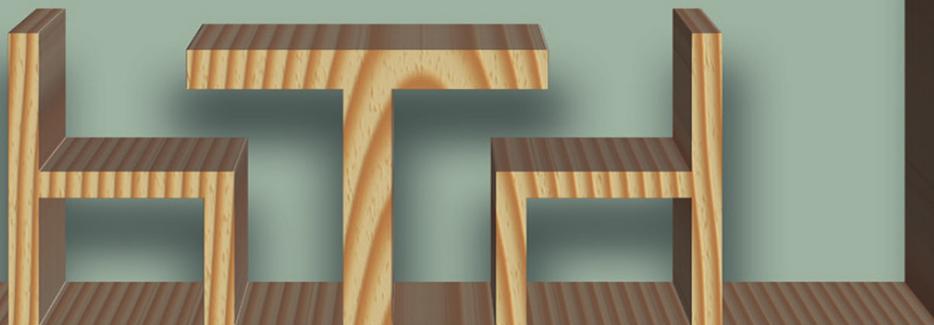


EMILY
ANTHES

DRINNEN

Wie uns Räume verändern



HarperCollins

EMILY ANTHES

DRINNEN

Wie uns Räume verändern

Aus dem amerikanischen Englisch
von Johanna Wais

HarperCollins

Die Originalausgabe erschien 2020 unter dem Titel
The Great Indoors bei Farrar, Straus and Giroux,
einem Imprint von Macmillan Publishers, New York.

© 2020 by Emily Anthes
Deutsche Erstausgabe
© 2021 für die deutschsprachige Ausgabe
by HarperCollins in der
Verlagsgruppe HarperCollins Deutschland GmbH, Hamburg
Covergestaltung von Hafem Werbeagentur, Hamburg
Coverabbildung von Hafem Werbeagentur
E-Book-Produktion: [GGP Media GmbH](#), Pößneck
ISBN E-Book 9783749950485
www.harpercollins.de

FÜR BLAINE,
MEINEN PARTNER BEI ALLEN INDOOR-AKTIVITÄTEN

EINLEITUNG

In Japan, in der Stadt Mitaka, in einer Straße mit gedrungenen beigefarbenen Gebäuden, unterbricht eine eigenartige Wohnanlage die Skyline. ¹ Von außen wirkt der Komplex mit seinen neun Einheiten wie ein Haufen Bauklötze, und genauso zusammengewürfelt sind seine Formen und Farben: Ein grüner Zylinder ruht auf einem violetten Würfel, ein blauer Würfel wiederum auf einem gelben Zylinder. Innen gleicht der Bau einem Architektur gewordenen Acid-Trip. Jede der neun Wohnungen hat ein rundes Wohnzimmer, in dessen Mitte wie hineingeplumpst die Küche liegt. Die Schlafzimmer sind quadratisch, die Badezimmer tonnenförmig und die Arbeitszimmer kugelförmig. Die Innenräume sind jeweils in über einem Dutzend Farben gestrichen, keine davon dezent. (Apartment 302 zum Beispiel hat eine blau-limettengrüne Küche, ein zitronengelbes Arbeitszimmer und ein waldgrünes Bad.) Leitern im Wohnzimmer führen ins Nichts. Über die Betonfußböden sind grapefruitgroße Beulen verteilt. Das Gebäude wirkt eher wie eine überdimensionale Kirmesattraktion als wie ein Zuhause. Aber bei all diesen vermeintlichen Schrullen wurde es mit einer ernstesten Absicht gebaut: dem Tod ein Schnippchen zu schlagen.

Die Wohnungen in Mitaka wurden von Shusaku Arakawa und Madeline Gins konzipiert. Das Künstlerehepaar

verschrieb sein Schaffen einer Idee, die es »umkehrbares Schicksal« nannte. Der Tod, so fanden sie, war »altmodisch« [2](#) , »unmoralisch« [3](#) und ganz und gar nicht vorherbestimmt. »Dass bisher in allen Zeiten Sterblichkeit herrschte, heißt nicht, dass dies für immer so bleiben muss«, schrieben Arakawa und Gins in ihrem 2002 verfassten Manifest. »Bisher wurde jeder Widerstand gegen den unausweichlichen Würgegriff des Todes zu unsystematisch durchgeführt ... Die Anstrengungen, sich der Sterblichkeit zu widersetzen, müssen beständig, hartnäckig und absolut sein.« [4](#)

Dabei sei die Architektur unsere mächtigste Waffe. Um uns dem Tod zu widersetzen, müssten wir unsere Umgebung radikal neu erfinden und Räume schaffen, die uns körperlich und geistig herausfordern. An einem Ort wie den Mitaka-Wohnungen zu leben, würde die Menschen durchrütteln und ständig aus dem Gleichgewicht bringen, sie aus ihren Gewohnheiten und Routinen reißen, ihre Wahrnehmung und Sichtweisen verändern, ihr Immunsystem stimulieren und, ja, sie unsterblich machen. »Wir glauben, dass Menschen, die eng und in komplexer Art und Weise mit ihrem architektonischen Umfeld verbunden sind, ihre (scheinbar unvermeidlichen) Todesurteile überleben können!« [5](#)

Als ich zum ersten Mal über Arakawa und Gins las, verstand ich die Idee als ausgefeilte Metapher, als künstlerische Provokation. Doch im Herbst 2018 besuchte ich den Hauptsitz der Reversible Destiny Foundation in Manhattan und erfuhr, dass die beiden es genau so meinten. »Ich glaube, sie waren tatsächlich überzeugt, wenn wir das erreichen würden, könnten wir unsere Lebensdauer verlängern«, erklärte mir Miwako Tezuka, die beratende Kuratorin der Stiftung, die Arakawa und Gins 2010 gegründet hatten. »Sie vertraten diese Überzeugung sehr, sehr, sehr leidenschaftlich.«

Und sie setzten sie mit einem halben Dutzend Projekten auf beiden Seiten des Pazifiks in die Praxis um. In Yoru, ebenfalls Japan, schufen sie eine rund achtzehntausend Quadratmeter große öffentliche Parkanlage, die eine so destabilisierende Wirkung hat, dass die Besucher vorsorglich mit Helmen ausgestattet werden. [6](#) In East Hampton, New York, bauten sie das Bioscleave House, ein Einfamilienhaus, das die Wohnungen in Mitaka in ihrer Extremität noch übertrifft, mit etwa vierzig knallbunten Farben, scheinbar willkürlich verteilten Fenstern und steilen, holprigen Fluren rund um eine tiefer gelegene Küche. »Sie verdrehen sich den Knöchel«, warnte mich Stephen Hepworth, Direktor der Sammlungen bei der Reversible Destiny Foundation. »Sie stürzen in die Küche, wenn Sie nicht aufpassen. Und gehen Sie nicht zu hastig ins Badezimmer!« [7](#)

Jedes einzelne ihrer Bauwerke ist einzigartig, aber alle sind sie dazu gedacht, mit kollidierenden Formen, Farben und Flächen, plötzlichen Störungen der Orientierung und ungewohnten Größenverhältnissen zu verwirren. (Ihre Räume sind so speziell, dass es zu einigen Gebrauchsanweisungen gibt.) [8](#) Ein Gebäude von Arakawa und Gins zu verlassen ist, »wie von einer Achterbahn herunterzusteigen. Man gerät ein bisschen aus dem Lot«.

