

Erwärmt CO₂ das Klima auf gefährliche Art?

geschrieben von Admin | 24. Juni 2024

von Helmut Böttiger

„Ja“ sagen Medien und Politik, denn das würde die Mehrheit der Wissenschaftler bestätigen. Inzwischen haben über 44.000 Wissenschaftler eine Petition unterzeichnet, die besagt, dass es keinen physikalischen Beweis für die Hypothese der CO₂-Klimaerwärmung gibt (siehe: www.petitionproject.org). John F. Clauser, (Nobelpreis für Physik 2022), bezeichnete den „CO₂-Klimawandel“ sogar eine „schockjournalistische Pseudowissenschaft“. Er steht damit nicht alleine, denn über 1688 Geowissenschaftler kritisieren diesen Wandel durch CO₂, ebenfalls als falsch (<https://clintel.org/word-climate-declaration/>).

Und die Medien? Unter „Covering Climate Now“ (CCN) haben sich international über 460 Medienkartelle aus 57 Ländern zusammengeschlossen, um zu verhindern, dass Berichte veröffentlicht werden, welche die Beteiligung von Kohlendioxid (CO₂) an der Erderwärmung bezweifeln. Dieser Medien-Allianz gehören große Journale und Mediensender an. Das gleiche Ziel vertritt z. B. die „World Weather Attribution“ (WWA) aus London und ein „Netzwerk Klimajournalismus Deutschland“ (NKD) mit 302 deutschen Journalisten gegründet von Columbia Journalism Review, The Nation, The Guardian, WNYC (<https://coveringclimatenow.org/about/>).

Gibt es dafür besondere Interessen? Beziehen wir uns zuerst auf die Grundlagen!

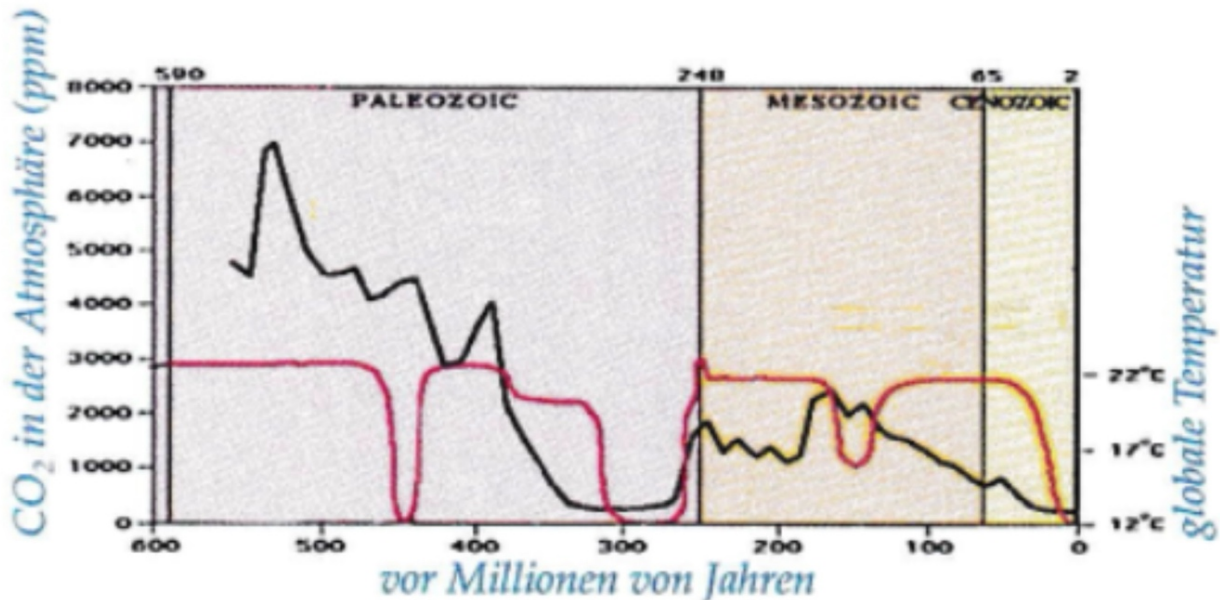
Was sagt dazu der CO₂-Lebenskreislauf?

Leben hängt auf der Erde in erster Linie von der ein- gestrahlten Sonnenenergie und der Kohlenstoffchemie ab. Relativ kurz nach der Erdentstehung soll die Erdatmosphäre nach geltendem Wissensstand zu etwa 92% aus Kohlendioxid (CO₂) bestanden haben. Sauerstoff (O₂) gab es nicht in der Atmosphäre damals noch nicht. Das meiste CO₂ scheint sich inzwischen mit Calcium im Meerwasser zu Kalk (CaCO₃) verbunden zu haben. Der Kalk lagert sich am Meeresboden ab und wird dort zu Kalkgestein.

Blualgen (erste noch sehr primitive Lebewesen) haben wohl seit rund 3 Mrd. Jahren Sonnenenergie genutzt, um CO₂ zu spalten und sich aus seinem Kohlenstoff (C) zu ernähren. Sie verseuchten die damalige Umwelt mit O₂, schufen dadurch aber die Voraussetzung für Tierleben an Land.

Im Kambrium, als Tiere das Festland zu erobern begannen, war der

Bestandteil an CO₂ in der Atmosphäre bereits auf 0,7 % gesunken. Heute gibt es davon in der Atmosphäre nur noch 0,04 %, d. h. rund 400 ppm (parts per million). Die Wärme-Entwicklung (Eis- und Warmzeiten) hatte bisher mit der Abnahme des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre wenig gemein, wie die folgende Graphik zeigt.



CO₂-Anteil der Atmosphäre und Temperatur in den letzten 600 Millionen Jahren

rot = Temperatur in Grad C

schwarz = CO₂-Gehalt in ppm

Heute enthält die trockene Luft der Atmosphäre rund 78 % Stickstoff (N₂), und 12 % Sauerstoff (O₂) und 1% Argon (Ar), dazu noch einige Spurengase wie z. B. ganze 0,04 % des lebenswichtigen CO. Das heißt auf 10.000 Luftmoleküle kommen ganze 4 CO₂ Moleküle. Die Anteile der Wassermoleküle (H₂O, als Dampf, Regentropfen und Eiskristalle) werden dabei nicht berücksichtigt. Sie können auf bis zu 4% – dem Hundertfachen des CO₂-Anteils – ansteigen.

Dagegen enthalten die Weltmeere, etwa 60 mal mehr CO₂, als die gesamte Atmosphäre (in der Atmosphäre sind es laut IPCC rund 2.200 Gigatonnen, in den Meeren 140.000 Gt.). CO₂ löst sich bekanntlich besser in kaltem Wasser als in warmem (Öffnet man eine neue Sprudelflasche, zischt die warme deutlich mehr die kalte). Bei 1° C enthält ein Liter Wasser etwa 3,4 Gramm CO₂ bei 20° C sind es nur noch 1,7 g, also die Hälfte. Wenn das Wasser sich erwärmt, entgast es CO₂ rasch. Wenn es abkühlt, nimmt es CO₂ langsamer auf. Daher dürfte eine Klimaerwärmung (wenn sie denn stimmt) eher die Zunahme von CO₂ in der Atmosphäre bewirken. CO₂ wäre demnach eher die Folge der Klimaerwärmung nicht die Ursache – wie behauptet wird.

Ohne CO₂, wäre ein Leben auf der Erde nicht möglich. Pflanzen nutzen Sonnenenergie, um CO₂ zu spalten. Sie benötigen seinen Kohlenstoff (C), um daraus mit Hilfe der Sonnenenergie Kohlenhydrate, d. h. ihre Substanz und biogene Energieträger für Tier und Mensch herzustellen (z. B. die einfache Glukose C₆H₁₂O₆ mit 2872 kJ / mol Energieeinsatz). Das dabei freiwerdende O₂, von dem Mensch und Tiere leben, ersetzt das entnommene CO₂ in die Atmosphäre. Um nur ein Glucose-Molekül zu bilden, muss eine Pflanze 15.000 Luftmoleküle durchfiltern. Wenn der CO₂-Anteil in der Luft unter 180 ppm absinkt, kommt das Leben auf diesem Planeten zum Erliegen. Mit der Produktion der Kohlehydrate besorgen die Pflanzen nicht nur Atemluft und Nahrung für Tiere, sondern kühlen mit dem Energieverbrauch sogar die Erde.

Wer den gesamten Artikel lesen möchte kann das hier tun. Flyer mit Korrektur-Böttiger_v02

Blackout auf dem Balkan – Massiver Stromausfall in Montenegro, Kroatien, Bosnien, Herzegowina und Albanien

geschrieben von Admin | 24. Juni 2024

Ein großflächiger Blackout auf dem Balkan zeigt, wie wichtig und gleichzeitig anfällig eine sichere Stromversorgung ist. Gefährlich ist das Herumspielen am Elektrizitätssystem, wie das die Grünen in Deutschland veranstalten.

