

Ausblick auf das Höllenjahrhundert

Warum wir im Kampf gegen die Klimakrise keine Sekunde mehr verlieren dürfen

Von **David Wallace-Wells**

Es ist schlimmer, viel schlimmer, als Sie denken. Das langsame Vorschreiten des Klimawandels ist ein Märchen, das vielleicht ebenso viel Schaden anrichtet wie die Behauptung, es gäbe ihn gar nicht. Aber fangen wir damit an, wie schnell die Veränderungen ablaufen.

Die Erde hat vor dem Massenaussterben, das wir gerade durchmachen, bereits fünf andere erlebt, von denen jedes einzelne den Bestand der Lebewesen so umfassend reduzierte, dass es einem Drücken des Reset-Knopfs gleichkam.¹ Der phylogenetische Baum der Erde dehnte sich immer wieder aus und zog sich zusammen, wie eine Lunge: Vor 450 Millionen Jahren waren 86 Prozent aller Arten ausgestorben, 70 Millionen Jahre später dann 75 Prozent, wiederum 100 Millionen Jahre später 96 Prozent, noch einmal 50 Millionen Jahre später 80 Prozent und 150 Millionen Jahre danach erneut 75 Prozent.²

Wenn Sie dem Teenageralter entwachsen sind, haben Sie in der Schule wahrscheinlich gelernt, dass diese Massenaussterben auf Asteroideneinschläge zurückzuführen seien. Doch in Wahrheit hingen alle – bis auf die Katastrophe, die die Dinosaurier auslöschte – mit einem Klimawandel durch Treibhausgasen zusammen.³ Das berüchtigtste Ereignis spielte sich vor 252 Millionen Jahren ab: Es begann damit, dass die Temperatur auf der Erde durch Kohlendioxid um fünf Grad anstieg; dann nahm es an Fahrt auf, als durch diese Erhitzung Methan freigesetzt wurde – ein anderes Treibhausgas –, und endete damit, dass bis auf einen kleinen Bruchteil alles Leben auf unserem Planeten tot war.⁴

* Bei dem Text handelt es sich um einen gekürzten Auszug aus dem neuen Buch des Autors, „Die unbewohnbare Erde. Leben nach der Erderwärmung“ (336 Seiten, 18 Euro), das soeben im Ludwig-Verlag erschienen ist. Die Übersetzung stammt von Elisabeth Schmalen.

1 Diese Massenaussterben ereigneten sich am Ende des Ordoviziums, im oberen Devon, am Ende des Perms, am Ende der Trias und am Ende der Kreide. Ein sehr guter, auch für Laien verständlicher Überblick über jedes einzelne von ihnen findet sich in Peter Brannen, *The Ends of the World*, New York 2017.

2 All diese Zahlen sind Schätzwerte, und unterschiedliche Untersuchungen kommen oft zu unterschiedlichen Ergebnissen. Manche Studien des Aussterbens am Ende des Perms legen beispielsweise nahe, dass damals nur etwa 90 Prozent der Lebewesen ausgelöscht wurden, während in anderen von 97 Prozent die Rede ist. Die hier genannten Zahlen stammen aus: *The big five mass extinctions*, <https://cosmosmagazine.com>.

3 Brannen, a.a.O.

4 Welche Kombination von Umweltfaktoren das Massenaussterben am Ende des Perms nun genau

Heute setzen wir der Atmosphäre deutlich schneller Kohlendioxid zu – den meisten Schätzungen zufolge etwa zehnmal so schnell.⁵ Das ist hundertmal so schnell wie zu jedem anderen Zeitpunkt in der Geschichte der Menschheit vor dem Beginn der Industrialisierung.⁶ Und schon jetzt befindet sich ein Drittel mehr Kohlendioxid in der Atmosphäre als je zuvor in den letzten 800 000 Jahren⁷ – vielleicht sogar in den letzten 15 Millionen Jahren.⁸ Damals gab es keine Menschen. Der Meeresspiegel lag mehr als 30 Meter höher.⁹

Viele Menschen verstehen den Klimawandel im Grunde als moralische und wirtschaftliche Schulden, die sich seit dem Beginn der industriellen Revolution angehäuft haben und jetzt nach mehreren Jahrhunderten zurückgezahlt werden müssen. Dabei ist mehr als die Hälfte des durch das Verbrennen fossiler Energieträger in die Atmosphäre beförderten Kohlendioxids in den letzten drei Jahrzehnten dorthin gelangt.¹⁰ Das heißt, dass wir dem Planeten und seiner Fähigkeit, Menschen und ihrer Zivilisation ein Zuhause zu bieten, in der Zeit, die verstrichen ist, seit Al Gore sein erstes Buch über den Klimawandel veröffentlicht hat, mehr Schaden zugefügt haben als in allen Jahrhunderten – allen Jahrtausenden – zuvor.

Die Vereinten Nationen gaben 1992 die Klimarahmenkonvention heraus, in der sie der Welt unmissverständliche Forschungsergebnisse präsentierten; demnach haben wir also mittlerweile genauso viel Schaden wissenschaftlich angerichtet wie unwissenschaftlich. Die Erderwärmung mag uns wie ein aufgeblähtes Moralstück vorkommen, das sich während mehrerer Jahrhunderte abspielt und eine Art alttestamentarische Strafe über die Urururenkel derer bringt, die dafür verantwortlich sind, da es die im 18. Jahrhundert in England einsetzende Kohleverbrennung war, die alles, was später kam, auslöste; doch diese Erzählweise weist die Schuld historischen Schurken zu und spricht uns, die wir heute leben, davon frei – unberechtigterweise.

herbeigeführt hat (Vulkanausbrüche, Mikroben, Methan aus der Arktis) wird viel diskutiert, aber eine Zusammenfassung der Theorie, dass vulkanische Aktivität für einen Temperaturanstieg auf der Erde sorgte, was dazu führte, dass Methan freigesetzt wurde, was die Erwärmung wiederum beschleunigte, findet sich hier: Uwe Brand u. a., Methane Hydrate: Killer Cause of Earth's Greatest Mass Extinction, in: „Paleoworld“, 12/2016, S. 496-507.

