

Stimmen zu *Biozivilisationen*

Empfindungsvermögen, Kognition und Intelligenz entwickeln sich als inhärente Fähigkeiten allen Lebens, das sich auf der Erde herausgebildet hat. Die meisten dieser lebenden Systeme sind viel älter als die Menschheit und offensichtlich gut darauf abgestimmt, das Leben zu erhalten. In *Biozivilisationen* macht Predrag Slijepčević deutlich, dass empfindungsfähiges Leben für die Bewohnbarkeit unseres Planeten unverzichtbar ist und dass der Mensch von seiner Vorstellung der sogenannten »Krone der Schöpfung« abrücken sollte, um seine wahre Stellung innerhalb des komplexen Netzwerks des Lebens zu erkennen. Nur dann wird unsere Zivilisation, die eher zum Scheitern verurteilt ist, ihre Überlebenschancen verbessern.

Dr. František Baluška,

Institut für Zellular- und Molekularbiologie, Universität Bonn

Lesen Sie dieses Buch, wenn Sie die Intelligenz von lebenden Systemen verstehen wollen. Zivilisation hat nicht erst mit *Homo sapiens* begonnen. Das Leben lässt sich nicht auf einen bloßen Mechanismus reduzieren.

Dr. Denis Noble, emeritierter Professor für Herz-Kreislauf-Physiologie,
Universität Oxford; Fellow der Royal Society;
2022 Träger der Großen Lomonossow-Goldmedaille

Eine wunderbare Synthese und ein großartiges, ehrgeiziges und informatives Buch, das mehrere Bereiche in seinem – meiner Meinung nach weitgehend erfolgreichen – Bemühen miteinander verzahnt, ein Streichholz zu entzünden – und damit die Feuer der kommenden »kopernikanischen biologischen Revolution« zu entfachen.

Dorion Sagan, Schriftsteller, Dichter und Ökologe

In *Biozivilisationen* erzählt Predrag Slijepčević Geschichten von Tieren, die Kunst schaffen, von Insekten, die auf dem Schlachtfeld operieren, von Bäumen, die wissenschaftliche Forschung betreiben, von Bakterien, die intelligente Netzwerke bilden, und von ganzen Ökosystemen, die mit einer Effizienz organisiert sind, die jede menschliche Lieferkette übertrifft. Vielleicht dachten Sie, der Mensch sei die Krone der Schöpfung. Vielleicht müssen wir Menschen Demut und Respekt vor der Biosphäre lernen, die uns hervorgebracht hat. Vielleicht hängt unsere Zukunft davon ab.

Josh Mitteldorf, PhD, Mitautor von *Cracking the Aging Code*

Predrag Slijepčevićs *Biozivilisationen* vereint entscheidende Entwicklungen des biologischen Systemdenkens – wie Symbiogenese, Epigenetik, Biosemiotik, Gaia-Theorie und Autopoiesis – zu einer umfassenden Vision, die auf der kosmologischen Langlebigkeit und dem kognitiven Scharfsinn des bakteriellen Mikrokosmos und seiner planetarischen Nachkommenschaft beruht: dem multizellulären Leben in all seinen Formen und Allianzen. Ich empfehle Slijepčevićs *Biozivilisationen* all jenen, die sich über die wichtigsten zeitgenössischen Herausforderungen für den physikalisch-mechanistischen, technowissenschaftlichen Mainstream informieren möchten.

Bruce Clarke, Paul Whitfield Horn Distinguished Professor
for Literature und Science, Texas Tech University,
Baruch S. Blumberg NASA/Library of Congress Chair in Astrobiology

Predrag Slijepčević's *Biozivilisationen* ist ein ungewöhnlich nachdenklich stimmendes und anspruchsvolles Buch. Es fordert den Leser auf, mehrere Jahrhunderte alte Annahmen aufzugeben: dass die lebendige Welt mit rein physikalischen und mechanistischen Begriffen beschrieben werden kann, eine Welt, die von einem evolutionären Prozess bestimmt wird, der den Menschen an die Spitze stellt. Stattdessen versucht der Autor, »die Wissenschaft vom Leben auf eine völlig neue Art und Weise zu erforschen, nämlich durch das Verständnis der Biologie als zivilisatorische Kraft«.

