

Thomas Unnerstall

Faktencheck Nachhaltigkeit

Ökologische Krisen und
Ressourcenverbrauch unter der Lupe



SACHBUCH

EBOOK INSIDE



Springer

Faktencheck Nachhaltigkeit

Thomas Unnerstall

Faktencheck Nachhaltigkeit

Ökologische Krisen und
Ressourcenverbrauch unter
der Lupe

 Springer

Thomas Unnerstall
Stockstadt am Rhein
Hessen, Deutschland

ISBN 978-3-662-62600-9 ISBN 978-3-662-62601-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-62601-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandgestaltung: deblik, Berlin
Planung/Lektorat: Margit Maly

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Die Geschichte dieses Buches beginnt in einer Bahnhofsbuchhandlung im November 2018. Eigentlich möchte ich nur kurz schauen, ob es neue Bücher zu Energiewende/Klimaschutz gibt (dem Thema, mit dem ich mich bis dato hauptsächlich beschäftigt habe); aber dann fällt mein Blick auf den Titel „Die Menschheit schafft sich ab“. „Steile These“, denke ich und nehme das Buch in die Hand. Es ist von Harald Lesch, einem seriösen Wissenschaftler, und es geht um den Ressourcenverbrauch der Menschheit, um globale ökologische Belastungsgrenzen, auch um den Klimawandel. Auf dem Cover prangt ein roter Aufkleber: SPIEGEL Bestseller. Genügend Argumente also, um das Buch zu kaufen.

Ein paar Stunden später sitze ich im Zug, lese Sätze wie „Übermäßiger Ressourcenverbrauch in Deutschland“, „Wir fischen die Meere leer“, „Der Planet verdurstet“, „Der Regenwald brennt“ – und beginne zu

zweifeln. Warum zweifle ich? Erstens scheinen mir die Begründungen, die der Autor für diese weitreichenden Aussagen liefert, lückenhaft und unsystematisch; zweitens habe ich kürzlich ein anderes Buch („Zukunft wagen“ von M. Horx) gelesen, das die Entwicklungen bzgl. des Verhältnisses von Mensch und Natur viel positiver einschätzt. „Was stimmt denn jetzt“, murmele ich vor mich hin. In den nächsten Wochen reift dann der Entschluss in mir, dieser Frage tatsächlich auf den Grund zu gehen: Wie steht es wirklich um unseren Planeten, wie problematisch sind – möglichst systematisch und streng auf der Basis aller verfügbaren Fakten beurteilt – Umweltschäden und Ressourcenverbrauch durch den Menschen? Brauchen wir die „radikale Umkehr“, die H. Lesch in seinem Buch und die viele andere Autoren fordern?

Natürlich war mir damals nicht klar, was dieses Vorhaben eigentlich bedeutet, dass es die nächsten zwei Jahre meines Lebens bestimmen würde. Aber ich habe den Entschluss nicht bereut. Es war immer wieder ausgesprochen spannend, die relevanten Daten und Zusammenhänge hinter den einzelnen Fragestellungen zu ermitteln bzw. zu verstehen: „Wieviel Eisen hat die Menschheit bisher verbraucht, und wieviel Prozent der gesamten Eisenvorkommen sind das?“, „Wie stark wird die zukünftige Nahrungsmittelproduktion wirklich durch Bodenerosion bedroht?“, „Wie hat sich das Artensterben in den letzten Jahrzehnten entwickelt?“, „Was bedeutet der ökologische Fußabdruck der Menschheit eigentlich?“, „Ist es nachhaltig, wenn jeder Mensch so viel Energie verbraucht wie wir im Westen?“, u. v. a.. Und es gab viele Überraschungen: Nicht selten musste ich – als dann alle Fakten nach wochen- oder monatelanger Recherche vor mir auf dem Tisch lagen – feststellen, dass diese Daten ein ganz

anderes Bild ergaben als das, welches in vielen Medien (und z. T. in H. Leschs Buch) über die jeweilige Fragestellung gezeichnet oder jedenfalls suggeriert wird.

Das Ergebnis dieses Weges halten Sie gerade in der Hand, real oder per Bildschirm. Ich bin gespannt auf Ihr Urteil.

* * *

Mein erster Dank bezüglich dieses Buches muss den Erfindern des Internets gelten. Es wäre noch vor 30 Jahren praktisch unmöglich gewesen, ein solches Buch zu schreiben: Die erforderlichen Daten, Statistiken und Forschungsergebnisse (soweit überhaupt vorhanden) hätten in einzelnen Bibliotheken rund um den Globus in kaum auffindbaren Wälzern gelegen; ein aussichtsloses Unterfangen. Heute kann im Prinzip jeder Mensch – völlig unabhängig von den gesellschaftlichen Verhältnissen, von seiner Kultur und Religion, von Herkunft und Geschlecht – mit einem Internet-Zugang und genügend Zeit ein solches Buch schreiben; denn alle einschlägigen Datenbanken, Berichte und wissenschaftlichen Artikel sind online verfügbar. (Man darf gespannt sein, welche Auswirkungen diese noch vor wenigen Jahrzehnten unvorstellbare, fantastische Verfügbarkeit und damit auch Demokratisierung fast des gesamten Wissens der Menschheit in den nächsten Jahrzehnten haben wird).

