

Unverkäufliche Leseprobe



Christophe Galfard

Das Universum des Lebens

Die unglaubliche Reise zu den Ursprüngen von fast

2026. 480 S., mit 27 Abbildungen

ISBN 978-3-406-85156-8

Weitere Informationen finden Sie hier:

<https://www.chbeck.de/40847633>

CHRISTOPHE GALFARD

DAS UNIVERSUM DES LEBENS

CHRISTOPHE GALFARD

DAS UNIVERSUM DES LEBENS

Die unglaubliche Reise
zu den Ursprüngen von allem

*Aus dem Englischen
von Ursula Held und Moritz Langer*

C.H.Beck

Für Margareta und Eric

Mit 27 Abbildungen

Titel der englischen Originalausgabe:

«This is Life. How the Science of the Cosmos Explains What We Are»

Copyright © Christophe Galfard 2026. All rights reserved

Zuerst erschienen 2026 bei Picador,
einem Imprint von Pan Macmillan, London

Für die deutsche Ausgabe:

© Verlag C.H.Beck GmbH & Co. KG, München 2026

Wilhelmstraße 9, 80801 München, info@beck.de

Alle urheberrechtlichen Nutzungsrechte bleiben vorbehalten.

Der Verlag behält sich auch das Recht vor, Vervielfältigungen
dieses Werks zum Zwecke des Text and Data Mining vorzunehmen.

www.chbeck.de

Umschlaggestaltung: Rothfos & Gabler, Hamburg nach einem

Entwurf von Stuart Wilson, Picador Art Department;

Motive: © Getty Images, © Shutterstock

Satz: Fotosatz Amann, Memmingen

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

ISBN 978 3 406 85156 8

www.chbeck.de/nachhaltig
produktsicherheit.beck.de

Inhalt

Vorwort

7

Teil eins Evolution

9

Teil zwei Ein Aussterben

65

Teil drei Die Geschichte der Erde

115

Teil vier Eine Reise nach innen

201

Teil fünf Domänen des Lebens

335

Teil sechs Auf der Suche nach dem Ursprung

417

Zum Schluss

475

Dank

477

Eine Bemerkung zu den Quellen

479

Bildnachweis

480

Vorwort

Bevor es richtig losgeht, möchte ich Sie kurz zu einem Gedanken anregen. Ich möchte, dass Sie sich einen Moment lang überlegen, wer Sie eigentlich sind. Was Sie eigentlich sind. Und was es bedeutet, am Leben zu sein. Wissen Sie das? Glauben Sie, irgendjemand weiß das?

Es gibt etwas, das alle Menschen zu allen Zeiten und an allen Orten, von den größten Städten der Gegenwart bis hin zu den frühzeitlichen Wüsten und Wäldern, gemeinsam haben. Das Verlangen nach Geschichten. Das Verlangen, Mysterien in Erklärungen zu verwandeln. Das Leben selbst ist keine Ausnahme. Auf den ersten Blick ist es ein Mysterium. Und auch auf den zweiten Blick. Was ist es, woher kam es, woraus besteht es, und gibt es irgendwo da draußen, in den Weiten des Alls, noch mehr davon?

Um diese Geheimnisse zu lüften, wurden im Laufe der Zeit viele Geschichten erzählt, und dieses Buch ist eine solche Geschichte. Sie ist noch nicht vollständig geschrieben, und vielleicht wird sie das auch nie sein. Um diese bestimmte Geschichte von einer Generation zur nächsten weiterzugeben, wurden sehr spezielle Hilfsmittel entwickelt. Diese Hilfsmittel bestehen jedoch nicht aus Materie. Sie bestehen aus Ideen, aus Experimenten und Entdeckungen. Sie gehören in den Bereich der Wissenschaft.

Mit dieser Geschichte begeben Sie sich nun auf eine Reise durch unsere Vergangenheit und Gegenwart. Als Ihr Reiseleiter möchte ich Sie dazu einladen, zu entdecken und zu verstehen, was bisher über unsere Existenz und die anderer Organismen, über das Leben und seine Ursprünge herausgefunden wurde.

Am Beginn unserer Reise treffen wir auf eine der außergewöhnlichsten Entdeckungen aller Zeiten. Eine, von der jede und jeder schon einmal gehört hat und die unsere Sicht auf die Welt – und auf uns selbst – grundlegend verändert hat.

Teil eins

Evolution

Kapitel 1

Der Fluch

Am 1. Juli 1858 fand im Burlington House in Piccadilly, London, eine ganz besondere Lesung statt. Es handelte sich bei diesem Ort um den neuen Sitz der Linnean Society, einer 1788 gegründeten Gelehrtenorganisation mit einem ganz besonderen Ziel: einige der Schleier zu lüften, die die tiefsten Geheimnisse des Lebens umgeben. Seit etwa einem Jahr hatten sich dort einflussreiche Männer der Wissenschaft versammelt, um Ideen und neu erschienene Artikel zu diskutieren. Ich sage «Männer» der Wissenschaft und nicht «Personen», weil die erste Frau in der Linnean Society, Emma Louisa Turner, erst im Jahr 1905 aufgenommen wurde.

Als die 30 Männer der Wissenschaft an diesem Sommertag im Jahr 1858 dem Vortrag einiger wissenschaftlicher Artikel lauschten, erregte keiner davon besonderes Aufsehen. Dennoch enthielten zwei von ihnen den vielleicht erstaunlichsten Gedanken, der jemals über das Leben geäußert wurde. Einen Gedanken, der das Verständnis der Menschheit vom Leben hier auf der Erde und vielleicht auch anderswo im Universum für immer verändern würde.

Diese beiden Artikel hätten jede Menge Stirnrunzeln und Einwände hervorrufen, lebhaft Kritik auslösen und die Gemüter erhitzen müssen. Von den 30 intelligenten Männern meldete sich jedoch kein einziger zu Wort. Sie bemerkten nicht, dass gerade Geschichte geschrieben wurde.

Eine der Abhandlungen stammte von einem völlig unbekannten britischen Forscher namens Alfred Russel Wallace. Der Verfasser des anderen Artikels war der englische Superstar unter den Naturforschern, Charles Darwin. Allerdings waren weder Wallace noch Darwin bei der Lesung persönlich anwesend. Ihre Arbeiten

wurden von Charles Lyell vorgestellt, damals der berühmteste Geologe seiner Zeit und Autor des Bestseller-Lehrbuchs *Principles of Geology*.

Wallace befand sich gerade am anderen Ende der Welt. Er schwitzte in der feuchten Luft von Borneo und hatte keine Ahnung, dass sein Artikel an der renommierten Linnean Society vorgestellt wurde. Er hatte England zehn Jahre zuvor, im Jahr 1848, verlassen, um die Natur Brasiliens zu kartografieren und zu erforschen, und er studierte dort mehr als vier Jahre lang den Primärwald oder Urwald, wie die von menschlichen Zivilisationen noch unberührten Wälder genannt werden.

Wallace war ein waschechter Abenteurer. Vor 170 Jahren war es eher unüblich, England zu verlassen um den größten Schwarzwasserfluss der Erde, den Rio Negro, zu erkunden, nur weil man gerade Lust dazu hatte und auch sonst nichts Besseres anzufangen wusste. Ein solches Abenteuer dauerte damals Jahre und erforderte viel Geld, und Wallace stürzte sich voller Begeisterung darauf, obwohl er selbst nicht über die erforderlichen finanziellen Mittel verfügte. Um diese Reise dennoch antreten zu können, ersann er den Plan, sie im Nachhinein zu finanzieren, und so verbrachte er seine letzten Jahre in Südamerika damit, einen regelrechten Schatz exotischer Insekten und Vögel zu sammeln, die er nach seiner Rückkehr nach England verkaufen wollte.

Dann geriet sein Schiff auf der Heimreise im Sommer 1852 in Brand. Es ging unter, mitsamt seiner ganzen Sammlung. Wallace selbst trieb mehr als drei Wochen lang mit den überlebenden Besatzungsmitgliedern auf dem Ozean, bevor er auf wundersame Weise gerettet und lebend nach England zurückgebracht wurde, wenn auch völlig mittellos. Daraufhin schrieb er ein Buch über Amazonas-Affen, in der Hoffnung, die Verkäufe würden den Lebensunterhalt seiner Familie sichern. Das taten sie indes nicht, und Wallace sehnte sich bald nach neuen Abenteuern, vielleicht auch, um etwas räumlichen Abstand zwischen sich und die Armut zu bringen. Eineinhalb Jahre später befand er sich wieder an Bord eines Segelschiffs, diesmal in Richtung Asien.

In Singapur freundete sich Wallace mit einem anderen britischen Abenteurer an, James Brooke, der zu James von Sarawak geworden war, dem Herrscher von Sarawak, einem Küstenland von der Größe Englands im Nordwesten der Insel Borneo. Er begründete später die «Dynastie der Weißen Rajahs», die sich mehr als ein Jahrhundert lang an der Macht halten konnte. Fasziniert von Borneos Urwald verbrachte Wallace sein erstes Jahr in Brookes Territorien, wo ihm der außergewöhnlich vielfältige Lebensraum mehr Arten zum Studieren bot, als er sich jemals hätte träumen lassen. Im Jahr 1855, während er in einem der Häuser des Weißen Rajahs lebte, fasste er seine Beobachtungen des vergangenen Jahres in einem Aufsatz zusammen, dem er folgenden Titel gab: «Über das Gesetz, das die Entstehung neuer Arten regelt».

Wallace beschrieb ein merkwürdiges, wiederkehrendes Muster, das er sowohl in Brasilien als auch in Borneo beobachtet hatte:

Jede Art ist gleichzeitig und am selben Ort neben einer bereits existierenden, eng verwandten Art entstanden.

Es ist völlig in Ordnung, diesen Satz einige Male zu lesen, denn er ergibt nicht wirklich Sinn. Für die meisten Menschen, die zu Wallaces Zeiten lebten, hatte er jedenfalls keinerlei Bedeutung. Er enthielt aber eine tiefgründige Feststellung, die als *Sarawak-Gesetz* bekannt wurde und in etwa so übersetzt werden könnte: Wie sehr man sich auch bemüht, man wird nirgendwo auf der Erde eine Spezies finden, die schon immer so existiert hat, wie man sie zum Zeitpunkt ihrer Beobachtung vorfindet. Tatsächlich, so Wallace, findet man immer am selben Ort und zur selben Zeit eine sehr ähnlich aussehende Art, die dort schon vorher lebte. Einen Vorgänger, wenn man so will. Und zwar einen lebenden.

Obwohl Wallace dies nicht explizit so formuliert hat, kommt dies der Vorstellung am nächsten, dass sich alle Arten auf unserem Planeten schrittweise bis zu ihrer heutigen Form entwickelt haben. Wallaces seltsamer Satz besagte, dass man überall verschiedene Stadien einer solchen Evolution finden könne, und zwar unabhängig von der Spezies.

