

Das Eis wird dünn

Die planetare Lage und Folgerungen daraus für jede/n

Carsten Niemitz

Der Gang über dünnes Eis ist eine gute Metapher für einen ökologischen Kippmechanismus. Schmilzt es, weil das Wasser darunter über null Grad warm ist, so wird es allmählich dünner, wobei der auf dem Eis gehende Mensch keine Anzeichen für den Prozess erhält. Wenn es bricht, kann der Mensch den Sturz ins Wasser nicht mehr verhindern. Um beim Bild zu bleiben, schmilzt diesen Jahren die ökologische Tragkraft der Erde rapide, weil die Menschheit die Kapazitäten der Erde in einem Maße übernutzt, dass wir eigentlich aktuell rund 1,6 bis 1,7 Erden für Erhalt dieser Tragfähigkeit benötigen würden. Gleichzeitig beobachten wir, dass die politischen Instanzen auf der ganzen Welt viel zu wenig in die Wege leiten, um den Schwund in entscheidendem Maße zu verlangsamen oder aufzuhalten. Auch die überwiegende Mehrzahl der einzelnen Menschen auf der Welt verhält sich so, dass die ökologische Tragkraft weiter abnimmt. Vieles können sie nicht verhindern, aber auch das, was sie tun *könnten*, unterbleibt viel zu oft. Auch jene gebildeten Menschen, die so gut Bescheid wissen, dass sie zielführende Forderungen an die Politik formulieren können, tragen freiwillig meist selbst zu wenig oder fast nicht dazu bei, was die Lage verbessern könnte. Wenn sie es täten, wäre nicht nur der Tragfähigkeit, also der Zukunftsfähigkeit der Umwelt geholfen, sondern ihr millionenfaches Verhalten würde auch den Druck auf die Politik enorm erhöhen.

Zunächst müssen wir unsere Situation auf der Welt einer Analyse unterziehen, wobei wir einzelne Themenfelder exemplarisch beleuchten werden. Manchmal wird die Kürze der Behandlung zu Recht nur als ein Schlaglicht auf das jeweilige Thema aufzufassen sein, vielleicht auch weil wichtige Teilaspekte in anderen Kapiteln mit behandelt werden. Aber so werden wir feststellen, dass viele Dinge, die im wissenschaftlichen und öffentlichen Diskurs isoliert behandelt werden, vielfältig miteinander verknüpft sind.

Verfügbares Land und Flächenbedarf

Legt man die ‚bewohnbare‘ Fläche der Erde zugrunde, also die Landfläche unter Abzug von Sand- und Eiswüsten etc., so verteilen sich rund 7,8 Milliarden Menschen auf etwas weniger als 120 Millionen km². Damit hätte jeder Mensch etwa 1,6 Hektar Platz. Im Schnitt beträgt die Bevölkerungsdichte der Welt rund 65 Menschen pro km². Das sollte doch reichen, müsste man meinen, insbesondere wenn man sich Landschaftsbilder von Schottland geistig aufruft. Aber die meisten Schotten leben eben, wie vielerorts auf der Welt, in den wenigen Städten, Edinburgh, Glasgow, Dundee... Im Staatstaat Singapur leben fast 8000 Menschen auf einem Quadratkilometer, im Fürstentum Monaco sind es 20 000. Auf der Welt nimmt die Urbanisierung dermaßen zu, dass man in Städten wie Delhi auch bei meist wolkenlosem Wetter kaum wahrnimmt, dass die Sonne eigentlich (!) scheint. Andererseits hält der Drang in die Städte jetzt schon die gesamte Menschheit am Leben. Derzeit leben nämlich 5,6 Milliarden Menschen, gut drei Viertel der Weltbevölkerung, in urbanen Gebieten [1], und wenn der in den letzten Jahrzehnten dorthin zugewanderte Teil weiterhin das weite Land bevölkern würde, wäre die Welt schon in höchst bedrohlichem Maße zersiedelt.

Folgendes Beispiel führt das Ausmaß der Flächenverknappung deutlich vor Augen. Die gesamte Agrarfläche für alle Nutzpflanzen beansprucht laut Angaben der FAO (Food and Agricultural Organization der UN) etwa 18 Millionen km², was der Fläche Südamerikas gleichkommt. Der heutige Flächenbedarf allein für die Viehzucht beträgt einschließlich der Weiden und vor allem der Anbauflächen von Mais und Soja für die Massentierhaltung aber viel mehr, nämlich rund 30 Millio-

nen km², was der Fläche Afrikas entspricht. Bei gleich bleibender Produktivität, so die FAO, müssten bis 2050 rund 10 Millionen km² Land, so groß wie die USA, neu kultiviert werden. Allen – und so auch der UN-Organisation – ist natürlich klar, dass es diese enorme zusätzliche Agrarfläche einfach nicht geben kann [2].

Mit knapper werdenden Flächen steigen weltweit deren Preise. In Deutschland haben sie für Bauland und Pachten für die Landwirtschaft 2020 – dem globalen Trend folgend – den Rekord vom Vorjahr wieder übertroffen. Die jährlichen (!) Preissteigerungen liegen in Deutschland bei über 7 Prozent, in vielen Ländern aber viel höher, in Ungarn bei 27 und in Rumänien bei über 35 Prozent [3]. Da wundert sich niemand über Machenschaften größter Ausmaße. So kaufen Großkonzerne und Regierungen riesige Ländereien in armen Ländern auf und/oder sichern sich die exklusiven Nutzungsrechte. In vielen Fällen führt dies zur Verarmung und/oder Vertreibung der ansässigen Bevölkerung [4], Menschenrechtsverletzungen bis hin zu Morden werden immer wieder berichtet. Die drei größten Nationen auf diesem Feld sind Großbritannien, gefolgt von China und, etwa gleichauf, den USA mit jeweils rund 40'000 km². Israel hat seine Landfläche von 22'000 km² durch das so genannte Landgrabbing etwa verdoppelt (Deutschland liegt bei ca. 10'000 km²).

So wurden zwischen 2000 und 2020 fast 400'000 km² in armen Ländern der eigenen Nutzung entzogen. Der ehemalige UN-Generalsekretär Kofi Anan hat dies als eine Form des Neokolonialismus bezeichnet. Annähernd die Hälfte dieser Flächen wird aber nicht zur Erzeugung von Lebensmitteln oder zur Bekämpfung von Hunger verwandt, sondern zu einem wesentlichen Anteil als Futtermittel (Soja, Weizen, Mais usw.) in der Massentierhaltung für die Erzeugung von Fleisch.) Auf die Produktion von Pkw-Kraftstoffen entfallen fast genau 20 Prozent, entsprechend 80'000 km² [5]. Unsere Regierung verschönt das, indem sie damit versetztes Benzin als „Bio“-Kraftstoff bezeichnet. Wichtig ist hierbei, dass die Welternte an Getreide sich von 1960 bis heute etwas mehr als verdreifacht hat, so dass sich die Pro-Kopf-Produktion trotz der starken Bevölkerungszunahme eigentlich um mehr als 50 Prozent verbesserte. Leider geht aber ein erheblicher Anteil der globalen Produktion in die Massentierhaltung, was folgende Zahlen exemplarisch verdeutlichen. Im Jahr 2018/19 haben allein die USA 315.000 t Getreide verbraucht, wovon aber fast exakt nur ein Zehntel (31700 t) in den Konsum gingen [6]. Wenn man die Kurven der globalen Weizenproduktion betrachtet, erkennt man, dass ihr Anstieg sich etwa seit 1985/90 allmählich abzufachen beginnt. Angesichts der völlig ausgereizten, aggressiven Anbau- und Düngemetoden können die Ertragszahlen pro Fläche nicht ewig weiter steigen und werden in Bälde stagnieren. Hinzu kommt, die nach allen Prognosen weiterhin stark steigende Bevölkerungszahl. Das kann das nicht beruhigend sein.

