EINE GLOBALE PROGNOSE
FÜR DIE NÄCHSTEN 40 JAHRE

2052

JORGEN RANDERS

Der neue Bericht an den Club of Rome

40 Jahre nach »Die Grenzen des Wachstums«

oekom

Deutsche Erstausgabe
Copyright der Originalausgabe
»2052. A Global Forecast for the Next Forty Years«:
© 2012 Jorgen Randers
Original erstmals veröffentlicht bei:
Chelsea Green Publishing, White River Junction/Vermont, USA, 2012.
© der deutschen Ausgabe oekom verlag München 2012
Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH,
Waltherstraße 29, 80337 München

Lektorat: Martina Blum
Umschlagabbildung Erde: fotolia.com

Jorgen Randers

2052

Der neue Bericht an den Club of Rome

Eine globale Prognose für die nächsten 40 Jahre

Aus dem Englischen von
Annette Bus, Ulla Held,
Anna Leipprand, Eva Leipprand,
Friedrich Pflüger, Sigrid Schmid,
Heinz Tophinke

Danksagung

Vorwort: Was wird die Zukunft bringen?

TEIL 1: HINTERGRUND

1 Sorgen um die Zukunft

Warum jetzt?

Ist eine Prognose möglich?

Warum 40 Jahre?

Grundlagen für eine wohlbegründete Vermutung

Volldampf voraus, aber den Seelenfrieden wahren

2 Fünf große Fragen im Blick auf 2052

Die Nachhaltigkeitsrevolution

Fünf zentrale Fragen rund um den Systemwechsel

Das Ende des Kapitalismus?

Ausblick 2–1: Die dunklen Jahrzehnte: Privileg und Polarisierung

Das Ende des Wirtschaftswachstums?

Ausblick 2–2: Den Konsum in Asien einschränken

Das Ende der »langsamen« Demokratie?

Ausblick 2–3: Im Schneckentempo Richtung Nachhaltigkeit

Das Ende der Eintracht zwischen den Generationen?

Ausblick 2–4: Krieg um Gerechtigkeit zwischen den Generationen

Das Ende des stabilen Klimas?

Ausblick 2–5: Extremwetter im Jahr 2052

TEIL 2: MEINE GLOBALE PROGNOSE

3 Die meiner Prognose zugrunde liegende Logik

Der Leitstern

Ein in groben Zügen gezeichnetes Bild

Eine kurze Zusammenfassung meiner Geschichte

Das deterministische Grundgerüst

Lineare Darstellung eines kreisförmigen Labyrinths

Die mathematische Darstellung

Eine abschließende Bemerkung zur Datengrundlage

4 Bevölkerung und Konsum bis 2052

Die Bevölkerungszahl wird ihren Höchststand erreichen

Die Erwerbsbevölkerung wird ihren Höchststand etwas früher erreichen

Die Produktivität wird wachsen, aber auf Hindernisse treffen

Die Produktion (BIP) wird wachsen, aber immer langsamer

Ausblick 4–1: Das Ende unwirtschaftlichen Wachstums

Die Investitionen – freiwillige und unfreiwillige – werden zunehmen

Neue Kosten werden entstehen

Die Anpassungs- und Katastrophenkosten werden explodieren

Der Staat wird sich stärker einmischen

Ausblick 4–2: »Hellgrünes« Wachstum

Der Konsum wird stagnieren – und stellenweise zurückgehen

5 Energie und CO_2 bis 2052

Die Energieeffizienz wird weiter zunehmen

Der Energieverbrauch wird steigen, aber nicht endlos

Die Klimaintensität wird durch erneuerbare Energien gesenkt

Ausblick 5–1: Der Weg zur Photovoltaik

Ausblick 5–2: Das Ende der Atomkraft

Die CO_2-Emissionen durch Energieverbrauch erreichen 2030 ihren Höhepunkt

Die Temperatur wird um mehr als 2 °C steigen

Ein Temperaturanstieg um 2 °C wird zu ernsthaften Problemen führen
Ausblick 5–3: Schwere Zeiten für arktische Gewässer
Ausblick 5–4: Flucht in die Großstadt

6 Ernährung und Fußabdruck bis 2052

Die Nahrungsmittelproduktion wird geringere Nachfrage befriedigen

Biokraftstoffe und weißes Fleisch auf dem Vormarsch
Ausblick 6–1: Teures Öl = Teure Nahrungsmittel
Ausblick 6–2: Die Grenzen der Proteinproduktion

Der kommerzielle Fischfang wird auf ausgewiesene Fischereizonen begrenzt

Die Ökosysteme der Erde werden gestört
Ausblick 6–3: Der Wettlauf um die letzten Rohstoffe

Ungenutzte Biokapazität wird stark abnehmen
Ausblick 6–4: *urban mining* – Städte als Rohstoffquelle für Metall
Ausblick 6–5: Parks als einzige Rückzugsorte der Natur

7 Die nichtmaterielle Zukunft bis 2052

Geringeres BIP: Weniger Druck auf die globalen Wachstumsgrenzen

Langsamere Steigerung der Produktivität

Spannungen durch abnehmenden Konsum

Kurzfristiges Denken

Mehr Staat

Erzwungene Umverteilung

Megastädte
Ausblick 7–1: Das Leben in Megastädten und die Entäußerung des Verstandes

Allgegenwärtiges Internet

Verlust des Besonderen

Fortschritte bei der Gesundheit
Ausblick 7–2: Öffentliches Gesundheitssystem – Persönliche Gesundheit

Neue Bedrohungen für die Streitkräfte
Ausblick 7–3: Kriege der Zukunft und der Aufstieg der Roboter
Ausblick 7–4: Militär für Nachhaltigkeit

8 Der Zeitgeist von 2052

Fragmentierung: Betonung lokaler Lösungen
Ausblick 8–1: Schottland schließt sich dem Neuen Europa an
Ausblick 8–2: Das Ende der mediterranen Disparität
Ausblick 8–3: Slum-Urbanismus in Afrika

Ein neues Paradigma: Geringere Fixierung auf Wirtschaftswachstum
Ausblick 8–4: Wertschätzung des Ganzen

Modifizierter Kapitalismus: Weises Regieren gewinnt an Bedeutung
Ausblick 8–5: CSR 2.0 – Unternehmerische Nachhaltigkeit und Verantwortung

Kollektive Kreativität: Ein Netzwerk aus engagierten Individuen
Ausblick 8–6: Die Weisheit der vielen nutzen
Ausblick 8–7: Die Jugend spielt für eine bessere Welt

Generationengerechtigkeit: Den Blick weiten

TEIL 3: ANALYSE

9 Gedanken über die Zukunft

Die Motoren der Veränderung

Die Zukunft im Schaubild

Es wird spannend!

Meine eigenen Reaktionen

Acht konkrete Fragen zur Zukunft

Wild Cards

Der Weg ins Jahr 2052
Ausblick 9–1: Run auf die Sonne
Ausblick 9–2: Finanzierung der Zukunft

10 Fünf regionale Zukünfte im Blick auf 2052

Die Vereinigten Staaten
Ausblick 10–1: Strahlende solare Zukunft

China
Ausblick 10–2: China – die neue Hegemonialmacht

OECD-ohne-USA

BRISE
Ausblick 10–3: Reichtum durch Biokraftstoffe

Die restliche Welt

11 Vergleiche mit anderen Zukünften

Vergleich mit einem globalen Computermodell

Vergleich mit der Studie *Die Grenzen des Wachstums*

Grenzüberziehung und Zusammenbruch im Detail

Perspektiven für die zweite Hälfte des 21. Jahrhunderts

Ausblick 11–1: Der fünfte kulturelle Schritt

Ausblick 11–2: Die dritte Blütezeit des Lebensbaums

12 Welche Möglichkeiten haben wir?

Erwartungen an eine ideale Weltgemeinschaft

20 persönliche Ratschläge

Mit der drohenden Katastrophe leben, ohne die Hoffnung zu verlieren

Schlussbemerkung

Anhang

1. Zusammenfassung
2. Definitionen und Datengrundlage
3. Weiterführende Literatur zu den *2052*-Ausblicken
4. Zusätzliche Angaben zu Fertilität und Produktivität

Anmerkungen

Über den Autor

Vorwort
Was wird die Zukunft bringen?

Vaclav Havel, Präsident der Tschechischen Republik, in einem Pressegespräch vor einer entscheidenden Konferenz zur Verhinderung eines Krieges im ehemaligen Jugoslawien, bei der er den Vorsitz führte:
»Exzellenz, sind Sie ein Optimist?«
Lange Pause.
»Nein, ich bin kein Optimist in dem Sinn, dass ich glaube, es wird alles gut gehen; ich bin aber auch kein Pessimist in dem Sinn, dass ich glaube, es wird alles schlecht ausgehen. Ich empfinde Hoffnung. Denn ohne Hoffnung wird es keinen Fortschritt geben. Hoffnung ist so wichtig wie das Leben selbst.«[1]

Es ist jetzt 40 Jahre her, dass wir, meine Kollegen und ich, in den Räumen am Massachussetts Institute of Technology fleißig über unserer Arbeit saßen. Zwei Jahre lang machten wir uns ausführlich und gründlich Gedanken über die Zukunft. Unter der Leitung von Dennis L. Meadows und mit Donella H. Meadows als Verfasserin wurde daraus das »berühmt-berüchtigte« kleine Buch mit dem Titel *Die Grenzen des Wachstums*.[2] Es handelte sich dabei um eine Szenarioanalyse, mit der wir folgende Frage beantworten wollten: »Was wird im Lauf der nächsten 130 Jahre geschehen, wenn die Menschheit sich entschließt, ganz bestimmte Strategien zu verfolgen?« Was wird zum Beispiel geschehen, wenn die Weltgesellschaft weiterhin Wirtschaftswachstum anstrebt, ohne sich intensiv um die Kontrolle des Bevölkerungswachstums zu kümmern? Oder was wird geschehen, wenn sich die Menschheit entscheidet, ihre enormen technologischen Möglichkeiten (und einiges an finanziellen Mitteln) in weltweitem Maßstab auf die Entwicklung einer umweltfreundlichen Landwirtschaft zu konzentrieren? Wir entwarfen ein paar unterschiedliche Bilder von der Zukunft. Manche zeigten eine Entwicklung zum Schlechteren; in anderen verbesserte sich die Lage für die Menschen entscheidend.

Wir stellten allerdings keine Prognose auf. Wir versuchten nicht vorauszusagen, was im Lauf des nächsten Jahrhunderts tatsächlich geschehen würde. Wir glaubten nämlich nicht, dass dies mit der nötigen wissenschaftlichen Genauigkeit zu leisten war. Innerhalb des langen Jahrhunderts von 1970 bis 2100 waren so viele Entwicklungen vorstellbar, dass wir uns nicht in der Lage sahen, eine bestimmte Zukunftsvariante herauszupicken und diese gegen die Vielzahl anderer Möglichkeiten zu verteidigen.

