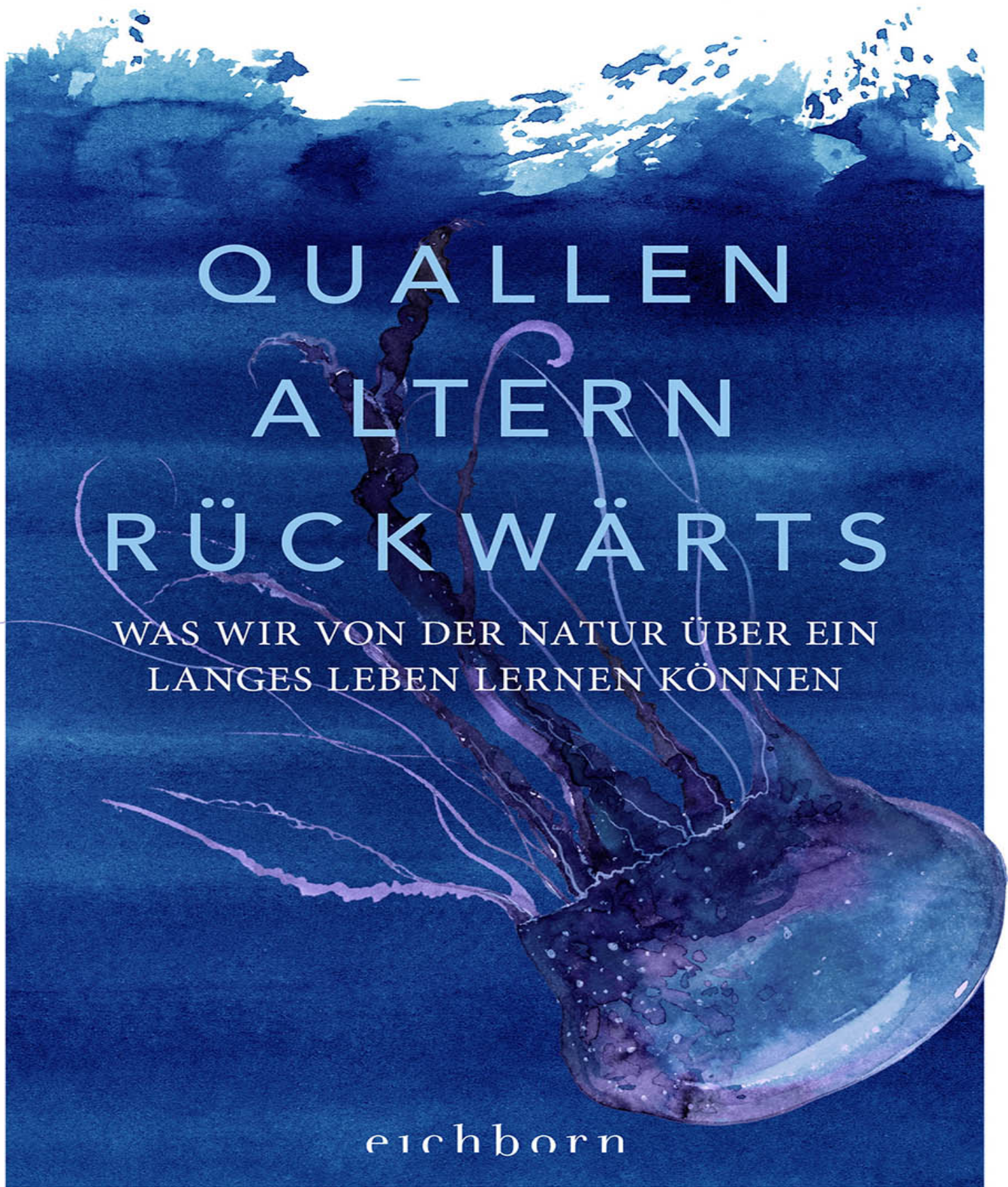


NICKLAS BRENDBORG

QUALLEN  
ALTERN  
RÜCKWÄRTS

WAS WIR VON DER NATUR ÜBER EIN  
LANGES LEBEN LERNEN KÖNNEN

eichborn



# INHALT

Cover

Über dieses Buch

Über den Autor

Titel

Impressum

Widmung

Einleitung

Teil 1

- Altersrekorde
- Sonne, Palmen und ewiges Leben
- Wieso Gene überschätzt werden
- Die Nachteile eines ewigen Lebens

Teil 2

- Eine Todesuhr
- Was uns nicht umbringt ... verlängert das Leben
- Davon, sich selbst zu essen
- Zombiezellen und wie man sie loswird
- Die Ersatzteile der Biologie
- Aus zwei wird eins
- Die Größten sterben zuerst
- Das Geheimnis der Osterinsel
- Blut spenden verlängert das Leben
- Eine historische Perspektive aufs Händewaschen

- Fieber und Erkältungen können uns lebenslang verfolgen

### Teil 3

- Zum Spaß hungern
- Was wir essen ... beeinflusst unser Altern
- Lang laufen, länger leben
- Das Wichtigste zum Schluss
- Quellen

# Über dieses Buch

Verglichen mit anderen Erdbewohnern dauert ein Menschenleben nur einen Wimpernschlag: Alterungsprozess um und manche Bakterien sind sogar unsterblich.

