

Partha Dasgupta
Der Wert der Natur

PARTHA DASGUPTA

Der Wert der Natur

Manifest für eine Ökonomie,
die unsere Welt nicht zerstört

Aus dem Englischen von
Jürgen Neubauer

Siedler

Die Originalausgabe erschien 2025 unter dem Titel
On Natural Capital: The Value of the World Around Us bei Witness Books.

Der Verlag behält sich die Verwertung des urheberrechtlich
geschützten Inhalts dieses Werkes für Zwecke des Text- und

Data-Minings nach § 44b UrhG ausdrücklich vor.

Jegliche unbefugte Nutzung ist hiermit ausgeschlossen.



Cradle to Cradle Certified® ist eine eingetragene Marke
des Cradle to Cradle Products Innovation Institute.



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC® N001967

1. Auflage

Copyright © der Originalausgabe 2025 Partha Dasgupta

Copyright © der deutschsprachigen Ausgabe 2025

Siedler Verlag, München,

in der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH,

Neumarkter Straße 28, 81673 München

produktsicherheit@penguinrandomhouse.de

(Vorstehende Angaben sind zugleich

Pflichtinformationen nach GPSR.)

Grafiken: © Jack Smyth

Redaktion: Jan W. Haas, Berlin

Bildbearbeitung: Uhl+Massopust, Aalen

Umschlaggestaltung: Rothfos & Gabler

nach einer Vorlage von Two Associates / Penguin Random House UK

Umschlagabbildung: © MSILLO / Millie Scott

Autorenfoto: © privat

Satz: Uhl + Massopust, Aalen

Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

ISBN 978-3-8275-0202-5

www.siedler-verlag.de

Für Carol

Man kann auch der Gottheit Gewalt antun,
indem man sie aus ganzem Herzen verleugnet
und verflucht,
und die Natur und Gottes Güte missachtet.

Dante Alighieri, *Die Göttliche Komödie*, Inferno,
Canto XI, 46–48, übertragen von Rudolf Georg Adam

Inhalt

Vorwort	11
1 Die Natur als Kapital	23
2 Wie biologische Vielfalt funktioniert	51
3 Der historische Fußabdruck des Menschen	71
4 Unsere schiefe Ökobilanz	93
5 Die Folgen unseres Handelns	123
6 Der Einfluss der anderen	147
7 Warum wir bezahlen müssen, was wir uns nehmen	173
8 Ein neuer Wohlstandsindex	195
9 Wie sich Verhaltensänderungen erreichen lassen	217
10 Der Wert der Natur	235
Dank	249
Glossar	251
Anmerkungen und weiterführende Literaturhinweise	259
Bibliografie	271
Register	281

Vorwort

Dieses Buch entstand auf Grundlage eines Berichts, den ich im Jahr 2021 auf Einladung des britischen Finanzministers verfasst habe. Der Minister wünschte sich einen Überblick über die Ökonomie der biologischen Vielfalt. Hintergrund dieser Einladung war offenbar das auch in der Öffentlichkeit verbreitete Gefühl, dass mit der wirtschaftlichen Entwicklung, wie sie die Welt in den vergangenen Jahrzehnten erlebt hat, etwas nicht in Ordnung ist. Sie verlief zwar schnell, war jedoch begleitet von einer kontinuierlichen Schädigung oder gar Schändung der natürlichen Umwelt. Ein Ausdruck dieser Schädigung ist der Klimawandel, ein anderer der Verlust der biologischen Vielfalt.

Ich nahm die Einladung des Ministers gern an, zumal ich mich seit mehr als vier Jahrzehnten mit der biologischen Vielfalt sowie mit Themen rund um Bevölkerung, Lebensstandard und Umwelt beschäftigt hatte. Doch mir war klar, dass das, was der Finanzminister von mir erbat, kein »Überblick« sein konnte, da es gar keine Ökonomie der biologischen Vielfalt gab. Es gab zwar eine breite Forschungsliteratur zur sogenannten Umwelt- und Ressourcenökonomie, doch die hatte nichts mit einer Ökonomie der biologischen Vielfalt zu tun. So nahmen die Untersuchungen dieser For-

schungsrichtung zum Beispiel die Bevölkerungszahlen als gegeben hin, weshalb sie die Auswirkungen des demografischen Drucks auf die Biosphäre ignorierten. Doch die Erkenntnisse der Umwelt- und Ressourcenökonomie fanden ohnehin keinen Eingang in die Wachstums- und Entwicklungsökonomie sowie die Ökonomie der Armut. Die klassischen Wirtschaftswissenschaften, wie sie an Universitäten, in Finanzministerien und von internationalen Organisationen gelehrt und praktiziert wurden, gingen bestenfalls flüchtig auf die Natur ein. Wenn sie überhaupt angesprochen wurde, dann nur in einem Hinweis zum Klimawandel – und auch das höchstens in einer Fußnote.