Es ist wichtig zu erkennen, dass *Biozivilisationen* mehr ist als nur eine neue, technische Art der Beschreibung von Lebensaktivitäten. Das Buch enthält eine deutliche Mahnung, die die wissenschaftlichen Beschreibungen unterstreicht. Bei der Erklärung der bemerkenswerten Leistungen von Organismen, die der Mensch allzu oft als unintelligent und technisch unbegabt verunglimpft, zeigt der Autor, dass alle diese »biozivilisatorischen« Errungenschaften Millionen von Jahren überlebt haben, weil ihre vormenschlichen Schöpfer sie erfolgreich in den unaufhörlichen Fluss des gaianischen Systems integriert haben. Die moderne menschliche Gesellschaft hingegen hat viele sogenannte »fortschrittliche« technologische Errungenschaften hervorgebracht, die nicht nachhaltig sind und das gaianische System bedrohen. Jeder, dem unsere Zukunft auf der Erde am Herzen liegt, hat daher gute Gründe, dieses faszinierende und höchst originelle Buch zu lesen.

Dr. James A. Shapiro, Department of Biochemistry and
Molecular Biology at the University of Chicago;
Autor von *Evolution: A View from the 21st Century*

PREDRAG B. SLIJEPČEVIĆ

Biozivilisationen

Es gibt heute unbedingt viele gute Gründe, das weibliche Geschlecht wieder besser sichtbar zu machen. Dies ist seit mehr als 40 Jahren auch Anliegen unseres Verlages. Ob dies durch Gendern erreicht wird, darf man jedoch hinterfragen, immerhin geht es um unsere *Muttersprache*. Sicher ist, dass der grammatische Genus nichts über das Geschlecht (Sexus) aussagt. Deswegen halten wir uns als Verlag beim Gendern bewusst zurück. Ausführliche Begründung dazu unter www.neue-erde.de/derdiedas

PREDRAG B. SLIJEPČEVIĆ

Biozivilisationen

Ein neuer Blick auf die
Wissenschaft vom Leben

Vorwort von **Vandana Shiva**

Übersetzung aus dem Englischen
von Andreas Lentz

NEUE  ERDE

Bücher haben feste Preise.

1. Auflage 2026

Predrag B. Slijepčević

Biozivilisationen

Der Titel des englischen Originals lautet »Biocivilisations«.

Übersetzt aus dem Englischen von Andreas Lentz.

Copyright © 2023 by Predrag B. Slijepčević

Vorwort Copyright © 2023 bei Vandana Shiva

Neue Erde GmbH published by arrangement with Chelsea Green Publishing Co,
White River Junction, VT, USA www.chelseagreen.com

© für die deutsche Ausgabe Neue Erde GmbH 2026

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Buches darf in irgendeiner Weise ohne schriftliche Genehmigung
des Herausgebers in irgendeiner Form übertragen oder vervielfältigt werden.

Die Gedichte »Ente« (Seite 209) und »Pferd« (Seiten 250) sind aus *Ausgewählte
Gedichte* von Vasko Popa, übersetzt von Anne Pennington (Penguin Books, 1969).

Flora und Mona Lisa (Seite 38, 39): Wikimedia Commons

Umschlag:

Fotos, von links oben im Uhrzeigersinn: Jcomp/iStock.com (Biene auf Blüte);
Vojce (Koralle *Duncanopsammia*), TopMicrobialStock (Pilzkolonie), Elif Bayraktar
(probiotische Bakterien), Mang Zezen (gelber Schleimpilz), Elif Bayraktar
(Milchsäurebakterien), alle shutterstock.com

Gestaltung: Dragon Design, GB

Lektorat: Rolf Thormann

Satz und Gestaltung:

Dragon Design, GB

Gesetzt aus der Palatino

Gesamtherstellung: MIDAS Printing International, Shenzhen, China

Printed in China

ISBN 978-3-89060-889-1

Neue Erde GmbH

Cecilienstr. 29 · 66111 Saarbrücken

Deutschland · Planet Erde

www.neue-erde.de · info@neue-erde.de



Inhalt

<i>Vorwort von Vandana Shiva</i>	<i>xi</i>
<i>Vorbemerkung von Predrag Slijepčević</i>	<i>xvii</i>

Einleitung: Das Mysterium des Lebens	1
--------------------------------------	---

TEIL I. JENSEITS DES MENSCHEN

1. Wie eine Biozivilisation aufgebaut ist	7
2. Wider das Mechanistische	29
3. Stolz und Vorurteil	56

TEIL II. SCHÖNE NEUE WELT

4. Zivilisierende Kraft	81
5. Kommunikatoren	95
6. Ingenieure	124
7. Wissenschaftler	148
8. Ärzte	171
9. Künstler	199
10. Bauern	221

TEIL III. AUSBLICK

11. Wie schwimmt man im Fluss des Lebens?	243
12. Gleichheit in der Vielfalt	263

Epilog: Ein Bericht für eine Akademie	270
---------------------------------------	-----

<i>Glossar</i>	<i>273</i>
<i>Anmerkungen</i>	<i>277</i>
<i>Danksagung</i>	<i>316</i>
<i>Über den Autor</i>	<i>317</i>
<i>Stichwortverzeichnis</i>	<i>319</i>

Vorwort

Predrag Slijepčevićs *Biozivilisationen* ist gerade für unsere Zeit ein wichtiges Buch. Es liefert die erkenntnistheoretischen Grundlagen für den Übergang, den wir als Spezies vollziehen müssen, um die Saat für eine lebenswerte Zukunft zu säen.