Das Paar hatte noch größere Träume: Sie stellten sich ganze Siedlungen, Viertel und Städte vor, die sie als »Städte ohne Friedhöfe« bezeichneten und deren Besucher dem Tod von der Schippe springen sollten. [9](#) Sie wollten einen architektonischen Großangriff auf die Sterblichkeit starten. Aber falls sie das Geheimnis des ewigen Lebens entdeckt hatten, haben sie selbst nicht davon profitiert. Arakawa starb 2010 (Gins weigerte sich, die Todesursache preiszugeben: »Die Sache mit seinem Tod ist keine gute Nachricht«, sagte sie gegenüber der *New York Times*), und auch Gins erlag vier Jahre später einem Krebsleiden. [10](#)

Ihr Werk lebt jedoch weiter. Jeder, der dem Tod trotzen will, kann eine der Wohnungen in Mitaka über Airbnb mieten. [11](#)

Die Vorstellung, dass Architektur uns helfen kann, ewig zu leben, ist ganz klar Science-Fiction. Aber das Versprechen, unsere Gesundheit zu verbessern und unsere Lebensdauer zu verlängern, und sei es nur ein kleines bisschen, ohne dass wir dazu das Haus verlassen müssen? Nun, als erklärte Stubenhockerin fand ich diesen Gedanken natürlich unwiderstehlich. Dabei ist es nicht so, dass ich etwas gegen die Natur hätte – das Gegenteil ist der Fall, ich mag es, draußen zu sein. Ich habe schon oft gezeltet – und es genossen! Aber ich neige zu Ängstlichkeit und Risikovermeidung, und in meiner Wohnung ist es warm, gemütlich und sicher. Viele Journalisten berichten aus der Ferne – über Wildtiere in der Serengeti, Überschwemmungen im Mekongdelta und Eiskernbohrungen in der Antarktis –, aber ich habe mich immer am wohlsten dabei gefühlt, meiner Tätigkeit in der Tiefe meines Wohnzimmers nachzugehen.

Ich mag mich zwar am extremen Ende des Spektrums befinden, aber ich bin nicht allein: Der moderne Mensch ist im Großen und Ganzen eine Indoor-Spezies. Nordamerikaner und Europäer verbringen etwa 90 Prozent ihrer Zeit drinnen, und in manchen großen Städten gibt es mehr Innen- als Außenraum. [12](#) Beispielsweise hat Manhattan, eine Insel, nur knapp 60 Quadratkilometer Land, verfügt aber über dreimal so viel Innenraumbodenfläche. [13](#) Und im Gegensatz zu Manhattan selbst wächst diese ständig. Die Vereinten Nationen schätzen, dass sich innerhalb der nächsten vierzig Jahre die Quadratmeterzahl weltweit in etwa verdoppeln wird. »Das ist so viel, als würde von jetzt

bis 2060 jährlich die gegenwärtige Grundfläche von Japan hinzugebaut«, schrieb die Organisation 2017. [14](#)

Zu meiner Freude betrachten mehr und mehr Wissenschaftler die Welt unserer Innenräume als untersuchenswert. Forscherinnen und Forscher ganz unterschiedlicher Disziplinen nehmen sie in den Fokus, skizzieren ihre Umrisse und entdecken ihre Geheimnisse. Mikrobiologen erfassen die Bakterien, die in unseren Gebäuden gedeihen, und Chemiker spüren die Gase auf, die durch unser Zuhause wehen. Neurowissenschaftler lernen, wie unsere Gehirne auf unterschiedliche Arten von Gebäuden reagieren, und Ernährungswissenschaftler untersuchen, wie die Bauweise einer Kantine die Wahl unserer Nahrungsmittel steuert. Anthropologen beobachten, wie die Gestaltung von Büros Produktivität, Engagement und Jobzufriedenheit von Angestellten auf der ganzen Welt beeinflusst. Psychologen testen den Zusammenhang zwischen Fenstern und psychischer Gesundheit, Licht und Kreativität, Möblierung und sozialer Interaktion.

Ihre Ergebnisse legen nahe, dass Innenräume unser Leben auf weitreichende und manchmal überraschende Weise prägen. Um nur ein paar zu nennen: Bei Frauen, die in einem Krankenhaus auf einer weitläufigen Station gebären, ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kaiserschnitt durchgeführt wird, höher als bei jenen, die die Geburt in kompakteren Räumen erleben. [15](#) Warmes, gedämpftes Licht beruhigt zappelige und aggressive Kinder. [16](#) Frische Luft fördert die kognitiven Funktionen von Büroarbeitern. [17](#)

Der Standort unseres Zuhauses kann allerlei Auswirkungen auf unser Leben haben. In einer Studie von 2016 berichtet eine Gruppe von kanadischen Ärzten, dass, in den oberen Stockwerken eines Wolkenkratzers zu leben, buchstäblich tödlich sein kann. [18](#) Die Ärzte sahen sich die Krankenakten von fast achttausend Erwachsenen an, die zu

Hause einen Herzstillstand erlitten hatten. Je weiter oben sich die Menschen zum Zeitpunkt ihres Zusammenbruchs befanden, desto länger brauchten die Sanitäter, um zu ihnen zu gelangen, und desto niedriger waren ihre Überlebenschancen. 4,2 Prozent der Patienten unterhalb der zweiten Etage überlebten den Herzstillstand, dagegen nur ein Prozent derjenigen oberhalb des 15. Stockwerks. Ab dem 24. Stockwerk aufwärts überlebte kein einziger.

