

25.09.2018

Die Erderwärmung: CO₂ und sonst nichts?

Ausgangssituation:

Es gibt mehrere Möglichkeiten, mit der Erderwärmung und der damit konnotierten Klimakatastrophe umzugehen.

1. Man kann beispielsweise die Erderwärmung generell leugnen. Man kann die Tatsache ignorieren, dass es auf der Erde wärmer und wärmer wird. Diese Gruppe von Menschen leugnet vermutlich auch die Evolution und hält die Erde für eine Scheibe.
2. Dann gibt es eine große Gruppe, die zwar die Erwärmung anerkennen, aber nicht glauben, dass sie vom Menschen verursacht ist. Ihre Thesen besagen: „Temperaturschwankungen hat es immer schon gegeben. Was jetzt stattfindet, ist so eine natürliche Erscheinung, deren Ursache und Verlauf wir Menschen nicht beeinflussen können.“
3. Die bei weitem größte Gruppe wird angeführt von Wissenschaftlern, Politikern und Medienleuten. Sie haben die Erderwärmung zum Geschäftsmodell erhoben. Sie forschen und tagen und warnen, schreiben Bücher, drehen Filme und schüren Panik, damit auch der letzte Mensch ein schlechtes Gewissen bekommt, allein durch die Tatsache, dass er existiert. Sie halten die menschengemachten Treibhausgase für die Wurzel des Übels, allen voran das bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen entstehende CO₂. Dabei berufen sie sich auf die Korrelation zwischen CO₂ und der Erderwärmung.
4. Schließlich gibt es – vielleicht – noch eine Reihe von Skeptikern, die weder die Erderwärmung leugnen, noch dass sie menschengemacht ist, die aber nicht glauben können, dass die Treibhausgase der allein verantwortliche Motor dieses Temperaturanstiegs sind.

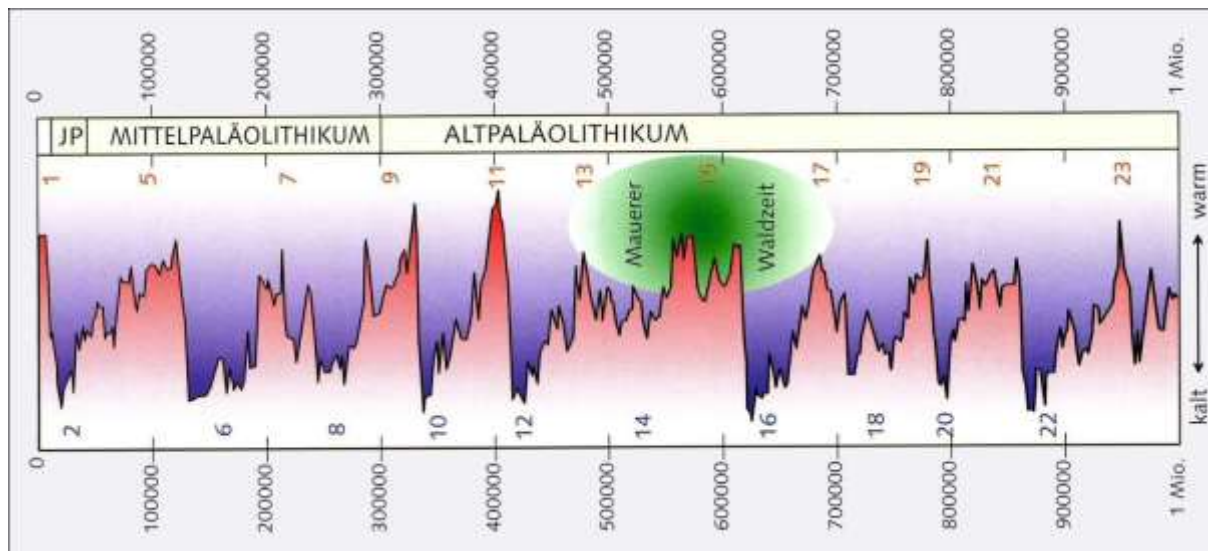
Vertreter der vierten Gruppe sind noch nicht öffentlich wirksam in Erscheinung getreten. Woher rührt diese Zurückhaltung? Fehlt es an stichhaltigen Argumenten? Kommen dabei unbequeme Wahrheiten ans Tageslicht? Lässt sich daraus kein Geschäftsmodell ableiten? Eine eingehendere Beschäftigung mit dem Thema kann jedenfalls nicht schaden.

1. Die Klimaleugner

Der Klimawandel ist eine „Erfindung der Chinesen“, behauptet der prominenteste Klimaskeptiker Donald Trump. Alle Welt neide uns, den USA, ihren Wohlstand, und weil sie ihn nicht haben können, wollen sie ihn uns wenigstens verleiden. Das praktische an dieser und anderen Verschwörungstheorien ist, dass man sich mit Sachargumenten nicht mehr auseinandersetzen muss. Der Nährboden dafür ist eine grundlegende Skepsis den Wissenschaften und Akademikern gegenüber. Sie werden verdächtigt, die „kleinen Leute“ mit ihren Theorien und Lehrgebäuden auszubeuten und zu unterdrücken. Diskussionen mit Exemplaren aus dieser Spezies der Klimaleugner sind sinnlos. Den Frust sollte man sich ersparen.

2. Der Mensch ist unschuldig am Klimawandel

Erdgeschichtliche Perioden eines Temperaturanstiegs hat es immer schon gegeben. Genau mit einem solchen Phänomen haben wir es jetzt auch wieder zu tun. Die Bestätigung liefert das Diagramm der erdgeschichtlichen Temperaturen von 1 Mio. Jahren bis heute. (Von rechts nach links zu lesen.)



Der entscheidende Unterschied gegenüber früher besteht darin, dass in früheren Perioden die riesigen Kohlenstoffspeicher angelegt wurden und nicht ausgebeutet. Dass auch in den Eiszeiten ein reichhaltiges Tierleben einschließlich Größenwachstum vieler Spezies möglich war. Mammut und Säbelzahn tiger beweisen es. Und dass die Natur den Menschen noch nicht „erfunden“ hatte, der sich von den natürlichen Umweltbedingungen abkoppeln konnte und ein zerstörerisches Mengenwachstum an den Tag legte. Sie wollen oder können nicht glauben, dass 7,637 Milliarden Menschen (Stand 28.08.2018) den Planeten restlos überfordern. Ihre Botschaft lautet: Wir können nichts dafür, also weiter wie gehabt! In diese Kategorie fallen viele, die sich ihre Geschäfte nicht verderben lassen wollen.