Ganz herzlich möchte ich mich bei meinen Freunden Ulrich Parlitz, Manuel Rink, Annette Schild und Corinna Spott bedanken, die das Manuskript kritisch gelesen und mit zahlreichen Hinweisen, Vorschlägen und Einwänden sehr bereichert haben. Auch Ulrich Dieckert, Jessica Korth und Harald Notter haben mir bei der Entwicklung meiner Gedanken geholfen.

VIII **Vorwort**

Ein großer Dank gebührt schließlich Barbara Lühker und Margit Maly für die wiederum ausgesprochen vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit mit dem Springer-Verlag.

Stockstadt
im September 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
Teil I Drei Schlussfolgerungen		
2	Die wichtigste Herausforderung heißt: Umstieg von den fossilen auf regenerative Energieträger	13
	Was wäre, wenn ...	13
	Zwischenfazit	23
	Die Realität	24
	Die ökologischen Prioritäten	26
3	„Die westliche Wirtschafts- und Lebensweise ist ökologisch nicht nachhaltig“ – stimmt nicht	29
	Die ökologischen Nachhaltigkeitsparameter des Westens im Überblick	30
	Zwischenfazit	35

X	Inhaltsverzeichnis	
	Die CO ₂ -Emissionen des Westens	37
	Die eigentliche Verantwortung des Westens	39
4	Es hat sich gelohnt zu kämpfen	43
Teil II Grundlagen		
5	Weltbevölkerung	53
	Einführung	53
	Die Fakten/Projektion bis 2100 – globale Sicht	55
	Die Fakten/Projektion bis 2100 – der Westen	61
	Bewertung/Zusammenfassung	61
	<i>Exkurs: Bevölkerungsentwicklung in Afrika</i>	63
6	Landnutzung	65
	Einführung	65
	Die Fakten – globale Sicht	67
	Die Fakten – der Westen	71
	Projektion bis 2050	72
	Bewertung/Zusammenfassung	72
7	Nahrungsmittel	75
	Einführung	75
	Die Fakten – globale Sicht	76
	Die Fakten – der Westen	82
	Projektion bis 2050	85
	Bewertung/Zusammenfassung	87
	<i>Exkurs: Bodendegradation</i>	88
8	Trinkwasser	93
	Einführung	93
	Die Fakten – globale Sicht	94
	Die Fakten – der Westen	100

Projektion bis 2050	103
Bewertung/Zusammenfassung	104

Teil III Energie und Rohstoffe

9 Energie	109
Einführung	109
Die Fakten/Projektion bis 2050 – globale Sicht	111
Die Fakten/Projektion bis 2050 – der Westen	118
Bewertung/Zusammenfassung	121
<i>Exkurs: Saudi-Arabien ohne Ölexporte?</i>	123
10 Rohstoffe	125
Einführung	125
Grundlagen	127
Die Fakten/Projektionen bis 2100	130
Bewertung/Zusammenfassung	147
<i>Exkurs: Die angebliche Lithium-Knappheit</i>	151

Teil IV Ökologische Brennpunkte

11 Der „ökologische Fußabdruck“	155
Einführung	155
Die Fakten – globale Sicht	161
Die Fakten – der Westen	164
Projektion für 2050	165
Bewertung/Zusammenfassung	167
<i>Exkurs: Der ökologische Fußabdruck Chinas</i>	170
12 Artensterben und Biodiversität	173
Einführung	173
Aussterben von Arten	177
Rückgang von Tierpopulationen	188
<i>Exkurs: Überfischung der Meere?</i>	192

XII Inhaltsverzeichnis

13	Waldverlust – Abholzung der Regenwälder	197
	Einführung	197
	Die Fakten – globale Sicht	198
	Die Fakten – der Westen	204
	Projektion bis 2050	204
	Bewertung/Zusammenfassung	206
	<i>Exkurs: „Der Amazonas-Regenwald brennt“</i>	208
14	Plastikmüll in den Meeren	211
	Einführung	211
	Die Fakten – globale Sicht	213
	Die Fakten – der Westen	219
	Projektion bis 2050	221
	Bewertung/Zusammenfassung	223
15	Tote Zonen in den Meeren – der P/N-Kreislauf	229
	Einführung	229
	Die Fakten – der P-Zyklus	232
	Die Fakten – der N-Zyklus	234
	Die Fakten – tote Zonen im Meer ³	236
	Bewertung/Zusammenfassung	239
	<i>Exkurs: Tote Zonen in Seen</i>	241
	<i>Exkurs: Planetare Grenzen – P/N Zyklus</i>	243
16	Schadstoffe in der Umwelt	245
	Einführung	245
	Die Fakten – Feinstaub	248
	Bewertung/Projektion – Feinstaub	250
	Die Fakten – Quecksilber	252
	Bewertung/Projektion – Quecksilber	258
	Abkürzungsverzeichnis	261
	Literatur	265



