

Boris Previšić

# **ZEITKOLLAPS**

Handeln angesichts des Planetaren

*Unter der Mitarbeit  
von Veronika Studer-Kovács*

mandelbaum *verlag*

mandelbaum.at • mandelbaum.de

ISBN 978-3-99136-006-3

© mandelbaum verlag, wien • berlin 2023  
alle Rechte vorbehalten

Lektorat: PAUL BEER

Satz: KEVIN MITREGA, Schriftloesung

Umschlag: MICHAEL BAICULESCU

Druck: PRIMERATE, Budapest

# Inhalt

<b>Zeitkollaps. Eine Einführung</b> .....	7
<b>1. Das Planetare</b> .....	14
1.1 Ecce homo .....	14
1.2 Von der Erdgeschichte zum sechsten Massensterben .....	17
1.3 Der Mensch als Teil der Biosphäre .....	22
1.4 Kritische Annäherungen an Planetare Grenzen .....	26
1.5 Das globale Kohlenstoffbudget – wenn es keinen Sinn mehr macht .....	30
1.6 Die zweite »kopernikanische Wende« hin zum Planetaren .....	33
1.7 Planetare Grenzen als mehrdimensionales Erzählangebot .....	37
<b>2. Metabolismen</b> .....	43
2.1 Stofflichkeit des Metabolismus .....	43
2.2 Metabolismus der Erde .....	45
2.3 Das »Entknappungserlebnis« jenseits der Planetaren Grenzen .....	49
2.4 Wir hängen am Tropf: Subventionierung fossiler Energieträger .....	54
2.5 »Molecules of Freedom« – nicht nur rhetorischer Überschuss .....	59
2.6 »Geteilte« Welten .....	62
2.7 Galiani oder Stopp der Ausdifferenzierung – zum Weizenhandel .....	64
<b>3. Skaleneffekte</b> .....	70
3.1 Wahrnehmung und Vergleichbarkeit: Skalierbarkeit und Skaleneffekt .....	71
3.2 Skaleneffekte vorstellbar machen .....	74
3.3 Energie und Pufferung dank Biomasse? – »Wir schießen uns selber ins Bein« .....	77

3.4	Landwirtschaft: Von den Alpen in die weite Welt .....	81
3.5	Die Crux mit dem exponentiellen Wachstum .....	86
3.6	Kippunkte .....	90
3.7	Leerstelle: affektive Abstinenz .....	97
<b>4.</b>	<b>Abschied vom Holozän</b> .....	<b>106</b>
4.1	Die Biosphäre als vermeintlich stabiler Hintergrund .....	106
4.2	Nach dem Holozän: die Sinnentleerung des Kalenders ...	109
4.3	Hölderlins »Chiron«: die Klammer von Pleistozän und Anthropozän .....	112
4.4	Die Erdgeschichte holt die Geschichte ein .....	115
4.5	Nach dem Holozän vor dem Holozän .....	118
4.6	Jenseits des Anthropozäns .....	121
<b>5.</b>	<b>Hemorobien</b> .....	<b>131</b>
5.1	Natur als sekundäres Konzept von Kultur .....	132
5.2	Zu enge Framings von Raum und Zeit: Die Katastrophe wird eliminiert .....	134
5.3	Jenseits des Erhabenen: Gletscher und menschliche Wirkmacht .....	137
5.4	»Die Berge brechen zusammen«: die große Einsamkeit des Menschen .....	144
5.5	Gegenseitiges Erkennen in der körperlichen Erfahrung .....	146
5.6	Mischungen im Zeitraum .....	150
<b>6.</b>	<b>Revisionen im planetaren Zeitalter</b> .....	<b>155</b>
6.1	Erdsystemisch und geologisch: die Planetaren Grenzen jenseits des Erzählbaren .....	156
6.2	Das Pariser Übereinkommen zwischen Offenheit und Verbindlichkeit .....	163
6.3	Gemeinsam wirken .....	168
6.4	Alpine Photovoltaik. Das lokale Planetare .....	174
6.5	Ins Handeln kommen .....	177
	<b>Anmerkungen</b> .....	<b>182</b>
	<b>Bibliographie</b> .....	<b>204</b>

