

Antonio Damasio

IM ANFANG
WAR DAS
GEFÜHL



*Der biologische Ursprung
menschlicher Kultur*

Siedler

Antonio Damasio
IM ANFANG WAR DAS GEFÜHL

Antonio Damasio

IM ANFANG WAR DAS
GEFÜHL

Der biologische Ursprung
menschlicher Kultur

Aus dem Englischen von
Sebastian Vogel

Siedler

Die amerikanische Originalausgabe erscheint 2018 unter dem Titel
»The Strange Order of Things. Life, Feeling and the Making of Cultures«
bei Pantheon Books, New York.

Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten,
so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung,
da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf deren Stand
zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.



Verlagsgruppe Random House FSC® N001967

Erste Auflage
Oktober 2017

Copyright © 2017 by Antonio Damasio
Copyright © 2017 by Siedler Verlag, München,
in der Verlagsgruppe Random House GmbH,
Neumarkter Str. 28, 81673 München

Umschlaggestaltung: Rothfos + Gabler, Hamburg
Umschlagabbildung: © Bridgeman Images

Redaktion: Jan Schleusener, Berlin
Satz: Ditta Ahmadi, Berlin

Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck
Printed in Germany

ISBN 978-3-8275-0045-8

www.siedler-verlag.de



Dieses Buch ist auch als E-Book erhältlich

Für Hanna

Ich seh' es fühlend.

Gloucester zu Lear in *König Lear*, vierter Akt, sechste Szene

Die Frucht ist blind. Es ist der Baum, der sieht.

René Char

Inhalt

Anfänge	II
TEIL I	
Über Leben und seine Regeln (Homöostase)	17
1 Über die Natur des Menschen	19
<i>Eine einfache Idee · Gefühl und Intellekt · Wie originell war der kulturelle Geist der Menschen? · Bescheidene Anfänge · Aus dem Leben der sozialen Insekten · Homöostase · Geist und Gefühle vorausahnen zu lassen, ist nicht das Gleiche, wie Geist und Gefühle hervorzubringen · Frühe Lebewesen und menschliche Kulturen</i>	
2 Im Bereich des Ungleichen	45
<i>Leben · Leben in Bewegung</i>	
3 Varianten der Homöostase	57
<i>Die verschiedenen Formen der Homöostase · Homöostase heute · Die Wurzeln einer Idee</i>	
4 Von einzelnen Zellen zu Nervensystem und Geist	67
<i>Seit es Bakterien gibt ... · Nervensysteme · Der lebende Körper und der Geist</i>	
TEIL II	
Der Aufbau des kulturellen Geistes	85
5 Der Ursprung des Geistes	87
<i>Der folgenschwere Übergang · Geistbegabtes Leben · Die Eroberung · Bilder erfordern ein Nervensystem · Bilder der Welt außerhalb unseres Organismus · Bilder der Innenwelt unseres Organismus</i>	
6 Der Geist erweitert sich	101
<i>Das verborgene Orchester · Bilderzeugung · Bedeutungen, verbale Übersetzungen und die Entstehung von Erinnerungen · Die Bereicherung des Geistes · Eine Anmerkung zum Gedächtnis</i>	
7 Affekte	117
<i>Was Gefühle sind · Wertigkeit · Arten von Gefühlen · Der emotive Reaktionsprozess · Woher kommen die emotiven Reaktionen? · Emotionale Stereotype · Die Geselligkeit der Triebe, Motivationen und konventionellen Emotionen · Gefühlsschichten</i>	

8	Gefühle werden aufgebaut	137
	<i>Woher kommen die Gefühle? · Gefühle werden zusammengebaut · Die Kontinuität von Körper und Nervensystem · Die Rolle des peripheren Nervensystems · Andere Besonderheiten der Beziehung zwischen Körper und Gehirn · Die missachtete Rolle des Darms · Wo sind Gefühlserlebnisse lokalisiert? · Sind die Gefühle nun erklärt? · Erinnerungen an frühere Gefühle: eine Abschweifung</i>	
9	Bewusstsein	165
	<i>Über Bewusstsein · Das Bewusstsein wird beobachtet · Subjektivität: der erste und unverzichtbare Bestandteil des Bewusstseins · Der zweite Bestandteil des Bewusstseins: Integration von Erlebnissen · Von der Sinneswahrnehmung zum Bewusstsein · Das schwierige Problem des Bewusstseins: eine Abschweifung</i>	
TEIL III		
	Der kulturelle Geist bei der Arbeit	187
10	Über Kulturen	189
	<i>Der kulturelle Geist des Menschen in Aktion · Homöostase und die biologischen Wurzeln der Kulturen · Ausgeprägt menschliche Kulturen · Gefühle als Schiedsrichter und Vermittler · Einschätzung der Vorzüge einer Idee · Von religiösen Überzeugungen und Moral zu politischer Führung · Kunst, Philosophie und Naturwissenschaften · Widerspruch gegen eine Idee · Bilanz ziehen · Eines harten Tages Nacht</i>	
11	Medizin, Unsterblichkeit und Algorithmen	221
	<i>Moderne Medizin · Unsterblichkeit · Algorithmen als Beschreibung des Menschseins · Roboter als Diener der Menschen · Zurück zur Sterblichkeit</i>	
12	Die <i>Conditio humana</i> heute	241
	<i>Ein zweideutiger Zustand · Hat die Kulturkrise einen biologischen Hintergrund? · Ein ungelöster Konflikt</i>	
13	Die seltsame Reihenfolge der Dinge	267
	Dank	279
	Anmerkungen und Literatur	281
	Personenregister	316

Anfänge

I

Dieses Buch handelt von einem Interesse und einer Idee. Ich interessiere mich schon lange für die menschlichen Affekte – die Welt der Emotionen und Gefühle – und erforsche sie seit vielen Jahren. Warum und wie spüren und fühlen wir? Wie konstruieren wir mithilfe der Gefühle unser Selbst? Wie unterstützen oder untergraben Gefühle unsere besten Absichten, warum und wie interagiert dabei das Gehirn mit dem Körper? Zu all diesen Themen kann ich neue Fakten und Interpretationen beisteuern.