- 5 „Sowohl beim PETM [Paläozän/Eozän-Temperaturmaximum] als auch gegen Ende des Perms wurden maximal eine Milliarde Tonnen Kohlendioxid ausgestoßen, und momentan sind es zehn Milliarden Tonnen“, erklärte mir Lee Kump, ein Geowissenschaftler von der Penn State University, der zu den führenden Fachleuten auf dem Gebiet der Massenaussterben zählt.
- 6 Jessica Blunden, Derek S. Arndt und Gail Hartfield (Hg.), State of the Climate in 2017, in: „Bulletin of the American Meteorological Society“, 8/2018.
- 7 Rob Moore, Carbon Dioxide in the Atmosphere Hits Record High Monthly Average, Scripps Institution of Oceanography, 2.5.2018. Wie Moore es formuliert: „Vor dem Beginn der industriellen Revolution schwankte der CO₂-Gehalt über die Jahrtausende hinweg, aber die Grenze von 300 ppm hat er in den letzten 800 000 Jahren niemals überschritten.“
- 8 Siehe z.B. Aradhna K. Tripathi, Christopher D. Roberts und Robert A. Eagle, Coupling of CO₂ and Ice Sheet Stability over Major Climate Transitions of the Last 20 Million Years, in: „Science“, 12/2009, S. 1394-1397. „Als die Kohlendioxidwerte zum letzten Mal so hoch waren wie heute – und auf dem Level verharrten –, lagen die Temperaturen weltweit etwa 2,5 bis fünf Grad höher als heute“, erklärte Tripathi in der Pressemeldung der UCLA zur Studie. „Der Meeresspiegel war rund 20 bis 35 Meter höher, das Meer in der Arktis war nicht dauerhaft von einer Eisschicht bedeckt, und auch in der Antarktis und auf Grönland gab es wenig Eis.“
- 9 Ebd.
- 10 Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Global, Regional and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions, 2017. Es gibt unterschiedliche Berichte und Schätzungen dazu, wie hoch der CO₂-Ausstoß in früheren Zeiten war, aber laut dem Oak Ridge National Laboratory sind es seit dem Jahr 1751 1578 Gigatonnen (Gt) durch fossile Brennstoffe, davon 820 Gt seit 1989.

Der Großteil des Kohlendioxids gelangte erst in die Atmosphäre, als die erste Folge der amerikanischen Sitcom „Seinfeld“ schon ausgestrahlt worden war – also nach dem Jahr 1989 [Anm. d. Red.]. Seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs sind es etwa 85 Prozent.¹¹ Die Geschichte dieses Kamikazeflugs der industrialisierten Welt umfasst nur eine einzige Lebensspanne.

Es ist auch die Lebensspanne vieler der Wissenschaftler, die als Erste auf das Problem des Klimawandels aufmerksam machten, und einige von ihnen sind, so unglaublich es auch klingt, bis in die heutige Zeit aktiv – so schnell sind wir an dieser Klippe angelangt. Roger Revelle, der erste Klimatologe, der darauf hinwies, dass sich die Erde aufheizt, starb bereits 1991, aber Wallace Smith Broecker, der zur Verbreitung des Begriffs „Erderwärmung“ beitrug, fuhr bis zu seinem Tod Anfang 2019 immer noch jeden Tag von der New Yorker Upper West Side über den Hudson River zu seiner Arbeitsstelle ins Lamont-Doherty Earth Observatory und nahm sein Mittagessen manchmal in einer ehemaligen Tankstelle in New Jersey ein, die mittlerweile ein Hipster-Lokal ist. In den 1970er-Jahren betrieb er seine Forschungen mit Mitteln von Exxon, einem Unternehmen, das sich mittlerweile einer Reihe von Klagen ausgesetzt sieht, in denen es um die Verantwortung für die auf uns zurollende Klimaentwicklung geht, die Teile der Erde bis zum Ende des Jahrhunderts – vorbehaltlich eines Kurswechsels in Bezug auf die fossilen Brennstoffe – für Menschen mehr oder weniger unbewohnbar zu machen droht.

Denn das ist der Pfad, den wir heute so unbekümmert beschreiten – hin zu einer Erwärmung um mehr als vier Grad bis 2100.¹² Laut einigen Schätzungen würde das bedeuten, dass große Gebiete in Afrika, Australien und den Vereinigten Staaten, die Teile von Südamerika, die nördlich von Patagonien liegen, und ganz Asien südlich von Sibirien durch Hitze, Verwüstung und Überschwemmungen unbewohnbar wären.¹³ Ganz sicher wären sie und viele weitere Regionen unwirtlich. So sieht unser Fahrplan für die Zukunft aus, zumindest sind das die Eckpunkte. Und wenn unser Planet innerhalb der Lebensspanne einer Generation bis an den Rand einer Klimakatastrophe gebracht wurde, bedeutet das, dass die Verantwortung dafür, das abzuwenden, ebenfalls einer einzigen Generation zufällt. Wir wissen auch, wem – uns.