1

Einleitung

Am 22. August 2020 war es wieder einmal so weit: Der „Earth Overshoot Day“ wurde ausgerufen, also jener Tag im Jahr 2020, an dem die Menschheit – gemäß dem allgemein akzeptierten Konzept des „ökologischen Fußabdrucks“ – die ihr für das Jahr zustehenden Ressourcen der Erde verbraucht habe. Ab diesem Tag, so die Aussage, lebe die Menschheit ökologisch gesehen „auf Pump“, plündere den Planeten in nicht nachhaltiger Weise. Andersherum ausgedrückt: Die Menschheit bräuchte 1,8 Erden, um ihr aktuelles Konsumniveau dauerhaft aufrechterhalten zu können, Tendenz steigend. Noch viel schlimmer sei die Situation bezüglich der westlichen Lebensweise: Die USA bräuchten in diesem Sinne fünf Erden, die EU-Länder immerhin noch drei.

Abb. 1.1, die diese Aussage veranschaulicht, wurde unzählige Male in den Medien der Welt abgedruckt: Schon seit 1970, so wird deutlich, gibt es dieses „Überschießen“ (Overshoot) des menschlichen Verbrauchs

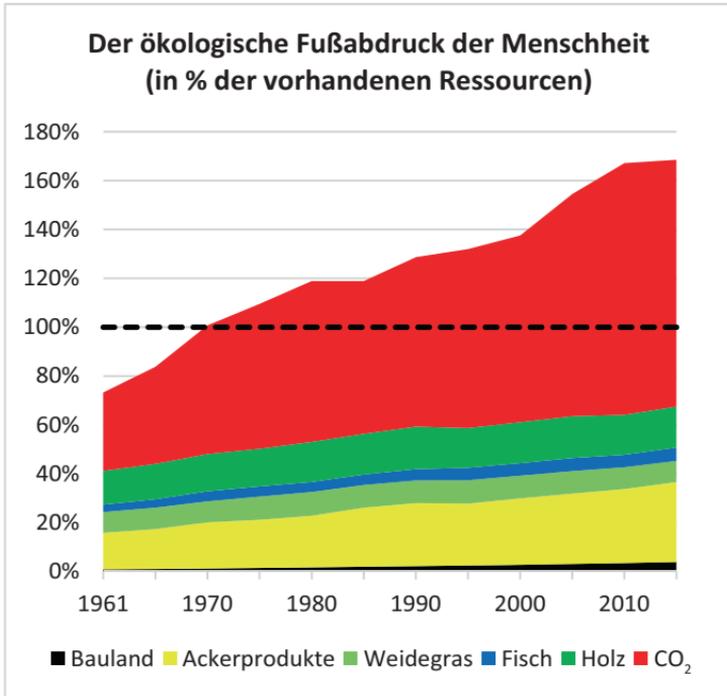


Abb. 1.1 Der „ökologische Fußabdruck“ der Menschheit in % der zur Verfügung stehenden erneuerbaren Ressourcen der Erde (der sog. „Biokapazität“). Die genaueren Definitionen werden in Kap. 11 näher erläutert. (Quellen: Global Footprint Network, eigene Berechnungen)

über die nachhaltig vorhandenen Ressourcen des Planeten Erde. So weit, so eindeutig.

Wirklich?

Schaut man einmal genauer und unvoreingenommen auf diese Grafik, so fällt doch eines auf: Das Bild wird klar dominiert von der roten Fläche, die für die CO₂-Emissionen steht. Ganz offenbar spielt bei den