Aber im Erdgeschoss zu leben, ist auch kein Allheilmittel. In einer Studie entdeckten Wissenschaftler, dass Grundschulkinder, die in den oberen Etagen verschiedener Hochhäuser in Manhattan wohnten, bessere Leser waren als jene, deren Wohnungen sich weiter unten befanden. [19](#) Wie lässt sich dieser Zusammenhang erklären? Zufällig säumten die Gebäude eine Brücke, die über eine große Schnellstraße führte, und durch den ständigen Verkehrslärm war es in den Wohnungen in Bodennähe lauter als in den höheren Stockwerken. Dieser Lärm könnte die Ursache dafür gewesen sein, dass die Kinder die subtilen Unterschiede in den kleinen Toneinheiten, aus denen Wörter bestehen, schlechter hören konnten, eine Fähigkeit, die wichtig ist für die Lesefähigkeit. Die Kinder in den unteren Stockwerken schnitten in den Tests zum Hörverstehen tatsächlich schlechter ab, und darauf aufbauende Forschung hat bestätigt, dass eine laute Umgebung dem Spracherwerb schaden kann. [20](#)

Selbst die Ideen von Arakawa und Gins sind nicht so abwegig, wie sie vielleicht erscheinen. Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass die richtigen Herausforderungen Körper und Geist stärken können. (Fängt man an, Gewichte zu stemmen, wachsen die Muskeln. Fängt man an, eine neue Sprache zu erlernen, bilden sich im Gehirn neue Verbindungen.) Es gibt keinen Grund, weshalb nicht unser Zuhause uns diese Herausforderungen bieten

sollte. Wissenschaftlern ist seit Jahrzehnten bekannt, dass es für die Gesundheit von Labortieren besser ist, sie in stimulierenden Umgebungen leben zu lassen – zusammen mit anderen Tieren in Käfigen mit Tunneln, Spielzeug, Labyrinthen, Leitern und Laufrädern –, als sie in spartanische Einzelkäfige zu sperren. [21](#) Eine bereichernde Umgebung dieser Art kann das Immunsystem der Tiere anregen, das Wachstum von Tumoren bremsen, Neuronen vor Verletzung schützen und den geistigen Verfall hinauszögern, der mit dem Altern einhergeht.

Es gibt äußerst überzeugende Belege dafür, dass stimulierende Umgebungen auch für Menschen gut sind. Beispielsweise sind in Städten, wie Forscher herausgefunden haben, die Demenzzraten niedriger als auf dem Land. Es ist schwer zu sagen, warum genau, aber laut einer Theorie ist das Leben in der Stadt einfach anregender und komplexer und schützt auf diese Weise das Hirn. [22](#) »Ich glaube, dass wir in Räumen, die uns auf vielfältige Art und Weise beanspruchen, gesünder altern«, sagte mir Laura Malinin, eine Kognitionswissenschaftlerin und Architektin von der Colorado State University. In ihrer eigenen Forschung [23](#) hat Malinin einige vorläufige Daten gesammelt, die nahelegen, dass visuell komplexe Räume die kognitiven Funktionen von Senioren stärken können. [24](#)

Arakawa und Gins lagen also nicht völlig daneben. »Unser Schicksal ›umkehren‹ halte ich für übertrieben, denn ich bin der Ansicht, dass wir es ein Leben lang formen, aber ich glaube wohl, dass sie da auf etwas Interessantes gestoßen sind«, meinte Malinin. »Und zwar auf die Tatsache, dass unsere physische Umgebung ein starkes – und bislang weitgehend ungenutztes – Potenzial hat, uns gesund zu erhalten.«

Ich beschloss, eine Expedition nach drinnen zu unternehmen, um mich mit dieser Welt vertraut zu machen, die wir Menschen ganz und gar selbst erbaut haben. Wie sieht das Indoor-Universum aus und wie stark beeinflusst es uns? Welches Ökosystem enthält es, und wie passen wir da rein? Wie prägen diese Innenraumlanschaften unsere Gedanken, Gefühle und unser Verhalten, unsere soziale Interaktion, unsere Beziehungen, unsere Gesundheit, unsere Zufriedenheit und unser Wohlbefinden?

Um Antworten auf diese Fragen zu finden, musste ich die Wände meines eigenen Zuhauses verlassen - zumindest zeitweise. In den folgenden Kapiteln machen wir eine Tour durch einen OP-Saal, der designt wurde, um medizinische Fehler zu minimieren, eine Grundschule, die Kindern zu körperlicher Aktivität antreibt, und ein Gefängnis, das die psychologischen Bedürfnisse seiner Insassen berücksichtigt. Wir werden erfahren, wie Wissenschaftler mit Headsets arbeiten, um Gehirnwellen zu messen, mit biometrischen Armbändern, Umgebungssensoren, digitaler Kartografierung, maschinellem Lernen und virtueller Realität, um unsere Bauwerke zu studieren und nachzuvollziehen, wie wir auf sie reagieren. Wir werden uns anschauen, wie Gebäude unsere Zukunft mitbestimmen werden - von Smart Homes, die unsere Gesundheit überwachen, bis hin zu amphibischen Häusern, die uns helfen könnten, den Klimawandel zu überleben. Dabei werfen wir sogar einen kurzen Blick in ganz weite Ferne, zu den eisbedeckten Kuppeln, die wir möglicherweise eines Tages auf dem Mars errichten.

Es ist an der Zeit, den Stellenwert der Welt der Räume anzuerkennen. Zu lange haben wir diese vernachlässigt - sie sind uns so vertraut, dass wir ihren Einfluss und ihre Komplexität übersehen haben. Das ändert sich endlich. Und je mehr wir über die Welten in unseren Gebäuden erfahren,

desto mehr Möglichkeiten haben wir, sie umzugestalten. Mithilfe von durchdachtem, sorgfältigem Design können wir fast jeden Aspekt unseres Lebens verbessern. Wir sind Produkte unserer Umgebungen, aber wir müssen nicht ihre Opfer sein.

Schon kleine Veränderungen in der Bauweise können wesentliche Auswirkungen haben. Ein Beispiel dafür ist die Neugeborenenintensivstation des Women and Infants Hospital of Rhode Island. [25](#) Traditionell wurden Frühgeborene dort auf großen offenen Stationen versorgt. Diese waren chaotisch, überfüllt und laut, überall piepten Apparate, und ständig wurde geredet. Stets war ein Dutzend Babys, viele davon in Brutkästen, an den Wänden aufgereiht, und es gab wenig Platz für die Eltern, die Zeit mit ihrem Nachwuchs verbringen wollten.

2009 eröffnete das Krankenhaus eine neue Station, mit der das System der offenen Abteile abgeschafft wurde. Stattdessen wurde jedem Frühchen ein großzügiges Einfamilienzimmer mit Schlafsofa zugeteilt, wo die Eltern übernachten konnten. Diese eine Veränderung - vom offenen Gemeinschaftsraum hin zu privaten Zimmern - sorgte für einen gewaltigen Unterschied in der Entwicklung der Babys. Frühgeborene, die die ersten Lebenswochen in den neuen Räumen verbracht hatten, nahmen schneller zu und wogen bei ihrer Entlassung mehr als jene, die in den offenen Hallen untergebracht wurden. Sie entwickelten außerdem seltener eine Sepsis, benötigten weniger medizinische Behandlungen und zeigten geringere Stress- und Schmerzsymptome.