Die kommende Flut – die kommende Flucht

Dabei ist dieser Klimawandel nicht nur die massivste Gefahr, der das menschliche Leben auf der Erde je ausgesetzt war, sondern schlicht eine Bedrohung von einer ganz neuen Größe und Reichweite. Denn sie betrifft das menschliche Leben in seinem gesamten Umfang.

11 Gemäß dem Oak Ridge National Laboratory sind es seit 1946 insgesamt 1376 Gt, was 87 Prozent von 1578 entspricht.

12 IPCC, Climate Change 2014: Synthesis Report, Summary for Policymakers, 2014, S. 11.

13 Gaia Vince, How to Survive the Coming Century, in: „New Scientist“, 25.2.2009. Diese Einschätzung ist teilweise recht extrem, aber es trifft unbestreitbar zu, dass weite Teile jener Regionen durch eine Erwärmung dieses Ausmaßes gemäß allen Standards, die wir heute ansetzen, extrem lebensfeindlich würden.

Ab 2011 strömten ungefähr eine Million syrische Flüchtlinge nach Europa, die ein durch den Klimawandel und Dürren befeuerter Bürgerkrieg aus ihrer Heimat vertrieben hatte – und ein großer Teil des „populistischen Moments“, das der gesamte Westen gerade erlebt, ist eine Folge der Panik, die diese Massenmigration ausgelöst hat.¹⁴ Die bevorstehende Überflutung von Bangladesch droht, die Anzahl der Flüchtlinge mindestens zu verzehnfachen und sie in eine Welt zu entsenden, die noch stärker durch das Klimachaos destabilisiert und – so muss man befürchten – umso weniger aufgeschlossen ist, je brauner die Haut der Menschen in Not ist.¹⁵ Hinzu kommen die Flüchtlinge aus weiteren Regionen Südasiens, den Ländern Afrikas, die südlich der Sahara liegen, und aus Lateinamerika – 140 Millionen bis 2050, schätzt die Weltbank,¹⁶ also mehr als hundertmal so viele wie im Verlauf der europäischen Syrien-„Krise“.¹⁷

Die Vorhersagen der Vereinten Nationen sind noch erschreckender.¹⁸ Sie prognostizieren 200 Millionen Klimaflüchtlinge bis 2050.¹⁹ Das entspricht der gesamten Weltbevölkerung in der Blütezeit des Römischen Reiches. Und das obere Ende dessen, was in den nächsten 30 Jahren denkbar ist, sieht laut den Vereinten Nationen deutlich schlimmer aus: „eine Milliarde oder mehr Gefährdete, die kaum eine andere Wahl haben, als zu kämpfen oder zu fliehen“²⁰. Eine Milliarde oder mehr. Das sind mehr Menschen, als heute in Nord- und Südamerika zusammen leben, und so viele, wie es noch 1820, als die industrielle Revolution im vollen Gange war, auf der ganzen Welt gab.²¹

Das legt nahe, dass wir die Geschichte nicht als eine Abfolge von Jahren auf einem Zeitstrahl betrachten sollten, sondern eher als einen sich immer weiter aufblähenden Ballon des Bevölkerungswachstums, das dafür sorgt, dass sich die Menschheit immer weiter über den ganzen Globus ausbreitet, bis der Ballon eine pralle Kugelform erreicht. Einer der Gründe, warum der Kohlendioxidausstoß in der letzten Generation so stark angestiegen ist, bietet gleichzeitig eine Erklärung dafür, warum die Geschichte so viel schneller abzulaufen scheint und überall jedes Jahr so viel mehr passiert: So ist es eben, wenn es derart viel mehr Menschen gibt. Schätzungen zufolge sind 15 Prozent aller menschlichen Erfahrungen im Verlauf der Geschichte Menschen zuzuordnen, die heute noch am Leben sind und ihren ökologischen Fußabdruck auf der Erde hinterlassen.²²

Diese Flüchtlingszahlen sind hoch gegriffen; sie wurden vor Jahren von Forschungsgruppen ausgegeben, die damit Aufmerksamkeit auf einen

14 Phillip Connor, *Most Displaced Syrians Are in the Middle East, and About a Million Are in Europe*, Pew Research Center, 29.1.2018.

15 „Bis 2050 wird schätzungsweise jeder siebte Bewohner Bangladeschs durch den Klimawandel aus seiner Heimat vertrieben worden sein“, sagte Robert Watkins von den Vereinten Nationen 2015; siehe Mubashar Hasan, *Bangladesh's Climate Change Migrants*, ReliefWeb, 13.11.2015.

16 Weltbank, *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*, 2018, S. xix.

17 „Nach sieben Jahren Konflikt im Land haben fast 13 Millionen Syrer ihre Heimat verlassen“, berichtet Phillip Connor, *Most Displaced Syrians*, a.a.O.

18 Baher Kamal, *Climate Migrants Might Reach One Billion by 2050*, ReliefWeb, 21.8.2017.

19 U.S. Census Bureau, *Historical Estimates of World Population*, <https://census.gov>, 5.7.2018.

20 UN Convention to Combat Desertification, *Sustainability, Stability, Security*, www.unccd.int, 26.4.2016.

21 U.S. Census Bureau, *Statistical Abstract of the United States: 2012*, S. 835. Demnach werden im Jahr 2020 595 Millionen Menschen in Nord- und 440 Millionen in Südamerika leben.

22 Eukaryote, *The Funnel of Human Experience*, LessWrong, 9.10.2018.

bestimmten Zweck oder ein bestimmtes Ziel lenken wollten. Die realen Zahlen werden mit großer Sicherheit geringer ausfallen, und Wissenschaftler schenken heute eher Projektionen Glauben, in denen von Dutzenden Millionen statt von Hunderten Millionen Menschen die Rede ist.

