Limit. Ein Essay zur Lage der Weltbevölkerung. Teil 1: Grenzen und Herausforderungen

Nikolaus Scholik

Eingegangen: 1. Dezember 2020 / Angenommen: 21. Mai 2021 / Online publiziert: 7. Juli 2021
© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Zusammenfassung Dieser Essay beschäftigt sich in zwei Teilen mit der Entwicklung der humanen Weltbevölkerung. Diese Entwicklung ist nicht ausschließlich positiv zu beurteilen und hat in ihren Auswirkungen auf den Planeten ein Ausmaß erreicht, das diesen in seiner Funktionalität gefährdet. Teil 1 befasst sich mit der Identifikation der zentralen Grenzen und Herausforderungen, denen die Menschheit gegenübersteht. Teil 2 wird mögliche Lösungsansätze aufzeigen.

Schlüsselwörter Weltbevölkerung · Klima und Umwelt · Energie und Rohstoffe · Politische Systeme · Wirtschaft und Finanzen

Limit. An Essay on the State of the World's Population. Part 1: Limits and Challenges

Abstract This essay deals in two parts with the development of world population. This development is not exclusively positive and its impact has reached an extent which endangers the planet's functionality. Part 1 will deal with the identification of the central limits and challenges facing humanity. Part 2 will identify possible solutions.

Keywords World population · Climate and environment · Energy and resources · Political regimes · Economy and finances

Dr. Nikolaus Scholik (✉)
Wien, Österreich
E-Mail: ncscholik@aon.at

Es kommt nicht darauf an, die Zukunft zu kennen, sondern auf die Zukunft vorbereitet zu sein.

(Perikles)

1 Prolog

In noch keiner Phase der Geschichte der Menschen sahen und sehen sich diese im beginnenden 21. Jahrhundert mit Grenzen und Herausforderungen konfrontiert, deren Dimensionen bislang unbekannt, ja undenkbar waren. Es geht vorrangig und primär um das Erkennen und Schaffen des unerlässlichen Verständnisses für die notwendigen, vernetzten Denk- und Handlungsansätze. Wie kann das internationale, anarchische Staatensystem dazu gebracht werden zu verstehen, dass diese Probleme, die gesamte Menschheit ohne Unterschied betreffend, nur gemeinsam gelöst werden können? Welche Antworten können, ja müssen Philosophie, Religion und Kunst, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik geben? Wie kann das allgemeine Verständnis der Menschen – unabhängig der politischen, sozialen oder gar religiösen Sichtweisen – geformt werden? Und wie kann die Politik dazu gebracht werden, global-gemeinsam zu handeln? In allen Bereichen des nun globalen menschlichen Zusammenlebens müssen wir diese Grenzen, Probleme und Gefahren erkennen und daraus resultierend rasch Lösungen finden und umsetzen. Welche Mittel, Ansätze, Möglichkeiten stehen dem gegenüber? Viele Fragen – gibt es zu Antworten führende Wege?

Warum haben sich Menschen immer gleichermaßen mit ihrer Geschichte und der Zukunft beschäftigt? Welche Individuen oder Gruppen haben diese Gedanken getragen, worauf bauten sie auf, was waren Triebfedern und Ziele? Machtausübung und deren Erhalt waren mit Sicherheit seit den ersten Großreichen – Imperien? – der Vergangenheit, von den Sumerern über die alten Großreiche Ägypten, China, Griechen, die Perser und Römer zu den ersten europäischen Ansätzen nach dem Zerfall des Römischen Reichs bis zu den heutigen Aspiranten Vereinigte Staaten und China die wichtigste Zielsetzung. Bereits frühzeitig begannen auch Philosophie und Religion eine Rolle zu spielen, erst viel später gewannen wirtschaftliche und andere, moderne Faktoren des Zusammenlebens an Bedeutung. Immer aber noch lassen sich Macht und ihr Erhalt als zentrales Ziel nicht leugnen.

Voraussetzung – eine unabdingbare – ist dabei die in allen politischen Ordnungssystemen und Formen des Zusammenlebens festgehaltene, oberste Maxime des Erhalts eben des jeweiligen Systems, auf Interessen und Macht beruhend. So gesehen haben wir, seit nun circa drei Jahrtausenden, eine erste Konstante für unsere heutigen Überlegungen zur Lage der Menschheit und einen Ausblick in die nähere Zukunft definiert. Eine zweite Konstante ist die hohe Komplexität, die sich in diesem Zeitraum aus relativ einfachen Strukturen und Gegebenheiten entwickelt hat. Diese Komplexität zwingt uns heute zu völlig neuen Denk-, Beurteilungs- und Handlungsansätzen. Politik und Wissenschaft bzw. Wirtschaft dienen hier als essenzielle Eckpfeiler. Es fehlt noch die dritte Konstante, die einerseits vielleicht nicht als ebenso wichtig erscheinende, aber letztlich von großer Bedeutung geprägte Komponente: die Philosophie sowie die mit ihr verbundene(n) Religion(en). Das mag

zunächst seltsam erscheinen, ist es aber nicht. Gerade diese Komponente hat – im Gegensatz zur zweiten – durchaus im Gleichklang mit der ersten, von Beginn an mitentscheidende Bedeutung gehabt.

Dieser Essay beschäftigt sich primär mit einer Sicht auf die und aus der humanen Weltbevölkerung, die wir in ihrer Gesamtheit der Einfachheit halber als Homo sapiens bezeichnen wollen: eine der unzähligen Lebensformen auf diesem Planeten. Es ist allerdings eine besondere Lebensform, weil sie sich über ihre Entwicklungszeit so verändert hat, dass ihr eine dominante Rolle zugefallen ist. Diese Dominanz hat zu Entwicklungen geführt, die nicht ausschließlich positiv zu beurteilen sind und die in ihren Auswirkungen auf den Planeten bzw. die Natur ein Ausmaß erreicht haben, das diese/n in der Funktionalität gefährdet. Die vorliegende Abhandlung stellt keine Geschichte dieser Entwicklung, keine Beurteilung der Vergangenheit dar, sondern eine politikwissenschaftliche Erörterung des Ist-Zustandes – ein bisschen Vergangenheit bzw. Geschichte fließt wohl stellenweise ein, ist aber keinesfalls Neben- oder gar Hauptthema. Was kann nun den Politikwissenschaftler¹ veranlassen, ein Thema aufzugreifen, bei dem so viele andere wissenschaftliche Disziplinen tragende Rollen spielen, die Komplexität äußerst hoch und schwierig ist? Zunächst kann und muss in vielen Bereichen auch für eine Abhandlung dieser bescheidenen Tiefe auf Kollegen und Wissen anderer Disziplinen zurückgegriffen werden. Aber der Anspruch, den das Verfassen dieses Essays stellt, ist dennoch hoch und es ist herausfordernd, auf das allgemein Verständliche und Vermittelbare hinarbeiten zu müssen. Die Schwierigkeit des Themas liegt in der Annahme, dass gerade komplexe Vorgänge eines vernetzten Ansatzes bedürfen. Das wiederum ist eine Arbeits- und Denkweise, die in der Politikwissenschaft gelehrt und gefordert wird.

2 Einleitung

Der Einstieg in das Thema, die Eingrenzungen und der Weg zu Schlussfolgerungen muss mit einem Riesenschritt in die Vergangenheit beginnen, weil einerseits partiell Bekanntes und Vielen Gewärtiges erwähnt, andererseits das *Feeling* für eben die Komplexität aufgebaut und als begleitende Konstante dauerhaft beachtet werden muss.

Halten wir uns vor Augen, dass die humane Komponente als Untermenge biologischen Lebens auf der Erde unglaublich später als erstere, das organische Leben, begonnen hat. In 10^{er} Potenzen lässt sich das so ausdrücken: organisches Leben $3,5 \cdot 10^9$, Homo sapiens $3 \cdot 10^5$ (s. Tab. 1). Noch anschaulicher folgender Vergleich: Ein Tag hat ca. 86.400 Sekunden; nimmt man den Beginn des gesamten Lebens – biologisches und dann menschliches Leben – als „einen Tag“ an und setzt man nun die beiden Zeiten/Zahlen in Relation, dann ist Homo sapiens in den letzten sieben Sekunden dieser Zeitrelation „aufgetaucht“ – das Verhältnis von $3,5 \cdot 10^9$ zu $3 \cdot 10^5$ beträgt übrigens rund 12.000 zu 1, und sogar das organische Leben auf

¹ Im vorliegenden Artikel wird, abweichend vom ZfAS-Standard, bei personenbezogenen Substantiven die männliche grammatikalische Form verwendet. Der Autor schließt damit Personen jeden Geschlechts gleichermaßen ein.

Tab. 1 Zeitverständnis in Milliarden Jahren (Quelle: Eigene Darstellung)

Universum	13,8
Galaxie (Milchstraße)	13,6
Sonne	4,6
Erde	4,54
Organisches Leben	3,5
Homo sapiens	0,0003

der Erde hat bereits 12.000 mal früher begonnen, einmal ganz zu schweigen vom Alter des Universums, unserer Galaxis, unserer Sonne und Erde. Ebenso wichtig ist die Betrachtung der Bevölkerungsentwicklung ab Homo sapiens, ca. 300.000 v. Chr.: ca. 300 Mio. Menschen bei Christi Geburt, um 1800 ca. 1,0 Mrd., um 1900 ca. 1,6 Mrd., heute ca. 7,8 Mrd. Diese Zahlen sollten uns zu denken geben, und es wird noch näher auf den Faktor bzw. das Problem der konstant steigenden Weltbevölkerung einzugehen sein.

Gerade ein komplexer Beitrag wie dieser bedarf einer systematischen, aufbauenden Gliederung. Während die einführenden Kapitel 1 bis 3 die Grundlage für das Verständnis der Thematik legen, werden in Kapitel 4 die fünf entscheidenden Bereiche, in denen sich die Staatensysteme an der Grenze (Limit) der Belastbarkeit befinden, dargestellt und eingeordnet. Wir, die Weltbevölkerung, haben seit nun 1648, seit dem Westfälischen Frieden (über diese Festlegung der „Startphase“ kann und müsste man durchaus mit Historikern diskutieren), diese Staatensysteme als Formen des Zusammenlebens festgelegt und zu entwickeln versucht. Die Limit-Bereiche, die Grenzen an die die heutigen Staaten stoßen, sind das globale Bevölkerungswachstum (Kap. 4.1), die Klimafrage (Kap. 4.2) sowie die im Zusammenhang mit der Klimafrage zu analysierende Problematik der Versorgung der noch immer stark steigenden Bevölkerung und die Überlebensfrage nach „sauberer“ Energie für bald um die zehn Mrd. Menschen (Kap. 4.3). In Kapitel 4.4 folgen die mit der Umsetzung jedweder Maßnahme beauftragten politischen Systeme und schlussendlich das fünfte Element der Limits, die alles ermöglichende wirtschaftliche Stärke (Kap. 4.5).