Wasser

Was die Produktion von Getreide und anderen Agrarerzeugnissen betrifft, wird es auch einem anderen Grunde immer schwieriger, die aktuellen Ertragszahlen wenigstens stabil zu halten. Einer der Gründe hierfür ist die so genannte Degradation (Verarmung) und Desertifikation (Wüstenbildung) vor allem in landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Neben dem zunehmenden Klimawandel gehören Überweidung und Abholzung zu den Hauptursachen. Alle drei Faktoren haben entscheidenden Einfluss auf den Wasserhaushalt von Luft und Böden in betroffenen Ländern.

Schon vor über 15 Jahren lautete eine Schätzung: „Vom Prozess der Desertifikation sind etwa 46 Prozent der Fläche Afrikas betroffen“; in dem Bereich von fast 3 Millionen km² mit dem höchsten Risiko leben schätzungsweise 22 Millionen Menschen [7]. Auch prognostizierte der Autor damals Millionen von Umweltflüchtlingen aufgrund der allgemeinen Verschlechterung aller Lebensumstände. Im Hinblick auf eine längere Perspektive für die ganze Welt sagte der UN-Generalsekretär Anan: „With an estimated 135 million people at risk of being driven from their lands because of continuing desertification, the world must focus more on reversing this trend“ [8].

Der Wasserverbrauch der Weltbevölkerung ist von 1900 bis zum Jahr 2000 um etwas mehr als das Vierfache gestiegen, wobei sich aber der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch trotz einer radikal veränderten Umwelt und völlig veränderten Bedingungen in sehr geringem Maße verändert hat [9]. Dies schließt wegen des teilweise luxuriösen Wasserverbrauchs in reichen Staaten zwingend ein, dass einem erheblichen Teil der armen Weltbevölkerung weniger Wasser individuell zur Verfügung steht als vor gut hundert Jahren.

Die Durchschnittswerte des Wasserverbrauchs in den einzelnen Ländern sind irreführend, weil sehr viele Produkte insbesondere ferner in den Herkunftsländern viel oder sehr viel Wasser verbrauchen. Wenn man das Beispiel der Baumwolle aufgreift, kaufen wir mit einem T-Shirt ein trockenes, schönes Produkt aus Naturfasern. Das Wasser jener Pflanzen, die sehr stark bewässert werden müssen, schlägt aber nicht bei uns zu Buche, sondern verknappt die verfügbare Wassermenge im Herkunftsland. Damit entlastet der Import eines T-Shirts unseren eigenen Wasserverbrauch. Dieses ‚Produktions-Wasser‘ wird als ‚virtuell‘ bezeichnet, weil es im Produkt ‚drin steckt‘, ohne greifbar da zu sein. Äußerst wasserintensiv ist die Produktion von Rindfleisch mit über 15 000 Liter/kg Fleisch, während eine Baumwoll-Jeans mit 6000 bis 11 000 Liter/Stück angegeben wird (Bio-Produkte haben ein viel geringeren Anteil an virtuellem Wasser. Das ist Teil der Zertifizierung). Allein mit dem Verbrauch von Flächen und von Wasser erkennt man, dass der Fleischverzehr kaum etwas mit Fragen um die Gesundheit vegetarischen Lebensstils zu tun hat: Es handelt sich hier um eines der größten globalen Umweltprobleme überhaupt.

Mit dem Import eines Kleinwagens können 30 000 Liter virtuelles Wasser anfallen, bei einer großen Luxus-Elektrolimousine kann durchaus über eine halbe Million Liter zusammenkommen [10]. Mit einer ganzen Produktpalette (Rindfleisch, Reis, Kaffee, Kakao, Baumwolle etc.) tragen wir nicht unmaßgeblich zur Wasserknappheit in vielen der Herkunftsländer bei. Hier können wir durch Auswahl bestimmter Produkte, beispielsweise weniger Fleisch (vor allem weniger Importfleisch) viel erreichen, ferner durch Vermeidung exotischer Ware (z.B. von Heidelbeeren in 150-g-Plastikschachteln aus Chile, wie ich sie neulich bei Netto sah), längere Nutzungsdauer, Bio-zertifizierte Ware usw.) [11].

Längst wird die Wasserknappheit auch strategisch genutzt. Als Beispiel mag der Syrienkrieg dienen. Als 2018 der so genannte Islamische Staat aus Syrien zurückgedrängt wurde, sprengten dessen zurückweichende Truppen in der subtropisch trockenen Region jeden der Wassertürme und setzten Wassermangel gegen die nachfolgenden Truppen und die Bevölkerung als Waffe ein. Viele Menschen verhungerten und verdursteten, besonders Kinder [12]. In Syrien dienen fast 90 Prozent des Wasserverbrauchs der Landwirtschaft, hiervon wiederum über 90 Prozent für Weiden, Weizen und Baumwolle. Nur die restlichen 10 Prozent versorgen den gesamten öffentlichen und privaten Sektor [13]. Zusammenfassend kann man den abschließenden Satz einer Expertenkommission der UNO zitieren, die sich auf viele methodisch völlig unterschiedliche, im Resultat aber übereinstimmende Befunde beruft: „Wir nähern uns rapide der planetaren Grenze... des Verbrauchs von Süßwasser, und zwar ungeachtet, welche der vorliegenden Schätzungen man betrachtet“ [9].

Nahrung

Die Bedeutung der Fleischproduktion wurde schon behandelt. Aber wenn man die Weltgetreideproduktion anschaut, unser ‚täglich Brot‘, so stellen wir fest, dass nur knapp die Hälfte des Weltetrags für die Herstellung von Lebensmitteln verwandt wird. Über ein Drittel, also 800 Millionen Tonnen – als Zahl 800'000'000 to – werden als Futtermittel für die Tierzucht verbraucht. Als wäre dies nicht skandalös genug, wird ein recht großer Anteil der übrigen knapp 20 Prozent zur Erzeugung von Treibstoff, verwendet und zur Energieerzeugung in Bio-Gasanlagen ‚verstromt‘ [14]. Dies ist umso ärgerlicher, als es immer noch etwa 820 Millionen hungernde Menschen auf der

Welt gibt und die Zahl der Betroffenen nach Jahren erfolgreicher Hungerbekämpfung seit fünf Jahren wieder leicht ansteigt [15].

Aber nicht nur in Deutschland ist Schwund im Produktionsprozess, bei der Verarbeitung, im Vertrieb und Verschwendung durch Endverbraucher ein Problem. Ein zu hoher Prozentsatz der verzehrbaren Lebensmittel kommt gar nicht auf den Tisch. Für den größten Anteil des Schwundes sind die Endverbraucher verantwortlich. Bei Getreide, also vor allem bei Brot und Brötchen, vergeuden wir ein glattes Viertel der Ernte durch schlechte Einkaufsplanung und Lagerung und einfach dadurch, dass vieles nicht aufgegessen und weggeworfen wird. Dies ist auch eine ethische und eine Erziehungsaufgabe im Hinblick auf das Naturgut und die Leistung des Bauern und des Bäckers. Bei Kartoffeln landet gar nur etwa ein Drittel der Erzeugung auf dem Teller, am meisten verschwindet beim Bauern selbst, aber nur etwas weniger bei der Verarbeitung und im Haushalt [16].

Energie

Essenzielle Notlagen ganzer Gesellschaften können durch verbesserte Nutzung von Energie gelindert werden. Drei Faktoren jedoch treiben die Entwicklung der Menge globaler Primärenergie in den letzten zwei Jahrhunderten mit logischer Konsequenz voran: das wachsende technische Vermögen, die zeitparallele Bevölkerungsentwicklung und der im Weltdurchschnitt steigende Pro-Kopf-Konsum. Letzteren finden wir völlig normal und bezeichnen ihn auch so, nämlich als ‚Lebens-Standard‘.