Was die Idee angeht, so ist sie sehr einfach: Den Gefühlen wird nicht die Bedeutung zugeschrieben, die sie als Motive, Begleiter und Vermittler der kulturellen Unternehmungen des Menschen tatsächlich haben. Menschen erschaffen im Gegensatz zu allen anderen Lebewesen eine spektakuläre Vielfalt an Gegenständen, Handlungsweisen und Ideen, die zusammenfassend als Kultur bezeichnet werden. Dazu gehören Kunst, Philosophieren, Moralsysteme und religiöser Glaube, Ideen von Gerechtigkeit, Regierungshandeln, wirtschaftliche Institutionen, Technologie und Wissenschaft. Warum und wie nahm dieser ganze Prozess seinen Anfang? Als Antwort auf diese Frage wird häufig auf eine wichtige Fähigkeit des menschlichen Geistes – die verbale Sprache – und andere charakteristische Merkmale verwiesen, etwa das stark ausgeprägte Sozialverhalten und der überlegene Intellekt. Diejenigen, die der Biologie zuneigen, erwähnen auch die natürliche Selektion auf der Ebene der Gene.

Ich habe zwar keinen Zweifel daran, dass Intellekt, Geselligkeit und Sprache für die Entwicklung eine Schlüsselrolle gespielt haben, und es versteht sich von selbst, dass die Organismen, die zu kulturellen Schöpfungen fähig sind, zusammen mit den spezifischen Fähigkeiten, die dabei zutage treten, im Menschen aufgrund natürlicher

Selektion und genetischer Übertragung vorhanden sind. Die Idee ist, dass aber noch etwas anderes hinzukommen musste, damit die Geschichte der menschlichen Kulturen ihren Anfang nehmen konnte. Dieses andere war ein Motiv. Damit meine ich vor allem Gefühle, von Schmerz und Leiden bis hin zu Wohlbefinden und Freude.

Deutlich wird das am Beispiel der Medizin, einer unserer wichtigsten kulturellen Errungenschaften. Die Verbindung in der Medizin von Wissenschaft mit Technik war ursprünglich eine Reaktion auf die Schmerzen und Leiden, die durch Krankheiten aller Art verursacht werden, von körperlichen Verletzungen und Infektionen bis hin zu Krebs. Demgegenüber stand das Gegenteil von Schmerzen: Wohlbefinden, Freude und die Aussicht auf gutes Gedeihen. Die Medizin begann keineswegs als intellektueller Zeitvertreib, mit dem man die eigene Klugheit an einem diagnostischen Rätsel oder einem physiologischen Mysterium trainieren wollte. Sie erwuchs vielmehr als Konsequenz aus ganz bestimmten Gefühlen der Patienten und Gefühlen der ersten Ärzte, nicht zuletzt aus dem Mitgefühl, das aus Empathie geboren wird. Diese Motive sind bis heute erhalten geblieben. Es wird keinem Leser verborgen geblieben sein, dass sich Zahnarztbesuche und chirurgische Eingriffe zu unseren Lebzeiten zum Besseren verändert haben. Diese Verbesserungen, wie etwa wirksame Anästhesie oder präzise Instrumente, haben vor allem mit dem Management von unangenehmen Gefühlen zu tun. Ingenieure und Wissenschaftler hatten daran ihren Anteil, aber es steckt auch ein Motiv dahinter. Das Profitstreben der Medikamenten- und Geräteindustrie als Motiv ist ebenso wichtig, denn die Leute haben das Bedürfnis, Leiden zu mindern, und die Industrie reagiert darauf. Das Profitstreben ist seinerseits von verschiedenen Bedürfnissen getrieben, die nichts anderes sind als Gefühle – etwa das Streben nach Fortschritt und Ansehen, aber auch pure Habgier. Die enormen Anstrengungen zur Entwicklung von Therapieverfahren für Krebs oder für die Alzheimer-Krankheit kann man unmöglich verstehen, wenn man nicht Gefühle als Motive, Begleiter und Vermittler des ganzen Prozesses berücksichtigt. Auch warum die westliche Kultur etwa bei der Heilung von Malaria in Afrika oder dem Umgang mit der Drogensucht in den meisten

anderen Regionen so viel weniger Leidenschaft zeigt, versteht man nicht, wenn man nicht das jeweilige Geflecht der Gefühle zur Kenntnis nimmt, das diese Handlungen begünstigt oder behindert. Sprache, Sozialverhalten, Wissen und Vernunft sind die Erfinder und zugleich die Exekutoren dieser komplizierten Prozesse. Aber eigentlich werden sie angetrieben von Gefühlen, die wiederum so lange erhalten bleiben, bis die Resultate überprüft sind und nötige Anpassungen vorgenommen werden.

Im Wesentlichen lautet der Grundgedanke: Kulturelle Tätigkeit hat ihren Ausgangspunkt im Affekt und bleibt tief in ihm verwurzelt. Wenn wir die Konflikte und Widersprüche in der Natur des Menschen begreifen wollen, müssen wir das vorteilhafte *und* nachteilige Wechselspiel zwischen Gefühlen und Vernunft verstehen lernen.

II

Wie konnten Menschen gleichzeitig zu Leidenden, Bettelmönchen, Priestern der Freude und Menschenfreunden werden, zu Künstlern und Wissenschaftlern, Heiligen und Verbrechern, wohlwollenden Herrschern über die Erde und Ungeheuern mit dem Drang, sie zu zerstören? Um diese Frage zu beantworten, brauchen wir natürlich die Beiträge von Historikern und Soziologen, aber auch die von Künstlern, die mit ihrer Sensibilität sehr häufig intuitiv die verborgenen Gesetzmäßigkeiten im Drama der Menschheit erfassen; außerdem brauchen wir die Erkenntnisse verschiedener Teilgebiete der Biologie.

Als ich der Frage nachging, wie Gefühle nicht nur den ersten Schub von Kultur in Gang setzten, sondern auch zu einem integralen Bestandteil ihrer weiteren Entwicklung wurden, suchte ich nach einem Weg, um das Leben der Menschen, wie wir es heute kennen – ein Leben, das mit Geist, Gefühl, Bewusstsein, Gedächtnis, Sprache, komplexen Sozialbeziehungen und kreativer Intelligenz versehen ist –, mit dem Leben der Frühzeit vor bis zu 3,8 Milliarden Jahren in Verbindung zu bringen. Um den Zusammenhang herzustellen, musste ich für die Entwicklung und das Auftreten dieser entscheidenden Fähigkeiten

in der langen Geschichte der Evolution eine Reihenfolge und einen zeitlichen Ablauf bestimmen.

Die von mir beschriebene tatsächliche Reihenfolge, in der biologische Strukturen und Fähigkeiten zutage traten, läuft der herkömmlichen Auffassung zuwider. Denn in der Geschichte des Lebendigen richten sich die Ereignisse nicht nach den hergebrachten Vorstellungen, die wir Menschen uns vom Aufbau dieses wunderbaren Instruments gemacht haben, das ich den kulturellen Geist nenne.