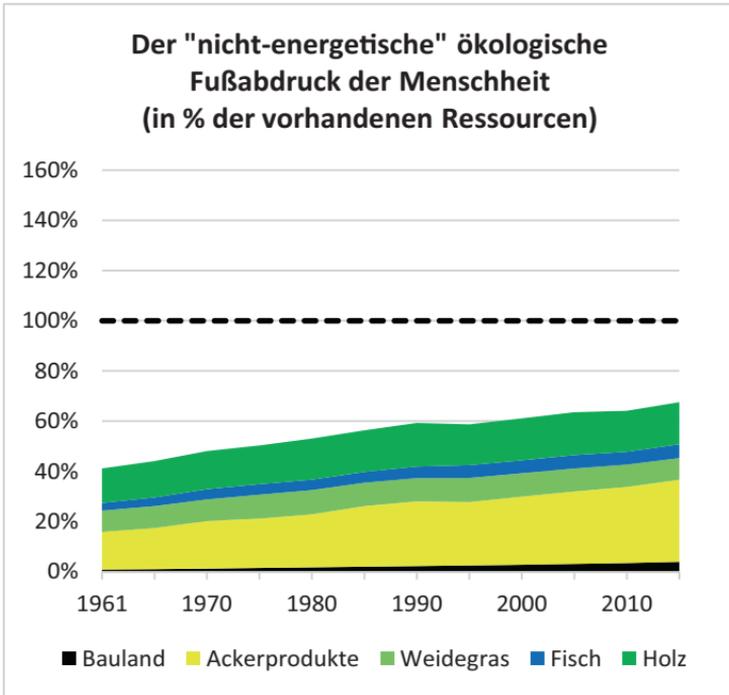


Abb. 1.2 Der „ökologische Fußabdruck“ der Menschheit, in % der zur Verfügung stehenden erneuerbaren Ressourcen der Erde, ohne den CO₂-Fußabdruck. Die genaueren Definitionen werden in Kap. 11 näher erläutert. (Quellen: Global Footprint Network, eigene Berechnungen)

oben genannten Aussagen die ganze Problematik der Treibhausgase und des durch sie verursachten Klimawandels eine große, ja entscheidende Rolle. Nehmen wir nämlich *dieses* ökologische Thema einmal aus dem Bild heraus, so schauen wir auf die Abb. 1.2, den sogenannten „nichtenergetischen“ ökologischen Fußabdruck der Menschheit¹.

¹Ich übernehme diesen Begriff von Randers (2012).

Dieses Bild spricht nun plötzlich eine ganz andere Sprache: Der Ressourcenverbrauch der Menschheit bzgl. Ackerland, Weideflächen, Fischgründen und Wald ist völlig in Ordnung. Er liegt bei knapp 70 % der vorhandenen Ressourcen des Planeten. Mehr noch: Man kann sich überlegen, dass auch im Jahr 2050 – mit dann fast 10 Mrd. Menschen – die Menschheit höchstwahrscheinlich nicht über 80 % der ihr zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen verbrauchen wird², ausgenommen eben das Thema CO₂-Emissionen.

Diese Frage „Wirklich“?, also der zweite Blick auf die zahlreichen Statistiken zu den globalen ökologischen Brennpunkten der Gegenwart – oft auch als „ökologische Krisen“ bezeichnet –, ist der **Kern des vorliegenden Buches**. So wie es sich lohnt, die Schlagzeile

„Die Menschheit verbraucht 1,8 Erden“

näher anzuschauen, so lohnt es sich, die ebenfalls gängigen Schlagzeilen (als Auswahl)

„Die Regenwälder verschwinden in atemberaubendem Tempo“

„Die Menschheit verursacht das sechste Massenaussterben der Erdgeschichte“

„2050 gibt es mehr Plastik als Fische in den Weltmeeren“

„In den nächsten Jahrzehnten wird das Trinkwasser knapp“

„Die Rohstoffe der Erde gehen zur Neige“

genauer unter die Lupe zu nehmen. Das werde ich in diesem Buch tun, oft mit überraschenden Ergebnissen.

²Vgl. Kap. 11.

Es geht hier also um die wesentlichen ökologischen Fragestellungen, die in den letzten Jahrzehnten einerseits in den relevanten globalen Institutionen – zuständige Organisationen der UN; international tätige NGOs wie Greenpeace, WWF, IUCN; internationale Think Tanks u. a. –, andererseits auch in der breiten Öffentlichkeit und in den Medien diskutiert worden sind.

Dabei werde ich keine neuen Daten oder wissenschaftlichen Erkenntnisse zum ökologischen Zustand der Erde präsentieren. Das methodische Vorgehen ist vielmehr, die vorhandenen Daten und Grafiken genauer und neutraler anzuschauen, als es zumeist geschieht, und sie in den richtigen Zusammenhang zu stellen. Auf diese Weise entsteht Stück für Stück ein neues Bild über die Auswirkungen des Menschen auf die Natur, über die vorhandenen Ressourcen der Erde für die Weltwirtschaft und den Weltkonsum, sowie über die Entwicklung der ökologischen Brennpunkte bis 2050. Es ist ein ziemlich anderes Bild als dasjenige, das wir alle regelmäßig von den Medien vermittelt bekommen und das bei sehr vielen Menschen Verunsicherung und Zukunftsängste hervorruft.

Auch die **zweite Intention** des vorliegenden Buches erschließt sich aus dem Vergleich von Abb. 1.1 und Abb. 1.2. Die CO₂-Emissionen mit der durch sie verursachten Erderwärmung dominieren eindeutig den ökologischen Fußabdruck der Menschheit; und der Klimawandel dominiert seit einigen Jahren auch die gesellschaftlich-politischen Diskussionen über die (ökologische) Nachhaltigkeit in unserer Zeit. In der Tat besteht – zumindest bezüglich der Einsicht und bei den Willenserklärungen – seltene Einigkeit unter fast allen Regierungen der Welt: Der Klimawandel ist eine absolut ernste, sehr dringende Herausforderung für die Menschheit.