Stattdessen machten wir eine Szenarioanalyse. Wir versuchten Aussagen zu treffen über die voraussichtlichen Ergebnisse unterschiedlicher Strategien und Maßnahmen. Wir versuchten zu beschreiben, welche Wirkung man voraussichtlich erzielen könnte, würde man gesellschaftliche Ressourcen einsetzen, um schneller zu technologischen Lösungen für die offensichtlichen Probleme der Zeit zu kommen: Bevölkerungswachstum, Nahrungsmittel- und Ressourcenknappheit sowie die sich abzeichnende Umweltzerstörung. Wir verwendeten ein Computermodell, um eine Vorstellung von möglichen Entwicklungen zu bekommen, wenn sich die Menschheit zum Beispiel für eine Obergrenze beim Pro-Kopf-Verbrauch oder auch bei der Kinderzahl pro Frau entscheiden würde.

Wir versuchten, unsere verschiedenen Szenarien – unsere Zukunftsbilder – in sich stimmig zu gestalten. Wir versuchten sicherzustellen, dass die Bevölkerungsentwicklung mit unseren Annahmen zur gewünschten Familiengröße übereinstimmte und dass die gewünschte Familiengröße wiederum zum jeweils vorhandenen Bildungsstand und Grad der Gesundheitsversorgung passte. Wir versuchten zu gewährleisten, dass die von uns erwarteten technischen Lösungen in unseren Szenarien nicht unvermittelt auftauchten, sondern erst nach jahrzehntelanger Forschung und Entwicklung und Pilotprojekten in kleinerem Maßstab. Um sich widersprechende Annahmen auszuschließen, speisten wir alle unsere Annahmen in das Computermodell ein. Das Computermodell bewahrte uns auch davor, aus dem gesamten Annahmenpaket unlogische Rückschlüsse zu ziehen.

Die wichtigste Schlussfolgerung aus unseren Bemühungen in den frühen 1970er-Jahren war diese: Wenn sich nicht grundsätzlich etwas änderte, war die Menschheit im Begriff, auf gefährliche Weise über die materiellen Grenzen unseres Planeten hinauszuwachsen. Diese Schlussfolgerung beruhte auf der (für uns, aber nicht für alle, selbstverständlichen) Beobachtung, dass die Menschheit Zeit braucht, um jedes aus der (für uns, aber nicht für alle, selbstverständlichen) Endlichkeit des Planeten entstehende dringende Problem zu lösen. Sie braucht Zeit, um das Problem zu identifizieren, Zeit, um zu akzeptieren, dass das Problem tatsächlich besteht, Zeit, es zu lösen, und Zeit, die neue Lösung umzusetzen. Der erste Teil – die »Verzögerung bei der Wahrnehmung und Akzeptanz« – ließ es (uns, aber nicht allen) plausibel erscheinen, dass die Menschheit es sich gestatten würde, in Größe und Umweltauswirkung über die nachhaltige Tragfähigkeit des globalen Ökosystems hinaus

zu wachsen. Diese lange Verzögerung würde das, was wir »Grenzüberziehung« (*overshoot*) nannten, ermöglichen, wenn nicht sogar herausfordern, insbesondere dann, wenn die Menschheit sich den Grenzen des Planeten mit hoher Geschwindigkeit nähern würde. Tatsächlich kann die Menschheit durchaus eine Zeit lang im Zustand der Grenzüberziehung verbleiben (wie etwa bei der Überfischung der Meere), dieser Zustand kann und wird aber nicht ewig anhalten, wenn die Grundlagen einmal zerstört sind (wenn es also keine Fische mehr gibt).

Wird die Welt zusammenbrechen?

Wenn Grenzüberziehung einmal eingetreten ist, dann gibt es nur noch zwei Wege zurück auf die Ebene der Nachhaltigkeit – entweder *gesteuerter Niedergang* durch die geordnete Einführung einer neuen Lösung (Fisch aus Fischfarmen) oder *Zusammenbruch* (man isst keinen Fisch mehr, weil es keinen mehr gibt – und entzieht den Fischern damit die Lebensgrundlage, wie nach 1992 in Neufundland geschehen). Grenzüberziehung kann nicht dauerhaft aufrechterhalten werden. Wenn man das versucht, werden sich sehr schnell unlösbare Probleme ergeben. Durch diese Probleme wird die Motivation, neue Lösungen zu identifizieren und umzusetzen, deutlich erhöht. Eine neue Lösung taucht aber nicht von heute auf morgen auf, sondern erst nach einer »Verzögerung bei der Lösung und Umsetzung«, die leicht zehn Jahre dauern kann. Selbst wenn man also beginnt, bevor die Grundlagen ganz verschwunden sind, geht man das Risiko ein, diese vollends zu verbrauchen, während man noch auf eine neue Lösung wartet. Das war die eigentliche Botschaft von *Die Grenzen des Wachstums* von 1972.

In den Jahrzehnten seit der Veröffentlichung lieferte die zögerliche Reaktion der Menschheit auf das Klimaproblem eine erstklassige Bestätigung dieser Botschaft. In den 1960er-Jahren[3] wurde das Problem erstmals identifiziert, der Weltklimarat (Intergovernmental Panel of Climate Change – IPCC) wurde 1988 etabliert, um die Sicht der Wissenschaft beizusteuern,[4] und 1997 wurde das Kyoto-Protokoll beschlossen.[5] 40 Jahre später haben wir aber immer noch keine Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen erreicht. Die Menschheit verbleibt dauerhaft in einem Zustand der Grenzüberziehung (indem sie etwa doppelt so viel CO_2 im Jahr ausstößt, wie die Wälder und Meere der Erde aufnehmen können), und wir können bereits erste Anzeichen der nahenden schrittweisen Zerstörung des Ökosystems erkennen – das eine ganze Reihe ökologischer Dienstleistungen liefert, auf die die Menschheit angewiesen ist. Auf einer Konferenz nach der anderen wird über gesteuerten Niedergang diskutiert, mit wenig Wirkung allerdings, was die Emissionen betrifft.

In den Szenarien der *Grenzen des Wachstums* stellten Grenzüberziehung und Zusammenbruch eine Zukunftsvariante dar, von der meine Kollegen und ich tatsächlich glaubten, es werde infolge einer neuen, weisen, voraus-

schauenden Politik gar nicht so weit kommen. War das Gefahrenpotenzial des endlosen Wachstums und der verzögerten Lösungen erst einmal verstanden, wäre rasches Handeln die Folge. Eine Warnung, die auf Vernunft und auf das beste verfügbare Datenmaterial gestützt war, würde, so dachten wir, die Aufmerksamkeit erhöhen, die Verzögerungen abkürzen und die trüben Zukunftsaussichten aufhellen.

Es gibt leider überhaupt keine Anzeichen dafür, dass die vergangenen 40 Jahre unseren jugendlichen Optimismus bestätigt hätten. Aber wenigstens definierten *Die Grenzen des Wachstums* das konzeptionelle Werkzeug für eine aufgeklärte Debatte – obwohl diese Debatte eigentlich gar nicht richtig stattgefunden hat.

Eine wohlbegründete Vermutung

In diesem Buch habe ich mir etwas ganz anderes vorgenommen. Mit der Hilfe und Unterstützung meiner neuen Freunde (»neu« in dem Sinn, als alle Mitautoren von *2052* – ausgenommen William W. Behrens – bei dem ersten Versuch vor 40 Jahren nicht dabei waren) will ich für das, was in den nächsten 40 Jahren geschehen könnte, eine Prognose zu erstellen versuchen. Dabei geht es einerseits darum, meine Neugier zu befriedigen, andererseits soll es aber auch ein Versuch sein, die Gesellschaft zum Handeln zu bewegen. Eine solche Prognose zu erstellen, ist eine entmutigend große Aufgabe und lässt sich nicht mit hoher Präzision erfüllen. Zwischen heute und 2052 kann so viel passieren, dass im wissenschaftlichen Sinn – das heißt, mit einem schmalen Unsicherheitsbereich – das Ergebnis nicht vorhersagbar ist. Es gibt zahlreiche mögliche Entwicklungen der Zukunft, von denen viele wahrscheinlich und die meisten unwahrscheinlich sind.

Deshalb kann ich keine wissenschaftliche Prognose erstellen – in dem Sinn, dass man verbindlich sagen kann, diese Prognose werde mit der größten Wahrscheinlichkeit Wirklichkeit werden. Glücklicherweise kann man aber eine Vermutung anstellen. Noch besser, man kann eine *wohlbegründete* Vermutung anstellen, die zumindest auf vorhandenen Fakten aufgebaut und in sich stimmig sein, das heißt, keine Widersprüche enthalten sollte.

Dieses Buch hat meine wohlbegründete Vermutung zum Inhalt. Es ist keine »wissenschaftliche Wahrheit« – diese Art von Wahrheit gibt es in der Zukunftsforschung nicht. Es ist eine präzise Beurteilung, eine sachkundige Beurteilung. Ich persönlich bin sicher, dass ich recht habe, obwohl sich das nicht beweisen lässt. Man kann mir aber auch nicht nachweisen, dass ich unrecht habe, jedenfalls nicht bevor wir auf dem Weg zum Jahr 2052 ein ganzes Stück vorangekommen sind.

1 Wiedergegeben durch den früheren norwegischen Außenminister Thorvald Stoltenberg, der in den 1990er-Jahren bei den Friedensverhandlungen im ehemaligen Jugoslawien mitwirkte.

2 Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. und Behrens, W. W. (1972): *The Limits to Growth*, Universe Books, New York; Meadows, D. H., Meadows, D. L. und Randers, J. (1992): *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*, Chelsea Green, White River Junction, Vermont; Meadows, D. H., Randers, J. und Meadows, D. L. (2004): *Limits to Growth: The 30-Year Update*, Chelsea Green, White River Junction, Vermont.

3 *The Limits to Growth* widmete der Beschreibung des Klimaproblems zwei volle Seiten (S. 72–73), obwohl das Buch nur 167 Seiten hatte und 48 Grafiken enthielt.

4 The UN Intergovernmental Panel on Climate Change, www.ipcc.org.

5 Das Kyoto-Protokoll war innerhalb der UN-Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) der erste Plan zur Reduktion von Klimagasemissionen, beginnend mit der industrialisierten Welt, www.unfccc.org.

Teil 1 **Hintergrund**

1 Sorgen um die Zukunft

Mein ganzes Erwachsenenleben habe ich mir um die Zukunft Sorgen gemacht. Nicht um meine persönliche Zukunft, sondern um die Zukunft der Welt – die Zukunft der Menschheit – auf ihrem kleinen Planeten Erde.

Jetzt, im Alter von 66 Jahren, erkenne ich, dass ich mir alle diese Sorgen umsonst gemacht habe. Nicht etwa, weil die Zukunft der Welt heute rosarot und problemfrei aussieht. Meine Sorgen waren vergeblich, weil sie über die letzten 40 Jahre, seit ich anfing, mir Sorgen zu machen, die globale Entwicklung nicht nennenswert beeinflusst haben.

