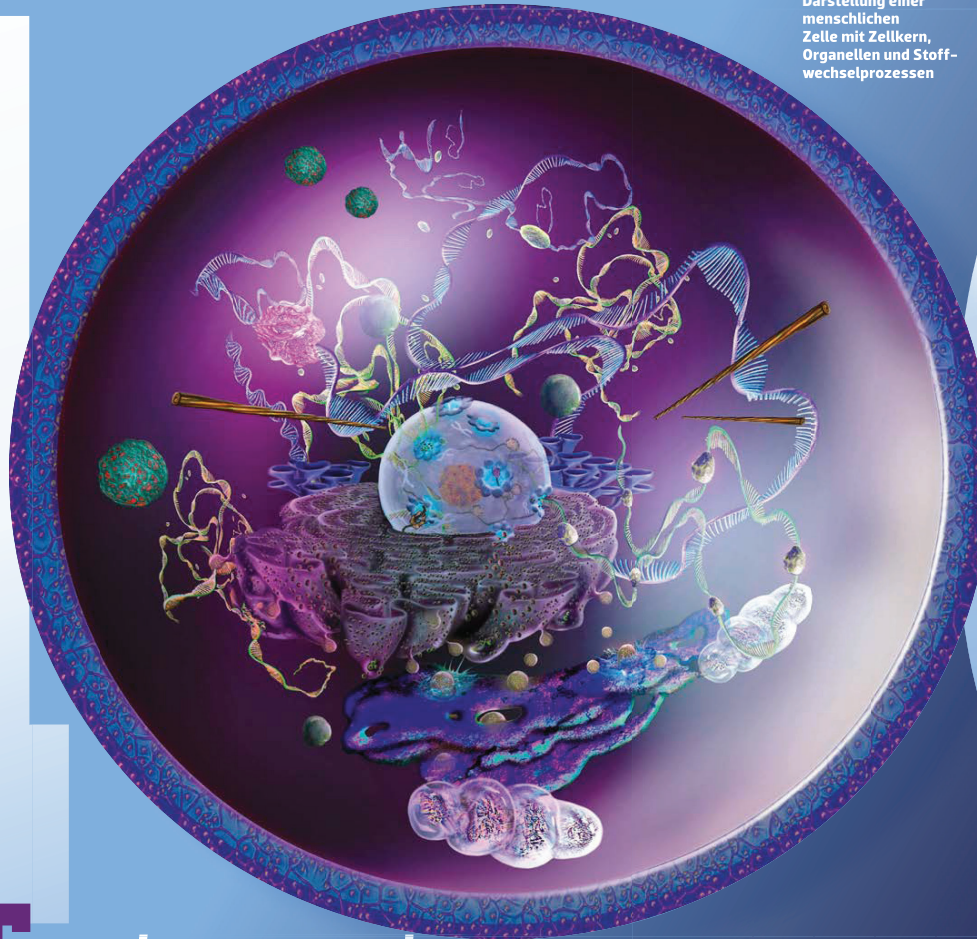


NEUGIERIG AUF MORGEN

P.M.**MESOKOSMOS**Künstliche Ökosysteme
im Kleinformat**MUSIK DER STERNE**Astronomen bringen das
All zum Klingen**ATOM-DETEKTIVE**Nukleare Forensiker
jagen SchmugglerDas
ALTERN
stoppenEntscheiden wir selbst,
wie lange wir leben?
Was die Wissenschaft über
Longevity weiß

Schematische
Darstellung einer
menschlichen
Zelle mit Zellkern,
Organellen und Stoff-
wechselprozessen



Wie **ALT** wir werden, entscheiden

Länger leben bei voller Gesundheit. Forscher erklären, was wirklich

wir **SELBST**

wirkt, welche Irrwege es gibt – und wie viel in unserer Hand liegt

TEXT: CHRISTIAN HEINRICH



Bryan Johnson, 47, wacht jeden Morgen um fünf Uhr ohne Wecker auf. Dann trinkt er eine grüne Flüssigkeit mit dem sperrigen Namen »Rejuvenation Smoothie« und beginnt eine Routine, die ganz im Zeichen der Unsterblichkeit steht. Dazu gehört ein Ganzkörper-Work-out, der Herz-Kreislauf, Muskulatur und Gleichgewichtsgefühl trainiert: Er schnallt sich ein Lichttherapiegerät um, das unter anderem die Vitamin-D-Zufuhr steigern soll, duscht mit einem speziellen Shampoo und trägt schließlich eine spezielle Creme auf, die auch vor geringer UV-Strahlung schützt. Sein Ernährungsplan sieht die letzte große Mahlzeit frühmittags um 11.30 Uhr vor. Dessen regelmäßige Bestandteile sind Erbsen, Pilze, Brokkoli und Nüsse. Erst nach dem Essen ist die Routine beendet – und Johnson bleiben noch ein paar Stunden zum Arbeiten und Leben – bevor er am frühen Abend wieder schlafen geht. »Denn der der Tag«, so sein Credo, »beginnt immer schon in der Nacht zuvor.«