Der zweite Teil des Essays wird sich mit Umsetzungsansätzen beschäftigen und Schlussfolgerungen aus den dargelegten Überlegungen ziehen.

Die Komplexität des Themenkreises darf weder verkannt noch als Vorwand für falsche Vereinfachung oder bruchstückhaftes Vorgehen herangezogen werden. Es ist aber notwendig darauf hinzuweisen, dass die Sicht „von oben“ selektiv und nicht im Detail erschöpfend sein kann.

3 Eine neue geochronologische Epoche

Zusammensein ist ein Beginn, Zusammenbleiben ist ein Fortschritt, Zusammenarbeiten ein Erfolg.

(Henry Ford)

Willkommen im Anthropozän! Der Begriff – aus dem Altgriechischen stammend *ἄνθρωπος* / *ánthropos*, deutsch „Mensch“ und *καίνος* „neu“ – wurde im Jahr 2000 von dem niederländischen Chemiker Paul Crutzen kreiert und damit begründet, dass seiner Meinung nach der Mensch ab (ungefähr) dem 18. Jahrhundert begonnen hat, als geopolitischer Faktor aufzutreten, sprich das biologische Gleichgewicht des Planeten zu beeinflussen. 2016 wurde die Benennung als neue geochronologische Epoche² am 35. Internationalen Geologischen Kongress in Kapstadt vorgeschlagen und einstimmig angenommen, allerdings bis März 2021 weder offiziell bekräftigt noch institutionalisiert.

Bis 0.00, also während aller bisherigen 13 Epochen, immerhin 4,6-10⁹ Jahre, hat die biologische/humane Anwesenheit den natürlichen Verlauf der gesamten Umwelt kaum, ja vernachlässigbar beeinflussen können. Dies gilt jedenfalls bis zum *Homo sapiens*. Und auch die „läppischen“ 300.000 Jahre danach hat der Mensch, auf Grund seiner geringen Anzahl, kaum messbare Umweltbeeinflussungen verursacht. Das mag beruhigend klingen, ist es aber nicht. Gerade die, zu den 300.000 Jahren zu addierenden, letzten einige tausend Jahre (!) haben, insbesondere seit dem Beginn des 18./19. Jahrhunderts, diese Umweltbedingungen schrittweise – allerdings exponentiell, nicht linear – derart verändert, dass eben das ökologische System des Planeten (die Natur, wenn man möchte) zu reagieren gezwungen wurde. Dieser Vorgang ist, und die aktuellen Ereignisse führen uns das auf einer ähnlichen Ebene sehr deutlich vor Augen, durchaus mit der pandemischen Problematik des SARS-CoV-2 vergleichbar.

Die exponentielle Zunahme der Weltbevölkerung ist ein entscheidendes Element der weiteren Ausführungen, bedingt durch deren Bedürfnisse und des daraus resultierenden Einflusses sogar das Kernproblem. Nun hat vermutlich jede der vorangegangenen Epochen den „Bewohnern“ Verhaltensweisen aufgezwungen und Anpassung abverlangt – in den meisten Fällen gar den Untergang, das Auslöschen bedeutet. Dennoch leben heute – die Schätzungen der Wissenschaftler schwanken enorm – zwischen 5 und 20 Mio. Arten auf der Erde. Eine davon ist *Homo sapiens*.

Das Anthropozän wäre die erste Epoche, in der eine biologische Form die Natur zu einer Reaktion durch Rezeption menschlichen Einflusses zwingt und mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln reagiert. Diese Erkenntnis hat für die gesamte Menschheit weitreichende, äußerst unangenehme Konsequenzen.

Das weitere Vorgehen – Analysen/Beurteilungen/Schlussfolgerungen oder auch Ziel/Zweck/ Mittel³ – bedingt wegen der hohen Komplexität eine Vorgehensplanung und Definition der Hauptfragen sowie das Auswählen von „Instrumenten“ im Sinne von Perspektiven auf die Thematik. Als Hauptbereiche werden Wissenschaft, Wirtschaft und Philosophie als große Gruppen eingesetzt; in Hinblick auf die politische Umsetzung aller möglichen, vorgeschlagenen Maßnahmen sind der Primat

² Das Anthropozän folgt diesem Vorschlag nach dem Holozän, der bislang letzten chronologischen Epoche der Erdneuzeit. Der Begriff stammt als dem Altgriechischen; *ὅλος* (*holos*) bedeutet völlig, gänzlich und *καίνος* (*kainos*) neu. Er wurde von dem Franzosen Paul Gervais als geologischer Fachausdruck *Holocène* eingeführt.

³ Diese Systematik erfolgt in Anlehnung an von Clausewitz 1834/2010.

Abb. 1 Das Instrumentarium
(Quelle: Eigene Darstellung)

der Politik und der nicht zu unterschätzende Einfluss der Religion(en) festzuhalten (s. Abb. 1).

Zunächst sind aber einige allgemeine Bemerkungen zur Kernthematik Grenzen bzw. Limits notwendig. Welche Rolle spielen, haben Grenzen in unserem, dem politikwissenschaftlichen Zusammenhang? Sie stellen die üblichen und hergebrachten, sicher auch wiewohl nicht immer bewährten Lösungsmechanismen in Frage und lassen das System an scheinbar unlösbare Probleme stoßen. Sie zwingen zu Überlegungen und Lösungen, die im „Standardrepertoire“ der Politik nicht greifbar sind. Somit bedeuten sie eine ernste Gefahr für den Fortbestand des Systems, der unter der Priorität des Staatserhalts mit allen Mitteln begegnet werden muss. Legale Verordnungen und Mittel können, ja müssen eingesetzt werden, um eben das Überschreiten und somit die Gefahr des Zusammenbruchs zu vermeiden. Dabei wird die Grenze – wieder! – durch die Wahl der Mittel sogar relativ einfach und leichtfertig überschritten – heiligt doch der Zweck die Mittel.⁴ Eine Voraussetzung beim Erkennen von Grenzen ist der richtige Zeitpunkt, entscheidet doch dieser ganz maßgeblich über das Schaffen und die Wirkung von zu ergreifenden Maßnahmen. „Zu spät!“ ist bei solchen, nicht zum richtigen Zeitpunkt gewählten Handlungen ein geflügeltes Wort.⁵ Über das bewusste Überschreiten von Grenzen haben wir bereits kurz nachgedacht; dennoch ist manchmal der mutige Schritt gegen bestehende Regeln das einzige Mittel, um voranzukommen oder ein Problem zu lösen. In diesen schwierigen Zeiten für die Menschheit ist davon auszugehen, dass zukünftige Führungspersönlichkeiten in Staat und Gesellschaft weniger Managementdenken und -fähigkeiten haben müssen, sondern dass „die wichtigste Fähigkeit der Führungskräfte von morgen die Vorstellungskraft sein wird“ (Frank Dopheide, zit. n. The Pioneer 2020).

Die einfachere Analyse ist die der Folgen des Bewegens am Limit – wir können sehen, erklären, messen und hinterfragen, und in Zusammenarbeit neue Maßnahmen, Modelle oder Verhaltens- und Verfahrensweisen entwickeln, auf allen Gebieten der menschlichen Handlungen. Offen ist hingegen meist immer das „Wie und Was“, weil das Überwinden der Trägheit bestehender Systeme ein schwieriges und zähes Unterfangen darstellt, offen bekämpft wird und selbst bei gemeinsamem Erkennen der Notwendigkeit oft Ideologien, Religionen, Visionen oder Überzeugungen nicht

⁴ *Lo scopo santifica i mezzi* wird Niccolò Machiavelli zugeschrieben.

⁵ Ein Lieblingsvergleich des Autors zu diesen Situationen ist die Feststellung, dass es nur zwei Berufe gäbe, die alles wüssten: Historiker und Pathologen, allerdings immer „zu spät“.

in Einklang gebracht werden können oder wollen. Die schlimmste Folge in einer derartigen Situation ist der Zusammenbruch des Systems – und zwar der nicht gewollte, der ohne bestehende Vorbereitung auf eine/die neue Lösung, der somit Chaos erzeugt. Auf die globale Ebene gelegt hätte dies unvorstellbar negative Folgen.

Schlussendlich gilt es bei Erkennen-Analyse-Beurteilung-Neuanfang immer auch die Machtfrage zu berücksichtigen. In allen gesellschaftlichen Zusammenlebensformen ist heute die politische Macht der Hauptträger für diese Prozesse, insbesondere den der Umsetzung. Deshalb müssen bei Umwelt, Wissenschaft/Wirtschaft im Rahmen des Primats der Politik Grundlagen geschaffen werden, die von der Politik umzusetzen sind. Auch diese Struktur muss nicht sakrosankt sein – ein Infragestellen würde allerdings ein zusätzliches, im Vorfeld zu lösendes Problem bedeuten.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass in dieser Zusammenstellung die Philosophie nur sehr allgemein berücksichtigt werden kann. Dies nicht aus einer Beurteilung der Unwichtigkeit heraus, sondern vielmehr, gerade in Anbetracht der Wichtigkeit, wegen der fehlenden fachlichen Grundlagen entsprechenden Niveaus.

4 Fünf Limits

*Ich habe, glaube ich, die Zwischenstufe zwischen Tier und homo sapiens gefunden, wir sind es.
(Konrad Lorenz)*

Die Abhandlung betrachtet fünf Bereiche, die in ihrer Gesamtheit die Hauptträger global- menschlichen Handelns/Bestehens darstellen. Sie sind strukturell – ob multinationale Unternehmen, Staaten, Staatengruppen und internationale staatliche Organisationen – für das Wohlergehen der Weltbevölkerung gesamthaft verantwortlich, ohne allerdings einem übergeordneten Führungssystem zu unterliegen. Dies ist ein Umstand, der die Sache nicht gerade vereinfacht.

Diese Betrachtung beschäftigt sich nicht mit einem bestimmten Staat oder mehreren Staaten, sondern den Bereichen, die heute in jeder Form der staatlichen Ordnung zusammenwirken müssen, um zu koordiniertem, gewolltem staatlichen Handeln zu gelangen – nach innen wie nach außen, ungeachtet der Größe oder Schwierigkeit des Problems oder der Handlung. Das Zusammenwirken dieser Bereiche erzeugt

Abb. 2 Fünf Limits als Untersuchungsbereiche (Quelle: Eigene Darstellung)

Effekte, die in jedwede Richtung zwischen 1-positiv oder 10-negativ gehen können. Die Bestimmung/Benennung der Bereiche entspricht den grundlegenden Ebenen staatlicher Tätigkeit, wobei die Bereiche politisches System sowie Wirtschaft und Finanzen in eigener Systemverantwortung beurteilt und geregelt werden können, während die Bereiche Klima/Umwelt sowie Energie/Rohstoffe auf zum Teil nicht oder nur schwer kontrollierbare äußere Einflüsse zurückgehen, aber dennoch gelöst werden müssen (s. Abb. 2). Die gestrichelten Pfeile der Abbildung stellen die innere Vernetzung und die Blockpfeile den direkten Einfluss von außen mit Druck nach innen dar.