Alles fing damit an, dass ich im Januar 1970 als Physik-Doktorand an das Massachusetts Institute of Technology (MIT) kam. Vorher hatte ich im kleinen, sicheren, egalitären Norwegen gelebt, abgeschirmt vor den globalen Entwicklungen, konzentriert auf die Geheimnisse der Festkörperphysik. Aufgrund einer komplizierten Abfolge von Ereignissen war ich bereits im Sommer 1970 durch meine wissenschaftliche Arbeit an der A. P. Sloan School of Management am MIT tief in ein Projekt involviert, aus dem der erste Bericht »Zur Lage der Menschheit« an den Club of Rome werden sollte. Unter dem Titel *Die Grenzen des Wachstums* beschrieb er verschiedene Szenarien zur Entwicklung der Welt bis 2100. Die Szenarien wurden auf der Basis von Simulationen mit einem Computermodell erstellt; das war damals mein neues Fachgebiet.

Innerhalb weniger Wochen war ich auf das Höchste alarmiert. Als Wissenschaftler hatten wir zu überlegen, was geschehen würde, wenn Weltbevölkerung und Weltwirtschaft sich für ungefähr weitere 100 Jahre in ähnlicher Weise entwickeln würden wie in jüngster Zeit. Man brauchte keine große Kompetenz in quantitativen Methoden, um zu erkennen, dass unser Planet dafür viel zu klein war und dass die Menschheit im Lauf von weiteren rund 50 Jahren auf ernsthafte Probleme zusteuerte – außer sie, die Menschheit, träfe eine bewusste und unkonventionelle Entscheidung, ihre Gewohnheiten grundsätzlich zu verändern.

Wir veröffentlichten *Die Grenzen des Wachstums* im Jahr 1972, zusammen mit unseren Empfehlungen, welche Maßnahmen ergriffen werden soll-

ten, um nachhaltigen Wohlstand auf unserem begrenzten Planeten zu befördern. Die 1970er- und 1980er-Jahre verbrachte ich in Sorge darüber, ob die Menschheit tatsächlich genügend Weisheit entwickeln werde, um unseren Ratschlägen zu folgen und ihre globalen Strategien und Verhaltensweisen zu ändern – rechtzeitig, wohlgemerkt. In unterschiedlichen Rollen verwandte ich einen großen Teil meiner Zeit und Energie darauf, die Leute davon zu überzeugen, dass ein Wandel viel besser wäre als das Befolgen alter Muster. Nach 1993 verabschiedete ich mich aus der akademischen Welt und verstärkte die Intensität meiner Bemühungen, indem ich für den WWF arbeitete – jene große, einflussreiche Naturschutzorganisation, die in den Vereinigten Staaten World Wildlife Fund genannt wird. Seit 2005 konzentrierte ich mich mehr auf die Eindämmung des Klimawandels.

Aber ich habe nie aufgehört, mir um das Schicksal der Menschheit auf dem kleinen Planeten Erde Sorgen zu machen. Diese Besorgnis lässt sich über die letzten 20 Jahre an vielen Stellen in meinem Schreiben verfolgen.[1]

Gibt es Anlass zur Sorge? Ist die Zukunft, der die Welt entgegengeht, dergestalt, dass man sich wirklich Gedanken machen sollte? Wird die Zukunft besser sein als die Gegenwart? Oder vielleicht schlechter? Oder geht es hier einfach nur um die Marotten eines alten Mannes?

Das Buch, das Sie in der Hand halten, ist meine Antwort auf alle diese Fragen. 40 Jahre lang hatte ich mir um eine unklare Zukunft, von der ich nichts Genaues wusste, Sorgen gemacht; da befand ich für mich, meiner Not sei am besten mit dem Versuch abzuhelfen, die kommenden 40 Jahre so präzise wie möglich zu beschreiben. Ich wollte kein Bild einer idealen Welt – keine der vielen Gesellschaftsfantasien, denen die Idealisten nachrennen. Ich wollte ein Bild von genau der Zukunft, die die Menschheit in den 40 Jahren, die vor uns liegen, für sich gestalten wird, der Zukunft, die sich aus den menschlichen Entscheidungen, deren Qualität und Weisheit sehr gemischt sein werden, ergeben wird, der Zukunft, die am wahrscheinlichsten Wirklichkeit werden wird, der Zukunft, die irgendwann einmal in den Geschichtsbüchern steht.

Kurzum, ich wollte eine Prognose des wahrscheinlichsten Fahrplans bis 2052, um zu wissen, was auf mich zukommt. Um zu wissen, ob ich tatsächlich Grund habe, mir wegen meiner Kinder Sorgen zu machen. Oder wegen der Armen in Afrika. Um vielleicht auch das machen zu können, was in der industrialisierten Welt offensichtlich alle Mitglieder der oberen Mittelschicht tun, nämlich mich zu entspannen und mit sorgenfreiem Gemüt zur gesellschaftlichen Entwicklung beizutragen.

Zum Glück wird meine Prognose bezüglich der wahrscheinlichsten Zukunft der Welt auch noch in anderer Weise brauchbar sein.

Erstens wird die Prognose jeden Leser und jede Leserin in die Lage versetzen, seine oder ihre *eigene* Antwort auf die Frage zu finden, ob es Grund gibt, sich Sorgen zu machen. Diese Antwort kann anders ausfallen als die

meine. Unterschiedliche Menschen ziehen aus dem gleichen Bild unterschiedliche Schlüsse.

Zweitens wird es die Neugier befriedigen. Nachdem ich mir nun schon so lange Sorgen um die Zukunft gemacht habe, möchte ich jetzt endlich wissen, wie sie tatsächlich aussieht. An meinem fünfzigsten Geburtstag war es mein größter Wunsch, im Jahr 2100 für eine Woche wieder von den Toten aufzustehen, um zu erfahren, was im 21. Jahrhundert alles passiert ist. Ich glaube, auch viele andere sind neugierig auf das, was vor uns liegt.

Drittens werden einige Leute die Prognose nutzen, um gewinnträchtig zu investieren.

Und viertens werden die gesellschaftlich stärker Engagierten mithilfe der Prognose klären, welche neuen Strategien, Gesetzgebungsverfahren und gesellschaftlichen Institutionen bei der Schaffung einer besseren Zukunft die größte Wirkung haben werden, damit sie wissen, wo sie am besten ansetzen können.

Andere werden wissen wollen, was die Zukunft bringt, um in den nächsten Jahrzehnten ihre Chancen auf ein besseres Leben zu steigern, indem sie zum Beispiel, solange es noch möglich ist, umziehen, in eine andere Stadt, ein anderes Land oder eine andere Region, oder indem sie ihren Beruf wechseln, bevor ihre Tätigkeit nicht mehr gefragt ist.

Schließlich werden sich manche Leute schon im Voraus auf die Welt der Zukunft einstellen wollen, auf künftige Hitzeperioden, den Anstieg des Meeresspiegels, Migrationsbewegungen, zentralistischere Regierungsformen und die Zerstörung attraktiver Touristenziele.

Es gibt viele Beweggründe und alle sind berechtigt. Was uns eint, ist der Wunsch zu wissen, wie sich die Welt in den nächsten 40 Jahren entwickeln wird.

Warum jetzt?

Vor etwa zehn Jahren kam ich, nach wie vor zutiefst besorgt, immer mehr zu der Überzeugung, die Menschheit werde in der Konfrontation mit großen, aber doch weitgehend lösbaren Problemen, der Situation nicht gewachsen sein. Ich war allmählich bereit zu glauben, dass der Wandel nicht stattfinden würde – auf jeden Fall nicht rechtzeitig. Was natürlich nicht heißt, dass die Welt untergehen wird. Es heißt aber sehr wohl, dass die Zukunft weltweit weniger rosig aussehen wird, als es möglich gewesen wäre. Irgendwie war mir diese Erkenntnis eine Hilfe in meiner Not. Ich begann den Verlust zu akzeptieren.

Mit diesem Umdenken war allerdings noch keineswegs Schluss mit meinen Sorgen, es verschob sich nur der Fokus. Jetzt überlegte ich, wie schlimm die Lage werden müsste, bis sich die Menschheit endlich entschließen würde, ihre Gewohnheiten zu ändern. Dieser Gemütszustand wäre vermutlich ange-

nehmer gewesen, hätte ich die Möglichkeit gehabt, öffentlich darüber zu sprechen. Ich wagte aber nicht, mein Umdenken öffentlich zu machen. Zusammen mit der kleinen Gruppe von Menschen, die sich mit mir zusammen Sorgen machten – der Avantgarde der weltweiten Nachhaltigkeitsbewegung – war ich besorgt, es könnte demotivierend wirken, würden wir zugeben, dass die Reaktion der Menschheit der Situation nicht angemessen war. Ich war besorgt, dass dann auch die kleinen, doch immerhin in Gang gekommenen Bemühungen zur Besserung unserer menschlichen Verhaltensweisen auf Null zurückgefahren würden. Würde ich meine Sorgen mitteilen, und sei es auch noch so behutsam, könnte das Rufe auslösen wie »Das Spiel ist aus!« oder »Das Spiel ist verloren!«, was dann wiederum die Wirkung einer selbsterfüllenden Prophezeiung haben könnte. Die wenigen, die mit großem Einsatz für nachhaltige Entwicklung arbeiteten, könnten sich versucht sehen, das Handtuch zu werfen.

Deshalb machte ich mir meine Sorgen hinter verschlossenen Türen und musste gleichzeitig mit ansehen, wie die Treibhausgase ständig anstiegen, die weltweite multilaterale Umweltpolitik immer schlechter funktionierte, die Zerstörung der Korallenriffe weiter voranschritt und die verbleibenden Urwälder immer mehr dahinschwanden. Ich liebe Urwälder – diese ruhigen, zeitlosen Arteninventare, die dem Betrachter das Ergebnis von Hunderten Millionen von Jahren biologischer Evolution präsentieren.

Überraschenderweise erwiesen sich die Urwälder als meine Retter. Eines Tages erwähnte ich gegenüber einer Freundin, einer Psychologin, dass ich körperlichen Schmerz verspürte beim Anblick der Forstmaschinen, mit denen die Holzfäller an einem Tag zerstörten, was die Natur allenfalls im Lauf von Jahrhunderten wiedergutmachen konnte – wenn überhaupt. In ruhigem, professionellem Ton legte sie mir nahe, ich solle lernen, mit dem Verlust zu leben. In Worte zu fassen und zu akzeptieren, dass dieser oder jener spezielle Wald verloren war – endgültig, ohne die Möglichkeit einer Wiederauferstehung. Den Schmerz aktiv bearbeiten, wie man das auch nach dem Verlust der Mutter oder eines guten Freundes tun sollte. Die Tatsache akzeptieren, dass dieser Urwald verschwunden war und dass weitere folgen würden. Der Zukunft ins Auge sehen und sie annehmen. Sich an die Tatsachen gewöhnen. Aufhören, sich Sorgen zu machen.