Johnson, Multimillionär aus Kalifornien, ist besessen von der Idee, nicht nur sehr alt, sondern gesund sehr alt zu werden.

Und damit ist er nicht allein. In der Silicon-Valley-Version des modernen Jungbrunnens treffen sich Tech-Giganten, Genforscher und Biohacker, um der Natur ein Schnippen zu schlagen. Ihr Ziel: das biologische Altern verlangsamen – oder es irgendwann ganz abschaffen. Ihre Waffe: eine Mischung aus Hightech, Disziplin und wissenschaftlichem Fortschritt. Der neue Trend heißt »Longevity«. Befeuert wird er durch neue Möglichkeiten dank künstlicher Intelligenz, durch frische Erkenntnisse über genetische Einflüsse – und durch ein tieferes Verständnis, was Altern eigentlich ist und wie es sich in jeder Körperzelle auswirkt.

Johnsons tägliches Longevity-Programm dauert im Schnitt um die sechs Stunden. Einen anderen

Bryan Johnson ist ein Guru der Longevity-Szene. Seine Biomarker veröffentlicht er online. Er ließ sich Blutplasma seines Sohnes infundieren



30

Milliarden Dollar beträgt das globale Marktvolumen für Produkte und Dienstleistungen aus dem Longevity-Bereich. Bis 2033 wird ein jährliches Wachstum von bis zu zehn Prozent erwartet

Weg geht der 77-jährige Silicon-Valley-Forscher Ray Kurzweil. Er setzt auf Nahrungsergänzungsmittel mit Substanzen wie Omega-3-Fischöl und Curcumin, denen gesundheitsfördernde Wirkung nachgesagt wird. Insgesamt nimmt er täglich etwa 80 Tabletten.

Aber egal ob Pillen oder Training – der Aufwand macht schon deutlich: Es gibt nicht die eine Ursache für das Altern, sondern Hunderte. Insgesamt spielen so viele Faktoren eine Rolle, dass es nie vollkommen in unserer Hand liegen wird, das Altern abzubremesen. Aber es existieren ein paar Stell-schrauben, die dafür sorgen können, dass wir unsere gesunde Lebensphase um einige Jahre verlängern. Und das, ohne pro Tag mehrere Stunden zu investieren oder Dutzende Pillen zu schlucken.

Dazu begeben wir uns auf eine Reise in unseren Körper und zu führenden Wissenschaftlern, um zu verstehen, was Altern eigentlich ist – und um Stell-schrauben zu finden, auf die jeder Einfluss hat, um sich länger jung und gesund zu halten.

ZÜNDSCHNUR IN DEN ZELLEN

Beginnen wir bei unseren Körperzellen. Tatsächlich trägt jede einzelne von ihnen eine Art Zündschnur in sich, die im Laufe des Lebens immer kürzer wird. Für die Entdeckung dieser Struktur erhielt die australisch-US-amerikanische Molekularbiologin Elizabeth Blackburn 2009 den Medizin-Nobelpreis: Es geht um die sogenannten Telomere. Das sind die

Endstücke unserer Gene, in denen keine lebenswichtigen Informationen gespeichert sind. Bei jeder Zellteilung verkürzen sie sich ein Stück. Hat sich eine Zelle so oft geteilt, dass ihre Telomere verschwunden sind, gehen wichtige Informationen verloren – und die Zelle stirbt ab. Sichtbar wird das etwa an der Haut: Falten entstehen unter anderem, weil weniger Zellen für Straffheit sorgen.

Was zunächst ernüchternd klingt, eröffnet – und das wird sich in dieser Geschichte noch öfter zeigen – auch Chancen, die Dinge zum Besseren zu wenden. Denn Elizabeth Blackburn entdeckte außerdem ein dazu passendes Enzym, das in unserem Körper vorkommt: die sogenannte Telomerase. Sie kann die Telomere teilweise reparieren und schützt sie vor zu schneller Verkürzung. Kein Wunder also, dass sich Forscher auf diesen vermeintlichen Jungbrunnen stürzten. Inzwischen gibt es mehr als 10 000 Studien zu dem kleinen Enzym.