Während sich die Weltbevölkerung vom 1973 bis 2018 verdoppelte, hat die globale Erzeugung von Primärenergie mit dem Faktor 2,3 noch wesentlich stärker zugenommen [17]. Der Anteil fossiler Energieträger hat sich zwar prozentual in diesem Zeitraum etwas verringert, beträgt aber immer noch je nach Quelle und Berechnungsmodus 81 bis 85 Prozent [Abb. 1]. In absoluten Zahlen entspricht dies ebenfalls mehr als einer Verdopplung. Der sehr langsame Kohleausstieg wird durch den schon lange Zeit kontinuierlichen Einstieg in das ebenfalls fossile Erdgas nicht nur prozentual mehr als kompensiert. Erdgas emittiert bei der Verbrennung zwar nur gut die Hälfte an CO₂, doch stieg die absolute Menge der CO₂-Emission auf das 1,7-fache, weil im vergangenen Jahr weit mehr als dreimal soviel Erdgas eingesetzt wurde als 1973. Hinzu kommt, dass ein großer Teil des Erdgases inzwischen durch das höchst unsaubere Fracking gewonnen wird.

Abb. 1 etwa hier

Da 1973 das Zeitalter der Kernenergie erst begann, stieg der Anteil nuklearer Energie der globalen Versorgung von 0,9 auf heute 4,9 Prozent und, absolut gesehen, auf fast die 13-fache Energieleistung von damals. Auch erlebt die Nutzung von Kernkraft eine leichte, still verlaufende Renaissance und nimmt in den letzten sieben Jahren an der weltweiten Steigerung der Energieproduktion etwa proportional teil. „China forciert alle Sektoren der Energiegewinnung von der Kohleverstromung bis zur Windkraft und eben auch mittels neuer Kernkraftwerke, bei denen keine Brennstäbe mehr zum Einsatz kommen, sondern Hochtemperatur-Kugelhaufenreaktoren“ [11]. Die hierzu nötige Technik wurde vor über dreißig Jahren in Deutschland entwickelt und auch im AKW Hamm eingesetzt, hatte sich aber damals aus verschiedenen Gründen nicht bewährt [18]. Die erneuerbaren Energiesparten der Geothermie, der Solar- und Windenergie, der Gezeiten- und Wellenkraftwerke machen *zusammen* nur 2,0 Prozent der weltweit erzeugten Energie aus [18], während die fossilen Energieträger, wie oben bereits angeführt, immer noch mehr als vierzigmal so viel zur Versorgung der Erdbevölkerung beitragen. Das ist keine sehr ermutigende Relation.

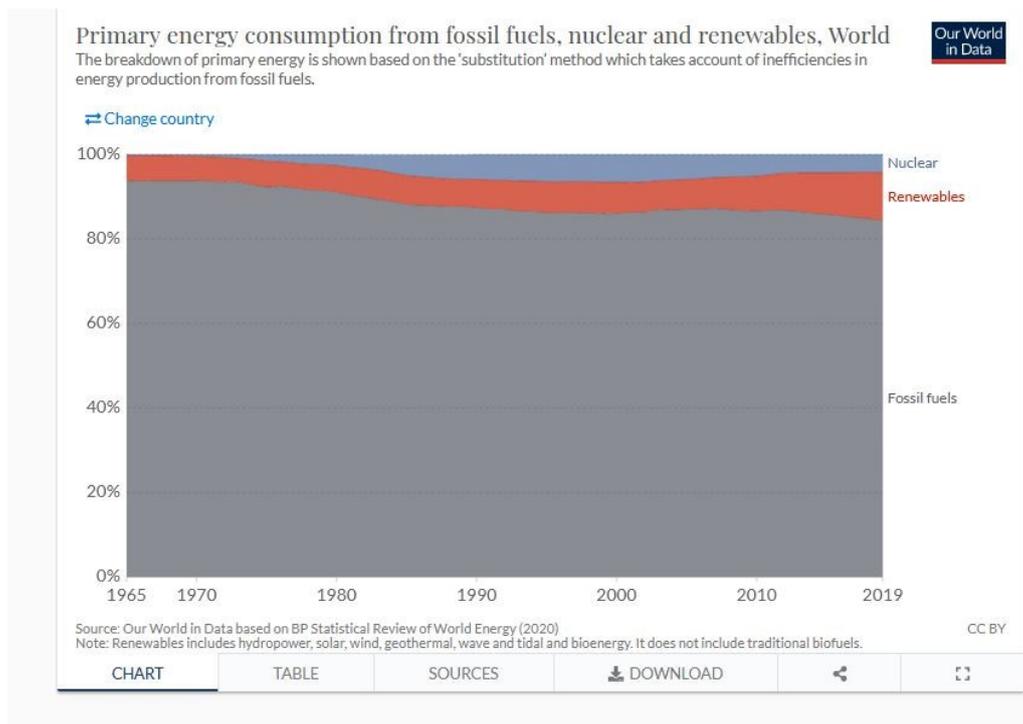


Abb. 1: Nach dem BP Statistical Review of World Energy 2020 tragen die Kernkraft und alle erneuerbaren Energien zusammen (Biogas, Solar- und Windenergie, Gezeiten- und Wasserkraftwerke sowie die Nutzung von Geothermie) gut 15 Prozent der Weltenergieproduktion bei. Die Zunahme der erneuerbaren Energien ist dabei viel langsamer als die Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre [aus 19].

Atmosphäre

Amlässlichsten misst man den Gehalt der Atmosphäre an Treibhausgasen fernab jeder Industrie und in recht großer Höhe über dem Meeresspiegel. Der Mauna Loa auf Hawaii ist hierfür hervorragend geeignet, denn die Entfernung des über 4000 m hohen Berges von San Francisco entspricht etwa jener von Frankfurt nach Assuan. Seit Ende der 1950iger Jahre werden dort Messungen der atmosphärischen Luft durchgeführt. Mit einer Ausnahme steigen die Konzentrationen aller wesentlichen Treibhausgase in der ganzen Zeitspanne stark an. Hierzu zählen das Kohlenstoffdioxid CO_2 [Abb. 2], das Methan CH_4 und die nitrosen Gase (z.B. das vor allem aus Gülle stammende Lachgas N_2O). Die Ausnahme bezieht sich auf die in Kühlschränken verwandten FCKWs (Fluorchlorkohlenwasserstoffe), die 1987 verboten wurden, deren Konzentration aber nach einem weiteren kurzen Anstieg nur sehr langsam abnehmen. Ungefähr im Jahr 2075, also etwa 90 Jahre nach dem Verbot, werden sie den Wert erreichen, der 1977 – also 10 Jahre vor dem Verbot – gemessen wurde [21]. Das CO_2 als das (nach atmosphärischem Wasserdampf) wichtigste Treibhausgas nimmt seit Beginn der Messungen in einer über die Jahrzehnte immer steiler werdenden Kurve zu. Die angeblichen und die wirklichen Bemühungen um eine Verlangsamung oder einen eigentlich *unbedingt nötigen Stopp* dieser Entwicklung haben in 41 Jahren - seit der ersten Weltklimakonferenz 1979 in Genf – nichts, aber rein gar nichts bewirkt. Man müsste ja eine Kurve erzielen, die nicht nur langsamer steigt oder waagrecht stagniert. Sie müsste wieder weit absinken, denn die jetzige Konzentration bewirkt ja eine weitere Aufheizung.