Als ich mir vornahm, eine Geschichte über die Substanz und die Folgen menschlicher Gefühle zu schreiben, kam ich zu der Erkenntnis, dass unsere Gedanken über Geist und Kultur nicht im Einklang mit der biologischen Realität stehen. Wenn ein Lebewesen sich in einem sozialen Umfeld intelligent und einnehmend verhält, nehmen wir an, dass dieses Verhalten aus Weitblick, Berechnung, enormer Komplexität und der Mithilfe eines Nervensystems resultiert. Heute ist aber klar: Solche Verhaltensweisen konnten schon der nackten, sparsamen Ausrüstung einer einzelnen Zelle – eines Bakteriums – entspringen, als sich die Biosphäre gerade zu formen begann.

Wir können uns dafür eine Erklärung ausmalen, die ansatzweise auch Befunde einschließt, die der Intuition widersprechen. Diese Erklärung stützt sich auf die Mechanismen des Lebens als solches und auf die Bedingungen für seine Regulation, das heißt auf eine ganze Reihe von Phänomenen, die in der Regel mit einem einzigen Sammelbegriff als *Homöostase* bezeichnet werden. Gefühle sind der mentale Ausdruck von Homöostase, und Homöostase, die unter der Decke der Gefühle aktiv wird, ist der Faden, der, was die Funktion angeht, die frühen Lebensformen mit der außergewöhnlichen Partnerschaft von Körper und Nervensystem verbindet. Diese Partnerschaft ist die Ursache für die Entstehung eines bewussten, fühlenden Geistes, der seinerseits die charakteristischen Aspekte des Menschseins prägt: Kultur und Zivilisation. Gefühle stehen im Mittelpunkt des vorliegenden Buches, aber ihre Kraft beziehen sie aus der Homöostase.

Indem wir die Kulturen mit Gefühlen und Homöostase in einen Zusammenhang bringen, stärken wir ihre Verbindung zur Natur und

vertiefen die menschlichen Aspekte des kulturellen Prozesses. Gefühle und der kreative kulturelle Geist sind durch einen langen Prozess verbunden, in dem die genetische Selektion, die von Homöostase gelenkt wurde, eine herausragende Rolle spielte. Indem wir Kulturen mit Gefühlen, Homöostase und Genetik in Verbindung bringen, sorgen wir dafür, dass sich kulturelle Ideen, Praktiken und Objekte vom eigentlichen Lebensprozess nicht noch weiter ablösen.

Es sollte auf der Hand liegen, dass die vor mir hergestellten Zusammenhänge nicht die historische Eigenständigkeit kultureller Phänomene vermindern. Weder reduziere ich kulturelle Phänomene auf ihre biologischen Wurzeln noch versuche ich, den kulturellen Prozess in allen seinen Aspekten naturwissenschaftlich zu erklären. Naturwissenschaft allein kann das menschliche Erleben in seiner Gesamtheit nicht erhellen, wenn nicht das Licht aus Kunst und Geisteswissenschaft hinzukommt.

Diskussionen über die Entstehung von Kulturen quälen sich häufig mit zwei widersprüchlichen Überlegungen herum: Nach der einen erwächst das Verhalten der Menschen aus autonomen kulturellen Phänomenen, in der anderen ist es die Folge der natürlichen Selektion, wie sie von den Genen übermittelt wird. Es besteht aber keine Notwendigkeit, die eine Erklärung gegenüber der anderen zu bevorzugen. Menschliches Verhalten erwächst – in unterschiedlichen Stärkeverhältnissen und unterschiedlicher Reihenfolge – aus *beiden*.

Aber auch wenn wir in der Biologie nichtmenschlicher Lebewesen die Wurzeln der menschlichen Kultur ausmachen, tut dies der Sonderstellung des Menschen merkwürdigerweise keinen Abbruch. Jeder Mensch bezieht seine Sonderstellung aus der einzigartigen Bedeutung seines Leidens und Gedeihens im Kontext der Erinnerungen an die Vergangenheit und der Vorstellungen von Zukunft, die wir uns unaufhörlich zurechtlegen.

III

Wir Menschen sind geborene Geschichtenerzähler und finden es höchst befriedigend, davon zu erzählen, wie alles begann. Beliebte sind Geschichten, die etwa von bestimmten Dingen oder einer Beziehung handeln – Liebesaffären und Freundschaften sind für Geschichten über den Anfang dankbare Themen. Weniger gut sind wir, wenn wir uns der Natur als Ganzem zuwenden – und häufig liegen wir hier sogar falsch. Wie nahm das Leben seinen Anfang? Wie entstanden Geist, Gefühle oder Bewusstsein? Wann tauchten zum ersten Mal soziale Verhaltensweisen und Kulturen auf? Solche Fragen zu beantworten, ist kein einfaches Unterfangen. Als der Physiker und Nobelpreisträger Erwin Schrödinger sich der Biologie zuwandte und sein klassisches Werk *Was ist Leben?* verfasste, zielte er im Titel interessanterweise eben nicht auf den »Ursprung« des Lebens ab. Dies, so war ihm klar, wäre vergebliche Mühe gewesen. Dennoch ist der Reiz dieser Aufgabe unwiderstehlich.

Das vorliegende Buch wird einige Tatsachen präsentieren, die die Entstehung des Geistes beleuchten – eines Geistes, der denkt, Narrative und Sinn erschafft, sich an die Vergangenheit erinnert und sich die Zukunft ausmalt; sie erklären aber auch den Apparat von Gefühlen und Bewusstsein, der für die Wechselbeziehungen zwischen dem Geist und der Außenwelt und ihren jeweiligen Lebensformen verantwortlich ist.

In ihrem Bedürfnis, mit den menschlichen Herzensnöten umzugehen, und in ihrem Drang, die Widersprüche in Einklang zu bringen, die durch Leiden, Ängste, Wut und das Streben nach Wohlbefinden entstehen, wandten sich die Menschen dem Staunen und der Ehrfurcht zu, und dabei entdeckten sie Musik, Tanz, Malerei und Literatur. In der Folge schufen sie mitunter schöne, zuweilen aber auch fragwürdige Erzählungen, die man religiöser Glaube, philosophisches Erkunden und politische Führung nennt. Auf diesem Wege, von der Wiege bis zur Bahre, versucht der kulturelle Geist, das Drama des Menschlichen zu bewältigen.

