

Dieter Birnbacher | Klimaethik

Dieter Birnbacher

Klimaethik

Nach uns die Sintflut?

Reclam

Alle Rechte vorbehalten

© 2016 Philipp Reclam jun. GmbH & Co. KG, Stuttgart

Umschlaggestaltung: ZERO Werbeagentur, München

Gesamtherstellung: Reclam, Ditzingen

Printed in Germany 2016

RECLAM ist eine eingetragene Marke

der Philipp Reclam jun. GmbH & Co. KG, Stuttgart

ISBN 978-3-15-011079-9

Auch als E-Book erhältlich

www.reclam.de



MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C105673

Inhalt

1. »Klimaethik«? 7
 - Kritik an der Idee einer Klimaethik 11
 - Ungewissheit 15

2. Is it too late? 18
 - Der Befund 19
 - Was folgt? 25
 - Technische Optionen 27
 - Politische Optionen 30

3. Klimaethik: drei Ebenen 37
 - Ideale Klimaethik als leitende Utopie 46
 - Vorrang für die Ärmsten 54

4. Wie weit reichen Solidaritätspflichten? 62
 - Nah und fern 64
 - Zukünftige Generationen 70
 - Die Zukunft und das Klimaproblem 85
 - Gravierendes Übel bei räumlich und emotional Fernstehenden 89

5. Nichtideale Klimaethik – eine Annäherung 94
 - Eine konsequenzialistische Menschenrechtsethik 96
 - Verantwortungsverteilung als Gerechtigkeitsproblem 103
 - Regeln der Verantwortungsverteilung 107

Verursacherprinzip versus Leistungsfähigkeits-	
prinzip	113
Die UN-Klimastrategie und das GDRF	123
6. Individuelle Verantwortung?	128
Haupt- und Mitverantwortung	133
Direkte versus indirekte Verantwortung	138
Das Problem der minimalen Beiträge	140
7. Das Motivationsproblem	150
Worte und Taten	151
Indirekte Motivatoren	159
Selbstbindung durch/von Institutionen	163
Anmerkungen	169
Literaturhinweise	178
Glossar	185

1. »Klimaethik«?

»Klimaethik« – diese Wortschöpfung steht unter dem Anfangsverdacht, wenig mehr als eine Anpassung an einen intellektuellen Modetrend zu sein. Sie scheint eher dem Wunsch nach plakativer Aktualität zu entspringen als sachlicher Notwendigkeit. Lassen sich die ethischen Fragen, die sich im Zusammenhang mit dem Klimawandel stellen, nicht auch unter dem seit längerem eingeführten Titel »Umweltethik« verhandeln? Immerhin sind die klimatischen Verhältnisse ein Teil – sogar ein wesentlicher Teil – der natürlichen Umwelt. Gibt es Besonderheiten der ethischen Fragen um das Klima, die es rechtfertigen, von einer »Klimaethik« zu sprechen? Oder anders gefragt: Wenn »Klimaethik«, warum nicht dann auch »Wasser-« oder »Luftethik«?

In der Tat stellen sich viele der ethischen Fragen, die der Klimawandel aufwirft, auch für andere Umweltprobleme. Dazu gehören zuallererst Fragen der *Verteilungsgerechtigkeit*. Hauptverursacher und Hauptbetroffene sind nur in Ausnahmefällen identisch, und zu großen Teilen sind vom Klimawandel diejenigen am stärksten betroffen, die bereits aus anderen Gründen schlechtergestellt sind als dessen Verursacher. Es gibt noch eine weitere Eigentümlichkeit, die Klimaveränderungen mit vielen »klassischen« Umweltproblemen wie Luftverschmutzung und Gewässerverunreinigung gemeinsam haben: Damit es zu Schädigungen kommt, muss eine Vielzahl von einzelnen Verursachern zusammenwirken, und wen dieser Schaden trifft, ist für die Schädiger nur selten vorhersehbar. Jedes Kraftwerk, das Kohle, Gas oder Öl verbrennt, trägt mit seinen Emissionen zum Klimawandel bei und damit zur Erhöhung der Häufigkeit von sommerlichen Hitzewellen, in deren Folge Menschen ster-

ben, die andernfalls leben würden. Aber anders als bei einem Autofahrer, der fahrlässig den Tod eines Passanten verschuldet, erscheint es problematisch, dem Betreiber des Kraftwerks dieselbe Verantwortlichkeit für den Tod eines dieser »Hitzetoten« zuzuschreiben. Zwischen Schädiger und Geschädigtem besteht keine eindeutige Kausalrelation. Die Verursachung erscheint zu sehr »verdünnt«, um eine problemlose Zuordnung von Täter und Opfer zuzulassen. Ähnliches gilt für die Millionen von Autofahrern, die durch ihren Auspuff Schadstoffe in die Atemluft emittieren, in deren Folge ein an einer Durchgangsstraße wohnender Asthmakranker den Tod findet.