Warum vernachlässigt die Umwelt- und Ressourcenökonomie die möglicherweise lebenswichtigen Faktoren hinter dem wirtschaftlichen Wandel, zum Beispiel die Bevölkerungszahlen, und warum ignorieren die Wirtschaftswissenschaften als Ganze die Umwelt- und Ressourcenökonomie? Genau wie die Forscher anderer Disziplinen beschäftigen sich auch die Wirtschaftswissenschaftler vor allem mit denjenigen Fragestellungen, an denen ihre Kollegen arbeiten. Jede Publikation baut auf den Arbeiten von Vorgängern auf. Dazu kommt, dass wir Wirtschaftswissenschaftler mit Modellen arbeiten, die sich auf diejenigen Aspekte der Welt konzentrieren, die wir im Detail erforschen wollen, und alles andere ausblenden. Modelle sind wie Gleichnisse oder – vielleicht besser – wie Karikaturen, und manch einer bezeichnet sie auch als Spielzeug. Doch genau darum geht es, denn die Erfahrung hat gezeigt, dass Spielzeugmodelle, sofern sie mit dem erforderlichen Fachwissen und der nötigen Sorgfalt erstellt wer-

den, Erkenntnisse ermöglichen (das heißt, dass sie Erklärungen liefern, die sich empirisch überprüfen lassen). Große Rechensimulationen, wie sie von Finanzministerien, Zentralbanken und internationalen Organisationen verwendet werden, sind unabdingbar, um Prognosen zu erstellen und der Politik Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Hier geht es mir aber um Modelle, die Erkenntnisse über das Funktionieren unserer Wirtschaft zulassen und aufzeigen, was die Politik zur Verbesserung einer Situation beitragen kann. Es ist durchaus möglich, wenngleich kompliziert, diese kleinen Modelle zu einem großen Bild zusammenzufügen, um scheinbar nicht zusammenhängende Phänomene in einem umfassenden Rahmen zu betrachten. Doch in den meisten Fällen arbeiten wir Wirtschaftswissenschaftler mit diesen kleinen Modellen, in der Hoffnung, dass sie unser Verständnis verbessern, und entwickeln daraus in einem sich wiederholenden Prozess immer neue kleine Modelle, ohne unbedingt einen Überblick anzustreben. So sind Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Wirtschaftswissenschaften immer stark abhängig von dem, was in der jüngsten Vergangenheit erreicht wurde. Selbst wenn die Sachlage dies zu erfordern scheint, ist eine neue Themensetzung nahezu unmöglich. Größen wie die Natur, die in den Artikeln und Lehrbüchern der letzten Jahre fehlen, bleiben auch weiterhin unerwähnt. Wirtschaftshistoriker sprechen von der »Pfadabhängigkeit«.

Wäre die Biosphäre (ich verwende »Biosphäre« als einen wissenschaftlicheren Begriff für »Natur«) in den 1950er- und 1960er-Jahren in die Modelle der langfristigen Wirtschafts-

entwicklung und der Ökonomie der Armut aufgenommen worden, dann würde der wirtschaftswissenschaftliche Mainstream heute anders aussehen und ich müsste dieses Vorwort nicht schreiben. Aus vier miteinander verknüpften Gründen war dies jedoch nicht der Fall.

Erstens wurde die Ökologie erst in den letzten Jahrzehnten entwickelt; sie steckte seinerzeit noch in den Kinderschuhen, und nur wenige Ökologen beschäftigten sich mit Umweltbelastungen auf globaler Ebene. Das lag daran, dass zweitens die Weltwirtschaft in der unmittelbaren Nachkriegszeit nicht groß genug war, um die Belastungsgrenzen der Biosphäre zu erreichen.