Die Wurzeln der ökologischen Krisen, der globalen Nahrungsmittelkrise und der zunehmenden chronischer Krankheiten liegen in einem Trugschluss, der auf anthropozentrischer Anmaßung beruht: der Mensch sei von der Natur getrennt und anderen Arten überlegen, die keinen Eigenwert, keine Würde, keine Intelligenz und keine Kreativität besitzen. Anstatt sie als empfindungsfähige Wesen wahrzunehmen, werden andere Arten zu Objekten erklärt, die man besitzen, aus Profitgründen manipulieren oder zum Aussterben bringen kann.

Diese Weltanschauung ist falsch und der Grund für unsere Probleme. Tatsächlich ist *Homo sapiens* nicht der Herr des Universums. Wir sind Glieder der einen Erdenfamilie, vielfältig und miteinander verbunden. Die Illusionen von Getrenntheit und Überlegenheit anderen Arten gegenüber ist eine Art ökologische Apartheid. Apartheid bedeutet in der Sprache Afrikaans »Trennung«, und ökologische Apartheid ist eine Ideologie, die den Menschen als von der Natur getrennt betrachtet – und als ihren Eroberer, Herren und Besitzer. Anthropozentrismus und ökologische Apartheid leugnen, dass der Mensch Teil der Natur ist und nicht von ihr getrennt.

Die Weltsicht der Trennung führt zu Hierarchien und der Illusion von Überlegenheit: dann ist der Mensch anderen Arten überlegen, Männer sind Frauen überlegen, Weiße sind Schwarzen und Farbigen überlegen, ein bestimmter Glaube ist den vielen anderen Konfessionen überlegen, die die kulturelle Vielfalt seit Anbeginn der Zeiten genährt haben. Abgrenzung und Überlegenheit schaffen Strukturen der Gewalt – Gewalt gegen die Natur, Gewalt gegen Frauen, Gewalt gegen alle »Anderen«, die als minderwertige Wesen definiert werden, damit man sie kolonisieren kann. Ungleichheit und Ungerechtigkeit sind in der falschen Annahme von Trennung und Überlegenheit verwurzelt.

Der Anthropozentrismus erwächst aus einem mechanistischen Wirklichkeitsverständnis und einer entsprechenden Wissenschaft. Das mechanistische Weltbild hat das menschliche Denken in den letzten paar Hundert Jahren beherrscht. Im Mittelpunkt dieses Weltbildes steht das falsche Seinsverständnis, nach dem das Leben einer Maschine entspricht und die Natur aus trägen, unveränderlichen Teilchen besteht. Vor einem Jahrhundert bewies die Quantentheorie, dass diese mechanistische Sichtweise falsch ist. Die Welt besteht nicht aus festgefügteten »Dingen«, sondern aus Potentialen. Die Quantentheorie sieht überall Vernetzung: in den Prinzipien von Nichtlokalität und Untrennbarkeit, in der »Fernwirkung«.

Wie der Physiker David Bohm meint, liegt der Grund dafür, dass subatomare Teilchen in der Lage sind, miteinander in Kontakt zu bleiben – ganz gleich, wie groß die Entfernung zwischen ihnen ist – nicht darin, dass sie eine Art geheimnisvolles Signal hin- und herschicken, sondern darin, dass ihre Getrenntheit Illusion ist... Auf einer tieferen Ebene der Wirklichkeit sind diese Teilchen keine individuellen Entitäten, sondern tatsächlich Ausdehnungen desselben alles umfassenden Etwas.

Wie uns Slijepčević in *Biozivilisationen* nahebringt, ist Leben weder Mechanismus noch Ding. Vielmehr ist Leben fortwährende Veränderung, und ein Organismus ist keine Maschine. Er nennt die mechanistische Philosophie »Mechanophilie«, Liebe zur Maschine, ein Symptom dessen, was Gregory Bateson als »Pathologien der Epistemologie« [oder Krankhaftigkeit der Erkenntnistheorie] bezeichnete.

Diese pathologische Erkenntnistheorie hat das Seinsverständnis von einer lebendigen, intelligenten Erde und lebenden autopoietischen, sich selbst organisierender Organismen untergraben, weil der mechanistische Reduktionismus zur einzig legitimen Art von Wissenschaft erhoben wurde. Francis Bacon, der sogenannte »Vater der modernen Wissenschaft«, bezeichnete diesen Wandel in der Betrachtung der Natur – nicht mehr nährenden Mutter und Quelle des Lebens, sondern Objekt wirtschaftlicher Ausbeutung, Herrschaft und Beherrschung – als »die Geburt des männlichen Zeitalters«.