Abb. 2 etwa hier

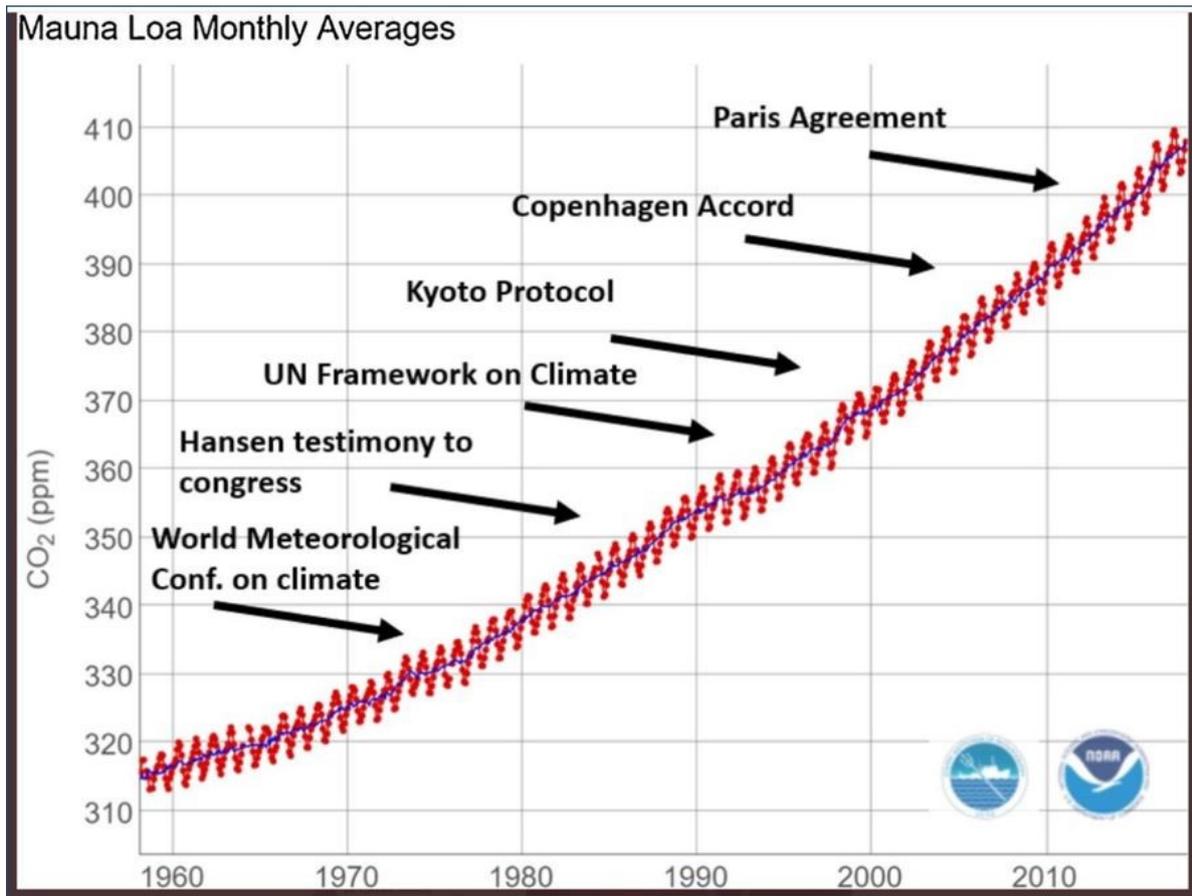


Abb. 2: Die CO₂-Konzentration auf Hawaii in über 4000 m üNN von 1958 bis 2019 in ppm (Parts per Million; Anzahl der CO₂-Moleküle im Verhältnis zu einer Million anderer Luftmoleküle). Eingezeichnet sind wichtige Ereignisse zur Bewältigung einer Klimakrise [nach 20].

Ozeane

Im ablaufenden Jahr 2020 waren die in alphabetischer Reihenfolge mit Namen versehenen Hurricanes über dem Atlantik (im indo-pazifischem Teil der Welt werden sie Taifune oder Zyklone genannt) erstmals so zahlreich, dass das lateinische Alphabet nicht mehr ausreichte und man griechische Namen vergeben musste. Letztlich ist es der Energieverbrauch der vielen Menschen, also Industrie, Heizung, Autos etc., der die Entstehung der Wirbelstürme auf der Welt maßgeblich befeuert. Ausgehend von der globalen Durchschnittstemperatur des letzten Jahrhunderts beträgt die atmosphärische Erwärmung derzeit fast genau 1° C [22]. Dies scheint keine sonderlich beunruhigende Veränderung zu sein. In welchem Maße der Energietransfer aus der Luft das Meerwasser heizt, wurde kürzlich erstmals umfassend ermittelt. Der Forscherverbund von vierzehn Experten aus China und den USA hat errechnet, dass die Weltmeere in den letzten 25 Jahren 228 Trilliarden Joule (228×10^{21} J) an Wärmeenergie aufgenommen haben. Zum Vergleich: Die Atombombe von Hiroshima hatte eine Energie von 63 Billionen J (63×10^{12} J). Durchschnittlich geht damit *pro Stunde* ungefähr die Energie von 16 000 Hiroshima-Bomben aus der Luft in das Wasser der Ozeane über [23]. Da erübrigt sich fast die Frage, woher die vielen Wirbelstürme ihre Energie und ihre zerstörerische Wucht beziehen.

Die Atmosphäre und das Wasser der Meere stellen also ein gekoppeltes System dar. Dies bezieht sich außer dem Austausch von Wärme auch auf jenen des CO₂. Der aktuelle Ausstoß von CO₂ in die Atmosphäre betrug 2019 rund 37 Milliarden Tonnen [24]. Etwa ein Viertel davon löst sich im Meerwasser, ein Umstand, der das Klima schützt und uns alle vielleicht jetzt schon vor dem

Schlimmsten bewahrt. Aber in der Ökologie bekommt man nichts geschenkt, denn ein Teil des CO_2 dissoziiert im Wasser zu Kohlensäure, was zu einer Versauerung der Meere mit einem abnehmenden pH-Wert führt [Abb 3 a]. Nun besteht ein großer Teil der Nahrung von Meeresfischen aus Myriaden winziger, schwimmender Schnecken. Deren aus Kalk (Aragonit) bestehenden Gehäuse korrodieren jedoch bei versauertem Wasser. Ein Absterben solcher Schnecken bedeutet für viele Fischarten die Einbuße einer wesentlichen Nahrungsquelle. Nun werden nach Angaben der UNO fast alle Meere ohnehin schon maximal befischt, so dass die verbliebenen Bestände weiter gefährdet sind. Solch ein Zusammenhang demonstriert, wie die CO_2 -Produktion insbesondere der USA, China und Europa sich über eine Wirkungskaskade auf elementare Lebensbedürfnisse wie z.B. unsere Ernährung auswirken kann (Abb. 3 a u. b).