Trotz dieser und anderer Gemeinsamkeiten gibt es gute Gründe, die Klimaethik aus dem Großkomplex der Umweltethik herauszulösen und zu einem eigenständigen Thema zu machen. Die ethischen Fragen, die der Klimawandel aufwirft, berühren in höherem Maß Grundlagenfragen der angewandten Ethik als die ethischen Fragen im Zusammenhang mit anderen Umweltproblemen. Berührt ist vor allem die grundsätzliche Frage der *Reichweite* individueller und kollektiver moralischer Verpflichtungen in räumlicher und zeitlicher Hinsicht. Umweltbelastungen durch Schadstoffe und Lärm werden typischerweise relativ unmittelbar als Belastungen wahrgenommen. Entweder sind sie sensorisch präsent – man kann sie sehen, riechen oder hören –, oder sie wirken sich in Störungen der subjektiven Befindlichkeit aus, wie sie für umweltbelastete Regionen charakteristisch sind: Atemnot, Übelkeit, Erkältungskrankheiten, unspezifische Müdigkeit. Klimaprobleme sind typischerweise anderer Art. Sie sind Probleme der Umwelt, aber nicht der Welt des unmittelbaren Erlebens. Die Wirkungen machen sich zeitlich verzögert bemerkbar und lassen sich ihren Ursachen oft nur aufgrund von Expertenwissen zuordnen. Außerdem sind sie größtenteils unumkehrbar, belasten also

nicht nur die Gegenwart, sondern alle in Zukunft lebenden Generationen.

Ein weiteres Merkmal, durch das sich Klimaschäden von der Mehrzahl der Umweltschäden unterscheiden, ist, dass sie sich typischerweise an Orten fernab ihrer Quelle auswirken. Klimaprobleme lassen sich nicht auf bestimmte Länder oder Regionen begrenzen. So sind etwa die Entwicklungsländer am Klimawandel am wenigsten kausal beteiligt, aber am meisten von Klimaschäden bedroht. Während sich die Industriegesellschaften mit den von ihnen erzeugten Umweltbeeinträchtigungen in der Hauptsache selbst schädigen, ist die Verteilung von Nutzen und Schaden beim Klimawandel asymmetrisch. Die Übernutzung der natürlichen Ressourcen geht nicht primär zu eigenen, sondern zu fremden Lasten. Entsprechend unstrittig ist, dass die Industrieländer nicht nur den Hauptanteil der (retrospektiven) Verantwortlichkeit für den Klimawandel, sondern auch den Hauptanteil der (prospektiven) Verantwortung für die Minderung der daraus folgenden Belastungen tragen. Sie umfasst drei Bereiche: die Absenkung der Treibhausgasemissionen (*mitigation*), den Ausgleich der bewirkten Schäden (*compensation*) und die Unterstützung bei der Anpassung an die Folgen der nicht rückgängig zu machenden Klimaänderungen (*adaptation*).

Die Asymmetrie von Verursachung und Betroffenheit erklärt die große und nachhaltige Aufmerksamkeit, die Fragen des Klimawandels in den Industrieländern finden, andererseits aber auch die beim Thema Klimawandel regelmäßig aufkommenden ungunstigen Gefühle und Abwehrhaltungen: Wir selbst bzw. die Gesellschaften, denen wir angehören, sind in maßgeblicher Weise an der sich gegenwärtig vollziehenden Entwicklung beteiligt. Nur eine verschwindende Minderheit von Klimawissenschaftlern bestreitet, dass die sich vollziehenden klimatischen Veränderungen in Atmo-

sphäre und Hydrosphäre auf die Emissionen von Treibhausgasen, das heißt im Wesentlichen auf die Nutzung fossiler Energieträger in den Industrie- und Schwellenländern, zurückgehen. Das schlechte Gewissen drückt, aber gleichzeitig bestehen gegen Lösungsstrategien so starke Widerstände, dass sich trotz hohen Problembewusstseins nur wenig bewegt und sich in vielen Kreisen Resignation breitmacht. Genährt wird diese unter anderem von Zweifeln daran, ob selbst eine unrealistisch rasche Anpassung der Energieerzeugung und anderer mit Treibhausemissionen verbundener Prozesse die Nachteile verhindern kann, die die gegenwärtigen Klimaveränderungen für die Lebensgrundlagen von Entwicklungsländern mit sich bringen, deren Ökonomien wesentlich von der Landwirtschaft und damit von Vegetations- und Klimafaktoren abhängen. Die seit Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert anhaltenden klimatischen Veränderungen verhalten sich wie ein Großtanker, der sich auch durch prompt einsetzende Reduktionsbemühungen nur mit langen Verzögerungszeiten umsteuern lässt. Auch wenn die Emission von Treibhausgasen von heute auf morgen aufhörte, wären erhebliche Schäden zu erwarten.

