakterium *Helicobacter pylori* soll appetitanregend wirken, Mäuse, die *Lactobacillus rhamnosus* bekamen, zeigten größere Resistenz gegen Angst und Stress, Forscher aus Tokio und Luxemburg beschrieben einen Mix aus

**BIOLOGIE** Wer wir sind, bestimmen ausschließlich unsere Gene? Das war einmal. Heute wissen wir: Der Mensch ist viele. Denn die Kleinstlebewesen in und auf uns können mehr, als wir bisher dachten

# Du bist nicht allein

vorhersagen – wenn auch sehr ungenau.“

Bork lacht viel, während er erzählt. Er schwärmt von den Möglichkeiten, die die Forschung bieten könnte. Aber er formuliert vorsichtig.

„Gerade wird dem Mikrobiom so ziemlich alles zugeschoben“, sagt Bork, „aber ich versuche, auf dem Boden zu bleiben. Obwohl ich natürlich begeistert bin.“

Klar ist schon jetzt: Die Mikroben-WG formiert sich, wenn wir geboren werden. Bis dahin schwimmen wir in der Gebärmutter in einer klebrigen rosa Flüssigkeit, es ist dunkel, und wir sind noch ziemlich allein. Doch dann öffnet sich der Kanal nach

Sandkasten, das Ohr von Papa – durch Kontakt mit alldem wächst unsere Wohngemeinschaft. Die ersten vier Lebensjahre sind die wichtigste Zeit für den Aufbau und die Reifung unseres Mikrobioms.

Von da an kommunizieren sie mit uns. Sie unterstützen unser Immunsystem, helfen, alles abzubauen, was wir zu uns nehmen, senden Signale an unser Gehirn. Wie genau sie das machen, ist noch unklar. Bisher konnten Forscher nur Phänomene beobachten, und versuchen, sie mit einzelnen Bewohnern in Verbindung zu bringen.

So veröffentlichten die Wissenschaftler von Metahit vergan-

Mikroben im Darm beherbergen, leben gesünder.

Auch zeigten verschiedene Wissenschaftler aus Kanada, den USA und Schweden, dass bei vielen Kindern mit einer speziellen Form von Autismus die Darmflora im Vergleich zu gesunden Kindern stark verändert ist. Dabei schwirrten vor allem viele Bakterien aus der Gruppe der Clostridien herum.

Die Forscher glauben also, dieses Bakterium könnte überhandgenommen haben – etwa durch die Einnahme von Antibiotika –, und würde nun Stoffe produzieren, die die Symptome der Krankheit auslösen. Die Forscher gaben Kindern ein Antibiotikum gegen Clostridien, und bei vielen ließen die autistischen Symptome vorübergehend nach.

Studien deuten darauf hin, dass das Ökosystem im Darm auf

17 Bakterienstämmen, der bei Mäusen etwa gegen Autoimmunerkrankungen wirkt – kurz: Die Erkenntnisse wachsen.

Für wissenschaftliche Verhältnisse ist die Mikrobiomforschung zwar noch sehr jung, doch ist jetzt schon klar, dass eine gut besetzte Mikrobiom-WG in und auf uns dafür sorgt, dass auch wir gesund und glücklich bleiben. Denn sie vertreibt, so gut es geht, die – im Vergleich verschwindend geringen – schädlichen Mikroben dieser Welt.

Und schließlich geben wir diese Bewohner weiter, die wir uns im Laufe unseres Lebens durch Essen, den Staub in unserer Umwelt und durch Körperkontakte zulegen. Wir übertragen sie auf unsere Kinder, genetisch verwandt oder nicht, einfach dadurch, dass wir sie berühren. Allein diese Tatsache stößt um, wo-



**Die große Hoffnung**  
Eines Tages werden Wissenschaftler vielleicht feststellen, dass all die Kleinstlebewesen, die in uns wohnen, die großen Volkskrankheiten heilen können. Diabetes. Oder Übergewicht

22

**Millionen** gesetzlich versicherte Patienten in Deutschland haben 2010 mindestens ein Rezept für Antibiotika erhalten. Das ist fast ein Drittel aller gesetzlich Versicherten

Quelle: Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland

2

**Kilogramm** wiegen alle Mikroben insgesamt, die der Mensch in und auf seinem Körper trägt

Quelle: scinexx

rin sich Genetiker jahrzehntelang einig waren: dass man erworbene Fähigkeiten wie eine gute Verdauung nicht einfach weitergeben kann.