Dazu kommt der dritte Grund: Westliche Ökonomien hatten die Befriedigung des »Bedürfnisses nach Artenvielfalt« lange an arme, tropische Regionen delegiert. Wenn das Angebot eines Primärprodukts an einem Ort erschöpft war, bezog man es eben anderswoher, oder man entwickelte einen Ersatzstoff aus Primärprodukten anderer Regionen. Die Zerstörung lokaler Ökosysteme in den Tropen nahm schon damals besorgniserregende Ausmaße an, und viele Regionen erlebten einen Verlust der Artenvielfalt, doch dem Konsens der damaligen Wirtschaftswissenschaftler – selbst der Entwicklungs- und Armutsforscher – zufolge war die Natur eine grenzenlose und unerschöpfliche Ressource.

Damit kommen wir zum vierten Grund, warum die Natur keinen Eingang in das ökonomische Denken fand: Die Welt der Nachkriegszeit war beispiellos erfolgreich in der Steigerung des materiellen Lebensstandards. Die Menschen der 1950er-Jahre würden die Wirtschaft von heute nicht wieder-

erkennen. Die Weltwirtschaft ist seither um 1400 Prozent gewachsen, das reale Pro-Kopf-Einkommen hat sich verfünffacht und beträgt heute fast 20 000 Internationale Dollar pro Jahr, und der Anteil der Weltbevölkerung in absoluter Armut ist von 60 auf unter zehn Prozent gesunken – und das alles, obwohl im gleichen Zeitraum die Weltbevölkerung von 2,5 auf über 8,1 Milliarden Menschen angewachsen ist. Nicht umsonst weisen Kommentatoren in jüngerer Zeit immer wieder darauf hin, dass es der Menschheit nie so gut ging wie heute.

Diese außergewöhnliche Leistung wurde möglich durch die Anhäufung von Sachkapital (physischen Vermögenswerten wie Straßen, Häfen, Gebäude und Maschinen), Humankapital (immateriellen Vermögenswerten wie Gesundheit, Bildung und Ausbildung) und Wissen (Wissenschaft und Technik). Dieser Akkumulationsprozess verwandelte ganze Landschaften in landwirtschaftliche Anbaugebiete und ließ rund um den Erdball glitzernde Metropolen entstehen. Dieser Erfolg prägte die Herangehensweise an wirtschaftliche Fragestellungen, und man suchte nach Möglichkeiten, mit diesem Wohlstand auch die bislang Abgehängten zu erreichen.

Doch eine Konsequenz des wirtschaftlichen Erfolgs war eine zunehmende Schädigung der Biosphäre durch Bergbau, Tagebau, Veränderung der Landnutzung und die damit einhergehende Umweltverschmutzung. Ein Ausdruck dieser Schädigung ist das Artensterben, das heute hundert- bis tausendmal so schnell erfolgt wie in den zurückliegenden Jahrillionen. Ein weiterer Ausdruck ist die schwindende Fähigkeit der Biosphäre, unsere Nachfrage nach ihren Gütern

und Leistungen nachhaltig zu decken. Die eine Seite der wirtschaftlichen Medaille sind die Wolkenkratzer, Plantagen, Äcker, Tiermastbetriebe und Autobahnen in aller Welt, aber die andere Seite dieser Medaille sind die ausgetrockneten Seen, das unberechenbare Klima, die Todeszonen in den Ozeanen, die abgeholzten Wälder, die sterbenden Korallenriffe und die schrumpfenden Wassereinzugsgebiete.

Wenn diese andere Seite der Medaille in den herkömmlichen Wirtschaftswissenschaften nicht vorkommt, dann auch deshalb, weil die Entscheidungsträger in den Unternehmen und Behörden von heute die Studenten von gestern sind. Der wechselseitige Einfluss von Wirtschaftswissenschaften und Entscheidungsfindung sowie deren gemeinsame Auswirkungen auf die Vorstellungen der Öffentlichkeit sind kaum zu überschätzen. Wenn die Artenvielfalt im gängigen ökonomischen Denken nicht vorkommt, dann deshalb, weil die Natur noch nie einen Platz in den Wirtschaftswissenschaften hatte.