In *Masculus Partus Temporum* (*Die männliche Geburt der Zeit*, 1603), einem posthum veröffentlichten Text, schreibt Bacon: »Ich bin in Wahr-

heit gekommen, um die Natur mit all ihren Kindern zu dir zu führen, um sie in deinen Dienst zu binden und zu deiner Sklavin zu machen.«

Da »die Herrschaft des Menschen über die Natur allein auf Wissen beruht«, liegt der Schlüssel zur Beherrschung der Welt durch den Menschen in der Erkenntnistheorie des mechanistischen Reduktionismus. Wissenschaft und Wissen wurden in den Dienst der Beherrschung der Erde und ihrer Ökosysteme gestellt (die aus Gemeinschaften lebender Organismen bestehen und auf diese angewiesen sind). In der Erkenntnistheorie des mechanistischen Reduktionismus haben die Erde und ihre nichtmenschlichen Bewohner keine Rechte, und es gibt keine Grenzen für Beherrschung, Ausbeutung und Extraktion der natürlichen Welt. Dies ist die Wurzel der Nicht-Nachhaltigkeit.

Die Illusion des Getrenntseins von der Natur ist der Kern des mechanistischen Denkens, das die Natur als tot, träge und passiv ansieht. Das gibt uns das Recht, die Natur auszubeuten und zu versklaven. Wie ich in meinem Buch *Staying Alive* schrieb: »Wenn die Natur tot und die Erde leer ist – Terra Nullius –, dann kann jedwede Gewalt gegen die Natur als ›menschlicher Fortschritt‹ betrachtet werden.« Technologien, die auf diesem mechanistischen Paradigma beruhen, etwa die Gentechnik und die Landwirtschaft der Grünen Revolution, zerreißen das Netzwerk der Erde und ihrer Ökosysteme, der Zellen und der Gene – und haben nicht einmal eine Möglichkeit, den daraus resultierenden Schaden auch nur zu erkennen.

In *Biozivilisationen* stellt Predrag Slijepčević die Grundsätze einer *nicht-mechanistischen* Biologie vor: 1) universeller Fluss (*panta rhei*, alles fließt); 2) Handlungsfähigkeit (Absicht und Wunsch); 3) Symbiose (Zusammenleben); und 4) Geist (Hyperdenken). Die Prinzipien der Biozivilisationen sind auch die Prinzipien einer gerechten und nachhaltigen Gesellschaft. Die Krise des Artensterbens bietet die Gelegenheit, den Anthropozentrismus und die mechanistische Wissenschaft sowie die Trennungen zu überwinden, die Ökosysteme und menschliche Gemeinschaften zerstören. Die Vorstellung von der »Herrschaft des Menschen über das Universum« leugnet, dass wir alle Glieder der einen Erdenfamilie sind, die reich an biologischer Vielfalt ist – so wie die Menschen auf der ganzen Welt die eine Menschheit sind, jedoch reich an kultureller und biologischer Vielfalt.

Der mechanistische Reduktionismus hat die Saat der ökologischen Apartheid und der menschlichen Apartheid, des Anthropozentrismus und des kapitalistischen Patriarchats gesät. Die, die vom Anthropozentrismus profitieren, versuchen weiter, durch die mechanistische Ideologie ihre »Herrschaft über das Universum« zu etablieren. Seit Bacons Zeiten werden Intelligenz und Wissen als etwas gehandhabt, das ausschließlich privilegierten und mächtigen Männern vorbehalten ist. Die Intelligenz der Natur, die Intelligenz der Frauen, die Intelligenz von Bauern, die Intelligenz und das Wissen indigener Völker wurden gelehnt. Jetzt wird eine noch extremere Form des Anthropozentrismus und des mechanistischen Denkens als unausweichliche menschliche Zukunft dargestellt: der Transhumanismus, der auf der »Verbesserung« des Menschen durch Maschinen und der Herrschaft der künstlichen Intelligenz (KI) beruht.

Unsere Zeit verlangt nach einer »gaianischen« Demokratie oder Erddemokratie, die auf einer Vielfalt von Erkenntniswegen und der Demokratisierung der Intelligenz beruht. *Biozivilisationen* zeigt uns, dass alles Leben intelligent ist: von der kleinsten Mikrobe bis zu Gaia als Ganzes (verstanden als ein Superorganismus). »Organismen/Akteure sind erkenntnisfähige Systeme, die in der Lage sind, ihre Umgebung zu verstehen«, erklärt Slijepčević. Die Intelligenz von Organismen ist ökologisch. Wenn wir unser Verständnis von Intelligenz auf alles Leben ausdehnen, zeigen sich die Grenzen des Transhumanismus. Die Demokratisierung der Intelligenz zeigt, dass die Herrschaft der KI nicht unausweichlich ist. Die Evolution kann durch ökologische Intelligenz einen Weg finden, der uns weiterbringt.