4.1 Weltbevölkerung

Die in den letzten ca. 300 Jahren exponentiell angewachsene Weltbevölkerung wird heute, 1. Juli 2021/15h24, mit 7.899.234.230 angegeben (Countrymeters.info 2021). Diese fixe Größe ist in ihrer Entwicklung/Zunahme seit (ungefähr) dem Beginn des 18. Jahrhunderts von einer Mrd. auf eben 7,89 Mrd. angestiegen und hat aufgrund der in Kap. 2 umrissenen Faktoren zum Vorschlag einer neuen Epoche (Anthropozän) und einer Situation geführt, die zumindest als äußerst besorgniserregend beurteilt werden muss. Das ungebremste Wachstum der Menschheit stellt somit den Gefährdungsfaktor und das Problem Nr. 1 dar, ob man nun will oder nicht.

Die exponentiell wachsende Weltbevölkerung ist allerdings kein gänzlich neues Problem. Bereits 1798 hat sich der britische Nationalökonom und Philosoph Thomas Malthus mit diesem Problem beschäftigt und mit *An Essay on the Principle of Population* und 1820 mit *Principle of Economics* seine Theorie bezüglich Bevölkerungswachstum und Wirtschaft (damals primär die Grundversorgung mit Lebensmitteln betreffend) vorgelegt. Die seiner Ansicht nach ungebremste Vermehrung der Menschen, eine schicksalhafte, stoße an die Grenze der Produktionsfähigkeit von Lebensmitteln, die sich nicht proportional steigern ließe. Das von ihm formulierte mathematische Axiom stellte die Vermehrung als geometrische, die Lebensmittel-

Abb. 3 Historische Entwicklung der Weltbevölkerung (Quelle: DSW o.J.)

Tab. 2 Regionale Verteilung der Weltbevölkerung bis 2100 (Quelle: Eigene Darstellung nach UN 2019)

	Mitte 2017		Mitte 2100	
	Millionen	Prozent	Millionen	Prozent
Asien	4504	59,66	4780	42,74
Afrika	1256	16,64	4468	39,95
Europa	742	9,83	653	5,84
Lateinamerika/Karibik	646	8,55	712	6,37
Nordamerika	361	4,78	499	4,46
Ozeanien	41	0,54	72	0,64
Insgesamt	7550	100,00	11.184	100,00

herstellung hingegen als arithmetische Progression dar, was zu einem ungleichen Verhältnis führen müsse. Ausschließlich Katastrophen wie Krieg, Krankheiten und Elend könnten dann das notwendige Gleichgewicht wiederherstellen. Die Rezeption war geteilt, die damalige soziale Situation der Bauern und Armen sehr oft prekär. Wohl gab es auch damals schon Ansätze einer solidarischen Hilfe (*poor laws*), doch trugen seine Thesen auch zur Neufassung der Armenunterstützung und gar zu Kürzungen bei den Regelungen bei.

Die heutige Lage hat sich um die 1970er-Jahre des vorigen Jahrhunderts angekündigt – zunächst durch den viel diskutierten und auch kontroversiell beurteilten Bericht des Club of Rome (Meadows et al. 1972) zur Umweltverschmutzung, die davon begünstigte rasche Zunahme grün-orientierter politischer Parteien und NGOs (fast ausschließlich in den entwickelten Industriestaaten, nur sehr geringe entsprechende Aktivitäten in den Entwicklungsländern) sowie ein langsam aber in allen Bevölkerungsteilen (wiederum primär der Industriestaaten) ansteigendes Umweltbewusstsein mit dem Wunsch nach Änderung.

Dennoch setzt(e) sich das Bevölkerungswachstum, alle Faktoren des Einflusses des Menschen auf die Umwelt immer mehr verstärkend, ungebrems fort (s. Abb. 3). So rechnen Demografen – im Schnitt zwischen hohen und niederen Zuwachsraten – für das Jahr 2050 mit ca. 9,7 Mrd. *Homo sapiens*, für 2100 gar um die (wieder Mittelwert) 10,9 Mrd. Interessant ist dabei der Blick auf die regional sehr unterschiedlichen Entwicklungen (Tab. 2).

Die Zahlen für 2100 sind als Prognose variabel hinsichtlich vieler Einflussfaktoren, erlauben aber sehr interessante Schlüsse. Da ist zunächst die klare Aussage bezüglich Europa: nicht nur eine Abnahme, also starker Geburtenrückgang, sondern auch eine steigende Bedeutungslosigkeit als Anteil der Weltbevölkerung. So fällt Europa der Prognose zufolge bis 2100 auf einen Weltbevölkerungsanteil von unter 6 % zurück. Dies würde eine weitere Belastung hinsichtlich der Rolle als „globaler Faktor“ bedeuten. Das enorme Bevölkerungswachstum Afrikas wird potenziell zu stark steigenden Konsequenzen hinsichtlich Ressourcen/Hilfen und zu einer Gegenküstenbedrohung für Europa führen. Die Bevölkerungsstärke Asiens bei Stabilität in den Amerikas bedeutet ebenfalls nichts Gutes für die globale Bedeutung Europas.

Der deutsche Journalist Gabor Steingart (2019) kommt hinsichtlich der Prognosen zum Anstieg der Weltbevölkerung zu folgendem Urteil: „Wenn die Staatengemeinschaft nicht alles falsch macht, bedeutet dieser Zuwachs eine nie dagewesene Stimu-

lierung von Kaufkraft und Wirtschaftsleistung.“ An dieser Einschätzung scheiden sich die Geister. Diese Aussage, an sich nicht unlogisch klingend, setzt mehrere als völlig unerfüllbar scheinende Konditionen voraus: Erstens müsste es eine Weltgemeinschaft geben, die in den unterschiedlichen globalen Zentren (Europa/Amerikas/Asien-Ozeanien und Afrika) austariert und gleich wächst, insgesamt entsprechende Wirtschaftsleistung erfüllen kann und bezüglich deren Umverteilung im notwendigen Ausmaß gleicher Meinung ist. Zweitens lässt Steingart bei dieser Ansicht völlig außer Acht, dass gerade dort überproportional starkes Bevölkerungswachstum erfolgen wird, wo bereits die bestehenden Probleme mit fast halber Bevölkerungszahl, nämlich in Afrika, schon heute nicht wirklich lösbar sind. Selbst unter enormer Hilfe der Europäischen Union, die die Thematik ähnlich der syrischen Flüchtlingsproblematik zu lösen versucht, handelt es sich in Afrika um völlig andere Dimensionen.

Der Abschnitt hat verdeutlicht, dass der von der globalen Staatengemeinschaft größtenteils unkontrollierte Bevölkerungszuwachs das Schlüsselproblem aller nachfolgenden Untersuchungen, gleichgültig des Staates, der Systemebene oder der internen Systeme ist. Hier bedarf es, sollen nicht alle Analysen und Feststellungen zu Änderungen auf anderen Ebenen der vier Limits Makulatur bleiben, des ernststen Willens, direkt – was kaum machbar scheint – oder indirekt, was erfolversprechender scheint, aber langsamer vor sich geht, das Wachstum zu verlangsamen. Vorab kann mit großer Sicherheit gesagt werden, dass in den Staaten mit sehr hohen Geburtenraten – oft *Failed States* – der einzige Weg über den Aufbau eines Bildungssystems führen kann, das vor allem die weiblichen Kinder und Jugendlichen massiv fördert.

4.2 Klima und Umwelt

Das Thema Klima ist das umfangreichste, weshalb der Bereich Energie und Rohstoffe gesondert betrachtet wird (siehe Kap. 4.3). Wie bereits mehrfach betont, ist gerade dieser Bereich untrennbar und direkt mit der Frage der Anzahl der Menschen auf dem Planeten verknüpft. Ein kurzer Blick zurück zeigt, dass die Frage nach der Anzahl der Menschen bis zum Beginn der vorgeschlagenen Epoche des Anthropozän nicht klimarelevant war. Zwar hing das Wohl und Wehe der damaligen Bevölkerungen ernährungstechnisch und umweltmäßig (geregelter Ablauf der Jahreszeiten ohne Extreme) am Klima, dieses wurde aber von den Menschen selbst nicht oder höchstens marginal beeinflusst. Andere Spezies wurden in der in Zehnerpotenzen gemessenen Vorzeit wohl von klimatischen Umstellungen (für sie oft Katastrophen bis zur Auslöschung) betroffen, hatten aber an der Entstehung keinen Anteil – sie waren Opfer der „Natur“. Der Begriff ist nicht eindeutig definiert, hilfreich könnte die Abgrenzung zum Begriff der Kultur sein.⁶ Für die hier nicht philosophischen Betrachtungen soll Natur im Sinne von Umwelt verstanden werden.

Der Themenkreis Klima/Umwelt schließt durch den Primärfaktor Mensch bedeutende andere Bereiche ein, allerdings alle „menschenverlinkt“: Energie, Rohstoffe, Industrialisierung, Fauna, Landgewinn bzw. -zerstörung. Das vorliegende Kapitel

⁶ „Natur gehört zu dem, was bleibt und sich nicht selbst vernichtet. Ganz anders steht es um die Kultur. Wahrscheinlich vermögen ihre technischen, namentlich militärischen Potenzen, sich selbst und alles irdische Leben auf einen Schlag zu zerstören“ Schiemann (2004, S. 60).

fokussiert sich auf den Bereich Klima/Umwelt, da unsere industriell-globalisierte Lebensweise hier besondere Effekte hervorgebracht hat, die uns in Gegensatz zur „Natur“ stellen, und dies seit nunmehr ca. 150 Jahren. „Ein kurzer Zeitraum, das kann ja so schlimm nicht sein“, wird man denken. Die Realität belehrt uns eines Besseren. Glaubt man den Untersuchungen und Vorhersagen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), dann liegt hier einer der Schlüssel für die Zukunft der Menschheit, genauer in der Situation bei den Treibhausgasen. Es muss festgehalten werden, dass das IPCC auf Grund seiner Zusammensetzung als nicht unumstritten bezüglich der Objektivität beurteilt wird und in der Vergangenheit zu Berichten immer wieder Minderheitsberichte mit abweichenden Ansichten oder bezüglich der Beurteilung von Prognosen vorgelegt wurden.

Die OECD (2016, S. 148) hält zum Thema Treibhausgasemissionen fest: „Anthropogene Treibhausgasemissionen (THG) stören die Strahlungsenergiebilanz der Erdatmosphäre. Sie verstärken den natürlichen Treibhauseffekt, was zu Temperaturveränderungen und anderen Folgen für das Erdklima führt.“ Das klingt sehr wissenschaftlich und prinzipiell fragt sich der besorgte Mensch: „Was bedeutet das nun für mich, wie bin ich betroffen?“ In diese Fragen ist nun seit einiger Zeit durchaus Bewegung gekommen: Z. B. ist der CO₂-Ausstoß inzwischen ein allgemein anerkannter und bekannter Begriff im Rahmen des Umweltschutzes geworden.