Architektur ist nicht die Lösung all unserer Probleme. Die Wirkung von gestalterischen Eingriffen ist oft subtil und komplex, und Studien in der baulichen Umwelt lassen sich oft nur mühsam durchführen oder interpretieren. Darüber hinaus verlangen die Herausforderungen, mit denen sich die

Experten in diesem Buch auseinandersetzen – vom Verhüten chronischer Erkrankungen bis hin zur humaneren Gestaltung von Justizvollzugsanstalten –, mehr als ein paar Anpassungen der Infrastruktur. Kommen wir auf die bemerkenswerte Studie zu den Auswirkungen des Umbaus der Neugeborenenintensivstation zurück. Der physische Raum hat wahrscheinlich direkt einen positiven Einfluss auf die Säuglinge gehabt; so legen Studien nahe, dass Lärm die Entwicklung von Frühchen hemmen, ihren Puls beschleunigen und den Blutdruck in die Höhe treiben sowie die Sauerstoffsättigung ihres Blutes senken kann. [26](#) Diese physiologischen Reaktionen erklären zum Teil, warum es den Frühgeborenen in den ruhigen Privatzimmern besser erging. Aber die Vorteile dieser Räume sind nicht ausschließlich architektonischer Natur. Die neue Bauweise ist auch deswegen so wirksam, weil sie den frischgebackenen Eltern erlaubt, Zeit mit ihren Babys zu verbringen und sich an ihrer Pflege zu beteiligen. [27](#)

Das ist es, wofür gute Gestaltung da ist: Sie eröffnet Möglichkeiten. Sie gibt uns einen Schub in die richtige Richtung, unterstützt kulturellen und organisatorischen Wandel und erlaubt uns, unsere Werte auszudrücken. Gute Architektur kann uns helfen, ein gesünderes, zufriedeneres, produktiveres Leben zu führen, gerechtere, humanere Gesellschaften aufzubauen und unsere Überlebenschancen in einer risikoreichen Welt zu verbessern. Sie kann die Infrastruktur für eine bessere Zukunft bieten. Selbst wenn wir durch sie nicht unsterblich werden.

EINS

DER HÄUSLICHE DSCHUNGEL

An einem sonnigen, für die Jahreszeit ungewöhnlich warmen Nachmittag im Oktober steige ich voll bekleidet in die Dusche. Ich ziehe ein Paar blaue Gummihandschuhe über, stelle mich auf die Zehenspitzen und schraube vorsichtig den Duschkopf ab. Widerwillig werfe ich einen Blick hinein. Ich atme auf. Es sieht weit weniger schlimm aus, als ich befürchtet hatte. Kein Matsch, kein schlammiges Wasser, keine Schleimschicht. Nicht ein einziger Schmutzleck fällt mir auf. Erleichtert reibe ich mit zwei Wattestäbchen einmal am inneren Rand entlang und lasse sie in ein Plastikröhrchen gleiten.

Dann setze ich mich an meinen Esstisch, um einen detaillierten Fragebogen über meinen Duschkopf zu beantworten: Wann wurde er installiert? Wie würde ich sein Brauseverhalten beschreiben? Wie oft reinige ich ihn?

Muss man seinen Duschkopf überhaupt sauber machen? frage ich mich. *Ist das etwas, das andere Leute tun?*

Ich mache einen Kringel um »Nie«, stecke den Bogen und das Röhrchen in einen kleinen weißen Umschlag und bringe ihn zur Post.

Mein Duschkopfabstrich geht an Noah Fierer, einen Mikrobiologen von der University of Colorado Boulder, der

ihn auf verstecktes Leben untersuchen wird. Genauer gesagt wird er nach Mikroorganismen suchen, auch bekannt als Mikroben, eine Gruppe von Lebewesen, die so klein sind, dass sie im Allgemeinen nur unter dem Mikroskop zu erkennen sind. Es ist eine Sammelbezeichnung für alle möglichen Arten von Lebensformen, darunter Bakterien - einzellige Organismen, die wie Stäbchen, Kugeln oder Spiralen geformt sind - und Pilze wie Hefen und Schimmelpilze. (Falls Sie je einen vergessenen Laib Brot oder einen alten Block Käse gesehen haben, wissen Sie natürlich, dass Schimmelpilze durchaus sichtbar werden, wenn die Kolonien groß genug sind.)

Mikroben beherrschen unseren Planeten und fühlen sich in nahezu allen Habitaten zu Hause. Sie leben auf dem Gipfel des Mount Everest und kilometerweit unter der Erdoberfläche, in der Wüste Namib und der Sargassosee, in heißen Quellen, Gewitterwolken, Tiefseeegräben, Pfützen flüssigen Asphalts, den Wurzeln von Sojabohnen, den Eingeweiden von tropischen Raupen und natürlich auf und in uns selbst. Unsere Körper sind die Heimat einer ruhelosen Masse an Mikroorganismen - manche von ihnen sind potenzielle Krankheitserreger, andere essenzielle Partner für den Erhalt unserer Gesundheit. Mikroben helfen uns, unsere Nahrung zu verdauen, und schützen uns vor Infektionen, sie halten unseren Stoffwechsel am Laufen und unser Immunsystem im Gleichgewicht. Sie haben sogar Auswirkungen auf unser Gehirn und beeinflussen unsere Stimmungen und unser Verhalten. Aktuelle Schätzungen zufolge enthalten unsere Körper in etwa genauso viele Bakterien wie menschliche Zellen. [28](#)

Im Laufe seines Berufslebens hat Fierer Mikroorganismen in aller Welt gesammelt, hat Expeditionen nach Panama, Neuseeland und in die Antarktis unternommen. Und nun wird er seine Aufmerksamkeit einem wenig exotischen Ort

zuwenden: meinem Duschkopf. »Es klingt verrückt«, gab Fierer zu, als er mir zum ersten Mal von der Studie erzählte. »Es erscheint wie der beliebigste Ort zum Probennehmen. Aber wie sich herausstellt, leben jede Menge Bakterien im Duschkopf.« Diese Bakterien bilden zusammen dünne, schleimige Schichten, die man als Biofilm bezeichnet. (Biofilme existieren nicht nur im Duschkopf, sie können sich auf alle möglichen Flächen legen, darunter Felsbrocken in Flüssen, medizinische Implantate und Zähne. Zahnbelag ist zum Beispiel ein Biofilm).

Und was im Duschkopf passiert, bleibt nicht im Duschkopf: Wenn ein Strom heißes Wasser hindurchrauscht, landen einige Mikroorganismen im Spritzwasser. »Und dann atmen Sie diese direkt ein«, sagte Fierer. »Ich halte das für einen wirklich wichtigen Mechanismus, wie wir in Kontakt mit Bakterien kommen.« [29](#) Aber vor ein paar Jahren fiel Fierer auf, dass die Wissenschaft gar nicht wusste, welche Spezies genau wir einatmen, wenn wir duschen. Also beschloss er, es herauszufinden. Gemeinsam mit Rob Dunn, einem Ökologen von der North Carolina State University, machte er sich daran, Hunderte von Duschköpfen überall in den Vereinigten Staaten abzureiben. Zusammen erstellten sie eine Bestandsaufnahme der mikrobiellen Spezies, die sich in jedem einzelnen Duschkopf verbargen. Sie analysierten, inwieweit sie sich von Haushalt zu Haushalt unterschieden, und fanden heraus, welche Wirkung diese Lebewesen auf uns haben könnten.