TEIL I

Über Leben und seine Regeln
(Homöostase)

I Über die Natur des Menschen

Eine einfache Idee

Wenn wir verletzt sind und Schmerzen haben, können wir etwas dagegen tun, ganz gleich, was die Ursache der Verletzung ist oder wie sich der Schmerz im Einzelnen anfühlt. Das Spektrum der Situationen, die beim Menschen Leid verursachen können, umfasst nicht nur körperliche Wunden, sondern auch die Verletztheit, die wir empfinden, wenn wir einen geliebten Menschen verloren oder eine Demütigung erlitten haben. Die Fülle derartiger Erinnerungen erhält das Leiden aufrecht und verstärkt es zugleich. Das Gedächtnis trägt dazu bei, dass wir die Situation in eine imaginäre Zukunft projizieren und uns die Folgen ausmalen.

Menschen waren imstande, auf ihr Leiden zu reagieren, indem sie zunächst versuchten, ihre missliche Lage zu verstehen, und indem sie dann für Ausgleich, Korrektur oder sonstwie effektive Abhilfe sorgten. Menschen konnten nicht nur Schmerz erleiden, sondern auch das genaue Gegenteil – Freude und Begeisterung – erleben, und das in vielfältigen Situationen vom Einfachen und Banalen bis hin zum Erhabenen – von der Freude als Reaktion auf Geschmack und Geruch, auf Essen, Wein, Sex und körperliches Wohlbehagen, bis hin zum Wunder des Spielens, zu dem Staunen und den erhebenden Gefühlen, die sich bei der Betrachtung einer Landschaft einstellen, oder wenn wir einen anderen Menschen bewundern oder tiefe Zuneigung zu ihm empfinden. Ebenso haben die Menschen entdeckt, dass Machtausübung, Dominanz und sogar die Vernichtung anderer, nicht nur zu schierem Chaos und Zerstörung führen, sondern auch strategisch von Vorteil sein oder gar Vergnügen bereiten können. Auch solche Gefühle wurden von Menschen zu einem praktischen Zweck genutzt: Sie waren der Antrieb zu der grundsätzlichen Frage, warum es Schmerzen überhaupt gibt, und vielleicht rätselte man deshalb auch

über den grotesken Umstand, dass das Leiden anderer unter bestimmten Umständen für Wohlbefinden sorgt. Vielleicht nutzten die Menschen verwandte Gefühle wie Furcht, Überraschung, Wut, Traurigkeit und Mitgefühl als Orientierung, um Wege zu finden, wie man dem Leiden und seinen Ursachen entgegenwirken kann. Wie ihnen vielleicht schnell klar wurde, repräsentierten manche der sozialen Verhaltensweisen, über die sie bereits verfügten, das genaue Gegenteil von Aggression und Gewalt – sie gingen offenbar nicht nur mit dem eigenen Wohlbefinden einher, sondern auch mit dem von anderen.

Warum gelingt es den Gefühlen, unseren Geist so zu beeinflussen, dass er derart vorteilhaft handelt? Ein Grund liegt in der Beobachtung dessen, was Gefühle *im* Geist bewirken und *für* den Geist tun. Ohne dass ein einziges Wort gesprochen wird, teilen Gefühle dem Geist unter normalen Umständen in jedem einzelnen Augenblick mit, ob der Lebensprozess in dem zugehörigen Körper in eine gute oder schlechte Richtung verläuft. Damit stufen die Gefühle den Lebensprozess auf natürlichem Wege danach ein, ob er dem Wohlbefinden und Gedeihen dienlich ist oder nicht.¹

Ein weiterer Grund, warum Gefühlen gelingt, was Ideen nicht schaffen, hat mit dem einzigartigen Wesen der Gefühle zu tun. Gefühle wurden nicht allein vom Gehirn hervorgebracht, sie sind vielmehr das Ergebnis einer partnerschaftlichen Kooperation von Körper und Gehirn, die mittels ungehindert fließender chemischer Moleküle und Nervenbahnen in Wechselbeziehung stehen. Dieses besondere, häufig übersehene Arrangement sorgt dafür, dass Gefühle einen ansonsten vielleicht gleichmäßigen Gedankenstrom stören können. Die Quelle des Gefühls ist das Leben auf dem Drahtseil, das zwischen Gedeihen und Tod balanciert. Deshalb sind Gefühle mentaler Aufruhr, beunruhigend oder prachtvoll, sanft oder intensiv. Sie können uns subtil und eher intellektuell erregen, aber auch heftig und eindringlich, sodass sie unsere volle Aufmerksamkeit verlangen. Selbst in ihrer positivsten Form neigen sie dazu, den Frieden zu verletzen und die Ruhe zu stören.²

Der einfache Grundgedanke lautet also: Gefühle von Schmerz und Gefühle der Freude in allen Abstufungen vom Wohlbefinden bis

zu Elend und Krankheit lösten Prozesse des Fragens, der Erkenntnis und der Problemlösung aus, die den Geist des Menschen so grundlegend vom Geist anderer biologischer Arten unterscheiden. Durch Fragen, Verstehen und Problemlösung waren Menschen in der Lage, raffinierte Lösungen für die Lebensnöte zu entwickeln und gleichzeitig die Mittel zu schaffen, die ihr Gedeihen fördern. Sie haben Wege vervollkommen, um sich zu ernähren, zu kleiden und zu wohnen, ihre körperlichen Wunden zu versorgen und das zu erfinden, was später Medizin genannt wurde. Wenn Schmerzen und Leid von anderen verursacht wurden – durch Gefühle gegenüber anderen oder die Wahrnehmung der Gefühle anderer gegenüber sich selbst – oder wenn der Schmerz aus der Analyse des eigenen Zustandes – etwa durch die Auseinandersetzung mit der eigenen Sterblichkeit – erwuchs, konnten Menschen auf ihre Fähigkeit zurückgreifen, individuelle und kollektive Ressourcen zu mobilisieren. Sie erfanden eine Fülle von Reaktionen. Das Spektrum reichte dabei von moralischen Vorschriften und juristischen Prinzipien über Formen der gesellschaftlichen Organisation und Führung bis hin zu künstlerischen Ausdrucksformen und religiösen Überzeugungen.