## Zeitkollaps. Eine Einführung

Warum begnügt sich die Weltgemeinschaft weiterhin mit dem scheinbar unverfänglichen Begriff *Climate Change*? Eignet er sich wirklich als Überbegriff für die mit der Globalen Erwärmung einhergehenden Änderungen auf unserem Planeten? Dankbar übernahm man diesen Überbegriff, um der Dramatik die Spitze zu nehmen und das Problem zu vertagen.<sup>1</sup> Zunehmend machen ihm alarmierende Varianten Konkurrenz: Klimakrise, Heißzeit, Klimakatastrophe und schließlich Klimakollaps – wie auch in meinem letzten Buch zum Klimatreibhausgas CO<sub>2</sub>.<sup>2</sup> So sehr ich meine dortigen Ausführungen größtenteils wiederholen würde, so sehr muss ich eingestehen, dass mich erstaunt, mit welcher Naivität ich lediglich auf den Lösungsansatz setzte, neben der Dekarbonisierung CO<sub>2</sub> vor allem in Form von Holzkohle und Humusaufbau der Atmosphäre zu entziehen. Wir stoßen weiterhin viel zu viel Klimagase aus, so dass es sich nur um einen kleinen Teil einer größeren Lösung handeln kann. Um den atmosphärischen Kohlendioxidgehalt wieder zu senken, gilt es, neben den lokalen landbasierten Lösungen eine industrielle Infrastruktur hoch zu skalieren, welche CO<sub>2</sub> an den Emissionsquellen, aber auch direkt von der Luft abscheidet, in den Untergrund verpresst und auf diese Weise »refossilisiert«. Erst auf diese Weise lässt sich der Kohlenstoffkreislauf wieder in den Griff bekommen. Es bleibt uns nur diese Lösung, weil wir ein akutes übergeordnetes Problem haben: ein Zeitproblem.

Dennoch dürfen wir uns die berechtigte Frage stellen: Müssen wir gleich von Zeitkollaps sprechen? Leisten wir damit nicht dem Argument Vorschub, die aktuelle Lage zu dramatisieren und mit unserem Denken wie mit unserem Handeln in Schockstarre zu verfallen? Meine Antwort lautet entschieden Nein. Zeitkollaps als allgemeinere Kategorie verweist auf eine tiefere Schicht unserer Auffassung von Gegenwart in zweierlei Hinsicht: Erstens wird uns

bewusst, dass nicht nur das Klima, sondern weitere Garanten unserer Lebensgrundlage wegbrechen. Darum ist das Konzept der Planetaren Grenzen – mithin des Planetaren – im vorliegenden Buch zentral. Im Unterschied zur deutschsprachigen Ökokritik, welche »planetary« meist mit »planetarisch« übersetzt, markiere ich mit dem Untertitel »Handeln angesichts des Planetaren« die Nähe zum erdsystemwissenschaftlichen Konzept der »Planetary Boundaries«. Sind Planetare Grenzen einmal überschritten, steht uns kein Zeitbudget – im Falle des Klimakollapses: kein Kohlenstoffbudget – mehr zur Verfügung. Es ist somit illusorisch, Handlungsspielraum durch Zeit erkaufen zu wollen – anstatt heute konsequent unsere Lebensgrundlagen umgreifend zu erhalten und zurück zu gewinnen.

Zweitens kollabiert die menschliche Zeitvorstellung mit der erdhistorischen Dimension. Die Erdgeschichte überrollt unsere Geschichtsschreibung. Wir stehen mitten im Anthropozän. Unser Bewusstsein für diese neue, entschieden anthropogene Erdepoeche wirft die Frage nach dem Verhältnis von Erdgeschichte und Geschichtsschreibung auf. Zugespitzt wird die Frage in den Post-colonial Studies, welche die Befreiungsgeschichten seit den Aufklärungen zwar universalisiert,<sup>3</sup> aber den Zusammenhang mit der Verfügbarkeit fossiler Energieträger erst allmählich herstellt. Explizit thematisiert ihn der Historiker Dipesh Chakrabarty 2009, in dem Jahr, in welchem die internationale Forschergruppe um Johan Rockström vom Stockholmer Resilience Center die Planetaren Grenzen der Biosphäre festlegte.