Die Studie ist sozusagen ein Auswuchs des blühenden Felds der Indoor-Ökologie. Fierer und Dunn gehören dem kühnen Stamm der Entdeckungsreisenden an, die in unsere Innenräume vordringen und sich der Erforschung der unsichtbaren Menagerie widmen, die unser Zuhause bevölkert. »Wir haben gerade erst die gewaltige Blackbox der Kleinstlebewesen geöffnet, mit denen wir

zusammenleben«, sagte Dunn mir. In unserem Zuhause wimmelt es von viel mehr Arten, als man mit bloßem Auge erkennen kann – selbst in einer blitzblanken Wohnung gibt es lebendige, bisher unbeachtete Ökosysteme. Dieser aufkommende Forschungszweig zeigt, dass das Leben dieser Organismen untrennbar mit unserem eigenen verbunden ist – und dass wir ein gesünderes Zuhause haben könnten, wenn wir ihnen mehr Aufmerksamkeit schenken würden.

Diese Perspektive ist sowohl faszinierend als auch nervenaufreibend. Je mehr ich über die Welt der Mikroorganismen in unseren Räumen las, desto obsessiver beschäftigte ich mich mit meinen eigenen unsichtbaren Mitbewohnern. Während des Kochens dachte ich über Pilze nach, beim Baden über Bakterien. Ich begann, mich in meinem eigenen Zuhause wie eine Fremde zu fühlen, kam mir klein vor angesichts der Tatsache, wie wenig ich Bescheid wusste über das, was unter meinem Dach vor sich ging. Ich beschloss, dass es an der Zeit war, meine Mikroben kennenzulernen – deshalb führte ich den Abstrich in meinem Bad durch und machte mich auf den Weg nach Colorado, um den Mann hinter dem Duschvorhang kennenzulernen.

Mein Besuch in der University of Colorado Boulder fiel in die ersten Unterrichtswochen nach den Winterferien Anfang Januar. Die Studenten strömten über den Campus, als Frierer – verstrubbelt und mit roten Wangen, einen Fahrradhelm unter dem Arm – mich zu seinem Büro im Gebäude der Umweltwissenschaften führte. »Hier geschieht das Wunder«, sagte er mit einer Geste, die sein lichtdurchflutetes Labor im ersten Stock umfasste. Die vier großen Kühlschränke an der hinteren Wand waren bis oben

hin mit Proben gefüllt: Boden aus Colorado, Moos aus Alaska, Raupen aus Costa Rica – alle randvoll mit Mikroben.

Fierer fand seine Berufung im Ausschussverfahren. [30](#) Nach seinem College-Abschluss in Biologie und Kunstgeschichte sprang er zwischen verschiedenen Forschungsprojekten hin und her. Er arbeitete mit Salamandern und Vögeln und verbrachte zwei Jahre damit, Wüstenrennmäuse in der Wüste Negev einzufangen. Er hasste es: »Sie waren ekelhaft und versuchten, mich zu beißen, und ich stellte fest: Ich habe keine Lust, mit Tieren zu arbeiten.« Also versuchte er es mit Baumforschung an der Küste von Oregon. »Ich mag Pflanzen, aber ich fand sie nicht so faszinierend«, gab er zu. Und damit hatte der angehende Ökologe sowohl Flora als auch Fauna von seiner Liste der zukünftigen Studienobjekte gestrichen.

Als Fierer in den späten 1990ern die Graduate School besuchte, beschloss er, kleiner zu denken. Er begann, sich mit Böden zu beschäftigen – und mit den Mikroorganismen, die dort leben, organische Materie aufspalten und Nährstoffe recyceln. Der Zeitpunkt war perfekt: Fortschritte in der Technik der DNA-Sequenzierung waren dabei, das Feld der Mikrobiologie weit zu öffnen.

Zwar beißen Bakterien nicht, aber sie stellen die Forscher vor ganz eigene Herausforderungen. Viele von ihnen wachsen nicht besonders gut – oder überhaupt nicht – im Labor. Das Aufkommen der DNA-Sequenzierung lieferte eine neue vielversprechende Möglichkeit, sie zu identifizieren. So konnten die Wissenschaftler Boden- oder Wasserproben sammeln und die gesamte darin enthaltene DNA sequenzieren. Dann glichen sie diese mit bekannten Genomen von Bakterien oder Pilzen ab und fertigten so einen Schnappschuss der untersuchten mikrobiellen Spezies an. Als die DNA-Sequenzierung immer einfacher, kostengünstiger und schneller wurde, verwendeten viele

Mikrobiologen diese Technik, um die Organismen in allen möglichen Lebensräumen zu erfassen, vom arktischen Treibeis bis hin zum Dickicht des Amazonasregenwalds. Aber eine kleine Gruppe von Wissenschaftlern begann sich zu fragen, was sie finden würden, wenn sie sich - buchstäblich - einmal in der näheren Umgebung umsehen würden. »Wir verbringen viel Zeit in Räumen«, sagte Fierer zu mir. »Und viele Organismen, mit denen wir tagtäglich Umgang haben, sind solche, die in unserem Zuhause leben.«

2010 unternahm er seinen ersten Vorstoß in die mikrobielle Welt in unseren Gebäuden [31](#) und erstellte eine Übersicht der Bakterien aus zwölf Toilettenräumen auf dem Campus. [32](#) Im darauffolgenden Jahr studierte er die Mikroorganismen in privaten Küchen und tat sich mit Rob Dunn für das »Wild Life of Our Homes«-Projekt zusammen. [33](#) Sie begannen mit einer kleinen Pilotstudie in North Carolina, für die sie vierzig Familien baten, mit Wattestäbchen über sieben verschiedene Oberflächen zu fahren: eine Arbeitsplatte, ein Schneidebrett, ein Kühlschrankfach, einen Kopfkissenbezug, einen Toilettensitz, einen Fernseher und einen Innenraumtürrahmen. [34](#)

In den Wohnräumen wimmelte es vor mikrobiellen Hausbesetzern - im Schnitt waren es über zweitausend unterschiedliche Typen. Verschiedene Bereiche bildeten gesonderte Habitate: In Küchen lebten mit Lebensmitteln assoziierte Bakterien, während die Türrahmen besiedelt waren von Spezies, die üblicherweise in Blättern und Erde zu finden sind. Aus mikrobiologischer Perspektive sind sich Toilettensitze und Kopfkissenbezüge erstaunlich ähnlich: Beide enthielten hauptsächlich Bakterien, die im Allgemeinen auf unserer Haut und in unseren Mündern existieren.

