



2. AUFLAGE

DER MENSCH IM GLOBALEN ÖKOSYSTEM



Eine Einführung in die
nachhaltige Entwicklung

P. L. Ibisch, H. Molitor, A. Conrad,
H. Walk, V. Mihotovic, J. Geyer



 oekom

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Geleitwort I von Michael Succow | 7 |
| Geleitwort II von Marlehn Thieme | 11 |
| Vorwort der Herausgeber*innen | 13 |

Teil 1

Die Herausforderung verstehen: die Systemfrage

| | |
|--|----|
| 1.1 Die Biosphäre: ein kurzer Bericht zur Lage der Erde | 19 |
| 1.2 Nachhaltigkeit als Reaktion: Was bisher geschah | 35 |
| 1.3 Systemik: ein Ansatz für das ganzheitliche und interdisziplinäre Verständnis von nachhaltiger Entwicklung | 59 |

Teil 2

Wir Menschen: das Subjekt der nachhaltigen Entwicklung

| | |
|---|-----|
| 2.1 Gut oder böse – können wir überhaupt nachhaltig sein? | 85 |
| 2.2 Was bewegt Menschen zum nachhaltigkeitsorientierten Handeln? | 111 |

Teil 3

Exemplarische Analyse und strategische Ansätze von (un-)nachhaltigen Systemen

| | |
|---|-----|
| 3.1 Die Grundlage: Ökosysteme und Ökosystemmanagement ... | 129 |
| <i>Exkurs 1: Naturnahe Waldwirtschaft im Spannungsfeld zwischen steigendem Holzbedarf, nachhaltiger Sicherung der Waldökosystemleistungen und gesellschaftlichen Ansprüchen an den Wald</i> | 155 |
| <i>Exkurs 2: Gibt es nachhaltige Moornutzung? Die Antwort: Ja, Paludikultur</i> | 159 |
| 3.2 Die Treiber: Wirtschaftssysteme | 163 |
| 3.3 Der Antrieb: Energieversorgungssysteme | 191 |
| 3.4 Die Steuerung: politische Systeme | 219 |
| 3.5 Die Beteiligten: zivilgesellschaftliche Systeme | 241 |

Teil 4

Transformation zur Nachhaltigkeit

| | | |
|-----|--|-----|
| 4.1 | Ökosystembasierte nachhaltige Entwicklung | 263 |
| 4.2 | Nachhaltigkeitstransformation | 285 |
| 4.3 | Nachhaltige Ökonomie | 303 |
| 4.4 | Bildung für nachhaltige Entwicklung | 333 |
| 4.5 | Institutionelle Nachhaltigkeitstransformation am Beispiel der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde | 351 |

Anhang

| | |
|---|-----|
| Literatur | 371 |
| Register | 398 |
| Verzeichnis der Herausgeber*innen, Autor*innen und Fachgutachter*innen | 410 |

»Nachhaltigkeit« ist ein unscharfer Begriff und noch lange nicht ein Wort in aller Munde. Dennoch hat der Begriff in den letzten drei Jahrzehnten eine gewisse Bekanntheit erreicht – mit allen Vor- und Nachteilen. Denn kaum ist »Nachhaltigkeit« etwas prominenter geworden, schon führt der regelmäßige Gebrauch zu Verwirrung und Skepsis – natürlich auch zu Kritik: »Das einst erhabene Carlowitz-Wort hat sich zu einer Werbefloskel gewandelt. [...] Der Begriff ›Nachhaltigkeit‹ verführt leicht zum Etikettenschwindel, der in der Umweltpolitik durchaus üblich ist, meist ohne betrügerisch gemeint zu sein. [...] Der Begriff ›Nachhaltigkeit‹ verschleiert die komplexen Zusammenhänge in der Natur und die zwischen Umwelt und Gesellschaft. Er liefert keine Antwort, sondern wirft Fragen auf. Der Begriff ist schädlich. Überlassen wir ihn listigen Verkäufern« (Bojanowski 2014). »Es ist bemerkenswert, wie schnell sich der Wert von Worten verflüchtigen kann. Vokabeln wie ›ökologisch‹, ›nachhaltig‹ oder schlicht ›verantwortlich‹ erscheinen dem aufmerksamen Konsumenten schon so abgenutzt wie die ›Qualität‹ auf Tütensuppen: Je mehr sie betont wird, desto weniger gibt es sie« (Hartmann 2015). Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung ist für manche Kritiker*innen noch schwieriger, scheint es doch für einen Widerspruch in sich selbst zu stehen, ein Oxymoron (Patten 2013).

Immer noch gilt jedoch, dass etwas nicht dadurch schlecht wird, dass es missbraucht wird. Und wenn wichtige Begriffe, die einst für einen Paradigmenwechsel standen, durch längere und vielseitige Benutzung unscharf geworden sind, ist es gegebenenfalls keine gute Idee, sie leichtfertig aufzugeben. Beispielsweise wird die Vision, dass eine möglichst große Zahl von Unternehmen eine Nachhaltigkeitsstrategie haben sollte, nicht dadurch schlecht, dass viele solcher Strategien zu wenig »echte Nachhaltigkeit bewirken« und vor allem zum *Greenwashing* benutzt werden. Vielmehr geht es dann umso mehr darum, die Deutungshoheit zu behalten – und zwar auf der Grundlage von Wissen und wissenschaftlichen Fakten ebenso wie unter Berücksichtigung historischer Entwicklungen. Und es muss verdeutlicht werden, welche Verantwortung jede*r trägt, wenn der Begriff »Nachhaltigkeit« benutzt wird. Dieses einführende Lehrbuch zur nachhaltigen Entwicklung will dies leisten.

Es ist gedacht als eine sachliche Beschäftigung mit dem Thema, als Überblick über relevante Diskurse, als Denkangebot mit neuen Vorschlägen für die Verteidigung und weitere Ausgestaltung des Konzeptes der nachhaltigen Entwicklung. Angelegt als studienbegleitendes und fachübergreifendes Lehrbuch für Studierende und Studieninteressierte, ist es zudem eine geeignete Lektüre für interessierte Laien und bereits aktive Unterstützer*innen einer nachhaltigen Entwicklung.

Das Buch spannt einen weiten Bogen von grundlegenden Fragen – z. B. woher die Idee der nachhaltigen Entwicklung herkommt und warum wir sie brauchen – bis hin zu aktuellen Ansätzen der politischen und ökonomischen Transformation. Es widmet sich der Position der Menschheit im globalen Welt(öko)system. Die Systemtheorie wird als Ansatz zugrunde gelegt, um Nachhaltigkeit disziplinenübergreifend zu verstehen. Dabei steht die Problemanalyse ebenso im Zentrum des Buches wie Lösungsansätze und notwendige Bedingungen für eine nachhaltige Entwicklung. Die vier Abschnitte des Buches stehen für wichtige thematische Komplexe. Nach einem einleitenden Teil (Teil 1) und der Beschäftigung mit dem Subjekt der Nachhaltigkeit, den Menschen und entsprechenden anthropologischen und psychologischen Aspekten (Teil 2) folgt die Darstellung ausgewählter Systeme und ihrer mehr oder weniger nachhaltigen Entwicklung (Teil 3). Abschließend werden wichtige Felder und existierende Ansätze einer nachhaltigen Transformation dargelegt (Teil 4).