Molekularbiologe Nicklas Brendborg nimmt die Leser:innen mit in die entlegensten Winkel der Welt und die modernsten Forschungslabors; unterwegs zu den ältesten Menschen, zu Zombiezellen und zu Experimenten, die unsere grundlegenden Vorstellungen vom Leben auf den Kopf stellen.

Dabei geht Brendborg einer zentralen Frage der Menschheit nach: Wie kann ein langes und gesundes Leben gelingen? Kalifornische Redwoods können fünftausend Jahre alt werden, einige Quallenarten kehren ihren

# Über den Autor

Nicklas Brendborg ist 25 Jahre alt und Postdoktorand für Molekularbiologie an der Universität Kopenhagen. Brendborg, ein Nachwuchstalent des Novo Nordisk International Talent Program und des Novo Scholarship Program, veröffentlichte 2015 sein erstes Buch, TOP STUDENT. Mit Lars Tvede war er Co-Autor von SUPERTRENDS.



NICKLAS BRENDTBORG

# QUALLEN ALTERN RÜCKWÄRTS

Was wir von der Natur  
über ein langes Leben lernen können

Übersetzung aus dem Dänischen von Justus Carl

eichborn



# EICHBORN

Vollständige eBook-Ausgabe  
des in der Bastei Lübbe AG erschienenen Werkes

Dieser Titel ist auch als Hörbuch erschienen.

Eichborn Verlag in der Bastei Lübbe AG

Dieses Buch ersetzt nicht den professionellen Rat von Ärzten oder anderen  
Gesundheitsexperten. Autor und Verlag übernehmen keine Haftung für  
Verletzungen oder Schäden, die direkt oder indirekt durch das Befolgen von  
Hinweisen oder Tipps in diesem Buch entstehen.

Titel der dänischen Originalausgabe:  
»Gopler ældes baglæns«

Für die Originalausgabe:  
Copyright © 2021 by Nicklas Brendborg  
Published by arrangement with Sebes & Bisseling Literary Agency Scandinavia

Für die deutschsprachige Ausgabe:  
Copyright © 2022 by Bastei Lübbe AG, Köln  
Umschlaggestaltung: Massimo Peter-Bille unter Verwendung eines Designs von  
Rasmus Funder; Motive: © Anna Kutukova/Shutterstock; white  
snow/Shutterstock; boromvit tatasai/Shutterstock  
eBook-Produktion: Dörlemann Satz, Lemförde

ISBN 978-3-7517-2063-2

[www.eichborn.de](http://www.eichborn.de)

[www.luebbe.de](http://www.luebbe.de)

[www.lesejury.de](http://www.lesejury.de)



Die Arbeit des Übersetzers am vorliegenden Text wurde vom Deutschen Übersetzerfonds gefördert.

# EINLEITUNG

## Der Jungbrunnen

Im Jahr 1493 machte sich Christoph Kolumbus auf zu seiner zweiten Amerikareise. Zu seinem Gefolge gehörte ein ehrgeiziger junger Spanier namens Juan Ponce de León. Auf der Insel Hispaniola gründeten die Seefahrer ihre erste Kolonie in der neuen Welt, und hier ließ sich Ponce de León nieder. Damals wussten die Spanier nicht viel über das, was sie da entdeckt hatten. Oder wo sie überhaupt gelandet waren. Womöglich in Indien?

Von der tropischen Insel aus zogen sie immer wieder auf Entdeckungsreisen - und dabei war es im Prinzip unmöglich, nicht auf etwas Unbekanntes zu stoßen. In der neuen Siedlung in der Karibik, aber auch zu Hause in Spanien rankten sich Gerüchte um diese Reisen, über fantastische Welten, fremde Völker und unvorstellbaren Reichtum.

Eines Tages hörte Ponce de León ein solches Gerücht über ein neues Land nördlich von Hispaniola. Sofort trommelte er eine Mannschaft zusammen und machte sich auf den Weg, um der Geschichte auf den Grund zu gehen. Gemeinsam mit seinen Männern segelte er entlang der Bahamas - die man zu dieser Zeit bereits kannte - und erspähte als erster Europäer das unbekanntes Land:

Aufgrund der von Blumen übersäten Landschaft taufte er es auf den Namen *La Florida*.

Bei ihrer Erforschung Floridas begegneten die Spanier irgendwann einem Stamm Eingeborener. Während des Aufeinandertreffens verhielten sich die Stammesmitglieder diplomatisch und erzählten den Neuankömmlingen von einer recht sonderbaren Quelle, die sie »Jungbrunnen« nannten: einer Quelle, deren Wasser Heilkräfte besäße und die selbst den ältesten Mann wieder jung mache. Aber, darauf beharrten sie, niemand in ihrem Stamm könne sich daran erinnern, wo die Quelle lag. Und nein, das sei ganz sicher kein Ablenkungsmanöver, um von den Spaniern in Frieden gelassen zu werden. Es gebe sie wirklich.

In den folgenden Jahren segelte die spanische Expedition die Küste Floridas auf und ab und durchkämmte die hintersten Winkel nach der berüchtigten Quelle. Aber wie wissen, ob man sie auch gefunden hat? Die hoffnungsvollen Spanier badeten in jeder Quelle, in deren Nähe sie kamen. Ein reichlich mutiges Unterfangen, in Anbetracht der Alligatorenpopulation Floridas. Den Jungbrunnen fanden sie natürlich nie – stattdessen fand der Sensenmann sie irgendwann alle.