Abgesehen von diesen Gemeinsamkeiten gab es eine Menge Unterschiede zwischen den Familien – jedes Zuhause wies ein eigenes mikrobielles Profil auf, beherbergte eine leicht von den anderen abweichende Sammlung von Organismen. Die Forscher hatten keine Erklärung dafür. Also initiierten Fierer und Dunn eine zweite Studie, für die sie über tausend Familien aus allen Teilen der USA rekrutierten, die Abstriche von dem Staub an den Türrahmen in ihren Innenräumen machen sollten. »Wir konzentrierten uns darauf, weil das eine Stelle ist, die nie geputzt wird«, erklärte Fierer mir. »Jedenfalls machen wir dort nicht besonders häufig sauber – aber vielleicht sind Sie ja eine Ausnahme.« (Bin ich nicht.) Da sich der Staub über Monate oder Jahre ansammelt, hoffte das Duo, dass ihnen dies den umfassendsten Einblick in das Leben in den Haushalten bieten würde – eine Übersicht über all die Organismen, die in den vergangenen Monaten und Jahren durch die Wohnungen oder Häuser geschwebt, gekrabbelt und gekrochen sind. Wie Dunn es ausdrückt: »Jedes bisschen Staub enthält eine Mikrogeschichte Ihres Lebens.« [35](#)

Im Labor analysierte das Team die DNA-Fragmente aus den Staubproben und listete jeden Organismus auf, der dadurch identifiziert wurde. Die Zahlen waren schwindelerregend. Insgesamt enthielt der Haushaltsstaub DNA von über 116 000 Bakterienspezies und 63 000 Pilzarten. »Der Schocker war die Vielfalt der Pilze«, so Dunn. [36](#) Es gibt in ganz Nordamerika weniger als 25 000 benannte Pilzspezies, was bedeutet, dass es in unseren Häusern vor Organismen wimmeln könnte, die der Wissenschaft im Grunde nicht bekannt sind. [37](#) Als die Forscher die Staubproben mit solchen verglichen, die Freiwillige von dem Rahmen einer Außentür genommen hatten, stellten sie fest, dass die mikrobielle Diversität *in* den Häusern größer war als die außerhalb.

Einige der Arten, die Fierer und Dunn erfasst hatten, dringen von außen in unser Zuhause ein, sie reisen per Anhalter auf unserer Kleidung oder schweben durchs offene Fenster herein. (Und möglicherweise sind nicht mehr alle am Leben, wenn sie in unseren Räumen ankommen – mit der Gensequenzierung können Organismen aus einer Probe zwar identifiziert werden, aber man kann nicht zwischen lebendigen und toten unterscheiden.) Andere Arten von Bakterien wachsen tatsächlich *in* unseren Häusern, in unseren Wänden, den Rohren, den Klimaanlage und den Geschirrspülern. Manche sprießen auf unseren Zimmerpflanzen oder auf unseren Lebensmitteln.

Und viele Indoor-Mikroben leben anscheinend auf uns. »Wir sondern unentwegt Bakterien aus jeder Körperöffnung und jedem Körperteil ab«, sagte Fierer. »Kein Grund, sich zu ekeln, es ist etwas ganz Natürliches.« Unsere individuellen Mikrobiome – die Gesamtheit von Mikroorganismen, die in und auf unseren Körpern leben – sind einzigartig, und jeder von uns hinterlässt seine eigene mikrobielle Signatur an den Orten, an denen wir leben. [38](#) In einer innovativen Studie verfolgten Wissenschaftler drei Familien, die den Wohnort wechselten. Die spezifische Mikrobemischung jeder einzelnen Familie besiedelte das neue Zuhause innerhalb von Stunden. Das Forscherteam – unter der Leitung des Biologen Jack Gilbert, der damals an der University of Chicago lehrte – konnte sogar die individuellen mikrobiellen Beiträge jedes einzelnen Familienmitglieds bestimmen. »Das Mikrobiom derjenigen, die am meisten Zeit in der Küche verbrachten, dominierte diesen Raum«, erklärte Gilbert. »Das Mikrobiom derjenigen, die das Schlafzimmer am häufigsten nutzten, dominierten diesen Raum. Man konnte anfangen, forensisch ihre Bewegungen nachzuvollziehen.« [39](#)

Welche Bakterien in unseren Räumen auftauchen, hängt in hohem Maße davon ab, wer dort wohnt. Fierer und Dunn fanden heraus, dass *Lactobacillus*-Bakterien, eine Hauptkomponente des vaginalen Mikrobioms, vor allem dort gehäuft auftraten, wo mehr Frauen als Männer leben. [40](#) Waren Männer in der Mehrheit, gediehen andere Bakterien: *Roseburia*, das normalerweise im Darm lebt, sowie *Corynebacterium* und *Dermabacter*, die die Haut besiedeln. Vom *Corynebacterium* ist bekannt, dass es gern in der Achselhöhle lebt und zum Körpergeruch beiträgt. »Vielleicht bedeutet dies, dass die Lebensräume von Männern mehr nach Achselschweiß riechen«, spekulierte Dunn. »Mikrobiologisch ist das eine gerechtfertigte Annahme.« Die Ergebnisse können mit den Geschlechterunterschieden in der Biologie der Haut zusammenhängen: Auf der Haut von Männern befinden sich tendenziell mehr Corynebakterien – und damit mehr Mikroben, die sie in der Umwelt verteilen können – als Frauen. (Die Forscher ziehen auch in Betracht, dass das bakterielle Profil einer Junggesellenbude das Resultat von »Hygienegewohnheiten« sein könnte.) In einer Folgestudie zeigten Fierer und sein Team, dass sie exakt bestimmen können, ob in einem Wohnzimmer weibliche oder männliche Studierende leben, indem sie einfach die Bakterien in dem Staub von dort analysieren. [41](#)

Hunde tragen ihre eigene Spucke und Fäkalmikroben bei und bringen Erdlebewesen von draußen herein. [42](#) (Hundebesitzer stört es in der Regel kaum, wenn Dunn ihnen sagt, dass Fido einen ganzen Mikrobenezoo ins Haus schmuggelt. »Das ist meistens ein ziemlich entspanntes Gespräch«, erzählte er mir. Auf der anderen Seite fiel ihm auf: »Wenn ich sage, dass der Nachbar, jedes Mal wenn er vorbeikommt, einen Mix aus guten und krankheitserregenden Mikroorganismen mitbringt, fangen die Leute an zu schrubben.«) Katzen verändern die

mikrobielle Lage in einem Haushalt in geringerem Maße, vielleicht weil sie kleiner sind und seltener das Haus verlassen. Allein anhand der DNA aus dem Staub waren Fierer und Dunn in der Lage, mit einer Trefferquote von 80 bis 90 Prozent vorherzusagen, ob bei den betreffenden Menschen ein Hund oder eine Katze lebt.