Die Kapitel folgen alle einem ähnlichen Aufbau mit wiederkehrenden Strukturelementen:

- ◆ **Marginalien** am Außenrand des Buches führen in Stichworten durch die Kapitel und erleichtern die Orientierung bzw. Suche nach speziellen Themen.
- ◆ **Wichtige Begriffe** sind im Text hervorgehoben und werden nach dem jeweiligen Absatz in **Definitionskästen** erklärt bzw. noch einmal herausgestellt.
- ◆ Fachliche Exkurse bzw. **vertiefendes Wissen** werden in farbigen **Kästen** dargeboten, die mit einer großen **Lupe** gekennzeichnet sind. Verweise zu diesen Kästen sind teilweise im Text mit einer kleinen Lupe vermerkt.
- ◆ Besonders **wichtige Textaussagen** sind mit einer farbigen Schattierung hervorgehoben.
- ◆ Fotos, Diagramme und Schaubilder illustrieren und visualisieren die Inhalte der Kapitel und bieten wertvolle Zusatzinformationen.

Referenzen erleichtern das Weiterlesen und Einordnen des dargestellten Wissens. Sämtliche Literatur findet sich im Gesamtverzeichnis am Ende des Buchs. Über das Register können spezielle Themen und Begriffe gesucht werden.

Das vorliegende Buch ist aus einer fachbereichsübergreifenden Grundvorlesung zur nachhaltigen Entwicklung an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde entstanden, die von einem Professor*innenteam entwickelt und beständig fortentwickelt wird. Diese Vorlesung ist verbunden mit dem Prozess der Umbenennung der Eberswalder Hochschule (im Jahr 2010) und einem auf diese folgenden einmaligen Prozess des strategischen Fokussierens und Umsteuerns. So resümiert das Buch auch einstweilige Ergebnisse eines fortlaufenden Suchprozesses, um die aktuelle Bedeutung von nachhaltiger Entwicklung zu verstehen und zu verdeutlichen.

Die Besonderheit des Buches ergibt sich nicht allein aus der gemeinsamen Konzeption und interdisziplinären Abstimmung des Buchinhalts und das mehrfache gegenseitige Kommentieren der Kapitelentwürfe durch die Herausgeber*innen mit ihren vielfältigen (inter-)disziplinären Hintergründen: Ökologie, Ökonomie, Politologie, Kulturwissenschaften und Physik. Zur Diversität der Konzeption und der Kapitel trugen zudem die verschiedenen an der Hochschule vertretenen Fachgebiete wie etwa Naturschutz, Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung, Transformation Governance oder Regionalmanagement und auch die recht unterschiedlichen Berufserfahrungen der Herausgeber*innen bei. Weitere Kolleg*innen der HNE ergänzten mit ihrer Expertise die Autorenkollektive etlicher Kapitel. Zusätzlich wurden alle Kapitel von weiteren Kolleg*innen und Studierenden der HNE begutachtet. Hierbei ging es nicht allein um die fachliche Solidität, sondern auch die Wahrnehmung der Texte durch Vertreter*innen einer der Zielgruppen des Buchs. Damit basiert das Buch auf einem intensiven Schaffensprozess, der geprägt ist von viel Austausch und Kommunikation – eine einzigartige Erfahrung. Was bleibt, ist unter anderem ein starker Eindruck, wie sehr das Konzept der nachhaltigen Entwicklung Menschen mit sehr diversen Hintergründen im Einsatz für eine große gemeinsame Sache einen kann. Außerdem auch ein besseres Gefühl für die Intensität, mit der wir notwendigerweise weiterhin um das unendlich breite Wissen, Verständnis füreinander und für die Entwicklung tragfähiger Lösungen ringen müssen.

Die Herausgeber*innen danken ihren Co-Autor*innen Prof. Dr. Norbert Jung, Prof. Dr. Benjamin Nölting, Prof. Dr. Hermann Ott, Prof. Dr. Martin Welp, Prof. Dr. Wilhelm-Günther Vahrson, Prof. Dr. Jan König, Prof. Dr. Hans-Peter Benedikt, Kerstin Kräusche, Prof. Dr. Vera Luthardt, Prof. Dr. Peter Spathelf, Prof. Dr. Martin Guericke und Hannah Mundry für ihre wertvolle Unterstützung. Ebenso gilt unser großer Dank den Gutachter*innen, die sämtlich an

der Hochschule für nachhaltige Entwicklung tätig sind oder ihr nahestehen: Prof. Dr. Hartmut Ihne (Philosophie, Ethik), Prof. Dr. Horst Luley (Sozialwissenschaften, Regionalentwicklung), Prof. Dr. Carsten Mann (Waldressourcenökonomie), Dr. Dörte Martens (Psychologie), Prof. Dr. Udo Simonis (Politologie, Psychologie, insb. Umweltpsychologie), Prof. Dr. Martin Welp (Sozioökonomie) sowie den studentischen Gutachter*innen Alina Conrady, Sebastian Döring, Petra Heilig, Laura Koller, Stefanie Logge, Friedrich Mauel, Hannah Mundry und Fabian Rösch. Wir freuen uns in besonderem Maße über die Geleitworte von Prof. Dr. Michael Succow und Frau Marlehn Thieme. Der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde und ihrem Präsidenten Prof. Dr. Wilhelm-Günther Vahrson danken wir recht herzlich für die Unterstützung, ohne die dieses Vorhaben nicht zu realisieren gewesen wäre. Für zusätzliche finanzielle Unterstützung danken wir der Wissenschaftsstiftung der Sparkasse Barnim.

*Die Herausgeber*innen*

Eberswalde im April 2018

1

Die Herausforderung
verstehen:
die Systemfrage

Die Biosphäre: ein kurzer Bericht zur Lage der Erde

1.1

Pierre L. Ibisch



Soweit wir wissen, ist die Erde im weiteren Umfeld unseres Sonnensystems ein recht einzigartiger Planet: Seine Größe, seine Umlaufbahn um die Sonne und der Abstand zu ihr, die Rotation um die eigene Achse, seine Atmosphäre, die Oberflächentemperatur und weitere miteinander in Verbindung stehende Eigenschaften bedingen, dass auf seiner Oberfläche Wasser in flüssiger Form vorliegt und damit eine wesentliche Bedingung für das Leben gegeben ist – zumindest für Leben, wie wir es kennen und uns vorstellen können. Wir Menschen sind inzwischen zu einem bestimmenden Faktor der Biosphäre geworden und nehmen auf ihre weitere Entwicklung derartig Einfluss, wie es zuvor nur kosmische, klimatologische und geologische Treiber taten. Wir gestalten die Biosphäre um – zum Teil gezielt nach unseren Bedürfnissen und Wünschen, aber in erheblichem Maße auch unbewusst und ungewollt durch unsere schiere Zahl, durch alles, was wir tun, in anschwellendem Ausmaß. Umweltwandel und Gesellschaftswandel nehmen beeindruckende Ausmaße an und beeinflussen sich gegenseitig. Wie groß ist also der Bedarf für eine nachhaltige Entwicklung?

