

Woher wir wissen, dass die Sonne Motor des Klimawandels ist. Teil 3: Theorien

geschrieben von Chris Frey | 27. Juni 2024

Javier Vinós

In [Teil I](#) dieser Serie [in deutscher Übersetzung [hier](#)] über die Sonne und das Klima wurde beschrieben, woher wir wissen, dass die Sonne für einige der großen Klimaveränderungen der letzten 11.000 Jahre verantwortlich ist. In [Teil II](#) [in deutscher Übersetzung [hier](#)] haben wir uns mit einer Reihe von Veränderungen befasst, welche die Sonne heute bzgl. des Klimas verursacht, einschließlich Veränderungen in der Rotation des Planeten und im Polarwirbel, die die Häufigkeit kalter Winter verändern.

Keiner der von uns untersuchten Belege für die Auswirkungen der Sonne auf das Klima ist in den IPCC-Berichten enthalten. Die Aufgabe des IPCC besteht darin, das Risiko eines vom Menschen verursachten Klimawandels abzuschätzen, und nicht darin, die Ursachen des Klimawandels zu ermitteln, von dem seit seiner Gründung angenommen wird, dass er auf unsere Emissionen zurückzuführen ist.

13. Grundlegende Solar-Theorien

Dennoch versuchen einige Wissenschaftler weiterhin, den Einfluss der Sonne auf das Klima zu erklären, und haben drei verschiedene Erklärungen entwickelt. Diese drei Theorien schließen sich nicht gegenseitig aus. Die Tatsache, dass eine davon wahr ist, bedeutet nicht, dass die anderen falsch sind.

Die erste Theorie basiert auf der direkten Auswirkung von Veränderungen der Sonneneinstrahlung auf das Klima. Da die Wirkung proportional zur Ursache ist, sagen wir, sie ist linear.

Diese Theorie wurde von Dr. Soon, Prof. Scafetta und 35 anderen Wissenschaftlern in einer kürzlich erschienenen Studie verteidigt[i]. Um die Auswirkungen der Sonne auf das Klima zu erklären, haben diese Wissenschaftler ihre eigene, auf ländlichen Stationen basierende Temperatur-Rekonstruktion erstellt, um den städtischen Wärmeeffekt zu vermeiden, sowie ihre eigene Rekonstruktion der Sonnenaktivität der letzten zwei Jahrhunderte. Abbildung 1 links zeigt ihre Rekonstruktion im Vergleich zu der vom IPCC akzeptierten Rekonstruktion auf der rechten Seite. Die Unterschiede zwischen den beiden Rekonstruktionen würden einen viel größeren Einfluss der Sonne auf das Klima erklären als vom IPCC angenommen.

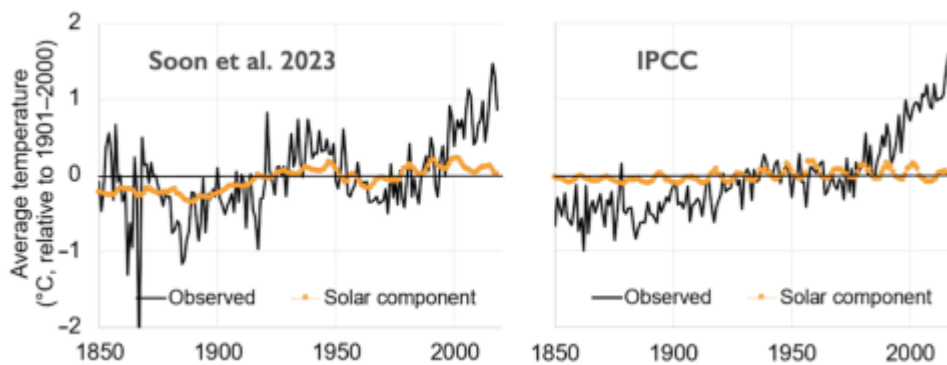


Abbildung 1. Das linke Diagramm zeigt in Schwarz eine Temperatur-Rekonstruktion, die nur ländliche Stationen aus vier Regionen des GHCN-Datensatzes der NOAA verwendet, und in Orange eine Sonnenreihe mit hoher Variabilität. Das rechte Diagramm zeigt in Schwarz eine Temperaturrekonstruktion mit städtischen und ländlichen Stationen und in Orange eine vom IPCC AR6 empfohlene Sonnenreihe (aus Soon et al. 2023).

Nach der zweiten Theorie ist es die kosmische Strahlung, die das Klima verändert, und das Magnetfeld der Sonne reguliert die Anzahl der auf die Erde treffenden kosmischen Strahlen. Es handelt sich also um einen indirekten Effekt, aber auch um einen linearen, da die Veränderung der kosmischen Strahlung proportional zur Aktivität der Sonne wäre.

Diese von Dr. Svensmark vorgeschlagene Theorie beruht auf der Tatsache, dass die kosmische Strahlung Ionen in der Atmosphäre erzeugt, die als Kondensationskerne wirken [ii]. Ein Teil der Theorie wurde durch Experimente in einem Teilchenbeschleuniger bestätigt, aber es ist noch nicht bekannt, ob der Effekt signifikant genug ist. Ein Problem besteht darin, dass die kosmische Strahlung zugenommen hat, während die Satelliten eine Abnahme der unteren Wolkenschicht zeigen, was zu der beobachteten Erwärmung beitragen könnte.

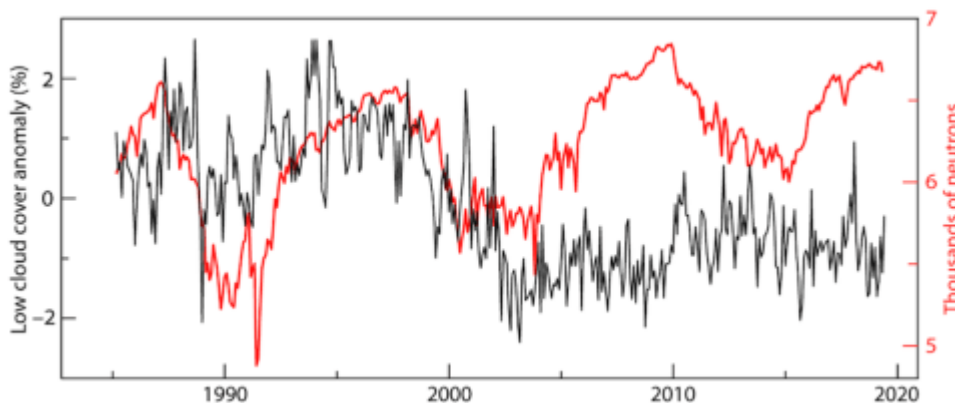


Abbildung 2. Prozentuale Anomalie der Wolkenbedeckung (schwarz) aus dem EUMETSAT CM SAF-Datensatz. Daten zur

kosmischen Strahlung (rot) aus der Datenbank des Neutronenmonitors in Oulu.

Die dritte Theorie ist die von mir vorgeschlagene [iii], bei der die Sonne indirekt auf das Klima einwirkt und ihre Wirkung nichtlinear ist, weil andere Faktoren beteiligt sind. Nichtlinear bedeutet, dass die Wirkung nicht proportional zur Ursache ist. Dies erklärt, warum es keine direkte Korrelation zwischen der Sonne und den Temperaturen gibt, obwohl die Wirkung der Sonne wichtig ist. Was ist das für ein Prozess, der das Klima auf natürliche Weise verändern kann, den die Wissenschaftler aber nicht richtig berücksichtigt haben? Es ist der Wärmetransport.