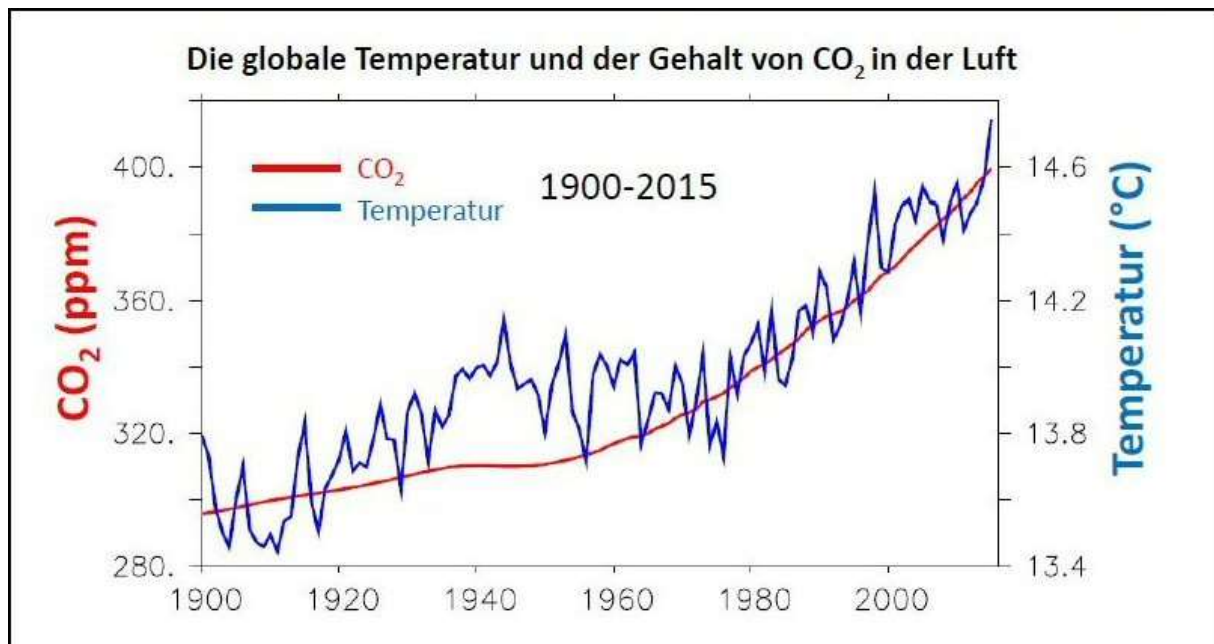
3. Die CO₂-Fraktion

An sommerliche Waldbrände in Griechenland, Portugal, Spanien und Kalifornien haben wir uns schon gewöhnt. Aber schwere Waldbrände in Kanada, Schweden und in Deutschland, das schockiert uns dann doch. Hervorgerufen wurden sie durch hohe Temperaturen und eine extrem lang andauernde Trockenheit. Klar, daran kann nur der Klimawandel schuld sein. Und wer oder was ist schuld am Klimawandel? Natürlich das böse CO₂. Und wer ist schuld am bösen CO₂? Natürlich wir.

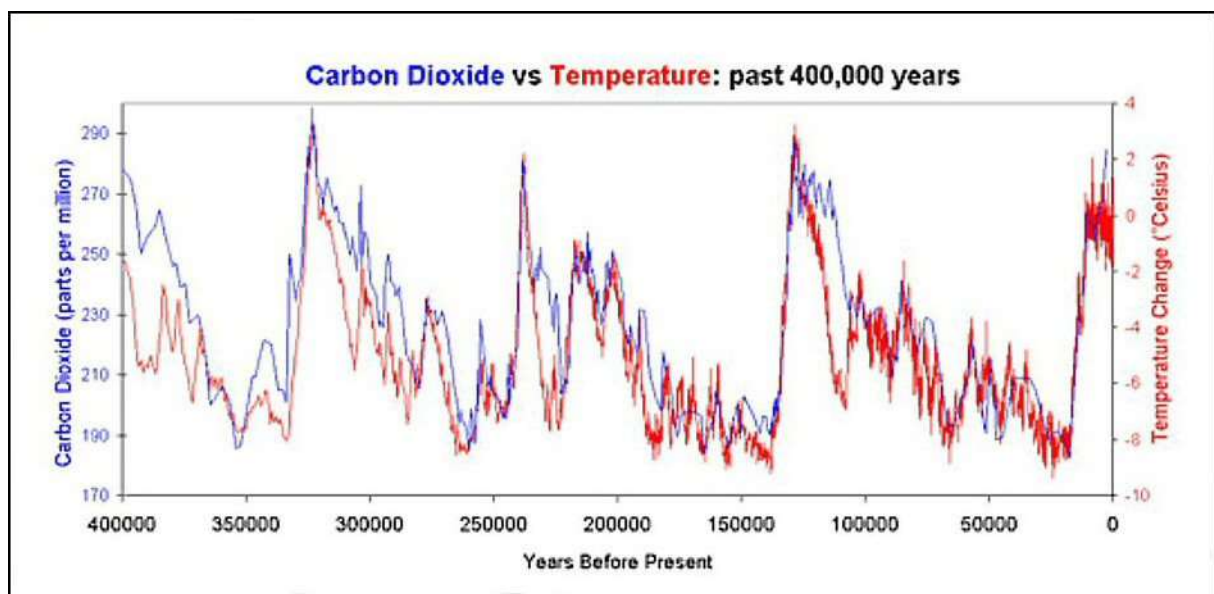
Den Anfang der Treibjagd auf das sogenannte Treibhausgas machte ein aus Washington D.C. stammender Multimillionär namens Al Gore. Nach der Wahlniederlage gegen George W. Bush im Jahr 2000 widmete er sich verstärkt dem Umweltschutz. 2007 erhielt er den Friedensnobelpreis für seine Aktivitäten zum Wohl der Erde.

2006 erschien sein Film „Eine unbequeme Wahrheit“, der mit einem Oscar prämiert wurde und weltweit für Aufregung sorgte. Anschließend bereiste Al Gore die ganze Welt, um seine Botschaft zu verbreiten. (Nebenbei sitzt er im Aufsichtsrat von Apple und fungiert als Berater für Google.) Missionar oder Wichtigtuer? Die Frage ist noch nicht endgültig beantwortet. Jedenfalls lieferte die Panikmache mit dem CO₂ vielen Umweltaktivisten, Politikern und Wissenschaftlern die Basis, um sich diesem Stoff zu widmen und zu ihrem persönlichen „Geschäftsmodell“ zu erheben.

Die CO₂-Vertreter stützen ihre Theorien im Wesentlichen auf den Zusammenhang zwischen Erwärmung und CO₂-Gehalt in der Atmosphäre.



In dem für uns relevanten Zeitfenster lässt sich der zeitgleiche Verlauf von Temperatur und CO₂ wunderbar darstellen – falls die Kurven stimmen, was unter Experten heftig unumstritten ist.



Der Überblick über die letzten 400.000 Jahre zeigt die Korrelation zwischen dem CO₂-Gehalt und der Temperatur. Etwas aber gibt bei diesem Diagramm zu denken: **CO₂ hinkt der Temperatur hinterher.** Gut zu sehen bei den abfallenden Kurvenzügen. Erst sinkt die Temperatur, dann mit einiger Verzögerung der CO₂-Gehalt. Kann es sein, dass für den Temperaturverlauf außer dem CO₂ noch andere Faktoren eine Rolle spielten, vielleicht sogar eine wichtigere?