Abb. 3a und 3b etwa hier

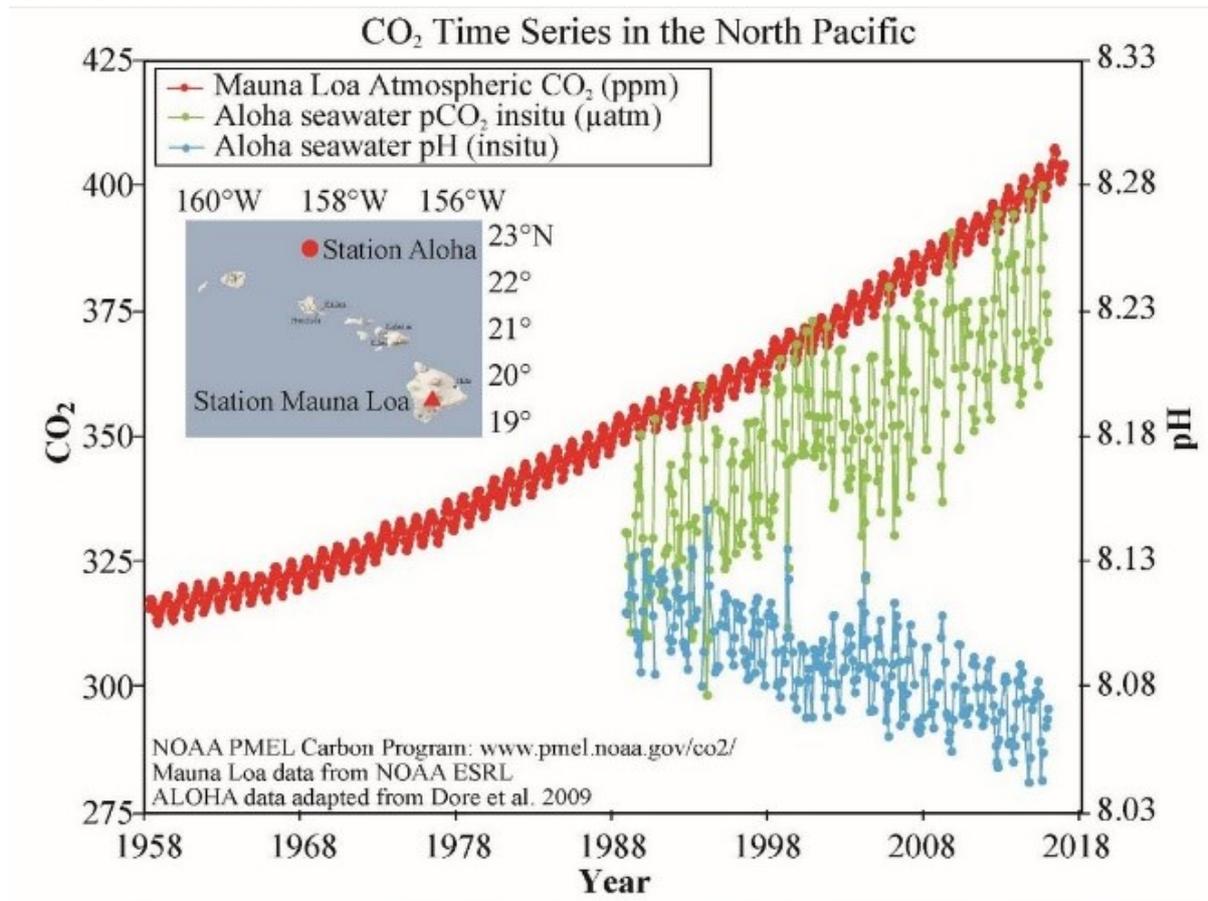


Abb. 3: a) Neben der atmosphärischen Konzentration (rot) wird hier jene des im Meerwasser gelösten CO_2 (hellgrün) im Lauf der Jahre dargestellt. Hellblau ist der mit steigendem Kohlendioxidgehalt abnehmende pH-Wert abzulesen.

b) Die Bildung der Kalkgehäuse der kleinen Meeresschnecken, wie hier *Limacina spec.*, wird durch Korrosion zunehmend behindert, was zum Tod der Schnecken führt (Raster-EM-Foto: Lischka, GEOMAR mit freundlicher Genehmigung). Erläuterung im Text.



Abb. 3b: Die Bildung der Kalkgehäuse der kleinen Meeresschnecken, wie hier *Limacina spec.*, wird durch Korrosion zunehmend behindert, was zum Tod der Schnecken führt (Raster-EM-Foto: Lischka, GEOMAR mit freundlicher Genehmigung). Erläuterung im Text.

Artenvielfalt

Zu diesem Thema muss man gleich vorausschicken, dass wir über die Mehrzahl der Organismenarten fast nichts wissen und die allermeisten von ihnen nicht einmal kennen. Dabei ist die Natur als Ganzes unsere unverzichtbare Lebensbasis. Im Gegensatz zu relativ einfachen Messungen wie Temperaturen und Konzentrationen entzieht sich die Vielfalt des Lebens also einer exakten Bestimmung. Auch hat sie dermaßen viele Aspekte, dass eine auch nur annähernde Betrachtung den Rahmen dieses Beitrags sprengen würde. Ich habe mich dafür entschieden, nur einen Bereich zu behandeln, nämlich den Schwund, wie er im *Living Planet Index 2020* des WWF dokumentiert ist. Im Einzelnen werde ich dann auch nur exemplarisch auf den Teilkontinent Südamerika eingehen [25]. Der *Living Planet Index* beruht auf Meldungen von mehreren tausend Wissenschaftlern und berücksichtigt fast 21 000 Arten von Wirbeltieren. Den Verlust anhand ausgestorbener Arten anzugeben, ist nicht praktikabel, denn eine Tierart wird erst dann als erloschen gekennzeichnet, wenn man dreißig Jahre lang keinen einzigen Hinweis auf seine Existenz erhalten hat. Daher werden hier die Zu- und Abnahmen von Populationen der in die Analyse eingeschlossenen Arten zwischen 1970 und 2016 angegeben. Weltweit sind 68 Prozent der gemeldeten Populationen von einer Abnahme betroffen. In Südamerika sind es jedoch 94 Prozent der dort untersuchten Arten. Allein bei den Amphibien werden dort über 2000 Arten als vom Aussterben bedroht kategorisiert [26], wobei der Verlust an Lebensraum die größte Rolle spielt. Als unmittelbare Ursachen werden Holzeinschlag, Waldbrände und die Anlage von Siedlungs- und landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie Schäden des Lebensraumes durch die Klimakrise aufgeführt.

Aber obwohl die Pflanzen der Welt ebenfalls stark betroffen sind, bleiben sie bei umfassenden Analysen der Biodiversität bisher meist unberücksichtigt [27]. Eine Stichprobe von tausenden von Pflanzen auf der ganzen Welt ergab, „dass jede fünfte (22 Prozent) vom Aussterben bedroht war, die meisten davon in den Tropen. Das Risiko auszusterben ist bei Pflanzen mit dem von Säugetieren vergleichbar und ist höher als bei Vögeln“ [28]. Experten schätzen, dass der Verlust der Artenvielfalt die Existenz der Menschen bei weitem mehr gefährdet als der Klimawandel (siehe unten).

Der Ökologische Fußabdruck und die Planetaren Grenzen

Viele Menschen wissen es schon: Wenn ein Mensch oder eine Nation im Durchschnitt genau all jene Ressourcen in einem Jahr verbraucht und so viel Schadstoffe emittiert, wie die Welt bereitstellen oder verkraften kann, hat die Person oder die betreffende Nation den Ökologischen Fußabdruck mit dem Wert 1,0. Bei der Berechnung des Fußabdrucks einer Person geht eine große Anzahl einzelner Faktoren ein (Tab. 1). Im Vergleich zur Biokapazität und Produktivität der Welt würden die Menschen nach verschiedenen Berechnungen 1,6 bis 1,74 Erden für ein nachhaltiges Überleben benötigen [29, 30] (Abb. 4). Dies wäre jedoch das absolute Minimum, da der Fußabdruck 1,0 genau an der oberen Kapazitätsgrenze liegt. Um die Frage zu beantworten, welche Möglichkeiten denn auf der Erde bestehen, um nicht nur an die Grenze, sondern in den Bereich eines ungefährdeten Lebens für Milliarden von Menschen zurückzufinden, können wir die Planetaren Grenzen für die wesentlichen Sektoren globaler Gefährdung heranziehen.

Tab. 1 und Abb. 4 etwa hier

Tab. 1: Nach solchen und ähnlichen Kriterien wird gefragt, wenn man sich im Internet seinen eigenen Ökologischen Fußabdruck berechnen möchte.