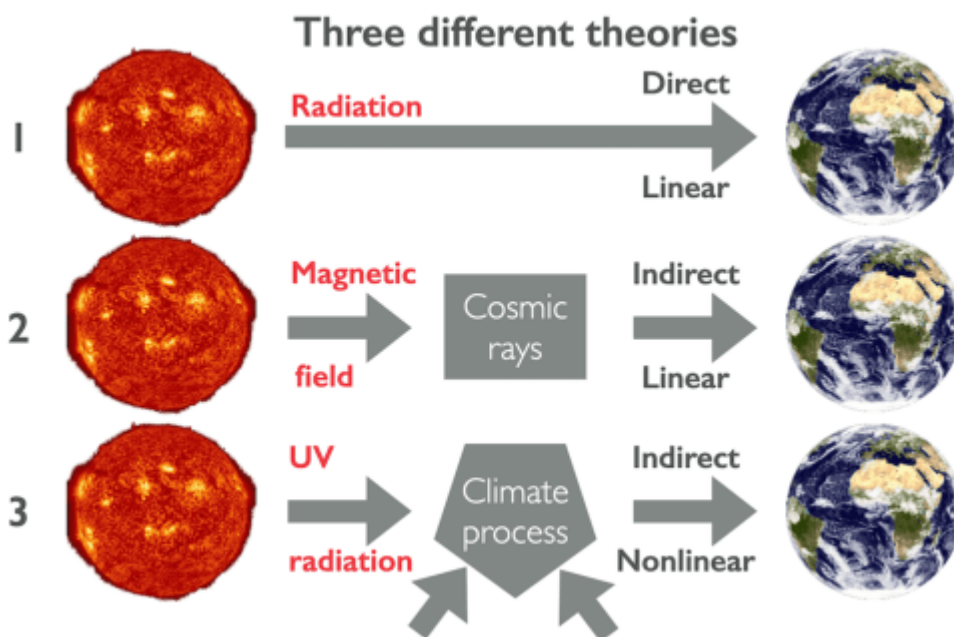


Abbildung 3. Drei Haupttypen von Sonnentheorien, die auf den direkten oder indirekten Auswirkungen verschiedener Komponenten der Sonnenvariabilität beruhen. Es wurden auch weniger gut ausgearbeitete Hypothesen vorgeschlagen, die sich auf Sonnenpartikel und Sonnenwind stützen.

14. Änderungen des Wärmetransportes verändern das Klima

Was ist Wärmetransport?

Der größte Teil der Sonnenenergie erreicht die Erde in den Tropen, wodurch eine Zone des Energieüberschusses entsteht, die mehr Energie aufnimmt als sie abgibt, wie in Abbildung 4 rot dargestellt. Außerhalb der Tropen gibt es zwei Bereiche mit Energie-Defizit, die weniger Energie aufnehmen als sie abgeben und deren Größe von den Jahreszeiten abhängt. Sie sind in Abbildung 4 blau dargestellt, die die Situation während des Winters in der nördlichen Hemisphäre zeigt. Diese Ungleichgewichte sollten zu einer kontinuierlichen Erwärmung in der

roten Zone und einer kontinuierlichen Abkühlung in den blauen Zonen führen. Dass dies nicht geschieht, ist auf den Wärmetransport zurückzuführen, der auch Feuchtigkeit und Wolken transportiert und für das Klima sehr wichtig ist. Das Klima jeder Region hängt von der Sonneneinstrahlung und dem Transport von Wärme und Feuchtigkeit ab.

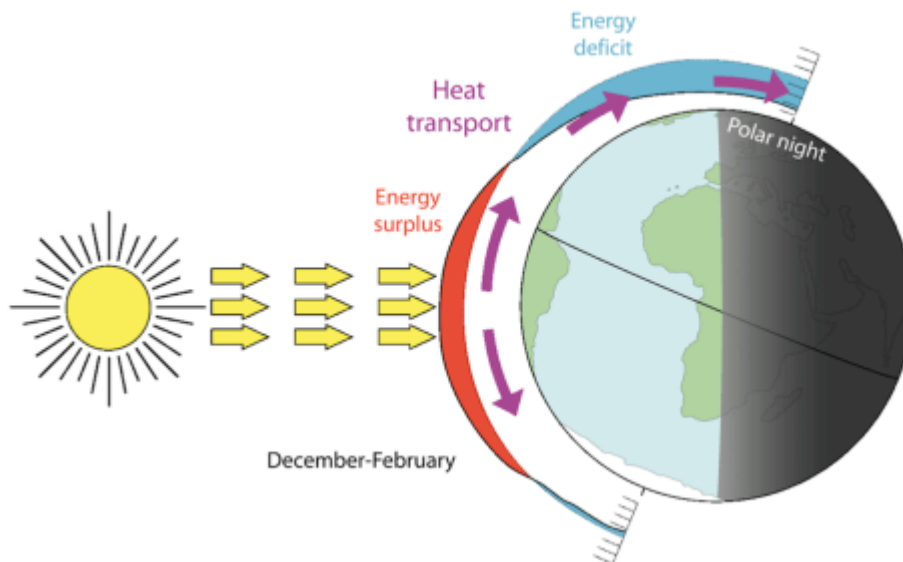


Abbildung 4. Aktuelle Grafik der mittleren Nettostrahlung am oberen Rand der Atmosphäre nach Breitengrad für Dezember-Februar, mit positiven Werten in rot und negativen Werten in blau, eingebettet in einen Schaubild, das die Neigung der Erde in Bezug auf die Sonne zeigt. Die Richtung des Wärme- und Feuchtetransports ist mit lila Pfeilen dargestellt.

Der Wärmetransport ist ein besonders schwer zu untersuchender Klimaprozess, und einige Wissenschaftler, die ihn erforschen, sind der Meinung, dass die derzeitigen Theorien ihn nicht zufriedenstellend beschreiben [iv]. Die jahreszeitlichen Schwankungen des Wärmetransports sind sehr wichtig. Aufgrund der Neigung der Erdachse wird im Winter viel mehr Wärme transportiert als im Sommer.

Im ersten Kapitel des 6. Sachstandsberichts gibt der IPCC eine klare Erklärung des Klimawandels und definiert dessen Ursachen wie folgt: „Die für den Klimawandel verantwortlichen natürlichen und anthropogenen Faktoren werden heute als ‚Strahlungstreiber‘ oder ‚Forcer‘ bezeichnet. Die Nettoveränderung des Energiehaushalts an der Obergrenze der Atmosphäre, die sich aus der Veränderung eines oder mehrerer solcher Treiber ergibt, wird als ‚Strahlungsantrieb‘ bezeichnet.“

Dem IPCC zufolge wird der Wärmetransport nicht als Strahlungsantrieb und somit nicht als Ursache des globalen Klimawandels angesehen. Seine Auswirkungen tragen lediglich zur internen oder regionalen Variabilität bei. Diese Sichtweise spiegelt sich in der geringen Aufmerksamkeit

wider, die dem Wärmetransport in den IPCC-Berichten gewidmet wird. Im umfangreichen, 2391 Seiten umfassenden 6. Sachstandsbericht wird der Wärmetransport nur kurz in einem 5-seitigen Unterabschnitt über den Wärmeinhalt der Ozeane erwähnt [v]. In diesem Unterabschnitt erfahren wir, dass der Klimawandel auf die Wärmezufuhr zurückzuführen ist, während Veränderungen in der Ozeanzirkulation eine Umverteilung der Wärme bewirken.

Nach Ansicht des IPCC haben Schwankungen des Wärmetransports nicht zum jüngsten Klimawandel beigetragen, da sie lediglich eine Umverteilung der Wärme innerhalb des Klimasystems bewirken, während der jüngste Klimawandel darauf zurückzuführen ist, dass dem System Wärme zugeführt wird. Daher kann der Wärmetransport keinen globalen Klimawandel verursachen, sondern nur regionale Veränderungen.

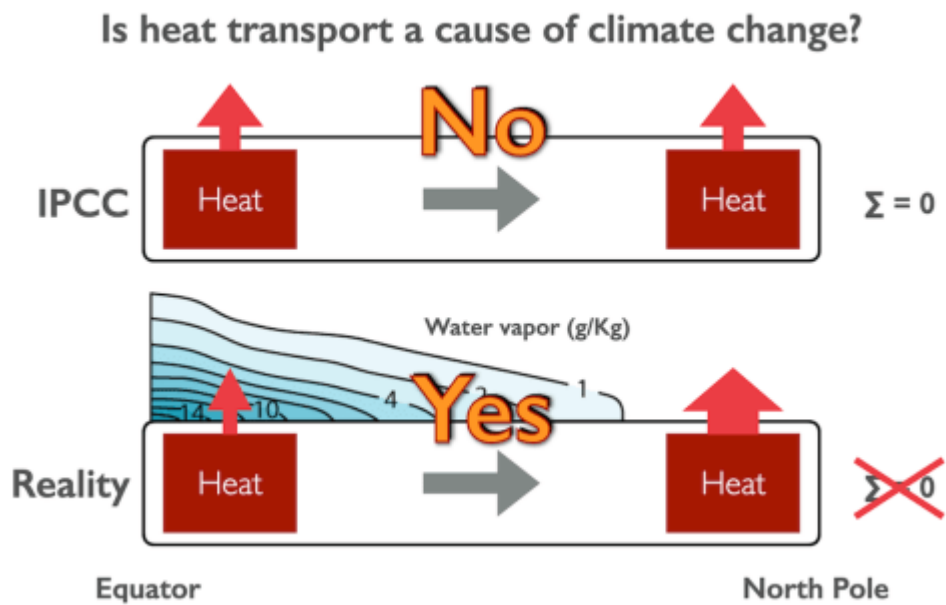


Abbildung 5. Der erste Einwand, dass Veränderungen im Wärmetransport eine Ursache für den Klimawandel sind, ist falsch, da der Treibhauseffekt sehr ungleichmäßig ist, so dass der Emissionsgrad durch den polwärts gerichteten Wärmetransport verändert wird.