Insofern erfordert die Bewältigung der Probleme kognitive und affektive Leistungen, auf die die mentale Naturausstattung des Menschen nicht sonderlich gut eingerichtet ist. Notwendig ist einerseits Wissen um weit entfernt sich auswirkende Folgen der gegenwärtigen eigenen Praxis, andererseits eine sympathetische Anteilnahme an der Betroffenheit räumlich und zeitlich Fernstehender. Bei diesen Betroffenen handelt es sich zum größten Teil um unbekannte und aus heutiger Sicht nicht identifizierbare («statistische») Opfer. Entsprechend indirekt sind die Motivationen zur Bewältigung dieser Probleme. Sie sind, da eine direkte Konfrontation mit den Opfern nicht möglich ist, auf Prinzipien

angewiesen und bringen damit unmittelbar ethische Überlegungen ins Spiel. Anders als »Nächstenliebe« kann sich »Fernstenliebe«, wie das Nietzsche¹ genannt hat, auf keine sichere Basis im menschlichen Gefühlshaushalt stützen. Mitleid und Empathie reichen in den allermeisten Fällen nicht über das unmittelbar Präzente hinaus. Gerade dieser Umstand zwingt dazu, im Zusammenhang mit der Klimaethik die Reichweite moralischer Pflichten zum Thema zu machen. Fragen der Klimaethik gehen enger mit Fragen der Zukunftsethik und der Entwicklungsethik zusammen als anderweitige Fragen der Umweltethik. Die Gerechtigkeitsfragen, die sich in diesem Bereich stellen, betreffen weniger die Gerechtigkeit im Umgang mit Zeitgenossen und Mitbürgern als die Gerechtigkeit zwischen aufeinanderfolgenden Generationen und durch politische Grenzen getrennten Nationen.

Kritik an der Idee einer Klimaethik

Aufgrund dieser Konstellation sind erhebliche Komplikationen vorprogrammiert. Die Problemlösungen, die die Ethik für diese Fragen vorschlagen kann, dürften noch um einiges kontroverser ausfallen als die für gegenwartsbezogene und innergesellschaftliche Gerechtigkeitsfragen. Über das, was Generationen und verschiedene Nationen einander schuldig sind, herrscht weniger Einigkeit als darüber, was Zeitgenossen und Bürger derselben Nation einander schulden.

Aber nicht nur die Prinzipien einer Klimaethik sind innerhalb der angewandten Ethik kontrovers, auch bereits die Idee einer eigenständigen Klimaethik ist nicht ohne Kritik geblieben. Viele an der Diskussion Beteiligte halten es für überflüssig oder sogar für schädlich, wenn sich nicht nur Natur-, Wirtschafts- und Politikwissenschaftler, sondern

auch Moralphilosophen mit dem Klimawandel befassen. Unter Wirtschaftswissenschaftlern wird gelegentlich die Meinung vertreten, der Blick auf die ethischen Dimensionen des Problems lenke nur von den Sachfragen ab und führe eher zu einem dysfunktionalen Aktionismus als zu einer wohlgedachten politischen Strategie. So vertritt der prominente Ökonom Hans-Werner Sinn in seinem auch für Ethiker lesenswerten Buch *Das grüne Paradoxon* die Position, der unter der Leitung des britischen Ökonomen Nicholas Stern verfasste sogenannte Stern-Report lasse sich übermäßig von ethischen Dogmen leiten, wenn er kritisiert, dass die heute lebenden Menschen ihren Nachkommen nicht das ihnen unter ethischen Gesichtspunkten gebührende Gewicht einräumen. Sinn hält dagegen, dass eine Ethik, die alle zukünftigen Generationen gleich gewichtet, abstrakt, realitätsfern und politisch unwirksam sei, eine »Nirwana-Ethik«.² Die zukünftigen Generationen seien bereits hinreichend durch die heute lebenden Kinder und Enkel der maßgeblichen Akteure vertreten. Abgesehen davon, dass dieses Argument verräterisch an das von den Gegnern des Frauenwahlrechts im 19. Jahrhundert vertretene Argument erinnert, die Frauen brauchten keine eigene Stimme, da sie bereits hinreichend durch ihre Väter und Ehemänner vertreten würden, steht es in einem offenkundigen Missverhältnis zu den sonstigen Argumentationen dieses Autors. Denn dieser stellt zwar die Strategien insbesondere der in Deutschland praktizierten Klimapolitik in Frage, aber keineswegs die sie leitenden zukunftsorientierten Ziele. Im Gegenteil lässt sich der Autor von einem spürbaren Engagement für die Belange zukünftiger Generationen leiten. Gegenstand seiner Kritik ist die Kurzschlüssigkeit, mit der vielfach von »gut gemeint« auf »gut« geschlossen wird – und etwa die Ersetzung von fossilen durch Biokraftstoffe als angeblicher Beitrag zum Klimaschutz gefeiert wird –, ohne zu-

vor ein realistisches Folgenkalkül anzustellen. Ihn stört vor allem, dass vielfach in der Politik auch dann, wenn man eines Besseren belehrt worden ist, an den einmal getroffenen Regelungen festgehalten wird. Aber weder wird die »Fernverantwortung« der Klimapolitik in zeitlicher und räumlicher Hinsicht bestritten noch angezweifelt, dass Deutschland und die anderen europäischen Länder einen beträchtlichen Teil der Verantwortung für die Entwicklung des Weltklimas tragen.