Dass man einfach Telomerase einnehmen und dadurch jung bleiben könnte, funktioniert aber lei-



MRT in der San-Francisco-»Human Longevity Medical Clinic«. Wie man gesund alt wird, ist hier ein eigener medizinischer Zweig – und zugleich ein Geschäftsmodell

der nicht. Denn es besteht die Gefahr, dass Zellen gar nicht mehr altern oder sich zu schnell und unkontrolliert teilen – was letztlich zu Krebs führen kann.

Doch das bedeutet nicht, dass die Telomere sich nicht beeinflussen lassen. In ihrem Buch »Die Entschlüsselung des Alterns: Der Telomer-Effekt« schreibt Elizabeth Blackburn bereits: »Ihre Telomere hören Ihnen zu. Sie nehmen die Signale auf, die Sie ihnen geben. Ihre Lebensweise kann Ihre Zellen zu schnellerem Altern veranlassen – oder das ▶



»Don't die!« Die Longevity-Bewegung hat weltweit Anhänger, aber im Silicon Valley genießt sie Kultstatus. Die Verehrung gilt vor allem Longevity-Vorreiter Bryan Johnson

FOTOS: BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES; GABRIELLE LURIE/POLARIS/LAIF; SINNA NASSERI/ANTY/REDUX/LAIF; ILLUSTRATION: SHUTTERSTOCK

Blue Zone Japan:
Ein Hundertjähriger
mit seinem Urenkel.
Die Ernährung gehört
zu den Hauptgründen,
warum Japaner so
alt werden

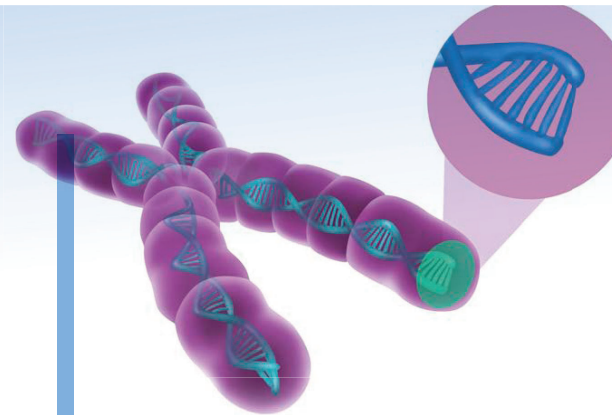


Blue Zones

GERONTO-GEOGRAFIE Blue Zones sind Regionen, in denen Menschen überdurchschnittlich alt werden. Beispiele sind Okinawa, Sardinien und Nicoya. Gemeinsame Merkmale: gesunde Ernährung, viel Bewegung, starke soziale Bindungen und ein sinnerfülltes Leben – Faktoren, die viele dazu bewegen, selbst dort leben zu wollen.



INFOGRAFIK: SHUTTERSTOCK-FOTOS: CHANG W. LEE / REDUX/LAIF, NOAH BERGER/UNIVERSITY OF CALIFORNIA, ILLUSTRATION: GWEN SHOCKEY/SCIENCE PHOTO LIBRARY



TELOMERE
sind die Endstücke unserer Gene. Sie enthalten keine lebenswichtigen Informationen, aber sie verkürzen sich bei jeder Zellteilung

Welche Rolle spielt unser Erbgut?

GENETIK Etwa 20 bis 30 Prozent der Lebensspanne ist genetisch bestimmt. So gibt es Gene, die mit einem besonders langen Leben assoziiert sind. Einige davon steuern die Reparatur von DNA-Schäden, andere regulieren den Stoffwechsel oder Entzündungsprozesse. Andere wirken sich auf das Risiko von Krankheiten aus. Das APOE-Gen ϵ_2 , bekannt aus der Alzheimer-Forschung, kann in einer Variante (APOE- ϵ_2) das Risiko für Herz-Kreislauf- und neurodegenerative Erkrankungen senken, in einer anderen Variante (APOE- ϵ_4) steigert es das Risiko. Doch Gene wirken nie isoliert. Entscheidend ist ihr Zusammenspiel – und wie sie durch Umweltfaktoren aktiviert oder abgeschaltet werden. Diese Wechselwirkung nennt man Epigenetik. Ernährung, Bewegung oder Stress können **epigenetische Schalter** umlegen, die Gene stumm schalten oder aktivieren. Selbst eineiige Zwillinge unterscheiden sich im Alter deutlich in diesen Mustern. Unter Forschern kursiert folgender Vergleich: Die Gene laden die Pistole – der Lebensstil drückt den Abzug.