Aber die Tatsache, dass die großen Zahlen nur das obere Ende der Skala des Möglichen darstellen, sollte uns nicht in Selbstzufriedenheit wiegen – wenn wir das Worst-Case-Szenario außen vor lassen, verfälscht das unsere Sicht auf wahrscheinlichere Entwicklungen, weil wir diese dann als Schreckensszenarien betrachten, auf die wir uns nicht gewissenhaft einstellen müssen. Grenzwerte zeigen, was denkbar ist, damit wir aus dem, was dazwischen liegt, besser ablesen können, was wahrscheinlich ist. Und vielleicht stellen sie sich sogar doch als die besseren Richtwerte heraus, führt man sich vor Augen, dass die Optimisten in dem halben Jahrhundert der Klimafurcht, das wir bereits hinter uns haben, niemals richtig gelegen haben. Aber die Diskussion möglicher Auswirkungen blieb auf einen täuschend engen Bereich begrenzt, fast ausschließlich auf den Anstieg des Meeresspiegels. Ebenso besorgniserregend war, wie optimistisch die Berichterstattung alles in allem klang. Dabei galt schon 1997, als das grundlegende Kyoto-Protokoll unterzeichnet wurde, eine Erwärmung um zwei Grad als Grenzwert zur Katastrophe: überflutete Städte, dramatische Dürren und Hitzewellen, eine Erde, die täglich von Wirbelstürmen und Monsunregengüssen heimgesucht wurde, die wir bisher unter dem Begriff „Naturkatastrophen“ kannten, aber bald wohl einfach „schlechtes Wetter“ nennen werden. Vor Kurzem hat der Außenminister der Marshallinseln eine weitere Bezeichnung für einen derartigen Temperaturanstieg in den Raum geworfen: „Völkermord“.²³

Es besteht kaum eine Chance, dieses Szenario abzuwenden. Das Kyoto-Protokoll hat praktisch nichts bewirkt; in den 20 Jahren, die seit der Unterzeichnung vergangen sind, haben sich unsere Emissionen trotz aller Bemühungen, Gesetze und Fortschritte im Bereich der erneuerbaren Energien im Vergleich zu den 20 Jahren davor erhöht. 2016 wurde die Erwärmung um höchstens zwei Grad im Pariser Klimaabkommen als globales Ziel festgeschrieben, und geht man nach den Zeitungen, ist eine Erwärmung um diesen Wert ungefähr das schlimmste Szenario, das man sich ausmalen darf, ohne als verantwortungslos zu gelten. Doch ein paar Jahre danach macht kein Industrieland Anstalten, seine Zusagen einzuhalten, und das Zwei-Grad-Ziel wirkt nun eher wie ein Best-Case-Szenario, dessen Erreichen im Augenblick schwer vorstellbar scheint. Jenseits davon erstreckt sich eine ganze Glockenkurve schlimmerer Möglichkeiten, die aber sorgsam vor der Öffentlichkeit verborgen werden.²⁴

Für diejenigen, die über das Klima berichten, gilt es mittlerweile irgendwie als unschicklich, diese hässlichen Szenarien zu erwähnen – und die Tatsache, dass wir unsere Chance vertan haben, in der besseren Hälfte der Kurve zu

²³ Marshalls Likens Climate Change Migration to Cultural Genocid, Radio New Zealand, 6.10.2015.

²⁴ Genau genommen handelt es sich nicht um eine Glockenkurve, sondern um eine Verteilungskurve, weil es statt einer gleichmäßigen Verteilung optimistischer und pessimistischer Szenarien einen langen Schwanz negativer Ausgänge gibt (das heißt, die Anzahl der schlimmstmöglichen Ausgänge ist deutlich höher als die der bestmöglichen).

landen. Die Gründe dafür sind zu zahlreich, um sie alle aufzulisten, und so unbestimmt, dass man sie besser als Impulse bezeichnet. Vielleicht haben wir aus Anstandsgründen beschlossen, nicht über eine Welt zu reden, die sich um mehr als zwei Grad erwärmt, oder aus Angst, der Panikmache bezichtigt zu werden. Vielleicht war es, weil wir vom Erfolg technischer Errungenschaften überzeugt sind – was im Grunde nichts anderes ist als Marktgläubigkeit – oder aber aus purem Desinteresse am Schicksal weit in der Zukunft liegender Ökosysteme. Die wissenschaftlichen Zusammenhänge, die vielen Fachbegriffe und die schwer zu durchblickenden Zahlen verwirrten uns, oder wir befürchteten zumindest, dass sie andere verwirren könnten.

Wir brauchten zu lange, um das Tempo des Klimawandels zu verstehen, gingen halb konspirativ von der Verantwortlichkeit der globalen Eliten und ihrer Institutionen aus – oder huldigten umgekehrt diesen Eliten und Institutionen, was auch immer wir von ihnen hielten. Vielleicht wollten wir auch nicht an furchterregendere Voraussagen glauben, weil wir einfach gern Auto fahren, Fleisch aßen und lauter andere Dinge taten, über die wir nicht zu genau nachdenken wollten. Vielleicht lag es daran, dass wir gefährlich gut darin waren, schlechte Nachrichten in eine immer absurder werdende Vorstellung von „Normalität“ einzubinden, oder dass wir aus dem Fenster schauten und dort doch noch alles gut aussah. Vielleicht hatten wir auch einfach zu viel Angst um unsere Jobs und unsere Wirtschaft, um uns über die Jobs und die Wirtschaft der Zukunft Gedanken zu machen. Doch egal, ob es eine Frage des Nichtwollens oder des Nichtkönnens war: Wir haben uns den wissenschaftlichen Erkenntnissen einfach nicht gestellt.