Genauere Aussagen darüber, wann solche Entwicklungen stattgefunden haben, sind nicht möglich. Sie verliefen in einzelnen Bevölkerungsgruppen und verschiedenen geographischen Regionen mit sehr unterschiedlichem Tempo. Wir wissen aber mit Sicherheit, dass entsprechende Prozesse vor 50 000 Jahren im Mittelmeerraum, in Mittel- und Südeuropa sowie in Asien im Gange waren, also in Regionen, in denen der *Homo sapiens* – wenn auch in Gesellschaft der Neandertaler – gegenwärtig war, und lange nachdem er vor mindestens 200 000 Jahren erstmals auf der Bildfläche erschienen war.³ Demnach liegen die Anfänge der Kultur bei den Jägern und Sammlern, das heißt lange vor der kulturellen Erfindung namens Landwirtschaft vor rund 12 000 Jahren und vor der Erfindung von Schrift und Geld. Dass es sich bei der kulturellen Evolution um einen multizentrischen Prozess handelte, wird besonders an den verschiedenen Schriftsystemen deutlich, die sich an verschiedenen Orten zu ganz unterschiedlichen Zeiten entwickelten. Zuerst entstand die Schrift in Sumer

(in Mesopotamien) und Ägypten zwischen 3500 und 3200 v. Chr. Später tauchte in Phönizien ein anderes Schriftsystem auf, das letztlich auch von Griechen und Römern benutzt wurde. Unabhängig davon entwickelten sich Schriften um 600 v. Chr. in der Kultur der Maya in der mittelamerikanischen Region des heutigen Mexiko.

Dass das Wort »Kultur« auf das Universum der Ideen angewandt wird, haben wir Cicero und dem alten Rom zu verdanken. Cicero beschrieb mit dem Wort das Heranziehen der Seele – *cultura animi*; dabei dachte er offensichtlich an den Ackerbau und sein Ergebnis, die Vervollkommnung und Verbesserung des Pflanzenwachstums. Was für das Land gilt, kann demnach genauso auch für den Geist gelten.

An der heutigen Hauptbedeutung des Wortes »Kultur« gibt es kaum Zweifel. Aus Wörterbüchern erfahren wir, dass Kultur eine Sammelbezeichnung für Ausdrucksformen intellektueller Errungenschaften ist, und wenn nichts anderes gesagt wird, meinen wir damit die Kultur *der Menschen*. Künste, philosophische Untersuchungen, religiöse Überzeugungen, moralische Fähigkeiten, Justiz, Regierungsführung und wirtschaftliche Institutionen – Märkte, Banken –, Technologie und Wissenschaft sind die wichtigsten Kategorien der Bestrebungen und Errungenschaften, die das Wort »Kultur« vermittelt. Die Ideen, Einstellungen, Sitten, Verhaltensweisen, Praktiken und Institutionen, durch die sich verschiedene soziale Gruppen unterscheiden, gehören ebenso zum breiten Spektrum der Kultur wie der Gedanke, dass Kulturen durch Sprache sowie durch ebenjene Objekte und Rituale, die durch Kultur geschaffen wurden, von Mensch zu Mensch und von Generation zu Generation weitergegeben werden. Wenn ich in diesem Buch von Kulturen oder dem kulturellen Geist spreche, meine ich damit dieses breite Spektrum verschiedener Phänomene.

Das Wort »Kultur« wird aber noch in einer anderen geläufigen Bedeutung verwendet. Amüsanterweise bezeichnet es die Zucht von Bakterien und anderen Mikroorganismen im Labor. Man meint damit Bakterien *in* einer Kultur, aber die kulturähnlichen Verhaltensweisen von Bakterien, die wir gleich genauer betrachten werden. Auf diese oder jene Weise sind Bakterien dazu ausersehen, zu einem Teil der großartigen Geschichte über die Kultur zu werden.

Gefühl und Intellekt

Herkömmlicherweise erklärt man die kulturellen Bestrebungen der Menschen unter dem Gesichtspunkt des außergewöhnlichen menschlichen Intellekts, jener leuchtenden Extrafeder im Kopfschmuck der Lebewesen, die in den langen Zeiträumen der Evolution durch verschiedene genetische Programme entstand. Dabei hält man die Gefühle kaum einer Erwähnung für wert. Die Stars der kulturellen Entwicklung sind vielmehr die Expansion von menschlicher Intelligenz und Sprache sowie das ungewöhnliche Ausmaß an Geselligkeit. Auf den ersten Blick gibt es gute Gründe dafür, eine solche Erklärung für plausibel zu halten. Die Kulturen der Menschen zu erklären, ohne dabei die Intelligenz zu würdigen, die sich hinter den neuartigen Mitteln und Vorgehensweisen namens Kultur verbirgt, ist undenkbar. Dass die Beiträge der Sprache für die Entwicklung und Weitergabe von Kulturen entscheidend sind, muss nicht eigens betont werden. Und was die Geselligkeit angeht, so wurde ihr Beitrag häufig übersehen, aber heute tritt ihre unverzichtbare Rolle deutlich zutage. Kulturelle Praktiken hängen von sozialen Phänomenen ab, für die erwachsene Menschen hervorragend geeignet sind – beispielsweise wenn zwei Personen gemeinsam über das gleiche Thema nachdenken und entsprechend gemeinsame Absichten verfolgen.⁴ Und doch scheint es, als ob in der Beschreibung, in der nur der Intellekt vorkommt, irgendetwas fehlt. Man könnte meinen, die kreative Intelligenz habe sich ohne einen effektiven Antrieb verwirklicht und sei vorangeschritten, ohne dass im Hintergrund ein anderes Motiv als die reine Vernunft gestanden hätte. Das Überleben als Motiv zu nennen reicht nicht, denn damit sagt man nichts darüber aus, warum das Überleben überhaupt ein Anliegen sein sollte. Es ist, als wäre die Kreativität nicht in das komplexe Gebäude der Affekte eingebettet. Als wäre die Fortentwicklung und Betrachtung der Prozesse kultureller Erfindungen allein mit kognitiven Mitteln möglich gewesen – ohne dass dabei der tatsächliche, *gefühlte* Wert guter oder schlechter Folgen im Leben eine Rolle gespielt hätte. Wenn Schmerzen mit der Therapie A oder der Therapie B behandelt werden,

bedienen wir uns der Gefühle und teilen mit, mit welcher Therapie die Schmerzen nachlassen, völlig verschwinden oder sich nicht verändern.

Gefühle und – allgemeiner gesagt – Affekte jeder Art und Intensität sind die stillen Teilnehmer am Konferenztisch der Kultur. Jeder im Raum spürt, dass es sie geben muss, aber niemand redet mit ihnen. Sie werden nicht mit ihren Namen angesprochen.