Gegenteil bewirken.« Inzwischen sind zunehmend Faktoren erforscht, die einen Einfluss haben auf die Aktivität der Telomerase. Das führt uns zu unserer ersten von insgesamt sechs wirksamen Longevity-Stellschrauben, die Sie im Laufe dieses Textes kennenlernen werden.

STRESS REDUZIEREN:

Unter Stress ist die Telomerase deutlich weniger aktiv. Das belegen Studien. So haben Menschen, die unter chronischem Stress leiden – und ihn auch so empfinden –, im Durchschnitt kürzere Telomere als Gleichaltrige. Und das ist nur eine von vielen schädlichen Folgen, die dauerhafter Stress im Körper anrichtet. Nun ist es einerseits leichter gesagt als getan, Stress zu reduzieren. Andererseits gibt es viele Wege – nicht nur Yoga, Meditation oder Rituale wie ein Entspannungsbad. Schon ein sogenanntes Framing kann

helfen: Versuchen Sie einmal, Stress nicht mehr als belastend wahrzunehmen, nicht mehr als »Distress«, wie Psychologen das nennen, sondern als inspirierend und beflügelnd, als »Eustress«. Das funktioniert sicher nicht immer – aber öfter, als man meinen mag.

WIE EIN AUTO, DAS SICH ABNUTZT

Eine Zelle altert aber nicht nur, weil die Telomere in den Genen kürzer werden. Im Laufe der Zeit kommt es zu einer Art Verschleiß der Zellen, durch sogenannte freie Radikale, Stoffwechselnebenprodukte, Strahlung, Infektionen oder schlicht die ständigen Zellteilungen. »Eine alternde Zelle ist wie ein alterndes Auto: Sie läuft noch – aber nicht mehr rund. So wie beim Auto im Laufe der Zeit Dichtungen porös werden und der Ölfilm dünner wird, so büßen auch die Bestandteile einer Zelle im Laufe der Zeit an Funktion ein«, sagt die Biologin Hannah Scheiblich, Forschungsgruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns in Köln.

Manche Zellen werden durch die Ansammlung von unerwünschten Eiweißen zu sogenannten seneszenten Zellen: Sie teilen sich nicht mehr, leben aber weiter und schütten entzündungsfördernde Botenstoffe aus. Diese Signale wiederum wirken wie ständige Alarmmeldungen für das Immunsystem. Über die Jahre führt das dazu, dass der Körper in einen Zustand chronischer Entzündung gerät – ohne dass ein klarer Auslöser, etwa eine Infektion, vorliegt. Das bezeichnet man als Inflammaging.

»Solche chronischen Entzündungsreaktionen wiederum können auf Dauer weitere Schäden verursachen, etwa im Gefäßsystem und in Zellverbänden von Organen und Geweben«, sagt Scheiblich.

Die Biologin erforscht Alterungsprozesse vor allem bei Gehirnzellen, die auf ihre Weise besonders leistungsfähig und zugleich gefordert sind. »Eine einzelne Nervenzelle kann bis zu einem Meter lang sein. Das ist einzigartig im menschlichen Körper«, erklärt Scheiblich. »Im Zellkörper werden die Kraftwerke der Zelle gebildet, sie müssen dann durch die sogenannten Axone ans andere Ende der Zelle transportiert werden, wo sie Energie für die Synapsen liefern.«

Anfangs sei das Transportsystem noch hocheffizient, aber im Laufe der Zeit verliere es an Spannkraft. »Der Zelle steht dann weniger Energie zur Verfügung. Sie leitet Nervenimpulse langsamer ▶

Molekularbiologin Elizabeth Blackburn erhielt 2009 den Nobelpreis für Medizin. Sie entdeckte, welche Rolle Telomere beim Alterungsprozess spielen



1693

erstellte Edmund Halley die erste brauchbare Lebensstabelle mit demografischen Daten der Stadt Breslau. Der englische Mathematiker begründete die moderne Bevölkerungsstatistik

weiter – und irgendwann gar nicht mehr. Das ist einer der Gründe, weshalb das Gedächtnis im Alter bei jedem Menschen mindestens ein kleines bisschen nachlässt. «Auch im Gehirn können solche geschädigten Zellen entzündungsfördernde Botenstoffe ausschütten, die wiederum zu Inflammaging führen.