Philosophers of freedom were mainly, and understandably, concerned with how humans would escape the injustice, oppression, inequality, or even uniformity foisted on them by other humans or human-made systems. Geological time and the chronology of human histories remained unrelated. This distance between the two calendars [...] is what climate scientists now claim has collapsed.<sup>4</sup>

Folgen wir Chakrabartys Gedanken, so bedeutet Zeitkollaps das Ineinander-Fallen zweier Zeitrechnungen, welche der Mensch so lange getrennt zu wissen meinte, wie er an eine stabile Biosphäre

glaubte. Wie wir sehen werden, lässt sich dieser Glaube – grob gesagt – auf zwei historische Schichten zurückführen: auf die Moderne seit dem beginnenden 19. Jahrhundert und auf die Antike, welche in der Neuzeit ihre Fortsetzung findet. So geht die Moderne mit der Etablierung von geologischen Zeitvorstellungen einerseits und von realistischen Erzählweisen andererseits im 19. Jahrhundert Hand in Hand. Die große historische Erzählung, die darauf aufbaut und von der Postmoderne vermeintlich dekonstruiert wurde, ist auf eine stabile Bio- und Geosphäre angewiesen. Seit die Erdgeschichte selbst Ereignisse produziert, welche der Mensch verursacht und welche die menschliche Geschichte immer mehr überschreiben, untergraben wir systematisch unsere Lebensgrundlage. Aus der Antike stammt die Vorstellung verschiedener Klimazonen.<sup>5</sup> Demnach befindet sich die Zivilisation der Griechen in den mäßigen Breitengraden mit einem temperiert angenehmen Klima. Außerhalb dieser Klimazone sind die Barbaren. Dort ist es entweder zu kalt oder zu heiß. Entsprechend unausgeglichen seien dort die Charaktere. Es geht nun nicht darum, Stereotype zu wiederholen. Doch in ihrer logischen Fortsetzung werden »wir« vor den Klimakatastrophen verschont. Sie finden in Pakistan, China, Afrika, im Amazonas statt – und nicht in Kalifornien, Italien oder Deutschland, wie man zynisch anfügen könnte.

In diesem Buch geht es weder um eine Diskursanalyse noch um eine Begriffsgeschichte des heutigen Zeitkollapses. Vielmehr steht er symptomatisch für unsere Gegenwart, in welcher wir die Langfristigkeit dem vermeintlich Plötzlichen der Katastrophe, dem Kurzfristigen und Ephemerem opfern. So werden wir uns von zwei Seiten dieser Symptomatik nähern: Zum einen wollen wir den Stand der aktuellen naturwissenschaftlichen Forschung nachzeichnen und in einigen Feldern vertiefen, wie ich das bereits in meinem letzten Klimabuch getan habe. Zum anderen gilt unser Augenmerk Darstellungen und Narrativen, der Verschränkung von Wissenschaft und Politik wie auch literarischen, historischen und zeitgenössischen Wissensbeständen. So fokussieren wir uns in den ersten drei Teilen auf die zeitlichen und räumlichen Dimensionen der erdgeschichtlichen Revolution, die der menschliche Energiehunger antreibt. Im Planetaren kommen die Dimensionen zu-

sammen (Teil 1), in den Metabolismen Energie und Stofflichkeit (Teil 2). Damit legen wir das Fundament für verschiedene Zugänge zum Zeitkollaps: So stellt der Naturwissenschaftler Johan Rockström die Einhaltung Planetarer Grenzen einmal als ökonomische Transition, ein andermal als notwendige Disruption in unserer Gegenwart dar (Kapitel 1.1), während ein Abriss der Tiefenzeit der geohistorischen Massensterben die Unvergleichbarkeit des heutigen Kollapses veranschaulicht (Kapitel 1.2). Strukturparallel gehen wir von der molekularen Ebene von Energiegewinnung aus, bei der nicht nur der Kohlenstoff, sondern auch der Stickstoff und das Phosphor von zentraler Bedeutung sind (Kapitel 2.1), und bringen sie in Verbindung mit dem planetaren Metabolismus der Erde während der letzten Eis- und Warmzeiten in der vorletzten Epoche des Pleistozäns (Kapitel 2.2).