Andere kritisieren zwar nicht die Idee einer Klimaethik als solche, geben aber zu bedenken, ob nicht gerade die Einbeziehung von Fragen der globalen Verteilungsgerechtigkeit und damit der Entwicklungsethik die Klimaethik überfrachtet. Nicht nur in der Theorie, auch in der Praxis würde eine ganzheitliche Perspektive eine erhebliche Komplizierung bedeuten. Die normativen Ziele der Klimaethik könnten durch die Kombination mit entwicklungspolitischen Zielvorstellungen wie der Armutsbekämpfung in ihrer politischen Durchsetzbarkeit eher geschwächt als gestärkt werden. Während sich Appelle zur Armutsbekämpfung in der Vergangenheit als wenig ergiebig erwiesen hätten, hätten Bestrebungen zur Prävention von Klimaschäden bessere Erfolgsaussichten, da sie in höherem Maße an das Eigeninteresse der wohlhabenden Länder anknüpfen könnten.³ Ob dies so ist, sei hier dahingestellt. Fraglich ist jedoch, ob der Appell an das Eigeninteresse sinnvoll ist. Der Hauptteil der moralisch bedenklichen Folgewirkungen der gegenwärtigen Verbrennung fossiler Kohlenstoffe entfällt jedenfalls auf die an der Verursachung nur zu einem geringen Anteil beteiligten Länder der Dritten Welt. Die Hauptlasten der zu erwartenden Erhöhung des Meeresspiegels infolge des Abschmelzens des Festlandeises und der erwärmungsbedingten Volumenausdehnung der Ozeane werden eher Bangladesch und einige kleinere Inselstaaten zu tragen haben als industriali-

sierte Küstenländer wie Deutschland oder die Niederlande, die sich von ihren geographischen und ökonomischen Bedingungen her besser gegen Folgeschäden wappnen können. Klimaprobleme sind im Wesentlichen Dritte-Welt-Probleme. Insofern wäre jede Trennung von Klima- und Entwicklungsethik künstlich. Vor allem lassen sich die von der Klimaethik zu stellenden Verantwortungs- und Gerechtigkeitsfragen nicht ablösen von den Fragen der Übernahme und Verteilung globaler Verantwortung außerhalb der Klimaethik. Allein eine »holistische« Perspektive⁴ erscheint angemessen.

Für eine Integration von klima- und entwicklungsethischen Fragen spricht nicht zuletzt, dass sich Klimaschutz- und Entwicklungsargumente bereits heute wechselseitig durchdringen. Die großen Schwellenländer China, Indien und Brasilien werden in Kürze – sofern sich die gegenwärtigen Trends fortsetzen – zu den Hauptverursachern des Klimawandels gehören. Schon gegenwärtig entlässt China ebenso viele Treibhausgase in die Atmosphäre wie ganz Europa. Es ist unvermeidlich, dass es gerade in Bezug auf diese Länder in der Theorie zu Prinzipien- und in der politischen Praxis zu Interessenkonflikten kommt. Einerseits hintertreibt die forcierte Industrialisierung und die dafür in Kauf genommene Umweltzerstörung die Eindämmung der globalen Treibhausgasemissionen; andererseits machen gerade diese Länder geltend, dass sie als *latecomers* ein Recht darauf haben, zu den Industrieländern aufzuschließen und auf dasselbe Niveau materiellen Wohlstands zu kommen, auf dem sich die Menschen in den Industrieländern seit längerem befinden. Was heißt »Klimagerechtigkeit« in dieser Situation? Kann es gerecht sein, einen Großteil der Weltbevölkerung von der Nutzung einer Ressource wie des Belastungsspielraums des Klimasystems für Treibhausgase auszuschließen, nur weil eine Minderheit diese Ressourcen

bereits übernutzt und die Weltgemeinschaft dadurch in eine Zwangslage gebracht hat?

Ein weiterer Zusammenhang zwischen Klimaschutz- und Entwicklungszielen ist ihr gemeinsamer Bezug auf die Menschenrechte. Beide – Entwicklungsziele und Klimaschutzziele – lassen sich mit Bezug auf die Menschenrechte begründen. Beide stehen unter der Vorgabe, Zustände zu verhindern, die als Menschenrechtsverletzungen gelten müssen. Zwar formulieren die Menschenrechte nur ein ethisches Minimum. Aber angesichts der faktischen Bedrohungen durch den Klimawandel und des sich ankündigenden Mangels an Nahrungsmitteln in großen Teilen der Welt muss das Ziel, die Menschenrechte für die nächsten und übernächsten Generationen vorgreifend zu wahren, als ausgesprochen ambitioniert gelten. Gleichzeitig haben die Menschenrechte für die Klimaethik neben der fundierenden und unterstützenden auch eine restriktive Funktion: Sie begrenzen die bei der Verfolgung dieser Ziele eingesetzten Mittel. Wie immer vordringlich die Kurskorrekturen sein mögen, um den durch die Klimaveränderungen heraufbeschworenen Risiken für die Zukünftigen zu entgehen: Die dazu eingesetzten Mittel dürfen nicht so drastisch sein, dass sie die aus den Menschenrechten der gegenwärtig Lebenden folgenden Rechtsansprüche bedrohen.