Doch jeder kann etwas tun, um das Inflammaging gering zu halten:

MEHR BEWEGUNG:

Ob es Schwitzen beim Sport ist oder auch nur eine Bushaltestelle früher aussteigen und etwas weiter zu Fuß gehen – körperliche Bewegung wirkt dem Inflammaging entgegen. So werden etwa antientzündliche Mechanismen im Körper aktiviert, die dazu führen, dass die entzündungsfördernden Botenstoffe sinken. Außerdem gibt es Hinweise, dass Bewegung hilft, die Länge der Telomere besser zu erhalten. Im höheren Alter ist Muskeltraining übrigens besonders wichtig: Es bewahrt nicht nur die Beweglichkeit, es hilft auch dabei, bestimmte Blutwerte wie den Blutzucker niedrig zu halten.

ZUCKER REDUZIEREN:

Viel zugeführter Zucker verbindet sich im Körper und seinen Zellen mit Eiweißen und bildet soge-

nannte »fortgeschrittene Glykierungs-Endprodukte«. Das sind verzungerte Moleküle, die sich in Geweben ablagern und eine dauerhafte, niedrig-gradige Entzündungsreaktion auslösen. Besonders augenfällig ist das in der Haut: Lagern sich hier die Glykierungs-Endprodukte ab, wird die Haut matter, sie verliert Spannkraft, und Falten vertiefen sich. Glykierungsprodukte entstehen zwar natürlicherweise im Körper, nehmen jedoch bei dauerhaft erhöhter Zuckerzufuhr stark zu. Deshalb kann es sehr wirksam sein, wenn man auf die Zuckerzufuhr achtet. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt für Erwachsene höchstens 50 Gramm Zucker pro Tag.

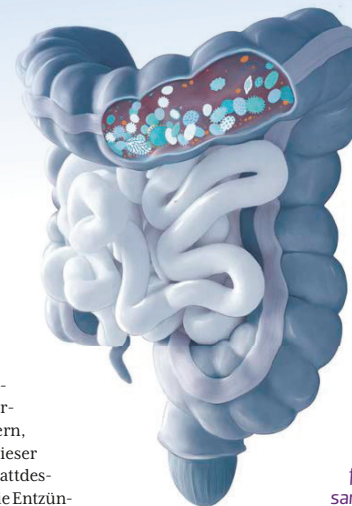
DIE MITBEWOHNER IM DARM

Das Mikrobiom sind die etwa anderthalb Kilogramm Bakterien und andere Mikroorganismen, die unseren Darm besiedeln und dort eine tragende Rolle bei der Verdauung spielen. Welch riesige Bedeutung diese Darmflora für unsere Gesundheit hat, konnten Forscher in den letzten Jahren in unzähligen Bereichen zeigen. Es geht so weit, dass manche Studien Veränderungen im Verhalten gefunden haben, wenn

sich die Darmflora verändert. Kein Wunder, dass unser Mikrobiom auch für das Altern von Bedeutung ist. Studien zeigen, dass unser Mikrobiom in jungen Jahren durch die Fermentation von Ballaststoffen vermehrt kurzkettige Fettsäuren produziert, die im Körper zahlreiche positive Effekte haben: Sie wirken Entzündungen entgegen und helfen dabei, den Blutzuckerspiegel niedrig zu halten. Wenn wir altern, werden hingegen immer weniger dieser kurzkettigen Fettsäuren produziert – stattdessen bildet das Mikrobiom Fettsäuren, die Entzündungen begünstigen. Auch hier geht es also wieder ums Inflammaging.

ERNÄHRUNG – VIELFALT VERJÜNGT:

Etwa 500 bis 1000 verschiedene Bakterienstämme leben in unserem Darm. Von einzelnen dieser Bakterienstämme wissen Forscher inzwischen, ob sie eher positive oder eher negative Wirkungen haben. Doch entscheidend ist das Zusammenspiel – und darüber ist noch wenig bekannt. Klar ist nur: Bei der Ernährung ist Vielfalt ideal für das Mikrobiom. Wer also dem eigenen Mikro-



Das Darmmikrobiom umfasst die Vielzahl von Bakterien, Viren und Pilzen. Es spielt eine zentrale Rolle für Verdauung, Stoffwechsel und Immunsystem. Ein ausgewogenes

Darmmikrobiom unterstützt die Nährstoffaufnahme und schützt vor Krankheitserregern