4. Nicht nur CO₂

4.1 Der Treibhauseffekt

Inzwischen hat sich in den Köpfen der meisten Menschen per Gehirnwäsche die folgende Kausalkette festgesetzt:

Das Treibhausgas CO₂ bewirkt zusammen mit anderen Treibhausgasen den Treibhauseffekt, dieser führt zur Erwärmung, die Erwärmung führt zum Klimawandel bis hin zur Klimakatastrophe. Diese

äußert sich in extremen Wetterphänomenen. Das Jahr 2018 gibt bereits einen leichten Vorgeschmack dessen, was uns zukünftig öfter ins Haus stehen könnte:

- Gehäuft auftretende Wirbelstürme
- Hochtemperaturrekorde auf der gesamten Nordhalbkugel einschließlich Skandinavien und Kanada
- Extreme Trockenperioden begleitet von vielen Waldbränden, auch im hohen Norden.
- Starkregenfälle mit Überschwemmungen.

Wissenschaftler modellieren auf Basis des Treibhauseffekts den zukünftigen Temperaturanstieg. Die Modelle werden an den aktuellen Temperaturverlauf angeglichen und mit Hilfe leistungsfähigster Rechner immer genauer - angeblich. Die Modelle zeigen aber nicht, ob der Temperaturanstieg eine Folge des steigenden CO₂-Gehalts in der Atmosphäre ist, oder ob nicht sogar umgekehrt der CO₂-Anstieg eine Folge der steigenden Temperaturen ist.

Das gängige Erklärungsmuster der Wissenschaftler und Forscher für den Treibhauseffekt lautet wie folgt.

Die Treibhausgase, allen voran CO₂, lassen die Sonnenstrahlen ungehindert auf die Erde. Sie verhindern jedoch die Abstrahlung von der Erde in das Weltall.

Ein klassisches Treibhaus basiert jedoch auf einem anderen Mechanismus. Es besteht aus einem geschlossenen Raum, der zur Sonne hin eine Glasscheibe aufweist. Die Sonnenstrahlen dringen durch die Glasscheibe, und heizen die Oberfläche des hinter der Glasscheibe liegenden Raumes auf. Das warme/heiße Material erwärmt die Raumluft, diese kann wegen der Glasscheibe nicht entweichen. Der Treibhauseffekt lässt sich wunderbar im eigenen Fahrzeug studieren, vor allem bei sehr flachen Scheiben mit großen Glasflächen - eine schweißtreibende Angelegenheit. Herrschen draußen Temperaturen von 30° Celsius und mehr, bringen offene Fenster kaum eine Linderung. Einzige Rettung vor der Überhitzung sind leistungsfähige Klimaanlage. Leider verbrauchen sie einen großen Teil der durch die flachen Scheiben und den geringeren Luftwiderstand eingesparten Energie. Fahrzeuge mit steil stehenden Scheiben sind diesbezüglich im Vorteil. In ihnen herrscht über ein großes Temperaturspektrum ein angenehmes Klima. (Suzuki Jimny, Lada Niva u. ä.) Das aber nur nebenbei.

Angeblich ist die Abstrahlung der Erde durch die Treibhausgase behindert, warum auch immer. Echte Treibhäuser können sehr wohl abstrahlen, wenn die Sonne nicht scheint. Wintergartenbesitzer kennen den Effekt. Das gleiche Phänomen findet man im Auto. Auch hier gilt, hinter einer großen Fensterfläche ist es im Winter weitaus ungemütlicher als in den oben genannten Fahrzeugen mit kleiner Fensterfläche. Die Heizung hat ordentlich zu tun, um eine angenehme Temperatur zu erzeugen.

4.2. Städte

Jeder kennt die Geschichte aus dem Film „Das verflixte siebente Jahr“, in der alle, die es sich leisten können, der sommerlichen Hitze New Yorks entfliehen. Wohin? Ans Meer, an einen Badesee oder einfach aufs Land. Überall ist es kühler als in der Steinwüste New York. Der Film spielt in den 50er-Jahren. New York war Anfang der 50er Jahre die größte Stadt der Welt. Bereits damals war die übermäßige Erwärmung von großen Städten im Sommer ein bekanntes und gefürchtetes Phänomen. Heute liegt New York mit aktuell 8,5 Millionen Einwohnern nur noch auf Rang 25 der weltweiten Megacities.

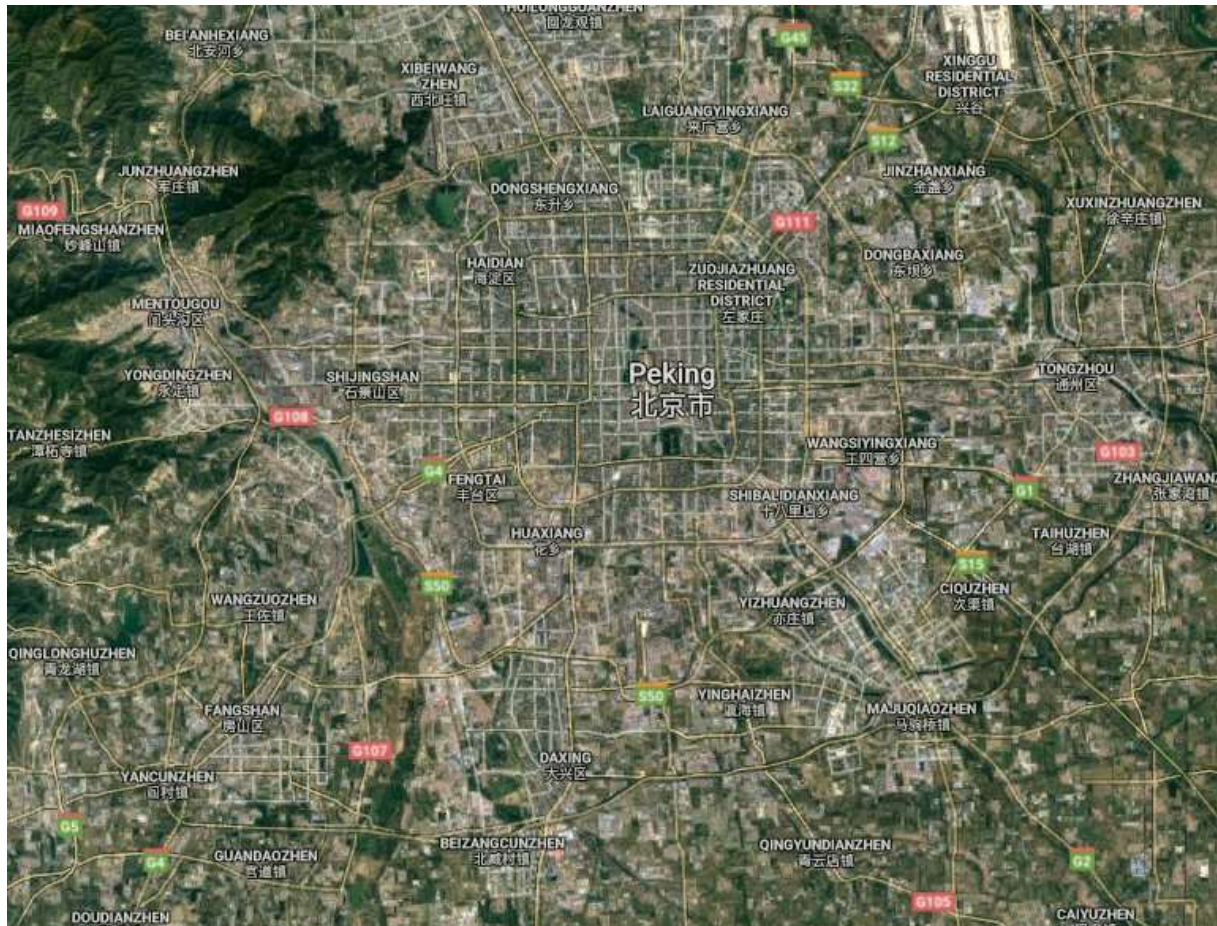
Platz	Megacity	Land	Region	Einwohner
1	Shanghai	China	Fernost-Asien	24.152.700
2	Peking	China	Fernost-Asien	21.700.000
3	Istanbul	Türkei	Vorder-Asien	15.029.200
4	Dhaka	Bangladesch	Süd-Asien	14.543.100
5	Lagos	Nigeria	West-Afrika	14.234.000
6	Moskau	Russland	Ost-Europa	13.197.600
7	Karachi	Pakistan	Süd-Asien	13.052.000
8	Tianjin	China	Fernost-Asien	12.784.000
9	Mumbai	Indien	Süd-Asien	12.442.400
10	São Paulo	Brasilien	Süd-Amerika	12.038.200
11	Shenzhen	China	Fernost-Asien	11.908.400
12	Delhi	Indien	Süd-Asien	11.034.600
13	Lima	Peru	Süd-Amerika	10.852.200
14	Guangzhou	China	Fernost-Asien	10.641.400
15	Seoul	Südkorea	Fernost-Asien	10.290.000
16	Kinshasa	Demokratische Republik Kongo	Zentral-Afrika	10.125.000
17	Lahore	Pakistan	Süd-Asien	10.052.000
18	Jakarta	Indonesien	Südost-Asien	10.042.200
19	Tokio	Japan	Fernost-Asien	9.508.800
20	Kairo	Ägypten	Nord-Afrika	9.500.000
21	Mexiko-Stadt	Mexiko	Mittel-Amerika	8.918.700
22	Teheran	Iran	Süd-Asien	8.846.800
23	Bagdad	Irak	Vorder-Asien	8.765.000
24	London	Vereinigtes Königreich	Britische Inseln	8.673.700
25	New York City	Vereinigte Staaten von Amerika	Nord-Amerika	8.537.700
26	Bangalore	Indien	Süd-Asien	8.443.700
27	Ho Chi Minh Stadt	Vietnam	Südost-Asien	8.247.800
28	Nanjing	China	Fernost-Asien	8.230.000
29	Chongqing	China	Fernost-Asien	8.165.500
30	Bogota	Kolumbien	Süd-Amerika	8.080.700