Stimmt das? Nein, das stimmt nicht. Es wird selten erwähnt, aber 75 % des Treibhauseffekts der Erde sind auf Wasserdampf und Wasserwolken zurückzuführen [vi], und ihre Verteilung nach Breitengraden ist extrem ungleichmäßig. Die tropische Atmosphäre enthält viel Wasser, die polare Atmosphäre dagegen im Winter fast keines. Daher ist der Treibhauseffekt in den Polarregionen extrem gering, und der Wärmetransport aus den Tropen in die Arktis verändert die Emissionen. Das bedeutet, dass der Gesamtwert nicht konstant ist, so dass der Wärmetransport das globale Klima durch Änderungen der Wasserdampf- und Wolkenverteilung verändern kann.

In den 1960er Jahren stellte Jacob Bjerknes fest, dass, wenn die Flüsse an der Obergrenze der Atmosphäre und die ozeanische Wärmespeicherung relativ konstant bleiben, auch der gesamte Wärmetransport durch das Klimasystem konstant bleiben würde. Dies bedeutet, dass Änderungen des atmosphärischen oder ozeanischen Transports durch Änderungen der gleichen Größenordnung und mit entgegengesetztem Vorzeichen im jeweils anderen Bereich ausgeglichen werden sollten. Diese Bjerknes-Kompensation wurde empirisch nicht nachgewiesen, ist aber in allen Modellen vorhanden, obwohl ihre physikalische Grundlage unbekannt ist [vii]. Wenn die Kompensation stimmt, sollte sie dazu führen, dass der Transport konstant bleibt und somit keine Ursache für den Klimawandel darstellt.

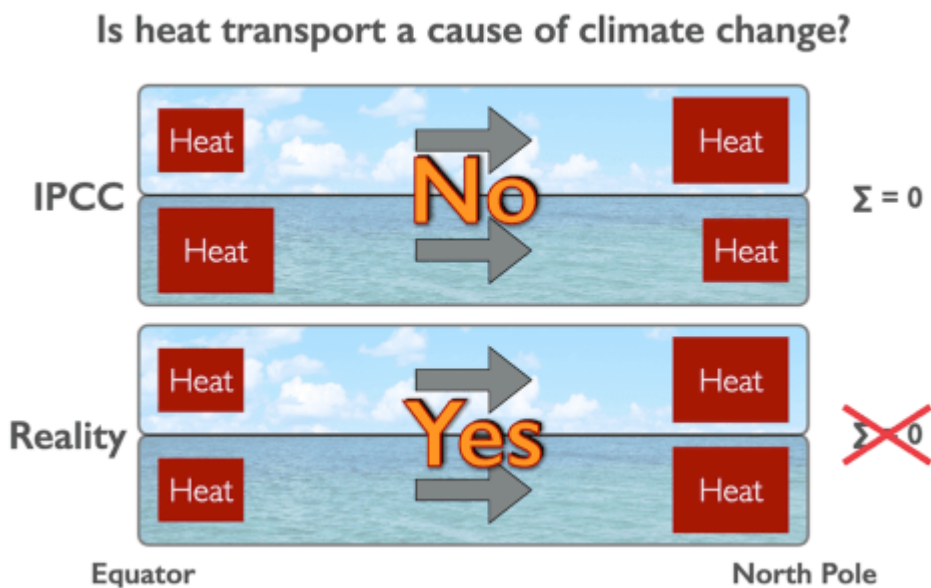


Abbildung 6. Der zweite Einwand, dass Veränderungen im Wärmetransport eine Ursache für den Klimawandel sind, ist falsch, da der Wärmetransport in die Arktis nicht den erwarteten Ausgleich zeigt.

Aber auch hier ist die Realität anders. Der Wärmetransport kann sowohl in der Atmosphäre als auch im Ozean zunehmen, wodurch sich die Menge der transportierten Energie ändert. Das ist eigentlich logisch, denn ein großer Teil des Transports im Ozean erfolgt durch Oberflächenströmungen, die vom Wind angetrieben werden, der auch für den Wärmetransport in der Atmosphäre verantwortlich ist. Wenn der Wind zunimmt, sollte der Transport in beiden Sphären zunehmen.

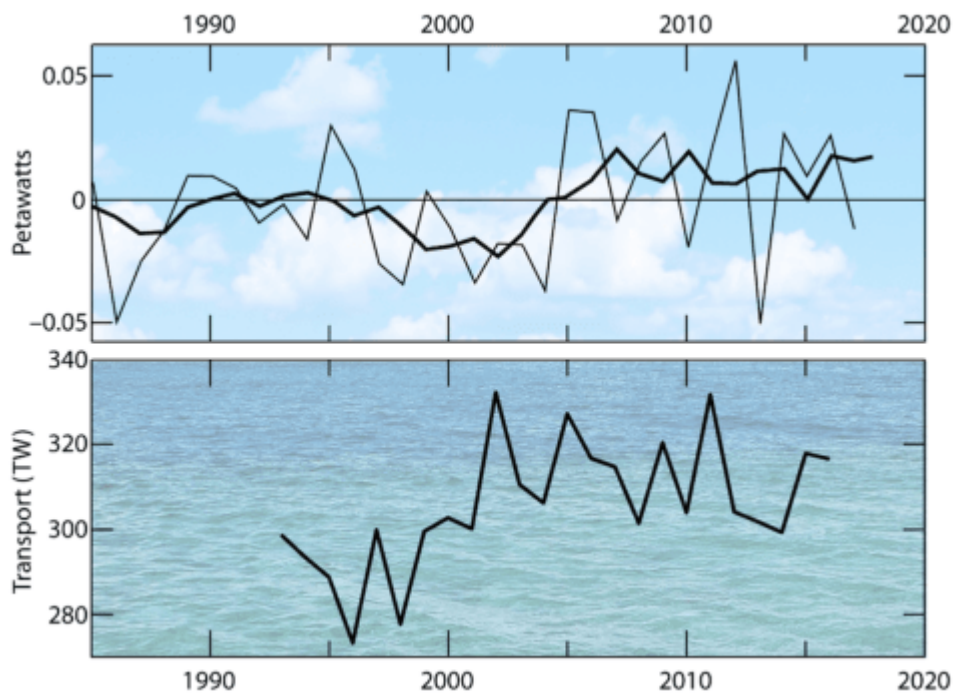


Abbildung 7. Obere Grafik: Troposphärischer latenter Energietransport im Winter über 70°N durch planetarische Wellen (Rydsaa et al., 2021). Untere Grafik: Ozeanischer Wärmetransport in die Arktis und das Nordmeer in Terawatt (Tsubouchi et al. 2021).

Dies wird auch durch Daten aus zwei Studien über den arktischen Wärmetransport in den letzten Jahrzehnten gestützt [viii]: Sowohl der atmosphärische als auch der ozeanische Wärmetransport haben zu Beginn des 21. Jahrhunderts zugenommen. In der Arktis sind die Wintertemperaturen stark gestiegen. Offensichtlich muss diese Wärme dorthin transportiert werden, da die Sonne im Winter in der Arktis nicht scheint und somit keine Wärme erzeugt wird. Und der Temperaturanstieg hat die Emission von Infrarotstrahlung in den Weltraum stark erhöht. Man bedenke, dass der Treibhauseffekt in der Arktis zu dieser Jahreszeit sehr schwach ist und die Wärme nicht zurückgehalten wird. Durch die Erwärmung der Arktis, die durch den verstärkten Transport verursacht wird, verliert der Planet mehr Energie, als er vorher verloren hat.