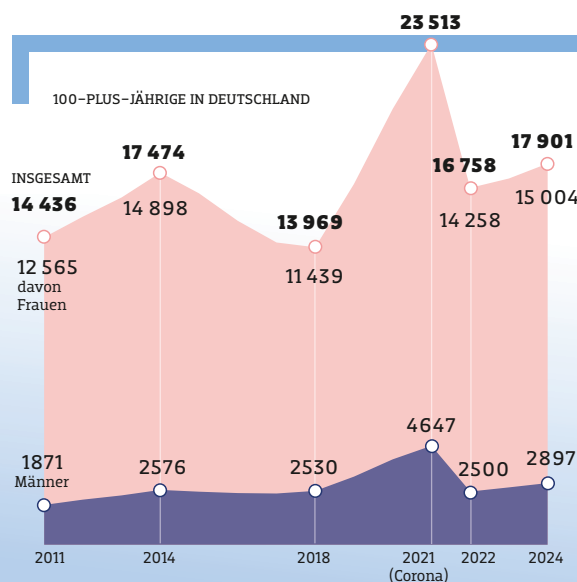
biom etwas Gutes tun will, füttert es mit abwechslungsreicher Kost. Joghurt könnte wegen seinen Milchsäurebakterien einen stimulierenden und positiven Effekt auf die Darmflora haben. Auch wenn es nicht mehr als eine Anekdote ist: Die kürzlich verstorbene spanischstämmige US-Amerikanerin Maria Branyas Morera war mit 117 Jahren der älteste Mensch der Welt, und sie aß dreimal täglich Joghurt. Erste Analysen ihrer Darmflora zeigten, dass ihr Mikrobiom in der Zusammensetzung dem von deutlich jüngeren Menschen entsprach.

MIT HIGHTECH GEGEN DAS ALTERN

Mehr Bewegung, gesündere Ernährung, gezielt gegen Stress vorgehen. Das ist für manche von uns harte Arbeit. Wäre es nicht angenehmer, wenn man einfach täglich eine Pille schlucken könnte, um das Altern zu verlangsamen? Genügend Angriffspunkte für neue Technologien gibt es. Und die ohnehin schon großen technologischen Möglichkeiten haben durch die künstliche Intelligenz einen weiteren Schub erfahren.

So versuchen Forscher, maßgeschneiderte Moleküle und Botenstoffe herzustellen, die gezielt bei bestimmten Alterungsvorgängen ansetzen. »Eiweiße etwa sind enorm komplex gefaltet. Die künstliche Intelligenz ermöglicht es, diese Faltungen auf einem neuen Niveau zu verstehen – und damit auch ihre Wirkweise«, sagt Professor Ferdinand von Meyenn vom Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie der ETH Zürich; er begleitet die Forschung im Bereich der Longevity-Medizin seit Jahren.

Gleichzeitig ermöglichen leistungsstarke Computermodelle, viele Prozesse im menschlichen Körper virtuell nachzubilden. Was früher nur durch aufwendige Laborexperimente möglich war – etwa das Testen neuer Wirkstoffe –, kann inzwischen mithilfe künstlicher Intelligenz vorab simuliert werden. So lassen sich bereits am Rechner die wahrscheinlichsten Kandidaten mit dem größten Erfolgspotenzial herausfiltern. »Das spart Zeit und Ressourcen«, sagt von Meyenn. Kein Wunder also, dass Start-ups und Tech-Konzerne weltweit die Longevity-Medizin für sich entdecken.



Gibt es eine Altersgrenze?

DEMOGRAFIE Obwohl niemand eine exakte Zahl nennen kann, gibt es bei der Frage, wie alt ein Mensch maximal werden kann, einen breiten Konsens: Die natürliche Grenze dürfte irgendwo zwischen 120 und 125 Jahren liegen. Die älteste verlässlich dokumentierte Person, Jeanne Calment aus Frankreich, wurde 122 Jahre und 164 Tage alt. Seither ist niemand nachgezogen. Demografische Studien zeigen: Während immer mehr Menschen 100 Jahre und älter werden, verschiebt sich das absolute Maximum kaum.

Ende 2024 lebten in Deutschland rund 17 900 100-plus-Jährige, 24 Prozent mehr als noch im Jahr

2011. Vor der Corona-Pandemie waren es sogar fast 19 000. Global liegt die Zahl der 100-plus-Menschen bei etwa 587 000 – darunter 81 Prozent Frauen. Spitzenreiter ist Japan mit rund 123 000 Hundertjährigen, gefolgt von den USA und China. Doch der große Sprung zu einem Lebensalter von 130 oder gar 140 Jahren ist bislang nicht sichtbar.