4 statt 2 Grad Erwärmung

Doch trotz dieser Einschränkungen sprechen die Forschungsergebnisse eine klare – eine erschreckend klare – Sprache. Der Intergovernmental Panel on Climate Change der Vereinten Nationen (IPCC oder Weltklimarat, wie er im Deutschen oft genannt wird) liefert den Goldstandard, wenn es um die Einschätzung des Zustands unseres Planeten und den wahrscheinlichen Verlauf des Klimawandels geht – auch deshalb, weil es sich um eine konservative Institution handelt, die nur absolut unstrittige Forschungsergebnisse berücksichtigt. Der nächste Sachstandsbericht des Weltklimarats wird für das Jahr 2022 erwartet, aber schon der letzte, von 2014 [Anm. d. Red.], besagte, dass wir, selbst wenn wir umgehend gegen die Emissionen vorgehen und sofort alle Maßnahmen in Angriff nehmen, die wir im Pariser Klimaschutzabkommen zugesagt, aber noch lange nicht umgesetzt haben, mit einer Erderwärmung um etwa 3,2 Grad rechnen müssen, also um knapp das Dreifache des Anstiegs, der sich seit Beginn der Industrialisierung ereignet hat.²⁵ Das würde das eigentlich undenkbbare Schmelzen der Eisschilde der

²⁵ Die vielleicht beste Referenz für die verschiedenen Vorhersagemodelle ist der „Climate Action Tracker“, der berechnet hat, dass sich die Erde, wenn alle bestehenden Klimaschutzzusagen umgesetzt würden, bis 2100 um 3,16 Grad erwärmen würde.

Erde nicht nur in den Bereich des Möglichen rücken, sondern es sogar ganz real machen.²⁶ Dann würden irgendwann nicht nur Miami und Dhaka unter Wasser stehen, sondern auch Shanghai, Hongkong und 100 weitere Städte auf der Welt.²⁷

Der Kipppunkt für diese Entwicklung soll bei rund zwei Grad liegen, und in der jüngeren Vergangenheit haben mehrere umstrittene Studien ergeben, dass wir selbst dann mit einem solchen Anstieg bis Ende des Jahrhunderts rechnen müssten, wenn wir ab jetzt jeden CO₂-Ausstoß unterbänden.²⁸

Die Verheerungen durch den Klimawandel werden 2100 kein plötzliches Ende nehmen, nur weil die meisten Modelle üblicherweise an jenem Punkt enden. Deshalb bezeichnen manche Forscher, die sich mit der Erderwärmung befassen, die darauffolgenden 100 Jahre bereits als „Höllensjahrhundert“.²⁹ Der Klimawandel geschieht schnell, viel schneller, als wir es anscheinend begreifen und anerkennen können, aber er hält lange an, fast länger, als wir in der Lage sind, uns vorzustellen.

Besonders beunruhigend sind jüngste Untersuchungen der weit in der Vergangenheit liegenden Erdgeschichte, die nahelegen, dass unsere aktuellen Klimamodelle das Ausmaß der Erwärmung, das bis 2100 erreicht sein wird, um etwa die Hälfte unterschätzt haben.³⁰ Anders formuliert: Die Temperaturen könnten letztendlich um das Doppelte dessen steigen, was der Weltklimarat voraussagt. Selbst wenn wir die Vorgaben des Pariser Abkommens umsetzen, würde die Erwärmung dann vier Grad betragen, was eine grüne Sahara und eine von Bränden dominierte Savanne anstelle der tropischen Regenwälder zur Folge hätte.³¹ Da es um so „kleine“ Zahlen geht – eins, zwei, drei oder vier Grad –, neigen wir dazu, die Unterschiede zwischen ihnen zu verwischen. Die bisherigen Erfahrungen und die Geschichte der Menschheit bieten keine guten Anhaltspunkte dafür, was uns bei diesen Werten erwartet, aber ähnlich wie bei Weltkriegen oder wiederkehrenden Krebstumoren gilt: Wir wollen nicht einmal einen davon erleben.

26 Alexander Nauels u.a., Linking Sea Level Rise and Socioeconomic Indicators Under the Shared Socioeconomic Pathways, in: „Environmental Research Letters“, 10/2017. 2017 erklärten Nauels und seine Kollegen, dass schon bei einer Erwärmung um nur 1,9 Grad der Kipppunkt für das Schmelzen der Eisschilde erreicht sein könnte.

27 Der totale Zusammenbruch der Eisschilde würde den Meeresspiegel Schätzungen zufolge letztendlich um mehr als 60 Meter ansteigen lassen, aber die genannten Städte würden auch schon bei einem weitaus geringeren Anstieg überflutet: Miami liegt knapp zwei Meter über dem Meer, Dhaka zehn. Bei Shanghai sind es vier Meter, während sich Teile von Hongkong auf einer Höhe mit dem Meeresspiegel befinden – deshalb berichtete die South China Morning Post schon 2015, dass eine Erwärmung um vier Grad in diesen beiden Städten 45 Millionen Menschen aus ihren Häusern vertreiben könnte: Li Ching, Rising Sea Levels Set to Displace 45 Millions People in Hong Kong, Shanghai and Tianjin If Earth Warms 4 Deg from Climate Change, in: „South China Morning Post“, 9.11.2015.