Ich bin überzeugt davon und setze in diesem Buch voraus, dass diese Einschätzung zutrifft. Vor diesem Hintergrund geht das Buch der Frage nach, wie ernst und wie dringend *im Vergleich zum Klimawandel* die anderen, oben bereits genannten Nachhaltigkeitsthemen sind – Ressourcenverbrauch, Rohstoffknappheit, Artensterben, Regenwaldabholzung, Plastikmüll. Bedrohen auch sie in ähnlichem Maße unsere Lebensgrundlagen?

Plakativer ausgedrückt: Sind alle diese Probleme mehr oder weniger gleich schlimm, und droht daher so oder so eine ökologische Katastrophe im Laufe des 21. Jahrhunderts? Oder gibt es viel mehr deutliche Unterschiede und, daraus folgend, eindeutige Handlungsprioritäten?

Das Buch gibt hierauf eine klare Antwort.

Bei den Debatten um die Auswirkungen des menschlichen Lebens, Wirtschaftens und Konsumierens auf die Ökosysteme und damit auch auf die eigenen Lebensgrundlagen steht oft **der Westen** im Fokus. Die westlichen Länder – in erster Linie die USA und die Europäische Union (EU) – seien, so heißt es regelmäßig, die Hauptverantwortlichen für den unverantwortlichen Raubbau an der Natur. Das kapitalistische, primär auf Profit ausgerichtete Wirtschaftssystem, der übermäßige, immer weiter ansteigende Konsum, ja letztlich der ganze westliche Lebensstil – all das habe in die ökologischen Krisen der Gegenwart geführt und sei nicht kompatibel mit einer nachhaltigen Lebensweise, die Ökosysteme, Tiere und Pflanzen respektiert. Unabdingbar sei daher eine „große Transformation“³ – also eine fundamentale Reform unserer Art zu wirtschaften, zu konsumieren und zu leben.

³Vgl. Schneidewind (2018).

Ähnlich wie die oben genannten Schlagzeilen über Regenwald, Artensterben, Plastikmüll und Rohstoffknappheiten hat sich dieser Gedankengang weltweit – und besonders bei uns in Deutschland – in das Bewusstsein gerade derjenigen eingegraben, die das Zeitgeschehen aufmerksam verfolgen, Sachbücher lesen und sich Gedanken über die Zukunft unserer Kinder und Enkel machen.

Die **dritte Intention** des Buches ist es, auch hier zu fragen: „Wirklich?“ Lassen die relevanten wissenschaftlichen Erkenntnisse, Daten und Statistiken tatsächlich diese Schlussfolgerungen zu? Um diese Frage zu beantworten, werden für alle Themen nicht nur die globalen Zusammenhänge dargestellt, sondern auch die jeweiligen Zahlen bezogen auf den Westen, und zwar auf die USA und die EU zusammengenommen⁴.

Die **Gliederung** dieses Buches ist anders als üblich: Ich stelle die zentralen Schlussfolgerungen an den Anfang.

Den Teil I bilden daher drei Thesen, die ich auf der Basis einer Zusammenfassung der nachfolgenden Teile II bis IV begründe. Sie beantworten die folgenden Fragen:

- Welche Prioritäten gibt es bei den globalen ökologischen Problemstellungen?
- Ist die westliche Wirtschafts- und Lebensweise tatsächlich „nicht nachhaltig“?
- Wie ist die Bilanz bei den bisherigen politischen und gesellschaftlichen Bemühungen um eine bessere Umwelt?

⁴Natürlich wäre es möglich, die USA und die EU jeweils getrennt darzustellen. Ich habe darauf verzichtet, um die ohnehin nicht unerhebliche Dichte an Informationen nicht noch weiter zu erhöhen. Alle Daten zur EU beziehen sich auf die EU der 28 Länder, d. h. inkl. Großbritannien.

In Teil II geht es dann zunächst um die biologischen Grundlagen der menschlichen Existenz auf der Erde. Hier steht die Frage im Zentrum, ob für eine wachsende Weltbevölkerung genügend Ackerflächen, Nahrungsmittel und Trinkwasser zur Verfügung stehen.

In Teil III werden die wesentlichen Bausteine für das menschliche Wirtschaften auf dem Planeten unter die Lupe genommen: Energie und Rohstoffe. Der globale Verbrauch von Öl, Gas und Kohle sowie von Eisen, Kupfer, Aluminium, Phosphor u. a. ist in den letzten 50 Jahren geradezu explodiert. Stoßen wir bald an „die Grenzen des Wachstums“?