Wir Menschen sind also Symbiosen. Wie aber funktionieren diese? „Wahrscheinlich geht es da zu wie überall auf der Welt. Ein bisschen Krieg, ein bisschen Frieden, je nach Ecke“, sagt Peer Bork.

Fressen ist wohl die wichtigste Beschäftigung für die Mikroben im Darm, und natürlich ihre Vermehrung, indem sie sich spalten. Sie unterhalten sich auch mit-

Kämpfe und Verbrüderungen statt. Im Mund, in der Nase, unter den Achseln, auf der Haut – überall herrschen kleine Ökosysteme, als wären sie eigenständige Länder.

Eine von Peer Borks wichtigsten bisherigen Erkenntnissen betrifft die Enterotypen – so nennt er die Gemeinschaft der Mikroben im Darm. Bork und seine Mitarbeiter untersuchten Stuhlproben aus Europa, Asien und den USA und fanden heraus, dass sie alle Menschen aus der westlichen Welt einer von drei Grup-

**Stuhltransplantationen?** „Der Name ist eigentlich blöd“, sagt der Infektiologe. „Er schreckt ab“

schicken, sie zahlen dafür allein die Laborkosten von momentan 841 Euro, dafür bekommen sie eine Aufstellung von knapp 1.000 Bakterien, die in ihrem Darm leben. Rund 1.200 Menschen hat Bork auf diese Art schon mehr über ihr Mikrobiom verraten. Seine Idee haben Start-ups übernommen, in Kalifornien etwa.

Je mehr Mikrobiome bekannt sind, hoffen

ausgeschieden wird. Manche Mikroben segeln vielleicht einfach durch, ohne wirklich in uns gelebt zu haben. Aber Stuhlproben bieten einen Anhaltspunkt, eine erste Kontaktaufnahme mit dieser Welt in uns.

Und in diese Welt könnte man schließlich auch eingreifen. Für uns als genetische Ingenieurprodukte war das bisher kaum denkbar: Gene verändern sich nicht – das Mikrobiom ändert sich schon. Allein diese Tatsache kann unser Leben und Denken über Gesundheit revolutionieren.

Das Ökosystem des Darms dürfte leicht zu verändern sein, schon durch anderes Essen und Trinken, vielleicht durch speziell eingenommene Bakterien. Wir könnten also, wenn wir krank sind oder depressiv oder ängstlich, unsere WG zu Hilfe bitten. Hier ein wenig Bakterien hinzuessen, dort anderen Futter entziehen und sie so vertreiben.

Auf all das müssten sich Ärzte allerdings einlassen. Sie müssten dann ein wenig vom Automechaniker, der schweiß und draufhämmert, zum Zoologen werden, der hegt und pflegt und füttert. Vielleicht führt die Mikrobiomforschung zumindest dazu, dass Ärzte gezielter Antibiotika verschreiben.

Die nämlich töten fast wahllos unsere Bewohner, auch die hilfreichen. Wenn schädliche dann ihre Chance sehen, sich auszubreiten, sind langfristige Folgen für Stoffwechsel, Gehirn, Nerven nicht abzusehen; aussagekräftige Studien fehlen bisher.

Ein wenig ist das, als würde man versuchen, einen kranken See zu heilen, indem man tonnenweise Pestizide hineinkippt. Und dann hofft, dass genug brauchbare Pflanzen überleben.

Bork jedenfalls nimmt auch regelmäßig Proben von seinem eigenen Stuhl. Nachdem er einmal Antibiotika verschrieben bekommen hatte, war sein Mikrobiom nicht mehr dasselbe.

Ein Einzelfall?

Es gibt auch Fälle wie den einer Patientin aus dem bayrischen Neu-Ulm. 75 Jahre ist sie alt, und sie litt an einer mehr als unangenehmen Krankheit, darum will sie ihren Namen lieber nicht nennen.

Ein Bakterium namens *Clostridium difficile* hatte sich in ihrem Darm ausgebreitet, es gewann wohl nach Antibiotikatherapie die Hoheit, versprühte seine Gifte. Sie hatte Durchfall. Ständig. Die Patientin bekam Antibiotika

dagegen, die nicht halfen, wochenlang lag sie in der Klinik, nahm 15 Kilo ab – manche bringt das Bakterium um.

Doch heute geht es ihr wieder gut. Sie bekam eine Stuhltransplantation.