Ungewissheit

Nicht nur, aber auch wegen der engen Verzahnung der Fragen des Klimaschutzes mit Fragen der globalen Verteilungsgerechtigkeit hat es die Klimaethik nicht nur mit hochgradig komplexen Problemstellungen zu tun, sondern auch mit erheblichen Ungewissheiten. Die Unsicherheiten ergeben sich aus einer Vielzahl von Quellen. Das Klimasystem ist ein

exorbitant komplexes System. Schon die tägliche Wettervorhersage hängt von einer großen Zahl interagierender Größen ab und beschäftigt die größten verfügbaren Computer. Klimaprognosen sind noch ein gutes Stück unsicherer. Unsicher sind darüber hinaus die Schätzungen, wie die klimatischen mit wirtschaftlichen, technologischen und ökologischen Veränderungen interagieren. Unsicherheiten betreffen nicht zuletzt die Zeitdimension: Werden dann, wenn infolge der Erwärmung der Atmosphäre das Wasser knapper wird, geeignete gentechnisch veränderte Nutzpflanzen zur Verfügung stehen, die trotz der erschwerten klimatischen Bedingungen eine Erhaltung oder Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität erlauben? Wird die Technologie der Kernfusion so »rechtzeitig« technisch einsetzbar und ökonomisch wettbewerbsfähig sein, dass sie die Nutzung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe zur Energiegewinnung in einem signifikanten Umfang ersetzen kann? Noch erheblichere Unsicherheiten betreffen die politischen Lösungsmöglichkeiten. Wie wahrscheinlich ist es, dass es zwischen den Nationen zu bindenden Absprachen über eine Begrenzung der globalen Emissionen kommt? Würden ein globales System der kontrollierten Vergabe von Emissionszertifikaten und ein kontrollierter internationaler Emissionshandel, wie sie gegenwärtig auf UN-Ebene diskutiert werden, funktionieren? Welche Mechanismen wären denkbar, um die Einhaltung der vereinbarten Regeln zu kontrollieren und Regelverletzungen zu sanktionieren? Gibt es Wege, die Verkäufer von fossilen Brennstoffen dazu zu bewegen, das Angebot bewusst zu verknappen und mehr von den ihnen gehörenden Ressourcen »im Boden zu lassen«, als sie gewinnbringend verkaufen könnten? Was könnte die Weltgemeinschaft ihnen als Gegenleistung für einen derartigen Verzicht anbieten?

Ungewissheiten betreffen aber nicht zuletzt auch die Kli-

maethik als Disziplin. Welche Art von Aussagen sind von einer Klimaethik zu erwarten, und wie verhalten sich ihre Aussagen zu denen der Klimapolitik? Sicher würde sich eine Klimaethik überfordern, wenn sie es sich zur Aufgabe machte, unmittelbar politische Strategien zu formulieren. Mit Aussagen darüber, was konkret getan oder entschieden werden sollte, würde sie ihre Kompetenzen überschreiten. In Überlegungen über politische Handlungsoptionen gehen ethische Prinzipien stets nur als eine Vorgabe unter anderen ein. Die Ethik kann allenfalls die Ziele, oder besser: die Fernziele vorgeben, die innerhalb der von der historisch gewachsenen Realität gezogenen Grenzen erreicht werden sollen. Sie kann etwas zu den Werten sagen, nach denen diese Ziele anderen Zielen vorzuziehen sind. Wie sie unter den gegebenen Grenzen erreicht werden können, ist Sache der politischen Theorie, des politischen Kalküls und der politischen Erfahrung. Ob bzw. wie weit die von der Ethik formulierten Ziele erreicht werden sollen, ist darüber hinaus Gegenstand politischer Abstimmungen. Die Ethik kann die für politische Grundsatzentscheidungen in Demokratien zuständigen Gremien allenfalls beraten, aber nicht selbst deren Macht usurpieren. Weder im Reich des Geistes noch in der Wirklichkeit der Politik verfügt sie über hoheitliche Befugnisse. Sie kann allenfalls Vorschläge machen und die ihnen zugrundeliegenden Probleme wie auch deren mögliche Folgelasten ausführlicher ausbuchstabieren, als dies in der Politik möglich oder opportun ist.

Auch wenn die Ethik nicht alle Fragen beantworten kann, kann sie doch die richtigen Fragen stellen. Die vielleicht vorrangigste Frage ist die, mit der das folgende Kapitel beginnt.

2. Is it too late?

Is it too late? – so betitelte der amerikanische Theologe John B. Cobb, auch als Vertreter der »Prozesstheologie« in der Nachfolge Alfred North Whiteheads bekannt, seine Monographie zur Umweltethik von 1972, eine der ersten in einer langen Reihe ähnlicher Veröffentlichungen.⁵ Das Buch erschien gleichzeitig mit dem Bericht *Grenzen des Wachstums* des Club of Rome, dessen Titel für Jahrzehnte zu einem Topos der Umweltrhetorik wurde. Dass es möglicherweise bereits »zu spät« war, um das Abrutschen in eine irreversible Spirale der Umweltzerstörung zu verhindern, entsprach den düsteren Zukunftsszenarien, mit denen der Club of Rome die Welt aufrüttelte. Diese Szenarien wichen erheblich von der späteren tatsächlichen Entwicklung der Umweltbelastungen ab. Aus heutiger Sicht erwiesen sich die Projektionen des Berichts (die ja keineswegs den Anspruch auf prognostische Richtigkeit erhoben hatten) als *suicidal predictions* – als Unheilsszenarien, die sich, einmal an die Öffentlichkeit gebracht, selbst falsifizierten. Die befürchteten Eskalationen blieben aus, weil sich für eine Vielzahl von Umweltbelastungen (wenn auch nicht für alle) nicht nur Vermeidungstechniken fanden, sondern es auch gelang, diese in die Wirtschaftskreisläufe einzuführen. Für viele schädliche Stoffe wurden Substitute gesucht und gefunden, und der technische Umweltschutz konnte die Umweltschädlichkeit der weiterhin verwendeten Substanzen erheblich reduzieren, teilweise um ein Mehrfaches dessen, was Meadows und Kollegen in ihren Szenarien veranschlagt hatten. Bei einigen grenzüberschreitenden Umweltbedrohungen kam es frühzeitig zu erfolgreichen und nachhaltigen internationalen Vereinbarungen. Das meistzitierte Beispiel ist das Mon-