Kriterien zur Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks - eine Auswahl -

Ernährung	Mobilität	Wohnen	Konsum
Fleischkonsum	Auto-Nutzung	Einfamilienhaus	Luxuswaren
Milchprodukte	welches Benzin	techn. Standard	sparsame Geräte
Fischprodukte	Fahrrad oder Ge- ringverbraucher	Zweitwohnsitz	Car-Sharing
Bio-Lebensmittel	ÖPNV	Öko-/Solarstrom	Wohnungsausstattung
Abfall	Urlaub nah/fern	Wassernutzung	Waren-Nutzungsdauer
Wasser, Leitungs- oder Supermarkt	Flugzeug/Bahn	Stand-Bye Rasen sprengen/ Torf	Mülltrennung Papier/Toner

Planetare Belastungsgrenzen

„Ein sicherer Handlungsraum für die Menschheit“ war der Titel eines Beitrags zur Zeitschrift *Nature* im Jahr 2009 [31]. Die 27 Autor:innen definierten für zehn Bereiche die Belastbarkeit der globalen Ökosysteme und stellten beispielsweise fest, dass das Element Phosphor – fast ausschließlich als Mineraldünger – damals 90 Prozent der von den Ökosystemen der Welt zu bewältigenden Menge erreicht hatte. Drei Sektoren hatten die 100-Prozent-Marke überschritten: die Klimakrise mit einem Wert von 150 Prozent sowie zwei Bereiche jenseits des mit einschätzbaren Werten bestimmbaren Bereiches. Während die Abschätzungen bis jenseits von 250 Prozent der planetaren Kapazität reichten, schossen zwei Werte weit darüber hinaus: der Stickstoffkreislauf (fast quantitativ für die aggressive Düngung) und der Verlust an Artenvielfalt. Ein Jahrzehnt später war es Zeit, dies zu aktualisieren. Als elfter Bereich wurde der Sektor Weltbevölkerung hinzugefügt. Für zwei Kriterien gab es 2009 noch keine ausreichende Datengrundlage, nämlich für ‚Chemikalien‘ und für ‚Feinstaub‘ [Abb. 5].

Abb. 5 etwa hier

Hier ist die Rangfolge, in welchem Maße die jeweiligen Belastungen die Kapazität der Erde überfordern: 1. die ‚Biodiversität‘ (Artenvielfalt). – 2. ‚Feinstaub‘ und Aerosole belasten die Welt mit rund 300 Prozent der sogenannten planetaren Leitplanke und kosten jedes Jahr viele Millionen frühzeitig beendeter Menschenleben. – 3. Der ‚Stickstoffkreislauf‘ belastet durch Nitratdünger und Gülle (letztlich also durch Massentierhaltung) die Grund- und Meereswässer in einem für die Lebensgrundlage der Menschheit gefährlichem Maße. Der Wert der Schätzrechnungen erreicht fast das 2-½-fache dessen, was eine lebensfähige Welt erträgt. – 4. An vierter Stelle landet der

Wie viele Erden bräuchten wir, wenn alle Leute der Welt so leben würden wie die Bewohner von...



Global Footprint Network National Footprint Accounts 2016

Abb. 4: Anzahl der Planeten Erde, welche die Bevölkerung der Welt und ausgewählter Länder jeweils für ein nachhaltiges Überleben benötigen würde (Näheres siehe Text).

‚Phosphatkreislauf‘ und, an 5. und 6. Stelle gleichauf, das ‚Klima‘ der Welt und die ‚Bevölkerungsentwicklung‘. An elfter Stelle sind hier Chemikalien genannt. Hiermit ist gemeint, dass beispielsweise Antibiotika, wie sie in der Massentierhaltung eingesetzt werden (einschließlich von Reserve-Antibiotika), sich im Grundwasser schon derart angereichert haben, dass sie sich mit einem Wert von um die 80 Prozent der planetaren Leitplanke zu nähern beginnen.

Zwar ist die Überschreitung der planetaren Leitplanken nicht gleichzusetzen mit dem Maß der Gefährdung für unser Leben. Aber als Biologe kann ich mir ganz nüchtern vorstellen, dass der Platz 1 ‚Artenvielfalt‘ den Ökosystemen unserer Erde um einen beträchtlichen Faktor funktionell vorrangig ist, im Vergleich zum Klima oder der Existenz der Menschheit auf Platz 5 und 6.

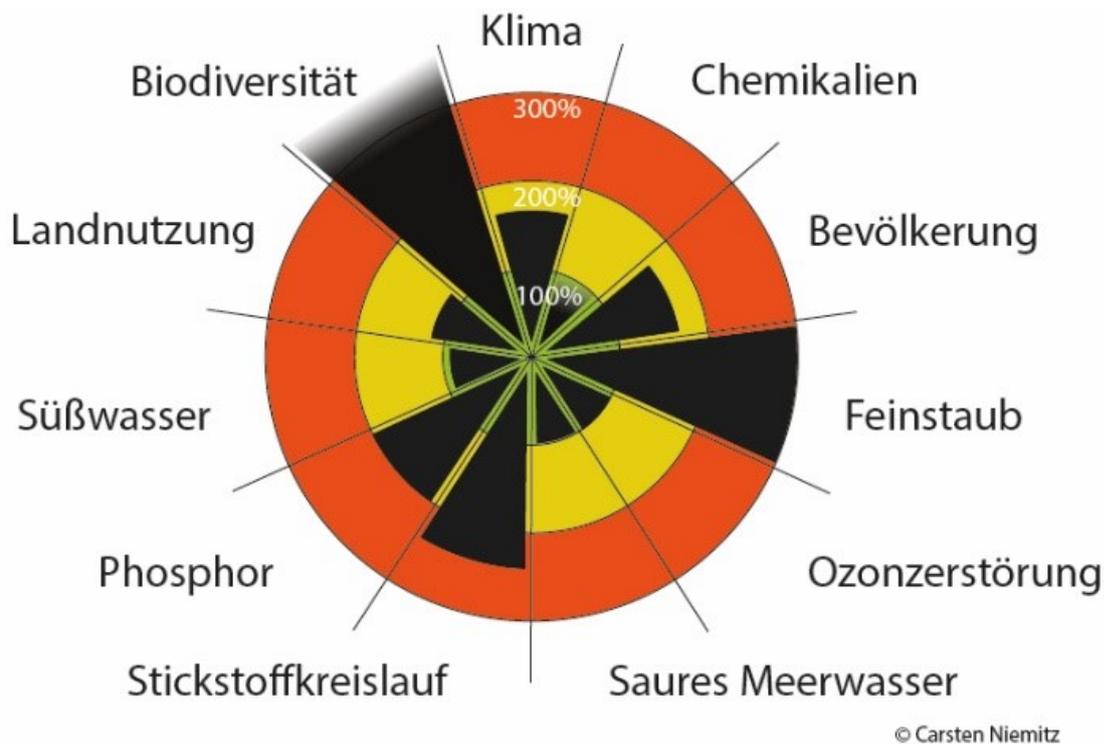


Abb. 5: Elf umweltrelevante Bereiche und ihr abgeschätztes Ausmaß im Verhältnis zum sicheren Bereich (grün). Die mit 100 % bezeichnete Grün/Gelb-Grenze ist die so genannte planetare Leitplanke. Ozonbelastung der Atmosphäre und die Versauerung der Meere haben diese Kapazitätsgrenze der Erde gerade erreicht. Mit > 300 % und jenseits von Rot übertrifft der Verlust der Artenvielfalt die Toleranz der Natur um mehr als das Dreifache (vgl. 11).

Bevölkerung

Gerade ist eine Analyse der Bevölkerungsentwicklung für 195 Länder erschienen, in der es nicht nur um Bevölkerungsszenarien geht, sondern um Fruchtbarkeit, Sterblichkeit und Migration [32]. Die Schlussfolgerungen lassen im Wesentlichen das nächste halbe Jahrhundert aus und halten abschließend fest: „Eine dauerhaft niedrige Fertilitätsrate unterhalb des Erhaltungsniveaus dürfte in vielen Ländern ... ökonomische, soziale, umweltrelevante und geopolitische Konsequenzen haben“ ein Kernsatz, den man auch ohne die Studie hätte schreiben können. Im unmittelbar anschließenden letzten Satz machen sich die Forscher:innen lediglich Sorgen um zu wenige Menschen: „Politische Optionen zur Anpassung an sich fortsetzende niedrige Fertilität ... werden für die nachfolgenden Jahre ausschlaggebend sein“. Im Zusammenhang mit Migration werden Umwälzungen in der Umwelt nicht erwähnt. Es kommt vor allem auf Arbeitskräfte an, die auf das Bruttosozialprodukt einwirken. Es geht um eine Politik, „die arbeitende Frauen dabei unterstützt, ihre erwünschte Familiengröße zu erreichen“, damit die Bevölkerung nicht weiter zusammenbricht. Abschließend räumen sie ein, dass die demographische Zukunft wegen der Unsicherheiten in der Analyse für keines der Länder „in Stein gemeißelt“ sei. Kein Wort darüber, dass die gegenwärtige Konstellation von Entwicklungen in der Umwelt und der gleichzeitig steigenden Bevölkerungszahlen ein Problem darstellen könnten. Soweit eine der umfassendsten Berechnungen von 24 internationalen Forscher:innen in *Lancet*, einer der renommiertesten britischen Medizinzeitschriften. In einem Artikel der Redaktion Umwelt und Wissen der Deutschen Welle fragt deren Autor: „Das wirft eine Frage auf ... Sind weniger Menschen gut für unseren Planeten?“ [33]. Der DW-Autor ist voll der suggestiven Tendenz des Artikels verfallen.