Menschliches Leben und Wirken in der Biosphäre: Anthropozän und »Tachyzän«

Ein dünnhäutiger Planet

Die Erde ist in eine neue Epoche eingetreten, das Menschenzeitalter oder Anthropozän (Crutzen 2002; Bonneuil & Fressoz 2015). Die menschengemachten Veränderungen auf der Erde betreffen die Biosphäre, aber auch die Atmosphäre und zusehends sogar die Geosphäre (den geologischen Untergrund). Die Biosphäre – umschlossen von der luftigen Atmosphäre – umgibt die Erde wie eine dünne Haut, es ist eine Art makroskopischer Biofilm:

»Unsere im Durchmesser ca. 12.700 km ›dicke‹ Erdkugel besteht aus toter und überwiegend lebensfeindlicher Substanz. Diese Kugel wird auf zwei Drittel der Oberfläche von einer dünnen Wasserhaut umspült, die maximal kaum dicker als 10 km ist (mittlere Meerestiefe: nur 3,8 km; 0,003 % des Erddurchmessers). Dieses Wasserreservoir wiederum ist überwiegend lebensleer; in geringer Konzentration flottieren in ihm Lebewesen – nur bis in Tiefen von ca. 200 m ist diese ›lebende‹ Oberhaut des Ozeans nennenswert bioproduktiv. [...] Er ist lückig und in vielen Regionen, nach wie vor von Mikroben gebildet, nur wenige Millimeter dick. Selbst in den Bereichen der mächtigsten Wälder entspricht die Vegetationshöhe weniger als 0,0005 % des Erddurchmessers. Dieser fragmentierte und zarte Film fängt einen kleinen Teil der Sonnenenergie ein, die auf die Erde trifft, wandelt sie in chemische Energie um,

die direkt für Aktivität und Arbeit verwendet oder aber abgespeichert wird. Er beeinflusst auch maßgeblich die Zusammensetzung der Atmosphäre und den sogenannten Treibhauseffekt. Er ist unsere Heimat, Quell unserer Nahrung und Existenz – unser alles« (Ibisch 2016a, S. 91f.).

Seit einigen Hunderttausenden von Jahren ist *Homo sapiens* ein Akteur in dieser prekär dünnen, filmartigen Biosphäre – ein Zeitraum, der wiederum einen verschwindend kleinen Abschnitt der Geschichte des seit ca. 4 Milliarden Jahren existierenden Lebens ausmacht. Erst in den letzten fünf Jahrhunderten haben Menschen gelernt, dass diese Erde eine Kugel ist und dass es verschiedene Kontinente gibt, auf denen auch Menschen leben. Erst vor ca. drei Jahrhunderten hat sich die Menschheit auf die Reise der systematischen Erforschung und Vermessung des Planeten Erde gemacht und ein Zeitalter eingeleitet, das später als *Aufklärung* in die Geschichte eingehen sollte. Zu jener Zeit lebten etwas mehr als eine halbe Milliarde Menschen auf der Erde. Damals hatte es ca. 700 Jahre gedauert, bis sich die Zahl der im Mittelalter lebenden Erdbürger*innen verdoppelt hatte. Die Verdopplungszeit bis zur Erreichung der ersten Milliarde (im Jahr 1803) betrug ca. 260 Jahre. Dann nahm die rasante Entwicklung der Menschheit erst richtig Fahrt auf: Bis 1928, nach 125 Jahren, waren es dann schon 2 Milliarden, und nach weiteren 32 Jahren wurden im Jahr 1960 3 Milliarden erreicht. Die kürzeste Verdopplungszeit fiel auf die Phase bis 1987 – da waren es dann 6 Milliarden (Roser & Ortiz-Ospina 2018). Die höchste jährliche Wachstumsrate wurde mit 2,1 % im Jahr 1962 verzeichnet (Roser & Ortiz-Ospina 2018). Und nunmehr (im Jahr 2017) zählen wir über 7,5 Milliarden Erdbürger*innen (vgl. Abb. 1). Im Moment kommt im Takt von weniger als 15 Jahren eine weitere Milliarde hinzu; die Vereinten Nationen erwarten, dass die Menschheit bis 2030 8,5 Milliarden, bis 2050 9,7 Milliarden und bis 2100 11,2 Milliarden Menschen umfassen könnte (DESA 2015).

Der zeitlich und räumlich differenzierte demografische Wandel führt zur weiteren geografischen Verschiebung von geopolitischen Kräfteverhältnissen und auch zu neuen Herausforderungen. Zwischen 2015 und 2050 wird sich das Bevölkerungswachstum im Wesentlichen auf neun Länder konzentrieren: Indien, Nigeria, Pakistan, Demokratische Republik Kongo, Äthiopien, Tansania, USA, Indonesien und Uganda. Für zehn subsaharische Länder Afrikas wird erwartet, dass sich ihre Bevölkerung bis 2100 verfünffacht (Angola, Burundi, Demokratische Republik Kongo, Malawi, Mali, Niger, Somalia, Uganda, Tansania, Sambia; DESA 2015).

Die weltweite Bevölkerungsdichte (bezogen auf alle Staatsterritorien ohne Ozeane bzw. Gewässer) betrug 1960 weniger als 24 Menschen pro km². Bis 2016 war der Wert auf über 56 angestiegen, wobei bestimmte stark bevölkerte Regionen eine überdurchschnittliche Verdichtung erfahren haben (The

Das plötzliche
Erscheinen
der Menschheit

Demografischer
Wandel ist
räumlich
differenziert

Bevölkerungs-
verdichtung

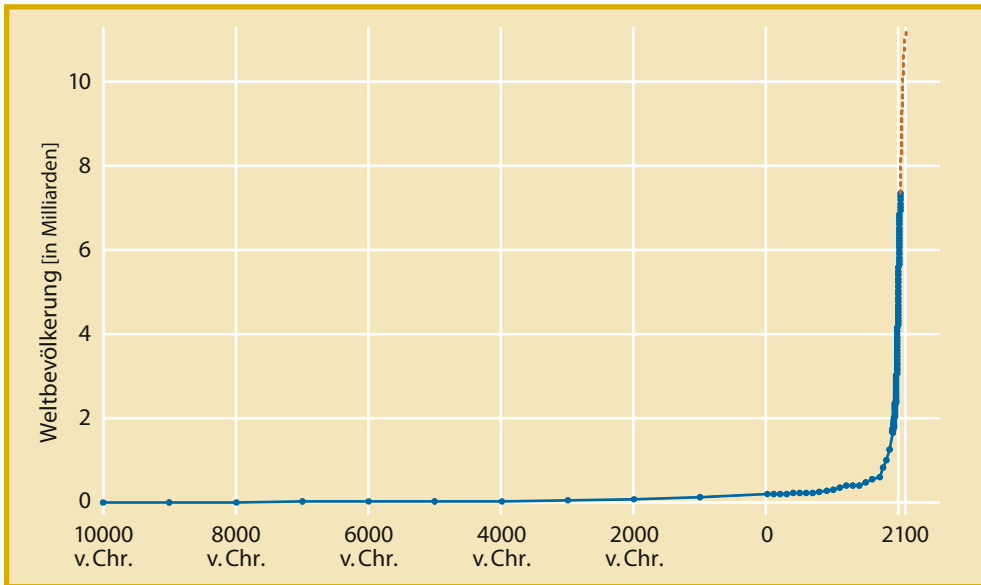


Abbildung 1: Rekonstruierter Verlauf des Wachstums der Menschheit in den letzten 12.000 Jahren. Der Verlauf der Kurve nach 2018 ist spekulativ unter Berücksichtigung eines Trends der leichten Abschwächung der Wachstumsrate (Quelle: Roser & Ortiz-Ospina 2018).