Sein Artikel über das Sarawak-Gesetz wurde 1855 veröffent-

licht, zu einer Zeit, als nur sehr wenige Wissenschaftler glaubten, dass sich die lebenden Arten überhaupt jemals veränderten. Damals war die vorherrschende Meinung, dass sich die Bewohner des Planeten Erde, ob Menschen, Tiere oder Pflanzen, nie verändert hätten, dass seit dem Tag der Schöpfung alles immer gleichgeblieben sei und dass sich dies auch bis zum allerletzten Tage so verhalten werde. Die meisten Menschen dachten so. Die meisten, aber eben nicht alle.

Um die Wende zum 19. Jahrhundert, einige Jahrzehnte vor Wallace, hatte ein französischer Naturforscher eine andere Sichtweise vertreten, allerdings ohne Erfolg. Sein Name war Jean-Baptiste de Lamarck. Lamarck war überzeugt, dass sich die Arten von einer Generation zur nächsten veränderten. Und er glaubte, dass die Veränderungen dadurch zustande kamen, dass die Nachkommen Eigenschaften erbten, die ihre Eltern im Laufe ihres Lebens erworben hatten. Für Lamarck bedeutete das, dass Eltern zumindest teilweise für die Eigenschaften ihrer Nachkommen verantwortlich waren.

Die Veränderungen, die Lamarck zu beschreiben versuchte, die Veränderungen, die eine Generation von der nachfolgenden unterschieden, nannte er *Transmutation*, also genauso, wie die Alchemisten den Prozess der magischen Umwandlung von Eisen in Gold bezeichneten. In einem biologischen Kontext hatte Lamarcks Transmutation größere Implikationen als nur die Erklärung einer Verbindung zwischen Eltern und Nachkommen, denn sie bedeutete, dass sich nicht nur Individuen, sondern ganze Arten im Laufe der Zeit verändern konnten. Wenige hundert Jahre früher wäre Lamarck mit solch gewagten Theorien ganz unversehens in durchaus angeregte Debatten mit der Inquisition geraten. Zum Glück für ihn schrieb man bereits das 19. Jahrhundert. Man trachtete ihm wegen seiner Ideen nicht nach dem Leben, aber die meisten Menschen lehnten seine Theorie rundheraus ab. Sie reagierten religionsbedingt allergisch auf die Vorstellung, dass die Arten sich verändern könnten. Selbst der berühmte Lyell – der einige Jahre später die Arbeiten von Wallace und Darwin an der

Linnean Society vorstellen sollte –, zögerte noch, sich dieser Idee anzuschließen.

Lyell glaubte zwar, dass sich die *Erde* in der Vergangenheit verändert haben könnte und dass man diese Veränderungen erkunden könnte, wenn man sich ansah, wie sich die Welt in der Gegenwart verhielt,* aber er weigerte sich, diese Vorstellung auch auf das Leben selbst anzuwenden. In der Alchemie war die Transmutation schließlich nichts weiter als eine Fabel. Niemandem war es jemals gelungen, Eisen in Gold oder überhaupt irgendein Element in ein anderes zu verwandeln. Warum also sollte die Transmutation bei den Arten möglich sein?

Heute wissen wir, dass die Umwandlung von Eisen in Gold nicht unmöglich ist. Sie kommt vor, aber eben nicht im Labor eines Alchemisten, sondern mithilfe der Energie, die in der Kollision der Kerne zweier Sterne freigesetzt wird.

Wallace veröffentlichte sein Sarawak-Gesetz 27 Jahre nach Lamarck und hielt darin fest, was er in der Wildnis beobachtet hatte: dass sich Arten im Laufe der Zeit tatsächlich veränderten. Wallace hatte noch keine Vorstellung davon, durch welchen Mechanismus die Veränderungen möglich waren oder was sie auslöste, aber er wusste, dass sie stattfanden. Und als Lyell den Artikel über das Sarawak-Gesetz vortrug, lief ihm ein kalter Schauer über den Rücken.

Zu diesem Zeitpunkt hatte er seine Meinung über die Evolution bereits geändert, weil ein Freund ihn nach und nach davon überzeugt hatte, dass sich die Arten – entgegen der landläufigen Meinung – sehr wohl veränderten und dass außerdem die Erklärung der Prozesse, durch die sie sich veränderten, zum Greifen nahe war.

Der Name dieses Freundes war Charles Darwin, und als Lyell 1858 den Text über das Sarawak-Gesetz in die Hände bekam, hatte

* Dieser Gedanke wurde erstmals im 18. Jahrhundert vom schottischen Geologen James Hutton vorgebracht.

Darwin bereits seit Jahrzehnten an genau dieser Idee geforscht. Lyell machte Darwin sofort auf den Text aufmerksam und drängte ihn, seine Gedanken schleunigst zu veröffentlichen, da ihm sonst jemand, der gerade am anderen Ende der Welt zu denselben Schlussfolgerungen gekommen war, die Sensation vor der Nase wegschnappen könnte.

Darwin teilte Lyells Sorgen jedoch nicht. Er war von Wallaces Arbeit nicht sonderlich beeindruckt und schrieb ihm sogar einen Brief, in dem er ihm dies mitteilte. Er ließ ihn außerdem wissen, dass seine eigene Forschung bereits so weit fortgeschritten sei, dass Wallace ihn niemals einholen könne. Nachdem dies erledigt war, machte sich Darwin wieder an die Arbeit. Er war fest davon überzeugt, die allererste korrekte Theorie darüber aufzustellen, wie sich das Leben im Laufe der Zeit entwickelt hat.

Es heißt, Wallace habe Darwin seine Antwort gar nicht übelgenommen, sondern sich sogar geehrt gefühlt, denn er hatte die Aufmerksamkeit eines Superstars auf sich gezogen. Darwin war damals tatsächlich schon ein Superstar, wenn auch nicht ganz der, als den wir ihn heute kennen.

Anders als Wallace, der in bescheidenen Verhältnissen aufgewachsen war, entstammte Darwin einer wohlhabenden Familie. Und während Wallace im Alter von 14 Jahren seine Ausbildung abbrechen und Wege finden musste, seine Leidenschaft zu finanzieren, ging Darwin nach Edinburgh an die beste medizinische Universität seiner Zeit, um nach dem Wunsch seines Vaters Arzt zu werden. Darwin machte sich allerdings nicht viel aus dem Studium der Medizin. Was ihn aber interessierte, war die Natur. Als er dann später von seinem Vater zum Studium nach Cambridge geschickt wurde, fand er sich dort ziemlich bald im Geologiekurs von Professor Adam Sedgwick ein und ließ sich von diesem für sein Fach begeistern. Und zwar so sehr, dass er im Sommer seines letzten Studienjahres mit Sedgwick nach Wales reiste und ihm dort bei der Untersuchung von Sedimentgesteinschichten half, die den Beginn einer prähistorischen Periode zu markieren schienen. Sedgwick nannte diese Schichten – nach

Cambria, dem lateinischen Namen für Wales – «Kambrium». Eine dieser Gesteinsschichten war durchaus merkwürdig, und zwar aus einem einzigen Grund: Über ihr fanden sich viele Fossilien, darunter überhaupt keine, was darauf hindeutete, dass die Fossilien genau zu dieser Zeit in der Geschichte unseres Planeten zum ersten Mal aufgetaucht waren. Zu Beginn von Sedgwicks Kambrium.

Diese eigenartige Erklärung sollte Darwin Jahre später wieder einfallen und nicht mehr aus dem Kopf gehen.

Im Dezember 1831, wenige Monate nach dem Sommer, den er in Wales verbracht hatte, beschloss Darwin, Naturforscher zu werden. Er schiffte sich an Bord der HMS *Beagle* ein, einem vormaligen Kriegsschiff der Royal Navy, das für Vermessungsfahrten zu einer Bark umgebaut worden war und dessen Aufgabe es nun war, die Welt zu umsegeln und neue Territorien zu erkunden. Er war 22 Jahre alt und er wusste nicht, dass auf der HMS *Beagle* ein Fluch lag.

* * *

Drei Jahre zuvor hatte der britische Offizier Pringle Stokes, Kapitän der *Beagle*, als sein Schiff in der rauen und unwirtlichen Magellanstraße nicht mehr von der Stelle kam, den Verstand verloren. Er schloss sich zwei Wochen lang in seiner Kabine ein, nur um sich dann, als das Schiff den überaus hoffnungsfroh klingenden Hafen Port Famine – den Hafen der Hungersnot – in Chile erreichte, eine Kugel in den Kopf zu schießen. Stokes' Leiden endeten jedoch nicht mit diesem Schuss. Die Kugel blieb, anstatt ihn auf der Stelle zu töten, in seinem Gehirn stecken, und er starb elf Tage später an einer Nekrose.

Nach dieser Tragödie wurde ein Mann namens Robert Fitz-Roy zum vorübergehenden Kapitän der HMS *Beagle* ernannt, und er segelte sie zurück in die englische Heimat. Er wurde ein Jahr später der ständige Kapitän des Schiffs und war verständlicherweise wenig geneigt, in die Fußstapfen seines Vorgängers zu treten.

FitzRoy suchte nach einem Geologen, der ihn auf seiner nächsten Reise begleiten sollte, denn er war der Ansicht, dass ihm, um ihn inmitten einer Flaute in einem gottverlassenen Teil des Ozeans vor dem Versinken in dunklen Gedanken zu bewahren, nichts besser zupasskäme als ein intelligenter Gesprächspartner.

Hier kam Darwin ins Spiel. FitzRoy wählte den 22-Jährigen als Supernumerar – als «überzählige Person» – aus, was im Grunde bedeutete, dass Darwins Vater für die Reise seines Sohnes aufzukommen hatte. Und mit Darwin an Bord sollte die zweite Reise der *Beagle* zu einer der berühmtesten wissenschaftlichen Expeditionen aller Zeiten werden. FitzRoy zahlte einen hohen Preis dafür, denn der Fluch der *Beagle* lag nicht auf ihrer Besatzung, sondern auf ihrem Kapitän.

Die zweite Reise der *Beagle* war auf zwei Jahre angelegt, dauerte aber schließlich fast fünf. Als Darwin im Alter von 27 Jahren nach Hause zurückkehrte, war er längst kein unbekannter Student mehr. Die Fossilien, die er unterwegs gefunden und nach England geschickt hatte, waren in der wissenschaftlichen Gemeinschaft auf großes Interesse gestoßen. Weiterhin waren in seiner Abwesenheit Auszüge aus seiner Korrespondenz mit dem britischen Biologen und Priester Stevens Henslow veröffentlicht worden, und sie hatten ihn zu einer Berühmtheit gemacht.

Zunächst erschien auch die Rückkehr von Kapitän FitzRoy unter einem glücklichen Stern zu stehen, da er die soziale Leiter hinaufkletterte, wenn auch möglicherweise getragen von der Aura, die Darwins Funde umgab. Er gründete das Meteorologische Amt, prägte den Begriff «Wettervorhersage», wurde in die Royal Society gewählt (die wie die Linnean Society ihren Sitz im Burlington House hatte), und er wurde sogar zum Vizeadmiral der Royal Navy ernannt. So weit, so gut.