Ich brauchte lange, um diesen weisen Rat zu akzeptieren. Im Lauf der Jahre hat er aber doch etwas bewirkt. Heute bin ich richtig glücklich, wenn ich ein verbleibendes Stückchen ungestörten Urwald sehe, mitten in einem Meer von kahlgeschlagenem Land. Ganz gleich wie klein es ist, es ist weit besser als nichts. Früher hätte ich meine Aufmerksamkeit auf die unordentliche kahlgeschlagene Umgebung konzentriert und wäre traurig gewesen, weil mir dabei eingefallen wäre, wie noch vor kurzem ein guter Teil der nördlichen Halbkugel von friedvollen, tiefen und ungestörten Wäldern, gemäßigten wie borealen, bedeckt gewesen war. In Michigan liegt dies weniger als

100 Jahre zurück; in Russland weniger als 50! Und beim Gedanken daran, wie schnell der Rest verschwunden sein würde, wäre ich sogar noch traurigeer geworden.

Analog hierzu glaube ich, es wird eine beruhigende Wirkung haben, sich mit der Welt vertraut zu machen, die in der Zukunft unsere Heimat sein wird, anstatt von der Welt zu träumen, die es hätte geben können. Eine genaue Beschreibung davon zu erhalten, wie die Zukunft höchstwahrscheinlich aussehen wird, das ist der erste Schritt hin zu seelischem Frieden. Dann gilt es, diese Tatsache zu akzeptieren. Und schließlich aufzuhören, sich Sorgen zu machen.

Ist eine Prognose möglich?

Aber kann das überhaupt geleistet werden? Ist es möglich, eine Prognose zu den globalen Entwicklungen über einen Zeitraum von 40 Jahren zu erstellen? Auf jeden Fall ist es möglich, Vermutungen zu äußern, so wie man Vermutungen darüber äußern kann, wer die Fußballeuropameisterschaft im Jahr 2016 gewinnen wird. Vermutungen anzustellen ist leicht; das kann man machen, ohne irgendeine Ahnung vom Thema zu haben. Die Möglichkeit besteht, dass die Vermutung stimmt. Aber die Wahrscheinlichkeit, dass sie nicht stimmt, ist deutlich größer, wie das beim Glücksspiel immer so ist.

Im üblichen Sinn des Wortes ist die »Erstellung einer Prognose« eine ehrgeizige Angelegenheit. Von einer Prognose wird erwartet, dass die Wahrscheinlichkeit, dass sie stimmt, höher ist als die Wahrscheinlichkeit, dass sie nicht stimmt – im Idealfall erheblich höher. Die Leute wissen, dass es von großem Vorteil ist, ein System genau zu kennen, bevor man sich anschickt, dessen Weg in die Zukunft vorherzusagen. Wenn rational handelnde Spieler sich auf eine Prognose stützen wollen, bevorzugen sie normalerweise eine wohlbegründete Prognose gegenüber unbegründeten Vermutungen. Vermutungen anstellen, das ist eine Sache für die weniger informierten Leute.

Meine Freunde – die Fachleute, aber auch die anderen – weisen mich unermüdlich darauf hin, dass eine Vorhersage über die Zukunft der Welt bis 2052 gar nicht möglich ist. Und zwar nicht nur in der Praxis, sondern auch in der Theorie. Selbstverständlich haben sie recht. Ich selber bin der erste, der dies akzeptiert, nachdem ich ein Leben lang nichtlineare dynamische Simulationsmodelle zu sozioökonomischen Systemen erstellt habe. Meine Kritiker müssen sich aber präziser ausdrücken. Sie haben in dem Sinn recht, als man unmöglich einzelne Ereignisse in der Zukunft vorhersagen kann, selbst wenn man mit dem System gründlich vertraut ist. Frischluftfanatiker machen diese Erfahrung häufig, wenn man an die Unzuverlässigkeit von Wettervorhersagen über eine längere Zeit als fünf Tage denkt. Die Kritiker haben aber nicht recht, wenn es um die Vorhersage genereller Entwicklungen geht. Rein technisch gesehen ist es in der Tat möglich, über Trends und

Tendenzen Aussagen zu treffen, die in stabilen kausalen Rückkopplungsstrukturen innerhalb des globalen Systems verankert sind.

Die Prognose in diesem Buch ist von einer solchen generellen Natur. Sie ist eine auf Informationen gegründete Vermutung, die in groben Zügen das nachzeichnet, was ich als die wahrscheinliche globale Entwicklung bis 2052 ansehe. Ich werde in meiner Argumentation durchaus auf Zahlen zurückgreifen, aber immer ausdrücklich nur als Beispiel. Die verlässlichsten Seiten meiner Prognose sind die allgemeinen Trends und Tendenzen.

Ist das aber nicht ein Prozess, der den freien Willen des Menschen missachtet? Könnten die Menschen nicht im Jahr 2033 plötzlich eine Entscheidung treffen, die das System komplett aus der in der Prognose vorgezeichneten Bahn wirft? Natürlich könnte das passieren. Meine Position – die von vielen Kollegen in den Sozialwissenschaften geteilt wird – ist die, dass solche Entscheidungen aus heiterem Himmel extrem unwahrscheinlich sind. Alle Entscheidungen werden innerhalb eines Kontexts getroffen und der Kontext hat einen starken Einfluss auf die jeweilige Entscheidung. Man könnte versucht sein zu sagen, dass Entscheidungen, zumindest die größeren, durch den Kontext bestimmt werden – so wie Marx das gesehen hat. Ja, zugegeben, es kann sein, dass Entscheidungen ein Jahr früher oder auch drei Jahre später zustande kommen, falls die richtige Führungspersönlichkeit zur richtigen Zeit auftaucht. Und ja, sie ergeben sich vielleicht eher aus Internetkampagnen als in Form eines Parlamentsbeschlusses. Details sind schwer vorherzusagen, mit der Prognose des Gesamtbildes ist es einfacher. Man kann leichter feststellen, dass der nächste Winter kälter wird als dieser Sommer, als zu wissen, ob es nächste Woche wärmer oder kälter sein wird als heute.

Nehmen wir ein einfaches, aber sehr wesentliches Beispiel menschlicher Entscheidungsfindung, nämlich die Entscheidung für ein weiteres Kind. Dazu gibt es die eine Sichtweise, nämlich dass dies ein herausragendes Beispiel für das Wirken des unvorhersagbaren und freien Willens ist, dass die Entscheidung für ein weiteres Kind ganz spontan getroffen wird und dass der Erfolg von den Bedingungen am Ort und zum Zeitpunkt der Empfängnis bestimmt wird. Eine andere Sichtweise geht von der Beobachtung aus, dass Frauen im Schnitt weniger Kinder haben, wenn sie dem urbanen, gebildeten Milieu der unteren Mittelschicht angehören, als wenn sie auf dem Land leben, ungebildet und arm sind. Ich gebe also zu, dass es unmöglich ist vorherzusagen, ob meine Tochter genau ein Kind haben wird. Es ist aber sehr wohl möglich zu prognostizieren, dass mit der Industrialisierung eines Landes die Zahl der Kinder pro Mutter abnehmen wird. Das ist der Unterschied zwischen Einzelfallvorhersage und Trendprognose.

Auf den folgenden Seiten werden wir die generellen Trends untersuchen, die unser Leben und das Leben unserer Kinder bestimmen werden. Ab und zu wird man auch ein zukünftiges Einzelereignis finden, das man sich in etwa

so wie beschrieben vorstellen könnte; dies dient aber nur der Anschaulichkeit. Es ist einfacher, sich auf die Zukunft vorzubereiten, wenn man sie sich zunächst einmal im Kopf vorstellt.

Meine Prognose schließt den freien Willen nicht aus; sie gründet vielmehr auf der Überzeugung, dass die menschlichen Entscheidungen von den Bedingungen, unter denen sie getroffen werden, beeinflusst sind. Kleinere Familien sind das Ergebnis eines höheren Bildungsstandards. Soziale Unruhen nehmen zu, wenn die Einkommen ungleich verteilt sind. Wenn es Gründe gibt für die Annahme, dass die Bedingungen sich in einer gewissen Weise entwickeln, kann man sinnvoller Weise auch die sich daraus ergebenden Entscheidungen prognostizieren.

Warum 40 Jahre?

Warum nicht zehn oder hundert?[2] Die Antwort auf diese Frage ist eine persönliche und wenig aufregend. Im Jahr 2012 ist es 40 Jahre her, dass das Buch *Die Grenzen des Wachstums* publiziert wurde, in dem es darum ging, wie die Menschheit in den nächsten 100 Jahren das Leben auf einem begrenzten Planeten bewältigen könnte. Heute wissen wir, was in den ersten 40 Jahren getan wurde – und was nicht. Wir sind gut informiert über die Gründe hinter den in diesen Jahrzehnten getroffenen Entscheidungen. Und wir haben einen ziemlich guten Einblick in die Zwänge, die uns an verschiedenen Fronten in Untätigkeit blockiert halten. Wir haben erfahren, wie schnell es gehen kann, bestimmte lösbare Probleme durch Technologie zu lösen, und wie langsam die Menschheit bei weniger leicht zu lösenden Problemen vorankommt. Da wir über die ersten 40 Jahre so viel wissen, scheint es sinnvoll, aus ebendiesen 40 Jahren gewisse Lehren zu ziehen und die nächsten 40 Jahre in den Blick zu nehmen. Wenn man ein dynamisches Phänomen untersucht, sollte man zu Beginn genauso weit zurückschauen, wie man nach vorne zu schauen plant. Wenn man etwas zum Bevölkerungszuwachs zwischen 2012 und 2052 sagen will, ist es hilfreich, die Bevölkerungszahlen von 1972 bis 2012 zu kennen.

Meine Prognose für die nächsten 40 Jahre ist also eine wohlbegründete Vermutung in Bezug auf das, was geschehen wird; es ist keine Szenarioanalyse und ganz sicher keine Beschreibung dessen, was geschehen sollte. Letzteres wurde einfach schon zu oft gemacht. Die Weltgesellschaft weiß sehr genau, was zu tun ist, um eine bessere Welt für unsere Kinder zu schaffen. Wir müssen die Armut beseitigen und uns der Herausforderung des Klimawandels stellen. Wir wissen, dass dies mit technologischen Mitteln und zu vergleichsweise niedrigen Kosten erreicht werden kann. Leider kann ich mir aber nicht vorstellen, dass man es umsetzen wird. Die Menschheit wird, genau wie ich befürchtet habe, sich der Situation nicht gewachsen zeigen,

jedenfalls nicht so schnell, dass unnötiger Schaden vermieden werden könnte. Dafür wird schon allein die komplexe und zeitraubende Entscheidungsfindung demokratischer Nationalstaaten sorgen.

Die unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen werden bei dieser Entwicklung unterschiedlich abschneiden. Dem armen Bauern im ländlichen China des Jahres 2012 steht eine erheblich angenehmere Reise ins Jahr 2052 bevor als dem Angehörigen der oberen Mittelschicht in der postindustriellen Welt, der viele seiner Privilegien verlieren wird.

