

Klimawandel im Fokus der Öffentlichkeit

Die Forschung hat schon lange das Klima im Blick. Um das Jahr 1800 ging es los. 1820 wurde die Wärmewirkung des Infrarotlichts entdeckt. 1845 begannen instrumentelle Temperaturmessungen in Kirchengemeinden. 1856 erklärte *Eunice Foote*, dass sich der steigende CO²-Gehalt der Industrialisierung auf das Klima auswirken würde. Doch als Dame wurde sie zu jener Zeit nicht erhört. 1862 sprach man bereits vom Treibhauseffekt, welcher sich an der Funktionsweise von Gewächshäusern orientierte. 1896 hat *Svante Arrhenius* errechnet, wie sich die Welttemperatur verhalten würde, wenn der CO²-Gehalt anstiege. 1931 wurden daraus sinnhafte Schlüsse gezogen und 1938 sprach *Guy Stewart Callendar* von 398 ppm bis zum Jahr 2100. Doch wir sind heute schon bei 417 ppm. 0,003 °C pro Jahr sollte es laut ihm wärmer werden, doch auch das steigt natürlich an. Außerdem ging man damals noch davon aus, dass Erwärmung positiv für die Landwirtschaft sei und uns vor einer neuen Kaltzeit bewahre.

1957 begann man durch Isotopenmessungen herauszufinden, welches Klima in ferner Vergangenheit herrschte. Durch Aufzeichnungen kommen wir Jahrhunderte zurück. Mit Jahresringen von Bäumen ebenfalls. Mit Isotopenmessungen kommen wir zuverlässig zig Millionen Jahre zurück. Zu dieser Zeit begann also die genaue instrumentelle Messung des aktuellen CO². *Manabe* und *Wetherald* nutzten die Daten 1967 für erste Computerberechnungen. 1980 wurde der menschgemachte Klimawandel öffentlich angesprochen und dafür wurde *James Hansen* jahrelang ausgelacht und angegriffen. Kurz danach schlossen sich Wissenschaftler zum IPCC zusammen, um über den Klimawandel zu wachen. Zur Jahrtausendwende publizierte *Michael Mann* dann den Anstieg der Welttemperatur. Er führte Daten über Klimaverhältnisse aus über 1000 Jahren zusammen. Erst im neuen Jahrtausend wurde das Thema durch das Internet immer stärker ausgeweitet und tiefer untersucht. Jedes Jahr bekommen wir neue Infos rein und mit dieser Website halte ich über Dokumente dazu auf dem Laufenden.

Schon in den 90ern beschloss man erste Klimaziele und ab 1995 wurden jährliche Klimakonferenzen eingeleitet. Politiker reisten aus aller Welt zu Orten auf der ganzen Welt, um über das Klima zu diskutieren. Wir hatten Berlin, Genf, Kyoto, Buenos Aires, Bonn, Den Haag, Marrakesch, Neu-Delhi, Mailand, Montreal, Nairobi, Bali, Posen, Kopenhagen, Cancún, Durban, Doha, Warschau, Lima, Paris, Katowice, Santiago d Chile und 2020 sollte es nach Glasgow gehen. Die Corona-Pandemie verschob diese COP der UN allerdings auf Ende 2021.

Die Ergebnisse der 25 jährlichen Sitzungen samt kleinerer Sitzungen waren bisher rechtlich verbindliche Ziele für Emissionshöchstmengen und eine Maximal-Temperaturerhöhung von 2°C war angestrebt. Seit 1998 halten sich einige Länder an das Kyoto-Protokoll zu Emissionen, seit 2009 haben wir die Höchstgrenze von 2°C, welche 2015 noch einmal konkretisiert wurde. Heute sprechen wir davon, dass wir maximal 1,5°C erreichen dürfen, damit nicht alles kippt.

Aktuell spricht das Umweltprogramm der vereinten Nationen allerdings von mindestens 3,2°C bei aktuellem Kurs und einige der Mitgliedsländer glauben nicht, die bisherigen Ziele überhaupt erreichen zu können. Die USA und Brasilien kehren sich bereits von den Pariser Abkommen ab und verleugnen die Lage. Bis 2030 müssen die Emissionen halbiert werden, wofür die aktuellen Bemühungen verfünffacht werden müssten. Bei dem immer noch geringen Publikum und der ökonomisch gesteuerten Politik wirkt dies sehr schwierig.