Aber im Laufe der Jahre, in denen sich Darwins Ideen immer weiter verbreiteten, schlug FitzRoy zunehmend aufs Gemüt, was sein Supernumerar unter seinem Kommando entdeckt hatte. Aus religiösen Gründen begann er sich extrem schuldig zu fühlen, weil er daran beteiligt gewesen war. Seine Schuld lastete schwer auf

ihm, und er fiel schließlich, genau wie sein Vorgänger am Steuer der *Beagle*, in eine so tiefe Depression, dass er sich am 30. April 1865 mit einem Rasiermesser die Kehle aufschlitzte. Aber warum nur? Was hatte Darwin entdeckt, das seinen ehemaligen Kapitän in so tiefe Bedrängnis stürzte?

Kapitel 2

Warum außerirdische Fische sehr wahrscheinlich nicht fliegen können

Stellen Sie sich vor, Sie liegen an einem kleinen Fluss in der Mitte einer Waldlichtung. Es ist Wochenende. Sie entspannen sich, beobachten friedlich die Wolken am Himmel, und Sie bemerken, ohne viel darüber nachzudenken, dass sie sich alle gleich schnell und in dieselbe Richtung bewegen. Als wären sie eins. Ihre gemeinsame Bewegung ist wunderschön anzusehen. Eine angenehm warme Brise weht über die blühende Vegetation, und Sie fühlen sich gut. Herabfallende Blätter segeln vorbei, Spinnenfäden tanzen durch die Luft, und bald setzen Sie sich auf, um sich umzusehen. Es ist Frühling. Die Natur erwacht aus ihrem winterlichen Schlummer. Sie sind froh, sich diese Auszeit auf dem Land genommen zu haben.

Neben Ihnen springt ein kleiner Fisch aus dem Wasser in die Höhe und plumpst wieder in den Fluss zurück. Ihnen fällt auf, dass er nicht über der Wasseroberfläche geblieben ist. Er ist auch nicht hinauf zu den Wolken geschwommen. Er ist einfach wieder ins Wasser gefallen.

Als der griechische Philosoph Aristoteles vor etwa 24 Jahrhunderten versuchte, die Welt, in der er lebte, zu verstehen, teilte er die Realität in zwei Bereiche ein. Einer der beiden enthielt die Erde und ging bis zum Mond. Er war das Reich der Menschen. Das war unser Ort, unsere Wiege, unser Zuhause. In ihm gab es natürliche Muster, die sich wiederholten, Muster, die wir identifizieren und wiedererkennen konnten. Aristoteles zufolge lagen diesen Mustern Gesetze zugrunde, logische Gesetze, die wir Menschen finden und nutzen konnten, um die Dinge zu verstehen. Mit diesen Geset-

zen konnten wir die Bewegungen von Objekten, die Flugbahnen von Pfeilen oder die Festigkeit einer Mauer vorhersagen. Wir konnten auch erklären, warum sich Wolken gleichförmig mit dem Wind bewegen oder warum springende Fische immer wieder zurück ins Wasser fallen.

Was hingegen jenseits des Mondes lag, befand sich außerhalb dieser Gesetze, außerhalb unserer Reichweite, sowohl physisch als auch intellektuell. Jenseits des Mondes lagen Weiten, die niemals erforscht, niemals ergründet, niemals von Menschen verstanden werden sollten. Dort lag das Reich der Götter, nicht unseres. Jegliche Regeln, die jenseits des Mondes galten – wenn es überhaupt welche gab – waren allein den Göttern bekannt, nicht uns, und nur sie konnten sie aufstellen, einhalten und verändern.

Nach Aristoteles' Verständnis des Universums war unser Platz innerhalb der Realität genau bestimmt und eng begrenzt, umgeben von Weiten unbekannter Größe. Diese äußeren Weiten wurden von größeren Mächten bewohnt. Die Naturgesetze könnten dort anders sein. Fische könnten dort – wenn es welche gäbe – vielleicht hinauf zu den Wolken fliegen.

Für den größten Teil der westlichen Welt wurde dies zum offiziellen Bild unseres Kosmos, und es blieb mehr als 2000 Jahre lang so, bis ins 17. Jahrhundert hinein, als der englische Mathematiker und Physiker Isaac Newton alles über den Haufen warf und eine außergewöhnliche Idee äußerte: dass die Naturgesetze, die wir hier auf der Erde entdeckten, auch über den Mond hinaus noch galten. Sie waren *universell*. Sie galten überall, im gesamten Universum. Und seine Gravitationstheorie schien ihm Recht zu geben. Mit der Gleichung, die er zur Beschreibung der Flugbahn von hier auf der Erde abgeschossenen Pfeilen gefunden hatte, konnten auch die Flugbahnen von Planeten, Monden und Sternen am Himmel, weit jenseits unseres Mondes, vorhergesagt werden.

In seinem Bestreben, die uns umgebende Realität zu verstehen, mag uns Aristoteles zwar auf unsere Welt beschränkt haben, er hat uns aber auch die Mittel gegeben, uns mit der Suche nach den Gesetzen der Natur davon zu befreien. Newton entdeckte ein solches

Gesetz, sein Gesetz der universellen Gravitation, ein Gesetz, mit dem unser Geist die Beschränkung auf unseren Planeten überwand. Seitdem ist es uns zumindest in Gedanken möglich, weit in die laut Aristoteles verbotenen Gebiete vorzudringen.

Mit dieser neu erworbenen Fähigkeit begann die Menschheit, überall neue Realitäten zu entdecken, verstreut in einem Universum unvorstellbarer Ausmaße. Nach und nach tauchten Fragen auf, die wir uns zuvor nicht hätten stellen können, und langsam aber sicher nahm eine fast unglaubliche Möglichkeit in den Köpfen der Menschen Gestalt an: dass wir verstehen könnten, wie das alles zusammenhängt und woher wir kommen.

* * *

Sie richten Ihren Blick wieder zum Himmel hinauf und stellen sich vor, wie der Mond, der Mars und die Venus durch den Weltraum rasen. Sie träumen von anderen, unbekannten Welten, staunen über den unendlichen Kosmos und fragen sich, ob es irgendwo da draußen Leben geben könnte.

Bis vor kurzem hatten wir nicht die Technologie, um auch nur irgendetwas zu beobachten, das im Weltraum geschieht. Nicht einmal auf dem Mond. Aber jetzt haben wir sie gewissermaßen, und so könnte es durchaus sein, dass uns mit dem immer genaueren Blick ins Weltall die außergewöhnlichste Entdeckung aller Zeiten bevorsteht, nämlich dass wir Beweise für außerirdisches Leben finden werden.

Sie fragen sich: *Könnte das wirklich passieren?* Und Sie überlegen hin und her, ob das überhaupt gut wäre, oder doch eher schlecht. Im Moment sitzen Sie noch auf Ihrer Waldlichtung, aber wegen all der Fragen, die in Ihrem Geist herumwirbeln, werden Sie nicht mehr allzu lange hierbleiben. So wie sich Darwin an Bord der *Beagle* begab, um eine ihm unbekannte Welt zu entdecken, werden Sie sich nun auf eine Reise durch das außergewöhnliche Wissen begeben, das wir als Spezies in den letzten Jahrhunderten erworben haben, um zu entdecken, was wir heute über unsere Ur-

sprünge, über die Erde und über die Wahrscheinlichkeit der Existenz außerirdischen Lebens wissen. Ihre Reise wird aus mehreren Etappen bestehen, die alle auf ein einziges Ziel ausgerichtet sind: herauszufinden, was wir sind, woher wir kommen und ob wir in unserem Universum allein sind oder nicht.

Um all das zu tun, müssen Sie sich mit der Realität vertraut machen, die Sie umgibt, der Realität, die Sie mit Ihren Sinnen wahrnehmen, aber auch mit der, die Sie damit nicht wahrnehmen. Dazu müssen Sie häufig Ihren Körper hinter sich lassen und als eine ätherische Version Ihrer selbst, als reiner Geist, auf die Reise gehen und sich ansehen, was die Forscher der Vergangenheit und Gegenwart entdeckt haben. Dies wird Ihnen eine neue Sichtweise auf unsere Welt eröffnen, ein neues Verständnis für das Leben, das sie bewohnt, eine Sichtweise, die es Ihnen ermöglicht, ihre Vergangenheit auf zwei ganz bestimmten Wegen noch einmal zu durchlaufen. Einer dieser Wege verläuft außerhalb von Ihnen. Er führt über die Gesteine und durch die Luft. Der andere verläuft durch Ihr Inneres. Beide führen Sie schließlich zur Frage nach dem Ursprung des Lebens auf der Erde, und auf beiden werden Sie sehr weit reisen, sowohl durch den Raum als auch durch die Zeit.

Im Jahr 1858 schenken uns Darwin und Wallace mit ihrer Erkenntnis das erste Gesetz, das für das Leben selbst galt. Es wird als das Gesetz der *Evolution durch natürliche Selektion* bezeichnet. Auf der Expedition, zu der Sie gleich aufbrechen werden, werden Sie feststellen, dass wir diese Erkenntnis inzwischen um einiges erweitert haben.

Kapitel 3

Was für Vögel gilt, gilt auch für uns

Spezies verändern sich. Nehmen Sie sich selbst. Sie sehen nicht genau wie Ihre Eltern aus, aber ein bisschen eben doch, wie das bei Individuen aller Arten der Fall ist. Es hätte aber auch ganz anders sein können.

Giraffen könnten aus Eiern schlüpfen, die von einem Distelfinken gelegt wurden, oder ein Seeigel könnte auch mal einen Kondor zur Welt bringen oder ein Hund einen Salatkopf. Oder Menschen Schmetterlinge. Das tun sie aber nicht. Jeder Nachwuchs ähnelt immer seinen Eltern. Aber er sieht nicht genauso aus.

Nehmen Sie wieder sich selbst, wie Sie auf Ihrer Waldlichtung liegen. Damit Sie auf die Welt kommen konnten, brauchte es zwei Elternteile, und selbst wenn die beiden sich sehr ähnlich sahen, als sie Sie zeugten, waren sie nicht identisch, und deshalb können Sie nicht beiden wie aus dem Gesicht geschnitten sein. Dies gilt immer, sogar für Organismen, die nur einen Elternorganismus haben (Sie werden bald einige kennenlernen; es gibt jede Menge davon). Es ist dieser Unterschied zwischen Eltern und ihren Nachkommen, der Lamarck zum Verfechter der Transmutation werden ließ. Wenn diese Transmutation nun über einen längeren Zeitraum, über viele Generationen hinweg, immer wieder geschieht, könnten sich die Individuen so stark von ihren Vorfahren unterscheiden, dass sie letztendlich einer ganz anderen Spezies angehören.