28 Thorsten Mauritsen und Robert Pincus, Committed Warming Inferred from Observations, in: „Nature Climate Change“, 31.7.2017; Adrian E. Raftery u.a., Less than 2°C Warming by 2100 Unlikely, in: „Nature Climate Change“, 31.7.2017; Hubertus Fischer u.a., Paleoclimate Constraints on the Impact of 2°C Anthropogenic Warming and Beyond, in: „Nature Geoscience“, 25.6.2018.

29 Brady Dennis und Chris Mooney, Scientists Nearly Double Sea Level Rise Projections for 2100, Because of Antarctica, in: „The Washington Post“, 30.3.2016.

30 Alvin Stone, Global Warming May Be Twice What Climate Models Predict, UNSW Sydney, 5.7.2018.

31 Die Verfasser eines kürzlich veröffentlichten Artikels vertraten sogar die Meinung, dass die Temperaturen sogar noch stärker steigen könnten – selbst bei einem kompletten Wegfall der Emissionen seien vier oder fünf Grad denkbar, was die Bewohnbarkeit der Erde ernsthaft gefährden würde. „Hitze-kammer Erde“ nannten sie dieses Szenario. (Will Steffen u.a., Trajectories of the Earth System in the Anthropocene, in: „Proceedings of the National Academy of Sciences“, 14.8.2018, S. 8252-8259.)

Bei zwei Grad begännen die Eisschilde zu verschwinden,³² 400 Millionen Menschen würden an Wassermangel leiden, die Großstädte rund um den Äquator würden unbewohnbar und selbst in den nördlichen Breitengraden würden Hitzewellen jeden Sommer Tausende Menschen das Leben kosten.³³ Es gäbe 32 Mal so viele extreme Hitzeperioden in Indien wie heute, von denen jede einzelne fünfmal so lange andauern würde und die insgesamt 93 Mal so viele Menschen beträfen.³⁴ Das ist das Best-Case-Szenario.

Bei drei Grad würde Südeuropa dauerhaft verdorren, während die durchschnittliche Trockenzeit in Mittelamerika 19 Monate und in der Karibik 21 Monate länger andauern würde. In Nordafrika wären es 60 Monate mehr – fünf Jahre. Im Mittelmeerraum würde doppelt so viel Fläche Waldbränden zum Opfer fallen, in den USA sechsmal so viel oder noch mehr.

Bei einer Erwärmung um vier Grad gäbe es allein in Lateinamerika jährlich acht Millionen mehr Denguefieber-Fälle und fast jährlich eine globale Nahrungsmittelkrise.³⁵ Die Anzahl der hitzebedingten Todesfälle könnte um 9 Prozent steigen.³⁶ Die Schäden durch über die Ufer tretende Flüsse würden sich in Bangladesch verdreißigfachen, in Indien verzwanzigfachen und in Großbritannien sogar versechzigfachen. An manchen Orten wäre es möglich, dass sechs klimabedingte Naturkatastrophen gleichzeitig auftreten, und die Schäden könnten weltweit über 600 Billionen Dollar betragen – das übersteigt das gesamte Vermögen, das es heute auf der ganzen Welt gibt. Die Anzahl der Kriege und Konflikte könnte sich verdoppeln.

Selbst wenn wir es doch noch schaffen sollten, die Erwärmung bis 2100 auf unter zwei Grad zu begrenzen, enthält die Atmosphäre dann 500 ppm Kohlendioxid – vielleicht mehr. Das letzte Mal, als das der Fall war, vor 16 Millionen Jahren, war die Erde nicht zwei, sondern zwischen fünf und acht Grad wärmer, was zu einem Anstieg des Meeresspiegels um knapp 40 Meter führte.³⁷ Einige dieser Prozesse laufen über Jahrtausende ab, aber sie sind unumkehrbar und daher dauerhaft. Niemand sollte sich daher der Hoffnung hingeben, den Klimawandel wäre einfach rückgängig zu machen. Das geht nicht. Er wird uns davonlaufen.

Das alles trägt dazu bei, dass der Klimawandel das ist, was der Wissenschaftler Timothy Morton ein „Hyperobjekt“ nennt – ein Konzept, das so groß und komplex ist, dass es nie vollständig erfasst werden kann, wie das Internet.³⁸ Viele Aspekte des Klimawandels – sein Umfang, seine Tragweite, seine Brutalität – erfüllen diese Definition schon ganz allein; zusammen könnten

32 Nauels, a. a. O.

33 Robert McSweeney, The Impacts of Climate Change at 1.5°C, 2°C and Beyond, www.carbonbrief.org, 4.10.2018

34 Ebd.

35 Felipe J. Colon-Gonzalez u. a., Limiting Global-Mean Temperature Increase to 1.5-2°C Could Reduce the Incidence and Spatial Spread of Dengue Fever in Latin America, in: „Proceedings of the National Academy of Sciences“, 6/2018, S. 6243-6248.

36 Ana Maria Vicedo-Cabrera u. a., Temperature-Related Mortality Impacts Under and Beyond Paris Agreement Climate Change Scenario, in: „Climatic Change“, 10/2018, S. 391-402.

37 Wie bei allen Untersuchungen des Paläoklimas gehen die Ansichten auch hier auseinander, aber diese Zusammenfassung stammt aus Howard Lee, What Happened the Last Time It Was as Warm as It's Going to Get at the End of This Century, *Ars Technica*, 18.6.2018.