treal-Protokoll von 1987 zum Ausstieg aus den als Kühlmittel und Treibgas verwendeten Fluorchlorkohlenwasserstoffen, die zum Abbau der schützenden Ozonschicht der Stratosphäre beigetragen hatten. Mittlerweile ist diese Substanz zu fast 100 Prozent durch Ersatzstoffe (die allerdings ihrerseits als Treibhausgase wirken) abgelöst worden.

Der Befund

Ist die *Is-it-too-late-Frage* auch mit Blick auf den Klimawandel verfrüht? Eine Vielzahl von Gründen spricht dafür, dass die Warnungen vor einer »Klimakatastrophe« ernster zu nehmen sind als die Warnungen vor den »Grenzen des Wachstums« 40 Jahre zuvor. Bevölkerung, Wirtschaftstätigkeit und Naturverbrauch haben in diesen 40 Jahren weiterhin stark zugenommen, sind allerdings nur selten an unverrückbare Grenzen gestoßen. Einiges spricht dafür, dass die Grenzen des Wachstums in Bezug auf die Klimaeffekte weniger flexibel sind. Entsprechend muss die Bewältigung des Klimawandels für die Weltgemeinschaft als eine der dringlichsten ethischen und politischen Herausforderungen gelten. Dies wird deutlich, wenn man sich fünf Annahmen klarmacht, die je für sich von nur wenigen bestritten werden, allerdings erst in der Zusammenschau die Dimensionen des Klimaproblems erkennen lassen:

1. Die *Zunahme der mittleren globalen Temperaturen* ist ein Faktum, und es ist damit zu rechnen, dass sich dieser Trend fortsetzt. Die zunehmende Erwärmung der Atmosphäre ist seit einigen Jahren auch ohne klimatheoretische Kenntnisse beobachtbar: Die Gletscher in den Hochgebirgen schmelzen unaufhaltsam ab, ebenso das Eis auf dem grönländischen Festland. Die klimatischen Verhältnisse in Deutschland ähneln sich denen der Mittelmeerländer an, die

Sommertemperaturen erreichen Rekordhöhen. Global liegen zwischen 1997 und 2007 die bisher wärmsten zehn Jahre seit der Erfindung des Thermometers.⁶ Die Folge ist ein allmähliches Ansteigen des Meeresspiegels, hervorgerufen sowohl durch das Schmelzen von Festlandeis wie durch Erwärmung. Während der Meeresspiegel im 20. Jahrhundert insgesamt um 17 Zentimeter stieg, steigt er gegenwärtig um drei Zentimeter alle zehn Jahre.⁷ Das International Panel on Climate Change (IPCC), der Weltklimarat, rechnet bis 2100 mit einem Anstieg von einem halben bis einem Meter. Niedrig gelegene Inseln wie Tuvalu mit 11 000 Bewohnern, deren höchster Punkt nur viereinhalb Meter über dem Meeresspiegel liegt, werden voraussichtlich innerhalb von wenigen Jahrzehnten unbewohnbar sein.⁸ Bangladesch wird durch die Erhöhung des Wasserspiegels ein Zehntel seines bewohnbaren Landes verlieren.⁹

2. Es ist abzusehen, dass die Klimaveränderungen *überwiegend unerwünschte Veränderungen in Vegetation, Ernährungslage und Flächennutzung* zur Folge haben: Verschiebung von Klimazonen, Verarmung von Ökosystemen, Verlust an Lebensräumen und weitere Verluste an Biodiversität. Betroffen von den Auswirkungen der Temperaturerhöhung werden vor allem Länder der südlichen Hemisphäre sein, die angesichts ihrer weitgehenden landwirtschaftlichen Basis sehr viel stärker von klimatischen Faktoren abhängen als die Industrieländer. Hitzewellen, Trockenperioden und dadurch ausgelöste Flächenbrände werden die Landwirtschaft über das gegenwärtige Maß hinaus erschweren und die Erträge gefährden.