Wie Lamarck (den er gelesen hatte) glaubte auch Darwin, dass solche allmählichen Veränderungen tatsächlich vorkamen, aber für ihn hatten die Veränderungen von einer Generation zur nächsten nichts mit der Lebensweise der Eltern zu tun. Veränderungen hatten laut Darwin mit etwas anderem zu tun, und es dauerte Jahr-

zehnte, bis er sich dieses Andere erklären konnte, und noch einmal fast 80 Jahre, bis es auch von der wissenschaftlichen Gemeinschaft akzeptiert wurde.

Das von Darwin identifizierte Grundprinzip war die Selektion. Die natürliche Selektion. Sie folgte unmittelbar aus einer sehr einfachen Berechnung, die er in einem Buch des englischen Ökonomen Thomas Robert Malthus gelesen hatte. Malthus sagte im Grunde genommen, dass manche Arten viel zu viele Nachkommen hätten, als dass diese alle überleben könnten, schon allein deshalb, weil es nicht genug Ressourcen dafür gebe, sie alle zu ernähren und ihnen ein friedliches Zusammenleben zu ermöglichen. Irgendwann müsse eine Selektion getroffen werden, mit der entschieden werde, welche Individuen überleben würden und welche nicht. Und Darwin entdeckte einen Mechanismus für diese Selektion, dem er nicht zuletzt dank der Vögel der Galapagosinseln auf die Schliche kam.

Die Galapagosinseln liegen mitten im Nirgendwo, genauer gesagt etwa 1500 Kilometer vor der Küste Ecuadors im Pazifischen Ozean. Sie bestehen aus einer Gruppe von 21 Inseln und 107 Felsen, aber da die Region vulkanisch sehr aktiv ist, können sich diese Angaben von Zeit zu Zeit ändern.

Als Kapitän FitzRoy am 15. September 1835 dort mit der *Beagle* anlegte, gab es auf den Galapagosinseln Pflanzen, Vögel und Tiere, die sich untereinander sehr ähnlich sahen und auf allen Inseln zu finden waren. Das traf besonders auf die Vögel zu. Sie waren sich ähnlich, aber sie waren nicht gleich.

Darwin hatte für Vögel nicht viel übrig, und deshalb beachtete er sie anfangs auch nicht weiter. Das änderte sich einige Jahre später, als er – zurück in England – die Vögel, die FitzRoys Mannschaft gesammelt hatte, an John Gould übergab, den besten Ornithologen, den er kannte.

Gould begutachtete die Vögel und stellte eine Ähnlichkeit mit den Finken fest. Aber nicht mit den üblichen Arten. Tatsächlich hatte er nicht nur noch nie zuvor solche Vögel gesehen, sondern sie hatten die merkwürdige Eigenschaft, dass sie zwar alle Finken waren, aber verschiedenen Arten angehörten. Jede Galapagosinsel

schien ihre eigene Finkenart zu beherbergen, und das war eine Beobachtung, die Darwins Interesse an Vögeln weckte. Sie gab ihm sogar Anlass zum Nachdenken – und das war etwas, das er besonders gut konnte.

Ein sichtbarer Unterschied zwischen den Arten war ihr Schnabel, und Darwin erkannte bald, dass die Varianten direkt mit der unterschiedlichen Ernährung der Vögel zusammenhingen. So weit war daran noch nichts Ungewöhnliches: Wenn ein Vogel sich von hartschaligen Samen ernährt, muss er in der Lage sein, diese mit etwas Hartem aufzubrechen. Ein Vogel mit einem weichen Schnabel, der sich von Samen ernährt, wird wahrscheinlich nicht lange auf einer Insel überleben, auf der alle Samen von einer harten Schale umgeben sind. Ebenso wäre wiederum ein großer, harter Schnabel für einen Vogel nicht besonders nützlich, der sich von winzigen Insekten ernährt. Es gab eine recht einfache logische Verbindung zwischen dem Schnabel eines Vogels und seinen Ernährungsgewohnheiten oder, allgemeiner gesagt, seiner Umgebung.

Aber wie sind all diese Schnäbel entstanden? Und wie kam es, dass die Vögel so perfekt an die Nahrung angepasst waren, die sie auf ihrer jeweiligen Insel finden konnten? Das war es, was Darwin keine Ruhe ließ. Dass es innerhalb des Galapagos-Archipels 21 Inseln und 107 Felsen gibt, ist für sich genommen vielleicht interessant, grundsätzlich aber eher nicht. Interessant ist jedoch, dass die Finken niemals von einer Insel zur nächsten flogen, sondern ihr ganzes Leben auf der Insel verbrachten, auf der sie geschlüpft waren, ohne jemals auf Finken von den anderen Inseln zu treffen – geschweige denn sich mit ihnen zu paaren. Die Vögel der einzelnen Galapagosinseln lebten voneinander isoliert, und das schon seit sehr langer Zeit. Das bedeutete, dass sie sich unabhängig voneinander entwickeln und somit eigene Merkmale hervorbringen konnten. Merkmale, die zu ihrer Umgebung passten. Damit musste es irgendwie zu tun haben, vermutete Darwin.

Dann fiel ihm ein, dass die Galapagos-Finken einigen Finken, die er in Südamerika gesehen hatte, sehr ähnlich sahen, aber nicht so sehr denen, die er aus Europa oder Afrika kannte. Er vermutete

also, dass die Galapagos-Finken wahrscheinlich alle einen gemeinsamen Vorfahren hatten, der Südamerika irgendwann verlassen hatte und auf die Galapagosinseln gelangt war. Aber wie? Wer weiß. Vielleicht waren die Vögel nach einem Tropensturm auf entwurzelten Bäumen hinübergetrieben worden. Vielleicht waren sie auch von einem schwimmenden Baumstamm zum nächsten geflattert oder auf dem Rücken eines Wals gereist. Auf jeden Fall erreichten sie schließlich die Galapagosinseln und ließen sich dort nieder, wobei sie anfangs alle gleich waren. Aber sie landeten auf verschiedenen Inseln und sollten sich nie wieder begegnen. Und dann veränderten sie sich nach und nach auf unterschiedliche Weise, eine Generation nach der anderen, gemeinsam mit der Flora und Fauna der Insel, die zu ihrer neuen Heimat geworden war. Einige entwickelten kurze Schnäbel, andere längere. Einige entwickelten gekrümmte Schnäbel, andere gerade. Die Finken, die Darwin beobachten konnte, waren die, die den Lauf der Zeit überstanden hatten. Sie waren diejenigen, die am besten zu dem passten, was ihnen ihre Insel zu bieten hatte. Umgekehrt mussten sich auch die dort lebenden Bäume, Pflanzen und Insekten an diese Schnäbel angepasst haben.

In dem Bild, das sich für Darwin abzeichnete, entwickelten sich Vögel, Tiere und Pflanzen gemeinsam weiter, und diese Sichtweise wird heute als absolut richtig anerkannt.

Auf den Galapagosinseln lebten viele Arten, aber die Finken waren ein besonders offensichtliches Beispiel für die Anpassungsfähigkeit der Evolution, und sie deuteten auf ein neues Narrativ hin, nicht nur für die Geschichte der Finken, sondern für die Geschichte allen Lebens auf der Erde. Und es war dieses neue Narrativ, das Kapitän FitzRoy auf so tragische Weise erschütterte.

Kapitel 4

Eine unerwartete Parallele

Da Individuen innerhalb einer Spezies niemals genau gleich sind, war Darwins Gedanke, dass ihnen einige ihrer Unterschiede einen Vorteil verschaffen könnten, während sich andere nachteilig auswirkten. Ein Vorteil bedeutete in der Regel eine größere Überlebenschance und damit eine größere Chance zur Fortpflanzung. Ein Nachteil bedeutete häufig Kampf ums Überleben und, irgendwann, das Aussterben.

Mit diesem grundlegenden Gedanken, vermutete Darwin, war es möglich zu erklären, wie das Leben auf der Erde sehr einfach begonnen und sich dann zu der heutigen Vielfalt entwickelt haben könnte. Das war das erste Naturgesetz, das nicht für unbelebte Dinge galt, sondern für Lebewesen – ein Gesetz, das Darwin als *Evolution durch natürliche Selektion* bezeichnete: Wenn nicht genügend Ressourcen vorhanden sind, muss eine Selektion stattfinden, die nur diejenigen überleben, die am besten an ihre Umgebung angepasst sind. Die anderen sterben.

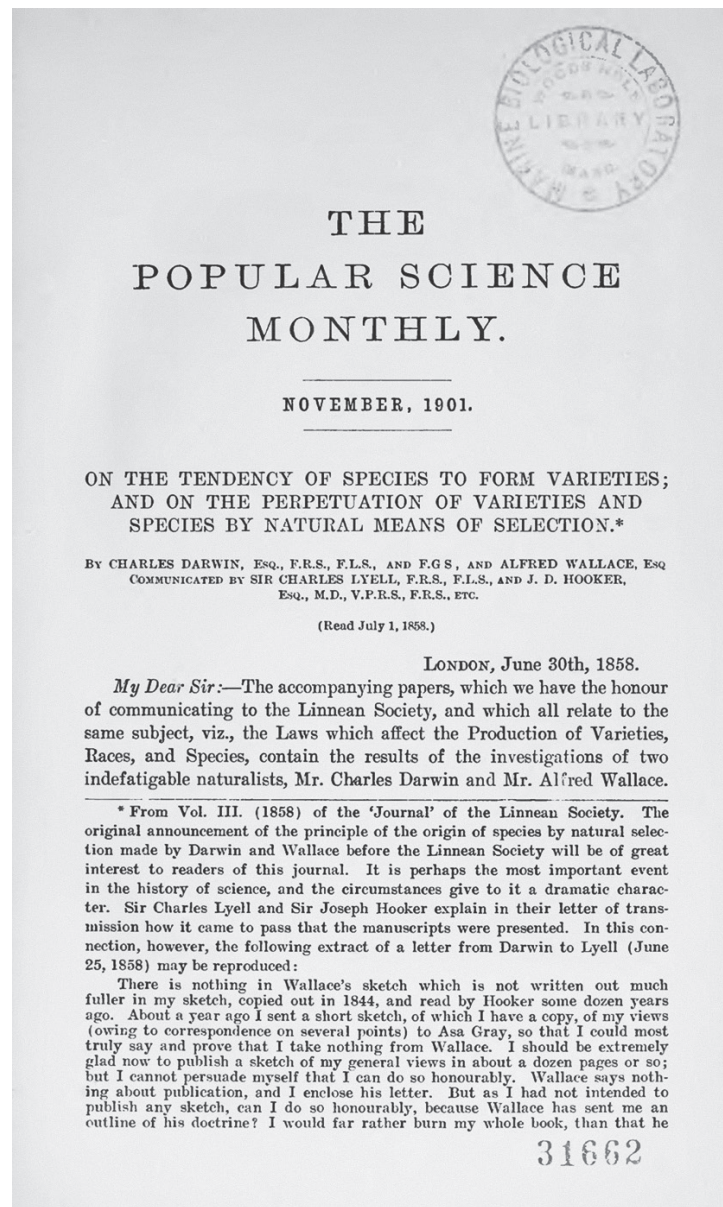
Angesichts der vielen Beweise, die Darwin zur Untermauerung dieser Idee gesammelt hatte, blieb selbst seinem skeptischen Freund Lyell nichts anderes übrig, als sich schließlich damit anzufreunden. Der Selektionsmechanismus war so einfach, schön und trivial, dass er einfach stimmen musste. Darwin muss Lyell als ein außergewöhnlicher Mann erschienen sein, der alles mit großer Klarheit und Einfachheit erkannte, und genau deshalb versetzte ihn die Lektüre von Wallaces Abhandlung über das Sarawak-Gesetz im Jahr 1856 auch in Panik: Darwin hatte in den rund 20 Jahren seit der Rückkehr der HMS *Beagle* kaum etwas veröffentlicht. Darwin war allerdings davon überzeugt, dass niemand mit seinem

Denken mithalten könnte, und so begann er, anstatt die Dinge zu überstürzen, ganz in Ruhe über ein Buch nachzudenken, das alles erklären würde, ein enormes Buch, das die Summe der 20 Jahre seines Nachdenkens über die Natur enthalten sollte. Auch einen Titel hatte er bereits im Sinn: *Natürliche Selektion*.