Wenn Sie einen seriösen Historiker fragen, dann ist diese Episode vor allen Dingen eine Legende. Da ich aber kein solcher bin, kann ich es mir erlauben, mein Buch mit dieser kleinen Abenteuergeschichte einzuleiten.

In Wirklichkeit suchten Ponce de León und seine Männer wahrscheinlich nach denselben Dingen wie alle anderen ihrer Zeitgenossen: Land, Gold, eventuell Sklaven und wohl auch Frauen. Dennoch finden sich Berichte dieser Art in den unterschiedlichsten Zivilisationen wieder, von Alexander dem Großen über das antike Griechenland und die Kreuzritter bis hin zum alten Indien, China und Japan. Es gibt zahlreiche Erzählungen über verjüngende Quellen und magische Elixiere.

Unsere eigene Zeit bildet dabei keine Ausnahme. Ständig hören wir Geschichten über Anti-Aging-Hokuspokus. Parallel zum Vormarsch der Wissenschaft ist es heute eben die Forschung, die die meisten Vorschläge unterbreitet, wo die Quelle der ewigen Jugend denn zu finden sei. Auf den ersten Blick mag das wie ein Fortschritt klingen, aber selbst die Suche der Wissenschaft nach einem Wundermittel gegen das Altern war nicht immer von Glück geprägt.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts glaubten einige Forscher zum Beispiel, dass man Extrakte aus Tierdrüsen dazu verwenden könne, Menschen jünger zu machen. Einer dieser Wissenschaftler, der Chirurg Serge Voronoff, baute diese etwas bizarre Theorie weiter aus: Er war überzeugt davon, dass man nicht nur Extrakte der Tiere verwenden sollte; nein, man müsse den Menschen das Drüsengewebe direkt transplantieren, das funktioniere garantiert. Und nachdem er in Ägypten kastrierte Männer untersucht hatte, schlussfolgerte er, dass Hoden einen besonders verjüngenden Effekt hätten.

Darauf begann Voronoff mit der Transplantation kleiner Stücke von Affenhoden auf seine Patienten. Es war gerade skurril genug, dass gewöhnliche Menschen einen großen Bogen um ihn machten. Doch die Reichen und Berühmten waren verrückt danach. Sie standen Schlange, um endlich auch Voronoffs Anti-Aging-Transplantation ausprobieren zu dürfen. Das Interesse war in der Tat so riesig, dass Voronoff Unsummen verdiente, und schon bald hatte er Schwierigkeiten, genügend Affenhoden herbeizuschaffen. Er war gezwungen, ein Gehege für die armen Geschöpfe zu errichten - auf seinem neugekauften Schloss -, und stellte einen Zirkustrainer ein, um die Tiere selbst zu züchten.

Voronoffs Patienten endeten logischerweise als historischer Witz. Sowohl sie als auch Voronoff selbst wurden mit der Zeit älter und bekamen Falten, wie auch Ponce de León und seine Männer. Und wie wir heute - es

sei denn, die Wissenschaft findet eine bessere Lösung als bisher.

In diesem Buch soll es genau darum gehen: jung zu sterben, und das so spät wie möglich. Es geht um die Antworten der Wissenschaft auf die Frage, wie wir so lange wie möglich ein gesundes Leben führen können. Ich verspreche Ihnen, Sie müssen keinerlei Drüsen an Ihr bestes Stück nähen, und Sie brauchen auch nicht mit menschenfressenden Reptilien zu baden. Eine Reise wird es trotzdem.

Die Jagd nach einem längeren Leben war schon immer von Übertreibungen und Betrügereien begleitet. Heutzutage hat sich das natürlich gebessert, nachdem die Wissenschaft den Platz von Magie und Religion eingenommen hat - und sich seit den Zeiten Serge Voronoffs glücklicherweise erheblich weiterentwickelt hat. Aber es ist immer noch schwer zu durchschauen, was wahr und was falsch ist. Es gibt viele Hochstapler dort draußen, und nicht wenige der besten wissenschaftlichen Erkenntnisse verbergen sich in für normale Menschen unbekanntem Zeitschriften hinter fachsprachlichen Ausdrücken. Die große Frage lautet nun: Was wissen wir heute über Anti-Aging, und was davon kann man bedenkenlos für das eigene Leben nutzen?

Die Zustände heute *sind* nämlich andere. Früher war alles, was mit Verjüngung zu tun hatte, ausnahmslos Schwindel und Scharlatanerie. Das ist es heute erwiesenermaßen nicht mehr: Wir können auf nachweisbare, solide wissenschaftliche Erkenntnisse aus dem Labor und aus der realen Welt zurückgreifen, die beweisen, was tatsächlich wirkt. Es ist Routine, das Leben von Labortieren erheblich zu verlängern, und wir stehen an der Schwelle dazu, diese vielversprechenden Resultate auf den Menschen zu übertragen. Unsere Zeit ist die erste, in

der wir eine echte Chance haben, die Menschheit von der Geißel des Alterns zu befreien.