Man kann sich lebhaft vorstellen, wie stark sich diese Ansammlungen von Beton, Glas und Stahl bei Sonneneinstrahlung aufheizen. Die Bauweise mit vielen Hochhäusern bewirkt einen zusätzlichen Effekt, indem sie die bestrahlte Oberfläche vergrößert. Ausgleichende Grünflächen? Fehlansage.



Das Bild zeigt einen Ausschnitt von Shanghai an einem relativ klaren Tag!

Die deutsche „Großstadt“ München, mit seinen läppischen zwei Millionen Einwohnern, ist im internationalen Maßstab ein kleines Licht. Der maßstabgerechte Vergleich mit Peking gibt einen ungefähren Eindruck von den Größenverhältnissen..



Trotz der Kleinheit Münchens sind auch hier die Temperaturen in der Innenstadt um 3° C höher als auf dem flachen Land. Es braucht nicht viel Phantasie um sich vorzustellen, wieviel stärker sich Megacities mit 10 oder gar 20 Millionen Einwohnern aufheizen. Zur Aufheizung tragen auch die in Megacities obligatorischen Klimaanlageanlagen bei, ohne die man es im Sommer kaum noch aushalten kann. Sie verbrauchen viele Megawatt an Energie, nicht nur im Betrieb, sondern auch bei der Erzeugung.

Beides zusammen ergibt einen Selbstverstärkungseffekt, der die Städte noch weiter aufheizt. Paradiesische Zustände, aber nur für die Hersteller von Klimaanlage.

Am Beispiel München lässt sich noch ein anderes Phänomen beobachten. Der Temperaturunterschied existiert auch im Winter bei niedriger Sonneneinstrahlung. Da bewirken Gebäudeheizung und Autoverkehr das Temperaturdelta. Daraus müsste man eigentlich folgern, dass der Autoverkehr auch im Sommer sein Scherflein zum Temperaturanstieg beiträgt. Angenommen, der Autoverkehr bewirkt sommers wie winters eine Temperaturerhöhung um 1°C , dann kommen die restlichen 2°C im Sommer von der Sonne, im Winter von der Heizung.

4.3. Wälder

Zu Zeiten der Römer konnte ein Eichhörnchen von Schottland bis Gibraltar hüpfen, ohne einmal den Erdboden zu berühren. Heutzutage muss das Eichhörnchen gut zu Fuß sein. Zusammenhängende Wälder, auf dem Bild dunkelgrün dargestellt, sind in Westeuropa Geschichte.



Größere Strecken von Baum zu Baum hüpfend kann es höchstens noch in Nordschweden oder in der Taiga bewältigen. Allerdings herrschen dort Nadelwälder vor – nicht unbedingt das ideale Eichhörnchenrevier. Immerhin wächst noch Gras in Mitteleuropa, und man kann noch Ackerbau ohne künstliche Bewässerung betreiben: Mittel- bis hellgrüne Flächen. Wohin ist der Wald verschwunden? In Spanien, England und Frankreich fiel er dem Schiffbau zum Opfer. Die Vorherrschaft auf den Weltmeeren erforderte Unmengen von Holz. In Deutschland wurden wegen des Siedlungsdrucks immer größere Flächen gerodet. Das Verhältnis Waldlichtungen zu Wald kehrte sich im Laufe der Jahrhunderte um. Aus einem zusammenhängenden Waldgebiet wurden Waldinseln.

Für die Analyse der Temperaturerhöhung spielt der Wald eine mehrfache Rolle. Wenn zwischen City und Land ein Temperaturgefälle von 3°C herrscht, so kann man das gleiche Delta auch zwischen Wiese und Wald feststellen. Die Kühle kommt nicht allein vom Schattenwurf, sondern auch von der Verdunstung über das Laub. Vorausgesetzt, die Bäume sind ausreichend mit Wasser versorgt, entweder durch Niederschläge oder über das Grundwasser. An beiden Voraussetzungen hapert es. Zum einen durch Trockenheit, zum anderen durch permanente Grundwasserabsenkungen.