„Der Name ist eigentlich blöd“, sagt Georg Härter, „er schreckt ab.“ Härter ist Infektiologe an der Uniklinik Ulm. Er behandelte die Frau aus Neu-Ulm.

Man braucht dazu eigentlich nur den Stuhl eines gesunden Spenders, erklärt Härter, möglichst frisch. Den reinigt er mit einer Kochsalzlösung, passiert ihn durch eine Art Kaffeefilter, Bakterien schlüpfen locker hindurch, sagt Härter, dann spritzt er die Lösung bei einer Darmspiegelung über einen Kanal hinein – fertig. Relevante Risiken: keine.

**Die Pharmaindustrie investiert nicht. Unlucrative**

„Der Spender kann theoretisch jeder sein“, sagt Härter, im Fall der Neu-Ulmerin war es die Enkelin. Direkte Verwandte haben oft ein ähnliches Mikrobiom. Vielleicht hat es etwas mit Vererbung zu tun, wer weiß, es kann auch schlicht damit zusammenhängen, dass Menschen aus einem Haushalt oft eine ähnliche Hygiene haben, die gleiche Ernährung, sie streicheln vielleicht dieselbe Katze.

Härter hatte jahrelang auf so einen Fall gewartet. Er hatte Literatur darüber gelesen, er wollte so eine Transplantation unbedingt ausprobieren. Stuhltransplantationen gab es in Deutschland bisher vielleicht ein halbes Dutzend. In manchen Ländern wie den USA aber machen Ärzte Fäkaltherapien standardmäßig, Erfolgsrate bei *Clostridium difficile*: rund 90 Prozent. Hierzulande sind Stuhltransplantationen bislang nur im Rahmen eines individuellen Heilversuchs möglich. „Aber die Datenlage zu *Clostridium-difficile*-Infektionen ist gut, die Methode wird sich sicher auch hier über kurz oder lang durchsetzen“, so Härter.

Doch Studien darüber zu finanzieren ist nicht einfach. Der Stuhl anderer Menschen ist kostenlos zu haben. Kein Geschäft für die Pharmaindustrie in Sicht – also investiert sie auch nicht.

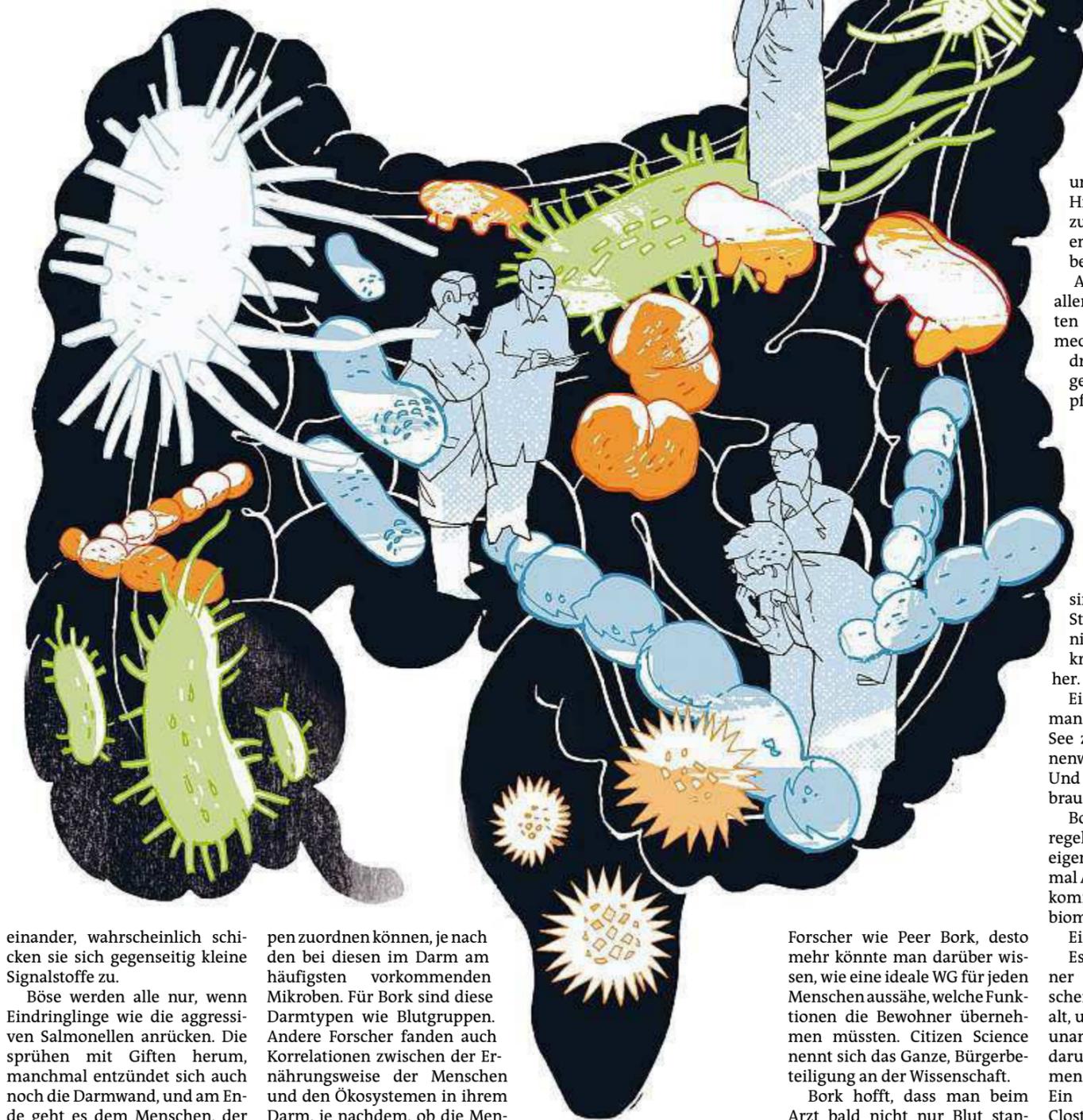
Zwei Tage nach der Transplantation war die Neu-Ulmer Patientin wieder gesund, der Durchfall kam nicht wieder. Sie fühlt sich heute gut, sagt sie.