38 Timothy Morton, *Hyperobjects: Philosophy and Ecology After the End of the World*, Minnesota 2013.

sie ihn in eine noch höhere und noch unbegreifbarere begriffliche Kategorie aufsteigen lassen. Aber was unserem Geist vielleicht am meisten zu schaffen macht, sind die zeitlichen Dimensionen: Die schlimmsten Auswirkungen treffen so viel später ein, dass wir ihnen reflexhaft ihre Existenz absprechen.

Der Klimawandel als „Rache der Zeit“

Das ist gemeint, wenn der Klimawandel als „Rache der Zeit“ beschrieben wird. „Das menschengemachte Wetter entsteht nie in der Gegenwart“, schreibt Andreas Malm in „The Progress of This Storm“, seinem eindrücklichen Entwurf einer politischen Theorie für eine Zeit des Klimawandels. „Die Erderwärmung ist ein Ergebnis vergangener Taten.“³⁹

Doch irgendwann werden diese Auswirkungen uns und unsere Wahrnehmung vorführen. Die ökologischen Dramen, die wir durch die Bodennutzung und das Verbrennen fossiler Energieträger – ein Jahrhundert lang ganz allmählich und seit ein paar Jahrzehnten sehr rasch – verursacht haben, werden sich noch über Jahrtausende hinziehen, über einen längeren Zeitraum, als es bisher Menschen gibt; zum Teil werden Lebewesen und Umgebungen eine Rolle spielen, die wir noch gar nicht kennen und die überhaupt erst durch die Kräfte der Erwärmung entstehen werden. Und daher haben wir mit uns selbst die praktische Abmachung getroffen, ohnehin nur den Teil des Klimawandels zu betrachten, der in diesem Jahrhundert zu beobachten sein wird.

Bis 2100 wird sich die Erde laut den Vereinten Nationen um 4,5 Grad erwärmt haben, wenn wir so weitermachen wie bisher.⁴⁰ Das wäre weiter von dem Weg entfernt, den das Pariser Abkommen vorgibt, als der Weg des Pariser Abkommens vom Zwei-Grad-Ziel entfernt ist, das die Schwelle zur Katastrophe darstellt und das wir dann um mehr als das Doppelte verfehlen würden.

Für das Weiter-so-Szenario findet sich in der Einschätzung des Weltklimarats aus dem Jahr 2014 ein Maximalwert – also ein Worst-Case-Wert einer Worst-Case-Entwicklung – von acht Grad. Dann wäre es am Äquator und in den Tropen so heiß, dass die Menschen dort sich nicht im Freien bewegen könnten, ohne zu sterben.⁴¹ Doch in einer acht Grad wärmeren Welt wären die direkten Auswirkungen der Hitze noch das geringste Problem: Der Meeresspiegel würde irgendwann um 60 Meter ansteigen,⁴² sodass zwei Drittel der heute größten Städte der Welt unter Wasser ständen,⁴³ auf kaum einer Landfläche ließen sich noch effizient die Pflanzen anbauen, von denen wir

39 Der Tenor dieses Buches, Malms nächstem Werk nach „Fossil Capitalism“, besteht darin, dass wir zwar glauben mögen, dass die „Natur“, als Gegensatz zur „Gesellschaft“, verschwunden sei, dass die Erderwärmung sie aber mit all ihrer strafenden Macht wieder zurückbringt.

40 IPCC, Climate Change 2014: Synthesis Report, S. 11.

41 Steven C. Sherwood und Matthew Huber, An Adaptability Limit to Climate Change Due to Heat Stress, in: „Proceedings of the National Academy of Sciences“, 5/2010, S. 9552–9555.

42 Jason Treat u. a., What the World Would Look Like If All the Ice Melted“, in: „National Geographic“, 9/2013.

43 Das ist eine Zahl, die oft von Klimaforschern genannt wird, unter anderem von Katharine Hayhoe in: Jonah Engel Bromwich, Where Can You Escape the Harshest Effects of Climate Change?, in: „The New York Times“, 20.10.2016.

uns heute ernähren;⁴⁴ Wälder würden von tobenden Feuerstürmen und Küsten immer häufiger von immer heftigeren Wirbelstürmen heimgesucht. Die Tropenkrankheiten würden sich nach Norden ausbreiten und sich wie eine erstickende Decke selbst über Teile der Welt legen, die wir heute als Arktis bezeichnen,⁴⁵ ungefähr ein Drittel der Erde wäre durch die direkte Hitze unbewohnbar und das, was für uns heute buchstäblich beispiellose und unerträgliche Dürren und Hitzewellen sind, würde dann zum Alltag der Menschen gehören, die unter diesen Umständen noch fortbestehen.

Diese acht Grad werden wir so gut wie sicher nicht erreichen. Einige kürzlich erschienene Artikel legen sogar nahe, dass selbst der Weiter-So-Pfad im schlimmsten Fall „nur“ zu einem Anstieg um fünf Grad bis zum Ende des Jahrhunderts führen würde und es wahrscheinlich eher vier Grad wären.⁴⁶ Aber fünf Grad sind fast so unvorstellbar wie acht, und vier Grad sind nicht viel besser: Die Welt würde auch dann an einem ständigen Lebensmittelmangel leiden, und die Alpen wären so trocken wie das Atlasgebirge.⁴⁷

Können wir uns – und vor allem die Politik – ändern?