Wie Slijepčević schreibt: »Die postbiologische Evolution ist ein weiteres Vorurteil, das in der Küche eines mechanistischen Verständnisses des Lebens gekocht wird.« Denn die Organisation von Netzwerken und Beziehungsgemeinschaften ist nicht nur dem Menschen eigen. Biozivilisationen von Lebewesen sind viel älter als menschliche Zivilisationen. In einer Zeit, in der die »Rettung« ressourcenhungriger, umweltverschmutzender Industrien von den Eliten als »Rettung der Zivilisation« dargestellt wird, zeigt uns *Biozivilisationen*, wie wir von Bakterien und Pilzen lernen können, hier auf der Erde ökologische Zivilisationen zu schaffen, die in Harmonie mit allen Lebewesen sind. Slijepčević fordert uns auf, die menschliche Anmaßung abzulegen und

eine ökologisch demütige Haltung anzunehmen. Länger als 99,99 Prozent der Zeit hat das Leben auf der Erde ohne uns existiert. Mikroben und Pflanzen gibt es schon viel länger als uns. Sie sind unsere Ältesten in der Kunst des Lebens. Ihre Biozivilisationen können uns lehren, wie wir den Übergang und den Paradigmenwechsel vollziehen können, der für unsere Zukunft als Spezies und für die Zukunft des Lebens auf der Erde *unabdingbar* ist. Dieser Wandel zu einer neuen Bescheidenheit ist der Weg der Hoffnung, um »uns selbst und den lebendigen Planeten vor unserer eigenen Gewalttätigkeit zu retten«.

Für eine respektvolle Beziehung zur Natur brauchen wir ein neues Paradigma, eine neue Wissenschaft vom Leben. Wir müssen unseren Platz und unsere Aufgabe in der Biosphäre wiederfinden. Wir brauchen eine neue Bescheidenheit und müssen die menschliche Arroganz überwinden. Die Zugehörigkeit zum Netz des Lebens zu erkennen und von anderen Mitgliedern unserer Erdenfamilie zu lernen, wie wir in Symbiose zusammenleben können, schafft neue Möglichkeiten und neue Hoffnung.

Predrag Slijepčević enthüllt die Intelligenz, Kreativität, Autopoiesis und Selbstorganisation aller lebenden Organismen. »Wenn sich unser menschliches Universum für die Universen unserer planetarischen Verwandten öffnet, ... werden wir zu Bewohnern eines biologischen Multiversums, die die Zukunft nun mit einem nie zuvor erlebten Gefühl des Staunens und der Verantwortung in Angriff nehmen.« *Biozivilisationen* ist Leitfaden und Richtschnur, um eine Zukunft in Harmonie mit allem Leben auf der Erde zu schaffen.

Dr. Vandana Shiva

Vorbemerkung

In diesem Buch geht es darum, mit der Wissenschaft vom Leben Zivilisationen* zu entdecken, die von »anderen« entwickelt wurden. Betreiben Tiere Wissenschaft und Kunst? Verfügen Bäume über technische Fähigkeiten? Wie können wir den Gesprächen von Bakterien lauschen und ihre »Gedanken« in menschliche Worte übersetzen? Besitzt die Natur tatsächlich einen Geist? Dies sind einige der Fragen, die ich auf der Suche nach nichtmenschlichen Zivilisationen auf unserem Planeten gestellt habe. Ich hoffe, dass ich nicht als Pseudowissenschaftler angesehen werde, sondern als Wissenschaftler, der versucht, anders zu denken, und der ein paar Dinge richtig erkannt hat. Irrtümer sind unvermeidlich, wenn man ungewöhnliche gedankliche Wege beschreitet.

Aufgrund der Besonderheit dieser Aufgabe und ihrer Entwicklung als persönliches Projekt sollte der Leser wissen, wer ich bin und wie meine eigenen Erfahrungen das Buch geprägt haben. Dies kann die wissenschaftliche Darstellung etwas relativieren, die zugegebenermaßen manchmal idiosynkratisch [von den eigenen Zu- und Abneigungen geprägt] ist, denn es ist schwierig, die nichtmenschlichen Welten zu interpretieren, die uns umgeben und sogar bestimmen; die unsrige ist nur eine Welt in einer Vielzahl von miteinander verbundenen biologischen Welten.