Wie genau diese Transplantationen funktionieren, was sie in Menschen auslösen, das weiß so genau noch niemand. Vielleicht nimmt der Mensch tatsächlich das Mikrobiom des Spenders an, vielleicht aber blüht durch die Bakterien das alte, ursprüngliche Mikrobiom wieder auf.

Auch was dabei sonst noch ausgelöst wird, ist völlig unklar. Wenn sich herausstellt, dass die Darmbewohner sogar Einfluss auf unser Gemüt haben – fühlen wir uns dann nach solch einer Transplantation, nun ja – irgendwie anders? „Eine berechtigte Frage“, sagt Bork.

Er sucht weiter.

■ **Maria Rossbauer**, 32, ist Biologin und sonntaz-Autorin. Sie dachte, sie sei mit dem WG-Leben inzwischen durch, arrangiert sich jetzt aber gut



einander, wahrscheinlich schicken sie sich gegenseitig kleine Signale zu.

Böse werden alle nur, wenn Eindringlinge wie die aggressiven Salmonellen anrücken. Die sprühen mit Giften herum, manchmal entzündet sich auch noch die Darmwand, und am Ende geht es dem Menschen, der den Einheimischen hier Unterkunft gewährt, schlecht, und er könnte sogar sterben. Eine Katastrophe für alle.

Darum kommt es zu eiskalten Revierkämpfen. Bakterien rüsten sich, manchmal basteln sie Enzyme, die die Rivalen am Wachsen hindern, oder sie sprühen ihrerseits Gifte auf die Eindringlinge. Manche trainieren sogar das Immunsystem des Menschen, damit es die Bösewichte besser vertreiben kann. Oder sie schütten Stoffe aus, die für die Rezeptoren in unserer Darmwand gedacht sind. Die sind über Nervenbahnen mit dem Gehirn verbunden; so ist dem Menschen vielleicht übel, und er muss sich übergeben.

Wie im Darm finden in allen Ecken unseres Körpers ständig

pen zuordnen können, je nachdem bei diesen im Darm am häufigsten vorkommenden Mikroben. Für Bork sind diese Darmtypen wie Blutgruppen. Andere Forscher fanden auch Korrelationen zwischen der Ernährungsweise der Menschen und den Ökosystemen in ihrem Darm, je nachdem, ob die Menschen viel Fleisch essen oder sich eher vegetarisch ernähren.

Nachdem Bork damit im Fernsehen, im Radio und in vielen Zeitungen war, riefen ihn die Leute an: Wir wollen auch mehr über unser Mikrobiom wissen. Die meisten waren krank, hatten oft irgendeine Darmerkrankung, kein Arzt konnte ihnen helfen, manche weinten fast, als sie ihre Geschichte erzählten, sie schrieben E-Mails, manche dreißig Seiten lang. Sie alle hofften, Bork hätte eine Lösung für ihr Leiden.