Außerdem muss es sich bei den Bäumen um gesunde Laubbäume handeln. Nadelbäume mit ihrem kümmerlichen Stoffwechsel nutzen nicht viel. Außerdem handelt es sich in unseren Breiten überwie-

gend um Fichtenmonokulturen. Fichten sind Flachwurzler. Sie leiden unter hohen Temperaturen und Trockenheit. Fichtenwälder bieten schon länger einen traurigen Anblick, nicht erst seit den steigenden Temperaturen. Das gefürchtete Waldsterben ist zwar nicht eingetreten, aber die Bäume sind nicht ohne Schaden daraus hervorgegangen. Jedenfalls leisten kranke Fichtenwälder keinen Beitrag zum Klimaausgleich. In Heißwetterphasen herrschen in Fichtenmonokulturen nach kürzester Zeit die gleich hohen Temperaturen wie auf Wiesen und Feldern.

Wirklich erschreckend aber ist die Tatsache, dass die Restwälder immer noch abgeholzt werden. Wir werfen den Südamerikanern vor, den Regenwald abzuholzen. Den Waldfrevel vor der eigenen Haustüre ignorieren wir geflissentlich.

4.4 Wüsten

Nordafrika war einst die Kornkammer des Römischen Reiches. Von der Sahara war weit und breit noch nichts zu sehen. Stattdessen dehnte sich eine fruchtbare Grassteppe aus, in der sich Löwen und Gazellen tummelten. Und so sieht es heute aus.



Unaufhaltsam breiten sich Wüsten auf der ganzen Welt aus. Am Beginn der Desertation steht immer das Abholzen von Wäldern. Dies besorgten die sog. antiken Hochkulturen - Griechen, Römer, Punier, Ägypter. Schon damals war es der Schiffsbau, dem die Wälder zum Opfer fielen. Auf das Roden der Wälder folgte die Überweidung als Folge des Anstiegs der Bevölkerung. Zu viele Rinder, Schafe und Ziegen zerstörten die Vegetation und schufen so die Voraussetzung für die Ausbreitung der Sahara. Das Geschehen lässt sich in Echtzeit verfolgen in der Sahelzone. Auch da vernichtet der Bevölkerungsdruck die letzten Reste von natürlicher Vegetation.

Wüsten verhalten sich wie Städte. Sie heizen sich bei Sonneneinstrahlung stärker auf als bewachsene Flächen.

4.5 Energieerzeugung und Verbrauch

Wozu brauchen wir Energie? Zum Essen, Fortbewegen, Wohnen, Waschen, Beleuchten, Telefonieren, Computern usw. Woher kommt die Energie? Zum allergrößten Teil aus dem Boden in Form von Kohle, Erdöl und Erdgas. Wie kam die Energie in den Boden? Indem Pflanzen das Sonnenlicht durch Photosynthese in Kohlenstoff umwandelten. Über einen Zeitraum von vielen Millionen Jahren entzogen die Pflanzen über die Photosynthese der Sonneneinstrahlung Energie, der Mensch bläst diese gespei-

cherte Energie in wenigen Jahrzehnten in die Luft. Kaum vorstellbar, dass diese gewaltige Energiemenge die Atmosphäre **nicht** aufheizen soll. In welchem Ausmaß der Mensch die Erdoberfläche bereits in Beschlag belegt, sieht man am deutlichsten an der Lichtverschmutzung.



Die hellsten Flecken sind die Stellen der größten Bevölkerungsansammlungen. Wo die Lichtabstrahlung am intensivsten ist, wird auch die meiste Energie freigesetzt. Elektrischer Strom spielt dabei eine besonders unrühmliche Rolle, denn bis wir Verbraucher ihn nutzen können, muss er erst in Kraftwerken erzeugt, und zu unseren Steckdosen transportiert werden. Bis dahin geht bereits der größte Teil der Energie verloren, den kümmerlichen Rest verheizen wir in Wasch- und Geschirrspülmaschinen, Kühlschränken, Klimaanlage, Fernsehapparaten, Computern, Smartphones und Elektrofahrrädern. Zukünftig sogar in Elektroautos. Kein Wunder, dass man riesige Kraftwerke benötigt, um diese Menge an elektrischer Energie zu erzeugen.



Was aus den Kühltürmen aufsteigt ist Wasserdampf. Er entsteht bei der Kühlung der Generatoren. Aus diesem Grund stehen Kraftwerke immer an Seen oder Flüssen, auch Kernkraftwerke. Letztere auch gerne am Meer – siehe Fukushima.

Angesichts der gewaltigen freigesetzten Energie- und CO₂-Mengen befällt viele Menschen ein schlechtes Gewissen. Panik- und Geschäftemacher haben mit ihnen leichtes Spiel. Permanent werden ihnen die Erneuerbaren Energien als Allheilmittel vorgegaukelt. Neben allen negativen Begleiterscheinungen der Erneuerbaren Energien darf man nicht vergessen, dass auch Solarzellen und Windräder gekühlt werden müssen, und die erzeugte Energie schließlich in der Umwelt landet.

Ein Posten, den man bzgl. Energiebedarfs nicht mehr vernachlässigen kann, sind die riesigen Rechenzentren und die Serverfarmen für das Internet. Sie verschlingen bis zu 100 MW an Leistung und benötigen dementsprechend viel Kühlung. Microsoft plant deshalb ein Rechenzentrum direkt im Meer:

Projekt Natick: Rechenzentrum in der Tiefe

Die Serverfarm versenkte Microsoft in einer Tiefe von 36 Metern vor der Küste der schottischen Orkney-Inseln. Das Rechenzentrum ist über ein Glasfaserkabel mit dem Festland verbunden und bezieht seine Energie größtenteils von den Inseln. Interessant: Der Strom, der die Region versorgt, stammt zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien – wie Windrädern, Sonnenkollektoren, Gezeitenturbinen und Wasserkraftwerken.

Alles gut? Das Meerwasser ist kostenlos, und die erneuerbaren Energien könnte man woanders vielleicht sinnvoller verwenden. So wird Meinungsbildung betrieben. Dass das Meer trotzdem aufgeheizt wird, wen interessiert das schon. Nicht einmal Greenpeace. Die verdienen sogar noch daran, besitzen sie doch Anteile an Windparks.

4.6. Niederschläge

In den 50er-Jahren konnte man Skisport im Voralpenland betreiben, ganz ohne Schneekanonen. Bereits in den 70ern setzte ein großes Jammern bei den Skisportlern ein. In manchen Wintern fiel so wenig Schnee, dass sich die Fahrt in die bayerischen und viele österreichische Skigebiete nicht lohnte.

Dazu eine Meldung aus Österreich:

Wien – Seit 1950 haben die Schneehöhe und die Dauer der Schneebedeckung in den meisten Regionen Österreichs abgenommen. Der langfristige Trend wird aber von starken Schwankungen und kurzen Trends überlagert, die von Winter zu Winter und teilweise sogar bis zu 20 Jahre dauern können, hat eine Untersuchung der ZAMG und der Uni Graz ergeben.

Bemerkung am Rande: Könnte vielleicht der Rückzug der Gletscher auch durch mangelnden Nachschub bedingt sein?

Jedenfalls ist die Schneeunsicherheit der Anlass für die vielen, vielen Schneekanonen. Der verwöhnte Skiurlauber möchte nicht wegen Schneemangels in seinem Hotelzimmer versauern. Das kann man ihm auf keinen Fall zumuten. Dafür müssen schon ein paar Opfer gebracht werden, und wenn ganze Regionen ökologisch buchstäblich den Bach runtergehen. Obwohl, was runtergeht, ist oftmals gleich der ganze Berg. Zur Info: Für die Beschneigung von 1 Hektar benötigt man 20.000 kWh Energie $\triangleq$ 4 x 4-Personen-Haushalten.