Der Treibhauseffekt ist allerdings ein auf die Erdatmosphäre wirkender – deshalb lohnt ein Blick auf unsere Erdatmosphäre und ihre Zusammensetzung. Es gibt zunächst eine Aufteilung in zwei Gruppen – die Hauptgase Stickstoff (N₂ mit 78,08 %), Sauerstoff (O₂, mit 20,95 %) und Argon (Ar mit 0,93 %) sowie die Spurengase. Aufmerksame Leser (keine Biologen oder Naturwissenschaftler, weil Fachleute!) werden sofort stutzig und hellwach: In Summe betragen also die Hauptgase 99,96 % der Erdatmosphäre. Das ist für Nicht-Fachleute ein „Aha-Erlebnis“. Für die Spurengase, die zweite Gruppe, bleiben gesamt gerade einmal 0,04 %. Diese wiederum teilt man praktischerweise in die die Gruppe der ppm- und der ppb-Teile⁷, die eben in Summe 0,04 % ausmachen. Davon sind 380 ppm Kohlendioxyd (CO₂), 1,8 ppm Methan (CH₄) und 310 ppb Lachgas (N₂O) – andere vernachlässigbar. Es sind also die 0,04 % der Erdatmosphäre, die massiv menschlich beeinflusst „in die Luft geblasen werden“ und für allergrößte Probleme sorgen.

Für mehr als die Hälfte des weltweiten CO₂-Ausstoßes waren 2019 vier große Staaten verantwortlich: China (27,9 %), USA (14,5 %), Indien (7,2 %) und Russland (4,6 %) (Global Carbon Project 2020). Die Konsequenz daraus darf als bekannt vorausgesetzt werden – Streit und Hader zwischen Industriestaaten, Schwellenländern und industriell unterentwickelten Staaten sind heftig im Gange und haben Auswirkungen auf allen Ebenen. Hier liegt ein wesentliches Problem des Gesamtkomplexes. Nicht das Einzige, aber ein Bedeutendes.

Wir wollen das Thema Klima mit zwei zusätzlichen Betrachtungen abschließen. Die erste betrifft die seit Beginn der Industrialisierung zu beobachtende Erwärmung

⁷ Im Englischen steht ppm für *part per million* (1/1.000.000) und ppb für *part per billion* (1/1000.000.000).

der Erdatmosphäre, die in der Umgangssprache oft als „der“ Klimawandel⁸ bezeichnet wird. Bei diesem Anstieg der Durchschnittstemperatur auf der Erdoberfläche handelt es sich um eine anthropogene Erwärmung; der Mensch ist zu einem großen Teil verantwortlich (Umweltbundesamt 2021; BMU 2014).

Ursache für die Erwärmung ist demnach die andauernde anthropogene Anreicherung der Erdatmosphäre mit Treibhausgasen, insbesondere Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan und Distickstoffmonoxid. Dies wird vor allem durch die weitreichende Nutzung fossiler Energie (Brennstoffe), durch Entwaldung sowie Land- und insbesondere Viehwirtschaft verursacht. Um die Erderwärmung mit allen ihren Folgen zu verzögern, müssten als Voraussetzung für eine Verminderung des Temperaturanstiegs vorrangig die CO₂-Emission in den nächsten zehn Jahren wesentlich reduziert werden. Dies bedeutet, wie erwähnt, dass die noch immer globale Primärenergiequelle der fossilen Brennstoffe stark reduziert werden müsste. Darüber herrscht allgemein Konsens, dem allerdings bei den Fragen *wodurch?* und *wie schnell?* sofort stärkster Dissens folgt. Dies ist nur eines der praktischen Beispiele bezüglich der Schwierigkeit des Weges zu mehr Klimaverantwortung. Es ist übrigens sehr interessant festzustellen, dass die äußerst unangenehmen, ja zum Teil dramatischen Folgen der weltweiten SARS-CoV-2-Pandemie (vor allem *Lockdowns* in den westlichen Industriestaaten) einen positiven Einfluss auf die CO₂-Emissionen gehabt haben.⁹

Die zweite abschließende Betrachtung zum Thema beschäftigt sich mit der Arktis. Diese ist massiv unbewohnt und per se kein Faktor bezüglich des Klimas im Sinne der menschlichen Einwirkung, könnte man meinen. Das ist – leider – weit gefehlt.

Die Arktis spielt in der globalen Klimastruktur eine bedeutende, ja ausschlaggebende Rolle. Drei Hauptfaktoren sind dafür zuständig. Von den sogenannten Kippelementen¹⁰ des Weltklimas sind zwei arktischen Ursprungs: das Schmelzen des arktischen See-Eises und das des Grönland-Eises. Das mag zunächst als nicht bedeutend erscheinen – einfach mehr Wasser in den Weltmeeren, doch die Sache ist wesentlich komplexer. Das Schmelzwasser aus der Arktis fließt in den Atlantik und, wegen des sogenannten *Ocean Conveyor Belt*-Effekts, auch in die anderen Weltmeere. Der Fachbegriff für dieses „globale Förderband“ (*ocean conveyor belt*) lautet thermohaline Zirkulation:

The thermohaline circulation (THC) is that part of the ocean circulation which is driven by fluxes of heat and freshwater across the sea surface and subsequent

⁸ „Der Begriff des Klimawandels bzw. der anthropogenen Klimaänderung bezieht sich in erster Linie auf die aktuelle vom Menschen verursachte Veränderung des globalen und regionalen Klimas. Allgemein umfasst eine Klimaänderung die langfristigen Veränderungen des Klimas, unabhängig davon, ob dies auf natürliche oder anthropogene Ursachen zurückzuführen ist“ (Birkmann et al. 2013, S. 15).

⁹ So sanken die CO₂-Emissionen im Jahr 2020 gegenüber dem Vorjahr um 2,4 Mio. Tonnen – ein Rückgang von 7%. „Auf die globale Erwärmung hat diese Reduktion jedoch aktuell keine Auswirkung. Der Kohlendioxidanteil in der Atmosphäre stieg im Jahresmittel auf einen neuen Rekordwert“ (Charisius 2020).

¹⁰ Neben der *allmählichen* Erwärmung des Klimas durch anthropogene Faktoren ist es „auch möglich, dass besonders starke oder sogar abrupte Klimaänderungen einsetzen. Derartige Prozesse sind mit kritischen Schwellen im Klimasystem, sogenannten Kipp-Punkten (englisch: Tipping Points) verbunden. Bereits geringe Änderungen im Klimasystem können bewirken, dass Kipp-Punkte erreicht werden, in deren Folge sich das Klima qualitativ ändert“ (Umweltbundesamt 2008, S. 4).

interior mixing of heat and salt. The term thus refers to a driving mechanism. [...] The large heat transport of the THC makes it important for climate, and its nonlinear and potentially abrupt response to forcing has been invoked to explain abrupt glacial climate changes. Anthropogenic climate change is likely to weaken the THC in the future, with some risk of triggering abrupt and/or irreversible changes. (Rahmstorf 2013)

Das ist schon schwierigerer Stoff. Temperatur und Salzgehalt – die Dichte bestimmend – kommen neben der Wassermenge Bedeutung zu. Durch das Abschmelzen des Polarwassers im arktischen Raum ändert sich der Salzgehalt des Meerwassers, somit werden durch die in die anderen Weltmeere abströmenden Wassermengen Temperatur und Salzgehalt verändert, was wiederum zu anderen Dichteverhältnissen führt. Dieser Vorgang wird thermohaline Dynamik genannt. Somit wird das Bodenwasser zum Antrieb der thermohalinen Zirkulation. Durch die mit der globalen Erwärmung einhergehende zunehmende Eisschmelze an den Polkappen verändert sich mit dem zusätzlichen Süßwassereintrag der Salzgehalt des Meerwassers vor Ort. Damit ändert sich dort auch die thermohaline Dynamik: Die Bildung antarktischen Bodenwassers z. B. ist einer der „Motoren“ der thermohalinen Zirkulation. Es entsteht ein globaler Effekt, der auch andere Kippelemente (Amazonas-Regenwald, südliche Oszillation/El Niño, Abschmelzen des antarktischen Meeres) beeinflusst. Auch die Erderwärmung spielt bei diesen Vorgängen mit, und 1–3 °C wiederum spielen dabei eine große Rolle.

Abschließend sei noch auf den Effekt der selbstverstärkenden Rückkoppelung hingewiesen:

In der Arktis führt die Erderwärmung zur Entstehung von Schmelzwasserseen, unter denen der Permafrostboden auftaut. In den feuchten Böden zersetzen vor allem anaerobe Bakterien das organische Material in den zuvor gefrorenen Böden, dabei entsteht Methan, das in der Atmosphäre die Erderwärmung weiter verstärkt. Dadurch bilden sich weitere Schmelzwasserseen (Paeger 2015).

Wir erinnern uns – bei den Treibhausgasen wird Methan (CH₄) mit 17 % Anteil und 1,8 ppm erwähnt.

4.3 Energie und Rohstoffe

Die Koppelung des Bereichs Energie und Rohstoffe an Klima/Umwelt erfolgt nicht ohne Grund; wir haben einfach zur Kenntnis zu nehmen, dass ca. 7,89 Mrd. Menschen rohstoffmäßig, energietechnisch und umweltbedacht anders – und schwieriger – zu versorgen sind als eine vorindustrielle Milliarde. Und das prognostizierte humane Wachstum wird in entsprechenden Zeiträumen bis 2050 zu ca. 9 Mrd. und 2100 zu ca. 11 Mrd. Menschen auf der Erde führen, die alle mit zunehmend mehr Energie versorgt werden müssen. Dabei sollen sich – im Prinzip – Verbrauch und Nutzung in einem Gleichgewicht befinden, das subtil ist. Der Mensch benötigt vorrangig zwei Hauptenergieformen: Wärme- und elektrische Energie. Dabei unterscheiden sich die Transport- und Lagerformen: Elektrische Energie, Erdgas, Fern- und Nahwärme werden über Leitungssysteme verteilt, Stein- und Braunkohle,

Holz, Kernbrennstoffe, Biomasse und Kraftstoffe hingegen sind lager- und beliebig transportfähig.