„Das war der Grund, warum wir gesagt haben, okay, dann versuchen wir erst einmal eine Bestandsaufnahme“, erzählt er, „um dann alles besser einordnen zu können.“ Bork gründete das Projekt „my.microbes“. Leute können ihm Proben ihres Stuhls

**Was ist das Mikrobiom?**

■ **Viele:** Als „Mikrobiom“ werden alle Mikroorganismen bezeichnet, die den Menschen besiedeln. Dazu zählen vor allem Bakterien, aber auch Viren, Pilze, Milben und Amöben.

■ **Einer:** Der Begriff stammt von dem 2008 verstorbenen amerikanischen Molekularbiologen und Genetiker Joshua Lederberg. Er hatte ihn in Anlehnung an das Wort „Genom“ gewählt, um zu zeigen: Das Mikrobiom ist ähnlich wichtig für die Betrachtung des Menschen. Lederberg erhielt 1958 den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin.

Forscher wie Peer Bork, desto mehr könnte man darüber wissen, wie eine ideale WG für jeden Menschen aussähe, welche Funktionen die Bewohner übernehmen müssten. Citizen Science nennt sich das Ganze, Bürgerbeteiligung an der Wissenschaft.

Bork hofft, dass man beim Arzt bald nicht nur Blut standardmäßig abgibt, sondern auch eine Stuhlprobe. Bestimmt könnte man dann einmal leichter Krankheiten diagnostizieren, vielleicht sogar prognostizieren, welche Krankheit sich gerade anbahnt; oder verstehen, warum Medikamente bei manchen Leuten wirken und bei anderen nicht, und dann spezifisch je nach Bewohner verschreiben. „Die Mikroben könnten der Faktor sein, der entscheidet, warum es mit den Medikamenten mal klappt und mal nicht“, sagt Bork.

Ob Stuhlproben langfristig die beste Quelle für Informationen über unsere Besiedler sind, bleibt die Frage. Schließlich könnte die Gemeinschaft im Darm ganz anders aussehen als jene Bevölkerung, die



**taz.reisen**  
in die Zivilgesellschaft

Alle Reisen 2013 unter  
[www.taz.de/tazreisen](http://www.taz.de/tazreisen)

Gruppenreisen für IndividualistInnen in Begleitung von KorrespondentInnen und AutorInnen der taz  
**TAZ REISEN IM HERBST**



FOTO: RAINER HÖRIG

**INDIEN (KERALA) MIT RAINER HÖRIG**  
Kochi – Trissur – Calicut – Wayanad – Bandipur-Nationalpark  
**8. bis 24. November 2013**  
(17 Tage, ab 2.790 € (DZ/HP/Flug))  
RV (Reiseveranstalter): a&e erlebnis:reisen, Hamburg

In Indien gilt die Region Kerala als „Gottes eigenes Land“: paradiesische Strände, romantische Dörfer unter Palmen und eine lebendige traditionelle Kultur. Obendrein genießen Frauen und Minderheiten mehr Rechte als in anderen Teilen des Landes. Wie das möglich ist, erklären unsere GesprächspartnerInnen.

**Wir besuchen u. a.:** in Cochín die Gewerkschaft der Fischer und eine Bürgerinitiative für Umweltschutz und Minderheitenrechte • bei Trissur das Kulturinstitut „Kerala Kalamandalam“ • in Trissur den Herausgeber einer deutsch-indischen Zeitschrift • in Wayanad die NGO Kabani für nachhaltigen Tourismus • ein Ayurveda-Zentrum in Ollur • eine traditionelle Kathakali-Tanz-Show und eine Bootsfahrt durch die Backwaters bei Chochin



**VIETNAM MIT SVEN HANSEN**  
Saigon – Hoi An – Hue – Dong Hoi – Halong – Hanoi  
**11. bis 26. Januar 2014**  
ab 3.150 € (DZ/HP/Flug)  
Reiseveranstalter: ONE WORLD-Reisen mit Sinnen, Dortmund  
in Kooperation mit dem Dori der Freundschaft e.V.

Bei dieser Reise durch atemberaubende Landschaften sehen wir überall auch die rasante wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahrzehnte. Dabei entstanden Ansätze von zivilgesellschaftlichem Engagement, die jetzt mit dem autoritären Einparteiensystem um Einfluss ringen.