Grundlagen für eine wohlbegründete Vermutung

Wie geht man also vor, wenn man so ein Bild der wahrscheinlichsten Zukunft der Welt bis 2052 malen will? Das Thema ist nicht nur groß, sondern auch umfassend, tiefgründig und hat viele Facetten. Es gibt nicht die eine Wirklichkeit, es gibt viele parallele Wirklichkeiten. Kein Bild kann vollständig sein; jedes Bild kann nur eine Auswahl sein aus der wunderbar reichen Wirklichkeit, in der sich das menschliche Leben abspielt. Und dann gibt es da noch die Dynamik. Die Evolution ist keine gerade Linie von einem gegenwärtigen Gleichgewichtszustand zum nächsten. Während sich das System zu einem neuen Gleichgewichtszustand hin entwickelt, verlagert sich das Gleichgewicht selbst als Folge veränderter Bedingungen. So kann von einem Punkt zum andern der Entwicklungspfad jede beliebige Form annehmen: eine einfache Kurve, eine Sinuskurve, eine Spirale und vieles mehr. Es ist die klassische Trias »These, Antithese, Synthese«, die sich zur gleichen Zeit parallel in multiplen Dimensionen entwickelt.

Ich tat also Folgendes. Ich versuchte, dem Reichtum an Möglichkeiten Genüge zu tun, indem ich die Fachkenntnis einer Reihe von Kollegen heranzog. Ich versuchte, die Dynamik in den Griff zu bekommen, indem ich meinen alten Freund, das dynamische Simulationsmodell, zum Einsatz brachte. Und ich versuchte, mir den Blick frei zu halten, indem ich neue Paradigmen einer Prüfung unterzog – und so gezielt vermied, in dem derzeit gültigen Paradigma aus der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg stecken zu bleiben, das man etwa folgendermaßen formulieren könnte: »Glück, zu erreichen auf dem Weg über ständiges Wirtschaftswachstum, das auf fossilen Brennstoffen gegründet ist«. Wir wollen die Punkte nacheinander durchgehen.

Reiche Möglichkeiten für die globale Zukunft

Um Tunnelblick und Kurzsichtigkeit meinerseits zu vermeiden und die offensichtlichen Grenzen meines Wissens bezüglich der meisten Aspekte der Welt zu überwinden, bat ich einige meiner Freunde und Kollegen – unabhängige Denker und Autoren –, mir mitzuteilen, was ihrer Meinung nach mit absoluter Sicherheit noch vor 2052 geschehen würde. Die meisten nahmen die Herausforderung mit Begeisterung an, auch dann noch, als sie gesagt

bekamen, dass sich ihr »Ausblick in die Zukunft« auf 1.500 Wörter beschränken musste und sich innerhalb eines Feldes bewegen sollte, in dem sie sich gut auskannten. In diesem Buch finden sich fast 35 solcher Ausblicke – vollständig oder als Auszug.

In diesen Ausblicken kann man lesen, was gut ausgebildete Leute aus der ganzen Welt sagen, wenn man sie zu etwas zwingt, was sie eigentlich nicht mögen, nämlich eine Voraussage zu treffen – ohne all die Absicherungen und Vorbehalte, wie sie im wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Leben üblich sind. In der Summe ergeben die Ausblicke eine mehrdimensionale Skizze von der Welt der Zukunft. Die Sammlung ist breit angelegt, aber es haben sich doch einige gemeinsame Themen herausgeschält, die in meine Prognose aufgenommen wurden.

Des Weiteren waren die Ausblicke überraschend frei von Widersprüchen. Das ist in der Tat überraschend und könnte bedeuten, dass »unabhängige Denker und Autoren« am Ende doch alle in etwa bei dem gleichen Bild landen, wenn sie nach vorne schauen und ganz ehrlich ihre Sicht beschreiben müssen – und nicht die Konsequenzen dessen, was sie sagen, zu bedenken haben.

Die Dynamik

Viele globale Prognosen sind in sich nicht schlüssig. Das heißt, dass ein Teil der Prognose einem anderen widerspricht. Ich will das an einem einfachen Beispiel erläutern. Konventionelle Prognosen beschreiben oft in leuchtenden Farben, wie die Gesamtproduktion (das Bruttoinlandsprodukt – BIP) mit hoher Geschwindigkeit über die nächsten Dekaden wachsen wird. Eine der zentralen Annahmen hinter einer solchen Prognose ist normalerweise eine bestimmte Bevölkerungsentwicklung, die man von nationalen Statistikämtern oder von den Vereinten Nationen erhalten hat. Wenn man diese Annahme beibehält, wird die Prognose wahrscheinlich falsch, ganz einfach deshalb, weil sie die starke Auswirkung höherer Einkommen auf die Geburtenrate nicht eingerechnet hat. Wenn die Menschen reicher werden, haben sie weniger Kinder. Das Bevölkerungswachstum wird sich verlangsamen, wenn das BIP steigt. Deshalb wird eine Prognose, die die zukünftige Bevölkerungsentwicklung nicht entsprechend nach unten berichtigt, falsch sein. Eine so erstellte Prognose wird die Tendenz haben, die zukünftige Geburtenrate zu hoch anzusetzen, die zukünftige Bevölkerung zu überschätzen und das BIP pro Kopf zu unterschätzen. Das zukünftige Pro-Kopf-Einkommen wird sich als höher herausstellen als in der ursprünglichen Prognose. Der Fehler bezieht sich dann nicht nur auf den Endzustand. Er führt zu irreführender Dynamik – die Beschreibung des Entwicklungspfades wird ebenfalls fehlerhaft sein. Ein weiteres Beispiel wären Annahmen zum Tempo der technologischen Entwicklung im Lauf der kommenden Jahrzehnte. Diese Annahmen könnten zu Widersprüchen führen, wenn

die Prognose auf rasches Wirtschaftswachstum hindeutet. Eine größere Wirtschaft wird sich mehr Forschung leisten und eine schnellere technologische Entwicklung erleben.

Um Unstimmigkeiten dieser Art zu vermeiden und um sicherzustellen, dass meine Prognose tatsächlich logisch aus den getroffenen Annahmen folgt, verwende ich zur Überprüfung meiner Ergebnisse eine Reihe dynamischer Tabellenkalkulationen. Diese Tabellenkalkulationen sind (zumindest näherungsweise) deterministische Gleichungssysteme, die die Welt mit einem Differenzialgleichungssystem beschreiben. In diesen Modellen entwickelt sich die Situation im Zeitablauf, vom Anfangszustand ausgehend, auf eine logisch stimmige Art und Weise, durch die Wirkung der kausalen Beziehungen, die sich in den die Modelle steuernden Gleichungen widerspiegeln. Das quantitative Rückgrat meiner Prognose ist ohne Weiteres in den Tabellen auf der *2052*-Internetseite (www.2052.info) verfügbar. Die Tabellenkalkulationen sind nicht vollständig dynamisch, deshalb habe ich (allerdings nur in begrenztem Maß) zwei globale Computermodelle benutzt, um sicherzustellen, dass wichtige Rückkopplungseffekte nicht aus meiner Prognose herausfallen.

Wenn Sie die letzten vier Sätze nicht verstanden haben, machen Sie sich keine Sorgen. Sie richten sich an die Computer- und Mathematik-Fans, die verstehen, was damit gemeint ist. Worauf es ankommt, ist Folgendes: Ich bin mir der Gefahr interner Unstimmigkeiten bei einer als Text formulierten Prognose wohl bewusst und habe bei dem Versuch, solche Unstimmigkeiten zu reduzieren, Tabellenkalkulationen und Computermodelle des globalen Systems benutzt.

Ich habe mich zudem auf eine beeindruckende Sammlung von statistischen Zeitreihen gestützt, um nicht versehentlich von gängigen Traditionen und Verhaltensweisen abzuweichen – die sich selbstverständlich in historischen Daten spiegeln. Die Daten sind ebenfalls in den Tabellen auf der Internetseite des Buches zu finden.

Das Paradigma

All dies bringt uns zu meinem dritten Helfer – einer bewussten Haltung gegenüber der eigenen Paradigmenwahl. Ein Paradigma ist eine Weltsicht. Es gibt viele verschiedene Weltsichten. Der Marxismus zum Beispiel ist so eine Weltsicht, eine andere ist der religiöse Konservativismus. Keine hat recht. Unterschiedliche Paradigmen heben einfach nur unterschiedliche Aspekte der Realität heraus. Ein Paradigma ist auch eine Vereinfachung, die einem hilft, das Rauschen von bedeutsamen Trends zu unterscheiden (definiert selbstverständlich durch das jeweils eigene Paradigma). Es ist allerdings äußerst wichtig zu erkennen, dass das selbstgewählte Paradigma – das normalerweise unausgesprochen bleibt und selten beschrieben wird – eine erstaunlich starke Wirkung hat auf das, was man wahrnimmt. Nehmen wir

ein Beispiel. Das Paradigma der konventionellen Makroökonomie geht von der Annahme aus, die Märkte der Welt befänden sich im Gleichgewicht. Deshalb sehen die meisten Ökonomen, wenn sie die Zeitung lesen oder die Straße hinuntergehen, eine Welt im Gleichgewicht. Die Gegner dieses Paradigmas, zum Beispiel die systemdynamische Schule, der ich angehöre, gehen davon aus, dass sich die Welt nicht im Gleichgewicht befindet. In unseren Augen schlingert die Welt von einer Drehung zur nächsten in einer immerwährenden Suche nach dem nächsten Gleichgewichtszustand, der selbst immer in Bewegung ist.

Man muss sich, darauf kommt es an, der Tatsache bewusst sein, dass man sein eigenes Paradigma hat, eine unausgesprochene Auswahl an Meinungen und Deutungen, die einem helfen, sein eigenes Leben zu führen. Im Idealfall sollte man in der Lage sein, je nachdem, welches Problem ansteht, vom einen Paradigma zum andern zu wechseln. Doch das können die meisten Menschen nicht.

Die heutige westliche Welt hat ein dominierendes Paradigma. Es enthält Grundüberzeugungen wie zum Beispiel »die Effizienz marktbasierter Ökonomien«, »die Fähigkeit der demokratischen Regierungsform zur Selbstkorrektur«, »die Vorzüge stetigen, auf fossilen Brennstoffen basierten Wirtschaftswachstums« und »zunehmender Wohlstand durch freien Handel und Globalisierung«. Beim Versuch, Klarheit über die nächsten 40 Jahre zu gewinnen, ist unbedingt die Möglichkeit eines Wandels im vorherrschenden Paradigma einzubeziehen. Auf jeden Fall sollte man sich nicht auf Analysen einengen lassen, die die Welt nur durch eine einzige Brille sehen, nämlich durch das vorherrschende Paradigma.

Ja, Vereinfachung ist wichtig, wenn man in der heutigen Welt ein glückliches Leben haben will. Wenn man aber 40 Jahre vorausschaut, kommt es darauf an, die richtige Vereinfachung zu wählen. Und man wäre vielleicht eher auf der sicheren Seite, wenn man mehrere davon ausprobiert; dann würde man, so ist zu hoffen, weniger Kinder mit dem Bade ausschütten.