Der Energiebedarf ist global sehr unterschiedlich – Industriestaaten und Schwellenstaaten benötigen ungleich mehr Energie als Entwicklungsländer. In den industriell entwickelten Staaten steht elektrische Energie, deren Erzeugung und verbrauchsgerechte Verteilung im Vordergrund – etwa 40 % des weltweiten Verbrauchs wird durch elektrische Energie gedeckt. Wir wollen hier keineswegs technische Seminare ersetzen oder gar abhalten – deshalb sprechen wir ab nun über Strom, die energetische Übertragungsform von Elektrizität, die auf verschiedenste Art erzeugt und leicht zur Verfügung gestellt werden kann. Ein Pferdefuß besteht dabei, und es ist ein ordentlicher: „Die Speicherung elektrischer Energie erfolgt nicht direkt, sondern im Regelfall auf indirekte Weise, indem sie in mechanische oder chemische Energie umgewandelt wird, die dann im Bedarfsfall auf umgekehrtem Weg wieder abgerufen werden kann“ (Wagner 2017). Laienhaft ausgedrückt bedeutet dies, dass man Strom nicht vernünftig speichern kann, sondern herstellt und verbraucht. Dessen ungeachtet ist Strom der Lebenssaft von Industrie, Beleuchtung, vielfach auch Wärme/Heizung, im Haushalt unerlässlich und seit neuestem in der Automobilindustrie, die mit dem CO₂-Ausstoß des Verbrennungsmotors kämpft, ein – vermeintlicher? – erhoffter Rettungsanker.

Alternative Energien sind selbstverständlich wünschenswert und basieren ausschließlich auf CO₂-freien Primärquellen: Wind-, Wasser- und Solarenergie, Biomasse und Geothermie (Erdwärme). Dabei ist zu beachten, dass so wie bei den klassischen Energieformen, ebenfalls Grenzen bestehen. Aus Wind, Wasser, Biomasse kann natürlich nicht in unbegrenzter Menge Energie erzeugt werden, und ein vollständiger Ersatz der klassischen Energieproduktion ist in absehbarer Zeit aus technischen und anderen Umweltgründen nicht denkbar.

Ungeachtet dessen müssen zwei primäre Ansätze bei der Energiegewinnung und dem Verbrauch beachtet werden: Es muss eine drastische Reduktion der auf fossilen Rohstoffen mit CO₂-Ausstoß beruhenden Energieformen gefunden und eine neue Hauptquelle neben den alternativen Energien, deren Grenzen nicht zu überschreiten sind, gesucht und industriell nutzbar gemacht werden. Alle zwischenzeitlichen Versuche und Bemühungen, hier mit bekannten Möglichkeiten, unter steter Weiterentwicklung (z. B. Kernfission, als die klassische Kernspaltung in einem Reaktor zur Wärmeabgewinnung für die Erzeugung elektrischer Energie) sowie Verbesserungen bekannter Systeme beim CO₂-Ausstoß sowie alle alternativen Energieformen weiterzukommen, scheitern an der enormen Steigerung beim Bedarf gemessen am prognostizierten Verbrauch.

Es ist hier nicht möglich, auch nur annähernd in die tiefere Thematik von Energie, erweitert um das Verhältnis zu Wirtschaft/Politik/Umwelt, einzugehen. Wir wollen uns darauf konzentrieren, dass neben dem maximal-vernünftigen Einsatz alternativer Energien unter maximal-vernünftigem Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen (Gas partiell ausgenommen), eine neue, umweltverträgliche Energieerzeugungsmöglichkeit gefunden und genutzt werden muss, sollen sich nicht neue, unlösbare wirtschaftliche und soziale Probleme vor der Weltbevölkerung auftürmen.

Laut World Energy Outlook 2018 (IEA 2018, S. 450) machen die rein fossilen Primärenergien (Kohle und Öl) im Jahr 2040 je nach Szenario noch 35–50 %

Tab. 3 Erwartete Entwicklung der weltweiten Stromerzeugung in Mrd. kWh (Quelle: Eigene Darstellung nach IEA 2019, S. 256)

	2018	2040 <i>Current Policies Scenario</i>	2040 <i>Stated Policies Scenario</i>
Kohle	10.123	12.923	10.431
Gas	6122	10.186	8899
Kernenergie	2718	3597	3475
Erneuerbare	6799	15.485	18.049
Insgesamt	26.607	42.824	41.373

des weltweiten Primärenergiebedarfs aus (im Vergleich zu 59 % im Jahr 2017). Gas kommt in allen Szenarien auf 25 % (2017: 22 %), während Erneuerbare Energien auf 19–31 % (2017: 14 %) steigen und für Kernenergie 5–9 % (2017: 5 %) vorausgesagt werden. Insgesamt wird der weltweite Primärenergiebedarf zwei Szenarien (*Future is Electric Scenario* und *New Policies Scenario*) zufolge von 13.972 Mtoe¹¹ im Jahr 2017 auf 16.768 bzw. 17.715 Mtoe ansteigen.¹² Dadurch entsteht ein sich verstärkender Zusammenhang zwischen (erwartetem) Energieverbrauch, Wirtschaftsleistung und dem dadurch verursachten CO₂-Ausstoß, der wiederum eine Folge der Primärenergiezusammensetzung ist.

Tab. 3 zeigt ergänzend eine Aussicht auf die zu erwartende Entwicklung der globalen Stromerzeugung von der Basis 2018 ausgehend für 2040. Während die Basis *fact* ist, sind die beiden Zahlen 2040 Schätzungen. Ausgehend von einem *Current Policies Scenario* steigt die Brutto-Stromerzeugung von 2018–2040 um 61 % oder 2,2 % pro Jahr. Beim *Stated Policies Scenario* sind es 55 % oder 2,1 % pro Jahr.

Der Überblick bekräftigt den Schluss einer – raschen – Suche nach einer Primärenergieform, um Verbrauchssteuerungen unter massiven Einsparungen bei den fossilen Energieträgern möglich zu machen. Es ist vermutlich höchst unpopulär, gerade im deutschen Sprach-, Kultur- und politischen Raum, sich diesbezüglich doch mit der Kernenergie auseinanderzusetzen. Diese Technologie ist seit der Mitte des 20. Jahrhunderts verfügbar, wurde primär als Kernwaffe entwickelt. Der rechnerische Vorgang, die Kernspaltung (Fission) setzt mittels Uran nach der Einsteinschen Formel $E=mc^2$ große Energiemengen frei, die in friedlicher Nutzung über Wärme/Dampf/ Turbine/Generator zu Strom verarbeitet werden können.

Das politische Bild hinsichtlich dieser Technik sieht jedoch in vielen Ländern anders aus, und als Beispiele können China, Russland, die Vereinigten Staaten und Frankreich, sowie Deutschland – letzteres als Beispiel der „Atomkraftverweigerer“ – herangezogen werden.

Die Anzahl der Kernreaktoren (Fission) ist seit 1960 von 15 auf um die 440 (2019) angewachsen, und seit den tragischen Atomreaktorunfällen von Three Miles Island (USA, 1970), Tschernobyl (Sowjetunion, 1986) und Fukujima (Japan, 2011) hat sich die eher kritisch-ablehnende generelle öffentliche Meinung – obwohl die Forschung und Entwicklung weitere Verbesserungen in vielen kritischen Berei-

¹¹ Mtoe steht für *megatonne of oil equivalent* (Megatonne Öleinheiten).

¹² Lediglich das *Sustainable Development Scenario* sagt für 2040 einen Wert voraus, der leicht unter dem Referenzwert von 2017 liegt.

chen vorangetrieben hat – nicht wesentlich geändert, wie die erwarteten 5–9 % am Primäranteil im Jahr 2040 bekräftigen.

Es ist jedoch die mit Risiken (und Radioaktivität) behaftete Kernspaltung nicht die einzige Möglichkeit, große Mengen von Energie zu erzeugen, und die Natur hat ja keinerlei „waffensystematischen“ Gebrauch der Physik vorgesehen oder geplant – das blieb dem Menschen vorbehalten. In der Natur hat sich als anderes System – nicht seit einigen Jahrzehnten, wie beim Menschen, sondern seit Milliarden Jahren – die Kernfusion etabliert, und ohne diese „Technik“ gäbe es weder Licht noch Wärme im Weltall, *ergo* keine Entwicklung von organischem Leben, keine Menschheit.

Jeder Stern (fast jeder, doch hier kein Grundkurs in Astronomie) im Universum leuchtet, gibt also Energie (Strahlung: Wärme/Lichtwellen) ab – weit in das Weltall hinein. Wir wissen das, weil die Wissenschaft gesichert ab ca. Beginn des 20. Jahrhunderts die Quelle der permanenten Abstrahlung der Sonne analysiert und wissenschaftlich zweifelsfrei aufgeklärt hat.¹³ Einfach erklärt, entstehen durch die Verschmelzung leichter Atomkerne (im Gegensatz zur Spaltung bei der Fission) schwere Kerne, wobei Energie freigesetzt wird. Es handelt sich also, wieder im Gegensatz zur Fission, die „künstlich“ erzeugt wird, um einen natürlichen, „den“ universellen Vorgang. Alle Sterne des Kosmos unterliegen diesem Prinzip seit ihrer Entstehung (die Sonne entstand vor ca. 4,6 Mrd. Jahren, die ersten Häufungen zu Sternen entstanden bereits 100 Mio. Jahre nach dem Big Bang).

Das menschliche Verstehen und Wissen um diese Technologie sind ebenso bescheiden in der Dauer wie in der Fähigkeit, sich dieses Wissen zu Nutze zu machen. Erst eine seit den ersten Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg (genau am 25. April 1956 in Harwell, England) begonnene Diskussion zwischen britischen und sowjetischen(!) Wissenschaftlern bezüglich der Erforschung und eventuellen Nutzung der Kernfusion war der Beginn einer bis heute der Öffentlichkeit kaum bekannten Alternative zur Energieerzeugung in großem Stil. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass der Vorgang in der Sonne nicht ohne weiteres auf der Erde nachvollziehbar ist. Da wären einmal die astronomisch hohen Temperaturen bis zu Millionen Grad Celsius. Das können ist zwar waffentechnisch möglich¹⁴, aber noch nicht in dem Ausmaß ohne vorhergehende Fission, die für den Prozess dauerhafter Nutzung zur Stromerzeugung notwendig ist. Die Wissenschaftler der frühen 1950er-Jahre haben jedoch rasch das ungeheure Potenzial dieses Prozesses verstanden. Der britische Journalist Daniel Clery beschrieb das 2013 so: „Die Fusion schien zu schön um wahr zu sein und es war den Pionieren der Ende 40er, Anfang 50er Jahre auch ohne Zugang zu allen Details klar, dass die Fusion der Fission hochgradig überlegen sein würde“ (Clery 2013 zit. n. Claessens 2018, S. 80, eigene Übersetzung). Diese voraussehenden Wissenschaftler haben allerdings damals die zahlreichen Schwie-

¹³ Der englische Astrophysiker Arthur Eddington hat 1920 als Erster nukleare Reaktionen in den Sternen als Grundlage deren Leuchtens vorgeschlagen. Nach ihm hat Hans Bethe (1939) jene Gleichungen aufgestellt, welche die Proton-Proton-Reaktion (vier Wasserstoffkerne „erzeugen“ einen Helium4-Kern/Alpha-Teilchen) bestimmen. Bereits 1934 realisiert der Neuseeländische Physiker Ernest Rutherford im Laborexperiment unter extrem hohen Temperaturen eine Deuterium-Fusion in Helium.