\*\*\*

Man kann Anti-Aging als einen natürlichen Teil des langen und langwierigen Vormarschs der modernen Medizin ansehen:

- Zuerst kämpften wir darum, dass die meisten von uns überhaupt überleben und erwachsen werden konnten.
- Als Nächstes gingen wir zum Angriff auf die vielen Viren und Bakterien über, die einst ganze Gesellschaften auf einmal lahmlegen konnten - und dies mitunter bis heute tun, wie wir aus aktuellem Anlass wissen.
- Dann haben wir es mit den altersbezogenen Erkrankungen aufgenommen: Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Demenz. Auch gegen sie kämpfen wir noch immer. (Im Lauf dieses Buchs werden wir sehen, wie weit wir schon gekommen sind.)
- Inzwischen unternimmt die Wissenschaft schon den nächsten Schritt: den Kampf gegen das Altern selbst.

Doch auch wenn wir die schlimmsten Krankheiten, die es gibt, besiegen und loswerden könnten, kommen wir nicht darum herum, mit steigendem Alter körperlich immer schwächer zu werden.

Den Großteil unseres Lebens verbringen wir mit einem Körper, der sich in ständigem Verfall befindet. Und darüber hinaus ist unser Älterwerden die Ursache dafür, dass uns Alterserkrankungen zu schaffen machen. Junge Menschen bekommen eben äußerst selten Thrombosen und erkranken nicht an Demenz. Natürlich können wir Behandlungsmethoden gegen diese Erkrankungen entwickeln, aber wem wir in Wirklichkeit zu Leibe rücken wollen, ist der Alterungsprozess. Wir brauchen Anti-Aging.

Wenn es uns gelänge, die Zeiger unserer biologischen Uhr zu bremsen – oder sie sogar zurückzudrehen –, könnten wir nicht nur zwei, sondern alle Fliegen mit einer Klappe schlagen: Wir könnten länger leben, wären dabei gesünder und fitter, und wir würden das Risiko für die meistgefürchteten Krankheiten minimieren.

So weit sind wir selbstverständlich längst nicht. Wir können niemandem garantieren, dass er oder sie über 100 Jahre alt werden wird. Betrachtet man die Sache allerdings als großes Puzzle, können wir dank der enormen Fortschritte in der Anti-Aging-Forschung schon die ersten Teile zusammenfügen.

Mit dem, was wir zum jetzigen Zeitpunkt wissen, ist es uns bereits möglich, den Alterungsprozess bedeutend zu verlangsamen. Und das ist eigentlich alles, was nötig ist. In der Anti-Aging-Wissenschaft arbeitet man mit dem Begriff der *longevity escape velocity*, der besagt, dass wir das Wunderheilmittel nicht jetzt sofort und auf der Stelle finden müssen. Alles, was wir brauchen, sind kleine, schrittweise Verbesserungen. Jedes Mal, wenn wir das Altern nur ein winziges bisschen aufhalten, erkaufen wir uns Zeit. Und in dieser Zeit erreichen wir neue Verbesserungen, die uns noch mehr Zeit einbringen, und so weiter.

Wenn wir irgendwann an dem Punkt ankommen, an dem die Wissenschaft das durchschnittliche Leben schneller verlängert, als die chronologische Zeit abläuft – zum Beispiel jedes Jahr um anderthalb Jahre –, dann könnte man argumentieren, dass das eine Art Unsterblichkeit ist.