Dieses Buch versteht sich nicht als kohärente Erzählung. Im Gegenteil: Wir fügen Mosaikstein um Mosaikstein in ein Gesamtes, das nie vervollständigt werden kann, weil neue Forschungsergebnisse und Erkenntnisse immer wieder vorangegangene ersetzen, präzisieren oder revidieren und sich je nach Sichtweise immer neue Bezüge ergeben. Das relativiert die einzelnen Aussagen und Handlungsoptionen aber nicht, sondern legt nur offen, in welchem Stimmengewirr wir uns zurechtzufinden haben. Dabei sind die Quantitäten entscheidend. Deshalb widmet sich der dritte Teil Skalen und deren Kollaps, den Skaleneffekten – welche zum einen dem beschränkten Raum des Planetaren, zum anderen dem Umstand geschuldet sind, dass Energie physikalisch als Leistung in einer bestimmten Zeitspanne zu verstehen ist. Die metabolistische Verschränkung von Raum und Zeit lässt sich anhand unterschiedlicher Mosaiksteine wie der Biomasse (Kapitel 3.3), des exponentiellen Wachstums (Kapitel 3.5) und vor allem der Kippunkte beim Überschreiten Planetarer Grenzen (Kapitel 3.6) veranschaulichen. Gleichzeitig verdeutlicht die Frage nach Skalen und somit nach Mengen-, Raum- und Zeitverhältnissen, wie sehr der Mensch als Imaginations- und Kulturwesen innerhalb ausgeprägter Machtverhältnisse den entscheidenden Faktor für den Zeitkollaps darstellt.

Darum beginnen wir mit einem Mythos im Amazonas, in dem der Mensch als Teil der Biosphäre imaginiert wird (Kapitel 1.3). So

wertvoll das Konzept der Planetaren Grenzen ist, so sehr ist das Planetare auch das Produkt des Kalten Krieges, das nicht nur geowissenschaftliche Interdependenzen aufzeigt, sondern den Menschen in einer Weise aus den geo- und biosphärischen Zusammenhängen reißt, als ließe sich das Einhalten der Planetaren Grenzen durch die Justierung einiger Parameter bewerkstelligen (Kapitel 1.4). So einfach die Bildsprache gehalten ist, so intrikat gestalten sich die Zeit- und Raumabhängigkeiten in den konkreten Ausführungen im Text zu den Planetaren Grenzen (Kapitel 6.1). Das Konzept des globalen Kohlenstoffbudgets, mit dem man ein griffiges Instrument zur Reduktion des Klimagasausstoßes gefunden zu haben meinte, unterstreicht das Ringen zwischen Politik und Klimawissenschaft. Es ist inzwischen kontraproduktiv geworden, weil es *volens volens* die fossile Pfadabhängigkeit weiter aufrecht erhält (Kapitel 1.5), was sowohl mit der angeblich kulturellen Suprematie fossil getriebener Mobilitäts- und Infrastruktorkulturen (Kapitel 2.3) als auch mit den mit öffentlichen Geldern und externalisierten Kosten geförderten fossilen Energieträgern (Kapitel 2.4) zu tun hat. So zeigt sich jeweils in der Mitte der drei ersten Teile, wie sehr wir noch mitten im fossilen Schlamassel stecken, das durch die neuen erneuerbaren Energieträger noch nicht wirklich gelöst ist. Umso notwendiger sind Perspektiven auf das Planetare anhand der Relektüre des Erfindungsdokuments des Anthropozäns von Crutzen und Stoermer (Kapitel 1.6) und der Planetaren Grenzen (Kapitel 1.7). Ebenso sind Energieflüsse nicht mehr getrennt, sondern in ihrem räumlichen Zusammenhang des Planetaren und in ihrer stofflichen Geschlossenheit mit der Biosphäre zu betrachten, solange sie nicht, beispielsweise in Form von Sonnenenergie, davon abgekoppelt sind (Kapitel 2.6).