In der Fachwelt gilt es als unbestrittene Sachlage, dass die Menschheit das mögliche Angebot der Erde um den Faktor 1,6 bis 1,7 übernutzt. Zur Lösung des Problems gibt es zwei denkbare Mög-

lichkeiten. Entweder wir senken den Ressourcenverbrauch und somit die Schadstoffemissionen um rund 40 Prozent, oder wir exportieren etwa 3,3 Milliarden Menschen auf einen anderen Planeten, was deren Ressourcenverbrauch und weitere Umweltbelastungen ebenfalls beenden würde. Die zweite dieser Optionen ist theoretisch denkbar, aber völlig unrealistisch. Eine umfangreiche, kürzlich in *Nature Sustainability* erschienene Studie schlägt vor, durch proaktive Schutzmaßnahmen den Verlust von Habitaten vor einer Expansion der Landwirtschaft zu schützen [34]. Aber die Autoren räumen neben weiteren, hier nicht aufgezählten Einschränkungen ein: „Tatsächlich können die Bedrohungen der Biodiversität beträchtlich größer sein, als wir voraussagen ... Wir berücksichtigen nicht die Einwirkungen des anthropogenen Klimawandels, nicht die Fragmentation der Lebensräume, Raubbau, invasive Tier- und Pflanzenarten oder Umweltverschmutzung“. Es ist bezeichnend und auch für ökologische Zukunftsstudien typisch, dass der Faktor der menschlichen Bevölkerungsentwicklung, wie oben exemplarisch dargelegt, gar nicht berücksichtigt wird. Auf politischer Ebene ist er ohnehin tabu. Dabei braucht man doch nur bemerken, dass die Zunahme der Weltbevölkerung im Jahr 2010 noch rund 80 Millionen Menschen betrug, während es im gerade ablaufenden Jahr 95,5 Millionen sein werden [35]. Die Zunahme im letzten Jahrzehnt zeigte von Jahr zu Jahr eine weitere Beschleunigung der Entwicklung. An jedem Tag vermehren wir uns um 260 000 Menschen, an jedem vierten Tag um eine Million Erdenbürger, die Nahrung, Wasser und andere Ressourcen auf einem nicht mitwachsenden Planeten benötigen, zusätzlich Schadstoffe emittieren usw.

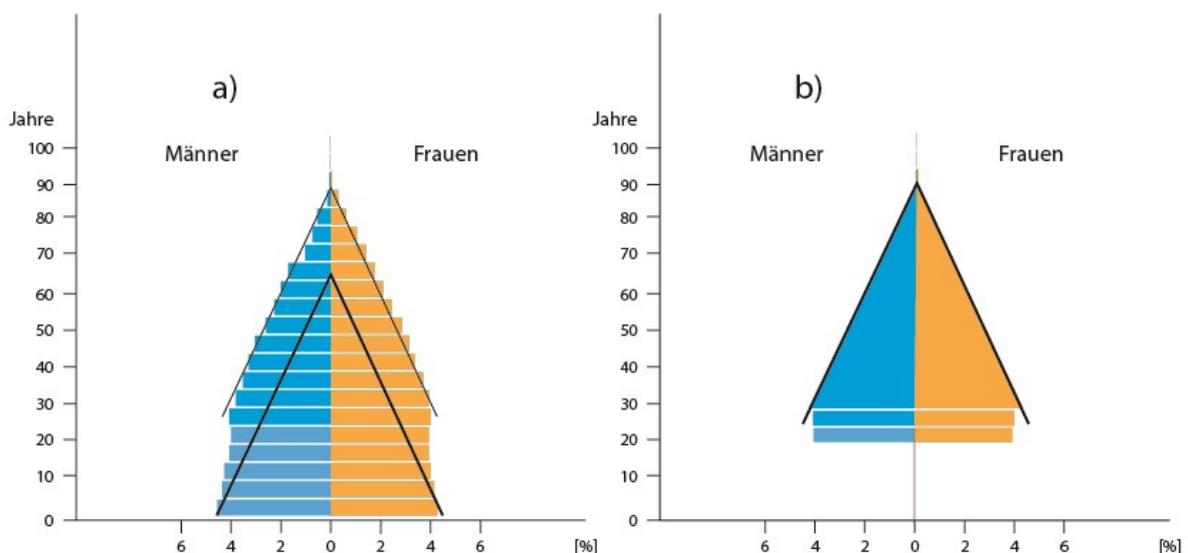


Abb. 6: Aktuelle Pyramide der Weltbevölkerung in Lebensjahren. Die fein ausgezogene, dachförmige Linie bezeichnet die aktuelle natürliche Absterbezone. Die stärkere Linie darunter verdeutlicht die in 20 Jahren zu erwartende Absterbezone.

b) Ungefährer Zustand der Bevölkerungspyramide in 20 Jahren unter der Annahme, dass weltweit keine Kinder geboren würden. Im angenommenen Fall würde die Weltbevölkerung nur aus Menschen bestehen, die 20 Jahre alt oder älter wären. Erläuterung im Text [aus 36].

Ausgehend von der aktuellen Bevölkerungspyramide der Welt stellt sich die Frage, was eine Verminderung der Geburtenzahl bewirken könnte (Abb.6). Rein theoretisch kann man fragen, welche Auswirkung es hätte, wenn 20 Jahre lang auf der ganzen Welt keine Kinder geboren würden. Bei der aktuellen durchschnittlichen Lebenserwartung von etwa 70 Jahren werden in 20 Jahren knapp 30 Prozent der heute lebenden Menschen versterben. Von heute 7,8 Milliarden Menschen werden also ungefähr 5,5 Milliarden noch am Leben sein. So viele Menschen waren wir 1991. Nach den Angaben des Global Footprint Network hatte die Menschheit damals einen Ökologi-

schen Fußabdruck von 1,2 Planeten. Selbst wenn also alle Frauen der Welt 20 Jahre lang kein Kind mehr bekämen, würden wir also das Niveau der Nachhaltigkeit für ein unbeschadetes Überleben der Menschheit nicht erreichen.

Dies setzt zwar voraus, dass das Welt-Bruttosozialprodukt und die Pro-Kopf-Emission etc. in dieser Zeitspanne etwa unverändert blieben. Aber wenn man die die aktuellen Kurven und Hochrechnungen (siehe oben) extrapoliert, ist nicht von gravierenden Veränderungen auszugehen. Außerdem würde der Fußabdruck von 1,0 ja das gerade noch tolerable Maximum der Umweltbelastung bedeuten, das bei unverändertem Pro-Kopf-Verhalten täglich neu überschritten würde. Es würden also weiterhin 0,2 Erden *fehlen*. Dies lässt nur einen Schluss zu: Wir müssen also alle familienpolitischen, geburtenreduzierenden Maßnahmen und alle ressourcenschonen und emissionsenkenden Schritte gleichzeitig unternehmen.

Und nun?

Die Deutschen können argumentieren, dass die Chinesen als größte Kohleverpester der Welt mit dem Ausstieg anfangen müssen. Stimmt. Aber die Chinesen können entgegnen, dass China pro Jahr mehr Windenergieanlagen neu installiert als die gesamte EU. Stimmt auch. Wer auf andere wartet, erzeugt Stillstand.