**Sie erfahren mehr darüber bei Projektbesuchen:** im Vietnam Rivers Network im Mekongdelta • im Dorf Lim, einem Entwicklungsprojekt bei Hué • im Ökotourismus-Projekt am Rande des Nationalparks Phong Nha-Ke Bang • in Hanoi im ersten Frauenhaus Vietnams sowie im Dorf der Freundschaft, das Agent-Orange-Opfer betreut



**TUNESIEN**  
MIT RENATE FISSELER-SKANDRANI UND EDITH KRESTA  
Tunis – Kairouan – Sidi Bouzid – Douz – Douiret (Dahargebirge)  
**21. Oktober bis 2. November**  
(12 Tage, ab 1.490 € im DZ/HP/ohne Anreise)  
RV: Tour Serail, Freiburg

Demokratie-Labor im Urlaubsland: die nach-revolutionäre Auseinandersetzung in Tunesien hat Beispielcharakter für die ganze arabische Welt. Wir bleiben mehrere Tage in der Hauptstadt und treffen Akteure des neuen Tunesiens. Dann startet eine Rundfahrt durch die reizvollsten Landschaften Tunesiens.

**Wir besuchen u. a.:** in Tunis die Menschenrechtsaktivistin Sihem Ben Sedrine in ihrem Radio „Kalima“ • die Theatermacherin Leila Toubel vom Theaterkollektiv „El Hamra“ • die Bloggerin Lina Mhenni • die Fair Trade Datteloase Derjine bei Douz • GewerkschafterInnen in Gabès • AktivistInnen in Sidi Bouzid, dem Ort, wo die Arabellion anfang • die „Straße der Ksour“ im Dahargebirge bei Douiret

Infos zu diesen und weiteren taz-Reisen (Programmablauf, Preise und Leistungen, Kontaktadressen der Reiseveranstalter etc.) im Internet unter [www.taz.de/tazreisen](http://www.taz.de/tazreisen) oder am Telefon (030) 259 02-117

10.0000

Arten unterschiedlicher Bakterien leben in und auf dem Menschen

Quelle: Human Microbiome Project, Nature, 2012

**JETZT MAL IM ERNST ...** Christian Illies: Was glauben wir, wer wir sind? Kommt immer auf die Epoche an, in der wir leben, sagt der Bamberger Philosoph

# „Ein Konzert, das uns ausmacht“

INTERVIEW MARIA ROSSBAUER

**sonntaz:** Herr Illies, es gab einmal eine Zeit, in der dachte man: Der Mensch ist seine Säfte.

**Christian Illies:** Nun ja, die Frage nach dem Menschen hat den Menschen vermutlich immer schon beschäftigt. Und die Naturphilosophie hat immer versucht, die Wirklichkeit auf Grundelemente zurückzuführen. Vor dem 16. Jahrhundert hatte sie keinen Begriff von Atomen oder Molekülen. Da lag es nahe, den Menschen in seinen Säften zu sehen. Denn das, was den Mensch lebend macht, sind die Bewegungen von Flüssigkeiten – Blut, Schleim, schwarze und gelbe Galle. Man erkannte den toten Menschen daran, dass die Säfte sich nicht mehr bewegten.

**Was bedeutete diese Sicht für den Menschen damals?**

Die Menschen glaubten, dass in uns eine Art Ordnung, eine Balance zwischen verschiedenen Säften oder Kräften bestehen muss. Aus diesem Verständnis konnte man nicht nur heilen, indem man ein Kraut oder eine Pille gab, sondern auch, indem man sein Leben änderte, betete, versuchte, sich seelisch wieder in Gleichklang zu bringen.

**Die Frage, was der Mensch ist, war also eine nach seinem Sinn in der Welt.**

Sie war immer eingebettet in verschiedene Zusammenhänge. Einmal ist da natürlich der medizinische: Den Menschen verstehen, heißt auch darüber nachdenken, wie man ihn heilen kann. Früher auch mit Blick auf das, was man mit dem Begriff „Seele“ beschrieben hätte. Was auch bedeutete, zu verstehen, was ein harmonisches, ein glückliches Menschenleben ist – oder in einem theologischen Kontext ein gottgewolltes.