In dem ergänzenden Bild, das ich hier zeichne, hätte der individuelle und soziale Intellekt der Menschen ohne eine stichhaltige Rechtfertigung nicht den Versuch unternommen, intelligente kulturelle Praktiken und Instrumente zu erfinden. Gefühle aller Arten und Schattierungen, die durch tatsächliche oder imaginierte Ereignisse verursacht wurden, lieferten dafür die Motive und zogen den Intellekt hinzu. Kulturelle Reaktionen wurden demnach von Menschen hervorgebracht, deren Absicht es war, ihre Lebenssituation zu verändern und zu verbessern, sie bequemer und angenehmer zu machen, während die Probleme und Verluste, die solche Hervorbringungen letztlich und praktisch überhaupt erst geschaffen haben, sich vermindern, und das nicht nur im Sinne eines zukünftigen Überlebens, sondern auch des fortan besseren Lebens.

Als Menschen erstmals die goldene Regel formulierten, wonach wir andere so behandeln sollten, wie wir selbst behandelt werden wollen, taten sie dies vor dem Hintergrund dessen, was sie fühlten, wenn sie selbst oder andere schlecht behandelt wurden. Natürlich spielte faktenbasierte Logik dabei eine Rolle, aber entscheidend waren die Gefühle.

Leiden oder Gedeihen, die beiden äußersten Enden des Spektrums, waren demnach die wichtigste Motivation für die kreative Intelligenz, aus der die Kultur erwuchs. Die gleiche Wirkung hat aber auch das Erlebnis von Affekten, die mit grundlegenden Wünschen – Hunger, Lust, soziale Gemeinschaft – zu tun haben, oder auch mit Angst, Wut, dem Streben nach Macht und Ansehen, Hass, dem Trieb, Gegner und alles, was sie besessen oder gesammelt haben, zu zerstören. Tatsächlich liegen Affekte hinter vielen Aspekten des sozialen Lebens

verborgen: Sie bestimmen über die Zusammensetzung großer und kleiner Gruppen und finden ihren Ausdruck in den Bindungen, die die Menschen rund um ihre Wünsche und etwa das Wunder des Spiels geschaffen haben – die aber auch hinter Konflikten um Ressourcen und Paarungspartner stehen und sich dann in Aggression und Gewalt ausdrücken.

Andere mächtige Anreize bilden etwa Erfahrungen von Erhabenheit, Ehrfurcht und Transzendenz, die aus der Betrachtung natürlicher oder erschaffener Schönheit erwachsen. Aber auch aus der Aussicht, die Mittel für das Wohlergehen unserer selbst und anderer zu ergründen, aus dem Finden einer möglichen Lösung für metaphysische oder wissenschaftliche Rätsel – oder aus der bloßen Auseinandersetzung mit ungelösten Fragen.

Wie originell war der kulturelle Geist der Menschen?

An dieser Stelle erheben sich mehrere faszinierende Fragen. Nach dem, was ich gerade geschrieben habe, liegt der Ursprung der kulturellen Bestrebungen in einem Projekt der Menschen. Aber lösen Kulturen ausschließlich Probleme der Menschen oder betreffen sie auch andere Lebewesen? Und wie steht es mit den Lösungen, die der kulturelle Geist der Menschen hervorbringt? Sind sie ausschließlich originelle Erfindungen der Menschen oder wurden sie zumindest teilweise auch von Lebewesen genutzt, die uns in der Evolution vorausgingen? Die Auseinandersetzung mit Schmerzen, Leiden und dem sicheren Tod als Gegensatz zu der unerreichten Möglichkeit von Wohlergehen und Gedeihen könnte durchaus – und dürfte sogar mit ziemlicher Sicherheit – bei den Menschen hinter manchen kreativen Prozessen gesteckt haben, aus denen die heutigen, verblüffend komplexen Instrumente der Kultur hervorgegangen sind. Aber stimmt es nicht auch, dass solche Konstrukte der Menschen durch ältere biologische Strategien und Instrumente unterstützt wurden, die ihnen vorausgegangen sind? Wenn wir Menschenaffen beobachten, spüren wir, dass es Vorläufer unseres kulturellen Menschseins gibt. Darwin

war bekanntermaßen erstaunt, als er 1838 zum ersten Mal die Verhaltensweisen des Orang-Utans Jenny beobachtete, der kurz zuvor in den Londoner Zoo gekommen war. Auch Königin Victoria staunte. Sie hielt Jenny für »unangenehm menschlich«. ⁵ Schimpansen können einfache Werkzeuge herstellen, nutzen sie auf intelligente Weise für die eigene Ernährung und geben die Erfindungen sogar auf visuellem Weg an andere weiter. Manche Aspekte ihres Sozialverhaltens (insbesondere bei den Bonobos) kann man mit Fug und Recht als Kultur bezeichnen. Das Gleiche gilt für die Verhaltensweisen von Arten, die so weit voneinander entfernt sind wie Elefanten und Meeressäuger. Alle diese Tatsachen ändern nichts an den Erklärungen, die ich auf den vorangegangenen Seiten vertreten habe. Dank der genetischen Übertragung besitzen Säugetiere einen hoch entwickelten affektiven Apparat, der, was seine emotionale Zusammensetzung angeht, in vielerlei Hinsicht dem unseren ähnelt. Säugetieren die Gefühle abzusprechen, die im Zusammenhang mit ihrer Emotionalität stehen, ist heute keine haltbare Einstellung mehr. Gefühle spielten auch bei anderen Tieren als dem Menschen eine motivierende Rolle, mit der sich »kulturelle« Ausdrucksformen erklären lassen. Was dabei wichtig ist: Der Grund, warum ihre kulturellen Errungenschaften so bescheiden sind, hat mit der geringeren Entwicklung oder dem Fehlen von Merkmalen wie gemeinsamer Intentionalität und verbaler Sprache sowie ganz allgemein mit ihrem bescheideneren Intellekt zu tun.

Aber so einfach ist die Sache nicht. Angesichts der Komplexität und der weitreichenden positiven und negativen Auswirkungen kultureller Handlungsweisen und Hilfsmittel kann man vernünftigerweise damit rechnen, dass ihre Konzeption nur bei Lebewesen, die einen Geist besitzen – was bei nichtmenschlichen Primaten sicher der Fall ist –, angelegt und ausgeprägt werden konnte, und das vielleicht erst nachdem eine heilige Allianz aus Gefühl und kreativer Intelligenz sich den Problemen widmen konnte, die durch die Existenz in einer Gruppe aufgeworfen wurden. Bevor in der Evolution die ersten kulturellen Ausdrucksformen entstehen konnten, musste man auf die evolutionäre Entwicklung von Geist und Gefühlen – einschließlich des Bewusstseins, mit dem das Gefühl subjektiv erlebt werden konnte –

warten, und weitere Zeit war für die Entwicklung einer gesunden Dosis Geist geleiteter Kreativität erforderlich. Das jedenfalls ist die landläufige Auffassung, die aber nicht stimmt, wie wir sehen werden.