Die meisten Bakterien bei uns zu Hause stammen von uns selbst (und von unseren Haustieren), bei den Pilzen hingegen sieht es ganz anders aus. Pilze kommen in unserem eigenen Mikrobiom weit weniger häufig vor, daher wird unser Heim hauptsächlich von Pilzspezies besiedelt, die von draußen hereingebracht wurden. [43](#) Die Pilzsignatur eines Haushalts wird im Wesentlichen davon bestimmt, wo dieser sich befindet. Häuser in den östlichen US-Bundesstaaten zeigten andere Pilzbesiedlungen als solche in den westlichen. Das Gleiche gilt für Häuser in feuchten gegenüber trockenen Klimaregionen. Die geografische Korrelation war so stark, dass Fierer und Dunn Pilz-DNA verwenden konnten, um in einem Radius von 150 Meilen zu bestimmen, wo genau eine Haushaltsstaubprobe herkam. [44](#)

Fierer und Dunn haben über siebenhundert Pilzarten identifiziert, die häufiger in Innenräumen als in der freien Natur zu finden waren, darunter einige Haushaltsschimmel, Hefen, essbare Pilze sowie Pilze, die auf der menschlichen Haut leben. Häuser mit Kellern besaßen andere Pilzkolonien als solche ohne. Und weil einige Pilzarten sich von Holz und anderen Baumaterialien ernähren, beeinflusst auch die Wahl dieser Materialien die Zusammensetzung der Pilze in unserem Heim. »Es ist wie in dem Märchen von den drei kleinen Schweinchen«, sagte Dunn. »In einem Steinhaus finden sich andere Pilze als in einem Holzhaus oder einem aus Lehm. Denn im Gegensatz zu Bakterien ernähren sich Pilze von dem Haus.« [45](#)

Gebäude für Gebäude, Spezies für Spezies und mit jeder akribischen Studie beginnen wir, unsere Innenraummikroben besser zu verstehen und die Landkarten ihrer ausgedehnten Reiche auszufüllen. Wir haben sie in jedem nur denkbaren Habitat in unseren Räumen gefunden, darunter Klassenzimmer und Büros, Fitnessstudios und öffentliche Toiletten, Krankenhäuser und Flugzeuge. Im Geschirrspüler finden sich Schimmelpilze, hitzeresistente Bakterien auf der Internationalen Raumstation (ISS) und Bakterien, die Füße lieben, überall in New Yorks Subway. [46](#) »Das hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass bei jedem Schritt die Ferse gehoben und dann wieder abgesenkt wird, wodurch wie bei einem kleinen Blasebalg die Luft von unterhalb des Fußes in die Umgebung gepumpt wird«, erklärte mir Norman Pace, ein Mikrobiologe und Pionier auf seinem Gebiet, der die U-Bahn-Studie leitete. »Und nun stellen Sie sich vor, wie Millionen Menschen dort unten herumlaufen. *Puff, puff, puff, puff, puff*... Bei jedem einzelnen Schritt wird ein kleiner Stoß des Mikrobioms der Füße in die Luft gelassen.«

Die Forschung beweist, dass es kein typisches Indoor-Mikrobiom gibt und dass selbst die grundlegendsten Gestaltungselemente von Bedeutung sind. »Wie Sie die Räume anordnen, welche Räume sich neben welchen anderen befinden, welche weiter entfernt voneinander liegen – all diese Entscheidungen, die für Architekten Alltag sind, haben Einfluss auf die Zusammensetzung des Mikrobioms«, sagte mir Jeff Kline, ein leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter am Biology and the Built Environment Center (BioBE) der University of Oregon.

Als eine Gruppe von BioBE-Forschern Staub aus vierstöckigen Gebäuden auf dem Campus sammelte, stellten sie fest, dass Räume, die zentral lagen und stark frequentiert wurden, wie Flure und Unterrichtsräume,

andere Bakterienpopulationen aufwiesen als solche, die abgelegener waren und wo weniger Betrieb herrschte, wie beispielsweise Fakultätsbüros oder Betriebsräume. Und je weniger Hindernisse zwischen zwei Räumen lagen – das heißt, je weniger Türen sich zwischen den Räumen befanden –, desto ähnlicher war ihr mikrobielles Profil. Die Mikroorganismen unterschieden sich außerdem nach Raumgröße und Stockwerk. [47](#)

BioBE-Wissenschaftler haben auch herausgefunden, dass durch Fenster hereinscheinendes Sonnenlicht das Wachstum mancher Bakterien im Staub bremsen kann [48](#) und dass Räume mit Fenstern, die sich öffnen lassen, oder mit einem natürlichen Belüftungssystem mehr Pflanzen-, Erd- und Wassermikroben beherbergen als mechanisch gelüftete, die hingegen von Mikroorganismen des menschlichen Körpers beherrscht werden. [49](#)

Im selben Maße, wie unsere architektonischen Geschmäcker sich verändert haben – von relativ offenen, mehr mit der Natur verbundenen hin zu stärker abgeschirmten Bauten –, taten es auch die Indoor-Mikrobiome. »Häuser sind generell ein guter Maßstab dafür, wie viele Umweltmikroben wir einladen«, sagte Dunn. In einer Studie von 2016 nahm ein Team von Wissenschaftlern Proben in vier Gemeinden im Amazonasbecken: in einem abgelegenen Regenwalddorf, einem Bauerndorf, der peruanischen Stadt Iquitos und der extrem urbanisierten brasilianischen Metropole Manaus.

Bewohner des Regenwalddorfes lebten in großen schilfgedeckten Holzhütten. [50](#) Die Hütten waren ganz offen, die Böden bestanden aus Lehm, und es gab weder Außen- noch Innenwände. In dem Bauerndorf besaßen die Häuser Außenmauern, innen aber nur wenige Trennwände. Im Allgemeinen waren sie aus Holz, Lehm, Ziegeln und Blech gebaut, und es gab im Inneren keine Toiletten. Diese beiden

Arten von Dorfhäusern waren praktisch bis obenhin voll mit Umweltbakterien, darunter Spezies, die mit Erde, Wasser und Insekten assoziiert sind. In der Stadt und der Metropole bestanden die Außenmauern aus Ziegeln, Blech oder Zement, es gab Toiletten im Haus und Wände, die Räume voneinander abtrennten. Dort herrschten Bakterien vor, die üblicherweise in und auf dem menschlichen Körper leben.

[51](#)

Selbst in extrem abgedichteten Gebäuden ist das Mikrobiom nicht statisch: Es kann sich durch das Kommen und Gehen der Bewohner oder durch einen Wandel der Umweltbedingungen verändern. [52](#) Feuchtigkeit kann das Wachstum von Bakterien und Pilzen fördern, [53](#) während eine rigorose Reinigungspraxis die Vielfalt und Menge der Mikroorganismen reduzieren kann, zumindest vorübergehend. [54](#) »Es ist ein ausgesprochen dynamisches System«, sagte Fierer dazu.

Unsere Gebäude sind reichhaltige biologische Wunderländer, und sie enthalten nicht nur Mikroorganismen. Mit jeder neuen Entdeckung, die die Indoor-Ökologen machen, zeigt sich, welche Biodiversität direkt vor unserer Nase liegt – und wie viel noch zu entdecken ist. Beispielsweise wissen wir so wenig über die Insekten, die bei uns zu Hause leben, dass selbst eine einfache Studie für Überraschungen sorgen kann, wie Dunn selbst erfuhr, als er über zweitausend Freiwillige aus allen Teilen der USA rekrutierte, die in ihrem Heim nach Gewächshausschrecken Ausschau halten sollten. [55](#) Ungefähr 150 Spezies dieser Heuschrecken sind in Nordamerika heimische Arten. Die meisten leben in Wäldern, aber ein paar auch in Kellern, und Dunn wollte herausfinden, wie verbreitet sie in amerikanischen Häusern sind.