Im ersten Teil begründen wir die naturwissenschaftliche Faktizität mit entsprechenden Zahlen. Selbst ein kulturwissenschaftlicher Ansatz hat sich dem metrischen Vertrauen zu fügen. Und dies nicht zu Unrecht: Eine reine Argumentations-, Diskurs- oder Narrationsstruktur genügt nicht. Zumindest müssen die Mengen und Skalen eingepreist und in die richtigen Zusammenhänge gebracht werden. Erst die exakten Größenverhältnisse können neue sozio-kulturelle Perspektiven eröffnen. Das Scharnier dieses

Buchs bildet die affektive Leerstelle, die uns weiterhin an einem neuen, anderen Handeln hindert (Kapitel 3.7). Verdrängung der Faktizität aus dem persönlichen und gesellschaftlichen Bereich als Selbstschutz ist das größte Problem unserer Gegenwart. Wollen wir diese Selbstblockade überwinden, ist eine neue Kombination von Darstellungsformen gefragt, die nicht auf ein bekanntes, vom Realismus kontaminiertes Erzählen, sondern auf tiefere Zeitdimensionen rekurren. So fragt der vierte Teil nach einer neuen Tiefenzeit, welche sich nicht nur am Holozän als Referenzperiode für die Planetaren Grenzen orientiert. Bezeichnenderweise wird der Bruch mit herkömmlichen Erzählstrukturen nicht nur in der Gegenwartsliteratur (Kapitel 4.2), sondern schon um 1800 sichtbar, als in der Folge der Amerikanischen und Französischen Revolution sowohl eine globale Befreiungs- und Unterdrückungsgeschichte als auch der sich exponentiell zunehmende Zugriff des Menschen auf fossile Energieträger an Fahrt aufnahm (Kapitel 4.3). In bemerkenswerter Weise wird die sogenannte neolithische Revolution im Übergang vom Pleistozän ins Holozän als große Verlustgeschichte rekonfiguriert, welche sich auf unseren Erdperiodenwechsel zum Anthropozän übertragen lässt. So erprobt Max Frisch ein neues erdgeschichtliches Erzählen in den Jahren, als wir beim atmosphärischen Kohlendioxidgehalt die Planetare Grenze des Klimawandels überschreiten. So erscheint der Mensch im Anthropozän, als zusehends die Tiefe der Zeit entdeckt wird.

Die Illusion der Trennung von Natur und Kultur wird nicht nur obsolet, weil Natur kulturell konstruiert wird, sondern weil der Mensch vermeinte, sich von seinen biosphärischen Grundlagen abkoppeln zu können. So gehen wir im 5. Teil des Buches der Frage nach, wie kulturhistorische Momente von Mischungen aus »Natur« und »Kultur« rekonfiguriert werden. Hemerobie – der Grad an infrastruktureller, »künstlicher« Überformung von Landschaft – wird nicht nur räumlich, sondern in unserem Fall auch zeitlich gelesen, um den Zeitkollaps als Begegnung mit dem »Anderen« – mit unserer biologischen und biosphärischen Abhängigkeit – als Chance zu begreifen. Vor dem Hintergrund solcher Hemerobien unterziehen wir bekannte Texte einer Revision und damit einer Relektüre im abschließenden sechsten Teil des

Buchs. Nochmals: Dabei geht es nicht um Dekonstruktion und Relativierung der genannten Konzepte, sondern um eine historische Einbettung und auch um das Aufzeigen, welche Problemlage, aber auch welches Potential den Texten inhärent ist. Dies gilt für die Erfindung des Anthropozäns wie auch für die Weiterentwicklung der Planetaren Grenzen (Kapitel 6.1) und das Übereinkommen von Paris (6.2). Nach wie vor handelt es sich nicht nur um neue Metriken und Zahlen, an denen wir uns zu orientieren haben, sondern auch um neue Diskursformen für das 21. Jahrhundert, wobei das Kapitel eine Wende in die diametral entgegengesetzte Richtung vollziehen müsste, möchte es noch eine Daseinsberechtigung haben: von extraktivem Ressourcenverschleiß und Schädigung der Biosphäre hin zu einer immensen Reparaturleistung an allen Erdsystemen: an den Weltmeeren, an der Pedosphäre, an der gesamten Biosphäre und vor allem an der Atmosphäre. Zugegebenermaßen eine Herkulesaufgabe. Das sind Revisionen im mehrfachen Sinne – infrastruktureller, erdhistorischer und literarischer Natur.