Dürre in Südafrika, Dürre in Äthiopien, Dürre und leere Speicher in Kalifornien, Ausbleiben des Monsuns in Indien und Bangladesch, und jetzt auch noch Dürre in Deutschland und Nordeuropa. Das Thema Niederschläge hat heuer im Sommer 2018 heftig an Dramatik gewonnen. Die apokalyptische Dürre hierzulande brachte viele Bauern an den Rand des Ruins, und selbst die hartgesottensten Freiluftfanatiker zum Nachdenken. Kann das schon ein Vorgeschmack auf das Wetter der Klimakatastrophe sein? Gut möglich.

Warum fällt kein Regen, wo früher doch ganze Sommer verregnet waren? Mark Twain spottete: „Deutschland hat sechs Monate Winter und sechs Monate keinen Sommer.“ Eigentlich müsste doch bei höheren Temperaturen sogar mehr Wasser verdunsten und die Niederschläge steigen. Das zumindest erzählen uns die Klimaforscher. Was sie verschweigen ist, dass bis zu 80 Prozent der Niederschlagsmenge nicht vom Meer aufsteigen, sondern über Land entstehen. Die vom Meer kommenden

Wolken regnen ab, der Boden saugt das Wasser auf, speist das Grundwasser und gibt es an die Vegetation ab. Diese reichert die Luft mit Wasserdampf an. Es bilden sich Wolken, diese ziehen ein paar Kilometer weiter, wo das gleiche Spielchen wieder von vorne beginnt.

Voraussetzung für diesen Kreislauf ist erstens die Speicherfähigkeit des Bodens, und zweitens die Verdunstung über die Vegetation. An beidem hapert es gewaltig. Versiegelter Boden kann kein Wasser speichern, und der von einer aus den Fugen geratenen Agrarindustrie verdichtete Boden fast ebenso wenig. Das Wasser läuft oberirdisch ab in die Bäche und Flüsse und verschwindet im Meer. Wolkenbildung über Land findet höchstens noch in bescheidenem Ausmaß statt. Eine weitere unschöne Begleiterscheinung der verminderten Speicherfähigkeit des Bodens sind die häufigen Überschwemmungen. Mit der Verdunstung sieht es nicht besser aus, wie weiter oben bereits beschrieben. Über versiegelten Flächen verdunstet gar nichts, über landwirtschaftlich genutzten Böden nur wenig, und die Verdunstung über die Restbestände an krankem Wald ist nicht der Rede wert.

Wenn Niederschläge, dann sehr häufig Starkregen. Warum? Die Verdunstung durch die Vegetation fördert die Bildung von Wolken, und diese regnen ab, bevor sie großen Schaden anrichten können. So war es früher, als es noch Wiesen und Wälder gab, und der Ackerboden so weich war, dass man mit Pferden pflügen konnte. Heute würde der Pflug nicht einmal mehr in den Boden eindringen, und wenn, dann wären ein Dutzend Ackergäule nicht in der Lage, ihn zu ziehen. Heute lässt man Traktoren mit 500 PS, Allradantrieb und einem Gewicht von mehr als 10 Tonnen auf die armen Felder los. Mehrmals im Jahr wird gepflügt, gedüngt, geeggt, gesät, gespritzt, gedüngt, gespritzt, und nochmal gespritzt, bis der Boden so hart ist wie Beton. Laut Peter Wohlleben ist so ein Boden nachhaltig geschädigt.

Kontraproduktiv für die Verdunstung an der Oberfläche ist auch der fast überall sinkende Grundwasserspiegel. Bebauung, Trockenlegung von Mooren, Entnahme zur Bewässerung und Trinkwasserversorgung und das rasche Abfließen des Regenwassers sind die Ursachen. In trockenen Ländern versiegen die Brunnen, weil sie durch das Bevölkerungswachstum überstrapaziert werden. Sie müssen im Jahresrhythmus immer tiefer gebohrt werden.

Was haben die Niederschläge mit der Erwärmung zu tun? Sehr viel! Regen bringt kühle Luft von oben nach unten, Wolken mindern die Sonneneinstrahlung, Verdunstung kühlt die Umgebung durch die Verdunstungskälte.

4.7. Kriege

Wohl die überflüssigste Energieverschwendung sind Kriege. Der euphemistisch „Verteidigungshaushalt“ genannte Aufwand für das Militär in Deutschland in 2018 beträgt knapp 40 Milliarden Euro. Den USA ist das zu wenig. Deutschland dürfe sich zukünftig nicht so sehr auf die USA verlassen, sondern muss mehr für die Verteidigung tun. Die USA selbst geben 2018 mehr als 700 Mrd. Dollar für „Verteidigung“ aus, mehr als alle anderen Länder weltweit zusammen. Flugzeuge, Schiffe, Landfahrzeuge, Waffen, Raketen, Bomben, Munition – alles muss hergestellt werden. Alles muss gewartet, repariert, erneuert und kampfbereit gehalten werden.

Ein Beispiel: Um die Welt gebührend zu beeindrucken, irrlichtern pausenlos 11 US-Flugzeugträger über die Weltmeere. (Zum Vergleich: Der Rest der Welt bringt es gerade mal auf acht Stück.)



Jedes dieser schwimmenden Städte wird von einer ansehnlichen Flotte an Kriegsschiffen begleitet. Unvorstellbar, was die an Kraftstoff verheizen, nur als Drohkulisse.

Immer öfter tritt der Ernstfall ein. Dann werden Raketen gezündet, Bomben abgeworfen und Munition verschossen. Die Energie darin wird freigesetzt, Gebäude und ganze Städte werden vernichtet.