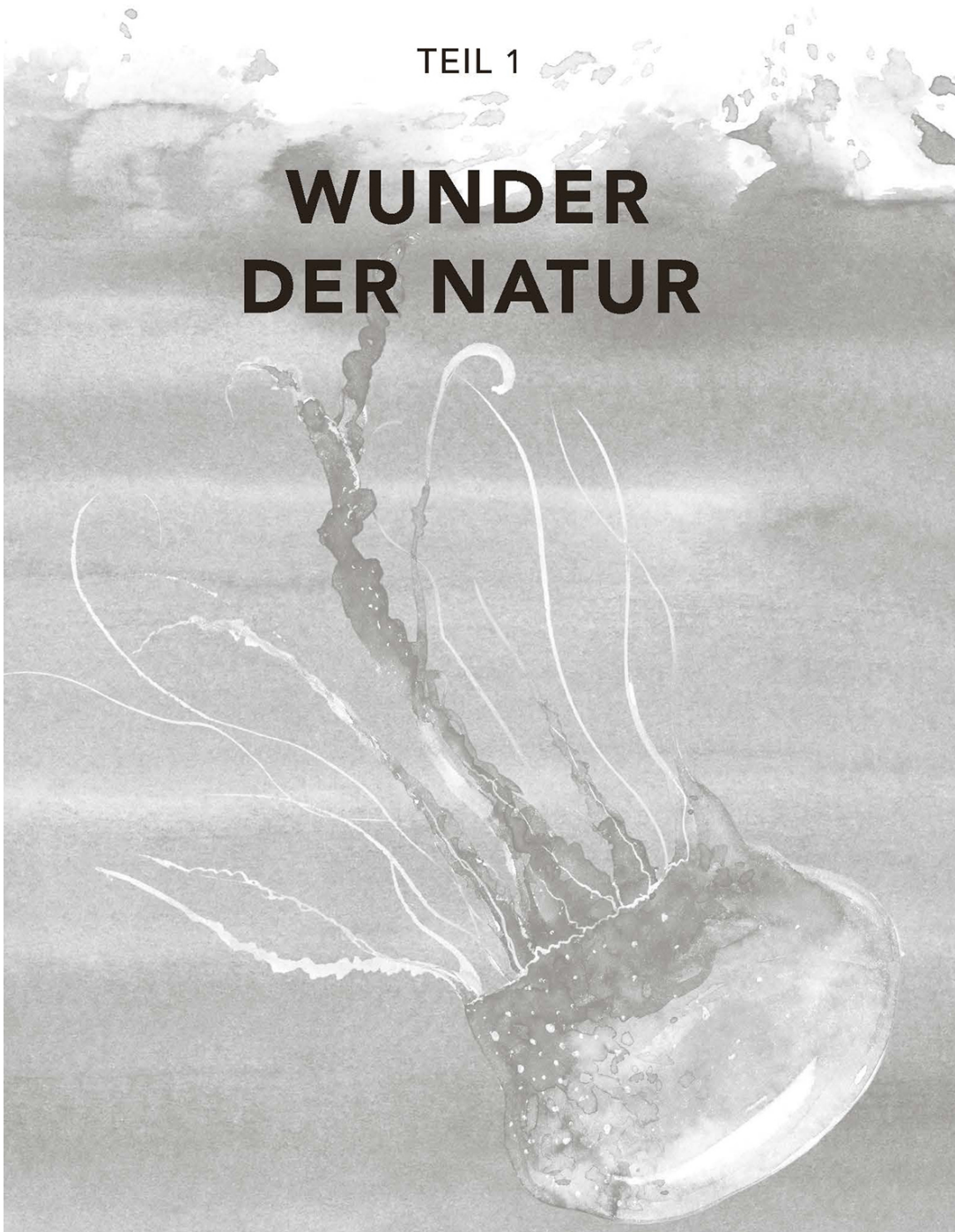
Jetzt verfolgt dieses Buch aber nicht die Absicht, uns alle unsterblich zu machen. Vielmehr geht es darum, die neuesten Erkenntnisse der Wissenschaft zu präsentieren, die *Ihnen* dabei helfen können, so lange wie möglich jung und gesund zu bleiben. Auf unserer gemeinsamen Reise werden wir allen Ecken der Welt einen Besuch abstatten, in die Vergangenheit und in die Zukunft schauen.

Dieses Buch gibt Ihnen die besten Ratschläge für ein langes und gesundes Leben an die Hand. Und eine gute Portion Skepsis.



TEIL 1

# WUNDER DER NATUR





# ALTERSREKORDE

Unter der Oberfläche der eisblauen Grönlandsee gleitet ein enormer Schatten vorüber. Der sechs bis sieben Meter lange Riese hat es nicht eilig, seine Höchstgeschwindigkeit liegt bei 2,7 Stundenkilometern.

Sein lateinischer Name lautet *Somniosus microcephalus* - »der Schlafwandler mit dem kleinen Hirn«. Auf Deutsch trägt er den etwas neutraleren Namen Grönlandhai oder Eishai. Wie sein wissenschaftlicher Name vermuten lässt, ist dieser Hai weder schnell noch besonders intelligent. Trotzdem hat man in seinem Magen Reste von Robben, Rentieren und sogar Eisbären gefunden.

Unser mysteriöser Begleiter lässt es ruhig angehen, denn er hat Zeit. Als die Titanic sank, war er 286 Jahre alt, bei der Gründung der Vereinigten Staaten von Amerika war er älter, als es je ein Mensch geworden ist. Vor Kurzem hat er seinen 390. Geburtstag gefeiert. Dennoch schätzen Forscher, dass er noch etwa 100 Jahre zu leben hat. Was nicht heißen soll, der Grönlandhai litte nicht unter Beschwerden. Auf seinen Augen haben sich selbstleuchtende Parasiten eingenistet, die ihn langsam erblinden lassen.

Und obwohl er eine beeindruckende Größe besitzt, teilt der Grönlandhai einen Feind mit allen anderen nicht essbaren Fischen: Isländer. Das Fleisch des Grönlandhais

enthält so große Mengen des Gifts Trimethylaminoxid, dass einem beim Verzehr extrem schwindelig wird – man wird sozusagen »haigh«. Aber die Isländer haben trotzdem eine Möglichkeit gefunden, das Fleisch zuzubereiten.

Der Grönlandhai ist genau das richtige Tier für den ersten Platz in diesem Buch: Unter den Wirbeltieren wurde bisher kein anderes entdeckt, das länger lebt als er. Tatsächlich ist er sogar ein Verwandter des Menschen – zwar sehr weit entfernt, aber vor mehreren Millionen von Jahren hatten wir einen gemeinsamen Vorfahren. Aus diesem Grund mutet der Grundbauplan bekannt an: ein Herz, eine Leber, ein Darmtrakt, zwei Nieren und ein klitzekleines Gehirn.

Trotz aller Gemeinsamkeiten trennen uns auf dem Evolutionsbaum dann doch ziemlich viele Äste vom Grönlandhai. Als Säugetier zeichnen uns Menschen einige fundamentale Eigenschaften aus, die wir mit keinem Fisch teilen. In der Biologie gilt die Faustregel, je dichter wir rein evolutionär mit einem Tier verwandt sind, desto mehr können wir von ihm über uns selbst lernen. Das heißt, von Fischen können wir mehr als von Insekten lernen, aber weniger als zum Beispiel von Vögeln und Reptilien – ganz zu schweigen von unseren nächsten Verwandten, den Säugetieren.