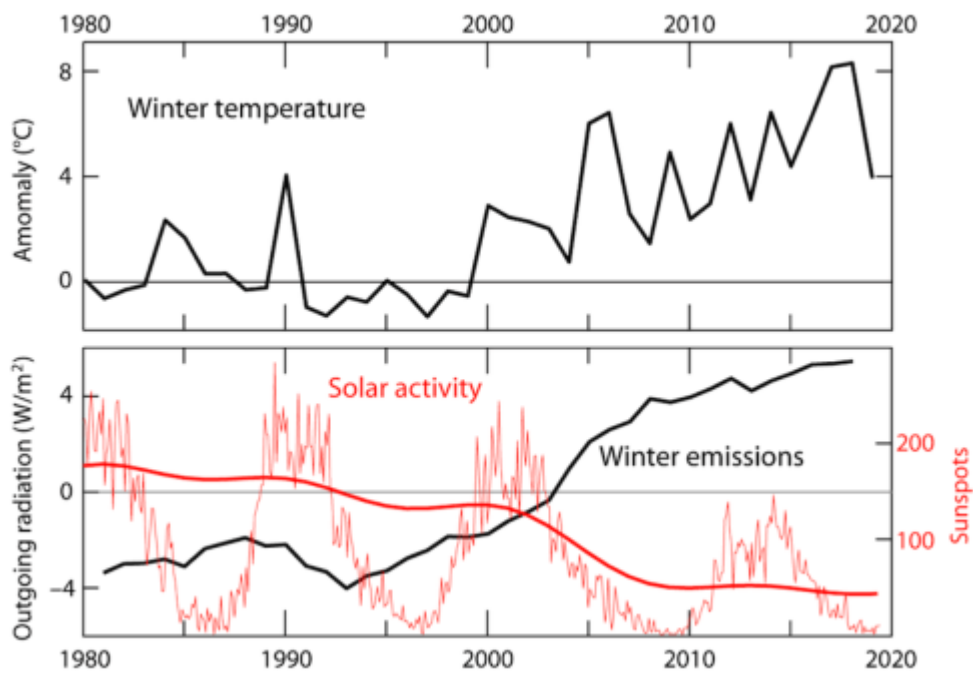


Abbildung 8. Oberes Diagramm: Temperaturanomalie im arktischen Winter. Daten vom Dänischen Meteorologischen Institut. Unteres Diagramm: 5-Jahres-Durchschnitt der langwelligen Strahlungsanomalie von November bis April an der Obergrenze der Atmosphäre bei 70-90°N aus NOAA-Daten (schwarz) und Sonnenaktivität (Sonnenflecken, rot) mit dekadischer Gauß-Glättung (dicke Linie).

Was also hat die Erwärmung der Arktis im 21. Jahrhundert verursacht? Das CO₂ ist seit den 1950er Jahren stark gestiegen, und seine Auswirkungen auf die Strahlung treten sofort auf, es dauert keine 50 Jahre. Es wird auch davon gesprochen, dass es eine Folge der Erwärmung ist, die seit Mitte der 1970er Jahre stattfindet, aber warum sollte es zwei Jahrzehnte dauern, bis die Wärme die Arktis erreicht? Wir haben die Sonne. Die Erwärmung der Arktis und die Zunahme der ausgehenden Strahlung fallen zeitlich mit dem Rückgang der Sonnenaktivität zusammen, der Mitte der 1990er Jahre mit dem Sonnenzyklus 23 begann, der, wie wir gesehen haben, von einer Abschwächung des Polarwirbels begleitet wurde.

Woher wissen wir, dass die Veränderung der Sonnenaktivität die Veränderung des Transports und die Erwärmung der Arktis verursacht hat? Weil dies schon seit Tausenden von Jahren der Fall ist. Eine Studie führender Wissenschaftler untersuchte die Beziehung zwischen der Sonnenaktivität und der Temperatur Grönlands und stellte fest, dass die Sonnenaktivität in den letzten 4000 Jahren umgekehrt mit der Temperatur Grönlands korreliert war [ix]. Wenn die Sonnenaktivität abnahm, erwärmte sich Grönland, so wie es jetzt der Fall ist. Sie besagt auch, dass es in diesen 4000 Jahren Perioden gab, in denen es in Grönland wärmer war als jetzt, was nicht mit unseren Emissionen vereinbar ist.

15. Wie die Sonne den Wärmetransport beeinflusst

Das Signal der Sonne wird in der stratosphärischen Ozonschicht empfangen, die einen Großteil der ultravioletten Strahlung absorbiert. Dies ist ein sehr empfindlicher Empfänger, da sich die UV-Strahlung 30-mal stärker verändert als die Gesamtstrahlung (3 %). Durch die Zunahme der UV-Strahlung entsteht aber auch mehr Ozon, das ebenfalls um 3 % zunimmt. Mit mehr Ozon und mehr UV-Strahlung erfährt die Ozonschicht einen Temperaturanstieg von 1°C mit der Sonnenaktivität, was viel mehr ist als an der Oberfläche.

Die Reaktion des Ozons auf Veränderungen der Sonnenaktivität verändert die Temperatur- und Druckgradienten, wodurch sich, wie wir bereits gesehen haben, die Geschwindigkeit der zonalen Winde in der Stratosphäre ändert. Wenn die Aktivität hoch ist, werden die Gradienten größer und die Windgeschwindigkeit nimmt zu, wenn die Aktivität niedrig ist, werden die Gradienten kleiner und die Windgeschwindigkeit nimmt ab. In der Troposphäre werden atmosphärische Wellen, so genannte planetarische Wellen, erzeugt, die bei schwachem Wind die Stratosphäre erreichen und auf den Polarwirbel treffen, wodurch dieser geschwächt wird. Bei starkem Wind gelingt es ihnen jedoch nicht, in die Stratosphäre zu gelangen, und der Wirbel bleibt stark. Die Veränderungen im Wirbel werden auf die Troposphäre übertragen und verändern die atmosphärische Zirkulation und den Wärmetransport.

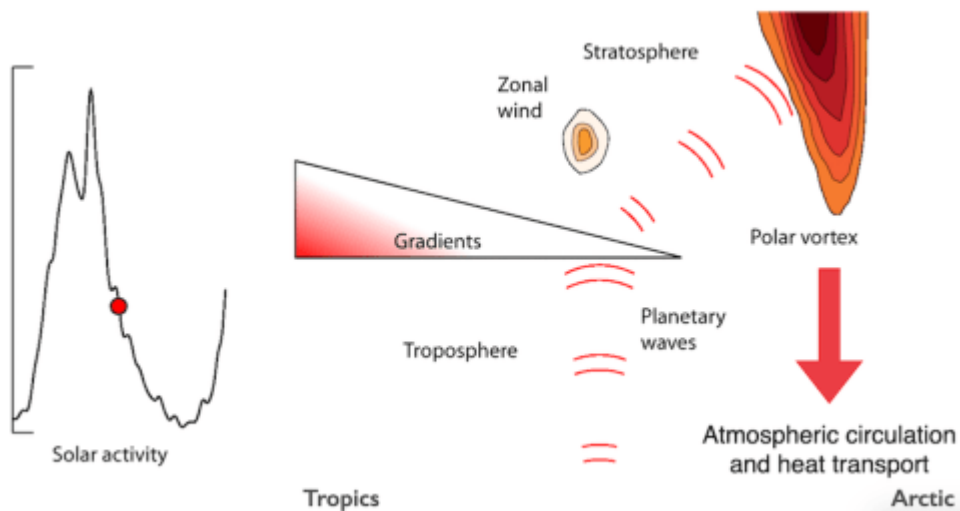


Abbildung 9. Schaubild, das den Prozess zeigt, durch den die Sonnenaktivität die Aktivität der planetarischen Wellen in der Stratosphäre und die Stärke des Polarwirbels und damit die winterliche atmosphärische Zirkulation und den Wärmetransport in Richtung Arktis reguliert.

Planetarische Wellen sind atmosphärische Wellen vom Rossby-Typ. Die größten Stürme auf dem Planeten passen in ihre Wellen und haben einen

großen Einfluss auf die Meteorologie. Sie sind für einige der extremsten atmosphärischen Phänomene verantwortlich, wie z. B. die Hitzewellen in Europa im Jahr 2003 und in Russland im Jahr 2010 sowie die Überschwemmungen in Pakistan im Jahr 2010, in China im Jahr 2012 und in Europa im Jahr 2013. Die Energiemenge, die sie bewegen, ist atemberaubend. Die planetarischen Wellen sind die größten von allen und können unter bestimmten Bedingungen die Stratosphäre erreichen, den Polarwirbel treffen und ihn schwächen.