**Wie war dieses Denken des Großen, Ganzen eingebettet in eine medizinische Sicht auf den Menschen?**

Die alte klassische Betrachtung der Natur – und damit auch des Menschen – fragte nach dem Wohin, dem Wozu. Das ist nicht mehr die Frage, die wir in der modernen Naturwissenschaft stellen. Wenn wir wissen wollen, warum etwas da ist, fragen wir heute: Was hat das verursacht? Aristoteles fragte noch: Um wessentwillen ist es da? Diese Frage dominierte die Naturwissenschaften bis zum 16. Jahrhundert, die Biologie bis zum 19. Jahrhundert.

**Was hatten die Menschen vor dem 16. Jahrhundert also für ein Bild von sich selbst?**

Für die Menschen früher stellte sich nicht so stark die Frage nach ihrem eigenen kleinen Leben, der Blick auf das Ganze war entscheidender. Erst in der Renaissance begann der Mensch, sich als Einzeln

ernst zu nehmen. Die Stadtstaaten Norditaliens brachten einen neuen Menschentyp hervor, den selbstbewussten, demokratischen Bürger, der plötzlich selbst aus seinem Leben etwas macht. Dann kam die Reformation hinzu, die sagte: Es kommt auf dich an. Luthers „Ich stehe hier, ich kann nicht anders“ – all diese Entwicklungen rückten immer mehr den einzelnen Menschen ins Zentrum.

**Und man konnte sich wissenschaftlich immer mehr erklären. Durch Mikroskope etwa konnte man tatsächlich in den Menschen hineinschauen.**

Ja, der Triumphzug der modernen Naturwissenschaft begann. Plötzlich war da eine Dynamik, die einfach alles umwälzte, die Dinge erklären und erschaffen konnte. Die Naturwissenschaft wurde zum Urbild verlässlichen Wissens. Es klappte einfach, wenn man ihre Ergebnisse anwandte. Und das naturwissenschaftliche Wissen ist universell. Die Maschine, die Sie in Kapstadt bauen, funktioniert auch in New Orleans. In den Geisteswissenschaften gibt es dagegen verschiedene Theorien, andere Sprechweisen, einander widersprechende Philosophien, Theologien – Sie kriegen nirgends sonst diese atemberaubende Verlässlichkeit und universale Gültigkeit wie bei der Naturwissenschaft.

**Und das veränderte das Menschenbild?**  
Sogar das ganze Weltbild. Bis zum 16. Jahrhundert war es zum Beispiel noch selbstverständlich, dass man Wunder, Dämonen, Kobolde für wirklich hielt. Wenn jetzt aus Ihrem Telefon ein rosa Elefant gekrochen kommt, sind Sie fest überzeugt, Sie hätten gestern Abend zu viel getrunken. Sie werden zuerst einmal eine rationale Erklärung suchen. Wenn wir im 14. Jahrhundert telefoniert hätten, hätten Sie gesagt: Augenblick mal, ich hab gerade eine Vision, ich ruf gleich zurück, ich muss erst mal den Elefantenkobold vertreiben. Es wäre akzeptabel gewesen. Da hatte man noch keinen Begriff davon, dass die Naturgesetze unerschütterlich funktionieren. Und man hat dann langsam dieses System fester Naturgesetze auf sich übertragen, auf den Menschen.

**Es ging also in die Richtung: Der Mensch ist wie eine natürliche Maschine. Passt nicht dazu auch, dass man den Menschen ir-**

**gendwann über seine Gene definierte?**

Aus der modernen Perspektive fragt man nur noch nach der Kausalgeschichte eines Menschen, nach seinen Bestandteilen und Funktionen. Da ist natürlich die genetische Perspektive die naheliegende.

Richard Dawkins etwa nennt den Menschen eine „Genmaschine“. Es gibt aber zwei sehr unterschiedliche Strömungen. Die naturwissenschaftliche, deterministische einerseits, eine stark antinaturwissenschaftliche Tradition der Geistes-, Sozial- und Politikwissenschaften andererseits, die bei der Frage nach dem Menschen eine ganz andere Geschichte erzählt.

**Die wäre?**  
Die Marx'sche etwa: Der Mensch wird verstanden durch die Produktionsbedingungen, also die sozioökonomischen Umstände. Dieses Paradigma ist in vielen Geisteswissenschaften und in der Soziologie geblieben, die den Menschen ganz aus seinen gesellschaftlichen Rollen verstehen will, in der

die Naturwissenschaft eigentlich gar nicht richtig vorkommt. Das geht so weit, dass wir gerade im 20. Jahrhundert Philosophien haben, die die Naturwissenschaft vollständig ignorieren. Habermas etwa schrieb in den späten fünfziger Jahren, dass die biologisch fundierte Anthropologie zu überwinden sei und durch eine neue Gesellschaftswissenschaft ersetzt werden müsse.