Zufälligerweise ist der Grönlandhai am selben Ort zu Hause wie einer unserer nächsten Verwandten, das am längsten lebende Säugetier der Welt. Mit ein wenig Glück begegnet einem der 18 Meter lange und 1000 Tonnen schwere Grönlandwal in den Meeressgewässern rund um Grönland. In Alaska gehen die Iñupiat auf die Jagd nach Grönlandwalen – wie sie es seit jeher tun – und stoßen in den Fettschichten der Tiere dabei manchmal auf Harpunenspitzen aus dem 19. Jahrhundert. Unter anderem dank solcher alten Funde geht man davon aus, dass Grönlandwale über 200 Jahre alt werden können.

Im Vergleich zum Grönlandhai ist das vielleicht nicht allzu lang, aber für ein Säugetier immer noch enorm. Die Tendenz zu einem langen Leben hat der Grönlandwal übrigens mit vielen anderen Walen gemein. Nach Tieren, die besonders lange leben, muss man also im Meer suchen.

\*\*\*

Wollen wir stattdessen aber langlebige Säugetiere in unserem eigenen Lebensraum, auf dem Land, finden, werden wir weder in der Savanne noch in den Baumwipfeln fündig. Die langlebigsten Landsäuger kommen tatsächlich in Altersheimen vor.

Selbst ohne technische Hilfsmittel können wir Menschen im Vergleich zu anderen Säugetieren ein sehr hohes Alter erreichen. Sofern wir Unfällen und Krankheiten aus dem Weg gehen. Unsere Ahnen in der Steinzeit konnten bereits gut und gern über 80 werden, und mit Hilfe der modernen Medizin haben wir im Alterswettbewerb der Säugetiere inzwischen souverän den ersten Platz eingenommen. Es ist sehr gut möglich, dass die Französin Jeanne Calment, mit 122 Jahren der Mensch mit dem höchsten je erreichten Alter, gleichzeitig auch das älteste je dokumentierte Landsäugetier ist.

Dass wir länger leben als andere Säugetiere, bedeutet allerdings nicht, dass unsere Lebenszeit, verglichen mit der von anderen *Organismen*, in irgendeiner Weise beeindruckend wäre. Im Vergleich zu einigen Lebensformen, mit denen wir uns diesen Planeten teilen, sind wir nichts weiter als lächerliche Eintagsfliegen. Hier kann nicht einmal der Grönlandhai mithalten.

Die besten Beispiele stammen aus der Welt der Pflanzen, denn gerade bei Bäumen scheint das Phänomen des Alterns nicht zu existieren. Zumindest in der Hinsicht, dass das Risiko zu sterben für Bäume mit steigendem Alter

zunahme. Im Gegenteil. Parallel dazu, dass Bäume kräftiger werden und in die Höhe wachsen, gewinnen sie an Widerstandsfähigkeit, und das Sterberisiko nimmt mit jedem Jahr weiter ab. Bis sie irgendwann so groß sind, dass sie bei einem Sturm umstürzen. Aber durch einen Unfall zu sterben hat nichts mit dem Altern zu tun.

Daraus folgt, dass einige Bäume existieren, die *wirklich* alt sind. Einer der ältesten allein stehenden Bäume überhaupt heißt Methuselah, ist eine fast 5000 Jahre alte Langlebige Kiefer (der Name ist also Programm) und steht in Kalifornien. Als Methuselah den kalifornischen Waldboden durchstieß, wurden die Pyramiden von Gizeh gerade noch gebaut, und auf der Wrangelinsel im Arktischen Ozean vor Sibirien tummelten sich die letzten Mammuts.

Selbst wenn 5000 Jahre schon nach viel klingt, gibt es andere Baumarten, die noch älter werden können. 500 bis 600 Kilometer nördlich von Kalifornien, im Fishlake National Forest in Utah, gibt es eine Amerikanische Zitterpappel namens Pando. Dabei ist Pando eigentlich gar kein einzelner Baum, sondern eine Art Superorganismus – ein riesiges Wurzelgeflecht, das sich über ein Gebiet so groß wie das Münchener Oktoberfest erstreckt und über 14000 Jahre alt ist. Aus den Wurzeln sprießen immer noch neue Bäume.

Zum jetzigen Zeitpunkt besteht Pando aus ungefähr 40000 Bäumen, von denen jeder einzelne »nur« um die 130 Jahre alt ist – hin und wieder sterben einige ab, weil sie umstürzen, bei Waldbränden beschädigt oder vom Blitz getroffen werden und dergleichen. Die Wurzeln allerdings leben seit über 14000 Jahren.

---

### **Die unglaubliche Geschichte einer Strahlenschildkröte**

Selbstverständlich dürfen Schildkröten in einem Kapitel über langlebige Tiere auf keinen Fall fehlen. Eine der ältesten Schildkröten aller Zeiten, die Strahlenschildkröte Tu'i Malila, lebte bei der königlichen Familie des tropischen

Inselstaats Tonga und starb 1965 als sehr alte Dame. Tu'i Malila war ein Geschenk des britischen Entdeckers James Cook an den König von Tonga, das dieser 1777 erhielt, also ein Jahr nach Gründung der Vereinigten Staaten von Amerika. Damit betrug ihre Lebensspanne etwa 188 Jahre - Altersrekord unter den Schildkröten, deren Alter wir mit Gewissheit verifizieren können.