[Einschub des Übersetzers: Nach der Rossby-Formel bzgl. der planetarischen Wellen sind Verlagerung, Amplitude und Varianz derselben direkt abhängig vom sog. „zonalen Grundstrom“. Diesen erwähnt der Autor jedoch mit keinem Wort, was dem Gesamt-Kontext des Beitrages jedoch keinen Abbruch tut. – Ende Einschub]

Vor fünfzig Jahren schlug ein Wissenschaftler vor, dass planetarische Wellen ein möglicher Kandidat für den Prozess sein könnten, wenn die Sonne einen Einfluss auf das Klima hätte [x]. Aber niemand untersuchte diese Möglichkeit, und die Studie geriet in Vergessenheit.

Eine Studie aus dem Jahr 2011 gab ihm schließlich Recht und zeigte, dass planetarische Wellen in der nördlichen Hemisphäre auf den Sonnenzyklus reagieren [xi]. Abbildung 10 zeigt den Sonnenfleckenzyklus in rot und die Amplitude der planetarischen Wellen in schwarz. Wir beobachten große Schwankungen von einem Jahr zum anderen, weil der Prozess nicht nur von der Sonne abhängt, sondern auch von anderen Ursachen beeinflusst wird. Dies ist die Schwierigkeit bei der Untersuchung nichtlinearer Phänomene. Der Einfluss des Sonnenzyklus' ist jedoch eindeutig, da die höchsten Amplituden in Zeiten geringer Sonnenaktivität auftreten.

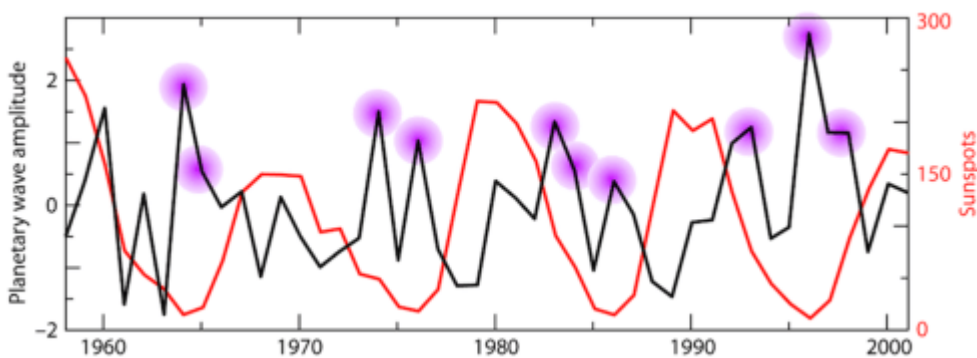


Abbildung 10. Index der planetarischen Wellenamplitude, basierend auf der gemittelten Amplitude der Wellenzahlen 1-3, gemittelt über 55-75°N in 70-20 hPa (schwarz, aus Powell & Xu, 2011). Jährlicher Sonnenfleckenindex (rot, aus SILSO). Lila Kreise kennzeichnen Jahre mit hoher Wellenamplitude, die mit geringer Sonnenaktivität zusammenfallen.

Die Auswirkungen, die dies auf den Polarwirbel hat, wurden in Teil 2 erörtert und sind in Abbildung 11 dargestellt. Aktivere Sonnenzyklen mit geringerer Amplitude planetarischer Wellen weisen einen hohen zonalen Grundstrom und die Bildung intensiverer Zyklonen auf. Der schwächere zonale Grundstrom bei weniger aktiven Sonnenzyklen lässt die Amplitude dieser Wellen zunehmen, während der Polarwirbel sich abschwächt.*

*[*Dieser Abschnitt wurde nicht wörtlich übersetzt, sondern vom Übersetzer mehr der Rossbywellen-Theorie angepasst.]*

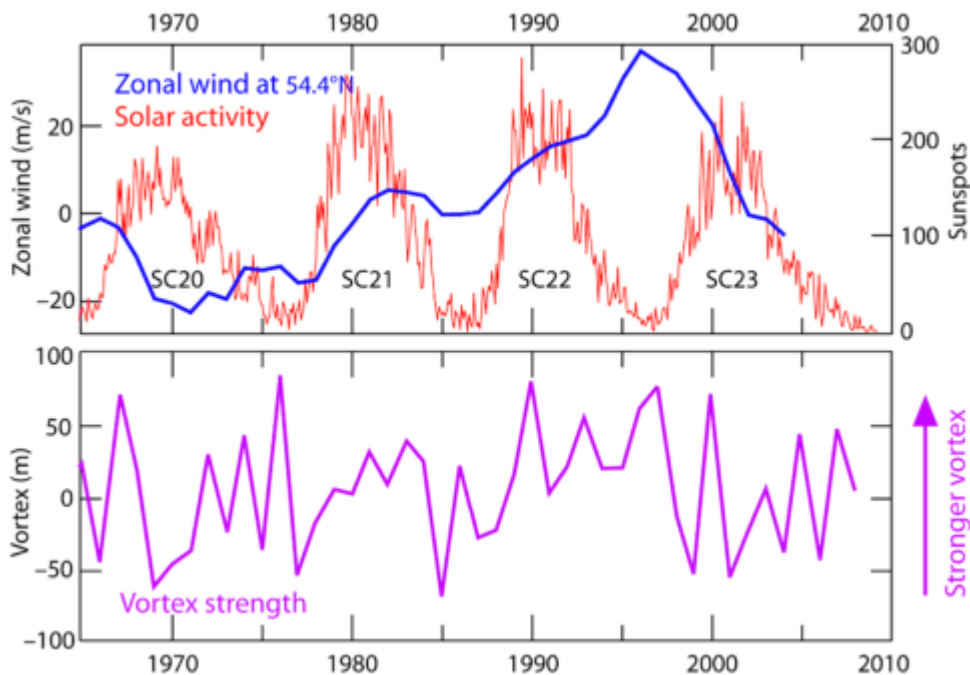


Abbildung 11. Monatliche Sonnenfleckenanzahl (rot), kumulative Anomalie der zonalen Windgeschwindigkeit bei 54,4°N, 10 hPa (blau, Lu et al. 2008), und die mittlere Anomalie der geopotentiellen Höhe bei 20 hPa (violett, NCEP, Christiansen 2010).

Die Auswirkung auf die Häufigkeit kalter Winter in der nördlichen Hemisphäre haben wir bereits erwähnt, aber wie erklärt dieser Prozess die Veränderung des globalen Klimas?

16. Wie die Sonne das Klima ändert

Meine Theorie ist, dass bei hoher Sonnenaktivität die zonalen Winde verstärkt werden, so dass die planetarischen Wellen nicht in die Stratosphäre eindringen können und der Wirbel den ganzen Winter über stark bleibt. Dadurch, dass der Wirbel wie eine Mauer wirkt, verringert sich der Wärmetransport in die Arktis im Winter, wodurch die Temperaturen sinken und die Infrarotemissionen in den Weltraum, durch die die Wärme von der Erde entweicht, reduziert werden. Alle diese Schritte sind von Wissenschaftlern überprüft worden. Das Ergebnis ist,

dass der Planet durch die Verringerung der Emissionen mehr Energie speichert, was zu einer Erwärmung des Planeten führen kann. Dies war von Mitte der 1970er bis Ende der 1990er Jahre der Fall, als sich der Planet bei hoher Sonnenaktivität stark erwärmte.