Von Holger Douglas

Unklar ist die Ursache des massiven Stromausfalls am Freitag auf dem Balkan. Um 12.25 Uhr brach das Stromnetz in Montenegro, Kroatien, Bosnien und Herzegowina und Albanien zusammen. Auch die Städte Dubrovnik, Zadar und Split waren ohne Strom ebenso wie die Hauptstadt Sarajevo.

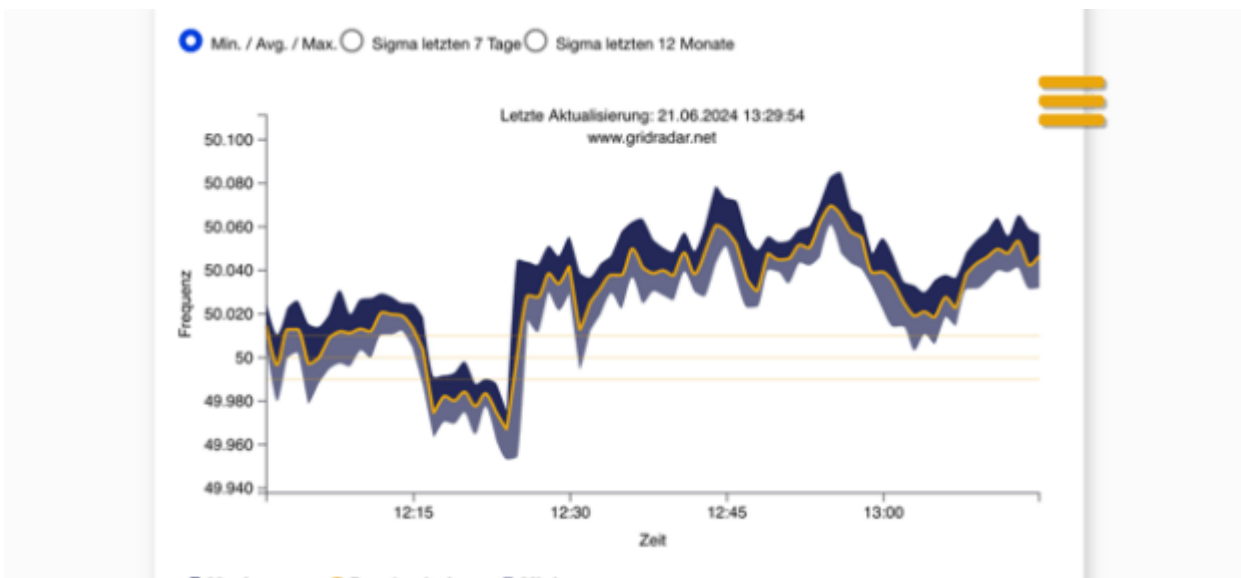
In Wohnungen, Büros und Betrieben wurde es schlagartig dunkel, Computer ohne Akkupufferung fielen aus. Züge, Straßenbahnen und elektrische Oberleitungsbusse blieben stehen. Nicht nur Ampeln und Fahrstühle waren stromlos, teilweise floss auch kein Wasser mehr aus den Hähnen. Alarmanlagen lösten teilweise aus. In der Hauptstadt Montenegros,

Podgorica, etwa ließ der Stromausfall auch die Wasserversorgung zusammenbrechen, die Pumpen hatten keine eigene Stromversorgung. Noch nicht bekannt sind Schäden zum Beispiel in empfindlichen Steuerungen von Industrieanlagen, wie sie bei plötzlichen Spannungsschwankungen und Stromausfällen häufig auftreten.

Im gesamten Gebiet Montenegros mit Ausnahme des Nordens war es zu dem Stromausfall gekommen. Der wirkte sich über den Stromverbund sofort auch auf die Nachbarländer Albanien, Bosnien und Herzegowina aus.

Die albanische Energieministerin Belinda Baluku bestätigte, dass es eine Störung an der Verbindungsleitung zwischen Albanien und Griechenland gibt. In Albanien gab es unter anderem in den Städten Tirana, Durrës, Shkodër und Saranda keine Stromversorgung mehr.

Den Netzbetreibern gelang es, den Ausfall zu begrenzen und das europäische Netz vor einem Ausfall zu schützen. Das Netz ist in Europa verbunden. Auch hier waren die Schwankungen zu beobachten.



Etwa eine Stunde nach dem Zusammenbruch wurde die Stromversorgung schrittweise wiederhergestellt. Der Stromversorger Montenegros Montenegrin Electric Transmission System (CGES) gab dann am Freitag auf einer Pressekonferenz gegen 16:00 Uhr offiziell bekannt, dass in allen Städten die Stromversorgung wiederhergestellt sei.

Über die Ursache ist noch nichts Sicheres bekannt. Der Minister für Energie und Bergbau Saša Mujović von Montenegro, Sasa Mujovic, gab der großen Hitze die Schuld. Temperaturen bis zu 37 Grad habe die Klimaanlage laufen und den Stromverbrauch drastisch steigen lassen. Er wies von sich, Montenegros Stromsystem sei die Ursache. »Wir erleben eine regionale Katastrophe im Stromnetz, und es wäre äußerst falsch, Montenegro dies vorzuwerfen. Das Problem entstand als Folge einer Zunahme der täglichen Last und sehr hoher Temperaturen.« Dies habe zum Zusammenbruch des Stromsystems geführt.

Hohe Temperaturen führen dazu, dass Überlandleitungen nicht mehr richtig gekühlt werden können. Die erhitzen sich unter hoher Last, die Hitze kann nicht mehr richtig in die Umgebungsluft abgeführt werden. Die einzige Lösung der Versorger: die Last reduzieren. Ungeschickt, wenn der Bedarf hoch ist und ausgerechnet dann hohe Strommengen transportiert werden müssen.

Wie das montenegrinische Nachrichtenportal „Vijesti“ unter Berufung auf den nationalen Netzbetreiber CGES berichtete, könnte ein Brand in einem montenegrinischen Umspannwerk an der Grenze zu Bosnien-Herzegowina Auslöser des überregionalen Blackouts gewesen sein. Dort brach bei einer 400 Kilowatt Übertragungsleitung in unzugänglichem Gelände bei Gack ein Großbrand aus. Laut CGES sei dieser Brand eine Folge einer regionalen Störung. „Vijesti“ berichtet übrigens, dass Versorger CGES erst um 14.30 Uhr um den Einsatz eines Hubschraubers gebeten habe, also erst zwei Stunden nach dem Stromausfall.

Schnell tauchten auch Gerüchte von Cyberangriffen auf, über die Stromausfälle verursacht haben könnten.

Ein Expertengremium des europäischen Verbandes der Übertragungsnetzbetreiber ENTSO-e untersucht Ablauf und Ursachen des Blackouts. Dies wird etwa sechs Monate dauern, dazu müssen alle relevanten Daten, unter anderem Protokolle der einzelnen Versorger gesammelt, ausgewertet und die einzelnen Lastflüsse detailliert nachgezeichnet werden. Dabei handelt es sich um komplexe Vorgänge, die sich im Millisekundenbereich abspielen.

Auf diese Gefahren wies sogar öffentlich auch der Direktor des Bereichs Energiesystemmanagement bei dem kroatischen Betreiber HOPS, Danko Blažević, hin. Der Vorfall hätte theoretisch ganz Europa betreffen können, sagte er und wies auf das gesamte Energiesystem Kontinentaleuropas hin, das miteinander verbunden sei. Der Nachteil bestehe darin, dass solche Störungen vom System eines Landes auf das System eines anderen Landes übertragen würden.

Zur Sprache wird wohl auch kommen, welche Rolle die sogenannten »Erneuerbaren« spielen. Mit jeder weiteren Photovoltaik-Anlage und jedem weiteren Windrad steigen die sehr plötzlichen Einspeisungen von Energie und sorgen für immer stärkere Schwankungen der Stromflüsse. Dies erwähnte beiläufig Ranko Redžić, Direktor des Nationalen Verteilerzentrums, auf einer Pressekonferenz. „Die Ursache kann auch der ‚grüne Wandel‘ sein, da dieser Markt sehr aktiv ist.“ Damit meinte auch er die sogenannten »erneuerbaren Energiequellen« wie PV-Anlagen und Windräder.

Über die Hälfte des Stromes in Montenegro beispielsweise werde bereits aus »erneuerbaren Quellen« gewonnen, jubelt »Germany Trade & Invest«: »Auf den ersten Blick ist die grüne Wende in Montenegro in vollem Gange«. Doch diese Energie stamme vielfach noch aus Wasserkraftwerken,

deren Produktion in regenarmen Jahren schwanke. Deshalb müsse das Land teuren Strom importieren, ein Kohlekraftwerk sollte aus »Umweltschutzgründen« 2023 vom Netz genommen werden.