Volldampf voraus, aber den Seelenfrieden wahren

Es ist mir wichtig, am Schluss noch zu betonen, dass dieses Buch auch mit dem Ziel geschrieben wurde, zum Handeln zu ermutigen. Wie bereits gesagt, schreibt man Bücher wie dieses normalerweise gar nicht, weil Autoren, die Verantwortung für die Gesellschaft empfinden, zu Recht in Sorge sind, ihre Arbeit könnte die Motivation zerstören und gegenwärtiges wie zukünftiges Handeln zur Verbesserung der Lage lähmen. Ich stimme dieser allgemeinen Ansicht zu, bin aber trotzdem das Risiko eingegangen, das, was uns bevorsteht, zu beschreiben. Hoffentlich hat meine Prognose die Wirkung eines Gegners, der von außen kommt, und spornt die Menschheit – oder wenigs-

tens einige wenige engagierte Menschen – zum Handeln an. So könnte meine Prognose anstelle der globalen Umweltkatastrophe stehen, die offenbar nicht so plötzlich kommt, wie es nötig wäre, um breite Unterstützung für politisches Handeln auszulösen.

Darf ich an meine endlosen Sorgen erinnern? Und an den Rat der Psychologin, den Schmerz offen zu zeigen und am Ende den Verlust meiner geliebten Urwälder zu akzeptieren? Anstatt mir diffuse Sorgen zu machen, was der Menschheit in den nächsten 40 Jahren alles bevorstehen könnte, verfüge ich nun (mit diesem Buch) über eine Beschreibung dessen, was ich selbst für die wahrscheinlichste Zukunft halte. Ich habe diese Zukunft kennengelernt, Trauer empfunden über das unnötige Leiden, das damit einhergeht, und endlich meinen Frieden damit gemacht, dass eine weltweite Chance vertan wurde. Ich quäle mich weniger. Die Zukunft ist, wie sie ist. Wenn immer ich jetzt ein kleines Anzeichen für wachsende Nachhaltigkeit sehe – oder genauer: ein kleines Anzeichen für reduzierte Nicht-Nachhaltigkeit – dann empfinde ich echte Freude anstelle allgemeiner Trauer über eine Welt, wie sie hätte sein können.

1 Randers, J. und Gilding, P. (2010): »The One Degree War Plan«, *Journal of Global Responsibility*, Bd. 1, Nr. 1; Randers, J. (2008): »Global Collapse – Fact or Fiction?«, *Futures*, Bd. 40, Nr. 10; Randers, J. und Alfsen, K. H. (2007): »How Can Norway Become a Climate-Friendly Society?«, *World Economics*, Bd. 8., Nr. 1; Wackernagel, M. et al. (inkl. Randers, J.) (2002): »Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy«, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Bd. 99, Nr. 14; Randers, J. (1996): »Depressing Trends«, in: de Mattos-Shipley, H. (Hg.): *WWF Changing Worlds*, Banson, London; Randers, J. (1994): »The Quest for a Sustainable Society – A Global Perspective«, in: Skirbekk, G. (Hg.): *The Notion of Sustainability*, Scandinavian University Press, Oslo.

2 Ein anderer Sozialwissenschaftler hat sich kürzlich entschlossen, Bücher über einen langfristigeren Zeithorizont zu schreiben. Vgl. Friedman, G. (2010): *The Next 100 Years: A Forecast for the 21st Century*, Anchor Books, New York.

Teil 3 **Analyse**

9 Gedanken über die Zukunft

Ich denke, niemand wünscht sich eine Zukunft, so wie ich sie gerade beschrieben habe – weder ich noch die Autoren dieses Buchs noch Sie, die Leser. Niemand wünscht sie sich und niemand arbeitet gezielt darauf hin. Diese Zukunft, und das kann man gar nicht oft genug betonen, ist nicht das Ergebnis vorsätzlicher Böswilligkeit. Vielmehr ist sie das Ergebnis eines 40 Jahre langen Marathons, bei dem wir als globale Gesellschaft versuchen, eine bessere Welt zu schaffen, in erster Linie durch kontinuierliches Wirtschaftswachstum. Mancherorts wird das funktionieren, aber nicht überall. Milliarden von Menschen wird es im Jahr 2052 besser gehen als im Jahr 2012 und einige werden durchaus den westlichen Lebensstil erreichen. Die ärmsten zwei Milliarden aber werden noch genau so arm sein wie heute.

Die Bemühungen, den Lebensstandard zu steigern, sind unweigerlich mit höherem Energieverbrauch verbunden und wir bauen länger auf fossile Energieträger, als es gut ist für das Klima. Das heißt, im Jahr 2052 werden wir auf 40 Jahre immer schnelleren Klimawandel zurückblicken, hervorgerufen durch die andauernde Erderwärmung. Was uns dann bevorstehen könnte, ist ein Klimawandel, der sich selbst verstärkt und dadurch unkontrollierbar wird. Die Mitte des 21. Jahrhunderts wird geprägt sein von dem Bemühen, den ökologischen Fußabdruck, den die Menschen hinterlassen, zu verringern. Man wird mit gemeinsam vereinbarten und öffentlich finanzierten Programmen versuchen, eine Klimakatastrophe abzuwenden. Demokratische Staaten, die früher nur kurzfristig dachten und gerne auf Zeit spielten, werden die schnelleren und zentralisierteren Entscheidungsprozesse autoritärer Regimes übernommen haben.

Die Reise ins Jahr 2052 wird keine leichte sein: Ungleichheit, Ungerechtigkeit, gesellschaftliche Spannungen, Revolten werden uns begleiten. Einige Staaten werden mit Getöse zusammenbrechen, andere sich schleichend auflösen. Aber im Jahr 2052 wird auch etwas anderes erkennbar sein, vielleicht nur vage, aber es wird da sein: eine neue urbane und virtuelle Zivilisation, erwachsen aus unserer menschlichen Natur, aus unserer Menschlichkeit. Begleitet von einer ganzheitlichen und nachhaltigen Ethik. Aber auch beglei-

tet von steigenden Temperaturen und sterbenden Ökosystemen. Die Welt im Jahr 2052 wird kein idealer Ausgangspunkt für die Weiterreise in die zweite Hälfte des 21. Jahrhunderts sein.

Die Motoren der Veränderung

Wir haben uns die Motoren dieser Veränderung bereits angesehen: die Weltbevölkerung und das weltweite BIP. Wir haben gesehen, dass die Weltbevölkerung zunächst steigt, um das Jahr 2040 bei etwa 8,1 Milliarden ihren Höchststand erreicht und dann bis zum Jahr 2052 wieder auf das heutige Niveau gesunken sein wird. Wir haben auch gesehen, dass im langfristigen Trend, den wir in den vergangenen 40 Jahren beobachten konnten, das Wachstum der Arbeitsproduktivität kontinuierlich fällt. Und was mich persönlich überrascht: Das Wachstum der Weltwirtschaft wird im Jahr 2052 bereits auf Null zugehen. Nicht weil wir Menschen dem Wachstum abgeschworen haben, noch nicht einmal, weil uns das Öl und andere Ressourcen ausgegangen sind, sondern weil die Weltbevölkerung schrumpft und weil die Produktivität langsamer steigt. Letzteres auch aufgrund der knapper werdenden Ressourcen.

Aber die Ressourcenverknappung ist nicht das, was die Weltwirtschaft bis zum Jahr 2052 am stärksten ausbremst. Die Steinzeit ist ja nicht zu Ende gegangen, weil den Menschen die Steine ausgegangen sind. Und das fossile Zeitalter wird nicht zu Ende gehen, weil den Menschen die fossilen Brennstoffe ausgehen. Auch nach dem fossilen Zeitalter werden noch fossile Energieträger in der Erde lagern, einfach weil wir sie nicht brauchen. Unser Energiebedarf wird nie so hoch sein, wie angenommen, denn die Wirtschaft wird nie so wachsen, wie wir dachten. Wir werden weniger Energie verbrauchen, weil wir uns endlich (zähneknirschend) dazu durchringen, sparsamer mit der fossilen Energie umzugehen – und weil wir endlich (zähneknirschend) erneuerbare Energien nutzen. Der Übergang von der fossilen zur erneuerbaren Energie wird jedoch so langsam geschehen, dass die gefährliche Erwärmung nicht mehr zu verhindern ist. Mit den Schäden, die die Erwärmung verursacht, müssen wir leben und wir müssen viel Geld in die Anpassung investieren.

Meine Prognose lässt sich auch in makroökonomische Begriffe fassen, für alle die, die diesen Blick auf die Welt bevorzugen: In dem rationalen Versuch, sich gegen die anstürmende Welle der Probleme aus Ressourcenerschöpfung, Umweltverschmutzung, Klimawandel und Verlust der biologischen Vielfalt zu stemmen, werden die Menschen Jahr für Jahr mehr Geld in Schutzmaßnahmen investieren. Mehr Geld wird in Wiederinstandsetzungsarbeiten fließen (etwa nach Stürmen und Überschwemmungen), in Anpassung (zum Beispiel für den Bau von Deichen gegen den Meeresspiegelanstieg) und in die Entwicklung neuer Technologien (zum Beispiel Solar-

energie, CO_2-Abscheidung und -Speicherung). Diese Investitionen werden dazu beitragen, die Schäden zu mindern, den langfristigen Produktivitätsverlust hinauszuzögern und das weltweite BIP zu steigern. Mehr Maßnahmen werden auch zu mehr Beschäftigung führen, aber – und das ist besonders wichtig – nicht zu entsprechend mehr Konsum. Der Grund dafür ist offensichtlich: Die Verbraucher müssen ihren Konsum auf das beschränken, was nach den (enormen) Investitionen in Instandsetzungsarbeiten, Anpassungsmaßnahmen und neue Technologie noch vom BIP übrig bleibt. Unglücklicherweise wird der langsamere Anstieg des Konsums Spannungen und gesellschaftliche Konflikte verschärfen, was wiederum den Anstieg der Produktivität bremst, denn der Kuchen, den es zu verteilen gilt, wird kleiner sein, als er sein könnte.

Die »Tatsache«, dass die Weltwirtschaft im Jahr 2052 wesentlich kleiner sein wird, hat einen großen und unerwarteten Vorteil: Wenn die Menschheit an die globalen Grenzen stößt, wird der Aufprall dank der geringeren Wachstumsraten nicht ganz so hart sein. Das heißt nicht, dass es nicht erhebliche Schäden geben wird. Extreme Wetterereignisse, Anstieg des Meeresspiegels, Überschwemmungen, Dürreperioden – das alles sind Probleme, mit denen unsere Kinder werden kämpfen müssen. Was an unberührter Natur noch übrig ist, wird mit rasanter Geschwindigkeit Richtung Pole gedrängt oder in Naturparks konserviert. Natur in all ihrer Schönheit und im ökologischen Gleichgewicht wird kaum noch zu bewahren sein. Aber die Schäden werden nicht so schlimm sein wie bei einer Weltbevölkerung von 9,5 Milliarden Menschen und einer Weltwirtschaft, die viermal so groß ist wie heute – was ja derzeit die gängigen Annahmen sind.