Die Eindimensionalität einer Zeitauffassung, welche nur in eine Richtung zu zielen weiß, führt zum verheerenden Zeitkollaps in unserer Gegenwart. Dem kurzfristige Tunnelblick, der nur das Nächstliegende in seine Rechnung aufnimmt, entzieht sich das Buch auch auf formaler Ebene: Das Denken soll mit gedanklichen Dehnübungen verflochten werden, welche in die Praxis ausgreifen und unser Handeln neu anleiten. Dafür begeben wir uns in jedem Teil an exemplarische Schauplätze, an denen geomorphologische Voraussetzungen menschliche Infrastruktur und biosphärische Dynamik, anthropogene Einflüsse und vermeintliche Wildnis besonders hart aufeinanderprallen lassen: in die Alpen. Sei es anhand der Gegenüberstellung ressourcenschonender und ressourcenintensiver Lebensführung (Kapitel 2.6), anhand der Verbindung von der Vergandung in den Alpen mit unserem Fleischkonsum (Kapitel 3.1), anhand des extremsten Natur-Kultur-Trennungsdiskurses der Erhabenheit am Beispiel der verschwundenen Gletscher (Kapitel 5.3) und schließlich anhand der Frage nach Landschafts- und Klimaschutz im hochalpinen Gelände durch Photovoltaik (Kapitel 6.4).

# 1. Das Planetare

## 1.1 Ecce homo

2017 tritt Johan Rockström als Direktor des renommierten Stockholm Resilience Center auf dem Weltwirtschaftsforum in Davos auf, um Vertretern aus Politik und Ökonomie zwei Sachverhalte zu erklären: die Gefährlichkeit des exponentiellen Wachstums und die anstehende Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, auf den uns das Klimaabkommen von Paris 2015 verpflichtet. Wir verhielten uns zur Zeit der einsetzenden Industrialisierung im ausgehenden 18. Jahrhundert und noch in der Zeit der Großen Beschleunigung ab den 1950er-Jahren, als ob die Ressourcen und Aufnahmefähigkeit unseres Planeten unerschöpflich wären – bis erste Warnsignale ausgesendet wurden, vor den »Grenzen des Wachstums« gewarnt wurde und Exxon, einer der größten Mineralölkonzerne, 1977 von Wissenschaftlern modellieren ließ, wie das anthropogene CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre zu einer nicht zu unterschätzenden Erderwärmung beitrage.<sup>6</sup>

Stellen Sie sich vor, man hätte vor der Großen Beschleunigung oder spätestens in den Siebzigerjahren die Grenzen unseres Planeten ernst genommen und auf erneuerbare anstatt auf fossile Energieträger gesetzt. Wir hätten die Notbremse früh genug gezogen, früh genug Netto-Null erreicht und stünden nicht vor einem schier unlösbaren Problem. Den Grenzwert für Klimagase in der Atmosphäre haben wir 1987 überschritten. Weder zuvor noch danach wurden drastische Maßnahmen ergriffen. Im Gegenteil: Der ungebremste Ausstoß beschleunigt sich weiter – als handelte es sich um ein Naturgesetz.