Jetzt sollen im Energiewendewahnsinn mehr PV-Anlagen, Windräder und Wasserkraftanlagen dazu kommen – allesamt prächtige Investitionsoportunitäten: »Der Ausbau eröffnet Geschäftschancen für Projektierer und Produzenten erneuerbarer Energie.« Auch dort werden auf die Dächer mehr und mehr Solaranlagen gepflanzt und erhöhen die Anfälligkeit der Stromversorgung, wenn sie stark schwankende Energien in die Netze einspeisen.

Dieser großflächige Blackout auf dem Balkan zeigt, wie wichtig und gleichzeitig anfällig eine sichere Stromversorgung ist. Gefährlich ist das derzeitige Herumspielen am Elektrizitätssystem, wie das derzeit Grüne in Deutschland veranstalten und wie es unter dem Stichwort »prächtige Geschäftschancen« in andere Länder übertragen werden soll.

In Bruchteilen von Sekunden wirken sich größere Störungen auf den europäischen Verbund aus, dem immerhin 29 Länder von Portugal bis Polen, von Dänemark bis Sizilien angehören und dessen Generatoren, Maschinen alle im millisekundengleichen Takt schwingen müssen, eben jenen 50 Hz. Dabei sind nur extrem geringe Toleranzen zwischen 49,85 – 50,15 Hz erlaubt. Die Netzfrequenz darf nur fünf Prozent schwanken, damit das Netz stabil bleibt und die Stromversorgung funktioniert.

Ein Autofahrer müsste beim Fahren über Berg und Tal seinen Motor auf einer Drehzahl von 3.000 Umdrehungen halten und dabei mit dem Gasfuß die Drehzahl 2.988 und 3.012 Umdrehungen nicht unter- oder überschreiten dürfen. Eine anspruchsvolle Aufgabe.

Klimawandel und kosmische Zusammenhänge / 19 Wissenschaftler, die eine bevorstehende globale Abkühlung vorhersagen

geschrieben von Admin | 24. Juni 2024

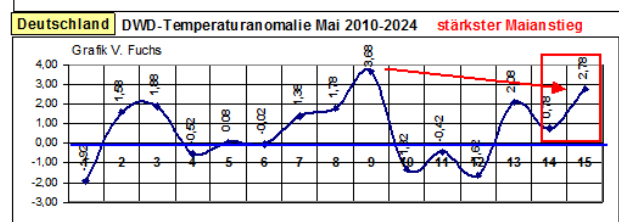
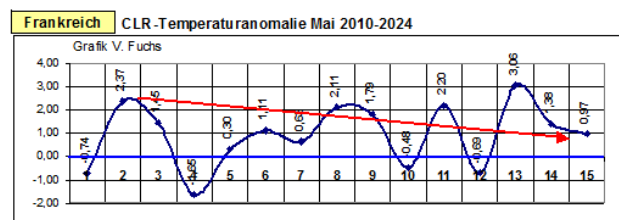
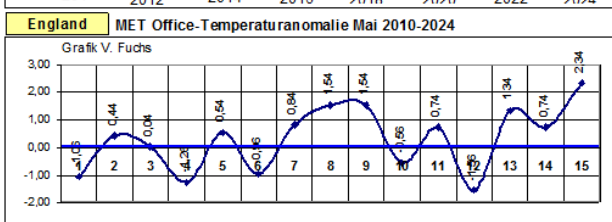
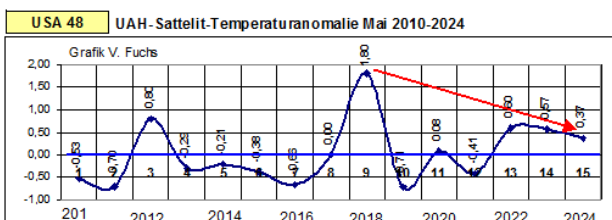
Gelegentlich schreiben uns Leser was Sie von der täglichen Klimaberichterstattung halten, oder, wie in diesem Fall, was Ihre eigenen Ansichten dazu sind. Manche davon stellen wir zur Diskussion.

Wie diesen hier.

Von Volker Fuchs

Nachfolgende Erläuterungen sind Resultat einer Anfrage aus dem Verteilerkreis und sollen die Zusammenhänge des Klimawandels aufzeigen, die mit dem menschengemachtem CO2 absolut nichts zu tun haben.

- Menschengemacht sind vielmehr Manipulationen an Messtationen, die unter Zuhilfenahme des UHI-Effektes von Wärmeinseln (Städten) dem Publikum eine vermeintliche Erwärmung vorgaukeln – was sich insbesondere in höheren Nachttemperaturen niederschlägt.
- Paradebeispiel des manipulativen Einflusses von Messtationen liefert der **Temperaturvergleich von Deutschland mit Frankreich** für den angeblich heißesten Monat Mai in England und drittheißesten in Deutschland – Beweis menschengemachter Klimawandel.
- In Deutschland meldet der **DWD** einen **brutalen Temperaturanstieg von 2023 auf 2024** in Höhe von 2,0°C (England Met Office 1,7°C) und im nicht weit entfernten Frankreich fällt sogar die Temperatur um 0,41°C, was ja eigentlich nicht sein dürfte.
- Die Erklärung ist ganz einfach – in Frankreich gibt es diese Messmanipulationen (Ausnützung urbaner UHI-Effekte) nicht – ebenso in den USA, wie die UAH-Satellitenmessung für USA 48 zeigt – Bild links unten.
- Der **DWD** hat zudem noch einen zweiten Trick auf Lager, um dem Publikum eine (nicht vorhandene) Temperaturerhöhung vorzugaukeln, nämlich eine **kreative Anomalyberechnung**.
- Bei der Anomalyberechnung wird in den USA von einem Periodenmittel im Zeitraum 1901-2000 ausgegangen, nicht so beim DWD – hier gilt das vieljährige Mittel (1961-1990): -0,5°C – was zu einer wesentlich höheren Temperaturerhebung in 2024 führt.
- Und so klappt das mit dem Temperaturanstieg in Deutschland und vor allem nachts, denn bekanntlich wird in Städten die Tageswärme besser abgespeichert und da gibt es auch die meisten DWD-Messtationen und der Climate Reanalyzer / CLR, der University of Maine wertet ausschließlich diese Messtationen aus – auch die in Frankreich.



Die Geschichte vom Klimawandel und kosmische Zusammenhänge

Unsere Erdgeschichte offenbart eine gemeinsame Verbindung zum **Klimawandel** über lange Zeiträume.

- **Kosmische Strahlen**, die in unsere Atmosphäre eindringen, ionisieren dort Moleküle.
- Die daraus resultierenden Aerosole und Wolken **treiben die Erde** durch Klimazyklen.
- Wir haben die **Treibhaus-** und **Eishausklimateinflüsse** über Hunderte von Millionen von Jahren erlebt, die durch die periodische Passage unseres Planeten durch die Struktur der Milchstraße gesteuert wurden.
- Die **galaktischen Umlaufschwingungen** unseres Sonnensystems **lenken den Klimawandel** über Zehnmillionen von Jahren weiter.
- Die **solare Umlaufdynamik der Erde treibt den Klimawandel über Zehntausende von Jahren an**, was besonders während der **Eiszeiten** auffällt.
- **Sonnenaktivitätszyklen** beeinflussen Klimaänderungen wie die **Kleine Eiszeit** auf Zeitskalen von Jahrhunderten bis Jahrtausenden.