World Bank 2017c). Die Verdichtung erfolgte weltweit vor allem in den urbanen Zentren des globalen Südens: Einer Milliarde Stadtbewohner im Jahr 1960 stehen heute über 4 Milliarden gegenüber, und die Verstärkerungsrate steigt weiter an (The World Bank 2017e). 1960 lebten knapp 14 % der Menschen in Städten mit einer Größe von mehr als einer Million Einwohnern; 2016 waren es nunmehr schon 23 % (The World Bank 2017d). Für viele Menschen bedeutete dies eine starke Veränderung der gesamten Lebensweise: Oftmals wurden aus Kleinbauern Slumbewohner, Selbstversorgende wurden Dienstleistende, übersichtliche ländliche Gemeinschaften wurden durch anonyme Großstadtsiedlungen ersetzt. Im Südsudan lebten 2014 96 % der Stadtbevölkerung in Slums, in der Zentralafrikanischen Republik 93 %, im Sudan 92 %, in Guinea-Bissau 82 %, in Mauretanien und Mosambik 80 % und in sehr vielen weiteren afrikanischen Ländern mehr als 60 bis 70 % (United Nations Statistics Division 2015).

Zunehmende Ungleichheit

Eine wichtige Facette der globalen gesellschaftlichen Veränderungen betrifft die zunehmend ungleiche Verteilung von Ressourcen. Hierzu wird im *Weltungleichheits-Report* Bericht erstattet (Alvaredo et al. 2018): So erzielen z. B. die reichsten 10 % der Bürger*innen in Europa 37 % des Einkommens, im subsaharischen Afrika 55 % und im Mittleren Osten sogar 61 %. In den 1980er-Jahren lagen die Werte weltweit deutlich unter 40 %. Seitdem wächst die sozioökonomische Ungleichheit praktisch in allen Regionen der Erde, wenngleich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. In den USA ist die ungleiche

Einkommensverteilung besonders stark gewachsen – hier verdient das eine Prozent der reichsten Bürger*innen 20 % des Einkommens (1980: 12 %). Die ärmsten 50 % verfügen nur über 13 % der Einkünfte (1980: 20 %). Als wesentlicher Treiber des Wachstums der Ungleichheit gilt die Konzentration von Kapital im Privatbesitz. Als eine weitere Kehrseite dieses Prozesses gilt das Schrumpfen des staatlichen Kapitals und der entsprechenden Investitionsmöglichkeiten. Zudem haben die Konzentration von Kapital und Einkommen sowie das Schrumpfen der öffentlichen Budgets erhebliche Auswirkungen auf die Armut.

Weltweit ist in den letzten Jahrzehnten vielen Menschen der Weg aus der Armut und die Integration in das globale Wirtschaftssystem gelungen, und Gesundheits- und Ernährungsprobleme konnten reduziert werden. Dies gilt v. a. für China und Indien. Allerdings sind derzeit im globalen Mittel 60 % der jungen Menschen zwischen 15 und 24 Jahre arbeitslos – die Hälfte der Menschen dieser Altersgruppe lebt in Südasien und im subsaharischen Afrika (Barne & Khokhar 2017). Weltweit ist beispielsweise auch die Zahl unterernährter Kinder gesunken; nur im subsaharischen Afrika wuchs die Zahl von 45 auf 57 Millionen (von 1990 bis 2015). 2017 benötigten 83 Millionen Menschen in 45 Ländern Nahrungsmittelhilfe, was eine Steigerung seit 2015 von 70 % bedeutete (Barne & Khokhar 2017).

Beim Menschheitswachstum handelt es sich um ein hyperexponentielles Wachstum, da die Wachstumsrate nicht konstant ist, sondern sich beschleunigt (wobei in jüngerer Zeit die Wachstumsrate tatsächlich gesunken ist). In der Konsequenz sind nicht nur die Bevölkerungsdichten in vielen Teilen der Erde enorm angewachsen, sondern auch alles, was Menschen miteinander tun: Immer mehr »verdichtete« Menschengruppen mit besserem Zugang zu Bildung haben immer schneller Wissen geschaffen und sich mit einer größeren Zahl von Mitmenschen ausgetauscht und kommen dabei zusehends schneller auf neue Ideen, die vielerlei Aktivitäten nach sich ziehen. Immer neue Erfindungen und Technologien haben u. a. Infrastruktur, Energieumsatz und Mobilität anschwellen lassen, sodass immer mehr Menschen in kürzerer Zeit mit noch mehr Menschen interagieren, lernen, handeln, bauen, forschen ... können – ein sich selbst befeuernder Vorgang. So ist es nicht überraschend, dass seit ca. 100 Jahren auch der Umfang der Wirtschaftsleistungen steil nach oben schießt. Insbesondere seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs erlebt die Menschheit eine »Zeit der großen Beschleunigung«. Das globale Bruttoinlandsprodukt, das alle Wirtschaftsleistungen aller Länder umfasst, stieg von geschätzten 643 Milliarden internationalen Dollar im Jahr 1700 auf 108 Billionen internationalen Dollar im Jahr 2015 (Roser 2018a; vgl. Abb. 2). Damit ist es zu einer ca. 168-fachen Steigerung der Wirtschaftsleistung gekom-