1956 veröffentlichte *Frank Capra* einen Kurzfilm zur Klimaerwärmung und 1978 lief auch in der Sendung „Querschnitt“ eine Folge über den kommenden Klimawandel. Seit 1962 berichten Bücher über den Klimawandel. 1972 wurde Greenpeace gegründet, welchem in den 70ern und 80ern einige weitere Naturschutzbünde folgten. 1973 drehte *Richard Fleischer* „Soylent Green“ und berichtete über unsere

Ernährung und ihre Folgen. 1980 entstand in Deutschland die Grüne Partei. 1987 wurden einige Berichte von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der vereinten Nationen unter dem Namen „Our common future“ veröffentlicht.

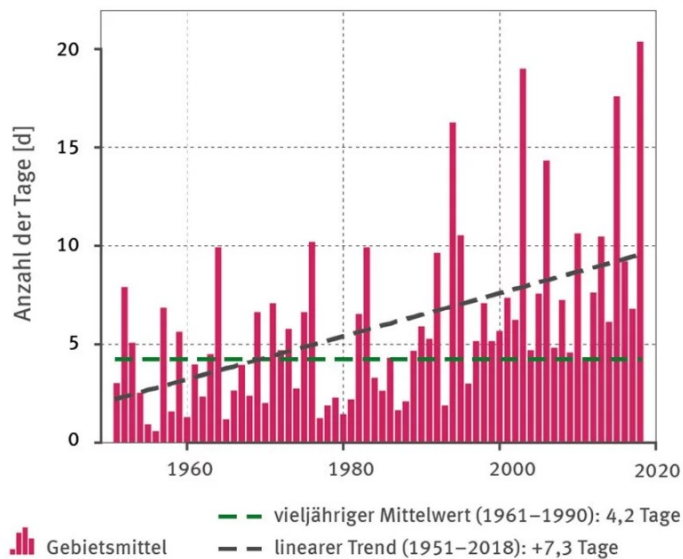
In den 90ern veröffentlichte der amerikanische Politiker *Al Gore* einige Bücher zur Umweltpolitik und stieß damit auf viel Gegenwind. 2006 veröffentlichte er „Eine unbequeme Wahrheit“ zum Thema Umweltverschmutzung und setzte dieses Werk 2017 mit „Immer noch eine unbequeme Wahrheit“ fort. 2007 sammelte er 75 Millionen Dollar mit einem Projekt namens „Live Earth“ und setzt sein Bestreben weiterhin fort, die Menschheit zum Umdenken anzuregen.

In der Politik gab es bereits sinnvolle Abkommen. 1985 wurden Rahmenkonventionen eingeleitet, welche die Ozonschicht schützen sollten. 1987 wurde in Montreal ein Protokoll geschlossen, die FCKW um 30% zu verringern, was vier Jahre später in London auf 85% verschärft wurde. Während die Temperaturziele heutzutage unverbindlich beschlossen werden, waren die FCKW-Beschlüsse verbindlich. Später wurde das Feld weiter gefasst und auch Bromchlormethan mit aufgenommen. Noch immer wirkt sich FCKW allerdings sehr stark aufs Klima aus. Das liegt daran, dass zB. Methan 40-mal intensiver wirkt, als CO², FCKW aber sogar 14.000-mal intensivere Treibhauseffekte hervorruft.

Bereits jetzt sind 1,2 Grad erreicht und im besten Fall geben uns Forscher eine Chance von 50-66%, dass die Systeme nicht kippen werden. Seit über 40 Jahren sprechen tausende und abertausende Wissenschaftler weltweit über den Klimawandel und wurden nicht erhört. Die heutige Technik errechnet die Klimamodelle immer genauer und die Ergebnisse sind immer alarmierender. Jüngst hatte *Greta Thunberg* mit der *Fridays for future* Protest-Bewegung auf das Thema aufmerksam gemacht. Vom Sinn der Proteste oder der Person Gretas kann man halten was man mag, aber sie hat es geschafft, die Debatte einer breiteren Öffentlichkeit zu präsentieren, da die Medien sich auf sie stürzten.