Die Deutschen können zu Recht feststellen, dass die Frauen in Nigeria zu viele Kinder bekommen und verlangen, dass eine wirksam reduzierende Familienpolitik erst dort beginnen sollte. Die Nigerianer:innen könnten im Gegenzug darauf verweisen, dass die Deutschen eine Umweltbelastung von über drei Planeten anteilig erzeugen und Nigeria mit einer Erde auskäme, und dass deshalb erst einmal in Deutschland mit Maßnahmen begonnen werden sollte. Die beiden Beispiele machen deutlich, dass der fordernde Fingerzeig auf irgendwelche Anderen die Ausrede ist, sich selbst untätig zu verhalten. Ethisch ausgedrückt heißt dies: Wer selbst nicht handelt, verwirkt sein Recht zu fordern.

Referenzen

- [1] European Commission, Joint Research Centre (JRC) Atlas of the Human Planet 2019; [doi: 10.2760/445233](https://doi.org/10.2760/445233)
- [2] Duman M, Reichert T: Landnutzung: Das Fleisch und seine Flächen. In: Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, Le Monde diplomatique (Hg): Fleischatlas 2018, 28-29, Paderborn 2018.
- [3] Heinrich-Böll-Stiftung (Hg): Bodenatlas 2015 – Daten und Fakten über Acker, Land und Erde. Berlin 2015.
- [4] Gironde, Chr.: Land grabs, big business and large-scale damages. Global Challenges No. 6, 2019.
- [5] Land Grabbing: Der große Landrausch. Der Informationsdienst der deutschen Wirtschaft iwD, Köln, 2015.
- [6] Alle Daten über die Getreideproduktion. <https://www.mccormick.it/de/alle-daten-ueber-die-getreideproduktion/>. Zugriff am 14.12.2020
- [7] Reich PF: Land resource stresses and desertification in Africa. Agro-Science 2(2), April 2004. doi: 10.4314/as.v2i2.1484
- [8] Friedmann J: Desertification facts, threats, solutions. Conservation Institute. <https://www.conservationinstitute.org/desertification-facts/> Zugriff am 14.12.2020
- [9] Kummu M et al.: The world's road to water scarcity: shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. Sci Rep 6, 38495, 2016. doi: 10.1038/srep38495

- [10] A.Y. Hoekstra (Hrsg.): Virtual water trade, S. 16, Institute for Water Education, UNESCO-IHE, Delft 2003.
- [11] Niemitz, C.: Die Menschheit retten? Packen wir's an! Oekom Verlag, München 2019.
- [12] Bauer W: Das große Verhängnis. ZEIT Magazin, Nr. 5, 26-33, 2018.
- [13] Frenken K (Hg): Irrigation in the Middle East -region and figures. Aquastat survey – 2008. FAO Water Reports 34. Rom 2009.
- [14] Weltagrарbericht: Wege aus der Hungerkrise – Hunger im Überfluss. 2018. <https://www.weltagrарbericht.de/themen-des-weltagrарberichts/hunger-im-überfluss.html>. Zugriff am 21.12.2020.
- [15] FAO, UNICEF, WHO (Hg): The state of food security and nutrition in the world 2018. – Building climate resilience for food security and nutrition. FAO, Rom 2018.
- [16] Gustavsson et al.: Global food losses and food waste – extent, causes and prevention. FAO, Gothenburg, Rom 2011.
- [17] Bundeszentrale für Politische Bildung (Hg): Primärenergie-Versorgung. <https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52741/primaerenergie-versorgung>. Zugriff am 16.12.2020.
- [18] Engel KM: Neuer Anlauf für eine alte Idee. Spektrum.de. <https://www.spektrum.de/news/neuer-anlauf-fuer-eine-alte-idee/1593456>. Zugriff am 22.1.2019.
- [19] Ritchie H, Roser M: Energy. Our World in Data, 2020. <https://ourworldindata.org/energy>
- [20] NOAA, Scripps Institution of Oceanography (Hg), 2020: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen#kohlendioxid->
- [21] Schätzrechnung nach: Global Monitoring Laboratory (Hg): Chlorofluorocarbon-11 (CFC11). <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/hats/combined/CFC11.html>. Zugriff am 16.12.2020.
- [22] National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA (Hg): Global climate report – Annual 2019. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201913>. Zugriff am 16.12.2020.
- [23] Cheng L et al.: Record-setting ocean warmth continued in 2019. Adv. Atmos. Sci. 37, 137-142, 2020.
- [24] Peters GP et al.: Carbon dioxide emissions continue to grow amidst slowly emerging climate policies. Nature Climate Change 10, 3–6, 2020.
- [25] Almond REA et al.: WWF Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Gland, 2020.
- [26] Deinet S et al.: Zooming in on Latin America and the Caribbean. p. 22-23, in: WWF Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Gland, 2020.
- [27] Lughadha EN et al.: Plant diversity is in serious decline. p. 36-37 in: WWF Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Gland, 2020.
- [28] Brummitt NA et al.: Green plants in the red: A baseline global assessment for the IUCN Sampled Red List Index for plants. 2015. PLOS ONE 10:e0135152. doi: 10.1371/journal.pone.0135152
- [29] Nickel K: Dreimal Deutschland bitte! So viel Fläche bräuchte unser Planet jetzt. GQ- Magazin. 10. Aug. 2016. <https://www.gq-magazin.de/auto-technik/article/grafik-wie-viele-erden-brauchen-wir>. Zugriff am 20.12.2020.
- [30] World Wide Fund for Nature, WWF: Living Planet Report 2018, Gland 2018.
- [31] Rockström et al.: A safe operating space for humanity. Nature 461, 472-475, 2009.
- [32] Vollset SE et al.: Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2000: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. Lancet 396, 1285-1306, 2020.

- [33] Niranjan A: Weniger Menschen auf der Erde – wie wirkt sich das aufs Klima aus? Deutsche Welle DE, 31.08.2020. <https://www.dw.com/de/%C3%BCberbev%C3%B6lkerung-klima-fertilit%C3%A4t-fruchtbarkeit-geburtenrate/a-54729749>. Zugriff am 23.12.2020.
- [34] Williams DR et al.: Proactive conservation to prevent habitat losses to agricultural expansion. Nature sustainability, 21. Dez. 2020. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00656-5>
- [35] Hochrechnung für die letzten 8 Tage auf Basis der am 23.12.2020 vorliegenden Zahlen. Nach: <https://countrymeters.info/de/World>
- [36] Niemitz C: Evolution und Nachhaltigkeit – Ein heikles genetisches Handicap. Natwiss. Rundsch. 73. Jg, 353-363, 2020.

Schriftliche Fassung des Vortrags, den Herr Prof. Carsten Niemitz am 23. Juli 2020 im Museum für Natur und Umwelt in Lübeck gehalten hat.

Buchhinweis: C. Niemitz, Die Menschheit retten? - Packen wir's an! OEKOM Verlag München 2019;

Video: <https://youtube.com/watch?v=jRdEkhFX3cY>)

Prof. Dr. Carsten Niemitz hat Biologie, Medizin, Mathematik und Kunstgeschichte studiert.

Für seine Doktorarbeit hat er fast drei Jahre in Borneo gelebt, meist im Urwald. Nach der Promotion hat er an der Uni Göttingen als Anatom gelehrt und erhielt im Alter von 31 Jahren den Ruf als Direktor des Instituts für Humanbiologie an der Freien Universität Berlin. Dort hat er bis zu seiner Emeritierung im Jahr 2010 zu den Themen Verhaltensforschung, Anatomie des Menschen, Biodiversität, Nature Conservation Management, Humanökologie und Naturschutz geforscht und gelehrt. Von Oktober 2010 bis Juni 2019 war er Leiter des Instituts für Forensische Humanbiologie in Mölln.

Seit 2014 wohnt Herr Niemitz in Mölln und ist dort im NABU und bei Scientists for Future in Lübeck aktiv.