Armut und Unterernährung

Hyperexponentielles Wachstum der Menschheit und ihrer Wirtschaftsleistungen

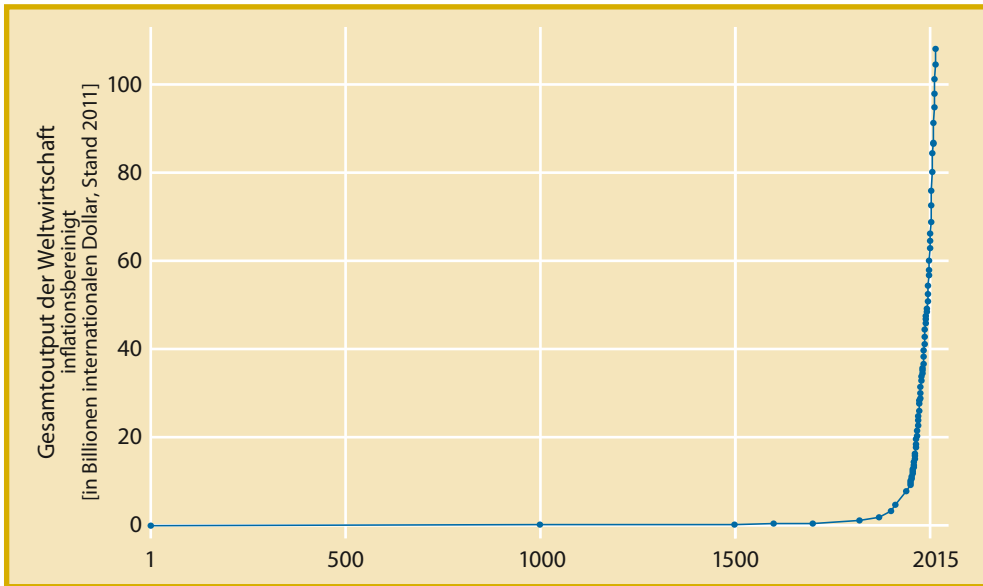


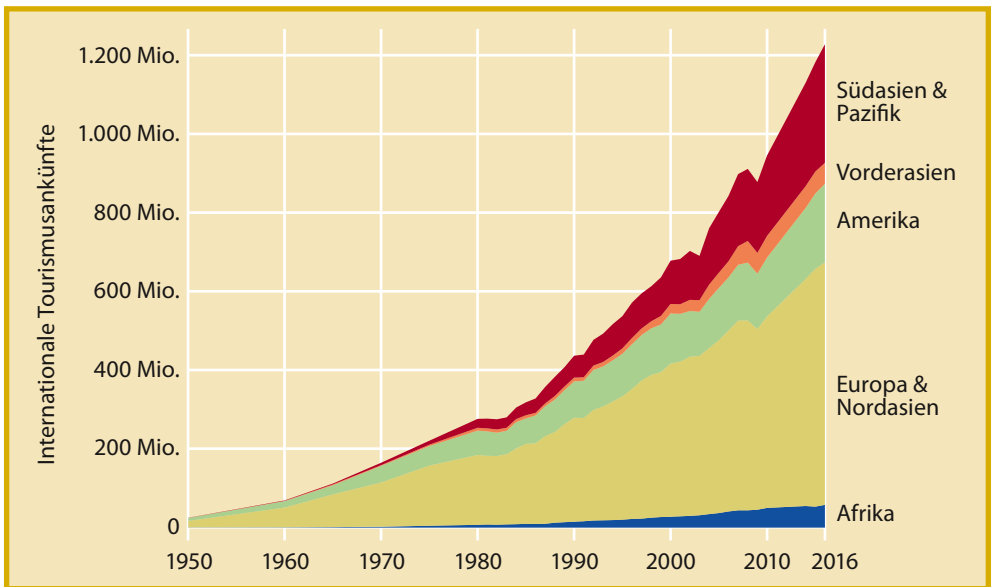
Abbildung 2: Weltweites Brutto- sozialprodukt der letzten zwei Jahr- tausende – geradezu abruptes Eintreten des globalen Wirtschaftswach- stums in eine Phase des hyperexponen- tiellen Wachstums ab der Zeit nach 1945 (Quelle: Roser 2018a).

men, während die Menschheit »nur« um den Faktor 12,6 wuchs. Die gezeigten Kurven hatten lange Zeit die Form eines Hockeyschlägers – entsprechend wird oft regelrecht von einem »Hockeyschläger-Wachstum« gesprochen (z. B. McCloskey 2013). Es liegt allerdings nahe, in manchen Kurven schon die Form eines Bumerangs zu erkennen.

Viele Indikatoren zur wirtschaftlichen Entwicklung zeigen, dass das glo- bale Wirtschaftswachstum in manchen Regionen schon lange anhält, aber auch, dass manche Regionen erst verzögert daran teilhaben, dann aber oft- mals sehr starke Wachstumsraten aufweisen. Beispielsweise wird die Touris- musindustrie, deren Entwicklung viel über den wirtschaftlichen und politi- schen Status von Ländern und Regionen aussagt, schon über lange Zeit von europäischen Reisezielen dominiert. Nach der stärkeren Einbeziehung der amerikanischen Kontinente boomt in jüngerer Zeit vor allem der asiatische Reisemarkt (Roser 2018b; vgl. Abb. 3).

Ein vergleichbarer Trend zeigt sich z. B. auch auf den Technologiemarkten. Die Erfindung des Internets, der Mobilfunknetze und der Fortschritt der Digi- talisierung haben v. a. ab den 2000er-Jahren weltweit einen Innovations-, Ver- netzungs- und Globalisierungsschub ausgelöst. Die schon längere Zeit wirt- schaftlich starken Regionen wie Europa und Nordamerika sind hierbei längst von der asiatisch-pazifischen Region überflügelt worden. Das subsaharische Afrika ist als Letztes in substanzielles Wachstum eingetreten (Murphy & Roser 2017; vgl. Abb. 4). Das Internet und die Informationstechnologie sind zudem

Innovations-, Vernetzungs- und Globalisierungsschub durch das Internet



gute Beispiele dafür, wie das hyperexponentielle Wachstum von Technologie und Wirtschaft immer wieder neue Märkte hervorbringt – es wächst nicht nur der Konsum von althergebrachten Produkten wie Nahrungsmitteln, Kleidung oder Kosmetik, sondern es werden stetig neue Güter entwickelt, die das Wachstum weiter entfachen und beschleunigen.

Der Eintritt in die Epoche der »Großen Beschleunigung« markiert einen neuen Wendepunkt in der Geschichte der Menschheit und des Planeten; es ist das Zeitalter des »Tachyzäns« (griechisch *tachys* = schnell, beschleunigt). Diese Beschleunigung wird nicht nur subjektiv wahrgenommen und durch Medien und schnellere Transportmittel bewirkt, sondern die vielen hyperexponentiellen Veränderungen sind tatsächlich objektiv messbar. Im Falle der Informationstechnologie mit dem Internet und den durch dieses möglich gewordenen Instrumenten handelt es sich um einen Sektor mit Katalysator- und Beschleunigungswirkung, der anderen Sektoren neue Wachstumsmöglichkeiten verschafft. Internet, E-Mail, Skype und Social Media verknüpfen Akteure und Unternehmen, die zuvor nicht oder nur unter Aufwendung von hohen Kosten miteinander handeln und arbeiten konnten.

Die sehr plötzlich einsetzende Revolution der persönlichen Kommunikation mit bislang nur in Ansätzen verstandenen, komplexen gesellschaftlichen Konsequenzen ergab sich auch durch die sogenannten sozialen Medien (z. B. Selbstdarstellung/-wahrnehmung; Veränderung der Informationsnutzung und Meinungsbildung, Li & Sakamoto 2014). Im dritten Quartal 2008 gab es

Abbildung 3: Entwicklung des weltweiten Tourismus seit 1950 nach Ankünften in Regionen (Quelle: Roser 2018b).

Tachyzän – das beschleunigte Zeitalter

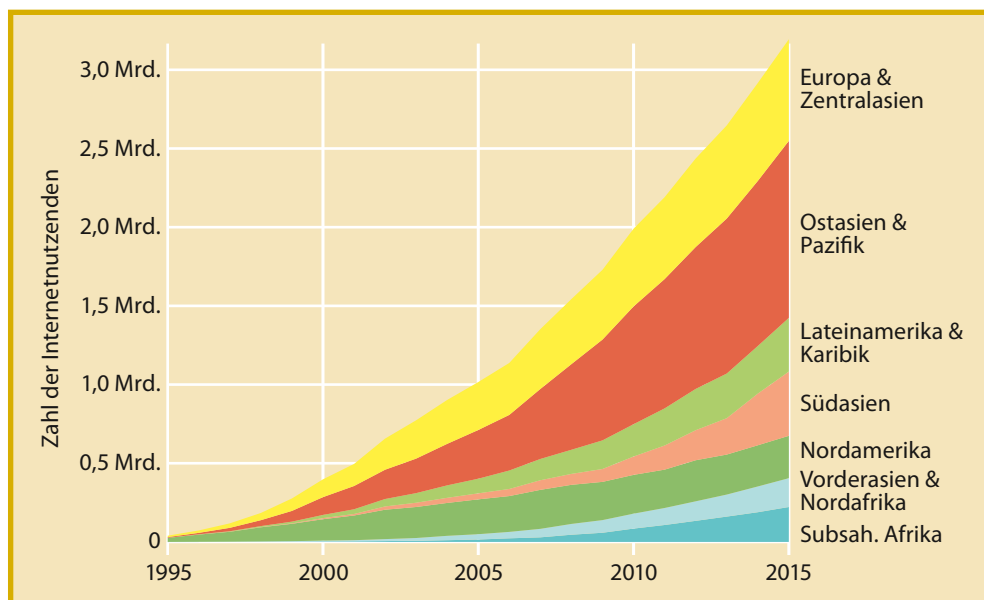
Veränderung von Information, Kommunikation, Bildung und Politik durch Digitalisierung