¹⁴ Bei der Wasserstoffbombe erzeugt eine kleine(!) Uran- oder Plutonium-Waffe (Fission!) als Zünder bei der Explosion eben solche Temperaturen, die dann die Wasserstoff-Fusion in Gang setzen.

rigkeiten, die dem Ziel der Beherrschung der Fusion im Weg standen, sowie den Übergang von Theorie zur Praxis massiv unterschätzt.

Dennoch waren sich die Staaten der beginnenden europäischen Einigung sowie die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion rasch einig, dass hier wissenschaftliche Zusammenarbeit ihrer Eliten notwendig sein würde, um das Ziel zu erreichen. Euratom (1957) hat somit den Grundstock der europäischen Beteiligung gelegt, und bis heute sind Wissenschaftler aus den Gründerstaaten des International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) Projektes¹⁵ in der Arbeit an dem Versuchs-Kernfusionsreaktor vereint.

Die internationale Betreibergruppe hat allerdings einen kleinen *Pferdefuß*: Die USA und China betreiben – parallel zu ihrem Verbleib bei ITER – eigene, nationale Forschungen im (gleichen) Bereich Wasserstofffusion zur Stromerzeugung (mit eigenen Reaktoren¹⁶), legen aber auch diese Forschungstätigkeit und Ergebnisse ITER vor und sind loyale Partner im Projekt. Dennoch ist klar sichtbar, dass die beiden Staaten um die globale Führung konkurrieren. Dabei geht es vorrangig nicht (allein) um militärische Dominanz, sondern vielmehr um das Festlegen der zukünftigen Standards der Weltordnung. Es ist klar, dass hierbei Energie eine Schlüsselrolle spielt und es in diesem Zusammenhang vor allem auch um nationale Unabhängigkeit geht. Je früher einer der Kontrahenten über den Schlüssel zur Energie der Zukunft verfügt umso bedeutender seine Position. Es kann aber auch das ehrliche Bemühen sein, national rascher zu Ergebnissen zu kommen, die dem gemeinsamen Projekt zugutekämen – vielleicht. Die politische Vergangenheit und Lehre aus vier Jahrtausenden spricht eher dagegen. Dennoch wäre es ein hohes Ziel, dass ITER als Gemeinschaftsprojekt realisiert wird und primär dem Wohle der Menschheit und dem weiteren Zurückdrängen fossiler Brennstoffe dienen soll.

Technische, finanzielle oder Details zur Durchführung des Projekts sind nicht Teil der vorliegenden Arbeit. Wie bei allen großen Vorhaben der Menschheit gibt es auch Kritik, Angst und Ablehnung, und sogar – wenig verwunderlich – auch unter Wissenschaftlern (nicht jenen im Projekt) herrschen Uneinigkeit und Differenzen bezüglich des Weges, der Kosten, der Zeitplanungen. Schon das Wort „thermonuklear“ genügt, um in einem Gespräch negative Reaktionen hervorzurufen. Niemand käme allerdings auf die Idee, gegen thermonuklear erzeugte Sonnenenergie zu argumentieren. Umweltschützer, besonders in Frankreich¹⁷, sind mehrheitlich gegen den Bau und die Zielsetzung, mit einem Produktionsreaktor nach ITER-Vorbild erstmals wirtschaftlich nutzbar Strom zu erzeugen. Das schwarze Schaf des Projektes ist der Einsatz von Tritium (*τρίτος τρίτος*, der Dritte), einem Isotop des Wasserstoffs, das in der Natur in Spuren vorkommt. Der Atomkern wird auch Triton genannt; er besteht aus einem Proton und zwei Neutronen. Tritium (³H) wird aufgrund seiner

¹⁵ Das ITER-Projekt wurde nach dem Gipfel von Reykjavik vom 11./12. Oktober 1986 durch die Europäische Gemeinschaft/EU, die Sowjetunion/Russland, die Vereinigten Staaten, China und Japan aus der Taufe gehoben und später durch den Beitritt Südkoreas, der Schweiz und Indiens erweitert.

¹⁶ In China hat das Institute of Plasma Physics, Chinese Academy of Science (ASIPP) den Fusions-Versuchsreaktor China Fusion Engineering Experimental Thermonuclear Reactor (CFETR) entwickelt. In den USA werden am Plasma Science Fusion Center (PSFC) des Massachusetts Institute for Technology (MIT) und von Lockheed Martin zwei konkurrierende Versuchsreaktoren für thermonukleare Fusion entwickelt.

¹⁷ Standort des Baus des ITER-Versuchsreaktors ist Cadarache in der französischen Provence.

Masse auch als „superschwerer“ Wasserstoff bezeichnet. Tritium ist ein radioaktiver Betastrahler und zerfällt mit einer Halbwertszeit von 12,32 Jahren. Diese (geringe) Radioaktivität führt emotional wiederum zu starken Ablehnungserscheinungen, obwohl sie in keiner Relation zu den radioaktiven Problemen bei der Fission steht. Umweltbewussten und Gegnern von fossilen Grundstoffen sowie meist auch der Nuklearenergie sei eine kleine Gegenüberstellung präsentiert: 1 g Deuterium/Tritium (50:50) aus nuklearer Fusion entspricht der Energie von 8000 t Erdöl.

Rekapitulieren wir dieses so wichtige Kapitel Energie. Die neue Energieversorgung 2040–2100 muss so viel wie möglich erneuerbare Primärenergie nutzen, kann aber aufgrund der beschränkt tauglichen Nutzung – für 2040 mit 18 % des Gesamtbedarfs prognostiziert – alleine nicht den Bedarf von ebenfalls prognostizierten 9 Mrd. Menschen decken. Auch ITER ist dann noch nicht so weit. Man muss also den hohen CO₂-Anteil mit allen erdenklichen Mitteln drücken, um Zeit zu gewinnen.

ITER aufzugeben ist schlicht undenkbar und wäre unverantwortlich. Hingegen wäre es sinnvoll, den ITER-Etat massiv aufzustocken; die Kosten für ITER bis 2050 sollen geschätzt ca. 15 Mrd. € betragen; selbstverständlich werden sie überschritten werden, wie bei allen Großprojekten mit ungewissem Ausgang. Nach heutigen Berechnungen sollte der Endbetrag 2050 bei ca. 24 Mrd. € liegen. Nur um die Dimensionen in Bezug auf ihre mögliche Bedeutung für die Menschheit zu relativieren: Der Gesamtbeitrag der EU für ITER lag bis zum Jahr 2020 bei 6,6 Mrd. €. Die gleiche Summe musste die französische Großbank BNP Paribas im Jahr 2013 der US-amerikanischen Justiz für nicht autorisierte Finanzoperationen an Bußgeldern überweisen. Neben den technologischen Aspekten und der Suche nach neuer, sauberer Energie verdient dieses technische Projekt auch deshalb höchste Beachtung, weil über alle Jahre hinweg, den diversen schweren Krisen während des Kalten Krieges, dem Zusammenbruch der Sowjetunion und allen nachfolgenden schweren internationalen Belastungen zum Trotz diese Zusammenarbeit fortgesetzt wurde und auf wissenschaftlicher Ebene völlig problemlos funktioniert hat. Lässt sich aus diesem Vorbild auf die für die großen Ziele der Menschheit notwendige Solidarität hoffen?

4.4 Politische Systeme

Wie schon von alters her kann man auch heute, im 21. Jahrhundert, 250 Jahre nach dem Zeitalter der Aufklärung, noch immer oder einfach alternativlos vom „Primat der Politik“ sprechen. Der Wandel der Systeme, das Beharren des noch immer anarchisch strukturierten internationalen Systems hat allerdings zu krisenhaften Entwicklungen bei den politischen Formen staatlichen Seins geführt. Die Betrachtung der Limits von politischen Systemen kann durchaus damit beginnen, sich auf jene grundlegenden Fakten der politischen Ordnung zu einigen, die vermutlich – wenn überhaupt – nur marginalen Änderungen unterliegen dürften, weil sie von dauerhafter Bedeutung sind.

Diese grundlegenden Parameter politischen Handelns, massiv dem Realismus (Halford Mackinder, Hans Joachim Morgenthau und Kenneth Waltz) entliehen und durch die famose, weil einfache und umfassende Handlungsanweisung für politisches (wiewohl aus dem Militärischen kommend) Agieren von Clausewitz (1834/2010) ergänzt, scheinen derzeit und absehbar als nicht zu umgehen sein.

Diese Untersuchung geht von der derzeitigen Ordnung und dem Nationalstaat als Träger der politischen Macht aus. Staatengruppen oder Bündnisse, Interessensallianzen oder andere Gruppierungen ohne bindenden Charakter – das würde die Aufgabe von nationaler Hoheit gegenüber dem Bündnis bedingen – werden an dieser Stelle nicht untersucht, dafür aber in den späteren Ansätzen eine wesentliche Bedeutung erlangen. Denn für die Lösung der zukünftigen Probleme bei den Sektoren Klima, Umwelt und Energie müssen zwangsläufig nationalstaatliche Wege und Ziele in eine Gesamtstrategie einfließen, da sonst ein Scheitern aller guten Absichten vorprogrammiert wäre. Dennoch müssen die Probleme der derzeitigen politischen Systeme analysiert werden, da diese auf noch durchaus absehbare Zeit die einzige Legitimität haben. Die heutigen politischen Systeme lassen sich grob und grundsätzlich in drei Gruppen einteilen: demokratische, autoritäre und totalitäre.

Alle drei Systeme haben mit ihren verschiedenen politischen Formen die gleichen Aufgaben bzw. Interessen ihrer Modelle zu vertreten und durchzusetzen. Das internationale System, anarchisch, ohne Führung/Entscheidung in globalen Angelegenheiten, ist derzeit wieder eine Mischung aus Bipolarität oder Multipolarität mit zwei herausragenden Staaten, den USA und China. Als Meinungsbilder oder Lokomotiven im *Bandwagoning*¹⁸ kommt ihnen eine Führungsrolle zu, und in vielen Bereichen der globalen Entwicklungen sind sie führend. Ihre Einbindung als führende Macht in jede Lösung der globalen Probleme ist ohne Alternative. Doch auch oder gerade sie unterliegen den hier zu untersuchenden Limits im gleichen Maße wie ein Kleinstaat. Am Prüfstein stehen hier nicht Nationalstaaten, sondern die (heute am weitesten verbreiteten) politischen Systeme. Denn es wird von Bedeutung sein, unter welchem System, mit welcher Form und vor allem von welcher Wertebasis aus die Menschen in die Auseinandersetzung um den Lebensraum geführt werden.