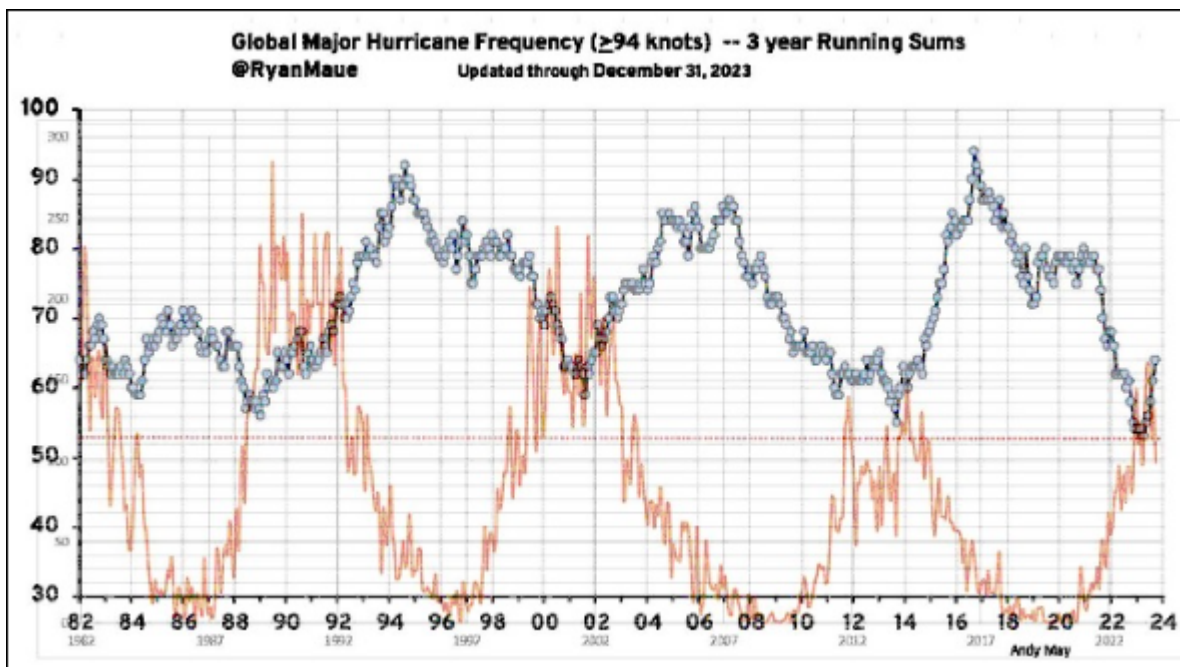
Wie steht es mit unserem Wetter auf Zeitskalen von Jahrzehnten?

- Könnte der **11-jährige Sonnenzyklus** die kurzfristigen Wetterphänomene wie **Ozeanzirkulationszyklen** wie El Niño, die Atlantische Multidekaden-Oszillation (AMO) oder Hurrikanzyklen **beeinflussen**?
- Im Jahr 2024 veröffentlichte Roger Pielke Jr. ein Diagramm der 3-Jahres-Häufigkeit schwerer Hurrikane weltweit, das von Ryan Maue erstellt wurde.
- Dieses unveröffentlichte Hurrikandiagramm scheint ein inverses Sonnenfleckendiagramm zu sein, wenn es mit den monatlichen Sonnenfleckenanzahlungen von SILSO (Sunspot Index and Long-term Solar Observations) überlagert wird.
- In der folgenden Abbildung ist das blaue Diagramm Maues und das orange Diagramm ein Diagramm der monatlichen SILSO-Sonnenflecken.
- Die Antikorrelation ist offensichtlich und sehr interessant.

Wenn die Svensmark-Wolkenhypothese richtig ist, lenkt eine **erhöhte Sonnenaktivität**,

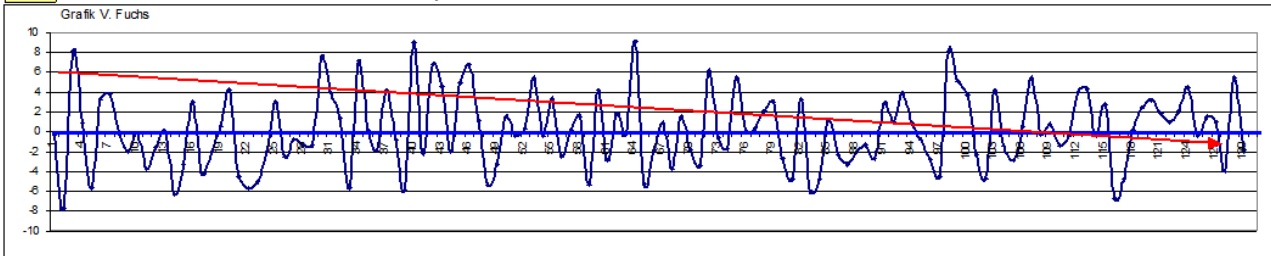
- die **Veränderungen** im Sonnenwind und im interplanetaren Magnetfeld verursacht, **mehr kosmische Strahlung (CR)** vom inneren Sonnensystem weg.

- Dies führt zu weniger Ionisierung in der Troposphäre, was zu weniger Wolken führt und **mehr Sonnenstrahlung, die die Ozeane** erreicht.
- Die Erwärmung der Ozeane führt zu einem **größeren Temperaturunterschied** zwischen den Polen und dem Äquator, was eine stärkere **Hurrikanaktivität** fördert.
- Die Ozeane haben jedoch eine erhebliche thermische Verzögerung – es braucht Zeit, diese riesigen Wassermassen zu erwärmen und abzukühlen, sodass wir eine Zeitverzögerung von etwa 3 Jahren nach dem Sonnenmaximum beobachten, bis die Hurrikanhäufigkeit ihr Maximum erreicht.
- Wenn wir uns dem **Sonnenminimum** nähern, tritt mehr CR-Ionisation / Kosmische Strahlung auf, was zu mehr Wolken und einem kühleren Ozean führt.
- Der Temperaturunterschied zwischen Pol und Äquator beginnt dann zu sinken, und auch die Hurrikanhäufigkeit nimmt ab.

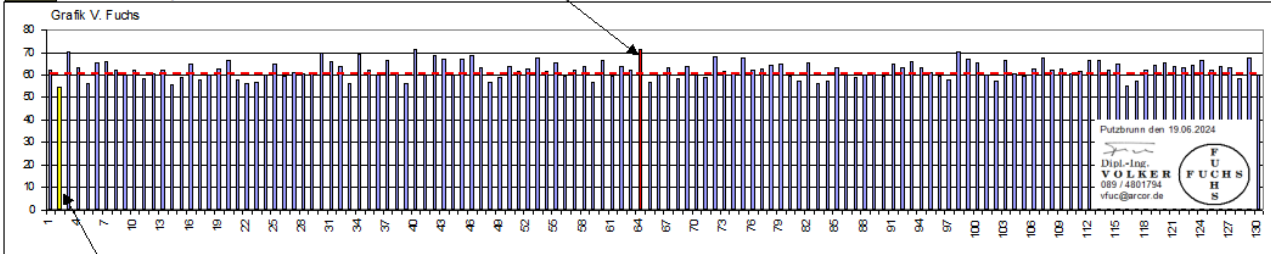


Und so steht es um den Klimawandel in Idaho einem Bundesstaat der USA, wo es noch keinen Messtationenschwindel a la DWD gibt – Von der menschengemachten Erwärmung keine Spur und so ist es in vielen Regionen weltweit der Fall, über die vorr. im nächsten SV. Klimainfo berichtet wird.

Mai NOAA-Landesweite Zeitreihe USA - Maximale Temperaturanomalie Idaho Zeitraum 1895-2024



Mai Maximale Temperatur Idaho Zeitraum 1895-2024 1958 max 71,1°F (21,7°C)



1896 min 54,3°F (12,4°C)

Quelle https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/statewide/time-series/10/tmax/1/5/1895-2024?base_prd=true&begbaseyear=1901&endbaseyear=2000

Und das schreibt Drew Shindell im NASA-Bericht von 2001 zur Abkühlung im Maunder-Minimum / Kleine Eiszeit

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/7122/chilly-temperatures-during-the-maunder-minimum>

Auszug: Von 1650 bis 1710 sanken die Temperaturen in weiten Teilen der nördlichen Hemisphäre, als die Sonne in eine Ruhephase eintrat, die heute als Maunder-Minimum bezeichnet wird.

Während dieser Zeit erschienen nur sehr wenige Sonnenflecken auf der Sonnenoberfläche und die Gesamthelligkeit der Sonne nahm leicht ab. Bereits mitten in einer überdurchschnittlich kälteren Periode, der sogenannten Kleinen Eiszeit, gerieten **Europa und Nordamerika in einen tiefen Frost:**

- **Alpengletscher** erstreckten sich über **Tal-Ackerland**;
- **Meereis** kroch von der **Arktis nach Süden**;
- und die berühmten Kanäle in den Niederlanden froren regelmäßig zu – ein Ereignis, das heute selten vorkommt.

Die **Veränderung der Planetenwellen** brachte die **Nordatlantische Oszillation (NAO)** – das Gleichgewicht zwischen einem permanenten Tiefdrucksystem in der Nähe von Grönland und einem permanenten Hochdrucksystem im Süden – in eine **negative Phase**.

- Wenn die NAO negativ ist, sind beide Drucksysteme relativ schwach.
- Unter diesen Bedingungen bewegen sich **Winterstürme**, die den Atlantik überqueren, im Allgemeinen ostwärts in Richtung **Europa**, wo der **Winter** dann **strenger** wird.
- (Wenn die NAO positiv ist, ziehen Winterstürme weiter nach Norden, wodurch die Winter in Europa milder werden.)
- Die oben gezeigten Modellergebnisse veranschaulichen, dass die **NAO** während des **Maunder-Minimums** im Durchschnitt **negativer** war und **Europa ungewöhnlich kalt** blieb.