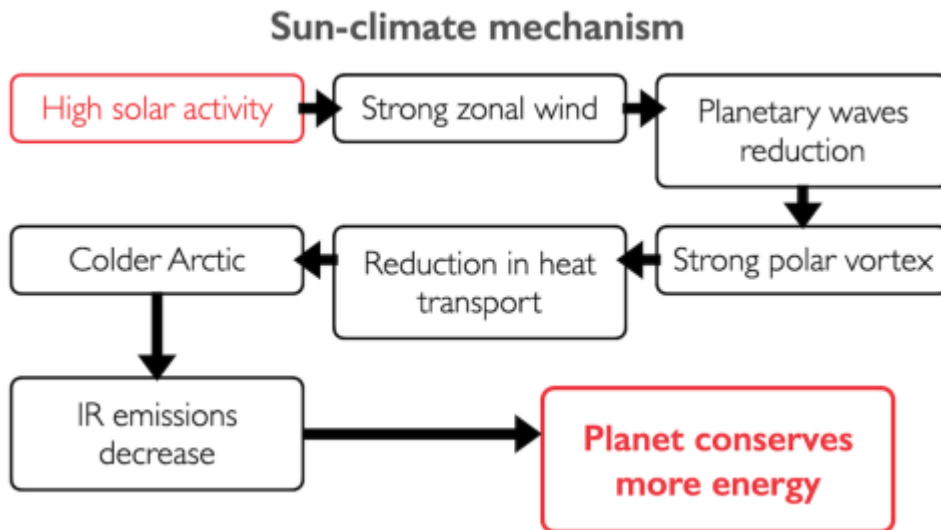


Abbildung 12. Klimaverändernder Prozess durch Veränderung des Wärmetransports als Folge hoher Sonnenaktivität.

Bei geringer Sonnenaktivität schwächt sich der zonale Grundstrom ab, so dass planetarische Wellen in die Stratosphäre eindringen und auf den Wirbel treffen, wodurch dieser geschwächt wird. Mit der Abschwächung des Wirbels nimmt der Wärmetransport in die Arktis zu, wodurch sich diese erwärmt. Diese Erwärmung erhöht die Emissionen in den Weltraum, wodurch der Planet weniger Energie speichern kann. Das Ergebnis ist, dass sich der Planet entweder langsamer erwärmt oder abkühlt, abhängig von anderen Faktoren. Da dieser Prozess die Wärmemenge reguliert, die im Winter in die Arktis gelangt, habe ich meine Theorie „The Winter Gatekeeper“ genannt.

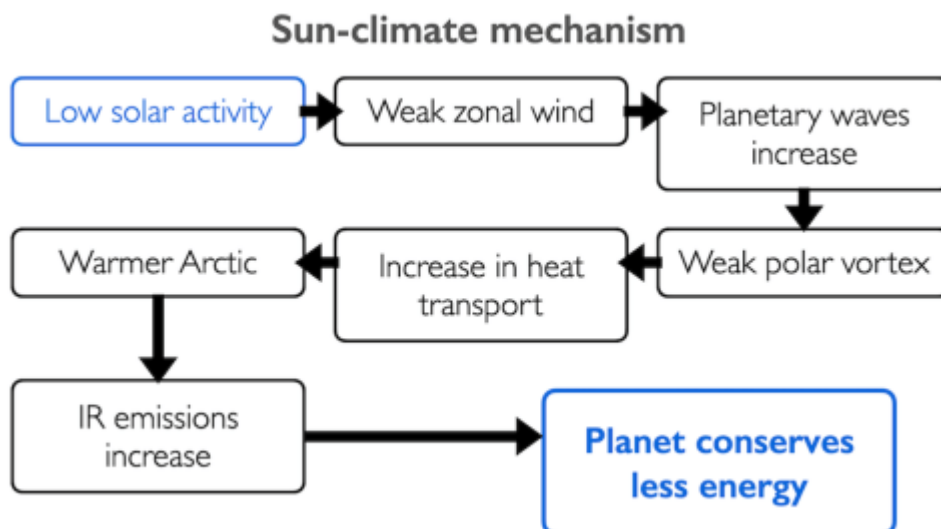


Abbildung 13. Klimaverändernder Prozess durch Veränderung des Wärmetransports als Folge geringer Sonnenaktivität.

Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei nicht um eine Sonnentheorie handelt, auch wenn sie den Einfluss der Sonne auf das Klima erklärt. Schwankungen im Wärmetransport sind eine allgemeine Ursache für den Klimawandel. Sie sind vielleicht die wichtigste. Jeder Faktor, der die transportierte Wärmemenge dauerhaft verändert, wird zu einer Ursache des Klimawandels, und dazu gehören auch die Plattentektonik und orbitale Schwankungen. Diese Theorie ist in der Lage, die Eiszeit der letzten 34 Millionen Jahre und das Wachsen und Schrumpfen der Eisschilde in den Eiszeiten und Zwischeneiszeiten zu erklären [xii]. Die Erklärungen, die sie liefert, passen besser zu den Beweisen als die CO₂-Veränderungen.

Der von mir vorgeschlagene solare Prozess weist die folgenden Merkmale auf:

- Er ist indirekt, denn was das Klima verändert, ist nicht die Veränderung der Sonnenenergie, sondern die Veränderung des Wärmetransports.
- Er ist ausschließlich auf Veränderungen der ultravioletten Strahlung der Sonne zurückzuführen.
- Er führt zu dynamischen Veränderungen in der Stratosphäre, dem Teil des Klimasystems, dessen Reaktion auf die Sonne für den Klimawandel wichtig ist.
- Der Prozess funktioniert über die Veränderung der Ausbreitung planetarer Wellen, wie bereits vor 50 Jahren vorgeschlagen.
- Da es mehrere Ursachen gibt, die sich auf diese Ausbreitung auswirken, wird die Ursache-Wirkungs-Beziehung nicht-linear, was die Untersuchung sehr schwierig macht, da wir Menschen linear denken.
- Er wirkt sich auf den Polarwirbel aus, der die Vorgänge in der Stratosphäre auf die Troposphäre überträgt und die Position der Jetstreams und die atmosphärische Zirkulation im Winter bestimmt.
- In seinem letzten Teil verändert der Prozess den Wärmetransport in die Arktis im Winter. Dies ist die sichtbarste Auswirkung der Sonne auf das Klima. Die Wintertemperaturen in der Arktis und die Häufigkeit kalter Winter im östlichen Nordamerika und in Eurasien verdeutlichen den Einfluss der Sonne auf das Klima.
- Und schließlich funktioniert der Prozess, weil der Treibhauseffekt auf der Erde sehr heterogen ist. In den Tropen bildet er eine sehr dicke Decke, während die Pole ungeschützt bleiben. Eine Erhöhung der CO₂-Konzentration ändert daran nichts, weil der größte Teil des Treibhauseffekts auf Wasser zurückzuführen ist, das sich viel stärker

verändert als CO₂.

Diese Theorie erklärt viele der Effekte, welche die Sonne seit jeher auf das Klima hat.:

The mechanism explains

- The energy-effect disparity
- The lack of cause-and-effect correlation
- Arctic warming
- The recent increase in Northern Hemisphere cold winters
- Earth's rotation changes
- The cumulative effect
- A higher impact in the Northern Hemisphere
- Part of 20th-century warming

Abbildung 14. Der solare Teil der Winter-Gatekeeper-Theorie liefert eine Erklärung für mehrere Fragen und solar-klimatische Phänomene, von denen einige bisher nicht richtig erklärt werden konnten.

- Der Prozess erklärt das Missverhältnis zwischen der geringen Veränderung der Sonnenenergie und dem daraus resultierenden Klimaeffekt. Die Veränderung der Sonnenenergie liefert nur das Signal, wie der Finger, der den Knopf eines Aufzugs drückt. Die Energie zur Veränderung des Klimas wird von planetarischen Wellen geliefert, die sehr große Energiemengen transportieren und auf empfindliche Teile des Klimas einwirken.
- Dies erklärt den fehlenden Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, der von der NASA und dem IPCC behauptet wird. Es handelt sich um einen nichtlinearen Prozess, für den keine lineare Korrelation gelten kann.
- Er erklärt die jüngste Erwärmung der Arktis, deren Zeitpunkt nicht durch CO₂ oder die globale Erwärmung erklärt werden kann.
- Er erklärt die jüngste Zunahme kalter Winter in der nördlichen Hemisphäre, die Wissenschaftler nicht angemessen erklären können.
- Er erklärt die durch die Sonne bedingten Veränderungen der Erdrotation, die bisher niemand erklären konnte. Die von der Sonne verursachten Veränderungen der atmosphärischen Zirkulation sind es, die den Drehimpuls verändern, der für die Schwankungen der Erdrotation verantwortlich ist.
- Er erklärt die kumulative Wirkung von Änderungen der Sonnenaktivität

auf das Klima und warum große Sonnenminima eine so große Wirkung haben, die proportional zu ihrer Dauer ist. Die geringe Aktivität verändert die Energiebilanz, indem sie die Emissionen während der Dauer des Großen Minimums erhöht, wodurch die Energie des Klimasystems schrittweise verringert wird und die Auswirkungen mit der Zeit größer und globaler werden.