---

Andere Organismen sind nicht nur dazu in der Lage, weitaus länger als wir zu leben, die Natur steckt darüber hinaus voller anderer *Methoden*, alt zu werden. Wir Menschen altern exponentiell: Nach der Pubertät verdoppelt sich unser Sterberisiko ungefähr alle acht Jahre, während unser Körper parallel dazu immer schwächer wird. Zwar ist dies eine sehr gewöhnliche Form des Alterns, aber bei Weitem nicht die einzige.

Besonders eigentümlich ist die Gruppe von Tieren, die sich reproduzieren, anschließend in Rekordzeit altern und dann sterben. Diese Form des Alterns kennen wir beispielsweise von Pazifischen Lachsen. Vielleicht haben Sie einmal in einer Naturdokumentation gesehen, wie die Lachse in Alaska sich geradezu heroisch vom Meer aus durch die Flüsse kämpfen. Sie schwimmen gegen den Strom, springen Wasserfälle hinauf und müssen dabei aufpassen, nicht von Bären, Reiher oder Adlern erwischt zu werden, um letztlich ihre Laichgewässer zu erreichen. Eine wilde Reise.

Wie auch die Lebensgeschichte der Lachse. Nach den Strapazen der Elterntiere wachsen die Nachkommen in kleinen Wasserläufen heran. Hier leben sie in Sicherheit - bis auch sie sich aufs Meer hinausbegeben und einige Jahre später selbst geschlechtsreif werden.

Wenn die Zeit gekommen ist, machen sich die Lachse auf die atemberaubende Reise zurück zu den Wasserläufen ihrer Kindheit. Unmengen an Stresshormonen werden durch ihre Körper gepumpt, sie hören auf zu fressen und plagen sich Tag und Nacht flussaufwärts gegen die Strömung ab. Es ist ein unermüdlicher Kampf gegen

Mutter Erde. Die wenigen, die es unversehrt schaffen, setzen ihren Laich schließlich im selben Wasserlauf ab, in dem alles begann.

Man würde davon ausgehen, dass sich die Tiere anschließend wieder in Ruhe und Frieden Richtung Meer aufmachen könnten, *flussabwärts* und *mit dem Strom*. Aber daran scheinen sie nicht interessiert. Nach dem Ablaichen kollabieren sie komplett. Wie eine Pflanze, die auf der Stelle verwelkt. Schon ein paar Tage nachdem die befruchteten Fischeier im Sandboden des Flusses eingegraben sind, geht die gesamte Elterngeneration ein.

Doch bizarre Lebensgeschichten dieser Art sind gar nicht so selten, wie man meinen könnte:

- Weibliche Kraken zum Beispiel sterben, nur kurz nachdem ihre Eier ausgebrütet sind. In der Zeit davor tun sie alles, um ihre Brut zu beschützen - und verzichten dafür komplett auf die Nahrungsaufnahme.
- Die Männchen der Stuart-Breitfußbeutelmaus aus Australien sind durch den Paarungsakt so gestresst, aggressiv und sexuell erschöpft, dass sie wenig später das Zeitliche segnen.
- Zikaden verbringen mehr oder weniger ihr gesamtes Leben (bis zu 17 Jahre) unter der Erde und kommen erst an die Oberfläche, wenn sie ihre Eier ablegen. Kurze Zeit später sterben sie.
- Eintagsfliegen leben nicht länger als ein oder zwei Tage, nachdem sie aus den Eiern geschlüpft sind. Es gibt sogar eine Tagesfliegenart, die keine Mundwerkzeuge besitzt und nur etwa fünf Minuten lebt.
- Selbst im Pflanzenreich lassen sich vergleichbare Phänomene feststellen: unter anderem bei Agaven, die mehrere Jahrzehnte leben können, aber bald nach ihrer ersten und einzigen Blüte absterben.



Im direkten Gegensatz dazu gibt es aber auch Tiere, die im Großen und Ganzen überhaupt nicht altern. Jedenfalls nicht nach unserer gängigen Definition. Ein Beispiel dafür sind Hummer, die im Alter weder schwächer werden noch an Fruchtbarkeit einbüßen. Stattdessen wachsen sie ihr gesamtes Leben lang einfach weiter. Was allerdings nicht bedeutet, dass Hummer ewig leben. Die Natur ist grausam, und mit der Zeit fallen sie Raubtieren, Konkurrenten, Krankheiten oder Unfällen zum Opfer. Und falls nicht, kann ihre enorme Größe irgendwann potenziell tödliche körperliche Probleme verursachen. Allerdings ist das Altern eines Hummers ganz und gar nicht mit dem schrittweisen Verfall zu vergleichen, den wir von uns Menschen kennen.

\*\*\*

Und dann gibt es die Tiere, bei denen es noch verrückter zugeht als bei den ewig wachsenden Hummern. Die Tiere, die *rückwärts* altern. So als hätten sie tatsächlich Zugang zu einer Art Jungbrunnen.