Im zweiten Teil seiner Rede erklärte Rockström den Mechanismus zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens. Dabei ging er von einem Emissionsbudget aus, das uns noch zustehe. Darauf werden wir zurückkommen (⊗ 1.5). Die dahinterstehende

Prämisse geht weiterhin von einer Transition aus. So sollen wir allmählich aus den fossilen Energieträgern aussteigen. Oder wie es Rockström in Davos unterstrich: Indem wir unseren Ausstoß in jeder Dekade halbieren, erreichen wir um 2050 das Netto-Null-Ziel. Er fügte an, dass es natürlich weiterer Anstrengungen bedürfe, um spätestens ab der Mitte unseres Jahrhunderts CO<sub>2</sub> aktiv aus der Atmosphäre zu entfernen. Wir, die wir als ehemalige Industrieländer der Ersten Welt am meisten ausgestoßen haben, stehen zuerst in der Pflicht. Darauf haben wir uns 2015 in Paris verpflichtet.

An Rockström kristallisiert sich am deutlichsten heraus, in welchem Dilemma sich die Wissenschaft heute befindet. Rockström selbst legt zusammen mit einem internationalen Forschungsteam in einem der wichtigsten Beiträge der letzten zwanzig Jahre die Planetaren Grenzen fest.<sup>7</sup> Darin wird auch beschrieben, wie wir den »Safe Operating Space« beim Überschreiten der 350 ppm (*parts per million*) CO<sub>2</sub> an atmosphärischem Klimahausgasgehalt verlassen haben.<sup>8</sup> Er weiß also um die Grenzen, deren Überschreitung drastische Gegenmaßnahmen erfordert. Gleichzeitig erzählt er vor Akteuren aus Wirtschaft und Politik in Davos hauptsächlich die erste Hälfte der Geschichte, um überhaupt wahrgenommen zu werden und eine ökonomisch scheinbar noch gangbare Transition vorzuzeichnen. Damit begibt er sich aber in das Dilemma vermeintlicher Machbarkeit, welche wiederum auf die Annahmen in der Klimamodellierung Einfluss hat.

In einer beinahe identischen Präsentation unterstreicht Rockström ein Jahr später auf einer Konferenz der neuseeländischen New Frontiers, dass die Negativemissionen aktiv und differenziert angegangen werden müssten.<sup>9</sup> Erstens habe sich die Landwirtschaft vom bisher größten Klimagasemittenten zum größten Kohlenstoffrückbinder zu wandeln; zweitens sei über verarbeitete Biomasse aktiv CO<sub>2</sub> der Atmosphäre zu entziehen; und drittens sei ein intensiverer Schutz von Naturräumen wie Wäldern und Sümpfen, Steppen und Wiesen voranzutreiben und durchzusetzen. Ob das genügt, sei dahingestellt. Offenbar zögert die Klimawissenschaft weiterhin, die doppelte Herausforderung von Klimagas-Ausstoß-Verhinderung (Mitigation) und CO<sub>2</sub>-Rückbindung (Carbon Dioxide Removal)

im selben Atemzug zu nennen, weil sie befürchtet, dass Ersteres mit Zweitem verrechnet werde – und etwa ein unverminderter Ausstoß einfach durch Aufforstung »kompensiert« wird, anstatt die fossilen Energieträger konsequent durch erneuerbare zu ersetzen. Von diesem Dilemma der Wissenschaftsvermittlung zeugt die scharfe Reaktion der Scientific Community auf eine in *Nature* publizierte ETH-Studie zum globalen Aufforstungspotential, welches gemäß einer Bonner Forschungsgruppe massiv überschätzt werde.<sup>10</sup>