100 Millionen aktive Facebook-Nutzer*innen – nach zehn Jahren (3. Quartal 2017) waren es über 2 Milliarden (Statista 2018). Das mobile Datenvolumen wächst derzeit um ca. 60 % pro Jahr (Andrae & Edler 2015). Das explosionsartig gewachsene »Weltwissen« und ein immer freierer Zugang zu Informationen erlauben theoretisch völlig neuartige Entwicklungs- und Bildungschancen. Ob dies zu einer größeren politischen Mündigkeit der Bürger*innen und einem verstärkten Engagement führt, ist noch nicht ausgemacht. Der 2017-Welt-Governance-Report zeigt, dass Wahlen zusehends als unfair empfunden werden. Wahlbeteiligungen sinken seit den 1940ern weltweit. Global werden politische Parteien als die am wenigsten vertrauenswürdigen Institutionen angesehen (The World Bank 2017 f.). 2017 war das zwölfte Jahr in Folge, in dem in mehr Ländern eine Verschlechterung der Demokratie ermittelt werden konnte als eine Verbesserung (Freedom House 2017).

Risiken der Digitalisierung

Abbildung 4:
Entwicklung der Zahl der Internetnutzer*innen in den verschiedenen Weltregionen ab 1995 (Quelle: Murphy & Roser 2017).

Das Internet selbst ist inzwischen zu einem wesentlichen Treiber des Energieverbrauchs geworden. Schon 2010 wurden allein von den Datenzentren ca. 1 % der globalen Elektrizität verbraucht; 2030 wird der Wert zwischen 3 und 13 % liegen. Bis 2030 könnte die Kommunikationstechnologie unter bestimmten Szenarien insgesamt bis zu 51 % der Elektrizität beanspruchen und damit 23 % der Treibhausgasemissionen verursachen (Andrae & Edler 2015). Die rasch fortschreitende Digitalisierung erhöht aber nicht nur stoffliche und energetische Umsatzraten der Wirtschaft, sondern beschleunigt auch die Entwertung gültigen Wissens, das durch neue Forschungen infrage



gestellt oder erweitert wird. Dies vergrößert wiederum die Verunsicherung von Menschen, die nicht zur Informationselite gehören, bzw. verstärkt die Neigungen, sich innerhalb von scheinbar gesicherten Informationsräumen zu bewegen. Die Kontrolle von Informationsfiltern, welche die sogenannten *Echoräume* umgeben, in denen Menschen sich bevorzugt solchen Informationen aussetzen, die zu ihrem Weltbild passen (vgl. u. a. Williams et al. 2015; Flaxman et al. 2016), wird zu einem neuartigen Machtfaktor. Dieses neue Machtinstrument befindet sich überwiegend in privatwirtschaftlichen Händen (v. a. Internetkonzerne und -plattformen). Weitere Prozesse des durch Digitalisierung getriebenen gesellschaftlichen Wandels betreffen Wandel und Verlust von Arbeitsplätzen durch die rasante Ausbreitung von Robotik und künstlicher Intelligenz. Schon wird von »menschlicher Obsoleszenz« gesprochen, immer mehr Menschen werden als Arbeitskräfte überflüssig – so wird unter Umständen schon vor 2030 ein Großteil des Personals in der Logistik und im Verkauf nicht mehr benötigt (Cross 2017). Die Wechselwirkungen mit Bildungssystemen, der gesellschaftlichen Verfasstheit, Ungleichheit, Wirtschaft und Politik lassen sich bereits erahnen – aber dürften vielfältige zukünftige Überraschungen bergen.

Wachstum von miteinander wechselwirkenden Umweltproblemen

Die hyperexponentiell wachsende Wirtschaftsaktivität erzeugt nicht nur vom Menschen geschätzte Werte, sondern auch immerzu neue unerwünschte und geradezu eskalierende Umweltprobleme (Schadschöpfung ▶ Kapitel 3.1). Bisher gibt es nicht nur wenige Beispiele für eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch. Vielmehr sind die Folgen der virtuellen Globalisierung überaus real und materialisieren sich physisch z. B. in Form von wachsendem Transport- und Reiseaufkommen und entsprechenden Infrastrukturen sowie v. a. einem vermehrten Stoff- und Energieumsatz. Das weltweite Straßennetz verbindet Menschen und die von ihnen gehandelten Güter, zerschneidet aber die Natur mit erheblichen Auswirkungen für die Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme (Ibisch et al. 2016; Alamgir et al. 2017). Ende 2017 waren auf der Datenplattform *OpenStreetMap* weltweit über 72 Millionen Straßenkilometer hochgeladen.¹ Eines der größten Entwicklungsprojekte, die jemals geplant wurden, ist Chinas Vorhaben »One Belt, One Road«,

**Eskalation
von Umwelt-
problemen**

¹ ESRI Deutschland; persönliche Mitteilung. 2013 waren es nur etwas weniger als halb so viele Straßenkilometer (Ibisch et al. 2016); etliche dieser Straßen wurden neu errichtet, die allermeisten aber nur erstmals digitalisiert und deshalb online sichtbar – ein Beispiel für das Wachstum der digitalen Vermessung der Erde.

**Bauvorhaben
verbrauchen
Land, Energie
und Wasser**

das Eurasien und Afrika mit neuen Verkehrswegen überziehen soll, nicht zuletzt auch um Naturressourcen zu mobilisieren und wachsende Nachfragen und Bedarfe zu decken (Lechner et al. 2018).

Der Materialbedarf und -umsatz von Bauvorhaben erreicht inzwischen ungeahnte Ausmaße. Beispielsweise verbaute China 2011 bis 2013 mehr Zement als die USA im gesamten 20. Jahrhundert (Swanson 2015; vgl. Abb. 5). Nach einer 23-fachen Steigerung des Baustoffkonsums von 1900 bis 2010 kommt es inzwischen sogar zur Verknappung von Sand (Torres et al. 2017). Die Bautätigkeit ist nicht nur material-, flächen- und energieintensiv, sondern verbraucht auch große Mengen Wasser. 9 % des weltweiten Industriewasserverbrauchs gehen inzwischen auf das Konto der Betonproduktion; der Wasserverbrauch wächst zweimal so schnell wie die Bevölkerung, und im Jahr 2050 werden 75 % des Beton-Wasserbedarfs in Regionen mit akutem Wasserstress anfallen (Miller et al. 2018).

Süßwasserkrise

Die Versorgung mit Süßwasser dürfte über die Zukunft von Megastädten und die Lebensfähigkeit der Agrarindustrie in vielen Regionen der Erde entscheiden. 1999/2000 kam es in der in einem Trockental der bolivianischen



Abbildung 5: Neubauten in Weichang, einer werdenden Millionenstadt bei Chengde. In China werden innerhalb von wenigen Jahren regelmäßig neue Millionenstädte errichtet. Schon 2009 hatte China 221 Millionenstädte (im Vergleich Europa: 35; Swanson 2015). Die Umweltwirkungen betreffen die Vernichtung von produktiven Ökosystemen, die Bodenversiegelung, aber auch den großen und energieintensiven Materialverbrauch (Foto: P. Ibisch).