– Dies erklärt die größeren Auswirkungen des solar bedingten Klimawandels auf die nördliche Hemisphäre, da er sich auf den Wärmetransport in die Arktis auswirkt. Der antarktische Polarwirbel ist viel stärker und reagiert weniger empfindlich auf solare Einflüsse. Aus diesem Grund waren die mittelalterliche Warmzeit und die kleine Eiszeit, die durch die Sonneneinstrahlung verursacht wurden, auf der Nordhalbkugel viel stärker ausgeprägt.

– Dies erklärt auch einen großen Teil der Erwärmung im 20. Jahrhundert. Die 70 Jahre des großen Sonnenmaximums in jenem Jahrhundert führten zu einer Energieerhöhung und Erwärmung des Planeten.

17. Schlussfolgerungen

Die Sonne hat viel über das zukünftige Klima zu sagen, aber wir hören nicht auf sie. Langfristige Veränderungen der Sonnenaktivität sind zyklisch, und was jetzt zur Erwärmung beiträgt, wird in der Zukunft wieder davon abgezogen. Diese Theorie leugnet nicht, dass sich Veränderungen des CO₂ auf das Klima auswirken, und sie beruht in der Tat auf Unterschieden bei den Emissionen aufgrund von Veränderungen des Treibhauseffekts, nur nicht zeitlich, sondern räumlich, je nach Breitengrad. Aber es ist unbestreitbar, dass, wenn die Sonne eine relevante Rolle bei der Erwärmung des 20. Jahrhunderts gespielt hat, sie die Rolle unserer Emissionen reduziert.

Dieser Artikel kann auch in diesem [19-Minuten-Video](#) mit englischen und französischen Untertiteln.

References

[i] Soon, W., et al., 2023. [The detection and attribution of northern hemisphere land surface warming \(1850–2018\) in terms of human and natural factors: Challenges of inadequate data](#). *Climate*, 11 (9), p.179.

[ii] Svensmark, H., 1998. [Influence of cosmic rays on Earth's climate](#). *Physical Review Letters*, 81 (22), p.5027.

[iii] Vinós, J., 2022. [Climate of the Past, Present and Future. A scientific debate](#). Critical Science Press. Madrid.

[iv] Barry, L., et al., 2002. [Poleward heat transport by the atmospheric heat engine](#). *Nature*, 415 (6873), pp.774-777.

[v] Fox-Kemper, B., et al., 2021. *Climate Change 2021: The Physical*

Science Basis. 6th AR IPCC. [Ch. 9 Ocean, Cryosphere and Sea Level Change](#). pp.1228–1233.

[vi] Schmidt, G.A., et al., 2010. [Attribution of the present-day total greenhouse effect](#). Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 115 (D20).

[vii] Outten, S., et al., 2018. [Bjerknes compensation in the CMIP5 climate models](#). Journal of Climate, 31 (21), pp.8745-8760.

[viii] Rydsaa, J.H., et al., 2021. [Changes in atmospheric latent energy transport into the Arctic: Planetary versus synoptic scales](#). Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 147 (737), pp.2281-2292.
Tsubouchi, T., et al., 2021. [Increased ocean heat transport into the Nordic Seas and Arctic Ocean over the period 1993–2016](#). Nature Climate Change, 11 (1), pp.21-26.

[ix] Kobashi, T., et al., 2015. [Modern solar maximum forced late twentieth century Greenland cooling](#). Geophysical Research Letters, 42 (14), pp.5992-5999.

[x] Hines, C.O., 1974. [A possible mechanism for the production of sun-weather correlations](#). Journal of the Atmospheric Sciences, 31 (2), pp.589-591.

[xi] Powell Jr, A.M. and Xu, J., 2011. [Possible solar forcing of interannual and decadal stratospheric planetary wave variability in the Northern Hemisphere: An observational study](#). Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 73 (7-8), pp.825-838.

[xii] Vinós, J. 2023. [Solving the Climate Puzzle. The Sun's surprising role](#). Critical Science Press. Madrid.

Link:

<https://judithcurry.com/2024/06/11/how-we-know-the-sun-changes-the-climate-iii-theories/#more-31308>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE

Woher wir wissen, dass die Sonne Motor des Klimawandels ist. Teil 2:

Die Gegenwart

geschrieben von Chris Frey | 27. Juni 2024

Javier Vinós

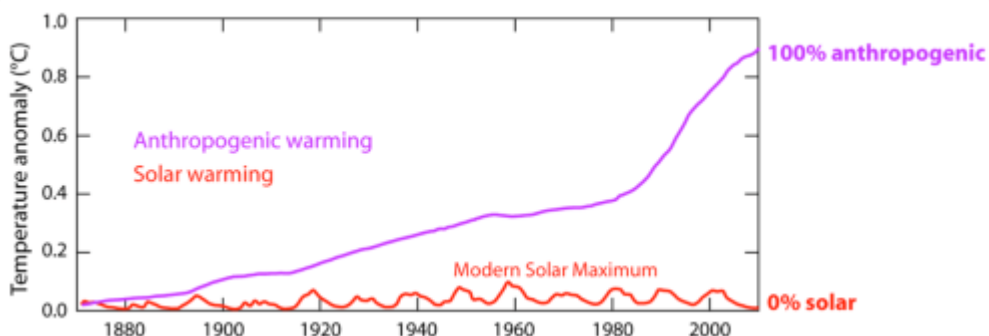
Teil 2 einer dreiteiligen Reihe. Teil 1 steht [hier](#), in deutscher Übersetzung [hier](#).

Der Einfluss der Sonne auf das Klima ist seit 200 Jahren umstritten. Das Grundproblem besteht darin, dass wir bei der Untersuchung der Vergangenheit starke klimatische Veränderungen beobachten, die mit längeren Perioden geringer Sonnenaktivität einhergehen, während wir bei der Beobachtung der Gegenwart nur geringe Auswirkungen aufgrund des 11-jährigen Sonnenzyklus feststellen können. Es gibt mehrere mögliche Erklärungen für diese Diskrepanz. Die wichtigste Frage ist jedoch, wie die Sonne das Klima beeinflusst.

In diesem Artikel untersuchen wir die Auswirkungen des 11-jährigen Sonnenzyklus auf das Klima in den letzten Zyklen und ihren Zusammenhang mit den jüngsten Klimaveränderungen.

7. Der IPCC sagt...

In seinem 5. Bewertungsbericht hat der IPCC Klimamodelle verwendet, um den Beitrag der Sonne zur Erwärmung zu berechnen. Diese Modelle berücksichtigen nur Veränderungen der Gesamtenergie, die von der Sonne kommt und die bekanntermaßen nur um 0,1 % schwankt. Daher lautet die Antwort des IPCC, dass die Sonne nichts zur Erwärmung beigetragen hat [i]. Dies ist absurd, wenn man unser Wissen über das Klima der Vergangenheit und die Tatsache berücksichtigt, dass wir in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ein 70-jähriges Sonnenmaximum erlebt haben, eine der aktivsten Perioden der Sonnenaktivität seit Tausenden von Jahren.



Graphik nach AR5, WGI, Ch. 5, FAQ 5.1, Abbildung 1, Seite 393

Der IPCC ignoriert eine Vielzahl von Beweisen dafür, dass die Sonne das Klima in einer Weise beeinflusst, die nicht allein durch diese Energieänderungen erklärt werden kann. Aus Platzgründen können wir nur auf einige dieser unerklärlichen Auswirkungen eingehen. Beginnen wir mit der Oberfläche.

8. Auswirkungen der Sonne auf die Oberfläche

Der größte Teil der Sonnenenergie erreicht die Oberfläche des Planeten. Wenn diese Energie um 0,1 % zunimmt, dann erhält jeder Punkt auf der Oberfläche 0,1 % mehr. Man würde erwarten, dass dies zu einer geringen Gesamterwärmung führt, die von Wissenschaftlern auf zwei Hundertstel Grad Celsius geschätzt wird und die nicht nachweisbar ist. Aber das ist nicht das, was beobachtet wird. Mehrere Studien zeigen, dass sich die Oberfläche im Laufe des Sonnenzyklus viermal stärker erwärmt als erwartet, nämlich um 0,1°C, und zwar in äußerst unregelmäßiger Weise mit großen räumlichen Schwankungen [ii].