Aus praktischen Gründen und der Einfachheit halber kann man „totalitär“¹⁹ im Hinblick auf die geringe Bedeutung dieser Systemform („autoritär“ ist allerdings hoch vertreten) derzeit ausklammern. Sollten große und zahlenmäßig oder sonst bedeutende autoritäre Systeme in Richtung Totalitarismus kippen, müsste diese Einschätzung natürlich neu bewertet werden. Lageänderungen sind eine immer und jedenfalls für jede Untersuchung dieser Bereiche zu beachtende Möglichkeit. Es geht also um den Wettstreit hinsichtlich Demokratie oder autoritärem System. Beide Systeme mit ihren Formen unterliegen seit geraumer Zeit großen Umwälzungen, Spannungen und, ja, Ermüdungserscheinungen – das demokratische (leider) in erhöhtem, besorgniserregendem Maß. Was mögen die tiefliegenden Gründe sein? Bedeutung und Umfang einer solchen Frage lassen sich hier nicht erschöpfend analysieren. Fakt ist, dass die westlichen Demokratien immer mehr Mühe haben, Entscheidungen zu fällen, die richtige Mischung zwischen *Hard-* und *Soft Power* zu finden (in vielen Fällen mangels zählbarer *Hard Power* überhaupt). Die in Demokratien – *per se* Systeme geteilter, kontrollierter Macht – immer lauterem Rufe nach mehr direkter Bürgerbeteiligung führen zwar noch nicht zu Unregierbarkeit,

¹⁸ *Bandwagoning* ist nach Gärtner (2018, S. 100) „die Möglichkeit von kleineren Staaten, sich mit einer hegemonialen Macht [...] zu arrangieren, wenn im Sinne der *balance-of-power* Theorie keine anderen Alternativen [...] vorhanden sind“.

¹⁹ Empfehlenswert in diesem Themenbereich ist insbesondere die Arbeit von Hannah Arendt (2003).

die Entscheidungs- und Handlungswege werden aber immer steiniger und schwieriger. Und gerade Entscheidungen sind es, die einem fatalen Axiom unterliegen: Auch eine richtige Entscheidung ist, zu spät getroffen, falsch. Und gerade in der komplexen, anarchischen Welt von heute bedarf es immer mehr wichtiger Entscheidungen, wie der Zusammenbruch der Sowjetunion mit den nachfolgenden Auflösungsproblemen, 9/11, der Krieg gegen den islamistischen Terrorismus, Wirtschafts- und Umweltkatastrophen, die SARS-Pandemie 2002/2003, die Flüchtlingswellen 2015 oder die aktuelle SARS-CoV-2-Pandemie deutlich machen. Hat nicht das autokratische System hier Vorteile? Viele Entwicklungsstaaten schielen nach China und auf andere autoritär geführte Staaten bezüglich rascher Entscheidungen. Die Europäische Union, gerne und mit berechtigtem Stolz das Banner einer auf Recht und Gesetz basierten, sozial und human verantwortlichen Gesellschaft vor sich hertragend, vergisst immer mehr, dass das allein nicht genügt. Sie bietet sogar immer mehr das Bild von Uneinigkeit, Schwäche und Mangel an Stärke und ist durchaus vom Zerfall bedroht, ohne sich darüber wirklich im Klaren zu sein. Wirtschaftliche Stärke allein, ohne politische Gemeinsamkeit und *Hard Power* – jawohl, militärische ist gemeint –, ist einfach viel zu wenig. Die europäischen Nationalstaaten, auch die bedeutenderen wie Frankreich und Deutschland, die Vereinigten Staaten als westliche Führungsmacht und die mit ihnen verbündeten Demokratien in Asien stehen vor schwierigen Entscheidungen. China wiederum hat sich nach einer unglaublichen Anstrengung seit Beginn der 1980er-Jahre in knapp vierzig Jahren, dank eines unglaublichen wirtschaftlichen Aufschwungs im Rahmen des kapitalistischen Wirtschaftssystems, zum Weltmachtstatus erhoben und offen den globalen (Mit?-)Führungsanspruch gestellt.²⁰ Unter anderem wird dieser Status durch die Belt and Road Initiative (BRI) verdeutlicht, die unter dem Einsatz von Milliarden US-Dollar das Ziel verfolgt, einerseits die schwache chinesische maritime Komponente zu kompensieren und andererseits den globalen Einfluss, wirtschaftlich, logistisch und bezüglich der (vor allem terrestrischen) Handelswege und damit auch die geostrategische Positionierung massiv auszubauen.

Das Staatskonzept Chinas wird auf der Ebene der Werte(basis) von der Grundphilosophie Tianxia untermauert (Zhao 2006). Dabei handelt es sich um eine sehr alte philosophische Überlegung zum „Wohle Aller“, das über dem Wohl des Einzelnen und entgegengesetzt zur demokratischen Philosophie der garantierten Rechte des Individuums steht. China geht nicht ungerüstet in die Auseinandersetzung mit dem demokratischen Wertesystem.

Der philosophische Ansatz Chinas ist angesichts der Probleme, mit denen sich die Menschheit konfrontiert sieht, durchaus ernst zu nehmen und nicht leichtfertig abzutun. Eine Mischung aus etwas geringeren individuellen Rechten für mehr gemeinsames Wohlergehen wird angesichts der zu bewältigenden Herausforderungen eine Option. Steht nicht der Kampf gegen die Pandemie des Coronavirus genau im Zeichen dieser Sicht? Ein Zusammenrücken der Menschheit – vielleicht als Vorstu-

²⁰ Am XIX. Parteitag der Kommunistischen Partei Chinas (KPCh) im Oktober 2017 verkündet Parteichef Xi Jinping offen den Führungsanspruch bezüglich der Rolle Chinas in der Welt.

fe einer *Global Governance*?²¹ – ist ja im Endeffekt das Thema der vorliegenden Arbeit.

Nun sind wir noch meilenweit von derartigen Überlegungen entfernt, betrachtet man die heutige politische Realität – trotz der Summe der bereits erwähnten Probleme, die sich vor der Menschheit anhäufen. Und, vielleicht denkt man im Unterbewusstsein an die dieser Form der Zusammenarbeit viel besser angepasste Tianxia-Philosophie? Es soll hier kein Werbefeldzug für chinesische Philosophie versus demokratische Grundrechte geführt werden, keineswegs. So lange wir aber nicht in der Lage sind, die Gesamtüberlegenheit unseres Systems vor Augen zu führen, ja so lange müssen wir die Auseinandersetzung mit den Vor- und Nachteilen verschiedener Systeme sehr ernst nehmen.

4.5 Wirtschaft und Finanzen

„Wer soll das bezahlen, wer hat das bestellt, wer hat so viel Pinke-Pinke, wer hat so viel Geld?“ – dieser nette Text eines sehr volksnahen Liedes (Jupp Schmitz) ist ein durchaus ernst gemeinter Einstieg in das Kapitel Wirtschaft. So wie die anderen wichtigen Ebenen der Entwicklung von Homo sapiens ist die Zeit nach der Aufklärung, nach den ersten Versuchen der Organisation eines „Wirtschaftslebens“, der Beginn eines zusätzlichen, starken Schubes nach vorne.

Ludwig der XIV. von Frankreich, Inbegriff des Absolutismus und Gottesgnadentums, ernennt 1685 Jean-Baptiste Colbert zum Finanzminister. Colbert ist ein Finanzgenie und führt neben diesem noch weitere Ministerien, in der Realität war er somit der Ministerpräsident des Königs, der die Staatsgeschäfte führte, dem alles außer dem Heer unterstand. Besonderes Augenmerk musste er – bei diesem König – auf die Staatsfinanzen legen. Und er wird zum Vater der staatlichen Intervention in die Wirtschaft. Sein Credo war: eine positive Handelsbilanz, mehr ex- als importieren. Das System wurde als Merkantilismus bekannt und blieb bis zu Beginn des 18. Jahrhunderts dominant.

Der schottische Nationalökonom Adam Smith veröffentlichte 1776 sein berühmtes Werk *Vom Wohlstand der Nationen – eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen*. Erstmals wird die Ökonomie durch ihn als eigene Wissenschaft gesehen, weil er sie in einen gesamtgesellschaftlichen Standpunkt einbindet. Sein Wirtschaftssystem ist dem des Merkantilismus und Colbert konträr entgegengestellt: Das Individuum erhöht durch die Verfolgung eigener Interessen den allgemeinen Wohlstand; Kartelle, Monopole und Beschränkungen lehnt er ab – der wirtschaftliche Liberalismus ist geboren.

Der weitere Weg durch die kurze Zeit bis heute ist klar, prinzipiell als Wettstreit oder Mischung der Systeme Staats- oder liberale Wirtschaft gezeichnet. Mit der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und dem mit oder durch sie erfolgten rasanten technischen, technologischen und partiell-sozialen Fortschritt wird bis zum Ende

²¹ Mit *Global Governance* ist explizit kein *Global Government* gemeint. Messner (2000, S. 284) definiert *Global Governance* als „Entwicklung eines Institutionen- und Regelsystems und neuer Mechanismen internationaler Kooperation, die die kontinuierliche Problembearbeitung globaler Herausforderungen und grenzüberschreitender Phänomene erlauben“.

des Zweiten Weltkriegs eine Gesellschaft entstehen, in der die politische Macht zum Großteil der wirtschaftlichen Kraft des Staates entspricht. Der „Lange Krieg“²² endet erst 1990 mit dem Zusammenbruch der Sowjetunion und dem Ende des Kalten Krieges. Der Liberalismus (politisch) bzw. Kapitalismus (wirtschaftlich) hat sich global als Hauptwirtschaftssystem etabliert, und noch nie hat sich eine größere Anzahl von Homo sapiens auf einem derartig hohen Lebensniveau befunden: Nahrungs- und Gesundheitsversorgung, je nach politischem System Freiheit und soziale Absicherung, Pensionssysteme – all das kannte keine vorangegangene Generation. Allein, es ist nicht zu leugnen, dass noch immer geschätzte ca. zwei Drittel der Menschheit von diesem Zustand nur träumen können.²³ Wirtschaftliches Schaffen ist dann als Frage der Politik und des Systems auch eine der Verteilung. In diesem Zusammenhang muss einfach darauf hingewiesen werden, dass das Beispiel Chinas nach dem Tod Mao Tse-tungs 1976 einem wirtschaftlich-politischen Erdbeben gleichkam. Deng Xiaoping, der Nachfolger des vor allem wirtschaftlich gescheiterten Mao Tse-tung, übernahm 1978 die Macht und führte China bis zu seinem Tod 1997 in knapp 20 Jahren von einem dem Staatsverfall nahen Giganten, aber wirtschaftlichem Zwerg, zur heutigen Weltwirtschaftsmacht – mit einem kapitalistischen System, unter Beibehaltung des Primats der Politik durch die Einheitspartei KPCh, in autoritärer Staatsform: Ein bislang unbekannter Spagat in der Geschichte politischer Systeme. Ob wohl Deng das Schicksal der Sowjetunion, die primär aus wirtschaftlichen Gründen 1990/1991 zerfiel, vorhergesehen hatte? Der *Sieg* des Kapitalismus kann, soll und darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch diesem System inhärente Ungerechtigkeiten, Probleme und Schwächen innewohnen. Die in den meisten Demokratien nach westlichem Muster eingerichtete „Hilfsfunktion der Sozialpartnerschaft“ mit der Aufgabe, ebendiese Schwächen des Kapitalismus auszutarieren, hat erfolgreich gewirkt. Und Vertreter der Idee einer gesamtwirtschaftlich gesteuerten Volkswirtschaft, ebenso klug argumentierend wie ihre „liberalen Kollegen“, waren und sind bis heute bemüht, den Level der Ungleichheit in wirtschaftlichen Belangen zu ändern – primär durch Umverteilung. Denn die alte Regel, dass nur etwas umverteilt werden kann, das vorher erwirtschaftet wurde, besteht ja nach wie vor.