Abbildung 6: Nach einer Jahre anhaltenden Dürre eine im Winter nur wenig gefüllte Talsperre (Lake Kaweah bei Three Rivers, USA; Foto: P. Ibisch).

Anden gelegenen Großstadt Cochabamba zum ersten »Wasserkrieg«, als die Wasserpreise im Zuge der Privatisierung der Wasserversorgung stiegen (Global Water Partnership 2017). Derzeitig wächst die Sorge beispielsweise in Kalifornien, wo im Zuge einer Jahrtausenddürre ab 2011 fast 2000 Brunnen ausgetrocknet sind (Stevens 2015; vgl. Abb. 6). In Südafrika drohte im Frühjahr 2018 die Wasserversorgung von Kapstadt zusammenzubrechen (Onishi & Senguptajan 2018). Australien litt von 2001 bis 2009 unter einer Jahrtausenddürre, die weitreichende sozioökonomische und auch ökologische Konsequenzen hatte – beispielsweise reduzierte sich die Nassreis- und Baumwollproduktion um 99 bzw. 84 %, aber auch über vielfältige soziale und gesundheitliche Probleme wurde berichtet (van Dijk et al. 2013). Ehemals große Seen wie der Tschadsee oder der Aralsee sind wegen Trockenheit und einer nicht nachhaltigen Wasserentnahme (im Bereich der Zuflüsse) fast ausgetrocknet. Inzwischen ist ein Großteil der Weltbevölkerung (80 %) hochgradig von unzureichender Wasserversorgung bedroht (Vörösmarty et al. 2010). Ein weltweiter Boom des Talsperrenbaus gefährdet Flussökosysteme und bringt diverse soziopolitische und ökonomische Risiken mit sich; es wird erwartet, dass sich weltweit die Zahl der frei fließenden Flüsse um 21 % reduziert (Zarfl et al. 2015).

Ein wichtiger Aspekt des globalen Wandels betrifft auch die Freisetzung von Stoffen, die in der Natur ohne menschliche Aktivität gar nicht oder nicht in derartiger Konzentration vorkämen. Beispielsweise wurde jüngst festgestellt, dass sich die Freisetzung von Quecksilber seit Beginn der industriellen Revolution verdreifacht hat. Schon vorher waren durch die Silbergewinnung 100.000 Tonnen Quecksilber emittiert worden (Stokstad 2014). Erst vor

**Freisetzung
von Natur und
menschliche
Gesundheit
belastenden
Stoffen**



Abbildung 7:
Abgasverursachte
Luftverschmutzung
in Peking, China
(Foto: P. Ibisch)

etwa 70 Jahren wurden nennenswerte Mengen Plastik produziert. Bis 2017 waren aber schon 6,3 Milliarden Tonnen Müll angefallen, von denen fast 80 % in der Umwelt freigesetzt wurden (Geyer et al. 2017b). Praktisch alle kommerziell verwendeten Kunststoffprodukte setzen beim Abbau hormonell wirkende Verbindungen frei (v.a. östrogene Wirkung) – hieraus ergeben sich subtile Gefahren für die Gesundheit von Tieren und Menschen (z. B. Wagner & Oehlmann 2009; Yang et al. 2011). Im weltweiten Durchschnitt befinden sich 44 µg Schadstoffe pro m³ in der Luft (in Ägypten 105, in Südasien durchschnittlich 74, OECD-Staaten 15; Brauer et al. 2016). 2013 lebten 87 % der Menschen in Gebieten, in denen die Grenzwerte der Luftbelastung überschritten wurden (Brauer et al. 2016). In Städten wie Peking musste inzwischen mehrfach die Industrieproduktion gedrosselt werden, um überkritische Schadstoffwerte zu senken.

Atmosphärischer Kohlendioxidrekord

Bekanntlich sind auch solche Emissionen zu einem Problem geworden, die keine direkte Beeinträchtigung der Gesundheit des Menschen bedingen. Allen voran ist das an sich unschädliche Kohlendioxid zu nennen, welches als Treibhausgas indirekt begonnen hat, auf den Zustand der Erde und der Menschheit Einfluss zu nehmen. Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre steigt derzeitig jedes Jahr auf einen Rekordwert, wie er zumindest in den letz-

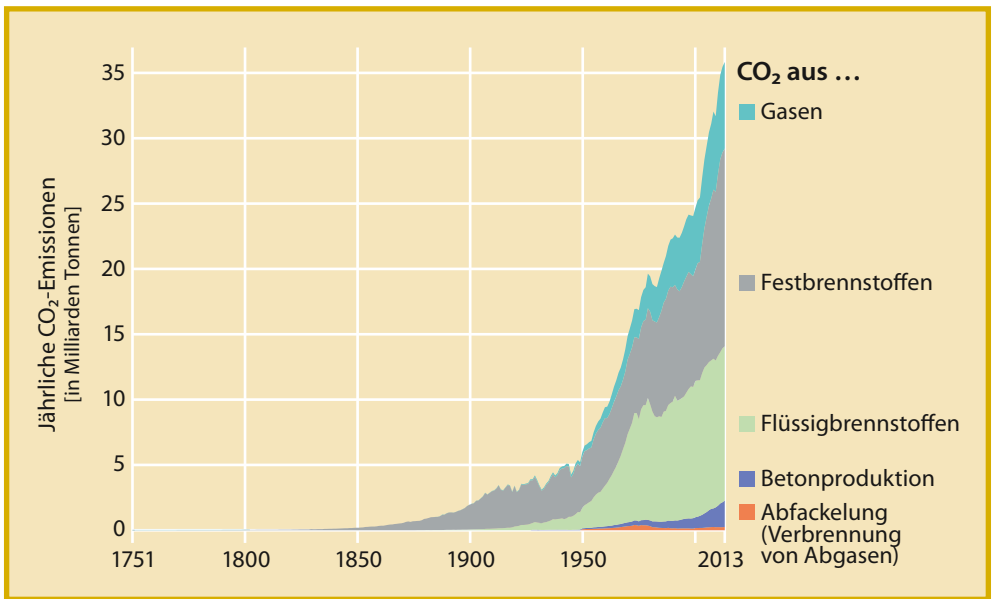


Abbildung 8: Wachstum der energienutzungsgetriebenen Kohlendioxidemissionen mit einem starken Anstieg ab 1950 aus Festbrennstoffen (z. B. Kohle), Flüssigbrennstoffen (z. B. Öl), Gasen (z. B. Erdgas), Betonproduktion und Abfackelung (Verbrennen von Abgasen) (Quelle: Ritchie & Roser 2017).

ten 800.000 Jahren nicht vorgekommen ist; zwischen 1990 und 2014 wuchsen die Emissionen um 60 % (Barne & Khokhar 2017). Der überwiegende Anteil stammt längst aus dem Verbrennen fossiler Energieträger (Abb. 8).