Die Zukunft im Schaubild

Diese Prognose und die zugrunde liegenden Daten sind in Abbildung 9–1 grafisch dargestellt und zeigen die Entwicklung der Welt von 1970 bis 2050, wobei ich das historische Datenmaterial der vergangenen 40 Jahre in meiner Prognose für die kommenden 40 Jahre weitergeführt habe.

Die Abbildung 9–1 umfasst drei Diagramme: *Situation*, *Produktion* und *Lebensstandard*. Veranschaulicht wird die Entwicklung von insgesamt 15 Variablen. Das Diagramm *Situation* bietet Daten zu Bevölkerung, BIP, Konsum, CO_2-Emissionen durch Energieverbrauch und Temperaturanstieg im Zeitraum von 1970 bis 2050. *Produktion* zeigt die Entwicklung von fünf Indikatoren menschlicher Aktivität weltweit: Energieverbrauch, Nahrungsmittelproduktion, Anteil erneuerbarer Energie, Investitionsanteil am BIP sowie verbleibende ungenutzte Biokapazität. *Lebensstandard* gibt einen Überblick über verschiedene Aspekte der Lebensbedingungen der Menschen: BIP pro Kopf, Energieverbrauch pro Kopf, Nahrungsmittel pro Kopf, Pro-Kopf-Verbrauch (von Gütern und Dienstleistungen) und schließlich der

Anstieg des Meeresspiegels. Alle 15 Variablen sind als weltweite Durchschnittswerte angegeben.

Der so gewonnene Überblick zeigt eine Weltgesellschaft, die sich zunächst ausweitet, dann schrumpft. Die meisten Variablen führen bis 2030 den in der Vergangenheit beobachteten Trend fort, dann beginnen mehrere von ihnen zu stagnieren oder gar zurückzugehen. Bemerkenswerte Ausnahmen: Temperaturanstieg, Anstieg des Meeresspiegels und Anteil der erneuerbaren Energie am menschlichen Energieverbrauch insgesamt. Diese drei steigen kontinuierlich, während ein anderer Indikator kontinuierlich sinkt: die ungenutzte Biokapazität. Das heißt, die Auswirkungen der Klimaveränderung verstärken sich, die Natur wird immer weiter zurückgedrängt und erneuerbare Energien gewinnen Marktanteile.

Die weltweiten CO_2-Emissionen erreichen ihren Spitzenwert im Jahr 2030. Bis zum Jahr 2050 sinken sie auf das Niveau von 2010. Die Bevölkerung wächst bis 2040 und beginnt dann langsam zu schrumpfen: um ein Prozent bis 2050. Als nächstes erreicht der Energieverbrauch seinen Höchstwert: Meiner Prognose zufolge wird die Welt im Jahr 2042 so viel Energie verbrauchen wie in keinem Jahr zuvor. Allerdings ist diese Spitze eher stumpf, denn im Grunde bleibt der Energieverbrauch 20 Jahre lang – zwischen 2030 und 2050 – fast konstant, bevor er seinen langsamen Abstieg beginnt. Die vierte Variable, die ihren Spitzenwert erreichen wird, ist der weltweite Konsum, also die jährlichen privaten und öffentlichen Ausgaben für Güter und Dienstleistungen. Allerdings ist dies nicht aus der Abbildung ersichtlich, da der Höchstwert genau am Ende der Kurve erreicht wird. Danach sinkt der Konsum. Und schließlich das weltweite BIP, das von 1970 bis 2050 kontinuierlich wächst, zum Ende des Zeitraums jedoch langsamer. Der Spitzenwert wird in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts erreicht, also jenseits der dargestellten Kurve.

Auch die weltweite Temperatur steigt kontinuierlich an. 1970 betrug der Anstieg 0,5 °C, im Jahr 2050 wird er bei 2 °C liegen. Im Jahr 2080 wird er mit 2,8 °C seinen Höchststand erreichen. Zu diesem Ergebnis kommen Berechnungen, die in dieser Abbildung nicht dargestellt sind und die mithilfe des C-ROADS-Modells unter der Annahme erfolgten, dass die weltweiten CO_2-Emissionen von 2050 bis 2100 linear sinken werden, was als eine verzögerte Reaktion auf den höchsten CO_2-Ausstoß 50 Jahre zuvor interpretiert wird.

Das Diagramm zum *Lebensstandard* zeigt, dass das BIP während des gesamten Zeitraums ansteigt. Jeder neue Erdenbürger (und auch jede neue Erdenbürgerin) kurbelt Jahr um Jahr die jährliche Produktion von Gütern und Dienstleistungen an. Der Anteil am BIP, der investiert wird, vergrößert sich nach 2015, zunächst, weil die Gesellschaft beschließt, gegen Ressourcenerschöpfung, Umweltverschmutzung, Klimawandel und Verlust der biologischen Vielfalt anzukämpfen, später, weil die Schäden aus diesen unzurei-

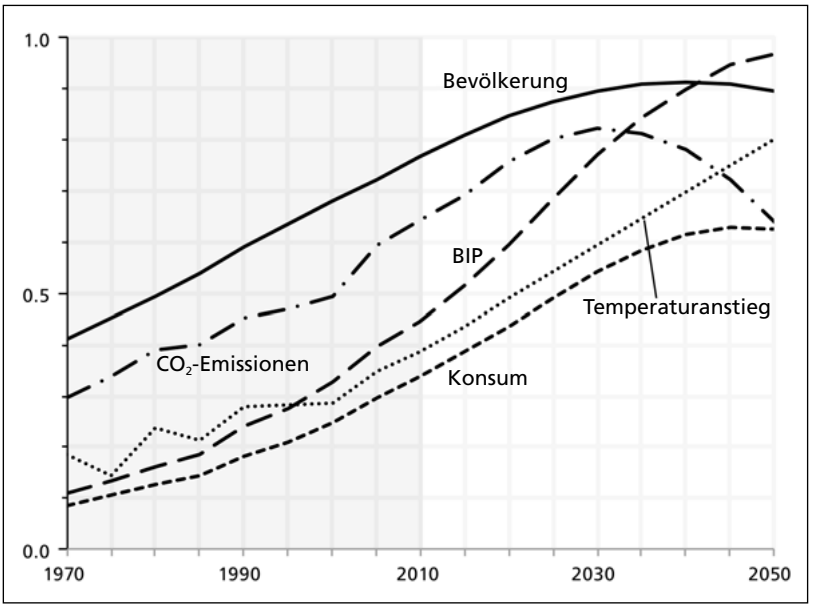


Abbildung 9–1a: Globale Situation, 1970–2050
Datenbereich: Bevölkerung (0–9 Milliarden Menschen); BIP und Konsum (0–150 Billionen KKP-Dollar pro Jahr); CO_2-Emissionen (0–50 Milliarden Tonnen CO_2 pro Jahr); Temperaturanstieg (0–2,5 °C)

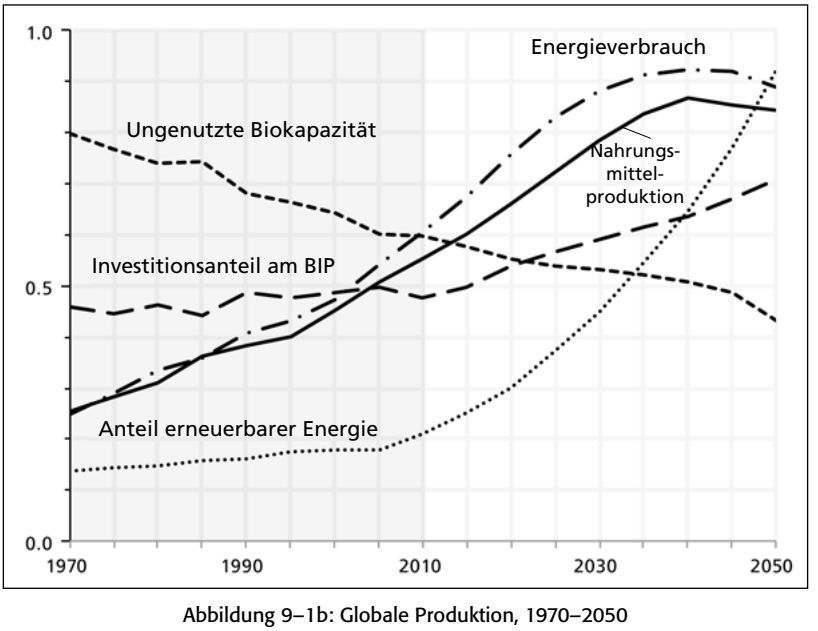


Abbildung 9–1b: Globale Produktion, 1970–2050
Datenbereich: Nahrungsmittelproduktion (0–12 Milliarden Tonnen pro Jahr); Energieverbrauch (0–20 Milliarden Tonnen Öleinheiten pro Jahr); Anteil erneuerbarer Energie (0–40 %); ungenutzte Biokapazität (0–50 %); Investitionsanteil am BIP (0–50 %)

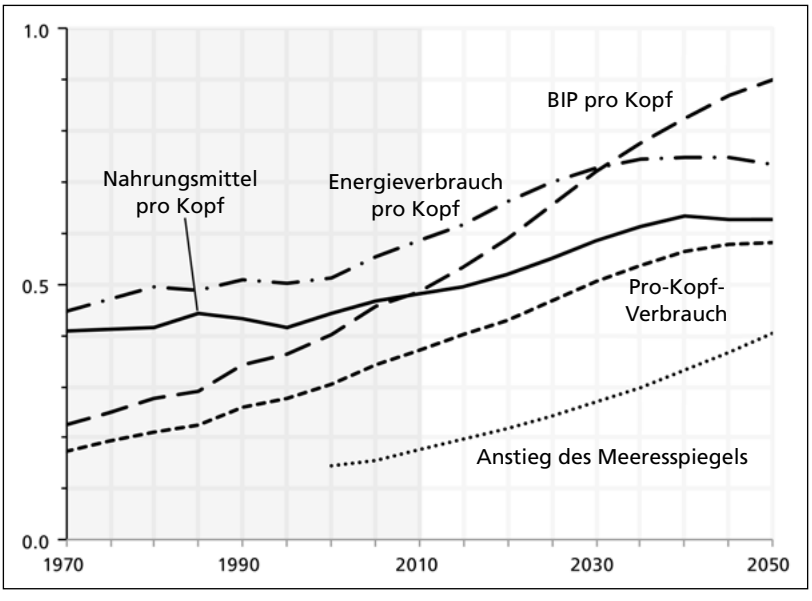


Abbildung 9–1c: Globaler Lebensstandard, 1970–2050
Datenbereich: BIP pro Kopf und Pro-Kopf-Verbrauch (0–20.000 KKP-Dollar pro Kopf und Jahr); Nahrungsmittel pro Kopf (0–2 Tonnen pro Kopf); Energieverbrauch pro Kopf (0–3 Tonnen Öleinheiten pro Kopf und Jahr); Anstieg des Meeresspiegels (0–1,4 Meter)

chenden Bemühungen repariert werden müssen. Folglich stagniert die Produktion von Gütern und Dienstleistungen pro Kopf um das Jahr 2050 und sinkt weiter außerhalb des dargestellten Zeitraums.