19 Wissenschaftler, die eine bevorstehende globale Abkühlung vorhersagen

Auszug <https://electroverse.info/warnings-issued-in-south-africa-for-disruptive-cold-and-snow-19-scientists-who-predict-imminent-global-cooling/>

Große Sonnenminima (GSM) sind Perioden deutlich reduzierter Sonnenaktivität, die durch weniger Sonnenflecken, geringere Sonneneinstrahlung und weniger Sonnenwind gekennzeichnet sind. Das bekannteste davon war das Maunder-Minimum (1645-1715). Angesichts unserer technologisch abhängigen, klimasensiblen Zivilisation ist es wichtig, die Auswirkungen eines GSM heute zu verstehen

Die Sonne durchläuft etwa 11-jährige Zyklen hoher und niedriger Aktivität, die als Sonnenmaxima und -minima bezeichnet werden. Während eines großen Sonnenminimums schwächt sich der Sonnenzyklus jedoch erheblich ab, was zu weniger Sonnenflecken und geringerer Sonneneinstrahlung führt – die Aktivität kann stagnieren.

Historisch gesehen fiel das Maunder-Minimum mit der „Kleinen Eiszeit“ zusammen, einer Periode kühlerer Temperaturen in Europa, Nordamerika und Asien.

- Dies führte zu strengen Wintern, kürzeren Wachstumsperioden und erheblichen sozioökonomischen Auswirkungen.
- Die Sonne war zwar für die kälteste Periode der Kleinen Eiszeit verantwortlich, aber nicht das Ende.
- Der Planet war bereits kalt, als die GSM eintrat.
- Diese Bedingungen wurden vermutlich durch Vulkanausbrüche, ozeanische Zyklen und andere (schlecht verstandene) natürliche Einflüsse verursacht.

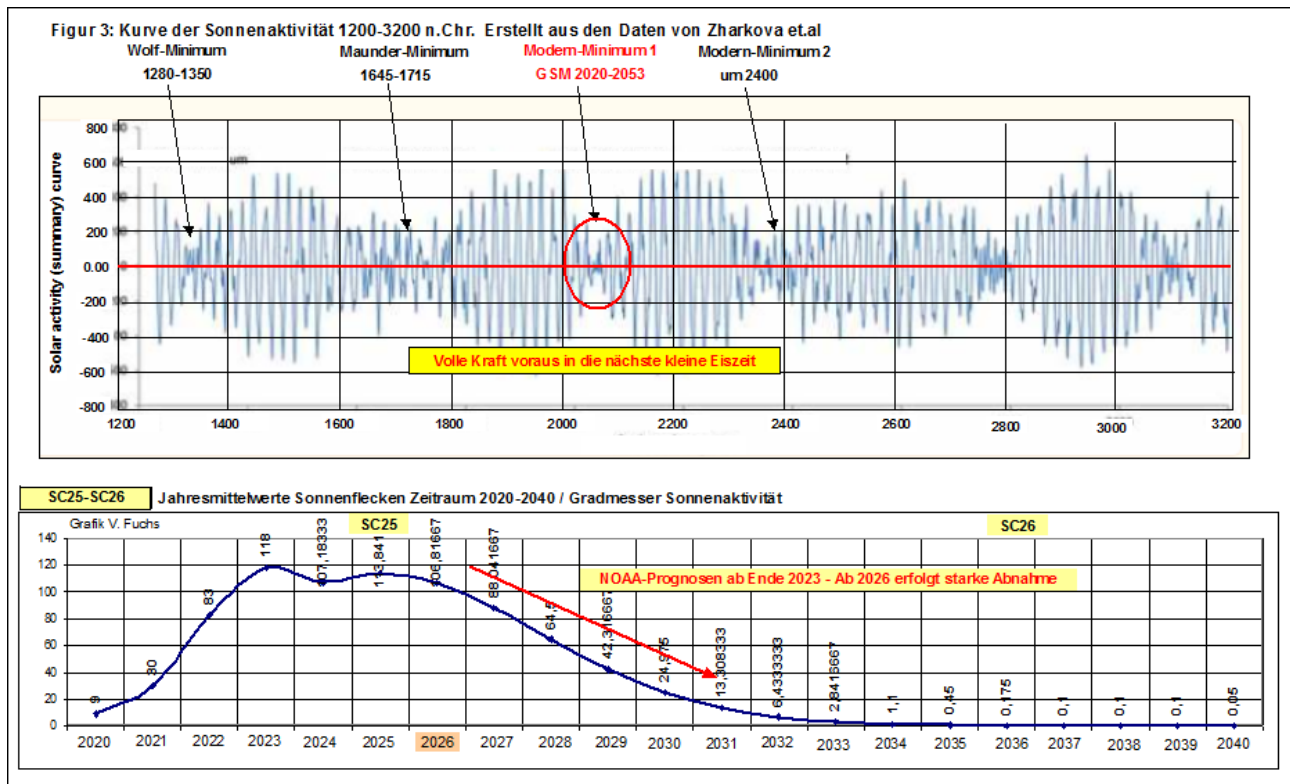
Der mögliche Temperaturabfall während eines großen Sonnenminimums ist ein vieldiskutiertes Thema. Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass ein neues großes Sonnenminimum zu einem Rückgang der globalen Temperaturen um 1 °C oder mehr führen könnte.

- Ein solcher Abfall hätte Auswirkungen auf globale Wettermuster, landwirtschaftliche Produktivität und Energieverbrauch.
- Er hat das **Potenzial, unser modernes Leben völlig auf den Kopf zu stellen.**

Führende Wissenschaftler und Prognosen

Mehrere Wissenschaftler haben ein bevorstehendes großes Sonnenminimum und die damit verbundenen Abkühlungseffekte vorhergesagt. Nachfolgend finden Sie eine Liste (keineswegs vollständig):

Valentina Zharkova : In ihrer Forschung verwendet Zharkova Solardynamomodelle, um vorherzusagen, dass die Sonne zwischen 2020 und 2050 in eine Phase deutlich reduzierter Aktivität eintreten könnte, die zu einer globalen Abkühlung führen würde. Die Arbeit ihres Teams über solare Magnetfeldmuster stützt diese Vorhersage.



Khabibullo Abdussamatov : Abdussamatov, Leiter des Weltraumforschungslabors am Pulkovo-Observatorium, prognostiziert einen deutlichen Temperaturabfall aufgrund der verringerten Sonnenaktivität. Er glaubt, dass die abnehmende Sonneneinstrahlung ab etwa 2030 zu einer Abkühlungsperiode führen wird.

Willie Soon : Der Astrophysiker Soon prognostiziert für das Jahr 2030 ein bevorstehendes großes Sonnenminimum. Er argumentiert, dass eine verringerte Sonnenaktivität das Klima der Erde erheblich beeinflussen und zu einer spürbaren globalen Abkühlung führen werde.

David Archibald : Archibalds Forschung konzentriert sich auf Sonnenzyklen und deren Auswirkungen auf das Klima. Er sagt voraus, dass wir in eine Periode verringerter Sonnenaktivität eintreten, die einen erheblichen Abkühlungseffekt zur Folge haben wird, der insbesondere landwirtschaftliche Gebiete betreffen wird.

John Casey : Als ehemaliger Berater des Weltraumprogramms des Weißen Hauses hat Casey ausführlich über die Möglichkeit einer kommenden Periode globaler Abkühlung aufgrund verringerter Sonnenaktivität geschrieben. In seinem Buch „Dark Winter“ beschreibt er die wissenschaftlichen Grundlagen seiner Vorhersagen.

Henrik Svensmark : Svensmarks Arbeiten über kosmische Strahlung und Sonnenaktivität legen nahe, dass eine verringerte Sonnenaktivität zu einer stärkeren Wolkendecke führen könnte, was wiederum eine Abkühlung zur Folge hätte. Seine Forschungen zeigen, dass Sonnenzyklen eine bedeutende Rolle im Klima der Erde spielen.

Habibullo Abdussamatov : Abdussamatov, der oft mit Khabibullo verwechselt wird, prognostiziert ebenfalls eine neue Kleine Eiszeit aufgrund einer deutlichen Abnahme der Sonnenaktivität. Seine Forschung unterstreicht den historischen Zusammenhang zwischen Sonnenminima und Abkühlungsperioden.

Nicola Scafetta : Scafetta hat den Einfluss von Sonnenzyklen auf den Klimawandel untersucht und vermutet, dass eine verringerte Sonnenaktivität zu einer deutlichen Abkühlung führen und möglicherweise andere Erwärmungseinflüsse ausgleichen könnte.