Die Französin Jeanne Calment wurde am 21. Februar 1875 geboren und starb am 4. August 1997





Das Unternehmen Calico mit Sitz in San Francisco ist eine Tochterfirma von Alphabet, dem Mutterkonzern von Google. Dort erforschen Wissenschaftler die Faltung und Funktionsweise des komplexen Proteins PAPP-A, das eine zentrale Rolle bei Alterungsprozessen spielt. In Versuchen mit Fadenwürmern wurde gezeigt, dass PAPP-A das Altern deutlich verlangsamt. Das langfristige Ziel: ein Präparat zu entwickeln, das PAPP-A enthält – und das Altern beim Menschen bremsen könnte.

Nur wenige Kilometer von Altos Labs entfernt arbeitet das Biotech-Unternehmen Retro Biosciences an seinem eigenen Schlüssel zur Langlebigkeit. Das 2022 gegründete Start-up wird unterstützt von OpenAI-Chef Sam Altman und hat sich vorgenommen, den menschlichen Alterungsprozess um zehn gesunde Jahre zu verlängern.

Statt auf einzelne Substanzen setzt Retro Biosciences auf verschiedene biomedizinische Strategien – von der Zellverjüngung über Plasmapherese bis hin zu Autophagie-Aktivierung, also der gezielten Anregung körpereigener Reinigungsprozesse. Im Labor wird untersucht, wie man diese Mechanismen therapeutisch nutzen kann, um geschädigte Zellen zu reparieren oder zu ersetzen.

Die Forscher wollen den Alterungsprozess sogar teilweise rückgängig machen.

Doch die Longevity-Forschung ist noch im Frühstadium. Weshalb sich der eingangs erwähnte Tech-Millionär Bryan Johnson so stark auf den Fak-

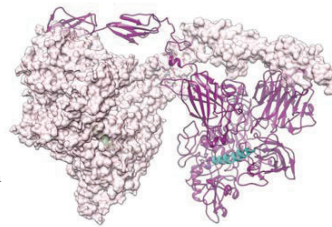
tor Schlaf konzentriert. Trotz des sechsstündigen Langlebigkeits-Marathons jeden Morgen, ist Schlaf für den 47-jährigen der Hauptansatzpunkt im Kampf gegen das Altern. Und das aus gutem Grund.

GENÜGEND UNGESTÖRTER SCHLAF:

Ausreichend Schlaf ist fast als Voraussetzung für Longevity zu betrachten. Denn alle positiven Effekte kommen hier zusammen: Während wir schlafen, läuft im Körper ein gigantisches Reparaturprogramm, Zellen beseitigen Schäden, die sich tagsüber angesammelt haben, und die DNA wird auf Fehler überprüft und korrigiert. Wer dauerhaft zu wenig schläft, hat nachweislich kürzere Telomere. Chronischer Schlafmangel steigert außerdem die Entzündungswerte im Blut – Stichwort Inflammaging. Wer regelmäßig schlecht schläft, hat weniger mikrobielle Vielfalt.

VORSORGE IST BESSER ALS NACHSORGE

Zu guter Letzt gilt: Wer gesund alt werden will, sollte Krankheiten verhindern, bevor sie entstehen – besonders die großen Volkskrankheiten wie Krebs oder Herz-Kreislauf-Leiden, die mehr als die Hälfte aller Todesfälle verursachen. Dafür ist entscheidend, dass



PAPP-A
Das Protein ist Schlüssel zur Erforschung altersbedingter Krankheiten. Seine gefaltete Form ermöglicht die Bindung an spezifische Peptide und damit die Regulation biologischer Prozesse

FOTOS: EZEQUIEL BECERRA/AFP VIA GETTY IMAGES; K. LINK/MPI FÜR BIOLOGIE DES ALTERNS; ILLUSTRATION: CALICO

wir unsere persönlichen Risiken kennen. Nur wer weiß, wo die eigenen Schwachstellen liegen, kann gezielt gegensteuern.

Auch hier eröffnet KI enorme Möglichkeiten: So kann ein im September 2025 im Fachmagazin »Nature« vorgestelltes KI-Modell namens Delphi-2M die Wahrscheinlichkeiten für über 1000 Erkrankungen eines Menschen individuell prognostizieren – und zwar Jahre im Voraus. Dazu analysiert es Abfolgen von dessen Diagnosen sowie Lebensstil- und Gesundheitsdaten und erkennt so Muster, die Aufschluss über die jeweiligen Krankheitsrisiken geben.