**Der Höhepunkt des funktionierenden Menschen war doch etwa in den 90er Jahren, als alles über Gene erklärt und nach einem Bauplan begründet wurde, oder?**

Ja, doch seitdem hat die Biologie immer mehr gelernt, dass eben nicht alles mit Genen erklärt ist. Dass der Mensch viel mehr eingebettet ist, das vieles zusammenkommt auf dem Weg von einem Chromosomensatz zu einer Persönlichkeit. Es ist ein Konzert von Faktoren, das uns ausmacht und formt.

**Die Mikrobiomtheorie besagt, dass wir Menschen nicht ein Wesen sind, sondern viele. Wie kommen wir heute damit klar? Erschüttert Sie das? Es beschäftigt mich. Genau so wie damals, als die Genetik so**

groß war, dass man dachte, der Mensch ist eine Art Maschine, alles ist vorgeplant. Es überträgt sich auch auf andere Dinge im Leben, etwa den Sprachgebrauch.

**Früher sagte man: Das steht in den Genen. Dadurch bekamen wir so eine funktionale Denkwiese. Wenn ich aber glaube, ich bin eine Symbiose – das ändert schon etwas.**

Mir geht es ähnlich. Wenn ich in den Bamberger Keller gehe, sage ich aber immer noch „Ich will ein Bier“ und nicht „Wir wollen ein Bier“. Intuitiv haben wir erst mal keinen Zugang zu solchen Kleinstlebewesen. Die Mikrobiomtheorie bleibt ein Stück weit abstrakt. Das war mit den Genen zunächst ähnlich, die sind ja sogar noch kleiner. Aber das Wissen um die Gene wurde in den letzten 20 Jahren so sehr zum Allgemeinwissen, auch über Bilder, dass wir davon irgendwann eine Vorstellung hatten. In diesem Sinne könnte auch die Mikrobiomtheorie uns verändern. Vielleicht sieht sich der Mensch wieder stärker eingebettet in die Natur, da er selbst ein komplexes Ökosystem ist.

**Glauben Sie, dass das Wissen um unser Mikrobiom etwas verändert?**

Es könnte uns daran erinnern, dass wir durch und durch auch Tier sind. Es täte unserem Verhalten und unserer Umweltpolitik sehr gut, in noch stärkerem Maße zu begreifen, wie sehr wir abhängig sind von einer funktionierenden Natur, um uns ebenso wie in uns. Wie sehr wir ein Teil davon sind. Und nicht einfach neben oder außerhalb von ihr stehen. Die Arroganz der Soziologie und anderer Wissenschaften gegenüber der Biologie hat oft völlig unterschätzt, welche unglaublich subtilen natürlichen Zusammenhänge den Menschen bestimmen. In diesem Sinne könnte etwas von der antiken Weisheit wieder erwachen, die den Menschen vor allem als Teil eines umfassenden Ganzen verstand, in dem er seinen Platz zu finden hat.

**Christian Illies**

■ 50, wurde in Kiel geboren. Er studierte Biologie in Konstanz sowie Philosophie in Oxford und Paris. Heute ist Illies Philosophieprofessor an der Uni Bamberg. Er forscht vor allem zu Ethik und philosophischer Anthropologie. Er lebt mit seiner Frau und vier Kindern in Coburg.

Christian Illies

50, wurde in Kiel geboren. Er studierte Biologie in Konstanz sowie Philosophie in Oxford und Paris.

Heute ist Illies Philosophieprofessor an der Uni Bamberg. Er forscht vor allem zu Ethik und philosophischer Anthropologie. Er lebt mit seiner Frau und vier Kindern in Coburg.

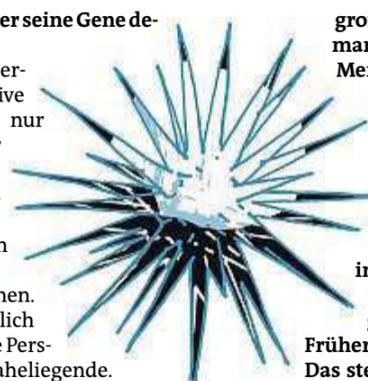


Foto: privat