Bescheidene Anfänge

Die soziale Steuerung erwuchs aus bescheidenen Anfängen, und bei ihrer Entstehung in der Natur gab es weder den Geist des *Homo sapiens* noch den anderer Säugetierarten. Sehr einfache, einzellige Lebewesen bedienten sich chemischer Moleküle, um zu *spüren und zu reagieren* oder, mit anderen Worten, um bestimmte Verhältnisse in ihrer Umwelt einschließlich der Gegenwart anderer Lebewesen wahrzunehmen und die Handlungen zu steuern, die notwendig waren, um ihr Leben in einem sozialen Umfeld zu organisieren und aufrechtzuerhalten. Wenn Bakterien in einem fruchtbaren Umfeld leben, das reich an den für sie nötigen Nährstoffen ist, können sie es sich bekanntermaßen leisten, ein relativ unabhängiges Leben zu führen; leben sie dagegen in einem Umfeld mit knappen Nährstoffen, ballen sie sich zu Klumpen zusammen. Bakterien nehmen wahr, welche Zahl von Individuen die von ihnen gebildeten Gruppen umfassen, und beurteilen die Stärke solcher Gruppen, ohne dabei zu denken; außerdem können sie je nach der Stärke der Gruppe den Kampf um die Verteidigung ihres Territoriums aufnehmen oder auch nicht. Sie können sich physisch nebeneinander anordnen und einen Zaun bilden, und sie scheiden Moleküle aus, die einen dünnen Schleier bilden, einen Film, der die ganze Gruppe schützt und vermutlich auch für ihre Resistenz gegen die Wirkung von Antibiotika eine Rolle spielt. Genau das geschieht, nebenbei bemerkt, regelmäßig in unserem Rachen, wenn wir uns erkälten und eine Hals- oder Kehlkopfentzündung bekommen. Wenn Bakterien in unserem Rachen ein großes Territorium erobern, werden wir heiser und verlieren die Stimme. Den Prozess, der den Bakterien bei solchen Abenteuer hilft, nennt man »Quorum Sensing«. Es ist eine derart spektakuläre Leistung, dass man geneigt ist, an Fähigkeiten wie Gefühl, Bewusstsein und vernunftbasierte Entscheidungen zu denken, aber

tatsächlich haben Bakterien solche Fähigkeiten nicht; sie verfügen vielmehr über die leistungsfähigen Vorläufer solcher Fähigkeiten. Wie ich noch genauer darlegen werde, fehlt ihnen der mentale Ausdruck dieser Vorläufer. Einzeller betreiben keine Phänomenologie.⁶

Bakterien sind die ältesten Lebensformen; sie gehen auf eine Zeit vor fast vier Milliarden Jahren zurück. Ihr Körper besteht jeweils aus einer einzigen Zelle, und diese Zelle hat noch nicht einmal einen Zellkern. Ein Gehirn besitzen sie nicht. Sie verfügen nicht über einen Geist in dem Sinn, wie Sie und ich ihn besitzen. Bakterien führen scheinbar ein einfaches Leben und handeln nach den Regeln der Homöostase, aber die vielseitigen chemischen Vorgänge, die sie in Gang setzen und mit deren Hilfe sie sowohl das nicht Atembare atmen als auch das nicht Essbare essen, sind alles andere als simpel.

In der zwar geistlosen, aber komplexen sozialen Dynamik, die Bakterien herstellen, können sie mit anderen Bakterien kooperieren, ganz gleich, ob diese im Hinblick auf ihr Genom mit ihnen verwandt sind oder nicht. Wie sich herausstellt, nehmen sie in ihrem geistlosen Dasein sogar etwas an, was wir als eine Art »moralische Einstellung« bezeichnen können. Die engsten Mitglieder ihrer sozialen Gruppe – gewissermaßen ihre Angehörigen – erkennen sich gegenseitig an den von ihnen produzierten Oberflächenmolekülen oder an ausgeschiedenen Substanzen, die ihrerseits im Zusammenhang mit den einzelnen Genomen stehen. Bakteriengruppen müssen aber auch mit den Widerigkeiten ihrer Umwelt zurechtkommen und häufig mit anderen Gruppen in Konkurrenz treten, um sich Territorium und Ressourcen zu verschaffen. Damit eine Gruppe Erfolg hat, müssen ihre Mitglieder kooperieren. Während einer solchen Gruppenanstrengung können faszinierende Dinge geschehen. Wenn Bakterien in ihrer Gruppe »Abtrünnige« entdecken – einzelne Mitglieder, die die Verteidigungsanstrengungen nicht unterstützen –, werden diese selbst dann ausgestoßen, wenn sie ein verwandtes Genom besitzen und demnach zur gleichen Familie gehören. Bakterien kooperieren nicht mit Verwandten, die nicht ihr gesamtes Gewicht in die Anstrengung der Gruppe einbringen oder, mit anderen Worten: Sie weisen unkooperative, verräterische Artgenossen ab. Dennoch können solche Betrüger zumin-

dest eine Zeit lang Zugang zu Energieressourcen und Verteidigungsanstrengungen haben, die von der übrigen Gruppe unter großem Aufwand zur Verfügung gestellt werden. Bei Bakterien ist bemerkenswert vielfältiges »Benehmen« möglich.⁷

Ein aufschlussreiches Experiment stellte der Mikrobiologe Steven Finkel an: Darin mussten sich mehrere Bakterienpopulationen ihre Ressourcen in Kulturflaschen beschaffen, die notwendige Nährstoffe in unterschiedlichen Mengenanteilen enthielten. Unter bestimmten Bedingungen zeigten sich in dem Experiment im Laufe zahlreicher Generationen drei ganz unterschiedliche, erfolgreiche Bakteriengruppen: Zwei davon hatten einander bis zum Tod bekämpft und dabei große Verluste erlitten, eine dagegen war über längere Zeit ohne jede Konfrontation unaufdringlich zurechtgekommen. Allen drei Gruppen gelang das Überleben über 12 000 Generationen hinweg. Um sich vergleichbare Gesetzmäßigkeiten für Gesellschaften großer Lebewesen auszumalen, muss man nicht besonders fantasievoll sein. Sofort fallen uns Gesellschaften aus Betrügern oder aus friedliebenden, gesetzestreuern Bürgern ein. Wir können uns leicht eine buntscheckige Mischung verschiedener Gestalten vorstellen, mit Kriminellen, Rüpeln, Schlägern und Dieben, aber auch mit stillen Heuchlern, die zwar nicht herausragend, aber doch gut genug zurechtkommen, und nicht zuletzt mit den wunderbaren Altruisten.⁸