»Die Technologie könnte künftig helfen, dass Menschen früher und gezielter wissen, wo ihr Gesundheitsrisiko liegt – und dementsprechend ihre Vorsorge anpassen«, erklärt Professor Moritz Gertung vom Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg, einer der Entwickler der KI. Sie soll Informationen wie Blutwerte und vor allem genetische Daten in die Prognose mit einbeziehen. Doch auch hier dürfte es noch einige Zeit dauern, bis solche KIs eine ausreichende Qualität haben und für alle zugänglich sind. Zudem sollte man sich immer bewusst sein, dass es sich nur um Wahrscheinlichkeiten handelt, nicht um Sicherheiten.

Gene spielen in der Longevity im positiven wie im negativen Sinne eine große Rolle – aber beeinflussen kann man sie kaum (siehe Kasten). Deshalb sollte sich jeder überlegen, was er von seinen Genen wirklich wissen möchte. So sind zum Beispiel Vorhersagen über die Wahrscheinlichkeit, an Alzheimer oder Parkinson zu erkranken, möglich, aber die Therapiemöglichkeiten eingeschränkt. Doch auch über die Genetik hinaus empfiehlt es sich, Vorsorgeangebote anzunehmen.

VORSORGEANGEBOTE IN DER ARZTPRAXIS NUTZEN:

Die Medizin in westlichen Ländern befindet sich derzeit in einem grundlegenden Wandel hin zu einer Vorsorgemedizin, die im Idealfall schon früh bei Risikofaktoren angreift und das Entstehen von Krankheiten verhindert.

Ein Stück weit ist diese Vorsorge bereits in den Arztpraxen angekommen. So gehört die Suche nach Risikofaktoren für die Gefäßgesundheit wie Bluthochdruck, Blutfette und andere Marker schon zur Routine.

Einmal alle drei Jahre bezahlen die Krankenkassen eine Check-up-Untersuchung bei Hausärztin oder -arzt.

Rapamycin und Trametinib: Eine Kombinationstherapie mit den beiden Medikamenten verlängerte in Experimenten am Max-Planck-Institut die Lebensdauer von Mäusen



DAS ALTER HAT AUCH SEINE STÄRKEN

Longevity ist kein Jungbrunnen – wir werden trotzdem älter. Aber idealerweise tun wir es gesünder, weil wir rechtzeitig an den richtigen Stellschrauben gedreht haben. Oder weil wir genetisch einfach Glück hatten. Natürlich kommen irgendwann Zipperlein und Erkrankungen. Doch das Alter bringt nicht nur Schwächen – es hat auch seine Stärken.

Einige Leiden verschwinden sogar ganz: So berichten viele Migränapatientinnen, dass ihre Beschwerden nach den Wechseljahren nachlassen. Das Immunsystem mag zwar nicht mehr so reaktions-schnell sein – aber es ist erfahren. Ältere Menschen haben oft einen breiten Katalog an Antikörpern aufgebaut und sind dadurch gegen viele gängige Erreger besser gewappnet. Auch Stress trifft uns nicht mehr so heftig. Die Cortisol-Ausschüttung fällt im Alter milder aus, was Herz und Kreislauf entlastet. Der Körper verliert an Tempo, gewinnt aber an Balance.

Und geistig? Vielleicht nicht mehr ganz so flink – aber dafür umso weiser. Das Gedächtnis mag etwas langsamer sein, aber Lebenserfahrung ersetzt so manches Faktenwissen. Wir sehen die Dinge klarer, gelassener. Vielleicht meinte der schwedische Regisseur Ingmar Bergman genau das, als er sagte: »Alt werden ist wie auf einen Berg steigen. Je höher man kommt, desto mehr Kräfte sind verbraucht, aber umso weiter sieht man.« ■

P.M. KOMPAKT

- Tech-Milliardäre, Forscher und Biohacker arbeiten an der Vision eines langen, gesunden Lebens – mit **High-tech** und **Disziplin**.
- Doch die Forschung zeigt: Auch einfache Maßnahmen wie **guter Schlaf, Bewegung und Stressreduktion** verlängern unsere gesunde Lebensspanne.
- Fit im Alter bleibt, **wer auf seinen Körper hört** – und nicht erst wartet, bis es zu spät ist.



Christian Heinrich hat sein persönliches Longevity-Programm gestartet. Nach 20 Jahren Pause spielt er seit einem Jahr wieder begeistert Tennis.