Ich habe von 1982 bis 1987 an der Universität von Sarajewo im damaligen Jugoslawien Tiermedizin studiert. Damals war Jugoslawien ein offenes und kosmopolitisches Land. Seine Eliten nahmen die westliche Kultur an, scheuten aber auch nicht davor zurück, sie zu kritisieren. Gleichzeitig widerstanden die jugoslawischen Eliten den sowjetischen Einflüssen, bewunderten aber die positiven Werte der russischen Kultur. Andere Einflüsse auf die jugoslawische Kultur – insbesondere auf die Kultur der zentralen Teilrepublik Bosnien und Herzegowina

* In diesem Buch wird »Zivilisation« in einem metaphorischen, bildhaften, übertragenen Sinne verwendet, nicht in unserem vordergründig technischen. Gemeint ist die Beziehung zwischen Organismen und ihrer Umwelt. Die Beziehung ist zutiefst wissenschaftsbasiert, also geistähnlich.

und ihrer Hauptstadt Sarajevo – waren das Osmanische Reich und das Habsburgerreich, deren Werte sich mit modernen Einflüssen vermischten. Sarajevo in den 1980er Jahren war ein einzigartiges kulturelles Sammelsurium, wie ein Märchen aus *Tausendundeiner Nacht*, kombiniert mit einer lokalen Rock'n'Roll-Szene, gegenkultureller Comedy und unabhängigem Film.

In einem so einzigartigen kulturellen Umfeld wurden die Studenten ermutigt, Fragen zu stellen, die ihre westlichen Kollegen nicht zu stellen wagten. Wenn wir Tierärzte den Tieren wirklich helfen wollten, warum studierten wir dann nicht auch ihre Psychologie? Alle Auszubildenden in der Veterinärmedizin wissen, dass Tiere Gefühle haben und Anzeichen für psychische Probleme aufweisen können. Unsere Lehrer hatten keine Antworten. Als ich einige Jahre später die Schriften von Carl Gustav Jung entdeckte, kam mir der Gedanke, dass Jungs Konzept des kollektiven Unbewussten, das die menschliche Psyche mit der tierischen Psyche verbindet, an tierärztlichen Fakultäten ein obligatorisches Studienfach sein sollte. Tatsächlich erfolgte die offizielle Anerkennung des tierischen Bewusstseins erst Jahrzehnte später mit der Cambridge Declaration on Consciousness von 2012. Nach meinem Abschluss 1987 begann ich meine Doktorarbeit in Strahlenbiologie und Genetik.

Ich wollte wissen, wie Strahlung die Chromosomen, die Zellstrukturen, die die Träger der Gene sind, schädigt. Die intellektuelle Neugier, die durch die einzigartige Kultur Sarajevos und Jugoslawiens angeregt wurde, veranlasste mich, gleichzeitig Philosophie zu studieren. Ich dachte, die Philosophie könne mir helfen, Dinge zu verstehen, die die Wissenschaft ignorierte.

In den folgenden drei Jahren verband ich Experimente an Chromosomen mit der Lektüre der umfangreichen Literatur über Genetik und Philosophie. Meine Dissertation gab ich 1991 ab, einige Monate bevor Jugoslawien in einem tragischen Krieg zerfiel. Vorausschauend hatte ich mir zwei mögliche Ausreisewege in den Westen gesichert: ein Fulbright-Stipendium für ein Postdoc-Studium an der University of California, San Francisco, und ein kombiniertes Stipendium für die Universitäten St. Andrews in Schottland und Leiden in den Niederlanden. Da ich bereits eine Verbindung zu St. Andrews hatte, entschied ich mich dafür, in Europa zu bleiben. Als amerikanische Sponsoren im

kriegsgebeutelten Sarajevo auf diplomatischem Wege nach mir suchten, konnte ich ihnen versichern, ich sei in Europa am Leben und es gehe mir gut.

Während meiner Zeit in Sarajevo entwickelten sich meine wissenschaftlichen und philosophischen Projekte so weit, dass ich klare Vorstellungen für die Zukunft hatte. Ich verstand Chromosomen intuitiv als einzigartige Gebilde, die besondere Aufmerksamkeit verlangen. Sie enthalten Gene, aber sie sind mehr als nur Gene. Meine Forschungen, die mich in den nächsten dreißig Jahren von Sarajevo an die Universitäten St. Andrews, Cambridge, Leiden und Brunel führten, konzentrierten sich auf die Frage, wie Struktur und Funktion von Chromosomen den Schlüssel zum Verständnis von Alterung und Krebsentstehung liefern könnten.