Nir Shaviv : Shavivs Forschungen zur Sonnenvariabilität und ihren Auswirkungen auf das Klima der Erde stützen die Annahme, dass ein großes Sonnenminimum zu niedrigeren globalen Temperaturen führen könnte. Er betont die Bedeutung natürlicher Sonnenzyklen in Klimamodellen.

Murry Salby : Salby hat die Beziehung zwischen atmosphärischem Kohlendioxid und Temperatur untersucht und argumentiert, dass Sonnenzyklen eine entscheidende Rolle bei Klimaveränderungen spielen. Er sagt voraus, dass eine verringerte Sonnenaktivität zu einem Abkühlungstrend führen wird.

Jasper Kirkby : Kirkby, ein Physiker am CERN, hat die Beziehung zwischen kosmischer Strahlung und Wolkenbildung untersucht und vermutet, dass eine geringere Sonnenaktivität die Wolkenbedeckung verstärken und zu einer Abkühlung führen könnte.

Michael Lockwood : Lockwoods Arbeit an der University of Reading untersucht die Beziehung zwischen Sonne und Erde und sagt eine Periode geringer Sonnenaktivität ähnlich dem Maunder-Minimum voraus, die zu niedrigeren globalen Temperaturen führen könnte.

Peter Stott : Stott hat zum Verständnis beigetragen, wie natürliche Faktoren wie die Sonnenvariabilität das Klima beeinflussen. Er prognostiziert, dass eine Abnahme der Sonnenaktivität zu einer deutlichen Abkühlung führen könnte.

Jan-Erik Solheim : Solheims Forschung konzentriert sich auf Sonnenzyklen und Klimakorrelationen und unterstützt die Theorie, dass ein nahendes großes Sonnenminimum die Erde deutlich abkühlen wird.

Sebastian Lüning : Der Geologe Lüning argumentiert, dass die Sonnenaktivität eine dominierende Rolle bei der Klimavariabilität spielt und sagt voraus, dass das bevorstehende Sonnenminimum zu einer erheblichen Abkühlung führen wird.

Siegfried Fred Singer : Singers Forschungen in der Atmosphären- und Weltraumphysik legen nahe, dass Sonnenzyklen das Klima der Erde erheblich beeinflussen, und sagen eine Abkühlung aufgrund der verringerten Sonnenaktivität voraus.

Theodor Landscheidt : Landscheidts Arbeiten über Sonnenzyklen und ihre Auswirkungen auf das Klima führten ihn zu der Vorhersage einer neuen Kleinen Eiszeit, die aufgrund verringerter Sonnenaktivität beginnen würde und im frühen 21. Jahrhundert beginnen würde.

Timo Niroma : Niroma, ein finnischer Wissenschaftler, konzentrierte sich auf die Muster der Sonnenaktivität und sagte voraus, dass das derzeitige Sonnenminimum zu einer deutlichen Abkühlungsperiode führen könnte, ähnlich wie frühere Klimaereignisse, die auf eine geringe Sonnenaktivität zurückzuführen sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein großes Sonnenminimum heute zu einem deutlichen Abkühlungseffekt führen würde, der die globalen Temperaturen möglicherweise um 1 bis 2 Grad Celsius senken würde. Historische Präzedenzfälle wie das Maunder-Minimum unterstreichen das Potenzial einer starken sonnenbedingten globalen Abkühlung, aber die Klimadynamik ist, wie oben erwähnt, komplex und kaum verstanden.

Führende Wissenschaftler, wie die oben genannten, liefern wertvolle Erkenntnisse über die Möglichkeit eines bevorstehenden großen Sonnenminimums, aber es geht um mehr als nur die Sonnenaktivität. Das Maunder-Minimum hat dies bewiesen (*Vulkanische Aktivität und Ozeanzyklen*) .

David Dilley

David Dilley , CEO von Global Weather Oscillations (GWO), ist ein weiterer Wissenschaftler (Meteorologe), der für die nahe Zukunft eine deutliche globale Abkühlung vorhersagt.

Zu den Hauptmechanismen dieser Abkühlung zählen laut Dilley der bevorstehende GSM-Zyklus, der Suess-de-Vries-Zyklus, aber auch verschiedene Ozeanzyklen.

Großes Solarminimum : Dilley prognostiziert, dass die Sonne um das Jahr 2030 in eine Phase deutlich verringerter Aktivität eintreten wird. Diese Verringerung der Sonnenleistung dürfte die globalen Temperaturen erheblich senken, da die Erde weniger Sonnenstrahlung erhält.

Suess-de-Vries-Zyklus : Dieser etwa 200 Jahre dauernde Zyklus der Sonnenaktivität, auch Zweihundertjahrzyklus genannt, beeinflusst langfristige Klimamuster. Dilley glaubt, dass wir in eine Phase dieses Zyklus eintreten, die zu geringerer Sonneneinstrahlung und infolgedessen zu niedrigeren globalen Temperaturen führen wird.

Ozeanzyklen : Dilley möchte auch die Rolle ozeanischer Schwingungen wie

der Atlantischen Multidekaden-Oszillation (AMO) und der Pazifischen Dekaden-Oszillation (PDO) hervorheben. Diese Zyklen, die zwischen warmen und kalten Phasen wechseln, beeinflussen das globale Klima erheblich. Dilley sagt voraus, dass sich diese Zyklen in ihren kalten Phasen angleichen werden, was den globalen Abkühlungstrend weiter verstärken wird.

Mondeinflüsse : Laut Dilley spielen Mondzyklen auch bei der Klimavariabilität eine Rolle. Er vermutet, dass die Gravitationseffekte des Mondes auf die Erdatmosphäre und die Ozeane Wettermuster beeinflussen und zur Abkühlung beitragen können.

Vorhersagen und Auswirkungen

Dilley argumentiert, dass die kombinierten Effekte dieser natürlichen Zyklen zu einem deutlichen Rückgang der globalen Temperaturen führen werden und damit möglicherweise die jüngsten Erwärmungstrends ausgleichen. Diese Abkühlung könnte strengere Winter, kürzere Wachstumsperioden und Herausforderungen für die Landwirtschaft und den Energieverbrauch zur Folge haben.

Dilleys Ansichten betonen, wie wichtig es ist, die natürliche Klimavariabilität und ihre möglichen Auswirkungen auf zukünftige Klimatrends zu verstehen. Seine Forschung legt nahe, dass natürliche Faktoren und nicht nur menschliche Aktivitäten eine bedeutende Rolle bei der Entstehung von Klimaveränderungen spielen.

Weitere Informationen zu den Untersuchungen und Prognosen von David Dilley finden Sie bei GW0 .

Abschluss

Das Verständnis *aller* beteiligten Mechanismen ist entscheidend für die Entwicklung sinnvoller Strategien, die den modernen Menschen auf alle möglichen Härten vorbereiten. Wenn wir uns nur auf einen Faktor konzentrieren, erhalten wir kein Gesamtbild und könnten von „Klimaüberraschungen“ überrascht werden.

Bis zu diesem Punkt erreicht man nichts, wenn man den Großteil der heutigen wissenschaftlichen Literatur dem Anstieg des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre widmet (*außer dass man den Vermögenstransfer von den Armen zu den Reichen fördert – die umgekehrte Robin-Hood-Strategie*).

Leider ist ein großer Klimaschock möglicherweise das Einzige, was die etablierte Wissenschaftsgemeinde von diesem lukrativen Schreckgespenst befreien kann.

Ein zurückkehrendes **GSM** würde diese Aufgabe erfüllen, und es scheint, als stünde eines bereit, und zwar bald, den meisten Schätzungen zufolge etwa im **Jahr 2030**.

Volker Fuchs ist Dipl.-Ing. und arbeitet als solcher als Statiker / Projektleiter

Fleischlos für den Meeresspiegel?

geschrieben von Admin | 24. Juni 2024

Kann man den Anstieg des Meeresspiegels der Nordsee durch eine vegetarische Ernährung positiv beeinflussen?

Von Uta Böttcher.

In der niederländischen Stadt Haarlem wird ab 2024 keine Werbung für Fleisch mehr erlaubt sein. Denn man hat Großes vor: Der klimabedingte Anstieg des Meeresspiegels soll aufgehalten und die Überflutung der Stadt durch die Nordsee verhindert werden. Dazu könnte ein reduzierter Fleischkonsum beitragen, meint der Stadtrat Haarlems, angeführt von der GroenLinks-Partei. Angenommen wurde der Antrag auf Verbot der Fleischwerbung schon 2021, umgesetzt wird er wegen langfristiger Werbeverträge erst jetzt (siehe auch 1). Weniger Fleischkonsum gleich weniger Meeresanstieg vor Harlems Haustür? Kann das gelingen?