Der Teil IV ist den zentralen ökologischen Brennpunkten (mit Ausnahme des Klimawandels) gewidmet, die seit 20 bis 30 Jahren zunehmend im Fokus der Weltöffentlichkeit stehen:

- der ökologische Fußabdruck des Menschen,
- Biodiversität und Artensterben,
- Waldverlust/Abholzung der Regenwälder,
- Plastikmüll in den Weltmeeren,
- tote Zonen und P/N-Kreislauf,
- Umweltverschmutzung durch Schadstoffe.

Hier stelle ich jeweils den historischen Verlauf in den letzten 50 bis 60 Jahren, den Status quo und die zu erwartende Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten dar. Den Schluss jedes Kapitels bildet immer eine Bewertung der längerfristigen Auswirkungen auf die Ökosysteme unseres Planeten und auf die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen, oft auch unter Einbeziehung der Auswirkungen des Klimawandels.

Alle Darstellungen beruhen ausschließlich auf online zugänglichen Informationen, Daten und Forschungsergebnissen. Den meisten Kapiteln liegen Berichte und/oder

Datenbanken internationaler Organisationen zugrunde: FAO, World Bank, UNEP, IUCN, Global Footprint Network, World Wildlife Fund, World Steel Association u. a. Ab und zu habe ich auch Internetseiten genutzt, die der Öffentlichkeit bereits aufbereitete Informationen zur Verfügung stellen, v. a. www.worldometers.info und www.ourworldindata.org. Nicht selten war es zudem erforderlich, die relevante Forschungsliteratur miteinzubeziehen, um aktuelle Erkenntnisse oder zusätzliche Zusammenhänge in die Darstellung zu integrieren. Die zahlreichen Abbildungen basieren durchgehend auf den Zahlen und Daten der jeweils angegebenen Quellen; diese sind aber in den meisten Fällen neu zusammengestellt und kategorisiert („eigene Berechnungen“).

Mit diesem Buch möchte ich Ihnen einen Überblick zu Stand, Perspektiven und Gewichtigkeit der zentralen ökologischen Brennpunkte unserer Zeit in leicht zugänglicher Form ermöglichen. Struktur, Sprache und Stil des Buches sind gewählt, um diesem Ziel zu entsprechen:

- Jedes Kapitel konzentriert sich auf die (aus meiner Sicht) wichtigsten Aspekte und Zusammenhänge. Dafür war es erforderlich, komplexe Sachverhalte deutlich zu vereinfachen und auf viele – aus Sicht eines jeweiligen Experten vielleicht naheliegende oder sogar erforderliche – Differenzierungen zu verzichten.
- An vielen Stellen sind detailliertere Zahlen oder zusätzliche Aspekte in die Fußnoten verlagert. Sie können also selbst entscheiden, inwieweit Sie diese weiteren Informationen mit aufnehmen möchten.
- Alle Zahlen sind großzügig gerundet, um den Blick auf das Wesentliche und schnelle Vergleiche zu fördern. Auf die eigentlich angebrachten entsprechenden Kennzeichnungen („circa“, „etwa“, „rund“) wurde oft verzichtet.

- In den sog. „Exkursen“ habe ich das Thema eines Kapitels durch mir besonders prägnant oder eindrucksvoll erscheinende Beispiele bzw. Aspekte vertieft. Sie sind zum Verständnis des Haupttextes jedoch nicht erforderlich.

Ein fundierter Überblick über ökologische Nachhaltigkeit in dieser ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts auf rund 250 Seiten – das ist angesichts der Fülle der relevanten Themen nur möglich, wenn man sich auf die großen Linien, auf übergeordnete Aussagen und Bewertungen beschränkt. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass ich viele wichtige Aspekte unerwähnt lassen muss: einzelne Missstände, lokale Entwicklungen gegen den allgemeinen Trend, persönliche Schicksale betroffener Menschen.

„Unerwähnt lassen“ bedeutet aber nicht „ignorieren“ oder „als vernachlässigbar abtun“. Wenn man z. B. bei einer bestimmten Problematik anhand der relevanten Statistik eine insgesamt positive Entwicklung konstatiert, heißt das nicht, existierende negative Tendenzen zu leugnen. Es heißt nur, dass laut den vorliegenden Daten die positiven Tendenzen bei diesem Problemkreis überwiegen. Eine positive Entwicklung zu konstatieren bedeutet auch nicht, die verbleibenden Missstände stillschweigend zu akzeptieren – es kann vielmehr helfen, den Fokus des Handelns auf eben diese zu lenken.

In diesem Verständnis ist das Buch verfasst.

Teil I

**Drei
Schlussfolge-
rungen**



2

Die wichtigste Herausforderung heißt: Umstieg von den fossilen auf regenerative Energieträger

Was wäre, wenn ...

Lassen Sie uns zu Beginn dieses Buches einen Moment lang träumen. Wir begeben uns in eine fiktive Welt, die sich nur in einem – aber, wie wir sehen werden, sehr gravierenden – Punkt von unserer realen Welt unterscheidet: In dieser Welt gibt es das Problem des Klimawandels nicht. Und zwar deshalb nicht, weil die Menschheit schon vor 20, 30 Jahren begonnen hat, die CO₂-Emissionen ernsthaft einzudämmen, sodass die Klimaerwärmung auf etwa 1 Grad begrenzt worden ist¹.