Im Bericht für den britischen Finanzminister hatte ich daher die Gelegenheit, die Gedanken der Umwelt- und Ressourcenökonomie aufzugreifen, zu erweitern und zu einer umfassenderen Fragestellung vorzudringen, vielleicht der umfassendsten, die sich den Gesellschaftswissenschaften stellt: Welchen Platz nimmt der Mensch mit seinen Aktivitäten in der Welt ein? Die Vielfalt der Arten, zu denen wir selbst gehören, würde sich dann nahtlos in die Untersuchung einfügen, da sie untrennbarer Bestandteil der Natur ist. Ein solcher Bericht wäre eine gewaltige Aufgabe, doch mein Team aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Ministerien und

Nichtregierungsorganisationen ließ mich wissen, dass es sich nicht mit weniger zufriedengeben würde.

Nach meiner jahrelangen Zusammenarbeit mit Umweltforschern wollte ich meinen Bericht auf zwei Disziplinen aufbauen: Ökologie und Ökonomie. Diese beiden Gebiete haben vieles gemeinsam, beginnend bei der Vorsilbe »Öko«, die auf das altgriechische Wort *oikos* für Haus- oder Wirtschaftsgemeinschaft zurückgeht. *Oikos* kann ein Haushalt oder ein landwirtschaftlicher Betrieb sein, aber auch eine Gemeinde, ein Bezirk, eine Nation, eine Region oder sogar die ganze Welt. Deshalb war mir klar, dass dieser Bericht eine große Reichweite haben musste.

Doch die unterschiedliche Lebensgestaltung der Menschen und ihrer Gemeinschaften zeigt, dass wir die Zerstörung unserer Umwelt sehr unterschiedlich wahrnehmen. Nahrung, Trinkwasser, Kleidung, Wärme, ein Dach über dem Kopf, saubere Atemluft, Zugehörigkeit, Teilhabe an der Gemeinschaft und Hoffnung sind zweifelsohne menschliche Grundbedürfnisse, doch das Gewicht, das Menschen den verschiedenen Gütern und Leistungen der Natur beimessen, unterscheidet sich ganz erheblich. Für Bauern in Afrika südlich der Sahara steht die Sorge um austrocknende Brunnen und die Unberechenbarkeit der Niederschläge im Vordergrund des Klimawandels. Für die Ureinwohner im Amazonasgebiet ist es die Vertreibung nicht nur aus ihrem physischen Lebensraum, sondern auch aus ihrer spirituellen Heimat. Für Slumbewohner in aller Welt steht möglicherweise die Infektionsgefahr durch die fehlende Kanalisation im Vordergrund. In kleinstädtischen Haushalten in Mitteleuropa könnte es

das Ausbleiben von Bienen und Schmetterlingen im heimischen Garten sein. Für die Bewohner der Megastädte die verschmutzte Atemluft. Für einen internationalen Konzern die Sorge um Lieferketten, wenn frühere Lieferanten von Primärprodukten durch Störungen in der Biosphäre ausfallen und Investitionen riskanter werden. Für Regierungen kann es die Forderung junger Menschen sein, dem Klimawandel Einhalt zu gebieten. Und für Menschen in aller Welt ist es womöglich das Zusammenspiel all dieser Kräfte, das neue, für die ganze Menschheit bedrohliche Umweltprobleme heraufbeschwört, etwa die Coronapandemie und andere Infektionskrankheiten, hinter denen vor allem Veränderungen der Landnutzung und der Raubbau an der Natur stehen.

Der Bericht, den ich im Februar 2021 dem britischen Finanzministerium vorlegte, umfasste 601 Seiten und war gespickt mit Grafiken, Anhängen und mathematischen Analysen.* Umso erfreuter war ich, als der Verlag Witness Books, der zur Gruppe Penguin Random House gehört, auf mich zukam und mich bat, die Überlegungen aus diesem Bericht für eine breite Leserschaft aufzubereiten. Als Wissenschaftler richten sich meine Arbeiten vor allem an andere Wissenschaftler, weshalb ich mir nun Gedanken darüber machen musste, wer diese Leser sein könnten. Während der Vorarbeiten schälte sich dann ein Bild der Person heraus, für die dieses Buch gedacht ist:

Sie interessiert sich nicht für meinen Bericht, sondern

* Der Bericht wurde seither veröffentlicht unter dem Titel *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*. Cambridge: Cambridge University Press 2024.

sucht nach einer Sprache, um über die Probleme nachdenken zu können, die sie beschäftigen. Sie ist eine besorgte Bürgerin. Sie möchte verstehen, warum ihre persönlichen Entscheidungen trotz bester Absichten deutlich nachteiligere Konsequenzen für den Rest der Welt haben können als gedacht. Das übliche Gerede von »externen Effekten« – den übersehenen Folgen des eigenen Handelns für andere – stellt sie nicht zufrieden, weil sie das Gefühl hat, dass die Benennung eines Phänomens am Ende einer Erklärung stehen sollte, nicht am Anfang.