Die Folgen werden – auch vor dem Hintergrund einer weiterhin, obwohl mit sinkender Rate wachsenden Bevölkerung – in vielen Ländern der Dritten Welt eine Verschärfung der Armutssituation und verstärkte Migrationsbewegungen in Richtung weniger belasteter Regionen sein. Der

IPCC geht in seinem vierten Bewertungsbericht von 2014 davon aus, dass auf verschiedenen Stufen der Temperaturerhöhung mit zunehmend gravierenden Folgen zu rechnen ist:

+1 °C: zunehmende Wasserknappheiten, zunehmende Küstenüberflutungen, zunehmendes Aussterben von Amphibienarten

+2 °C: zusätzliche Gefährdung des Überlebens von 20–30 Prozent der biologischen Arten, erhöhte Krankheitsgefahr

+3 °C: zusätzlich abnehmende Ernteerträge, Erhöhung des Meeresspiegels um mehrere Meter, Engpässe bei der medizinischen Versorgung

+5 °C: zusätzlich Gefährdung des globalen Artenbestands, 30 Prozent Verlust an küstennahen Feuchtgebieten, Überschwemmungen, größere Veränderungen der Wasserströmungen in den Ozeanen.¹⁰

Noch weitreichender wären die Folgen einer tiefgreifenden Veränderung von Meeresströmungen im Gefolge der Erwärmung der Ozeane. Eine Richtungsumkehr des Golfstroms etwa, wie sie in der Erdgeschichte bereits mehrfach eingetreten ist, würde Nordeuropa empfindlich abkühlen lassen.

3. Mehrere unabhängige Klimamodelle legen nahe, dass mit dem Erreichen einer Erhöhung der mittleren Temperatur um 2 °C im Verhältnis zum Jahr 1990 ein *Umkehrpunkt* (tipping point) erreicht ist, jenseits dessen die weiteren Verläufe der klimatischen Parameter unkalkulierbar werden und *Katastrophen nicht auszuschließen sind*. Einige Modelle gehen sogar davon aus, dass bereits eine Erwärmung von 1,5 °C nicht mehr beherrschbare positive Rückkopplungsprozesse (also Prozesse, die sich verstärkend auf sich selbst auswirken, wie das beispielsweise bei einer Lawine der Fall ist) aus-

lösen könnte.¹¹ Die Klimaentwicklung wird zu einem »planetarischen Roulette«.¹² Durch positive Rückkopplungsschleifen könnten die Temperaturen rapide nach oben schnellen. Ein aktuelles Beispiel für eine positive Rückkopplung ist das Abschmelzen des grönländischen und westantarktischen Festlandeseises. Ein vollständiges Abschmelzen würde die Albedo, das heißt das Ausmaß, in dem das Eis die Sonnenstrahlung reflektiert, absenken und dadurch eine Spirale beschleunigter Erwärmung in Gang setzen. Ein anderes ist die großflächige Freisetzung von Methan durch das Tauen der Permafrostböden in Sibirien und anderen arktisnahen Regionen. Methan wirkt noch stärker als Treibhausgas als Kohlendioxid, verbleibt allerdings sehr viel kürzer in der Atmosphäre. Es wandelt sich innerhalb von ungefähr zwölf Jahren in Kohlendioxid um. Bei der Bewertung dieser Entwicklung sollte man sich vor Augen halten, dass die durchschnittlichen globalen Temperaturen während der letzten Eiszeit vor ungefähr 20 000 Jahren nur 5 °C geringer waren als heute.¹³

Ein zusätzlicher Faktor, der ein Überschreiten der 2 °C-Grenze zu einem globalen Vabanquespiel macht, ist die wahrscheinliche Irreversibilität vieler der induzierten Veränderungen. Nicht nur das Klimasystem bewegt sich wie ein Großtanker, der sich, wenn er auf falschem Kurs liegt, nur schwer und mit großen Zeitverzögerungen umsteuern lässt, sondern auch viele der Wirkungsdimensionen des Klimawandels: die Zerstörung von Lebensraum, der Verlust an Biodiversität, die Überflutungen infolge Meeresspiegelanstiegs.

4. *Die Quelle der Temperaturerhöhung ist in der Hauptsache der Gehalt von Kohlendioxid in der Atmosphäre.* Dass zwischen Kohlendioxidgehalt und Temperatur eine Korrelation besteht, ist überzeugend belegt. Je größer der Gehalt an Kohlendioxid in der Atmosphäre, desto geringer die Eis-

vorkommen. Auf der Venus, deren Atmosphäre zu 96 Prozent aus Kohlendioxid besteht, beträgt die mittlere Temperatur an der Oberfläche 460 °C. Der Treibhauseffekt ist insofern eine Ermöglichungsbedingung des Lebens. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt betrüge die mittlere Temperatur auf der Erdoberfläche -18 °C statt der faktischen +15 °C. Bedrohlich wird er lediglich durch das Übermaß.