¹Beispiel: Wenn zwischen 2000 und 2010 der hohe Zuwachs an CO₂-Emissionen (ca. 10 Mrd. t) durch den beginnenden Einsatz von PV- und Windenergie statt Kohle bei der Stromerzeugung vermieden worden wäre und die Emissionen zwischen 2010 und 2040 auf null gesenkt würden, so hätte die Menschheit insgesamt so viel CO₂ emittiert wie in der Realität bis heute. Ein solches Szenario wäre mit relativ begrenztem finanziellem Aufwand realisierbar gewesen.

Wie sehen in dieser fiktiven Welt die Zukunftsperspektiven bis 2100 (weiter zu schauen, ist rational kaum möglich) für die Ökosysteme und für die Grundlagen des menschlichen Lebens und Wirtschaftens aus?

Zur Beantwortung dieser Frage fasse ich die nachfolgenden Kapitel der Teile II bis IV hier kurz zusammen, d. h. wir schauen uns die dort abgeleiteten Zukunftsprojektionen im Überblick an (vgl. Abb. 2.1).

- Die **Weltbevölkerung** wird in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts einen historischen Höchststand von 10–11 Mrd. Menschen erreichen – abhängig von der Entwicklung in Afrika entweder bereits 2060/70 oder ein paar Jahrzehnte später. Danach wird sie langsam wieder sinken (Kap. 5; Abb. 2.1a).
- Die für die intensive Nutzung (Ackerbau, Gebäude, Verkehr) vom Menschen beanspruchte **Landfläche** wird in diesem Jahrhundert ebenfalls ein Plateau in der Größenordnung von 20 Mio. km² erreichen. Der Mensch nutzt zwar auch die Wälder für seinen Holzbedarf und lässt seine Nutztiere auf weiteren 30 Mio. km² grasen, aber sein direktes Leben und Wirtschaften beschränkt sich damit weiterhin auf max. 5 % der Erdoberfläche (Kap. 6; Abb. 2.1b). Die Erde bietet dabei erhebliche Reserven an noch unerschlossenen Ackerflächen.
- Die **Nahrungsmittelversorgung** für 10–11 Mrd. Menschen kann bei (weitgehend) stabilen klimatischen Verhältnissen als im Prinzip gesichert angesehen werden. Schon heute reicht die Nahrungsmittelproduktion für die aktuell 8 Mrd. Menschen insgesamt aus².

²Der Hunger in der Welt ist also im Kern eine Folge von – v. a. durch politisch-gesellschaftliche Verhältnisse verursachten – Problemen der Verteilung und der ineffizienten Nutzung vorhandener Ressourcen.