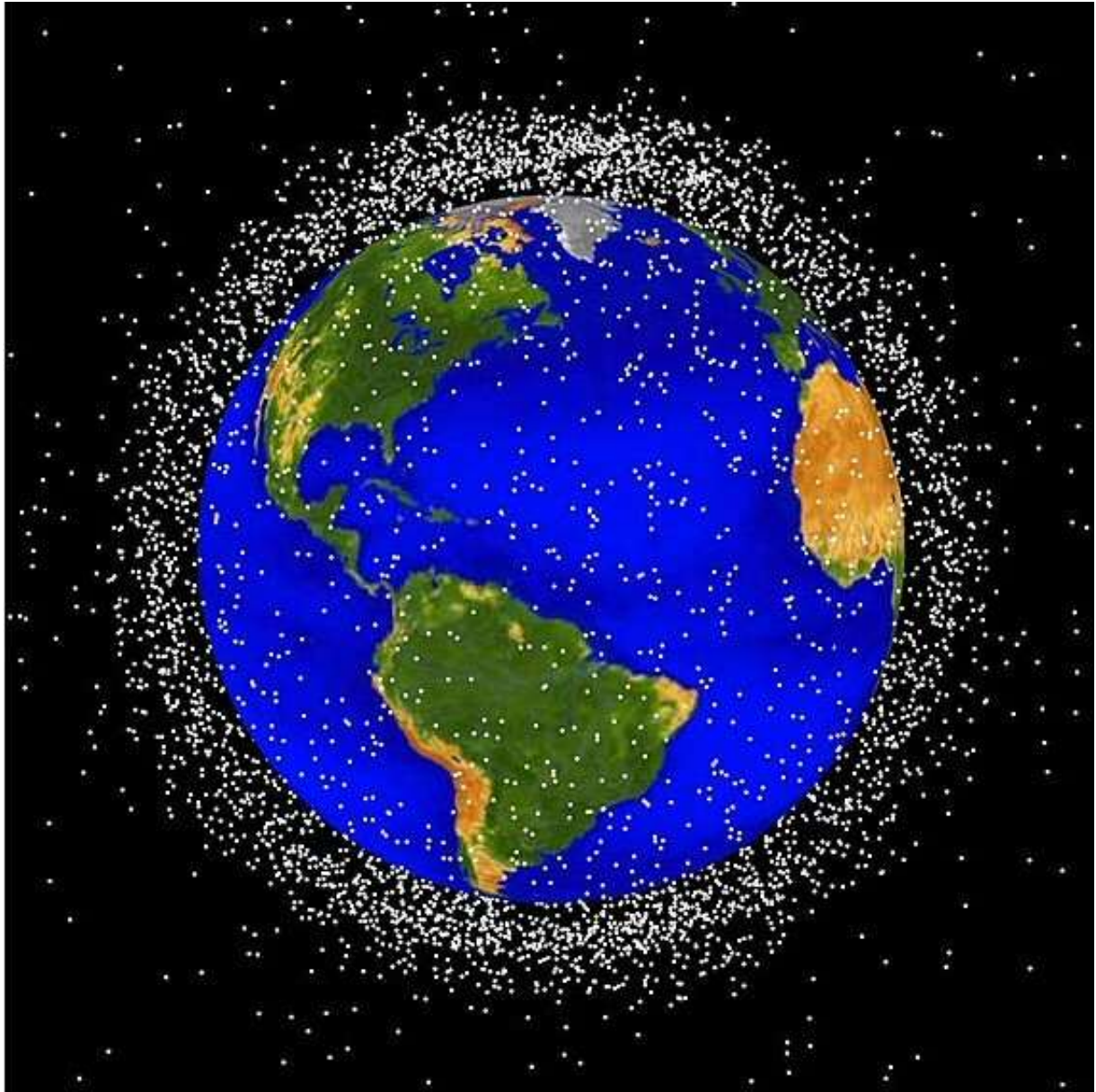
So sehen die Bilder nach einem Bombardement aus. Unbewohnbare Städte, soweit das Auge reicht. Als ob wir mit Waldbränden, Überschwemmungen, Erdbeben und Wirbelstürmen nicht genug Katastrophen hätten. Nein, das reicht nicht. Wir müssen das Werk der Zerstörung selbst in die Hand nehmen. Natürlich alles im Namen der Humanität. Was wohl der Wiederaufbau von Wohngebäuden und Infrastruktur an Energie verschlingt? Anscheinend kann der Mensch keine Ruhe geben, bis nicht alles in Schutt und Asche liegt.

5.8. Raumfahrt

Über 150 Milliarden Dollar hat die Raumstation ISS bereits verschlungen, ohne ein einziges irdisches Problem zu lösen. Jedes Jahr kommen etliche Milliarden dazu. Zurzeit befindet sich wieder einmal ein Deutscher auf der Raumstation. Er führt unter anderem hochinteressante und höchst wichtige Versuche zur Fortpflanzung von Mäusen ohne Schwerkraft durch. Uns interessieren aber hier nicht die Kosten, sondern die Energie, die die bemannte Raumfahrt bereits verschlungen hat - und noch verschlingen wird, wenn erst der Weltraumtourismus einsetzt, wie ihn die Multimilliardäre Jeff Bezos, Richard Branson und der unvermeidliche Elon Musk geplant haben. Immerhin gelang dem umtriebi-

gen Musk das Kunststück der wiederverwendbaren Trägerrakete, was er auch gebührend als Erfolg feierte. Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass der Raketentriebstoff nicht erneuerbar ist.

Letztgenannter hat in seiner typischen Art noch mehr geplant als nur ein paar Milliardäre einen Welt- raumflug zu gönnen. Mit sage und schreibe 4.400 Satelliten will er schnelles Internet überall auf der Welt verfügbar machen. Da wird es ganz schön eng im Weltall auf den geostationären Umlaufbah- nen. Schließlich umkreisen bereits Tausende von Satelliten unseren Heimatplaneten. Zusammen mit jeder Menge Weltraumschrott.



Zigtausende von Objekten umkreisen unablässig die Erde. Das Weltall ist schon fast genauso vermüllt wie die Ozeane.

Brauchen wir wirklich noch mehr Satelliten? Sind schnelles Internet und Satellitenfernsehen wirklich das Wichtigste auf der Welt?

Zurück zu Elon Musk. Mit seinen Elektrofahrzeugen will er bekanntlich nichts weniger als die Welt retten. Zu den Segnungen seiner Raumfahrtambitionen für die Umwelt hat er sich noch nicht geäu- ßert.

5.9. Verkehr

Verkehr findet statt zu Lande, auf dem Wasser und in der Luft.

Flugverkehr:

Beginnen wir bei letzterem, dem Flugverkehr. Das Fliegen ist mittlerweile so selbstverständlich geworden wie U-Bahnfahren. Billigfluggesellschaften, Last-Minute-Angebote, Miles and More und steuerbefreites Kerosin heizen das Geschehen in der Luft weiter an. Dreimal im Jahr nach Malle in Urlaub, zum Weihnachtsbummel nach New York, jedes Wochenende zum Familienbesuch in die Schweiz, all das nimmt man bei Greenpeace, den Umwelparteien und den Naturschutzverbänden nur noch mit einem Achselzucken zur Kenntnis. Fast möchte man meinen, die Vielfliegerei sei ein verbrieftes Menschenrecht das man auf keinen Fall antasten darf. Und erst noch die Privatfliegerei. Jeder Multimillionär der was auf sich hält, gönnt sich heute so ein Spielzeug, und jettet kreuz und quer in der Weltgeschichte umher, als gäbe es kein Morgen.

Flugverkehr, eine Wachstumsbranche. Die Hersteller kommen mit dem Bau von Flugzeugen nicht mehr nach. Neue Startbahnen müssen gebaut und Nachtflugverbote aufgehoben werden.