Er war nicht allzu überrascht festzustellen, dass Gewächshausschrecken sehr häufig vorkommen, besonders im Osten der Vereinigten Staaten, wo sie in 28 Prozent der Häuser angetroffen wurden. Was ihn schockierte, war, bei wie wenigen dieser Heuschrecken es sich um einheimische Arten handelte. Von allen Häusern, in denen nachweislich Gewächshausschrecken lebten, enthielten nur 12 Prozent einheimische Spezies. Die übrigen beherbergten asiatische Heuschrecken, die es irgendwie über den Pazifik geschafft hatten. Von diesen asiatischen Gewächshausschrecken war nicht bekannt, dass sie in amerikanischen Häusern leben, aber irgendwann müssen sie dort massenhaft und völlig unentdeckt eingezogen sein.

Gewächshausschrecken machen nicht einmal die Hälfte der Gliederfüßer in amerikanischen Haushalten aus. Im Jahr 2012 nahm Dunns Team fünfzig Häuser in North Carolina unter die Lupe in der Absicht, jedes einzelne auffindbare Tierchen aus dieser Gruppe von Wirbellosen – Insekten, Spinnen und Hundertfüßer – zu dokumentieren. [56](#) Am Ende hatten die Forscher über zehntausend Exemplare aus mehr als fünfhundert Arten gesammelt, wobei jeder Haushalt im Schnitt hundert Arten aufwies. Sie entdeckten Spinnen, Silberfischchen, Springschwänze, Felsenspringer, Ohrwürmer, Grillen, Kakerlaken, Termiten, Hundertfüßer, Tausendfüßer, Wespen, Ameisen, Bienen, Käfer, Motten, Flöhe, Milben, Läuse ... und mehr.

In jedem einzelnen Haus fanden sie Teppichkäfer, Kugelspinnen, Gallmücken und Ameisen. Auch Staubläuse waren in allen außer einem aufspürbar. Sie stöberten Jäger, Parasiten und Aasfresser auf, Insekten, die sich von Tierkadavern, Hundefutter und abgeschnittenen Fingernägeln ernähren. Manche der gefundenen Käfer und Fliegen waren auch schon in archäologischen Stätten entdeckt worden, was nahelegt, dass sie seit Jahrtausenden

mit uns unter einem Dach leben. »Viele Arten bevölkern schon Tausende von Jahren unsere Häuser, wir haben ihnen bloß nie Aufmerksamkeit geschenkt«, erklärte Dunn. »Das finde ich am spannendsten an der ganzen Sache.«

Dunn hat seitdem die Gliederfüßer in peruanischen, schwedischen, japanischen und anderen Haushalten katalogisiert und hofft, die Faktoren zu verstehen, die ihre Anwesenheit und Verteilung beeinflussen. Er und Fierer gewannen ein paar erste Erkenntnisse, indem sie einfach die Gliederfüßer-DNA im Hausstaub amerikanischer Haushalte sequenzierten. [57](#) In ländlichen Gegenden war die Artenvielfalt größer als in Vororten oder Städten; in Haushalten mit Hunden, Katzen oder Kellern waren ebenfalls besonders viele verschiedene Vertreter zu finden. »Keller begünstigen den Reichtum an Gliederfüßern«, so Fierer.

Manche Organismen gehen in unseren Häusern ein und aus, angelockt durch Essensreste oder elektrisches Licht. »Das Haus funktioniert dabei im Grunde wie eine riesige Lichtfalle«, erklärte mir Fierer. Andere verbringen ihr ganzes Leben in unseren Gebäuden. Dort hausen einige einzigartige Lebensformen. Die Bettwanze und die Deutsche Schabe sind nahezu ausschließlich in menschlichen Behausungen zu finden, [58](#) und der Schwarzsimmel, der in Badezimmern und Waschmaschinen wächst, unterscheidet sich offenbar genetisch von dem, der auf Erde und verrottendem Laub lebt. [59](#) »Die Habitate, die wir in unseren Häusern erschaffen, scheinen bisher nicht dagewesene Nischen für Pilze zu bieten«, erklärte Dunn. Darüber hinaus hat Fierer vor Kurzem ein neues Virus in den Filtern von Klimaanlage in Studentenwohnheimen entdeckt. [60](#)

Unsere Wohnungen bilden einzigartige Ökosysteme und beherbergen Spezies, die speziell an Innenräume angepasst sind und die Evolution in eine neue Richtung vorantreiben. Indoor-Mikroorganismen, Insekten und Nagetiere haben die

Fähigkeit entwickelt, unsere chemischen Angriffe zu überleben, sie haben Resistenzen gegen antibakterielle Stoffe, Insektizide und Gifte ausgebildet. [61](#) (Von Deutschen Schaben weiß man, dass sie keine Glukose mehr mögen, weil diese üblicherweise als Lockmittel in Schabenfallen verwendet wird.) [62](#) Manche Indoor-Insekten, die weniger Fressgelegenheiten haben als ihre Gegenparts in der freien Natur, scheinen auch Lebensmittelknappheiten zu überstehen. [63](#) Da unser Planet immer intensiver bebaut und immer urbaner wird, werden sich bei mehr Spezies Eigenschaften ausprägen, um in Innenräumen zu gedeihen, haben Dunn und andere Ökologen vorausgesagt. [64](#) (Auf lange Sicht könnte das Leben, das sich hauptsächlich drinnen abspielt, auch Auswirkungen auf unsere eigene Evolution haben. Vielleicht stellt mein Stubenhockerdasein die Zukunft der Menschheit dar.)

Wir haben diese Ökosysteme geschaffen und geformt, aber wir sind auch ein Teil von ihnen und werden wiederum von ihnen beeinflusst, insbesondere unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. Die Kakerlaken und Staubmilben, die in unseren Haushalten leben, können Allergien auslösen. Fliegen, Zecken und Mücken können Krankheitserreger übertragen. (Fierer und Dunn fanden *Rickettsia*-Bakterien – die in Zecken, Flöhen und Läusen leben und alle möglichen Krankheiten von Typhus bis zum Rocky-Mountain-Fleckfieber verursachen können – in etlichen Staubproben.) [65](#) Das Vorhandensein dieser Schädlinge kann sich auch psychologisch auswirken: Kakerlakenbefall kann das Risiko für eine Depression erhöhen, darauf deutet eine 2018 mit Bewohnern von Sozialwohnungen durchgeführte Studie hin. [66](#)

Andere Gliederfüßer hingegen können uns vor Erkrankungen schützen. In Thailand ernähren sich Hausspinnen von Moskitos, die das Denguefieber