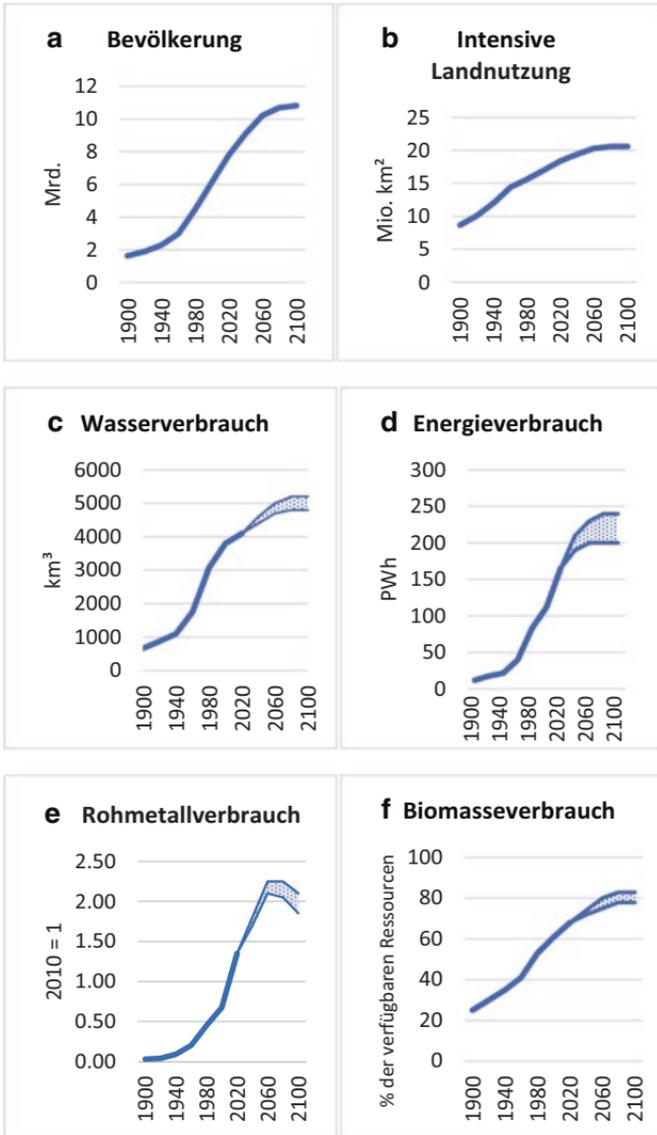


Abb. 2.1 Ressourcenverbrauch der Welt 1900–2100; ab 2020 Prognosewerte. (Rohmetall = Eisen, Kupfer, Aluminium (Mittelwerte); Quellen: vgl. jeweilige Kapitel, eigene Berechnungen)

Es gibt zudem keine Hinweise darauf, dass sich der nunmehr seit 50 Jahren andauernde Trend – die Nahrungsmittelproduktion steigt durch Verbesserung der landwirtschaftlichen Techniken schneller als die Weltbevölkerung – in den nächsten Jahrzehnten ändern könnte. Vor allem auf den Ackerflächen Afrikas und Südasiens gibt es größere noch ungenutzte Ertragspotenziale (Kap. 7). Die Bodenerosion in vielen Teilen der Welt wird oft als Bedrohung für die zukünftige Nahrungsmittelversorgung der Menschheit zitiert – m. E. nicht wirklich zu Recht, denn auf den meisten Flächen kann sie durch Düngemiteleinsatz und angepasste landwirtschaftliche Methoden kompensiert bzw. eingedämmt werden; im Übrigen stehen sehr große Reserveflächen für den Ackerbau zur Verfügung.

- In unserer fiktiven Welt ohne (deutlichen) Klimawandel bleiben die aktuellen Engpässe bei der **Trinkwasserversorgung** in einigen Teilen der Welt ein im Kern lokales und weiter abnehmendes Problem. Sie können bis auf wenige Ausnahmen³ mit vorhandenen Techniken gelöst werden – vor allem mit Meerwasserentsalzungsanlagen plus Transportleitungen in den trockenen Gebieten der Erde und mit geregelter Trinkwasseraufbereitung in den ärmsten Ländern. Insbesondere gibt es in diesem Bereich keinerlei globale Knappheit von Ressourcen: Die Trinkwassernutzung der Menschheit (inkl. des Hauptverbrauchers, der Landwirtschaft auf künstlich bewässerten Feldern) wird in diesem Jahrhundert nur noch moderat steigen und bei unter 15 % der zur Verfügung stehenden erneuerbaren Ressourcen bleiben (Kap. 8, Abb. 2.1c).

³Die Ausnahmen betreffen v. a. die Länder, deren Trinkwasserversorgung zu erheblichen Teilen von grenzüberschreitenden Flüssen, d. h. von Entwicklungen/Entscheidungen in Nachbarländern, abhängig ist. Hier wird politische Verständigung erforderlich bleiben.

- Nutzbare **Energie** gibt es auf der Erde im Überfluss. Selbst wenn man sich auf bereits vorhandene Technologien beschränkt – also zukünftige technische Innovationen ausblendet –, können allein die erneuerbaren, CO₂-freien Energien Sonne und Wind per PV-, Wind- und PtX-Anlagen ein Zigfaches des Energiebedarfs der Menschheit liefern (Kap. 9).

Zudem gehen die aktuellen Prognosen davon aus, dass dieser Energiebedarf ab etwa Mitte des Jahrhunderts aufgrund fortschreitender Energieeffizienz nicht weiter steigen wird. Das Maximum dürfte 30–50 % über dem aktuellen Energieverbrauch liegen (Abb. 2.1d).

- Die dem Menschen zugänglichen Vorräte an **mineralischen Rohstoffen** (Eisen, Kupfer, Aluminium, Phosphor, Lithium u. v. a.) sind fast unerschöpflich. Aber selbst wenn man die Betrachtung auf die bekannten Lagerstätten mit relativ hohen Rohstoffkonzentrationen einschränkt und auch in diesem Fall die weitere technische Entwicklung ausblendet, werden die verfügbaren Ressourcen im 21. Jahrhundert nicht knapp (Kap. 10).

Auch hier kann man aufgrund zunehmenden Recyclings mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass – trotz global weiter steigender Industrieproduktion und Bautätigkeit – die meisten Rohstoffbedarfe in diesem Jahrhundert ein Maximum erreichen und dann langsam wieder sinken: Die Menschheit bewegt sich (wenn auch langsamer, als sie es könnte) in vielen Bereichen auf eine weitgehende Kreislaufwirtschaft zu (Abb. 2.1e).

- Der „nichtenergetische“ **ökologische Fußabdruck** der Menschheit liegt aktuell bei 70 % der verfügbaren erneuerbaren Ressourcen, d. h., die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft des Menschen sind im Sinne dieses