Zwei weitere Jahre vergingen, und Darwin war immer noch damit beschäftigt, alles in seinem Kopf fein säuberlich auf den Punkt zu bringen. Wie er es sah, war alles in bester Ordnung. Doch dann kam der 18. Juni 1858. An diesem Tag erhielt Darwin ein Paket von einem Ort namens Ternate auf Borneo. Darin lag ein Artikel von Wallace. Ein neuer. Er trug den Titel: «Über die Tendenz der Arten, sich unbegrenzt vom ursprünglichen Typ zu entfernen». Wallace hatte ihn etwa vier Monate zuvor, im Februar 1858, geschrieben und bat Darwin, ihn freundlicherweise an Lyell weiterzuleiten. Darwin kam dieser Bitte nach, aber er war am Boden zerstört.

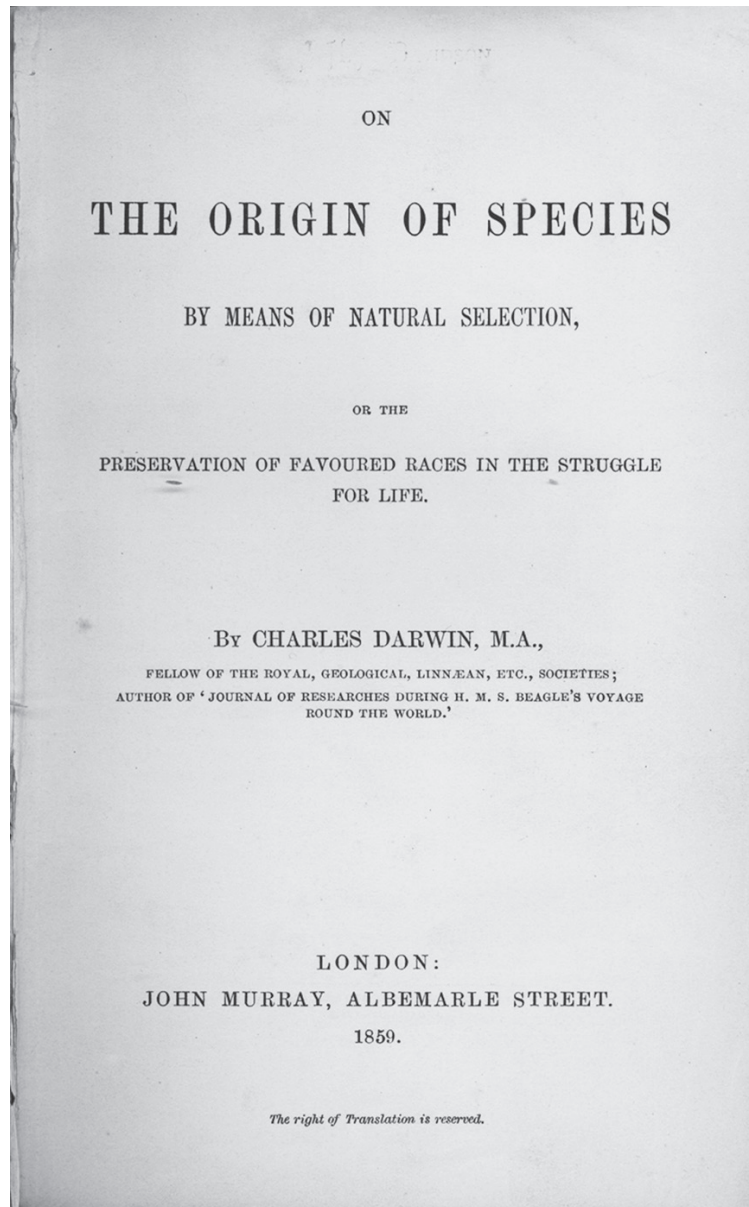
Wallaces neue Abhandlung war nach Darwins eigenen Worten die perfekte kurze Zusammenfassung seines Buches über die *Natürliche Selektion* – ein Buch, von dem Wallace gar nichts wissen konnte, da Darwin es bisher weder geschrieben noch mit ihm darüber gesprochen hatte. Er hatte auch sonst mit niemandem darüber gesprochen, außer vielleicht mit ein paar engen Vertrauten wie Lyell.

Lyell hatte Recht gehabt, als er Darwin warnte, dass das Sarawak-Gesetz seinen eigenen Ideen gefährlich nahekam, aber das spielte nun keine große Rolle mehr. Darwin fühlte sich wie vom Blitz getroffen. Lyell blieb jedoch ruhig und ließ seinen Freund nicht im Stich, aber er ignorierte auch Wallace nicht. Er schlug eine Lösung vor, die beide Denker würdigen und Darwin dennoch die Anerkennung zuteilwerden lassen würde, die er Lyells Meinung nach verdiente. Er bot an, die Werke beider Männer in einer gemeinsamen Publikation zu veröffentlichen, die er selbst der Linnean Society in London vorlegen würde. Die Veröffentlichung würde natürlich Wallaces neueste Arbeit enthalten, denn Darwin hatte überhaupt nichts Aktuelles vorzuweisen. Lyell nahm einen Aufsatz hinzu, den sein Freund etwa 14 Jahre zuvor geschrieben



hatte, außerdem noch einen Brief, den Darwin ein Jahr zuvor an den amerikanischen Botaniker Asa Gray geschickt hatte. Damit ließ sich immerhin zeigen, dass die Evolution durch natürliche Selektion Darwins eigene Idee war und dass er sie schon seit geraumer Zeit mit sich herumtrug.

Darwin stimmte Lyells Vorschlag zu, und am 1. Juli 1858 stellte Lyell die gemeinsame Veröffentlichung der Linnean Society in London vor. Aber wie Sie bereits wissen, war keiner der beiden Autoren anwesend. Wallace schwitzte in der feuchten Luft Borneos



und wusste weder, dass der Brief, den er Darwin Monate zuvor geschickt hatte, solch eine Hektik ausgelöst hatte, noch dass sein Artikel der Linnean Society vorgelegt wurde. Darwin war zwar in England, doch er beerdigte an diesem Tag seinen Sohnes Charles Waring, der am 28. Juni im Alter von nur anderthalb Jahren verstorben war.

Sechs Monate später, im Mai 1859, hielt Thomas Bell, der damalige Präsident der Linnean Society, eine Rede, in der er die Aktivitäten der Gesellschaft in diesem Jahr zusammenfasste. Er sagte:

Das vergangene Jahr stand, das muss man sagen, nicht im Zeichen einer dieser bahnbrechenden Entdeckungen, die den Bereich der Wissenschaft, dem sie zuzuordnen sind, gewissermaßen im selben Augenblick revolutionieren.

Geschichte war geschrieben worden, aber Bell hatte es nicht bemerkt. Er würde es aber bald, denn Darwin, dem der Luxus, alle Zeit der Welt zu haben, abhandengekommen war, beeilte sich nun, eine kurze Zusammenfassung (502 Seiten) seines Buches über die natürliche Selektion, das er noch gar nicht geschrieben hatte, zusammenzustellen.

Diese «Zusammenfassung» war nach nur sechs Monaten fertig, wurde 1859 veröffentlicht und wurde schließlich zu einem der bedeutendsten wissenschaftlichen Werke aller Zeiten.

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie Darwin sich bei der Lektüre von Wallaces Brief wohl gefühlt haben muss, hier ein Auszug daraus:

Nur sehr wenige Vögel bringen weniger als zwei Junge pro Jahr zur Welt, während viele sechs, acht oder zehn Junge großziehen; vier liegen sicherlich unter dem Durchschnitt; und wenn wir davon ausgehen, dass jedes Paar in seinem Leben nur viermal Junge zur Welt bringt, liegt das ebenfalls unter dem Durchschnitt, wenn man weiter annimmt, dass sie nicht durch Gewalt oder Nahrungsmangel sterben. Doch wie enorm wäre bei dieser Geschwindigkeit der von einem einzigen Paar ausgehende Zuwachs in wenigen Jahren! Eine einfache Berechnung zeigt, dass sich jedes Vogelpaar in fünfzehn Jahren auf fast zehn Millionen vermehrt hätte!

Das ist so ziemlich dieselbe Schlussfolgerung, zu der Darwin nach der Lektüre von Thomas Malthus' Wirtschaftsbuch gelangt war. Sie bedeutete, dass die Selektion *zwangsläufig* war. So einfach war das.

Die Finken, die auf den Galapagosinseln überlebten – die sich fortpflanzen und Küken großziehen konnten –, waren diejenigen, die bei ihrer Geburt einen Vorteil gegenüber ihren Geschwistern hatten. Sie waren die Stärksten des Schwarms, wobei «stark» hier nicht im absoluten Sinne gemeint ist. Vielmehr ist der Begriff relativ zu einem Ort, einer Zeit und einer Umgebung zu verstehen. Er

bedeutet *am besten angepasst*. Die Stärksten auf der einen Insel hatten vielleicht einen langen Schnabel, die auf einer anderen einen kurzen.

Wie der vollständige Titel von *Über die Entstehung der Arten* sagt, findet ein Kampf ums Dasein statt, weil es potenziell zu viele Finken gibt und daher nur die stärksten überleben. Laut Darwin ist die Evolution weltweit, seit es Leben auf der Erde gibt, auf diese Weise abgelaufen. Neugierige Augen konnten dem Auswahlmechanismus bei der Arbeit zusehen und auch sein Zusammenspiel mit der jeweiligen Umgebung erkennen. Darwin war das gelungen. Und Wallace eben auch.