Der Krieg hat mich daran gehindert, mein Philosophiestudium an der Universität von Sarajevo abzuschließen, aber ich habe immer weiter philosophische Werke gelesen. Dies verschmolz allmählich mit der eingehenden Lektüre jugoslawischer Poesie, insbesondere des weltberühmten Vasko Popa. Popa, der von Leuten wie Ted Hughes, Octavio Paz und Charles Simic bewundert wurde, schuf eine epische, philosophische Vision, die einem »Universum, das durch ein Universum hindurchgeht« glich. Sein Universum war ein auf die Natur gegründetes Universum, das Pflanzen, Tiere, Menschen und Dinge in eine Vielzahl kosmischer Spiele mit ungewissem, aber aufregendem Ausgang einbezog.

Rückblickend auf die letzten dreißig Jahre scheint es mir, dass die Verschmelzung persönlicher Erfahrungen – von meiner Begegnung mit der jugoslawischen Kultur und meinem Studium der Veterinärmedizin bis hin zu den wissenschaftlichen und philosophischen Projekten, die von Poesie durchdrungen sind – in Verbindung mit meinen Forschungen über Chromosomen zu diesem Buch führen *mussten*. Ich biete es Ihnen nun an. Ich hoffe, Sie werden ebenso wie ich feststellen, dass, wenn sich unser menschliches Universum für die Universen unserer planetarischen Verwandten öffnet, ein Kaleidoskop von erstaunlicher Schönheit entsteht, das vier Milliarden Jahre Evolutionsgeschichte zu einer schwindelerregenden neuen Vision verdichtet. Wir werden zu Bewohnern des biologischen Multiversums, die die Zukunft nun mit einem nie zuvor erlebten Gefühl des Staunens und der Verantwortung in Angriff nehmen.

Einleitung

Das Mysterium des Lebens

WAS IST LEBEN? Das ist die wichtigste Frage in der Biologie. Und nicht nur in der Biologie. Physiker, Chemiker, Mathematiker, Anthropologen, Philosophen und Künstler stellen die gleiche Frage und suchen nach Antworten. In der Tat war ein Physiker der erste, der die Frage in einer sinnvollen Weise stellte und einen Weg zu einer ebenso sinnvollen Antwort aufzeigte. Erwin Schrödingers 1944 veröffentlichtes Buch *Was ist Leben?* erlangte in der akademischen Welt und darüber hinaus Kultstatus. Ihm wird ein origineller Gedanke zugeschrieben, der bei Wissenschaftlern Anklang findet und besonders gut zur neodarwinistischen Biologie passt – einer von Richard Dawkins populär gemachten Denkschule, die Charles Darwins und Alfred Russel Wallaces Ideen der natürlichen Auslese mit dem genetischen Determinismus verschmilzt.

Dennoch gibt es eine wachsende Zahl von Wissenschaftlern, Philosophen und Künstlern, die Schrödingers Vision von der Wissenschaft vom Leben nicht teilen. Der Hauptgrund für die Ablehnung liegt in seinem unangebrachten Reduktionismus. Das heißt, wenn man an Schrödingers Ideen glaubt, lässt sich Leben letztlich auf Gene und Informationscodes reduzieren. Diese Form des Reduktionismus ist zu einer herrschenden Metapher unserer Zeit geworden. Ein Fußballtrainer wie José Mourinho kann mit tiefer Überzeugung sagen, das Gewinnen liege in seiner DNA. Der Superstar David Beckham kann sagen, der Fußball liege in der DNA Englands. Und sie hätten nicht unrecht. Die wissenschaftliche Vision der Evolution, die in dem berühmten Baum des Lebens mit nur drei Ästen zum Ausdruck kommt, beruht auf der DNA-Metapher.¹

Doch die Klugheit unserer Zeit ist fadenscheinig. Es wird immer deutlicher, dass sich das Leben nicht auf Gene und Codes reduzieren lässt. Die Gen-Metapher ist nicht nur zu simpel, sondern auch grundlegend fehlerhaft. Wenn es einen Weg gibt, das Leben auf ein einziges Prinzip zu reduzieren, dann muss dieses Prinzip die Kreativität des Lebens anerkennen, die den genetischen Determinismus auf den Kopf stellt. Kreativität und Determinismus sind entgegengesetzte Kräfte. Die eine Kraft sucht nach Neuem, die andere unterdrückt es. Der Glaube, Veränderungen in den Genen oder Genmutationen seien die ultimative Quelle biologischer Neuheit, wird durch die Epigenetik erschüttert – die DNA ist nicht der einzige Träger biologischer Informationen.² Ein genialer Mathematiker, Freeman Dyson, brachte unsere unangebrachte Besessenheit vom genetischen Determinismus auf den Punkt: »Die Herrschaft der Gene war wie die Regierung des alten Habsburgerreichs... *Despotismus, durch Schlamperei gemildert.*«³

Wenn wir die Bedeutung von Genen und Codes relativieren, kommen wir zu einem anderen Prinzip des Lebens, das die Anthropologen Anne Buchanan und Kenneth Weiss formuliert haben: »Das Leben ist eine geordnete Ansammlung von Ungewissheiten.«⁴ Dies ist eine bahnbrechende Aussage. Das Leben bricht plötzlich aus unserem deterministischen Gefängnis aus und verwandelt sich in einen Fluss, der uns auf einer nicht vorherbestimmten – das heißt ungewissen – Reise mit sich reißt. Wir erkennen plötzlich, dass diese Reise das größte Geheimnis des Universums ist. Das liegt daran, dass das Universum ein offenes System ist.⁵ Die Offenheit des Universums relativiert die Bedeutung des Determinismus, und dazu gehört auch der genetische und informationelle Determinismus.