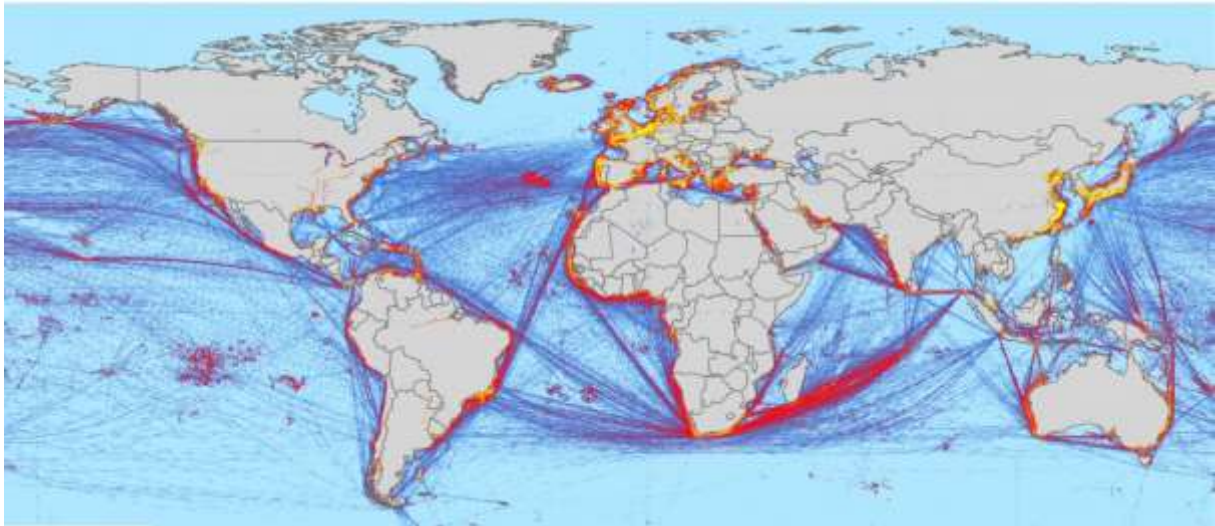
So sieht es aus, wenn an einem Tag mehr als 200.000 Flüge stattfinden. Die Ähnlichkeit mit der Lichtverschmutzung weiter oben ist nicht zu übersehen. Die Auswirkungen auf das Klima sind katastrophal. Die Triebwerke blasen Abgas, Ruß und Feinstaub ungefiltert in sensible Bereiche der Erdatmosphäre. Und das nicht zu knapp. An manchen klaren Tagen liegt ab Mittag ein Schleier in der Luft, hervorgerufen durch die Kondensstreifenbildung der Flugzeuge. Diese Schleierbildung trägt angeblich mehr zur Erwärmung bei als das CO₂.

Der letzte Schrei der Entwicklungsbüros sind elektrisch betriebene und autonom fliegende Flugtaxi. Sie fliegen bestimmt maximal umweltfreundlich und mit grünem, nachhaltig erzeugtem Strom aus regenerativen Energien. Vom Privatjet direkt umsteigen in das Flugtaxi, und auf dem Dach des Bayerischen Hofes, der Vier Jahreszeiten oder ihrem Penthaus im Münchens Innenstadt landen: So stellen

sich die Superreichen einen gelungenen Besuch in München anlässlich des Oktoberfests vor. Umweltfreundlichkeit muss man sich halt auch leisten können.

Schiffsverkehr:

Das Verkehrsgeschehen auf den Weltmeeren ist nicht weniger dicht als das in luftiger Höhe.



Über 5.000 Containerschiffe transportieren 150 Millionen Standardcontainer in 2018, 2020 sollen es bereits 160 Millionen sein. Die Schiffe werden immer größer. Das derzeit größte, die 400 Meter lange OOC Hongkong transportiert die unfassbare Mende von 21.000 Containern.

Neben Containerschiffen ziehen auch noch 2.600 Öltanker ihre Bahnen. Sie kommen regelmäßig wegen Ölunfällen ins Gerede. Aber auch ohne die Umweltverpestung durch Havarien sind sie gefährdete Umweltverschmutzer. Sie sind dafür bekannt, dass sie gerne das Altöl auf dem offenen Meer entsorgen – wie übrigens auch die Frachtschiffe.

Neben den Containerschiffen macht auch eine gehörige Anzahl von Kreuzfahrtschiffen die Weltmeere unsicher. Insgesamt befördern sie in 2018 voraussichtlich 27 Millionen Passagiere. Die 20 größten Schiffe haben eine Kapazität von 3.200 bis 5.500 Passagieren. Größere Schiffe sind bereits im Bau, denn der Markt boomt. Dabei sind die Schiffe ebenso wie die Frachter und Tanker echte Dreckschleudern. Sie verbrennen das bei der Benzin- und Dieselherstellung übriggebliebene Schweröl. An Deck herrscht oftmals eine Abgasbelastung wie in der Innenstadt von Stuttgart. Man muss sich wundern, dass die Passagiere das klaglos mitmachen, ja sogar eine Menge Geld dafür ausgeben. Der gesamte Energieverbrauch eines größeren Schiffes entspricht dem einer Stadt mittlerer Größe, der Energieaufwand für die begleitende Organisation nicht gerechnet.

Ob das unsere Erde unbeschadet übersteht?

Straßenverkehr

Last not least, der Straßenverkehr. Auch er wandelt eine Menge Energie in Wärme um. Im Moment (Sept. 2018) laufen 1,28 Milliarden Autos auf den Straßen der Welt, ein paar wenige auch abseits befestigter Wege. Bis 2050 soll sich diese Zahl verdoppeln. Außer PKWs kurven auch noch Motorräder und LKWs durch die Gegend. Motorräder spielen hinsichtlich Energieverbrauchs keine Rolle, LKWs schon. Und sie werden immer mehr, dank Amazon. Ca. 3 Millionen sind allein in Deutschland zugelassen, davon 2,5 Millionen Transporter bis 3,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht, der Rest sind

LKWs mit 7,5 Tonnen und mehr. Setzt sich der Trend fort, werden in 20 Jahren bereits 4,5 Millionen die Straßen verstopfen und mit ihren Abgasen unsere Gesundheit gefährden.

Alle motorisierten Fahrzeuge heizen mit ihrem Treibstoff die Umwelt auf Sogar Elektrofahrzeuge benötigen eine Kühlung, nicht nur die Kraftwerke, die den Strom erzeugen.

Fazit:

Wirtschaftswissenschaftler jubeln, Wachstum allerorten. Die Erde stöhnt unter der Last der vielen Menschen. Bis 2050 soll die Weltbevölkerung auf 10 Milliarden ansteigen, von aktuell 7,5 Milliarden. Und alle streben den Lebensstandard der westlichen Welt an. Man muss kein Pessimist sein, um zu begreifen, dass das nicht gut gehen kann.

Die geschilderten Effekte werden also noch dramatisch zunehmen. Wobei sich die Wissenschaftler und Forscher über deren Bedeutung nicht annähernd im Klaren sind. Manche der Phänomene sind schon zu weit fortgeschritten, als dass man sie noch wirksam bekämpfen könnte. Zudem wirken sie größtenteils selbstverstärkend. Sich auf das CO₂ als alleinigen Klimafaktor zu stürzen, erscheint unter diesen Gesichtspunkten naiv, wenn nicht sogar grob fahrlässig.

Ebenso fahrlässig ist der Glaube, der Klimawandel lasse sich noch aufhalten. Was man tun könnte, um nicht gänzlich unvorbereitet den zukünftigen Katastrophen ausgeliefert zu sein, und um wenigstens die schlimmsten Folgen der Klimakatastrophe abzumildern, das ist Gegenstand eines zukünftigen Beitrags.

Jacob Jacobson

www.der-autokritiker.de