Finken sind aber eben auch nur Finken, und selbst zu Darwins Zeiten hätte die breite Öffentlichkeit durchaus mit der Vorstellung leben können, dass sich Vögel auf abgelegenen, weit entfernten Inseln von einer Finkenart zu einer anderen oder sogar zu vielen anderen entwickelt haben. Darwin beschränkte seine Theorie aber weder auf Finken noch allein auf die Galapagosinseln. Er verallgemeinerte die Idee der Evolution durch natürliche Selektion auf die gesamte lebende Welt. Ein kühner Schritt, schon allein deshalb, weil wir Menschen Teil dieser lebenden Welt sind. Damals war das ein recht schockierender Gedanke. Nicht so sehr, weil er besagt, dass wir in Zukunft anders werden könnten, sondern vor allem, weil er bedeutet, dass wir in der Vergangenheit anders waren. Und zwar so anders, dass unsere Vorfahren mit Sicherheit nicht einmal Menschen waren. Vielleicht war es genau das, was FitzRoy nicht ertragen konnte.

Kapitel 5

Das Ohr, das es nicht geben sollte

Sie liegen auf dem Boden Ihrer Waldlichtung und denken über unsere Vorfahren nach. Ob sie nun Menschen waren oder nicht – wie haben sie die Welt um sich herum wohl wahrgenommen? Konnten sie sehen, hören und riechen wie wir? Unsere Sinne sind die Fenster, durch die die Außenwelt zu uns hereindringt, sie sind die Grundlage für unsere Intuition. Was haben sie also durch ihre Sinne wahrgenommen? Plötzlich kommt Ihnen eine Idee. Sie schließen die Augen und konzentrieren sich auf die Ihnen gegebenen Sinne. Auf alle außer das Sehen. Sie möchten die anderen Fenster, die Ihr Inneres mit der Außenwelt verbinden, so weit wie möglich öffnen.

Als erstes ist der Geruchssinn dran. Alles andere vergessen Sie. Sie schirmen Ihre Gedanken von allem ab, was kein Geruch ist, und stellen sich eine Welt vor, die ausschließlich aus Gerüchen besteht. Ein Geruch von waldigem Unterholz überflutet den gegenwärtigen Moment. Gras und Pilze. Pollen. Das feuchte Ufer des Flusses. In Ihrem Kopf entsteht ein ziemlich psychedelisches Bild Ihrer Umgebung, ein Bild, das sich mit dem Wind und den verschiedenen Dingen in Ihrer Umgebung verändert, und plötzlich fragen Sie sich, ob Schmetterlinge und Bienen sich die Realität in ihren Köpfen auch auf diese Art vorstellen. Wäre das der Fall, würde sich ihr Bild der Erde sehr deutlich von unserem unterscheiden.

Dieser Gedanke lässt Sie wieder über die Außerirdischen nachdenken. Wenn sie mit völlig anderen Sinnen ausgestattet wären, würden sie ihre eigene Welt dann auf eine Weise wahrnehmen, die wir verstehen könnten? Und wie wäre es mit unserer Welt, wenn sie eines Tages vorbeikommen würden ... Würden sie Dinge sehen, die wir nicht sehen, und Dinge nicht sehen, die wir sehen?

Während Sie nachdenken, lecken Sie sich die trockenen Lippen. Ein Schweißtropfen löst eine außergewöhnliche Reaktion auf Ihrer Zunge aus. Geschmack. Das ist ein weiterer Ihrer Sinne. Er hat gerade Moleküle in Ihrem Schweiß entdeckt. Moleküle. Sie sind nichts anderes als eine Ansammlung von Atomen, die selbst aus noch kleineren Materieteilchen bestehen, den sogenannten *Elementarteilchen*. Die Moleküle interagierten mit Rezeptoren auf Ihrer Zunge und lösten ein Signal aus, das Ihr Körper sofort zur Analyse an Ihr Gehirn weiterleitete, und nun wissen Sie, dass Ihr Gesicht salzig ist.

Geruchs- und Geschmackssinn, das wird Ihnen bewusst, ermöglichen Ihnen den Zugang zu bestimmten Eigenschaften von Molekülen, die in der Luft schweben oder an allem kleben, was in Ihren Mund oder Ihre Nase gelangt, sodass Sie manchmal Dinge erkennen können, ohne überhaupt zu wissen, woraus sie eigentlich bestehen.

Eine Böe weht durch die Bäume. Nun hat sich das Gehör gemeldet. Sie hören, wie die Blätter rascheln, Wasser stromabwärts fließt, Kieselsteine das Flussbett hinunterrollen, Insekten summen und ein Fisch zurück ins Wasser plumpst, ein Fisch, der nicht in der Luft geblieben ist. Und jetzt ein Vogel. Als er zu Ihrer Linken ganz nah an ihnen vorbeiflog, schlug er mit den Flügeln, und Sie mussten sich bemühen, die Augen geschlossen zu halten und nicht nachzusehen, was für ein Vogel es war.

Geräusche bewegen sich schnell, aber nicht beliebig schnell, sodass sie in der Regel nicht gleichzeitig an beiden Ohren ankommen. Das Geräusch der flatternden Flügel des Vogels erreichte zuerst Ihr linkes, dann Ihr rechtes Ohr, und Ihr Gehirn nutzte diese Zeitverzögerung, um Ihnen – sogar mit geschlossenen Augen – eine ziemlich genaue Einschätzung darüber zu vermitteln, wo sich der Vogel befand und wohin er flog. Instinktiv drehten Sie den Kopf, um das Flügelschlagen besser hören zu können. Eine bemerkenswerte Fähigkeit übrigens, denn egal wie groß Ihr Kopf auch sein mag, Ihre Ohren liegen nicht besonders weit auseinander. Die Verzögerung zwischen dem Eintreffen des Schalls am einen Ohr und

dann am anderen beträgt höchstens etwa eine Tausendstelsekunde. Es kann sogar noch viel weniger sein, und dennoch ist Ihr Gehirn in der Lage, diese Verzögerung zu verarbeiten und ihr einen Sinn zu geben, sodass Sie die Quelle eines Geräusches ausschließlich anhand des Geräusches lokalisieren können. Diese Fähigkeit von Ihnen beruht darauf, dass Sie zwei Ohren haben und nicht nur eines. Mit nur einem Ohr gäbe es keine Zeitverzögerung, und Sie könnten sich, um sich vor Gefahren zu schützen, nicht allein auf Geräusche verlassen: Wenn Sie nachts in der Wildnis ein Raubtier hören würden, wüssten Sie nicht, woher das Geräusch kommt. Und wenn Sie dann noch in Panik geraten würden, könnten Sie am Ende sogar auf das Raubtier zulaufen, anstatt von ihm weg. Aus dieser Überlegung schließen Sie, dass in der Natur nur Beutetiere mit zwei Ohren (oder mehr) vorkommen sollten. Außerdem: Wo sollte sich das Ohr eines einohrigen Tieres überhaupt befinden? Zwischen seinen Beinen? Die Vorstellung bringt Sie zum Lachen, und Sie beschließen, einen anderen Ihrer Sinne einzuschalten, den einzigen, für den sich überall auf Ihrem Körper Detektoren befinden: den Tastsinn.

Der Boden unter Ihnen wird sofort sehr real. Ebenso die Kleidung, die Sie tragen, und die Luft um Sie herum. Alles, was auf die eine oder andere Weise Ihre Haut berührt, existiert plötzlich sehr lebhaft für Sie, selbst die Sonne, deren Lichtstrahlen Sie wie warme Küsse spüren. Ihr Tastsinn, das ist Ihnen bewusst, lässt Sie sowohl Materie als auch Licht wahrnehmen. Er empfängt Signale aus unserer Welt und aus viel weiterer Ferne, von unserem Stern, dessen Strahlung auf dem Weg zu uns 150 Millionen Kilometer weit durch den leeren Weltraum gereist ist.

Riechen. Hören. Schmecken. Tasten. Dies sind vier der fünf Sinne, mit denen die Natur Sie ausgestattet hat. Es gibt aber noch einen. Den, den Sie für eine Weile ausschalten wollten, um den anderen mehr Raum zu geben. Das Sehen. Sie öffnen Ihre Augen. Eine Flut von Farben fällt auf Ihre Netzhaut und offenbart Ihnen eine spektakuläre Lichtung, voller Gelb-, Grün-, Blau- und Weißtöne. Bunte Blumen und Schmetterlinge. Strahlend helle Wolken und ge-

sprenkelte Baumstämme. Dies ist Ihre sichtbare Welt. Und es ist Frühling.

Wir verfügen nicht alle über jeden der fünf oben genannten Sinne, und bei manchen von uns funktionieren einige besser als die anderen. Aber seit Millionen von Jahren sind diese fünf Sinne die einzigen Werkzeuge, die wir als Spezies haben, um unsere Welt zu erkunden. Sie vermittelten unseren Vorfahren das Wissen, das sie zum Überleben brauchten, und verhalfen ihnen nach einer Weile zu einem intuitiven Verständnis für die Natur in ihrer Umgebung. Dank dieses intuitiven Wissens vermutete Aristoteles, dass sich hinter allen Phänomenen, die wir erfahren, bestimmte Gesetze verbergen. Dank dieser Intuition vertrauen wir alle darauf, dass Wolken am Himmel vorbeiziehen sollten, dass ein Fisch im Wasser und nicht in der Luft herumschwimmen sollte und dass Tiere zwei Ohren haben sollten und nicht nur eines zwischen ihren Beinen. Dies sind nur ein paar offensichtliche Tatsachen, die seit jeher bekannt und akzeptiert sind und die Ihnen und mir helfen, aus der Realität, die uns umgibt, einigermaßen schlau zu werden.

Aber sehen Sie sich mal diesen Zweig an. Dort drüben, neben Ihrem rechten Arm. Er bewegt sich. Zweige sollten sich aber nicht so bewegen. Sie sollten auch keine drei Paar Beine haben. Es ist gar kein Zweig. Es ist ein Insekt, dessen Beine an einem sehr langen Rumpf angebracht sind. Die vordersten sind voller Stacheln und sehen furchterregend aus. Sie möchten auf keinen Fall die Beute eines solchen Raubtiers, einer Gottesanbeterin, werden.

Jetzt sehen Sie sich ihren Kopf an. Er sieht aus wie ein dreieckiger Kasten, der auf diesem langen stabförmigen Oberkörper sitzt, aus dem die Beine herausragen. Das Tier starrt Sie aus zwei riesigen Augen an und ... du meine Güte! Da sind ja noch drei! Zwischen den beiden großen Augen sitzen drei winzige Augen und sie starren Sie an, als gehörte sie zu mehreren Tieren. Dieses Insekt sieht aus wie ein außerirdischer Teufel. Irgendetwas anderes scheint aber auch nicht zu stimmen.