Das Problem ist, dass es beinahe zweihundert Länder auf der Erde gibt, die nicht alle gleich im Entwicklungsstand und ihren Interessen sind. Klimaveränderungen gehen außerdem eher langsam von statten und so merkt der Frosch nicht, wie er im Topf sitzt, während das Wasser langsam zu köcheln beginnt. Der Frosch wird sterben, bevor er es merkt. Und so ist auch die Menschheit beschaffen. Die Kombination aus dem sozialen Dilemma, alle Verantwortung von sich zu schieben und einander zu misstrauen, der für die meisten Menschen mangelnden Übersicht über das Thema, ökonomisches Diktat und endlose Verhandlungen machen es beinahe unmöglich, wirklich etwas zu verändern. Doch aktuell gibt es immer mehr Projekte, Proteste, ausgerufenen Notstände und Berichte, die von tausenden Wissenschaftlern gestützt werden. Vielleicht mag sich doch noch etwas ändern.

Heiße Tage Deutschland – Jahr 1951–2018



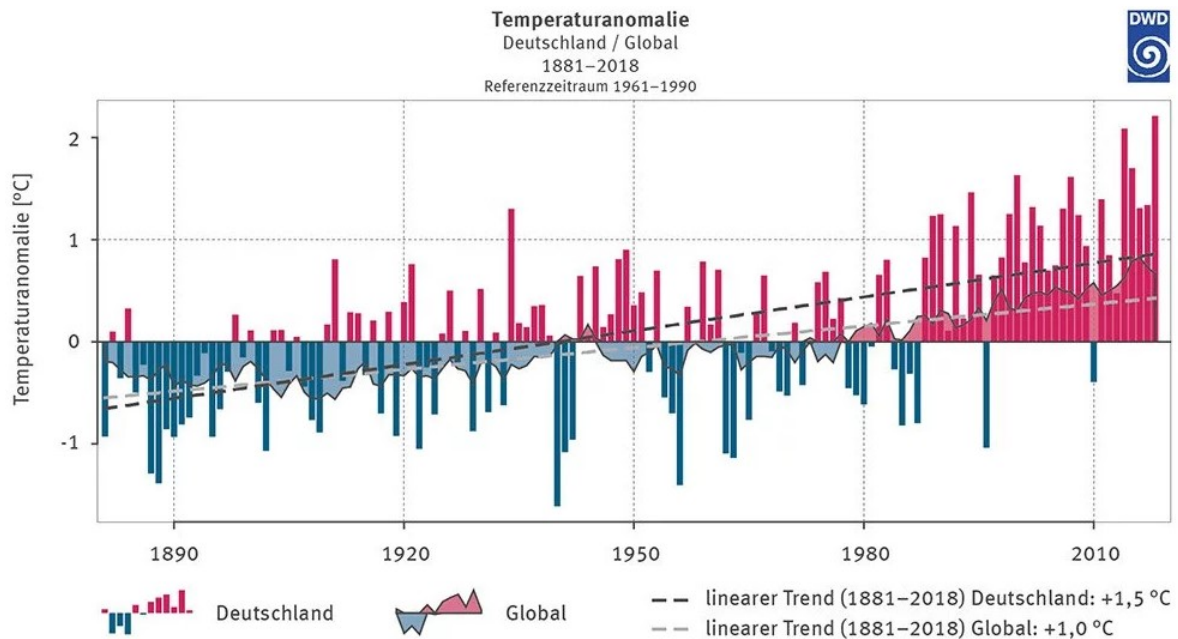
In Europa glauben wir uns vom Klimawandel relativ unberührt, doch im Vergleich zur Weltdurchschnittserwärmung ist es in Europa sogar noch krasser zu spüren. In einem Vergleich des Deutschen Wetterdienstes aus 2018 mit aktuellen Daten bis hin zu Daten von vor 140 Jahren kommt heraus, dass der Tidenmittelwert der Nordsee um 34cm und der Ostsee um 24cm gestiegen sind.