Für eine Korrelation von Kohlendioxidgehalt und Temperatur sprechen darüber hinaus klimahistorische Befunde, die zeigen, wie das Klima auf größere Freisetzungen von Kohlenstoff reagiert. In der Erdgeschichte entsprach der Wechsel zwischen Warm- und Eiszeiten durchweg dem Wechsel im Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre. Bereits vor 55 Millionen Jahren fiel auf der Erde eine hohe Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre mit einem Höhepunkt der Erwärmung zusammen. Erst mit der industriellen Revolution und dann insbesondere mit der exponentiellen Zunahme der Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energieerzeugung in den letzten 30 Jahren hat der Kohlenstoffgehalt der Atmosphäre dramatisch zugenommen. Während die Konzentration des Kohlendioxids vor der industriellen Revolution über ungefähr 10 000 Jahre konstant bei ungefähr 275 ppm (parts per million) lag, liegt sie gegenwärtig bei 390 ppm, hat also um mehr als 40 Prozent zugenommen. Nach Angaben des IPCC war der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre seit 650 000 Jahren nicht so hoch wie heute. Allerdings lässt sich der Wert für das Ausmaß, in dem das Klima auf den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre reagiert, auf der Grundlage der historischen Daten nur schätzen, so dass Prognosen nur begrenzt möglich sind. Die erste Einschätzung durch den schwedischen Physiker Svante Arrhenius im Jahr 1896 ging von 5 bis 6 °C bei Verdoppelung des Kohlendioxidgehalts aus. Die gegenwärtigen Einschätzungen reichen von 3 bis 4,5 °C. Der Klimaeffekt ist

dabei nicht der einzige Effekt, der mit der Zunahme an Kohlendioxid einhergeht. Ein weiterer messbarer Effekt ist der »Sprudeleffekt« in den Ozeanen, also die Anreicherung des Meerwassers mit Kohlensäure, wobei die »Versauerung« des Meerwassers weitere schädliche Wirkungen zur Folge hat, etwa die Zersetzung von in den Ozeanen lebenden Muscheln und Korallen.¹⁴

5. *Der Anstieg des Kohlendioxidgehalts der Atmosphäre geht zu wesentlichen Anteilen auf menschliche Aktivitäten zurück*, insbesondere auf die Zunahme der Emissionen von Kohlendioxid aus der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas. Hinzu kommen weitere anthropogene (das heißt: durch den Menschen bewirkte) Erhöhungen des Methangehalts der Atmosphäre, beispielsweise aus der Tierhaltung und der Trockenlegung von Mooren. Diese These wird nicht von allen Klimawissenschaftlern geteilt. Eine Minderheit von etwa 5 Prozent kann den »Klimaskeptikern« zugerechnet werden, die die Zunahme der mittleren Temperaturen auf der Erde statt auf menschliche Einwirkungen auf Änderungen der Sonneneinstrahlung zurückführen. Die Fakten machen allerdings die Anthropogenität zumindest großer Anteile des Treibhauseffekts im höchsten Maße wahrscheinlich.

Die Höhe der Kohlenstoffemissionen ist dabei vor allem von drei Variablen abhängig: dem Tempo der Industrialisierung, etwa in Schwellenländern wie China und Indien, der Bevölkerungsentwicklung und konjunkturellen Schwankungen. (Durch den Konkurs von Lehman Brothers in New York und die damit ausgelöste Bankenkrise ging die Menge der Kohlendioxidemissionen merklich zurück.) Industrialisierung und Bevölkerungszunahme führten bereits seit Beginn der industriellen Revolution zu Klimaänderungen, lange bevor sie den heutigen dramatischen Verlauf nahmen. Die Kohlenstoffreservoirs der Erde, die dort seit Millionen von Jahren lagern, wurden zunehmend in den natürlichen

Kreislauf von Kohlenstoffverbrennung, Freisetzung von Kohlendioxid und Aufnahme des Kohlendioxids durch Pflanzen überführt, wobei stets mehr Kohlenstoff verbrannt wurde, als von den Pflanzen und den Ozeanen aufgenommen werden konnte, so dass sich immer mehr Kohlendioxid in Atmosphäre und Ozeanen anreicherte. Die Menschheit verbraucht die in der Karbonzeit über Millionen von Jahren aus untergegangenen Wäldern gebildeten Kohlenstoffe gewissermaßen im Zeitraffer: Der Zeitraum, in dem der Kohlenstoff entstanden ist, beträgt mehr als das 100 000-fache des Zeitraums, in dem er verbraucht wird. Zwar wird ein großer Teil des Kohlendioxids aus der Luft zunächst von den Ozeanen aufgenommen und in ihren Tiefenschichten gelagert. Aber die Ozeane geben gleichzeitig auch wiederum Kohlenstoff in die Luft ab, und zwar umso mehr, je mehr sie sich erwärmen. 100 Jahre nach dem Zeitpunkt der Emission befinden sich noch 33 Prozent des Kohlenstoffs in der Atmosphäre, nach 1000 Jahren noch 19 Prozent.¹⁵

Was folgt?

Was folgt, wenn man diese fünf gut begründeten Annahmen zusammennimmt? Legt man ein ausgesprochen elementares ethisches Prinzip zugrunde, nämlich das der Katastrophenvermeidung, so muss es erstens das Ziel der Weltgemeinschaft sein, die gegenwärtigen und zukünftigen Austauschprozesse mit der Natur so zu gestalten, dass die 2 °C-Grenze nicht überschritten wird. Es kann dabei offenbleiben, ob der Wert von 2 °C die »beste« Schätzung ist. In der Tat gehen einige Modelle von einem niedrigeren, andere von einem höheren Wert aus. 2 °C ist ein Durchschnittswert für die Gefahrenzone, die möglichst vermieden sollte, um keine fatalen Rückkopplungen zu riskieren.