Es ist besser, uns die ganze Geschichte vorzuknöpfen. Diese wird auch davon handeln müssen, dass wir nicht nur keine Klimagase mehr ausstoßen dürfen, um unser Überleben zu sichern, also nicht nur endlich die Klimagaskonzentration zu stabilisieren. Vielmehr muss gleichzeitig die atmosphärische Klimagaskonzentration gesenkt werden. Dabei müssen wir nicht nur den Überschuss, sondern die gesamten Emissionen seit 1987 wieder aus der Atmosphäre filtern und zurückbinden, weil Meere und Biomasse ausgasen (© 3.4). Vielleicht wagte Rockström noch nicht, an eine Senkung der atmosphärischen Klimagaskonzentration zu denken. Doch seine Argumentation vollzieht zwischen 2017 und 2018 einen deutlichen Wandel. Es geht nicht mehr nur um eine Transition jenseits des Anthropozäns – »Beyond the Anthropocene«, wie sein Vortrag noch in Davos betitelt ist –, sondern um eine »Disruptive Transformation«. Zwar mag man in dieser Wortkombination einen Widerspruch sehen. Zudem ist der Begriff der Disruption ein Modebegriff der Ökonomie, um die Durchsetzung neuer Technologien – wie beispielsweise der Digitalisierung – zu beschreiben. Aus diesem Grund besteht die Gefahr, dass der ökologische Begriff bereits zu sehr ökonomisch überformt ist – vergleichbar mit dem Begriff des Kohlenstoffbudgets, auf das wir zurückkommen werden. Doch wenn wir in Bezug auf den weiteren Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre keinen sofortigen Bruch vollziehen, wenn wir nicht disruptiv handeln, holt uns die »natürliche« Disruption umso heftiger ein. Überrollt uns die geohistorische Revolution,<sup>11</sup> kommt uns jegliche Möglichkeit einer geordneten Transformation abhanden. Damit wir das besser verstehen, wollen wir uns der Dimension des Planetaren aus einer zeitlichen Perspektive nähern. Tauchen wir ab in die Erdgeschichte, um ihr Heute zu verstehen.

## 1.2 Von der Erdgeschichte zum sechsten Massensterben

Für heutige Lebewesen wäre unser Planet über die größte Zeit seiner viereinhalb Jahrmilliarden Erdgeschichte schlichtweg unbewohnbar gewesen. Nicht nur viel zu heiß, sondern zwischendurch auch viel zu kalt wäre es ihnen gewesen. Auch das Verhältnis von Sauerstoff und Kohlendioxid wäre für uns unerträglich gewesen. Wir hätten nicht atmen können; wir wären erstickt. Erst im letzten Achtel der Erdgeschichte trifft man auf Formen, die wir mit heutigen Lebensweisen annäherungsweise in Verbindung bringen können. So spricht die Paläontologie bei der jüngsten Großepoche vom Phanerozoikum, dem »Zeitalter des sichtbaren Lebens«. Selbst in diesem Zeitraum der letzten 541 Millionen Jahre hätte unsere gegenwärtige Biosphäre mit ihrer Flora und Fauna keine Überlebenschancen gehabt – die Menschen eingeschlossen. Zwar haben wir uns durch das jüngere Pleistozän der letzten zwei- bis dreihunderttausend Jahre durchgeschlagen, wären wie andere Primaten auch beinahe ausgestorben, bis wir mit dem Aufbau von größeren Gesellschaftsverbänden Tritt gefasst haben.

Im Phanerozoikum ging die Welt ein paar Mal unter; mindestens fünfmal starben mehr als Dreiviertel aller Arten aus.<sup>12</sup> In der Fachsprache spricht man von Massenaussterben oder Faunenschnitt; umgangssprachlich nennt man die fünf Großereignisse »die großen Fünf« (»The Big Five«). Um unser Problem des gegenwärtigen Klima- und Zeitkollapses, den wir spätestens mit der Industrialisierung vor 250 Jahre angestoßen haben, zu erkennen, tun wir gut daran, den Vergleich mit dem größten Massenaussterben vor 252 Millionen Jahren zu ziehen. Wir kommen gleich darauf zurück. Heute erhärtet sich zunehmend die These, dass jeweils »abrupte« Klimawechsel zu den häufigsten Ursachen für Massenaussterben zählen.<sup>13</sup> Es ist geologisch zum Teil schwierig zu rekonstruieren, ob der Klimawechsel durch einen Asteroideneinschlag ausgelöst oder verstärkt wurde. Ein solches Ereignis war am letzten, dem fünften großen Massenaussterben vor 66 Millionen Jahren beteiligt, als ein im Durchmesser über zehn Kilometer großer Asteroid im Norden der Halbinsel Yucatán einschlug (Chicxulub-Einschlag). Wahrscheinlich in der Folge von dadurch ausgelösten seismischen Aktivitäten auf dem indischen Halbkontinent ergossen sich rie-