Folgen der steigenden Temperaturen sind trockene Sommer, überfeuchte Winter und mehr Stürme, wie auch Tornadogefahr. Der linken Grafik vom DWD ist die Anzahl der Tage mit mehr als 30 °C pro Jahr aus den vergangenen sechzig Jahren abzulesen. Besonders

Baden-Württemberg sei betroffen. Steigende Temperaturen bieten Krankheitserregern Nährboden und machen Kranke, Alte und Kinder anfälliger. Auch blühen und wachsen Pflanzen im Schnitt zehn Tage länger, als noch vor siebzig Jahren. Während es 1992 eine starke Dürre gab, erholte sich der Grundwasserspiegel sehr schnell wieder und sinkt seit 2002 allerdings beständig ab.

Man möchte meinen, dass die Multimilliarden-Konzerne heutzutage genug Macht hätten, um für zukünftige Generationen eine saubere Welt zu schaffen. Da gibt es allerdings drei große Hürden.

1. Kapitalgesellschaften sind den Aktionären verpflichtet und müssen daher Gewinn erwirtschaften und Fortschrittlichkeit wird höchstens am Rande verfolgt, um das eigene Image zu polieren und dadurch noch mehr Gewinn zu erwirtschaften.
2. Die globalisierte Welt entkoppelt die privilegierten Schichten emotional von den unteren Gesellschaftsschichten. Klassengesellschaft findet global statt und verläuft sich und die Schere gerät ungesehen weiter auseinander. Wir kennen nicht mehr all die komplexen Abläufe unserer Warenherstellung und die Ware selbst wird über seinen Zweck hinaus zum Fetisch der Moderne erhoben. Wenn dies vom Umfeld akzeptiert wird, akzeptieren auch wir diesen Umstand, da Moralvorstellungen durch unsere Kultur geprägt werden.
3. Der Mensch lebt keine 1000 oder 10.000 Jahre und überblickt aktiv sogar nur einen Bruchteil seines Lebens intensiv reflektierend. Daher wird der einzelne Mensch in den meisten Fällen vorziehen, was ihm aktuell Vorteile bringt, statt an mögliche Auswirkungen zu denken, die weit in der Zukunft liegen.



Der oberen Grafik ist zu entnehmen, dass die Weltdurchschnitts-Temperaturerhöhung (Fläche im Hintergrund) in den vergangenen 140 Jahren um knapp ein Grad angestiegen ist, während die deutschen Mitteltemperaturen bereits um 1,5°C angestiegen sind. Unser nationaler Klimawandel ist also rascher, als im globalen Mittel. Das verwundert nicht, da Kontinente stärker als Meere betroffen sind und die mittleren Breiten stärker als der Äquator betroffen sind. Es ist also keineswegs so, dass wir die Auswirkungen nicht spüren könnten. Landwirte berichten von bis zur Hälfte Verlust am Erntevolumen durch zu trockene Sommer und dennoch viel zu geringe Ladenpreise dank hohem Import von Lebensmitteln. Die Schäden durch Katastrophen in Deutschland liegen bereits jetzt in den Milliarden (2018), während der Verlust der Agrarindustrie ebenfalls an der Milliarden-Grenze zu kratzen beginnt. So Maria Krautzberger, Präsidentin des Umweltschutzamtes.¹

Weitere Berichte von lokalen Unterschieden zu globalen Themen liefert das *California Institute of Technology*² indem sie beschreiben, dass in Europa wesentlich weniger Luftverschmutzung herrscht, als noch vor fünfzig Jahren. Durch die ausbleibenden kühlend wirkenden Aerosole stabilisierte sich der Jet-Stream über Europa und zieht weniger kalte Luft aus der Arktis nach. Dadurch hat Europa mildere Winter und die Arktis verliert nicht zusätzliches Eis durch Wärme aus Europa.

2019 und 2014 waren in Deutschland die wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen 1881 und insgesamt liegt der Durchschnitt weltweit 1,1 Grad höher und in Deutschland 1,6 Grad höher. In den nächsten zehn Jahren werden bis zu 2 Grad Erwärmung nur in Europa erwartet. Kein Winter war je so warm wie 2019/20 (in Europa). So subsummierte der DWD im März 2020.