Die Nahrungsmittelproduktion erreicht um 2040 ihren Höchststand, da ab dann aufgrund des Klimawandels die landwirtschaftlich nutzbare Fläche immer kleiner wird. Gleichzeitig beginnt sich infolge der steigenden Temperaturen die Ertragssteigerung der Böden zu verlangsamen, was den Düngungseffekt von mehr CO_2 in der Atmosphäre aufhebt. Die Nahrungsmittelproduktion verzeichnet 2040 ihren Höhepunkt auf einem Niveau, das fast 60 Prozent über dem aktuellen Volumen liegt, gemessen in Tonnen Nahrungsmittel pro Jahr. Die Nahrungsmittelmenge pro Kopf stagniert bei einem Drittel über der 2010 verfügbaren Pro-Kopf-Menge, das heißt, viele Menschen hungern noch. Der Energieverbrauch pro Kopf sinkt schrittweise nach dem Spitzenjahr 2035, da dann die Investitionen in Energieeffizienz endlich Früchte tragen.

Aber die ständige Intensivierung der menschlichen Aktivitäten ab dem Jahr 2010 hat ihren Preis. Die ökologischen Kosten des Wachstums zeigen sich nicht nur in dem weiteren Anstieg der Durchschnittstemperatur, sondern auch in dem kontinuierlichen Rückgang der ungenutzten Biokapazität (vergleiche die Abbildung 9–1b *Produktion*). Im Jahr 2050 wird fast die Hälfte des wenigen Bodens, der im Jahr 2010 noch nicht von den Menschen

genutzt wurde, genutzt sein – für Gebäude und Infrastruktur, für Land- und Forstwirtschaft. Gleichzeitig steigt der Meeresspiegel zwischen 2010 und 2050 um 36 Zentimeter an und ist damit insgesamt 56 Zentimeter höher als im vorindustriellen Zeitalter. Die Quellenangaben zu diesen Zahlen sind in Anhang 2 zu finden. Weitere Daten enthält die Excel-Tabelle, die von der Internetseite zum Buch (www.2052.info) heruntergeladen werden kann. Dort sind auch Informationen zu zahlreichen weiteren Variablen verfügbar, zum Beispiel zur Demografie und zur Zusammensetzung des Energiesektors.

Es wird spannend!

Die gute Nachricht ist: Meiner Prognose zufolge wird der Lebensstandard in den nächsten 40 Jahren nicht plötzlich und massiv einbrechen. Betrachten wir das Gesamtbild, erkennen wir, dass einige gesellschaftliche Gruppen, insbesondere unter den aktuellen Eliten, in der Tat etwas durchmachen werden, was ihnen wie der Zusammenbruch ihrer Lebenswelt vorkommen wird. Aber es wird kein Zusammenbruch sein, sondern »nur« eine jahrzehntelange Stagnation des verfügbaren Einkommens. In einigen reichen Ländern wird der Stillstand zu sinkendem Pro-Kopf-Verbrauch führen, aber nicht zu einem Zusammenbruch.

Meine Prognose deutet auf keine unlösbaren Probleme in Bezug auf Öl, Nahrungsmittel, Wasser oder andere Ressourcen hin. Ein Grund ist die Tatsache, dass ein Großteil der Weltbevölkerung – zwei bis drei Milliarden Menschen – arm bleiben wird. Ein zweiter Grund ist, so meine Überzeugung, dass die Weltgesellschaft vorübergehende Verknappungen (die diejenigen treffen, die zahlen können) überbrücken wird, indem sie einfach sehr viel Geld in das Problem pumpt, es quasi mit der Brechstange löst. Die Weltwirtschaft verfügt über enorme Kräfte, die Gesellschaft muss nur entscheiden, sie auch zu nutzen.

Die größte Herausforderung in unserer gemeinsamen Zukunft ist also nicht das Lösen der Probleme, sondern die Entscheidung, sie auch lösen zu wollen. Das erfordert viel Überzeugungsarbeit: Menschen und Kapitaleigner müssen überzeugt werden, kurzfristig Opfer zu bringen, die Ärmel hochzukrempeln und mit anzupacken. Die Einsicht, dass wir handeln müssen, wird kommen. Aber spät. Und das Handeln selbst wird noch später kommen. Und noch später erst sehen wir die Ergebnisse des Handelns. Die Menschen werden also ziemlich lange mit dem ungelösten Problem leben müssen. Warten, bis »der Markt« den Startschuss zum Handeln gibt, wird die Zeit aufgezwungener Opfer nur verlängern. Eine weitsichtige politische Führung könnte der Gesellschaft einen Tritt vors Schienbein versetzen und sie so zum Handeln bringen. Wahrscheinlich ist aber, dass die demokratische Mehrheit der Wähler mit ihrer kurzfristigen Perspektive dies verhindert.

Ich schreibe dieses Buch im Jahr 2012, zu einem Zeitpunkt, zu dem die Menschheit sehr wohl weiß, dass der Klimawandel real ist. Die politischen Verhandlungen, die zu einer weltweiten Antwort auf den Klimawandel führen sollen, sind in vollem Gange – seit mehr als 20 Jahren. Aber wann wird es zu einer Einigung kommen? Die Prognose, die Sie hier lesen, ist eine quantitative Schätzung dessen, was (irgendwann) auf dem Verhandlungsweg beschlossen wird. Was die Prognose interessanterweise vorhersagt: Die Antwort der Menschen auf den Klimawandel wird gerade so stark (oder schwach) sein, dass es unmöglich ist einzuschätzen, ob diese Antwort den sich selbst verstärkenden Klimawandel in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts hervorrufen wird. Ist die Antwort der Menschen auf den Klimawandel in den kommenden 40 Jahren etwas stärker, als ich es prognostiziere, dann könnte die globale Erwärmung im gesamten 21. Jahrhundert unter 2 °C bleiben. Geschieht dies, so mutmaßen die Wissenschaftler, ist die sich selbst verstärkende Erwärmung unwahrscheinlich. In meiner Prognose führen jedoch die CO_2-Emissionen um das Jahr 2080 zu einer Höchsttemperatur von plus 2,8 °C. Dieser Anstieg liegt über dem Schwellenwert, den Klimawissenschaftler als sicher annehmen.

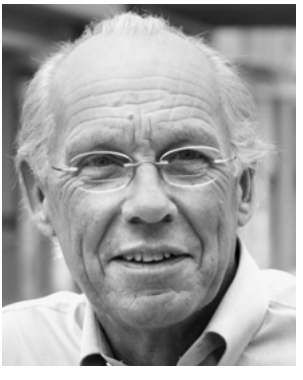
Es wird also spannend! Wird die Menschheit schneller umschwenken, als meine Prognose dies vorhersagt? Und wenn ja, wird das die Welt vor der Klimakatastrophe retten?

Der sich selbst verstärkende Klimawandel ist ein Prozess, bei dem die aktuelle Erwärmung in einer kausalen und nicht zu stoppenden Rückkopplungsschleife zu immer weiterer Erwärmung führt. Ein eindrückliches Beispiel ist das Auftauen des südlichen Rands der Tundra. Dadurch wird Methan, ein starkes Treibhausgas, freigesetzt, das zu höheren Temperaturen führt, die wiederum die Böden in der Tundra weiter auftauen lassen. Und dann geht alles von vorne los: mehr Methan, höhere Temperaturen, mehr tauende Tundra. Der Kreislauf endet erst, wenn die Permafrostböden der Tundra komplett aufgetaut sind. Wird dieser Kreislauf nicht durchbrochen, so befürchten die Forscher, könnte das Methan die globale Erwärmung durch CO_2 verdoppeln. Die sich selbst verstärkende Erwärmung ist anders als andere Probleme, da sie nicht zu stoppen ist. Fast nicht.

Sie kann gestoppt werden, wenn die Erde (insbesondere die Meere) so weit abkühlt, dass wir uns wieder im sicheren Bereich befinden. Das erfordert jedoch ungewöhnliche Maßnahmen. Zum Beispiel einen sehr starken »Kühlschrank«.[1]

Die Tatsache, dass meine Prognose die Geschichte einer Welt erzählt, die sich sehr nahe am Abgrund bewegt, sehr nahe an der sich selbst verstärkenden Klimaerwärmung, sollte uns alle dazu bringen, mehr zu tun, als wir unter normalen Umständen zu tun bereit wären.

Über den Autor



Jorgen Randers ist Professor für Klimastrategie an der BI Norwegian Business School; er arbeitet dort zu Klimafragen und erstellt Szenarioanalysen. Zuvor war er Präsident der BI und stellvertretender Generaldirektor des WWF International (World Wildlife Fund) in der Schweiz. Er doziert weltweit zu Themen nachhaltiger Entwicklung, insbesondere des Klimas, und ist nicht-geschäftsführendes Mitglied mehrerer Unternehmensvorstände. Er gehört dem Nachhaltigkeitsrat der British Telecom in Großbritannien und des Unternehmens Dow Chemical in den Vereinigten Staaten an. 2006 war er Vorsitzender der vom norwegischen Kabinett ernannten Commission on Low Greenhouse Gas Emissions, die berichtete, wie Norwegen seine Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um zwei Drittel verringern kann. Randers hat zahlreiche Bücher und wissenschaftliche Arbeiten vorgelegt und war Mitverfasser von *Die Grenzen des Wachstums 1972, Die neuen Grenzen des Wachstums* 1992 und *Die Grenzen des Wachstums – das 30-Jahre-Update. Signal zum Kurswechsel* 2004.

»Der Club of Rome hat mit seinem Buch
Die Grenzen des Wachstums
die Welt verändert. Jetzt legt er nach.«

(Frankfurter Allgemeine Zeitung)

Vor 40 Jahren erschütterte ein Buch den Fortschrittsglauben der Welt: Der Bericht »Die Grenzen des Wachstums« an den Club of Rome. Heute wirft Jorgen Randers, einer der Co-Autoren des legendären Reports von 1972, erneut einen Blick in die Zukunft unseres Planeten.

»2052« heißt der aktuelle Bericht, in den die globalen Prognosen 30 führender Wissenschaftler, Ökonomen und Zukunftsforscher eingeflossen sind. Welche Nationen werden ihren Wohlstand halten – welche unter der künftigen Entwicklung leiden? Was haben wir von der wirtschaftlichen Vorherrschaft Chinas zu erwarten? Ist die Demokratie nach westlichem Vorbild geeignet, die großen Menschheitsprobleme zu lösen?

Die Zukunft wartet mit gewaltigen Herausforderungen auf; sie zu meistern wird unsere Jahrhundertaufgabe sein. Der neue Bericht an den Club of Rome liefert hierzu die (über)lebensnotwendigen Grundlagen.

9 783865 813985

24,95 Euro
www.oekom.de