Zwischen diesem Szenario und der Welt, in der wir jetzt leben, liegt daher nur eine offene Frage – nämlich die nach dem Verhalten des Menschen. Eine gewisse weitere Erwärmung ist uns aufgrund der verzögerten Reaktion unseres Planeten auf die Treibhausgase heute schon sicher. Aber welchen der aufgezeichneten Pfade wir einschlagen – eine Erwärmung um zwei, um drei, um vier, fünf oder sogar acht Grad –, hängt in überwältigendem Maß davon ab, welche Entscheidungen wir jetzt treffen. Das einzige, was uns vor vier Grad bewahren könnte, ist unser Wille, einen neuen Kurs einzuschlagen. Diesen Willen müssen wir allerdings erst noch unter Beweis stellen. Wenn wir nichts gegen den Kohlendioxidausstoß unternehmen, wenn die Industrie in den kommenden 30 Jahren genauso weitermacht wie bisher und immer mehr CO₂ freisetzt, wird das Leben in weiten Regionen dieser Erde bis zum Ende des Jahrhunderts völlig unerträglich geworden sein.

Die Zukunft unseres Planeten hängt größtenteils davon ab, wie das Wachstum in den Schwellen- und Entwicklungsländern verläuft – denn dort leben die meisten Menschen, in China und Indien und vermehrt auch in dem Teil Afrikas, der südlich der Sahara liegt. Aber das ist kein Freifahrtschein für den Westen, wo der Durchschnittsbürger allein durch seine Gewohnheiten deutlich mehr Kohlendioxid erzeugt als fast jeder Bewohner Asiens.

44 Wenn jedes Grad Erwärmung die Erträge der Nutzpflanzen um 10 bis 15 Prozent sinken ließe, wie David Battisti und Rosamond Naylor darlegen – wobei sich höhere Temperaturen schlimmer auswirken als niedrigere –, würde ein Temperaturanstieg um acht Grad dazu führen, dass in den heutigen Anbauregionen der Welt kaum noch Nahrung produziert werden kann.

45 Als die Erde das letzte Mal auch nur fünf Grad wärmer war, war das, was wir heute als Arktis bezeichnen, eine tropische Region, wie Peter Brannen in *Ends of the World* aufzeigt.

46 Peter M. Cox u. a., *Emergent Constraint on Equilibrium Climate Sensitivity from Global Temperature Variability*, in: „Nature“, 1/2018, S. 319-322.

47 Mark Lynas, *Six Degrees: Our Future on a Hotter Planet*, London 2007. Dieses Buch liefert eine wertvolle Übersicht darüber, wie unsere Zukunft durch die Erwärmung aussehen könnte.

Das ist alles nicht nötig. Aber es ist auch nicht nötig, dass die Menschen im Westen den Lebensstandard der Armen übernehmen. 70 Prozent der Energie, die der Planet hervorbringt, gehen Schätzungen zufolge in Form von Wärme verloren.⁴⁸ Wenn der durchschnittliche Amerikaner seinen ökologischen Fußabdruck dem seines europäischen Gegenstücks anpassen müsste, würde der CO₂-Ausstoß der USA um mehr als die Hälfte sinken.⁴⁹ Wenn die reichsten zehn Prozent der Erde sich auf diesen Fußabdruck beschränkten, würden die weltweiten Emissionen um ein Drittel zurückgehen.⁵⁰ Und warum sollten sie das nicht müssen? Während die Nachrichten aus der Wissenschaft immer düsterer werden, verschaffen sich liberale Schichten im Westen fast schon als Prophylaxe gegen die Klimaschuld dadurch ein ruhiges Gewissen, dass sie ihr eigenes Konsumverhalten in ein moralisch und umwelttechnisch betrachtet makellostes Lehrstück verwandeln – weniger Fleisch, mehr E-Autos, weniger Transatlantikflüge. Doch einzelne Lebensstilentscheidungen bringen insgesamt gesehen kaum etwas, wenn sie nicht in die Politik eingehen. Oder anders ausgedrückt: Bioprodukte zu essen ist gut, aber wer das Klima retten will, sollte lieber wählen gehen.

Führen Sie sich vor Augen, dass es schon heute alle Hilfsmittel gibt, die nötig wären, um die Entwicklung aufzuhalten: die CO₂-Steuer und politische Instrumentarien, um die Nutzung der schmutzigen Energien rasch zu beenden, einen neuen Ansatz für die Landwirtschaft und eine weltweite Abkehr von Rindfleisch und Milchprodukten sowie öffentliche Investitionen in grüne Energien und die Kohlendioxidabscheidung.

Dass diese Lösungen offensichtlich und auch verfügbar sind, ändert jedoch nichts daran, dass das Problem scheinbar überwältigend ist. Wie viel werden wir tun, um die Katastrophe aufzuhalten – und wie schnell? Das sind heute die einzigen Fragen von Bedeutung, um die Klimakrise doch noch zu bewältigen.

48 Nicola Jones, Waste Heat: Innovators Turn to an Overlooked Renewable Resource, Yale Environment, 29.5.2018. „In den USA erreichen die meisten mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerke heute eine Effizienz von etwa 33 Prozent“, schreibt Jones, „während Heizkraftwerke üblicherweise eine Effizienz von 60 bis 80 Prozent haben.“

49 Die Weltbank schätzte die CO₂-Emissionen der USA für das Jahr 2014 auf 16,49t pro Kopf, während der Durchschnittsbürger aus der EU in dem Jahr nur für 6,379t verantwortlich war (Weltbank, CO₂ Emissions; Metric Tons per Capita).

50 Die reichsten 10 Prozent der Welt sind verantwortlich für rund die Hälfte aller Emissionen, berechnete Oxfam im „Extreme Carbon Equality“-Bericht von 12/2015. Der durchschnittliche ökologische Fußabdruck eines Mitglieds des reichsten einen Prozents ist laut der Studie 175 Mal größer als der von jemandem, der zu den ärmsten 10 Prozent der Welt gehört.