Mit dem ernüchternden Gedanken, unsere Wissenschaft vom Leben könne auf fadenscheinigen Grundlagen beruhen, wende ich mich dem Thema dieses Buches zu. Der Begriff »Biozivilisationen« ist eine Anerkennung des Geheimnisses des Lebens und seiner tiefen Ungewissheit, im Gegensatz zur Quasi-Gewissheit der menschlichen Haltung, die durch das enge Zeitfenster der wissenschaftlichen Revolution bestimmt wird. Der Mensch und seine Technik sind evolutionär gesehen zu jung, um irgendeine Form von Klugheit beanspruchen zu können. Länger als 99,99 Prozent der Zeit, in der Leben auf der Erde existiert hat, gab es uns nicht. Wenn man bedenkt, dass mit Ausnahme

von Bakterien alle Lebensformen aussterben und durch neue Lebensformen ersetzt werden, ist es klar, dass das Leben nach dem *Homo sapiens* bis weit in die Zukunft in irgendeiner Form fortbestehen wird.⁶

Eine einfache Lösung für die Diskrepanz zwischen unserer evolutionären Unreife und der Reife des Lebens und seiner Weisheit besteht darin, die menschliche Unbedarftheit auf den Kopf zu stellen. Lassen wir Bakterien, Amöben, Pflanzen, Insekten, Vögel, Wale, Elefanten und zahllose andere Arten – die alle evolutionär viel erfahrener sind als wir – den Weg weisen und uns zeigen, wie wir jene ökologische Schuljungenfehler bereinigen können, die die Chancen der menschlichen Zivilisation verringern, auch nur die nächsten hundert Jahre zu überleben. Die Folge dieser Wende ist das Auftauchen von Millionen »neuer« Zivilisationen, die der unsrigen voraus sind. Einige dieser Zivilisationen, die ich als Biozivilisationen bezeichne, sind Hunderte oder Tausende von Millionen Jahren alt. Nehmen wir zum Beispiel Bakterien. Bakterien haben Städte gebaut und durch Informationsautobahnen verbunden.⁷ Dieser Vorgang hat vor 3.000 Millionen Jahren den ganzen Planeten zum Leben erweckt. Der Name der ersten Biozivilisation, die bis heute existiert, ist das Bakteriozän. Diese ursprüngliche Biozivilisation hat alle anderen Biozivilisationen hervorgebracht, darunter auch die jüngste, das Anthropozän.

Eine der jüngsten Biozivilisationen (die Menschheit) muss sich mit anderen Biozivilisationen austauschen, um die Klugheit zu erlangen, die uns so offensichtlich fehlt. Sie denken vielleicht, das sei unmöglich. Wie können wir mit Elefanten und Walen sprechen? Oder mit Bakterien und Amöben? Doch die Vorstellungskraft ist ein mächtiges Werkzeug. In einer satirischen Kurzgeschichte aus dem Jahr 1917, »Ein Bericht an eine Akademie«, stellte sich Franz Kafka eine Welt vor, in der ein Affe namens Roter Peter menschliche Verhaltensweisen annimmt, um aus dem Zoo zu entkommen.⁸ Roter Peter war so erfolgreich bei der Assimilierung an die menschliche Zivilisation, dass er eingeladen wurde, vor den angesehenen Mitgliedern einer wissenschaftlichen Akademie zu sprechen. Unsere Aufgabe ist es, allen Ernstes das zu tun, was der Rote Peter getan hat, nur umgekehrt. In der Welt der Biozivilisationen muss die Menschheit versuchen, die besten Praktiken anderer Biozivilisationen zu verstehen und so weit zu übernehmen, dass wir die Akademie des Lebens und ihre wichtigste

Autorität überzeugen können: Gaia. Ich behaupte, dass diese demütige Verwandlung – von einer egozentrischen, unbedarften jungen Spezies in eine reifere, nicht mehr abgesonderte Spezies, die mit ihrer Umgebung im Einklang ist – die einzig realistische Aussicht für uns ist, uns und den lebenden Planeten vor unserer eigenen Gewalt zu retten.