Betrachten wir das Ganze aus geologischer Sicht. Ganz aktuell gibt es die Meeresspiegel-Anstiegsraten beim Hamburger Bildungsserver der Behörde für Schule und Berufsbildung, die sich als zentrale Plattform für Lehrende und Lernende bezeichnet. Im Beitrag „Meeresspiegelanstieg in der Nordsee“ werden diese folgendermaßen kommentiert: Regional gibt es recht große Unterschiede in der aktuellen Meeresspiegelveränderung in der Nordsee (siehe auch 2). Regionale Unterschiede also. Wie bereits in einem früheren Beitrag von mir über die Fidschi-Inseln läuten wieder die Alarmglocken. Denn regionale Meeresspiegelanstiege haben meist auch regionale und keine globalen Ursachen. Gehen wir ein wenig ins Detail.

Der relative Meeresspiegelanstieg an der Nordsee, gemessen an Pegeln, sieht so aus:

Punkt 1: In Hirtshals im Norden Dänemarks sinkt der Pegel um -0,23 mm/Jahr.

Punkt 2: An der niederländischen Küste steigen die Pegel um 1,8 mm/Jahr

Punkt 3: An der deutschen Nordseeküste steigen die Pegel um 2 mm/Jahr.

Punkt 4: Der Pegel Cuxhaven steigt um 1,96 mm/Jahr.

Punkt 5: Der Pegel der ostfriesischen Insel Norderney steigt um 2,32

mm/Jahr.

Einmal sinkt der Meeresspiegel also, einmal steigt er. Seit mehr als 150 Jahren zeichnen wir diese Pegelraten an der Nordseeküste auf. Das sind richtige harte Messdaten, erfasst über einen langen Zeitraum: Wir messen die Veränderung des Meeresspiegelniveaus im Verhältnis zum angrenzenden Land, genannt relativer Meeresspiegel.

Finnland gewinnt durch den Anstieg der Erdkruste rund 10 km² neues Land jährlich

In unserem speziellen Fall Nordseeküste/Skandinavien wissen wir, welche Teile der Erdkruste nacheiszeitlich gerade aufsteigen und welche absinken. Die Kippachse dieser isostatischen Ausgleichsbewegungen ist in der Grafik (Urheber Hidalgo auf Pixabay, bearbeitet von U. Böttcher) als rote Linie eingezeichnet, die Zentren der Bewegung mit Plus- und Minuszeichen. Die fünf Messpunkte sind ebenfalls in die Grafik eingetragen. Wir sehen: Wo die Erdkruste wieder aufsteigt, sinkt der Pegelstand Jahr für Jahr, wo sie absinkt, steigt er.

Nun muss man wissen: Auf Skandinavien lag während der letzten Vereisung eine bis zu 3.000 Meter mächtige Eisdecke. Das Gewicht dieses Eispanzers führte zu einem Einsinken der Erdkruste mit Zentrum in Nordschweden. Die Ränder um die abgesenkte Erdkruste, also Norddeutschland, Dänemark, Belgien und die Niederlande, mussten zwangsweise in einer Ausgleichsbewegung aufsteigen.

Schmilzt das Eis wieder ab, bilden sich diese Verformungen der Erdkruste zurück, und es kommt zur Landhebung im Zentrum der Vereisung und Landsenkung in den äußeren Gebieten, sogenannten isostatischen Ausgleichsbewegungen. Den Aufstieg Skandinaviens können wir gut beobachten: Finnische Küstenstädte wie Pori und Vaasa mussten um einige Kilometer verlegt werden, damit ihre Häfen wieder am Wasser liegen. Noch heute hebt sich Skandinaviens Zentrum um rund 9 mm pro Jahr: Finnland gewinnt durch den Anstieg der Erdkruste rund 10 km² neues Land jährlich dazu (siehe auch 3).

Tektonisch bedingte Senkung der Erdkruste unter der Nordsee

In der letzten Kaltzeit, die vor 11.500 Jahren endete, lag der Meeresspiegel, bedingt durch das Festlandeis, weltweit um bis zu 120 Meter niedriger als heute. Mit dem Abschmelzen des Inlandeises erfolgte ein schneller Wasserspiegelanstieg. Im Gegensatz dazu ist die Ausgleichsbewegung der Erdkruste langsamer und dauert bis heute an. Dänemark, Norddeutschland, Belgien und die Niederlande sinken seitdem gemächlich wieder in ihre ursprüngliche Position zurück.

Dieses Absinken der Erdkruste ist leider wesentlich schwerer zu beobachten, weil es sich vor allem unter dem Meeresspiegel der Nordsee

abspielt, und eine Messung der Senkungsraten mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Nachweisen kann man die Senkungsraten aber mit Bohrungen bis zur obersten Torfschicht – die einst an der Erdoberfläche entstanden ist – deren organisches Material die Möglichkeit der Pollenanalyse und der absoluten Altersbestimmung mit der Radiokarbonmethode bietet. Kennt man die aktuelle Tiefe einer Schicht und ihr Alter, kann die Absenkungsrate ermittelt werden (siehe auch 4).

An der Nordseeküste Schleswig-Holsteins konnte auf diese Weise ein Meeresspiegelanstieg von bis zu 45,8 Metern in den letzten 9.000 Jahren nachgewiesen werden, verursacht gemeinsam durch das Absinken der Erdkruste, das Ansteigen des Meeresspiegels durch Eisschmelze, einer tektonisch bedingten Senkung der Erdkruste unter der Nordsee, die Setzung der Sedimente am Boden der Nordsee und der örtlich und zeitlich sich verändernden Gezeitenkurve (siehe auch 5). Wissenschaftlich ist es daher nicht möglich, den menschengemachten Klimawandel für den Meeresspiegelanstieg an der Nordsee verantwortlich zu machen, solange die lokalen Auswirkungen des nacheiszeitlichen Rückpralls und anderer tektonischer Bewegungen nicht geklärt sind (siehe auch 6).

Milch und Käse statt Weizen und Emmer

Dazu kommt noch eine Besonderheit Haarlems: Es liegt einige Kilometer in Richtung Nordseeküste westlich von Amsterdam. Beide Städte stehen quasi im Moor. Sie sind auf einem Untergrund aus Sand und Torfschichten gebaut. Damit Bauwerke auf diesem Baugrund nicht wegen ihres puren Gewichtes im Boden versinken, werden sie auf Pfählen errichtet, die früher aus Holz waren und heute aus Beton sind (siehe auch 7).

Etwa 26 Prozent der Niederlande liegen heute unterhalb des Meeresspiegels. Der Grund ist größtenteils hausgemacht, nämlich durch die intensive Entwässerung der Torflandschaften entlang der Nordseeküste. Legt man Torf trocken, schrumpfen die Pflanzenfasern und verlieren an Mächtigkeit. Durch die intensive Wasserentnahme geht zusätzlich Auftriebskraft verloren und der trocknende Boden sinkt noch weiter in sich zusammen. Doch damit nicht genug: Weil es sich um Torf handelt, werden die Pflanzenfasern bei Luftkontakt langsam abgebaut, und der Untergrund rutscht weiter in die Tiefe. Die Torfoxidation ist heute für 70 Prozent des Absinkens der niederländischen Torfgebiete verantwortlich (siehe auch 8).

Aber alles hat auch seine Vorteile: Die Landabsenkung verursachte indirekt zwei Wahrzeichen der Niederlande: die Windmühlen und den Käse. In den Teilen des Landes, die unter den Meeresspiegel absanken, war die Drainage durch Entwässerungsgräben nicht mehr möglich. Windmühlen mussten als Pumpstationen dienen. Und weil die Felder für den Getreideanbau immer noch zu nass waren, dienten sie als Kuhweiden. Das Ergebnis: Milch und Käse statt Weizen und Emmer.

Uta Böttcher ist Diplom-Geologin, mit dem Fachbereich angewandte Geologie, speziell Hydrogeologie.