Die Treibhausgasanreicherung in der Atmosphäre führt zeitverzögert zu einer globalen Erwärmung und vielerlei weiteren Klimaveränderungen. Im Jahr 2017 lag die globale Mitteltemperatur bereits 1,1 bis 1,2 Grad über den Werten der vorindustriellen Zeit. Es war das 41. Jahr in Folge mit einer Temperatur über dem Durchschnitt des 20. Jahrhunderts. Das Jahr 2017 war nach 2015 und 2016 auch das drittwärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Die Folgen in den Ökosystemen der Erde sind unabsehbar. Zum Beispiel kommt es in den jeweiligen Sommermonaten zur erheblichen Reduktion des arktischen und antarktischen See-Eises (2017 wurde ein bisheriger Negativrekord in der Antarktis erreicht), in mehreren Regionen gab es Rekorddürren (z. B. Portugal), und vielerorts richteten Starkregenereignisse und schwere Stürme große Schäden an (NOAA 2018). Klimamodelle projizieren einen weiteren jahrzehntelangen Anstieg der globalen Temperatur, selbst wenn es zu einem starken Rückgang der Treibhausgasemissionen kommen sollte; allein die Überflutungsrisiken bedeuten, dass v. a. in Nordamerika, Mitteleuropa und Teilen Afrikas erhebliche Anpassungsmaßnahmen benötigt

Klimawandel

werden (Willner et al. 2018). Im Vergleich zu den 1960er-Jahren hat sich die Zahl gefährlicher Naturkatastrophen vervierfacht; der stärkste Anstieg geht auf das Konto von klima- bzw. wetterbedingten Ereignissen. Sollte das antarktische Festlandeis komplett abschmelzen, ist für tausend Jahre mit einem Anstieg des Meeresspiegels von 3 cm pro Jahrhundert zu rechnen – dies könnte passieren, wenn die verfügbaren fossilen Energieträger weiter wie bisher verbrannt werden (Winkelmann et al. 2015).

Der Klimawandel ist eine zusätzliche Bedrohung für die globale Landwirtschaft, die bereits mit der nutzungsbedingten Ausbreitung von Wüsten (Desertifikation) und der Verschlechterung der Böden kämpft. Bei rasant steigender Weltbevölkerung und trotz fortschreitender Waldrodung stagnieren oder schrumpfen die verfügbaren landwirtschaftlichen Anbauflächen seit zwei bis drei Jahrzehnten (The World Bank 2017a). Nicht nur nutzungsbedingte Erosion, sondern auch die Ausbreitung von Siedlungsflächen fordert einen wachsenden Tribut an landwirtschaftlicher Fläche. Selbst in einem Land mit relativ stabiler Bevölkerung wie Deutschland werden seit vielen Jahren täglich bis zu 100 ha bebaut und versiegelt – meist auf Kosten von Agrarflächen. Zusehends gibt es Verschiebungen hin zu intensiveren Landnutzungspraktiken sowie



Abbildung 9: Intensivforstwirtschaft in Form einer Plantagen- und Kahlschlagwirtschaft: Eukalyptusplantage nach der Ernte in der Ökoregion des ursprünglich sehr artenreichen Atlantischen Küstenregenvaldes in Bahia, Brasilien (Foto: P. Ibisch).

ertragreicheren bzw. energiereicheren Anbaufrüchten. Beispielsweise weitete sich der Anbau von Getreide aus (The World Bank 2017b). Unter Berücksichtigung der derzeitigen Konsumgewohnheiten und der aktuellen Trends steigt der weltweite Bedarf an stärkehaltigen Nahrungsmitteln bis 2050 um 40 % und der Bedarf an Fleisch um 60 %; in großen Teilen Afrikas wächst der Bedarf um 100 bis 200 % und mehr (IFPRI 2017). Auch in anderen Systemen der Naturressourcennutzung wie etwa der Forstwirtschaft wird die Intensivierung vorangetrieben (Abb. 9). Die Intensivierung der Landnutzung bewirkt schwerwiegende Auswirkungen in den Ökosystemen (▷ Kapitel 3.1).

Daten zur biologischen Vielfalt auf allen Kontinenten verdeutlichen eine eskalierende Krise. Zwischen 2000 und 2013 verschwanden zum Beispiel 919.000 km² intakte Wälder (7,2 % Verlust; Potapov et al. 2017). Mindestens 36 % und ggf. bis zu 57 % der mehr als 40.000 amazonischen Baumarten müssen inzwischen als gefährdet gelten. Die Populationen der großen Pflanzenfresser brechen weltweit ein – ca. 60 % der Arten sind vom Aussterben bedroht (Ripple et al. 2015). Ebenso sind 60 % der Primatenarten – unsere nächsten Verwandten unter den Säugetieren – vom Aussterben bedroht; 75 % der Arten zeigen einen Rückgang der Populationsgrößen (Estrada et al. 2017). Aktuell sorgt der dramatische Rückgang von Insekten für große Besorgnis. Beispielsweise wurde festgestellt, dass in deutschen Schutzgebieten innerhalb von 27 Jahren 75 % der Insekten verschwunden sind (Hallmann et al. 2017).

Es dürfte schwerfallen, die vielen Negativtrends in der Umwelt nicht mit der Ausbreitung des Menschen und seiner Tätigkeiten auf dem Planeten in Verbindung zu bringen. Die wissenschaftlichen Befunde sind eindeutig, das Wissen ist hinreichend – die Menschheit ist gewarnt (vgl. Ripple et al. 2017: »World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice«). Die verschiedenen ökologischen und gesellschaftlichen Probleme greifen ineinander und verstärken sich gegenseitig. Ihr Ausmaß ist historisch ohne Vergleich, und niemand kann ernsthaft behaupten, dass die Situation noch unter Kontrolle wäre. Die aktuell steil nach oben schießenden – Wachstum, Verbrauch und Zerstörung beschreibenden – Kurven deuten Unheil an. Als 1972 die berühmte Studie zu den Grenzen des Wachstums publiziert wurde (Meadows et al. 1972) (▷ Kapitel 1.2), war nicht wirklich vorstellbar, dass sich die Ereignisse derartig überschlagen würden. Immerhin begab sich die Menschheit damals auf die Suche nach einem »Pfad in die nachhaltige Entwicklung«. Seit ca. 50 Jahren reagiert die Menschheit verstärkt auf die global anschwellende Krise; nicht nur die Probleme wachsen, sondern auch Einsicht, Wissen und Strategien zu ihrer Eindämmung: Nachhaltigkeit als Reaktion ... (▷ Kapitel 1.2).

Biodiversitätsverlust

Warnung an die Menschheit

Als Begriff ist Nachhaltigkeit heute in aller Munde, doch mit der Umsetzung nachhaltiger Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen tun wir uns nach wie vor schwer. Dieses Buch ist gedacht als Überblick über relevante Diskurse – aber auch und vor allem als Denkangebot mit neuen Vorschlägen für die Verteidigung und weitere Ausgestaltung des Konzeptes der nachhaltigen Entwicklung. Es widmet sich der Position der Menschheit im globalen Welt(öko)system und versteht Nachhaltigkeit disziplinübergreifend. Die Problemanalyse steht dabei ebenso im Zentrum wie Lösungsansätze und die Bedingungen für eine nachhaltige Entwicklung.

Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE) widmet sich dem Thema der Nachhaltigkeit in Lehre, Forschung, Transfer und Betrieb umfassend und in seiner ganzen Komplexität. Sie war die erste deutsche Hochschule, die ein ausgewiesenes Profil der nachhaltigen Entwicklung in einem breiten Beteiligungsprozess mit den Hochschulangestellten und Studierenden umgesetzt hat, und gilt als eine der Leuchtturmhochschulen in Deutschland.

Dieses Lehrbuch ist aus einer fachbereichsübergreifenden Grundvorlesung zur nachhaltigen Entwicklung an der HNEE entstanden. Auf ihrer Grundlage haben die Herausgeber*innen das Buch konzipiert und es mit weiteren Kolleg*innen gestaltet.