Die hoch entwickelten moralischen Regeln der Menschen und die Anwendung juristischer Grundsätze auf das spontane Verhalten von Bakterien zurückführen zu wollen, wäre töricht. Wir sollten die Formulierung und gezielte Anwendung einer gesetzlichen Regelung nicht mit der schematischen Strategie verwechseln, deren sich Bakterien bedienen, wenn sie sich am Ende mit kooperativen, aber nicht verwandten Bakterien – ihren gewöhnlichen Feinden – zusammentun und nicht mit ihren Verwandten, die in der Regel ihre Freunde sind. In ihrem geistlosen Streben nach Überleben tun sie sich mit anderen zusammen, die das gleiche Ziel haben. Alle folgen der gleichen, unbewussten Regel, und die Antwort der Gruppe auf einen Angriff gegen alle besteht darin, automatisch Stärke in der großen Zahl zu suchen, was gleichbedeutend mit dem Prinzip der geringstmöglichen Anstren-

gung ist.⁹ Dabei gehorchen sie streng den Notwendigkeiten der Homöostase. Im Kern unterliegen moralische Prinzipien und Gesetze den gleichen Regeln, allerdings nicht ausschließlich. Moralische Prinzipien und Gesetze erwachsen aus intellektuellen Analysen der Bedingungen, mit denen Menschen sich auseinandersetzen mussten, und aus der Machtausübung durch die Gruppe, die solche Gesetze erfindet und durchsetzt. Sie wurzeln in Gefühl, Wissen und Vernunft, und werden unter Verwendung der Sprache in einem mentalen Raum verarbeitet.

Ebenso töricht wäre es aber auch, wenn man nicht anerkennen würde, dass das automatische Schema, nach dem Bakterien ihr Leben seit Jahrmilliarden gestalten, mehrere Verhaltensweisen und Ideen vorausahnen lässt, deren sich Menschen beim Aufbau der Kulturen bedient haben. Nichts in unserem bewussten menschlichen Geist sagt uns ausdrücklich, dass es diese Strategien in der Evolution schon seit so langer Zeit gibt oder wann sie zum ersten Mal aufgetaucht sind; wenn wir allerdings in uns hineinblicken und unseren Geist danach befragen, wie wir handeln sollten, finden wir »Hinweise und Tendenzen«, die von Gefühlen gespeist werden oder Gefühle *sind*. Diese Gefühle lenken unsere Gedanken und Handlungen sanft oder nachdrücklich in eine bestimmte Richtung, liefern ein Gerüst für intellektuelle Ausgestaltung und legen sogar eine Rechtfertigung für unsere Handlungen nahe. Deshalb begrüßen und akzeptieren wir diejenigen, die uns helfen, wenn wir in Notlagen sind; wir lehnen diejenigen ab, die unserer Not gegenüber gleichgültig sind, und wir bestrafen jene, die uns verlassen oder betrügen. Aber dass auch Bakterien kluge Dinge tun, die in die gleiche Richtung weisen, hätten wir nie erfahren, wenn die moderne Wissenschaft es uns nicht gezeigt hätte. Unsere natürlichen Verhaltenstendenzen haben uns in Richtung einer bewussten Ausgestaltung grundlegender, nichtbewusster Prinzipien von Kooperation und Kampf gelenkt, die schon zuvor im Verhalten zahlreicher Lebensformen angelegt waren. Diese Prinzipien haben über lange Zeiträume hinweg und bei zahlreichen biologischen Arten den evolutionären Aufbau der Affekte und ihrer entscheidenden Bestandteile gelenkt: Dazu gehören die emotiven Reaktionen nach der Wahrnehmung vielfältiger innerer und äußerer Reize, die appetitive

Reize wie Durst, Hunger, Wollust, Zuneigung, Fürsorge und Kameradschaft anregen, und das Erkennen von Situationen, die emotionale Antworten wie Freude, Furcht, Wut oder Mitgefühl erfordern. Diese Prinzipien sind, wie bereits erwähnt wurde, bei Säugetieren leicht zu erkennen, sie sind aber in der Geschichte des Lebens allgegenwärtig. Es liegt auf der Hand, dass die natürliche Selektion viel dazu beigetragen hat, solche Reaktionsformen zu prägen und zu formen, und das in einem sozialen Umfeld, in dem das Gerüst für den kulturellen Geist der Menschen aufgebaut wurde. Subjektive Gefühle und kreative Intelligenz haben in diesem Umfeld zusammengewirkt und kulturelle Instrumente geschaffen, die den Notwendigkeiten unseres Lebens dienen. Wenn dies stimmt, geht das Unbewusste des Menschen buchstäblich auf die ältesten Lebensformen zurück, das heißt tiefer und weiter, als Freud oder Jung es sich jemals hätten träumen lassen.

Aus dem Leben der sozialen Insekten

Nun bedenken wir einmal Folgendes: Eine relativ kleine Zahl von Arten wirbelloser Tiere – nämlich nur zwei Prozent aller Insektenarten – ist zu einem Sozialverhalten fähig, das in seiner Komplexität an viele soziale Leistungen der Menschen heranreicht. Die herausragenden Beispiele sind Ameisen, Bienen, Wespen und Termiten.¹⁰ Ihre genetisch festgelegten, unflexiblen Verhaltensweisen machen es möglich, dass die Gruppe überlebt. Sie teilen die Arbeit innerhalb der Gruppe intelligent auf und begegnen so den Problemen, Energiequellen zu finden, diese in nützliche Produkte für das eigene Leben umzuwandeln und die Verteilung der Produkte zu organisieren. Das geht so weit, dass sich die Zahl der Arbeiterinnen, denen bestimmte Aufgaben zugewiesen werden, je nach den verfügbaren Energiequellen ändert. Immer wenn Opfer notwendig sind, handeln sie scheinbar altruistisch. Die Nester, die sie in ihren Kolonien bauen, sind bemerkenswerte urbane Architekturprojekte und bieten sehr wirksam Schutz, Verkehrswege, ja sogar Belüftungs- und Abfallentsorgungssysteme, von einer Leibwache für die Königin gar nicht zu reden. Man