Sie untersuchen sorgfältig beide Seiten des Kopfes, können aber keine Ohren entdecken. Da sind definitiv keine Ohren. Sie

kommen zu dem Schluss, dass Gottesanbeterinnen keine Ohren haben, was bis 1984 auch alle anderen dachten. In diesem Jahr fanden die amerikanischen Neurobiologen David Yager und Ronald Hoy eins. Genau: eins. Nicht zwei. Hauptsächlich bei den Männchen. Zwischen ihren Hinterbeinen.

Wozu sollte eine Spezies das brauchen?, fragen Sie sich nach einem Moment.

Alle Sinne kosten einen Organismus viel Energie. Warum also sollte ein Organismus Ressourcen für ein einzelnes Ohr verschwenden, das weder dabei hilft, Beute zu lokalisieren, noch ihm bei drohender Gefahr verlässlich mitteilt, in welche Richtung er weglaufen muss? Moment mal. *Weglaufen?* Dabei würde ein Ohr nicht helfen, aber wie wäre es mit *wegfallen*?

So wild sie auch aussehen, Gottesanbeterinnen sind eben nicht nur Raubtiere. Sie sind auch Beute. Insbesondere für Fledermäuse. Und dieses Ohr, das die Gottesanbeterin von ihren Eltern geerbt hat, dient nicht dazu, Sie und mich sprechen zu hören. Darin sah die Natur keinen Nutzen. Es erkennt das Sonar-Geräusch, das Fledermäuse auf der Jagd verwenden – für eine Gottesanbeterin ein schreckliches Zeichen für ihren bevorstehenden Tod. Wenn sie das hört, taucht sie ab. Sie lässt sich auf den Boden fallen, um sich in der relativen Sicherheit des Unterholzes zu verstecken. Und dafür muss sie nicht wissen, woher das Geräusch kam. Eine Gottesanbeterin kann einer Fledermaus nicht davonfliegen. Ihr Fluchtweg führt immer nach unten; und dafür reicht ein Ohr völlig aus.

Weibliche Gottesanbeterinnen bleiben meist ihr ganzes Leben lang an einem Ort und signalisieren den Männchen, zu ihnen zu fliegen. Da sie nicht fliegen und durch die Vegetation geschützt sind, müssen sie in der Regel auch nicht vor Fledermäusen fliehen. Sie benötigen dieses Ohr also nicht, und in der Regel haben sie auch keines. Und wenn sie eines haben, ist es bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei den Männchen.

Aus unserer menschlichen Perspektive fällt es schwer, darin nicht eine gewisse Ironie zu sehen, denn je besser die männliche Gottesanbeterin ausgerüstet ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass

sie Raubtieren ausweichen und ihre Paarungspartnerin erreichen kann – nur um dann von ihrem viel größeren und stärkeren weiblichen Gegenüber lebendig gefressen zu werden. Weibliche Gottesanbeterinnen finden offenbar Gefallen daran, ihren Partner während der Paarung zu verspeisen. Oder auch, je nach persönlicher Neigung, gleich danach.

Unsere Sinne vermitteln uns kein vollständiges Bild der Realität. Nicht im Entferntesten. Sie erlauben uns nicht einmal, dieselben Signale wie andere Tiere zu erfassen, und manche Tiere nehmen nicht wahr, was wir wahrnehmen. Wir hören die Ortungsgeräusche nicht, die Fledermäuse zur Jagd einsetzen, und die Gottesanbeterin hört nicht, wenn wir sprechen. Die meisten lebenden Organismen auf der Erde nehmen nur das wahr, was sie zum Überleben benötigen. Sie alle sehen, genau wie wir, nur einen Teil des Ganzen. Wenn es irgendwo da draußen Außerirdische gibt, lässt sich daher nicht ausschließen, dass sie Teile der Realität wahrnehmen, von deren Existenz wir noch nicht einmal wissen.

Allerdings sind wir nicht wie Gottesanbeterinnen oder jegliche andere Art, die bis heute auf der Erde gelebt hat, denn wir verfügen über mindestens eine Fähigkeit, die ihnen offenbar fehlt oder die sie nicht in gleichem Maße entwickelt haben wie wir: die Fähigkeit zu lernen, uns zu erinnern und unsere falschen Vorstellungen zu korrigieren.

Wir haben ein gemeinsames Gedächtnis, das wir von einer Generation zur nächsten weitergeben, sodass wir alle von den Entdeckungen unserer Vorfahren profitieren können. Und weil wir dieses Gedächtnis haben, ist es uns gelungen, einige der Gesetzmäßigkeiten zu entdecken, die den natürlichen Mustern um uns herum zugrunde liegen. Dank unserem Gedächtnis ist es uns gelungen, Materie und Licht, Raum und Zeit, unsere Welt und ihre Geschichte zu erforschen. Dank ihm gelang Darwin und Wallace die Entdeckung einer Verbindung zwischen allen Lebensformen, die jemals auf unserem Planeten existiert haben.

Kapitel 6

Über die Vorzüge, ein ätherisches Wesen zu sein

Inzwischen fallen die Strahlen eines wunderschönen Sonnenuntergangs auf Ihre Lichtung und tauchen Ihre Welt in herzerwärmende Farben. Ihre Haut beginnt plötzlich zu kribbeln, als wolle sie Sie vor einer gigantischen Kraft warnen, die Sie jeden Moment erlangen werden. So seltsam es auch erscheinen mag, haben Sie das Gefühl, dass sich Ihr Geist vom Körper löst, als könnten Sie die Materie, aus der Sie bestehen, ungehindert zurücklassen und in eine Welt eintreten, die nur aus Wissen und Gedanken besteht.

Sie betrachten Ihren eigenen Körper nun von außen. Sie sind zu nichts als einem Gedanken geworden, in der Form einer ätherischen Version Ihrer selbst.

Im Moment sind die Farben der Welt verschwunden. Sie befinden sich in einer Welt der Schatten, aber irgendwie wissen Sie, dass das, was Sie sehen, unsere Realität ist, als ob Sie durch die Kraft Ihrer Gedanken eine Art Hinterzimmer betreten hätten, das nur Ihr ätherischer Körper erforschen kann, einen Ort, an dem er mehr Signale als gewöhnlich empfangen kann. Das Gefühl ist sehr angenehm. Sogar mitreißend.

Die Schemen der umliegenden Bäume werden jetzt immer deutlicher. Sie können die Präsenz des Flusses und des Windes spüren, der Insekten und Vögel und sogar einiger größerer Säugetiere. Die Welt besteht nur aus Grautönen, und doch sind Sie sich bewusst, dass es da noch etwas anderes gibt, etwas Mächtiges, das alles erfüllt, etwas, das Sie umgibt und in Ihnen ist ... Elemente? Wasser? Erde? Wind und Blätter? Sie alle sind tatsächlich da. Aber die Kraft, die Ihre Haut kribbeln lässt, ist anders, sie rührt von etwas

her, das sich wie ein schlagendes Herz anfühlt. Oder vielmehr wie viele Milliarden schlagender Herzen, die alle damit beschäftigt sind, Ihre Umgebung mit ihren eigenen Rhythmen und Melodien zu erfüllen.

Irgendetwas bewegt sich. Ein Tier. In der Ferne. Im Wald. Ein Reh. Sie haben es vorher nicht gesehen, aber wahrscheinlich war es schon eine Weile da, versteckt hinter Baumstämmen und Blättern. Es war von der übrigen Natur nicht zu unterscheiden. Jetzt können Sie es sehen. Es ist etwa 50 Meter entfernt, rupft mit seinen Lippen ein paar Blätter ab, und es ist wachsam. Trotz der Entfernung können Sie ohne Probleme sehen, wie sein Unterkiefer die Blätter mit seitlichen Bewegungen zermahlt, während seine Ohren wie zwei Radarschüsseln in die Umgebung lauschen.

Der Wald, die Lichtung, der Fluss, der Himmel – sie alle liegen noch in Dunkelheit. Aber das Reh leuchtet jetzt wie ein einsames orangefarbenes Licht in den Schatten. Um seine Silhouette zeigt sich eine Aura aus Hitze, Düften und konzentrierter Aufmerksamkeit. Es trägt ein kurzhaariges Fell, das warm und weich aussieht. Das Tier wirkt gesund. Die sich unter dem Fell abzeichnenden Muskeln sind bereit, beim ersten Anzeichen von Gefahr das Tier davonspringen zu lassen.

Im Moment rupft das Reh weitere Blätter ab. Eines nach dem anderen. Es kaut auf ihnen herum, während seine Ohren unabhängig voneinander die Umgebung nach Geräuschen abhören. Langsam leuchtet auch der Baum, von dem es seine Mahlzeit abzupft, und bald strahlen sowohl der Baum als auch das Reh ein organisches Licht aus, das an Glühwürmchen erinnert – ein Licht, das sich in dem Tier wie auch im Baum ausbreitet, als wären beide mit geschmolzenem Gold angefüllt. Jeder Teil des Baumes leuchtet nun, von ganz oben bis ganz unten, von seinen höchsten Ästen bis zu seinen unzähligen, miteinander verflochtenen Wurzeln unter der Erde.

Sie beobachten die Blätter. Sie scheinen voller Energie zu sein. Sie haben den ganzen Tag damit verbracht, aus dem Kohlendioxid, das sie aus der Luft entnommen haben, und auch aus dem Wasser

und den Nährstoffen, die sie aus dem Boden gesaugt haben, verschiedene Zuckerarten zu gewinnen. All dies gelang ihnen dank einer außergewöhnlichen Energiequelle: der Energie aus den Lichtstrahlen, die die Sonne durch den Weltraum sendet. Das ist es, was Blätter tun. Sie nutzen die Energie der Sonnenstrahlen, um Nährstoffe aus der Erde in Zucker umzuwandeln. Es sind diese Zucker, die das Reh benötigt. Es braucht sie, um seine eigene Existenz zu sichern. Es hat keine andere Möglichkeit, sich zu ernähren. Ohne die Pflanzen gäbe es das Reh nicht. Und auch kein anderes Tier. Die Blätter photosynthetisierender Pflanzen sind nichts anderes als eingefangene Sonnenenergie, die so umgewandelt wurde, dass sie für andere Lebewesen leicht verfügbar ist.

Um das Reh und den Baum herum breitet sich das Leuchten nun immer schneller aus, von Pflanze zu Säugetier, von Säugetier zu Vogel und Insekt. Es ist noch keine Minute vergangen, und schon erhellt ein gigantisches Netz aus Wurzeln den gesamten Untergrund des Waldes und auch die Lichtung, auf der Ihr Körper liegt, und es offenbart ein Labyrinth aus Baumwurzeln, Sträuchern, Büschen und Grashalmen, die, wohin Sie auch sehen, von Säugetieren, Vögeln und unzähligen Insekten besucht werden.