Am 28.11.2019 wurde von der EU der Klimanotstand ausgerufen, was allerdings erstmal noch nichts ändert. Nur ist es immerhin ein Zeichen, dass das Problem anerkannt wird. Doch aktuell sprechen tausende ehrenamtlich arbeitende Wissenschaftler wie eine Schar aus Ärzten mit dem Patienten

¹ <https://www.bmu.de/download/monitoringbericht-2019/>

Quelle der beiden zu diesem Thema gehörigen Bilder darüber ist der Deutsche Wetterdienst

² <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0693-4>

„Bürger“ und stellen ihm eine Diagnose. Der Bürger antwortet positiv, meint aber er wolle in zehn Jahren dann mit einem Viertel der empfohlenen Dosis starten, um die Krankheit abzuwehren.

Das *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) bestätigte 2020 nach Auswertung von Daten seit den Klimamodellen aus 2005, dass wir mit weniger als einem Prozent Abweichung aktuell im worst case Szenario RCP8.5 stecken. Damit sind 8,5 Watt pro Quadratmeter zusätzlicher Strahlungsantrieb und damit drei bis fünf Grad Erwärmung in den kommenden einhundert Jahren gemeint. Selbst wenn die Klimaschutzpläne klappen bleibt es bei RCP6.0 bis 2050. Die aktuellen positiven Rückkopplungen, die weltweit zu beobachten sind, bringen uns allerdings auch auf lange Sicht näher an RCP8.5 heran, wenn nicht sogar darüber hinaus.³

Während die globale Minimaltemperatur der letzten Eiszeit vor kurzem genauer eingegrenzt wurde, wurde auch eingegrenzt, dass jede CO²-Verdoppelung die Temperatur um 3,4 Grad ansteigen lässt und dass unsere aktuellen Werte für 2,5 bis 4,3 Grad Steigerung gegenüber der vorindustriellen Zeit sprechen.⁴

Eingeschobene Info-Box zur Bevölkerung der Erde:

Interessant ist ja, wie leer die Welt eigentlich ist. Kanada (besonders der Osten), Alaska, der Amazonas, große Teile des Nahen Ostens, Sibirien, Nordafrika und viele Inseln sind nahezu unbewohnt. Die Ost-USA, Europa, Indien, China, Japan und Ost-Argentinien sind besonders stark von den Menschen zubetoniert. Bis auf Brunei, die Arabischen Emirate, Saudi-Arabien und Oman behaupten alle anderen Länder der Welt von sich eine Demokratie zu sein. Nur Liberien, Myanmar, Alaska und die USA nutzen vom metrischen System abweichende Zählsysteme. In den USA, Alaska, Botsuana, Ägypten, dem Sudan und Südsudan, Saudi-Arabien, dem Jemen, Somalia, dem Irak, Iran, Afghanistan, China, Nord-Korea, Japan, Vietnam, Myanmar, Thailand, Singapur und Bangladesch werden weiterhin Menschen hingerichtet. Extrem dünn besiedelt ist der Norden Australiens, der Osten Sibiriens, das Himalaja, die Sahara, Teile Brasiliens, der Norden Alaskas, Grönland und Island. Extrem dicht besiedelt sind Mitteleuropa, Ostindien, Ostchina, Japan, Bolivien und das Nildelta. In Europa sind besonders der Ruhrpott, Berlin, Hamburg, Belgien, London, Frankreichs Norden, Italiens Norden und Polens Süden stark besiedelt. In Australien ist nur die untere Westküste und die gesamte Ostküste wirklich stark besiedelt, ansonsten kaum. In den USA sind besonders die obere Ostküste, Florida und das südliche Kalifornien stark bewohnt, der Westen ist besonders unbewohnt. Taiwan ist ein Urwald, nur die Westküste und Taipei im Norden sind stark besiedelt.