Diese Person hat vermutlich kein einschlägiges mathematisches Vorwissen, besteht aber nicht darauf, dass ich technische Fragen um jeden Preis ausklammere. Wenn sie hört, dass das Ausmaß der menschlichen Aktivitäten inzwischen die Belastungsgrenzen des Planeten überschritten hat, dann möchte sie nicht nur wissen, warum das so ist, sondern auch, wie die Wissenschaft darauf kommt. Sie gibt sich nicht mit der Aussage zufrieden, die sie immer wieder in progressiven Medien liest, dass das Bruttoinlandsprodukt kein ausreichendes Maß für die Wirtschaftsleistung sei, sondern sie möchte auch wissen, was an dessen Stelle treten sollte und warum. Sie will auch nicht hören, dass die Ermittlung eines solchen alternativen Index schwierig wäre, während das Bruttoinlandsprodukt eine zuverlässige Größe sei, denn sie bevorzugt Schätzungen, die ungefähr richtigliegen, gegenüber Berechnungen, die exakt falsch sind. Dafür interessiert sie sich deshalb, weil sie überzeugt ist, dass wir den Platz der menschlichen Wirtschaft innerhalb der Natur und damit *unseren* Platz in der Natur verstehen müssen, damit die Umwelt

kein Thema für Sonntagsreden bleibt und wir an Werktagen mit einer Wirtschaft weitermachen, in der die Natur nicht vorkommt. Sie ist jemand, die bereit ist, auch etwas komplizierteren Gedankengängen zu folgen.

In den Jahren nach Abschluss des Berichts für das britische Finanzministerium habe ich mehr über den Platz des Menschen in der Natur gelernt. Deshalb war es nicht einfach, ein Buch zu schreiben, das die wesentlichen Gedanken des Berichts vermittelt und gleichzeitig auf der zentralen wirtschaftlichen Erkenntnis der jüngeren Zeit aufbaut: dass wir nämlich die Güter und Leistungen der Natur heute in einem Maße beanspruchen, das nicht mehr nachhaltig ist. An der Differenz zwischen unserer Nachfrage nach diesen Gütern und Leistungen und dem, was uns die Natur auf nachhaltige Weise bereitstellen kann, lässt sich die ökologische Überlastung der Erde durch den Menschen ablesen.

Die erste Hälfte des Buchs stützt sich auf die Erkenntnisse der Ökologie, um zu erklären, was diese Überlastung bedeutet; sie endet mit der einzigen mathematischen Formel, die ich in diesem Buch einführen muss, weil sie uns hilft, die bestimmenden Größen zu beiden Seiten der Kluft zwischen »menschlicher Nachfrage« und »zukunftsfähigem Angebot« zu verstehen. Die zweite Hälfte des Buchs zieht die Wirtschaftswissenschaften heran, um diejenigen Faktoren zu benennen, die diese bestimmenden Größen beeinflussen, und zu zeigen, welche Möglichkeiten die Menschheit hat, diese Kluft zu überbrücken.

Ich hatte verschiedene Möglichkeiten, dieses Buch zu strukturieren, und habe mich schließlich für einen Aufbau

entschieden, der die Schönheit und geistige Herausforderung der Fragestellung sichtbar werden lässt. Dabei widerstehe ich der Versuchung, das Thema als nahtloses Ganzes zu präsentieren, und halte immer wieder inne, um auf alternative Erklärungen für ein Phänomen einzugehen und zu zeigen, warum sie nicht greifen, weil sie entweder nicht weit genug gehen oder weil sie falsch sind.

Gleichzeitig stelle ich die Natur ganz bewusst aus anthropozentrischer Sicht dar, also in ihrem Wert für uns Menschen. Darunter fällt allerdings nicht nur der Nutzwert, den sie mit ihren Gütern und Leistungen für uns hat, sondern auch der Eigenwert, den wir ihr beimessen. Dennoch fehlt in dieser Sichtweise etwas Entscheidendes, denn wir erliegen leicht der Versuchung, diesen Eigenwert nur Orten beizumessen, die wir als schön wahrnehmen. Daher geht es im letzten Kapitel um die Frage, welchen Wert die Natur jenseits unserer Wahrnehmung hat. Das Buch schließt mit der Frage, welchen Verlust es bedeutet, wenn wir mit unserem Handeln die Gefahr des Aussterbens der Menschheit vergrößern.