Quellenangaben:

- (1) <https://scilogs.spektrum.de/menschen-bilder/klimawandel-stadt-haarlem-will-als-erste-auf-der-welt-fleischreklame-verbieten/>
- (2) <https://bildungsserver.hamburg.de/themenschwerpunkte/klimawandel-und-klimafolgen/europa-745632>
- (3) https://izw.baw.de/publikationen/die-kueste/0/KFKI_DieKueste_k087114_Schwarzer_A.pdf
- (4) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277379107002053>: Holocene relative sea-level change, isostatic subsidence and the radial viscosity structure of the mantle of northwest Europe (Belgium, the Netherlands, Germany, southern North Sea), von Annemiek Vink, Holger Steffen, Lutz Reinhardt, Georg Kaufmann, in Quaternary Science Reviews 26 (2007) 3249–3275
- (5) <https://henry.baw.de/items/4a598a47-9dd2-4b75-ba52-aed8ce80a5e1>: Zur Geologie der deutschen Nordseeküste. Streif, Hansjörg; Köstner, Rolf (1978), in: Die Küste 32. Heide, Holstein: Boyens. S. 30–49
- (6) https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39745-0_1#keywords: North Sea Region Climate Change Assessment, 1.3 Geology and Topography of the North Sea, Kap. 1.3.1.2 Permian to Holocene
- (7) https://www.medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=5180: Amsterdam: Eine Stadt, die auf Pfählen gebaut ist
- (8) <https://www.nzz.ch/wissenschaft/subsidenz-wenn-der-erdboden-absinkt-ld.1789695>: Die Meere steigen. Noch schneller aber sinkt das Land

Der Beitrag erschien zuerst bei ACHGUT hier

Der Energiebedarf der KI gefährdet

die deutsche Stromversorgung

geschrieben von Admin | 24. Juni 2024

Applikationen der Künstlichen Intelligenz (KI) benötigen enorme Mengen an Energie. Es entstehen darum immer neue Rechenzentren, die laufend mehr Strom brauchen. Das dürfte die Versorgung in Deutschland bald vor zusätzliche Probleme stellen.

Von Peter Panther

Im Jahr 2022 verbrauchten Rechenzentren in Deutschland 18 Terawattstunden Strom. Das ist die Hälfte mehr, als ganz Berlin benötigt. Der Verbrauch der Rechenzentren lag um 70 Prozent höher als noch 2010.

Und er dürfte noch weit mehr zunehmen. Laut dem Borderstep Institut könnte der Stromverbrauch der Rechenzentren bis 2030 auf jährlich 30 Terawattstunden steigen. Das wären dann satte sechs Prozent der Stromnachfrage in ganz Deutschland.

Der Energiehunger von Rechenzentren ist enorm. Das liegt in erster Linie an der Künstlichen Intelligenz. Ihre Applikationen verschlingen grosse Mengen an Strom, weil sie die benötigten Daten auf unzähligen Servern der Welt zusammensuchen. So braucht eine Google-Suche, die auf KI beruht, rund zehnmal so viel Strom wie eine herkömmliche Google-Suche.

Weltweit verschlangen Rechenzentren im Jahr 2022 schon zwei Prozent des produzierten Stroms. Und es wird laufend mehr: Gemäss den Angaben der Amazon Web Services geht derzeit alle drei Tage ein neues Rechenzentrum irgendwo auf der Welt in Betrieb. Die Internationale Energie-Agentur schätzte vor zwei Jahren, dass die Stromnachfrage von Rechenzentren bis 2026 um 80 Prozent zunimmt. Das wäre ein Plus, das dem gesamten aktuellen Stromverbrauch Deutschlands entspricht.

«Wir brauchen die Kernfusion»

Entsprechend alarmiert sind Fachleute. «Diese KI-Rechenzentren werden mehr Energie benötigen, als wir uns je hätten vorstellen können», warnte Blackrock-Chef Larry Fink im letzten Mai. Sam Altman, Chef der KI-Firma Open AI, schlug in die gleiche Kerbe: «Ich glaube, wir wissen immer noch nicht, wie hoch der Energiebedarf dieser Technologie ist», meinte er kürzlich. Dieser Bedarf könne «nicht ohne einen Durchbruch» gedeckt werden. «Wir brauchen die Kernfusion oder radikal billigere Solarenergie plus Speicherung, und zwar in einem Ausmass, das niemand wirklich plant.»

Der renommierte Wirtschaftshistoriker Daniel Yergin sagte vor kurzem zum «Handelsblatt»: «Das Wachstum Künstlicher Intelligenz wird die

Energiesysteme weltweit auf die Probe stellen.» Da und dort ist es bereits so weit: In den USA, wo mehr als ein Drittel aller Rechenzentren weltweit stehen, sind Versorgungsengpässe an der Tagesordnung. Sie führen dazu, dass sich die Inbetriebnahme neuer Datacenter zum Teil um Jahre verzögert.

Auch in Irland ist die Stromversorgung gefährdet: 2022 prognostizierten Hochrechnungen, dass der Energiebedarf der Rechenzentren von aktuell 11 auf sagenhafte 40 Prozent steigen könnte. Der staatliche Übertragungsnetzbetreiber EirGrid zog daraufhin die Notbremse und stoppte 30 Projekte. Genehmigungen für neue Rechenzentren gab es daraufhin keine mehr.

Moratorium in den Niederlanden für Rechenzentren

Ebenfalls 2022 gerieten die Niederlande in Stromnöte. Die Regierung verhängte darum ein Moratorium für die Genehmigung neuer grosser Rechenzentren, das immerhin neun Monate dauerte. Es war die Rede von einem «unverhältnismässig hohen» Energieverbrauch der Rechenzentren. Insbesondere gab es Widerstand gegen ein geplantes Rechenzentrum des Tech-Giganten Meta, das alleine fast 1,4 Gigawatt Strom benötigt hätte – soviel, wie ein grosses Kernkraftwerk liefert. Der niederländische Senat hiess einen Vorstoss gut, der die Regierung aufforderte, den Bau zu stoppen. Meta legte seine Pläne daraufhin auf Eis.

Die öffentliche Stromversorgung kommt an vielen Orten der Welt zusätzlich unter Druck, weil die Betreiber von Rechenzentren feste Lieferverträge mit den Energieproduzenten abschliessen. Die Abnehmer verpflichten sich dabei, eine bestimmte Strommenge zu einem festgelegten Preis zu kaufen. Solche Verträge, auch «Power Purchase Agreements» (PPA) genannt, laufen in der Regel über zehn bis zwanzig Jahre. Sie führen dazu, dass jeweils ein erheblicher Anteil der Stromproduktion nicht mehr dem öffentlichen Netz zur Verfügung steht.

Microsoft hat sich Strom vom deutschen Solarfeld Witznitz gesichert

So kündigte der Technologie-Konzern Microsoft im letzten Mai Investitionen von zehn Milliarden Dollar an, um sich in den USA über zehn Gigawatt Strom aus grünen Energiequellen für die eigenen Datacenter zu sichern. Das Tech-Unternehmen Amazon gab derweil ein langfristiges PPA mit dem US-amerikanischen Energieversorger AES Corp. bekannt. Der verkaufte Strom kommt dabei aus einem riesigen Solarfeld.

Auch in Deutschland haben PPAs Einzug gehalten: Microsoft sicherte sich mit einer entsprechenden Vereinbarung mit Shell über 300 Megawatt Leistung aus dem grössten deutschen Solarpark Witznitz. Überhaupt sind die Betreiber von Rechenzentren erpicht darauf, sich wenn immer möglich sogenannt nachhaltigen Strom zu ergattern. Es macht sich eben aus

Imagegründen besonders gut, als ökologischer Vorreiter dazustehen. Angeblich bezieht die Branche der Rechenzentren in den USA schon heute zwei Drittel ihrer Energie aus nachhaltigen Quellen.

Der Energiehunger der KI-Branche stellt die deutsche Elektrizitätsbranche jedenfalls vor zusätzliche Probleme. Der Stromverbrauch wird in den nächsten Jahren bereits wegen der Elektrifizierung des Verkehrs und des Gebäudebereichs steil ansteigen. Der Bedarf der Rechenzentren kommt da noch oben drauf. Zudem soll die Stromversorgung in Deutschland bis 2050 ganz auf Wind und Sonne beruhen. Für 2030 ist immerhin ein 80-Prozent-Ziel für erneuerbaren Strom gesetzt.

Deutschland droht den Anschluss zu verlieren

Doch wegen der Energiewende sind die Strompreise in Deutschland hoch. Es mehren sich zudem die Zweifel, dass die Versorgung auch künftig gesichert ist. Schon heute seien diese Umstände mit Blick auf die Ansiedelung von Rechenzentren ein Nachteil, sagte Kilian Wagner vom Digitalverband Bitkom kürzlich in einem Interview. Letztes Jahr zum Beispiel seien den Rechenzentren wegen steigender Strompreise rund 1,8 Milliarden Euro Mehrkosten entstanden. «Wenn die Politik nicht mit Strompreisentlastungen für Rechenzentren gegensteuern, verlieren wir den Anschluss.» Bereits jetzt gebe es in Deutschland, verglichen mit der Wirtschaftsleistung, zu wenige Datacenter.

Der Boom der KI-Branche dürfte jedenfalls dazu beitragen, dass die Energiewende weltweit ins Stocken gerät. Der erwähnte Wirtschaftsspezialist Daniel Yergin rechnet gemäss «Handelsblatt» damit, dass vor allem Erdgas noch länger eine wichtige Rolle spielen wird – weil Wind- und Solarenergie den entsprechenden Stromhunger nicht stillen könnten. Ein Ende der fossilen Brennstoff bis 2050 sei darum eine Illusion.