²² *The Long War* ist ein von Bobbitt (2002, S. 24) geprägter Begriff, der verschiedene singuläre (Kriegs-) Handlungen vom Ersten Weltkrieg bis zum Kalten Krieg umspannt, die Bobbitt in ihrer Gesamtheit als Auseinandersetzung um die Vorherrschaft verschiedener, neuer Staatsformen (parlamentarische Demokratie, Kommunismus, Faschismus) versteht.

²³ Berechnungen des Global Wealth Report 2019 zufolge weist die Schweiz das höchste Durchschnitts- und Medianvermögen pro Erwachsenen auf (564.653 US-\$ bzw. 227.891 US-\$). Beim Durchschnittsvermögen folgen Hong Kong (489.258 US-\$) und die USA (432.365 US-\$) auf Rang zwei und drei, beim Medianvermögen Australien (181.961 US-\$) und Island (165.961 US-\$). Das geringste Durchschnittsvermögen verzeichnen der Sudan (534 US-\$), Burundi (609 US-\$) sowie Sierra Leone (693 US-\$), das geringste Medianvermögen Haiti (214 US-\$), Sudan (218 US-\$) und die Zentralafrikanische Republik (244 US-\$). Weltweit liegt das Durchschnittsvermögen pro Erwachsenen bei 70.849 US-\$, das Medianvermögen hingegen lediglich bei 7.087 US-\$ (Shorrocks et al. 2019, S. 107–110). Diese Diskrepanz lässt sich durch Berechnungen des Global Wealth Report 2020 verdeutlichen: Ende 2019 besaßen knapp 54 % der erwachsenen Personen weltweit ein Nettovermögen von weniger als 10.000 US-\$. Damit stellten sie insgesamt 1,4 % des globalen Nettovermögens. Gleichzeitig verfügten 1 % der erwachsenen Personen weltweit über ein Nettovermögen von mehr als 1.000.000 US-\$ und damit 43,4 % des globalen Nettovermögens (Shorrocks et al. 2020, S. 29).

An dieser Stelle ist es legitim, einen jüngeren Vertreter dieser Wirtschaftsrichtung, den Franzosen Thomas Piketty (*1971) kurz speziell zu erwähnen. Seine Schwerpunkte sind Arbeiten zur Einkommens- und Vermögensverteilung sowie zur seiner Ansicht nach herrschender sozialer Ungleichheit. Für Piketty ist die Wirtschaftswissenschaft als Sozialwissenschaft zu sehen, der es darum gehen sollte, mit einem sozialdemokratischen Ansatz, mit realen Daten, diese Probleme zu lösen. Sein Werk *Kapital und Ideologie* (2020) wurde zu einem globalen Bestseller.

Pikettys Überlegungen lassen sich in folgende Formel übersetzen: Versorgung = Produktion + Verteilung. Im Lichte der Erkenntnisse aus Kapitel 4.1 ist die Verknüpfung von Wirtschaft und Bevölkerungswachstum einer der Schlüssel für Überlegungen hinsichtlich des Kompensierens der betrachteten Limits. Ohne funktionierende Wissenschaft und Wirtschaft ist keine Lösung all dieser zusammenhängenden Probleme durch die Politik denkbar. Es darf jedoch bei allem Idealismus und Gerechtigkeitsstreben nicht außer Acht gelassen werden, dass – so wie in der Politik – auch in der Wirtschaft Interessen das tragende Element darstellen. Und Interessen sind an menschliche Emotionen, Gefühle, Sehnsüchte und Ideologien gebunden. Der Kampf um den „richtigen“ Weg ist bei diesem Kapitel gleichermaßen bedeutend wie bei den anderen vier Limit-Segmenten.

Mit diesem Kapitel schließt die Vorstellung der Grenzen und Herausforderungen, mit denen sich die Menschheit dem vorliegenden Essay zufolge konfrontiert sieht. Darauf aufbauend wird Teil 2 Vorschläge für Lösungen, Änderungen und Verbesserungen vorstellen.

Literatur

- Arendt, H. (2003). *Elemente und Ursprünge totaler Herrschaft*. München: Piper.
- Birkmann, J., Böhm, H. R., Buchholz, F., Büscher, D., Daschkeit, A., Ebert, S., Fleischhauer, M., Frommer, B., Köhler, S., Kufeld, W., Lenz, S., Overbeck, G., Schanze, J., Schlipf, S., Sommerfeldt, P., Stock, M., Vollmer, M., & Walkenhorst, O. (2013). Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. Akademie für Raumforschung und Landesplanung. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-73571>. Zugegriffen: 21. Mai 2021.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2014). Klimaschutz. Wissenschaftliche Grundlagen. <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/wissenschaftliche-grundlagen/>. Zugegriffen: 10. Mai 2021.
- Bobbit, P. (2002). *The shield of Achilles. War, peace and the course of history*. London: Penguin-Books.
- Charisius, H. (2020, 11. Dez.). 2,4 Milliarden Tonnen weniger CO₂ dank Corona. Süddeutsche Zeitung. <https://www.sueddeutsche.de/wissen/klimaschutz-kohlendioxid-co2-coronavirus-1.5144403>. Zugegriffen: 6. Mai 2021.
- Claessens, M. (2018). *Iter, étoile de la science: Petite histoire d'un projet scientifique titanesque [Iter, der Stern der Wissenschaft: Eine kurze Geschichte eines gigantischen wissenschaftlichen Projekts]*. Plouharnel: Les Éditions du Menhir.
- von Clausewitz, C. (1834/2010). Vom Kriege. <https://www.clausewitz-gesellschaft.de/wp-content/uploads/2014/12/VomKriege-a4.pdf>. Zugegriffen: 8. Mai 2021.
- Countrymeters.info (2021). Weltbevölkerung. <https://countrymeters.info/de/World>. Zugegriffen: 1 Juli 2021.
- DSW – Deutsche Stiftung Weltbevölkerung Infografiken (o. J.). <https://www.dsw.org/infografiken/>. Zugegriffen: 6. Mai 2021.
- Gärtner, H. (2018). *Internationale Sicherheit und Frieden. Definitionen von A-Z*. Baden-Baden: Nomos.
- Global Carbon Project (2020). Country emissions. <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>. Zugegriffen: 14. Mai 2021.

- IEA – International Energy Agency (2018). World energy outlook 2018. OECD library. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/weo-2018-en.pdf?expires=1621412060&id=id&accname=ocid41021573&checksum=72065006DD2CABC4299A960AE8ADD1F4>. Zugegriffen: 19. Mai 2021.
- IEA (2019). World energy outlook 2019. OECD Library. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/caf32f3b-en.pdf?expires=1621411558&id=id&accname=ocid41021573&checksum=9269B9A7752581FEC8F90DE815A3A8DB>. Zugegriffen: 19. Mai 2021.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., & Behrens, W.W. (1972). *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Book.
- Messner, D. (2000). Globalisierung, Global Governance und Perspektiven der Entwicklungszusammenarbeit. In F. Nuscheler (Hrsg.), *Entwicklung und Frieden im 21. Jahrhundert. Zur Wirkungsgeschichte des Brandt-Berichts* (S. 267–294). Bonn: Dietz.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2016). Die OECD in Zahlen und Fakten 2015–2016. Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft. OECD Library. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/factbook-2015-de.pdf?expires=1621593956&id=id&accname=guest&checksum=1DABABOC21A29C5E43F02450673B282A>. Zugegriffen: 21. Mai 2021.
- Peager, J. (2015). Ökosystem Erde. Die Folgen des Klimawandels. Ökosystem Erde. <https://www.oekosystem-erde.de/html/klimawandel-03.html>. Zugegriffen: 6. Mai 2021.
- Piketty, T. (2020). *Kapital und Ideologie*. München: C. H. Beck.
- Rahmstorf, S. (2013). Thermohaline circulation. In S.A. Elias & C.J. Mock (Hrsg.), *Encyclopedia of quaternary sciences* (S. 737–747). Amsterdam: Elsevier.
- Schiemann, G. (2004). Natur: Kultur und ihr Anderes. In Jäger F. (Hrsg.), *Handbuch der Kulturwissenschaften. Eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme* (S. 60–75). Stuttgart: Metzler.
- Shorrocks, A., Davies, J., & Lluberas, R. (2019). Global wealth databook 2019. Credit Suisse Research Institute. <https://www.credit-suisse.com/about-us/en/reports-research/global-wealth-report.html>. Zugegriffen: 21. Mai 2021.
- Shorrocks, A., Davies, J., & Lluberas, R. (2020). Global wealth report 2020. Credit Suisse Research Institute. <https://www.credit-suisse.com/about-us/en/reports-research/global-wealth-report.html>. Zugegriffen: 21. Mai 2021.
- Steingart, G. (2019, 19. Dez.). Gabor Steingarts Morning Briefing: Warum es mit der Weltwirtschaft bergauf geht. Web.de. <https://web.de/magazine/politik/gabor-steingarts-morning-briefing-weltwirtschaft-bergauf-34282846>. Zugegriffen: 1. Juli 2021.
- The Pioneer (2020, 16. März). Der achte Tag #1 – Frank Dopheide: „Traut euch!“ (Podcast). <https://www.thepioneer.de/originals/der-achte-tag/podcasts/der-achte-tag-1-frank-dopheide-traut-euch>. Zugegriffen: 3. Mai 2021.
- Umweltbundesamt (2008). Kipp-Punkte im Klimasystem Welche Gefahren drohen?. Hintergrundpapier. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3283.pdf>. Zugegriffen: 21. Mai 2021.
- Umweltbundesamt (2021). Beobachtete und künftig zu erwartende globale Klimaänderungen. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/beobachtete-kuenftig-zu-erwartende-globale>. Zugegriffen: 10. Mai 2021.
- UN – United Nations (2019). World population prospects 2019. <https://population.un.org/wpp/>. Zugegriffen: 10. Mai 2021.
- Wagner, H.-F. (2017, 18. Aug.). Stromspeicherung. Welt der Physik. <https://www.weltderphysik.de/gebiet/technik/energie/energiespeicher/speicherung/>. Zugegriffen: 6. Mai 2021.
- Zhao, T. (2006). Rethinking Empire from a Chinese Concept ‘All-under-Heaven’ (Tian-xia,). *Social Identities*, 12(1), 29–41. <https://doi.org/10.1080/13504630600555559>.