Der Umstand, dass die Natur im Mainstream der Wirtschaftswissenschaften fehlt, verweist auf einen Widerspruch. Wirtschaftsexperten verlangen zu Recht eine datenbasierte Wirtschaftspolitik und wissen, dass diese Daten nutzlos wären, wenn sie von einem falschen Verständnis der Situation der Menschheit ausgingen. Daher sollten sie auch wissen, dass jede Theorie, die bei der Projektion aktueller und künftiger Möglichkeiten unsere Einbettung in die Natur außen vor lässt, ein Irrweg sein muss. Wie die Erkenntnisse von Umweltforschern und Geowissenschaftlern zeigen, können

solche Theorien derart fehlgehen, dass eine Politik, die sich an ihnen orientiert, eine Gefahr für künftige Generationen und für die Armen von heute darstellt. In diesem Punkt bleibt die umfang- und einflussreiche Literatur zur Wachstums- und Entwicklungsökonomie und zur Ökonomie der Armut dürftig und wirkt wie ein akademisches Selbstgespräch. Dieses Buch ist ein Versuch, diesen Mangel zu beheben.

Partha Dasgupta, St. John's College, Cambridge

KAPITEL 1

Die Natur als Kapital

In flachen Mündungs- und Wattgebieten der Tropen und Subtropen gedeihen salztolerante immergrüne Bäume und Sträucher, die als Mangroven bezeichnet werden. Auf stielartigen Stützwurzeln ragen sie in Ufernähe über die Wasseroberfläche hinaus und haben so Spielraum für das tägliche Auf und Ab der Gezeiten. Diese Wurzeln scheiden das Salz über die Rinde aus, und da der sumpfige Untergrund sauerstoffarm ist, nehmen sie den Sauerstoff direkt aus der Luft auf. Die weiter vom Ufer entfernt wachsenden Pflanzen haben wurzelähnliche Strukturen, die aus dem Boden ragen und mit deren Hilfe sie atmen. Die Blätter betreiben Photosynthese, speichern Wasser und regulieren die für den Organismus schädlichen Salze.

Wie Flutwehre schützen Mangrovensümpfe das Hinterland vor Stürmen und Hochwasser. Sie verhindern, dass das Salzwasser während einer Sturmflut ins Landesinnere gelangt, und tragen zur Regenerierung des Lebens in Küstengewässern bei, indem sie Nährstoffe liefern und Abfallprodukte abscheiden. Wer mit einem Kanu zwischen den knorrigen Bäumen und verknoteten Wurzeln ins stille Dunkel der Mangroven

paddelt, durch deren dichtes Blätterdach nur hin und wieder ein Lichtstrahl fällt, kann sich in eine vorzeitliche Welt versetzt fühlen. Doch die Stille trägt, denn sie legt sich wie ein Mantel über den Lebensraum und die Aktivitäten der zahllosen Fisch-, Vogel-, Insekten-, Wurm-, Weichtier-, Amphibien-, Krebs-, Reptilien- und selbst Raubkatzenarten, die hier ihren Lebensraum gefunden haben. Bakterien und Pilze tragen zum Leben des Waldes bei, indem sie seine eigenen Abfallprodukte und die aus dem Hinterland angespülten Stoffe zersetzen.

Dieses erhabene Gefühl, hier dem Walten der Natur beizuwohnen, widerspricht unserer Vorstellung, dass Schönheit immer mit Ordnung zu tun haben muss. Wir haben gelernt, Schönheit mit einer Natur in Verbindung zu bringen, die so sauber und ordentlich ist wie ein Landschaftsgemälde. Doch die verrottenden Blätter und verfaulenden Rindenstücke, die im morastigen Wasser des Mangrovensumpfs treiben, bringen uns die Rhythmen der Natur ins Bewusstsein. Was uns einst wie ihre hässliche Schattenseite vorgekommen sein mag, das erscheint uns mit einem Mal klar und schön.