Ende 2020 gab die NOAA die Achtmonat-Mitteltemperatur heraus und 2020 ist das zweitheißeste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen. Es reiht sich zum sechsten Mal in Folge als heißestes Jahr ein. Nur 2016 war heißer als 2020. Gebiete südöstlich von Madagaskar, Nordostindien und die See südlich Grönlands (wegen starker Gletscherschmelze) kühlten leicht ab, ansonsten war alles heißer als der Durchschnitt. Besonders Sibirien, Europa, Ost-China, die Ozeane östlich Papua-Neuguineas, der indische Ozean und Mexiko waren teilweise schon gut zwei Grad über Durchschnitt. Trotzdem die Meere aktuell zu einer Kaltperiode hintendieren sollten, lag die Temperatur so hoch, wie seit 141 Jahren nicht mehr und außerdem hat die Nordhalbkugel bereits 1,17 Grad über Durchschnitt erreicht.⁵

Die Corona-Problematik im Jahr 2020 sorgte für einen Einbruch des CO²-Ausstoßes wie es ihn weder bei der Wirtschaftskrise, noch bei der Ölkrise, noch im zweiten Weltkrieg oder der 20er Jahre

³ <https://www.pnas.org/content/early/2020/07/30/2007117117>

⁴ <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2617-x>

⁵ <https://www.ncei.noaa.gov/news/Global202008>

Depression gegeben hatte. Das Traurige daran: Bereits im Oktober 2020 normalisierte sich der Ausstoß wieder. In einigen Ländern erhöhte er sich sogar umso mehr, um das Loch von Frühling bis Herbst auszugleichen. 2020 hatte die Erde wahrlich einen klaren blauen Himmel und wir haben Milliarden Tonnen weniger Kohlendioxid in die Luft gepustet, als im Mittel. Besonders der beruhigte Flug- und Straßenverkehr trug dazu bei. Die USA, Indien und Brasilien haben sich beispielsweise noch nicht erholt, da die Wirtschaft dank der aktuellen Lage dort immer noch stark eingeschränkt ist.⁶ Festgestellt wurde auch ein Ozon-Rückgang in der Atmosphäre von 7%. Mancherorts ist die Luft so frei von diesem atemwegsreizenden Gas, wie seit 20 bis 50 Jahren nicht mehr.⁷

Anfang 2021 sorgte ein Kälteeinbruch in Europa für Zweifel am Klimawandel und der globalen Erwärmung, doch viele vergessen dabei, dass ein punktuell Ereignis an einem Ort nicht für das langanhaltende Klima weltweit sprechen kann. Eine Windbarriere hält die polare Luft normalerweise von den gemäßigten Breiten fern, doch das sogenannte *Berliner Ereignis* schwächte die Windbarriere so stark, dass arktische Luft einen Jahrhundertwinter brachte. Dadurch fehlte die Kälte am Pol und trieb die Schmelze traurigerweise stärker voran. Eine plötzliche Stratosphären-Erwärmung um 50 Grad ließ den Motor der Windbarriere einbrechen. Der Rückgang des arktischen Meereises wird in Zukunft wahrscheinlich immer stärker zu so etwas führen, da die Temperaturunterschiede zu den Polen sinken und damit weniger Windströme entstehen.⁸

Auch wirken die Sommer nicht kälter, obwohl 2020 doch kaum Unrat in die Atmosphäre gepumpt wurde. Temporär wirken Aerosole und Luftverschmutzung allerdings kühlend, was 2020 ausblieb. Daher war es temporär wärmer, auch wenn weniger Treibhausgase freigesetzt wurden. Der dadurch leicht gehemmte wärmende Effekt liegt aber Jahrzehnte in der Zukunft, weil Klima nunmal sehr langsam ist. Kühlung durch Aerosole ist allerdings kein gangbarer Weg gegen die Treibhausgase, da gesundheitliche Risiken damit einhergehen. Weltweit war der Effekt tatsächlich zu vernachlässigen. In Europa, China und den USA mag die Temperatur 0,1 bis 0,4 Grad wärmer gewesen sein, weltweit aber nur 0,03 Grad, was geringer ist, als die natürlichen Schwankungen.⁹

⁶ <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18922-7>

⁷ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2020GL091987>

⁸ https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Aeolus/Aeolus_shines_a_light_on_polar_vortex

⁹ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2020GL091805>