Eines dieser Tiere ist *Turritopsis* - eine Quallenart, die in warmen Meeressgewässern lebt und ungefähr so groß ist wie der Nagel eines kleinen Fingers. Für das ungeübte Auge gleicht sie einer ganz gewöhnlichen, langweiligen Qualle: Sie tut nichts anderes, als langsam herumzuschwimmen und Plankton zu fressen. Aber diese kleine Qualle ist in Wahrheit sehr viel interessanter, als man auf den ersten Blick vermuten würde.

Fühlt sich *Turritopsis* bedroht, zum Beispiel aufgrund von Hunger oder plötzlichen Temperaturänderungen im Wasser, geschieht etwas Sonderbares. Sie entwickelt sich in ihr Polypenstadium zurück - wie ein Schmetterling, der wieder zur Larve wird. Danach »wächst« sie von Neuem heran. Das entspricht einem Menschen, der von seiner Arbeit gestresst ist und dann einfach wieder zum Kind

wird, um von vorn zu beginnen. Zudem deutet bisher nichts darauf hin, dass diese Zaubernummer von *Turritopsis* eine einmalige Angelegenheit wäre. Sie kann sie beliebig oft wiederholen.

*Turritopsis'* Fähigkeiten sind außergewöhnlich, aber wie bei allen guten Ideen sind auch andere darauf gekommen. Dass Lebewesen rückwärts altern, kommt im Tierreich häufiger vor, wie zum Beispiel bei dem winzigen Plattwurm *Planaria*. Hat er genügend zu fressen, führt er wie *Turritopsis* ein nur mäßig beeindruckendes Leben. Wird das Futter aber knapp, hat er ein ganz besonderes Ass im Ärmel. Dann beginnt er, sich selbst zu fressen – zuerst die weniger wichtigen Teile, bis zuletzt nichts mehr außer dem Nervensystem übrig ist.

Dieses Fressen des eigenen Körpers ermöglicht es *Planaria*, auf bessere Zeiten zu warten. Wenn er wahrnimmt, dass etwas Gutes im Anflug ist, regeneriert er sich wieder. Danach ist es, als würde sein Leben von vorn beginnen. Jedenfalls verhält er sich wieder wie ein Jungtier. Während seine Wurmgenossen an Altersschwäche sterben, schwimmt diese Art immer noch herum und strotzt vor jugendlicher Energie. Die Regenerationsfähigkeit des *Planaria*-Plattwurms ist sogar so ausgeprägt, dass man ein Exemplar in zwei Hälften teilen kann und anschließend nicht etwa einen toten zweigeteilten Plattwurm in der Hand hält, sondern zwei neue, lebende Würmer.

Ein solches Tier zu töten ist schwer. Stellen Sie sich vor, wir wären in der Lage zu lernen, wie es das anstellt.

---

### **Eine Million Jahre langer Schlaf**

Manche Bakterien beherrschen einen ganz besonderen Anti-Aging-Trick: Verspüren sie Stress, können sie sich zu einer kompakten Struktur zusammenpacken, die an einen Samen erinnert.

Dieser Samen oder Endospore, wie sie genannt wird, ist eine Art Ruhezustand. Eine Endospore ist extrem widerstandsfähig gegen alle möglichen Einflüsse der Natur. In ihr gibt es keinerlei Aktivität, aber trotzdem spürt sie,

wenn die Krise überstanden ist. Dann entfaltet und reaktiviert sie sich wieder vollständig, als wäre nichts geschehen.

Wie lange genau diese Bakterien in ihrem Ruhezustand verharren können, ist schwer zu sagen. Möglicherweise gibt es keine echte Begrenzung dafür. Im Labor ist es Routine, Endosporen zu reaktivieren, die über 10000 Jahre alt sind. Es gibt sogar Berichte über Endosporen, die nach mehreren Millionen Jahren im Ruhestadium aufgeweckt wurden.

---

Im Allgemeinen gilt, je größer ein Tier, desto länger lebt es. Elefanten sind ein gutes Beispiel: Sie sind nicht nur das größte Landsäugetier, sondern gleichzeitig auch eines der am längsten lebenden. Für Wale gilt Ähnliches, denn der riesige Meeresbewohner hält die Rekorde bei den Säugetieren, sowohl in puncto Größe als auch bei der Lebensspanne.

Der Zusammenhang zwischen Größe und Lebensdauer eines Tieres hat jedoch einen interessanten Haken. *Innerhalb* jeder Art ist nämlich das Gegenteil der Fall. Kleine Individuen leben im Durchschnitt länger als ihre großen Artgenossen. Vielleicht kennen Sie dieses Phänomen von Hunden, bei denen beispielsweise eine Deutsche Dogge selten älter als zehn Jahre wird, während Chihuahuas, Jack Russell Terrier oder Lhasa Apsos zu den Rassen zählen, die ein besonders hohes Alter erreichen können.

Mit anderen Worten: Die *Tierarten*, die am längsten leben, sind sehr groß, die am längsten lebenden *Tierindividuen* hingegen sehr klein.

Warum genau große Tierarten langsamer altern, lässt sich nur schwer beantworten. Eine plausible Erklärung ist, dass Arten mit weniger Fressfeinden generell länger leben. Die Sache mit dem Gefressenwerden verkürzt das eigene Leben nämlich ungemein.

Aber Tiere mit einer geringeren Anzahl an Fressfeinden entwickeln auch über Generationen hinweg eine längere Lebensdauer. Wenn das Risiko gering ist, zum Abendbrot