Es gibt mehr als achtzig Arten von Mangroven in über hundert Ländern. Mangrovenwälder bedecken zwar nur ein Promille des Festlands der Erde, doch in ihren Zweigen, Wurzeln und Sedimenten speichern sie bis zu zehnmal so viel Kohlenstoff wie dieselbe Waldfläche in gemäßigten Breiten. Nur Moore und Seegrasmatten halten ähnlich viel Kohlenstoff zurück.



Abbildung 1: Ein Mangrovenwald in den Sundarbans, nahe dem Golf von Bengalen

Quelle: Getty Images

In den Mangrovenwäldern und deren Umgebung leben Menschen, die diese Landschaft gestalten und verändern. So sind zum Beispiel die Sundarbans (wörtlich »schöne Wälder«), eine Ansammlung von Inseln im Golf von Bengalen, Heimat von sieben Millionen Menschen. Die Sundarbans (in Bengali wird das Wort nur im Singular verwendet und Schundarban ausgesprochen) liegen im Delta der Flüsse Ganges, Brahmaputra und Meghna, die hier in den Golf münden. Die Region gehört zu Indien und Bangladesch und wurde inzwischen in Teilen zum Weltnaturerbe der UNESCO erklärt. Heute besteht sie aus Mangrovenwäldern, Schifffahrtswegen und Lichtungen. Die Bewohner der Region leben von den Mangroven: Sie nutzen das Holz der Wälder als Baumaterial, sammeln Honig und natürliche Arzneimittel und schneiden Schilf, mit

dem sie ihre Dächer decken. Sie fangen Fische, bauen Reis an, in den Randbereichen betreiben sie Fischzucht, sie sammeln Materialien (Holz, Rinde, Muscheln, Steine) zur Herstellung von Kunsthandwerk und arbeiten als Bootsführer in der wachsenden Tourismusbranche. Geister – Bonbibí (die Herrin des Waldes) und Ghazibaba (Krieger) – schützen die Wälder und behüten die Bewohner vor Stürmen. Bonbibí soll außerdem vor Schlangen und Krokodilen schützen.

In ihrer Schönheit, ihrer Funktionsweise, ihren natürlichen Rhythmen und ihrem wirtschaftlichen Wert sind die Mangrovenwälder Mikrokosmen der Biosphäre, also des von Lebewesen beherrschten Bereichs der Erde. Die Beschäftigung mit ihnen und anderen lebenden Systemen eröffnet uns einen Einblick in das Funktionieren der Natur. Das wiederum ist nötig, um zu verstehen, warum die Natur Kapital darstellt und warum sie sogar unser wertvollster Vermögenswert ist. Da wir Teil der Natur sind, hilft uns dies zu verstehen, warum sie in unserem Leben sowohl Mittel als auch Zweck ist.

Die Rhythmen der Natur

Bewegung ist ein beständiger Aspekt der Natur: Winde wehen, Flüsse fließen, Vögel und Insekten fliegen, Tiere laufen, Fische schwimmen, das Meer zirkuliert, und selbst Schnecken hinterlassen ihre Spur. Ohne diese Bewegung gäbe es uns gar nicht, von unserem Erfolg als Spezies ganz zu schweigen. Weniger sichtbar sind die Veränderungen, die sich abspielen, wenn Pflanzen absterben und durch die Tätigkei-

ten von Organismen wie Bakterien und Pilzen, die ebenfalls leben und sterben, zu Erdreich verwandelt werden.

Lebende Systeme nutzen nichtlebendes Material und wandeln es um. Beispiele dafür sind die Wasser-, Kohlenstoff und Stickstoffzyklen, die wir aus dem Chemieunterricht kennen. Wenn etwa der Wind parallel zur Küste weht, wird das Oberflächenwasser aufs Meer hinausgedrückt. Dann steigt stickstoff- und phosphorreiches Wasser aus der Tiefe auf und fördert das Wachstum von mikroskopischen Algen, die wiederum Nahrung für Fische, Meeressäuger und Vögel sind.