Eine großartige Darbietung. Wie eine Weihnachtslichtershow. Und ihr ätherisches Selbst steht in der Mitte von all dem. Alles Lebendige strahlt und überflutet die gesamte Umgebung, unter und über der Erde, mit einem Spektrum leuchtender Farben. Endlose, ineinander verschlungene Pilzgeflechte scheinen unter der Erde alles miteinander zu verbinden, und ihre seltsamen, fadenförmigen Körper drängen hier und da zur Oberfläche, zwischen Grasbüscheln, im Schatten von Steinen oder auf vermodernden Baumstämmen, damit ihre Früchte, die Pilze, sprießen können. Sie fühlen sich beschwingt, als würde Sie der Anblick all dieser Lebewesen mit einer Art überwältigender Freude erfüllen. Tiere und Vögel bewegen sich am Boden, zwischen den Ästen und hoch oben am Himmel. Einige ernähren sich von Nektar oder Samen, andere jagen. Wie noch nie zuvor können Sie alle Lebewesen als Einheit sehen. Nun stehen Sie nicht mehr im Schatten. Das Leben erhellt

alles, von tief unter der Erde bis in den Himmel, hinauf zu den Wolken und noch darüber hinaus.

In der Luft erkennen Sie Finken, Meisen und Rotkehlchen, hell wie kleine Monde, die durch bunte Wellen mikroskopisch kleiner Organismen schießen, die sich von weit her vom Wind mitnehmen ließen, um genau hier, genau jetzt, auf dem Boden Ihrer Waldlichtung und auf den Blättern der Bäume zu landen. Sie verstehen, dass die Luft – genau die Luft, die die Erde umgibt und sie vor dem Weltraum schützt, die Luft, die wir atmen und auf unserer Haut spüren – voller Leben ist. Die ganze Erde sprüht vor Leben. Wären Sie im Weltraum gewesen und hätten Sie unseren Planeten von dort aus mit Ihren ätherischen Augen betrachtet, hätten Sie ihn mit dem Licht dieses Lebens leuchten gesehen. Und plötzlich wird Ihnen etwas klar: All diese Lebensformen überall auf der Erde wandeln Energie von einer Form in eine andere um, und ein Teil davon wird dabei immer auch zu Wärme.

Wie in einer plötzlichen Erkenntnis sagt Ihnen eine seltsame Vision, dass es bei diesem Energieaustausch um viel mehr als nur um das Leben selbst gehen könnte, dass es dabei nämlich auch um *Zeit* gehen könnte. Das Leben, flüstern Sie, erschafft die Zeit. Der Gedanke ist vage, und Sie sind sich noch nicht sicher, was er bedeuten könnte, aber Sie sehen augenblicklich nach oben, zu den Sternen, und Sie haben das Gefühl, dass etwas Außergewöhnliches auf dem Weg zu Ihnen ist, etwas wie ein Signal, ein Signal aus der Ferne.

Kapitel 7

Signal Nummer 1 der kleinen grünen Männchen

Im Jahr 1967 entdeckte Jocelyn Bell Burnell aus Nordirland, damals Doktorandin der Astrophysik in Cambridge, ein seltsames Signal am Himmel: einen sehr regelmäßigen Impuls, der stets 0,04 Sekunden lang war und sich alle 1,3373 Sekunden wiederholte. Solche Signale waren bis dahin unbekannt, und Bell Burnell gab ihm gemeinsam mit ihrem Doktorvater Antony Hewish den Spitznamen LGM-1, was für «Little Green Men signal number 1» stand.

Aus Sorge, der Name könnte für einigen Rummel sorgen, der sie von ihrer Arbeit abhalten würde, erwähnte Bell Burnell ihn gegenüber der Presse nicht. Eine kluge Entscheidung, zumal sich schließlich herausstellte, dass das Signal nichts mit einer außerirdischen Spezies zu tun hatte. Es kam von den schnell rotierenden Überresten eines explodierten Sterns, einem Objekt, das heute als *Pulsar* bekannt ist. Die Entdeckung war außergewöhnlich genug für einen Nobelpreis, also wurde ihrem Doktorvater für ihre Entdeckung einer verliehen. Wenn Sie sich nicht ganz sicher sind, ob Sie den letzten Satz richtig gelesen haben, dann haben Sie ihn richtig gelesen.

Heute, fast 60 Jahre später, haben wir immer noch keine Botschaft aus dem Weltall empfangen, zumindest keine, die sofort als solche erkannt worden wäre. Wir haben nicht die geringste Ahnung, wie eine solche Botschaft aussehen würde, könnte oder sollte. Wir wissen auch nicht, wie außerirdische Lebensformen aussehen könnten, geschweige denn, ob es sie überhaupt gibt, und deshalb sind wir auch noch ziemlich weit davon entfernt zu erraten, wie sie wohl kommunizieren könnten. Auch wenn Bell Burnells LGM-

Signal Nr. 1 nicht von Außerirdischen stammte, gab es einigen Wissenschaftlern Hoffnung, dass es mit technologischen Neuerungen eines Tages möglich sein könnte, auch ganz absichtlich gesendete Signale zu empfangen.

Im Jahr 1973 nahm der amerikanische Astronom und populärwissenschaftliche Autor Carl Sagan diesen Gedanken gründlich unter die Lupe. In einem Vortrag vor dem Women's Club des California Institute of Technology in Pasadena stellte er die Frage, ob die Technologie der Menschheit für die Entdeckung von Leben im Weltraum überhaupt weit genug entwickelt sei. Damals war gerade die beste verfügbare Technologie zum Mars geschickt worden, und Sagan fragte sich, ob diese Technologie wohl in der Lage sei, vom Mars aus Leben auf der Erde zu entdecken.

Sein Vortrag wurde zu einem Artikel mit dem Titel «Gibt es Leben auf der Erde?», und die einigermaßen witzige Schlussfolgerung war, dass die Antwort auf diese Frage, zumindest aus Sicht der Sonde, «Nein» lautete. Selbst ein Blauwal, das größte bekannte Tier, das jemals auf der Erde gelebt hat, wäre vom Mars aus unmöglich zu entdecken gewesen. Man könnte vielleicht einen Wald erkennen, aber er würde als grüner Fleck erscheinen, nicht als eine Gruppe einzelner Bäume, sodass man ihn leicht mit leblosen mineralischen Gesteinsflächen ähnlicher Farbe verwechseln könnte.

Sagans nächster Schritt bestand dann darin, zu prüfen, ob es möglich war, nicht Leben, sondern *intelligentes* Leben zu entdecken, vielleicht anhand der Lichter einer Stadt bei Nacht oder anhand von Hinweisen auf architektonische Konstruktionen, die, würden wir sie auf einer anderen Welt entdecken, verdächtig danach aussehen würden, als hätte sie jemand absichtlich errichtet. Die Auflösung der Sensoren betrug etwa einen Kilometer, es ging also darum, irgendetwas auf der Erde zu finden, das mindestens so groß war und eindeutig mit einer Art menschlicher Intelligenz in Verbindung gebracht werden konnte.

Heute ist es allgemein bekannt, dass die Erde bei Nacht hell erleuchtet ist und dass die Städte vom Weltraum aus zu sehen sind. Wir kennen Bilder, die von der Internationalen Raumstation aus

aufgenommen wurden und genau das zeigen. Die Internationale Raumstation umkreist die Erde in einer Höhe von nur 400 Kilometern. Nun ist der Mars, wenn er der Erde am nächsten ist, 56 *Millionen* Kilometer entfernt, und sein größter Abstand zur Erde beträgt sogar fast 400 *Millionen* Kilometer.

Aus seinen Berechnungen schloss Sagan: «Mit einer Auflösung von einem Kilometer sieht man keine Anzeichen von Leben, weder intelligentes noch anderes – weder in Washington, Boston, New York City, Moskau, Peking, Melbourne, Berlin, Paris, London noch in irgendwelchen anderen großen Ballungszentren.»

Die Jahre vergingen, die Technologie machte Fortschritte, und im Jahr 1993 nutzten Sagan und seine Kollegen* schließlich einen Satelliten namens Galileo, der sich zu diesem Zeitpunkt auf dem Weg zum Jupiter befand, und warfen mit ihm einen Blick zurück auf unseren Planeten. Sie veröffentlichten ihre Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Nature* und verkündeten der Welt voller Stolz, dass sie zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit vom Weltraum aus eindeutige Beweise für Leben auf einem Planeten gefunden hatten.

Die Bekanntmachung hatte allerdings keine besonderen Auswirkungen, denn es handelte sich bei dem fraglichen Planeten um die Erde. Aber sie bedeutete immerhin, dass die Menschheit endlich über die Technologie verfügte, die zur Entdeckung von Leben im Weltraum erforderlich war. Sagan starb im darauffolgenden Jahr, 1994, nachdem er einen Großteil seines Lebens der Suche nach intelligentem Leben im Kosmos gewidmet hatte. Zusammen mit einigen Kollegen aus der Astronomie und Physik engagierte er sich im Programm *Search for Extra-Terrestrial Intelligence* (SETI, Suche nach außerirdischer Intelligenz), hörte den Weltraum ab und hoffte darauf, Signale von intelligenten außerirdischen Zivilisationen zu empfangen. Er empfing nie irgendetwas, aber die eigentliche Suche hatte auch noch gar nicht richtig begonnen.

* Sagans Kollegen sind Reid Thompson, Robert Carlson, Donald Gurnett und Charles Hord.

Ein Jahr nach seinem Tod, im Jahr 1995, entdeckten die Schweizer Astrophysiker Michel Mayor und Didier Queloz den ersten Planeten, der einen anderen Stern als die Sonne umkreist, und bewiesen damit der Menschheit, dass solche Welten tatsächlich existieren. Im Jahr 1600 wurde der italienische Philosoph Giordano Bruno für die Aussage, dass es so etwas geben könnte, von Papst Clemens VIII. zum Ketzer erklärt. Entsprechend einem Urteil der Inquisition wurde er öffentlich nackt ausgezogen, mit seiner Zunge an ein Stück Holz genagelt und bei lebendigem Leibe verbrannt. 419 Jahre später, im Jahr 2019, erhielten Mayor und Queloz für ihren Beweis, dass Bruno Recht hatte, den Nobelpreis für Physik. Heute schätzt man, dass es allein in unserer Galaxie etwa eine Billion Planeten gibt – eine Zahl, die Astronomen durch die Entdeckung von mehr als 6000 Planeten allein in unserer unmittelbaren kosmischen Nachbarschaft weitgehend bestätigen konnten.

Der Nachthimmel, den Ihr ätherisches Selbst gerade bestaunt, ist von mehr Welten bevölkert, als wir jemals zählen könnten, und dennoch wurde bisher nicht ein einziges außerirdisches Signal gefunden.

* * *

Sie sind wieder zurück in Ihrem normalen Körper. Über den Bäumen funkeln die Sterne. Die Nacht ist hereingebrochen. Die Silhouette eines Vogels streift über die Wipfel. Sie sehen ihm einen Moment lang gedankenverloren nach, dann wird er eins mit der Dunkelheit.

Mehr Informationen zu diesem und vielen weiteren Büchern aus dem Verlag C.H.Beck finden Sie unter: www.chbeck.de