Jahreszeitliche Veränderungen und andere natürliche Rhythmen beeinflussen die Regenerationsmuster der lebendigen Welt. Ein Beispiel ist der Wandel der Laubwälder oder der Wiesen im Jahreslauf. Das tägliche Kommen und Gehen von Ebbe und Flut prägt die Gestalt von Wattgebieten, Küstentischereien und Vogelpopulationen. Regeneration kann auch im Nacheinander erfolgen, etwa wenn sich die Zusammensetzung der Arten und ihr Lebensraum infolge von Störungen oder Katastrophen wie Vulkanausbrüchen, Waldbränden, Überschwemmungen oder Seuchen verändert. Solche Störungen treten zumeist unerwartet auf. Doch das, was wir als Katastrophe wahrnehmen, könnte auch eingetreten sein, weil ein wandelbarer Faktor, der das System beeinflusst, eine kritische Schwelle oder einen Kipppunkt überschritten hat, etwa wenn in einem Süßwassersee die Einleitung von phosphathaltigen Abwässern aus Bauernhöfen der Region das Algenwachstum explodieren lässt. Die Veränderung könnte aber auch zyklischer Natur sein, etwa die Aufeinanderfolge von

Eiszeiten, die Wälder wechselweise in gemäßigte Regionen vordringen und wieder zurückweichen lassen. Der Zeitrhythmus ist entscheidend. Auch Populationen weisen rhythmische Muster auf, sie können über lange Phasen ruhen und sich dann über kurze Zeiträume chaotisch verhalten. Ein bekanntes Beispiel sind unvorhersehbare Heuschreckenplagen: Die Population explodiert, doch wenn die Ausdehnung an eine Grenze stößt, bricht sie wieder zusammen.

Die Natur hat unterschiedliche Rhythmen. Ungeschützte Bakterien haben eine Lebenserwartung von wenigen Stunden, Frösche von zehn oder zwölf Jahren, Mangrovenbäume von Jahrhunderten, Eichen von bis zu tausend Jahren, Pilze von ein bis zwei Tagen bis zu mehreren Jahren, und manche Pilzgeflechte können bis zu hundert oder tausend Jahre alt werden. Selbst kaum verbundene, dem regelmäßigen Wandel unterliegende Objekte können ihre Rhythmen aufeinander einstellen wie zusammenhängende Pendel – ein Beispiel sind zirpende Grillen. Auch die Zyklen von Geburt und Tod einer Population können feste Muster einnehmen. So gibt es zum Beispiel Zikadenarten, die nur alle 17 Jahre an die Erdoberfläche kommen, aber im Erwachsenenstadium lediglich eine Lebenserwartung von drei bis vier Wochen haben.

Auch physikalische Prozesse erfolgen nach bestimmten Rhythmen. Das Wetter von Mikroklimaten ändert sich nach einem täglichen Muster; das globale Wetter folgt den Jahreszeiten; das Wasser der Tiefsee benötigt fünf Jahrhunderte für eine Erdumrundung; die Schwankungen in der Neigung der Erdachse lassen etwa alle 100 000 Jahre eine Eiszeit eintreten; Geologen haben errechnet, dass die Plattenbewegungen der

Erde über einen Zeitraum von 200 bis 400 Millionen Jahren Superkontinente zusammenschieben und wieder auseinanderreißen; und so weiter. Die meisten der Faktoren, die Einfluss auf die Bestandteile der Natur haben, sind unbekannt. Daher versuchen wir, die vorherrschenden Faktoren zu identifizieren und ihre jeweiligen Zyklen zu ermitteln.

Die Biosphäre reguliert sich über die Regeneration ihrer lebenden Bestandteile. Die meisten dieser Prozesse sind jedoch für das menschliche Auge unsichtbar und für das menschliche Ohr unhörbar. Wir bemerken nichts von den Aktivitäten von Pilzen, die den Erdboden erneuern und Pflanzen das Leben ermöglichen, auch wenn ohne sie das Leben, so wie wir es kennen, nicht existieren könnte. Und wir bekommen nichts von den Prozessen in den Ozeanen mit, die fortwährend tote Organismen zersetzen und auf ihrem Grund Kohlenstoff einlagern.

Ökosysteme

Die Biosphäre ist derart vielgestaltig, dass wir ihre Teile getrennt voneinander erforschen müssen, dann in ihrer Beziehung zueinander, dann wieder die Teile, um ein genaueres Bild von ihnen zu erhalten, und so weiter, im fortwährenden Bemühen um ein besseres Verständnis. Dabei hat es sich als besonders nützlich erwiesen, sich die Biosphäre als Flickenteppich von ökologischen Systemen oder »Ökosystemen« vorzustellen – einen Komplex von Organismen (Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroorganismen) und ihrer nichtlebenden