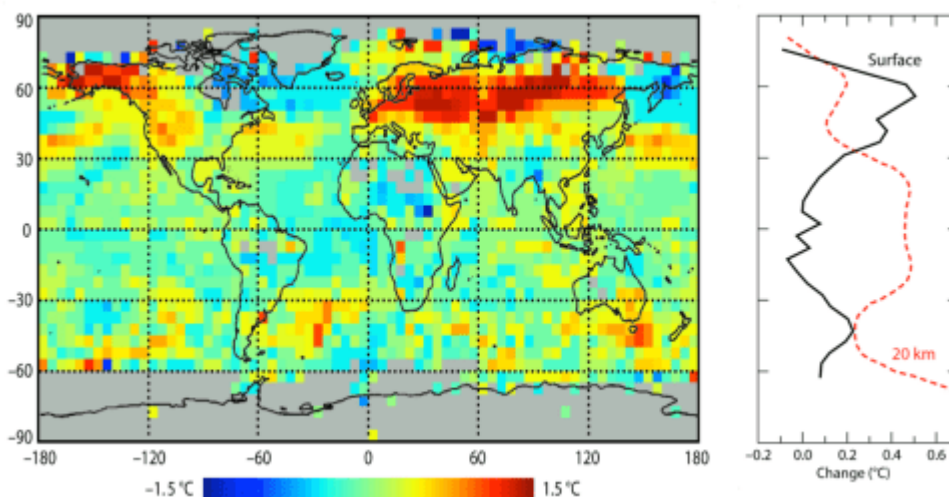


Abbildung aus Lean 2017. Die Reaktion der Temperatur auf den Sonnenzyklus aus Beobachtungen unter Verwendung multipler Regression vom Minimum 1996 bis zum Maximum 2002. Auf der rechten Seite sind die zonal gemittelten Änderungen dargestellt.

Beim Übergang von einem solaren Minimum zu einem solaren Maximum zeigen einige Gebiete eine Erwärmung von mehr als 1 °C, während andere mehr als ein halbes Grad Abkühlung aufweisen. Dies ist nicht der Effekt, den man erwarten würde. Wenn wir den Durchschnitt für jeden Breitengrad analysieren, stellen wir eine sehr starke Erwärmung um den 60° nördlicher Breite fest. Wenn wir jedoch die Veränderung in 20 km Höhe, in der Stratosphäre, analysieren, stellen wir etwas sehr Merkwürdiges fest. Die Reaktion in dieser Schicht der Atmosphäre ist umgekehrt zur

Reaktion an der Oberfläche. Warum ist das wichtig? Der IPCC sagt uns, dass einer der Fingerabdrücke der Erwärmung aufgrund unserer Emissionen darin besteht, dass wir eine Erwärmung an der Oberfläche und eine Abkühlung in der Stratosphäre beobachten. Aber wenn die Sonne ebenfalls eine umgekehrte Reaktion zwischen den beiden zeigt, dann ist die Beobachtung nicht mehr ein Beweis für die Emissionen als Ursache. Es könnte die Sonne sein. Wichtig ist auch, dass der Teil des Globus, der sich während der globalen Erwärmung (seit 1976) am stärksten erwärmt hat, die Landoberfläche der nördlichen Hemisphäre ist, also genau die Region, die als Reaktion auf eine aktivere Sonne die stärkste Erwärmung zeigt, während es in den Tropen kaum wärmer geworden ist.

9. Auswirkungen der Sonne auf den Ozean

Vor Jahren untersuchten einige Wissenschaftler die Erwärmungs- und Abkühlungsraten in der oberen Schicht der tropischen Ozeane. Sie fanden heraus, dass sie einem ähnlichen Zyklus folgen wie die Sonne [iii]. Es gibt jedoch ein Problem: Die Schwankungen der Sonnenenergie sind zehnmal geringer als sie sein müssten, um diese Veränderungen zu verursachen. Anstatt zu akzeptieren, dass dies für eine indirekte Wirkung der Sonne auf das Klima spricht, ignorierten die meisten Wissenschaftler die Studie.

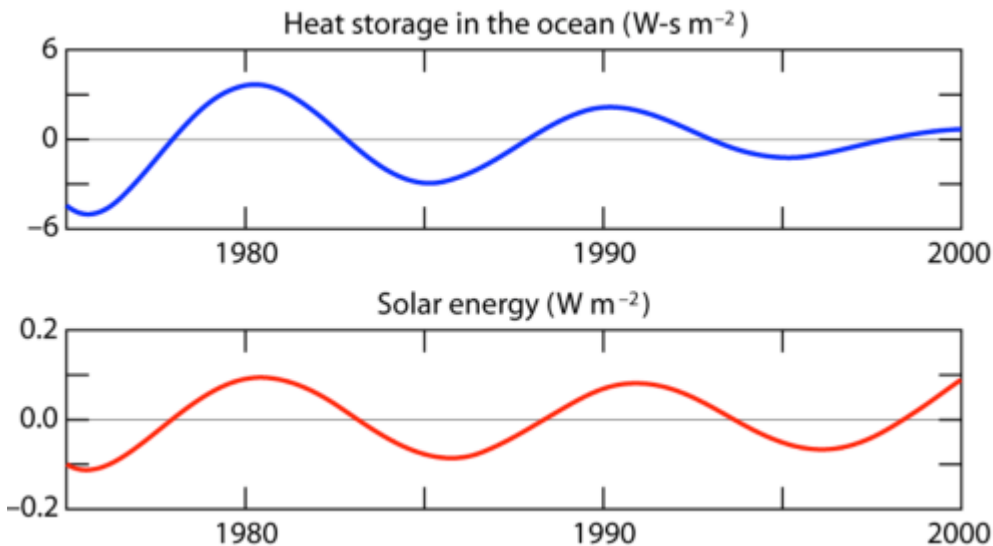


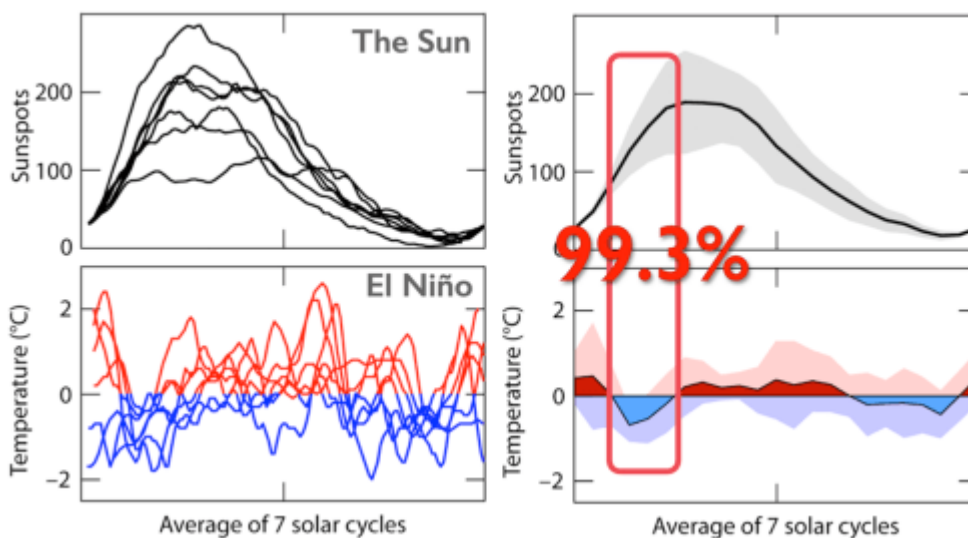
Abbildung aus White et al. 2003. Oben: Anomalie der Wärmespeicherung oberhalb der 22°C-Isotherme von 30°S bis 30°N, ausgedrückt in W (gespeichert)/m². Unten: Anomalie der Sonneneinstrahlung.

Im Pazifik drücken die Passatwinde das warme Oberflächenwasser nach Westen und führen kaltes Tiefenwasser vor der Küste Südamerikas heran. Dies wird als die neutrale Phase bezeichnet. In manchen Jahren werden die Passatwinde stärker und schieben das kalte Wasser in Richtung des

Zentrums des Pazifiks, wodurch sich mehr warmes Wasser im Westen ansammelt. Dies ist die La-Niña-Phase. In anderen Jahren wehen die Passatwinde langsamer oder in die entgegengesetzte Richtung, das kalte Wasser hört auf, im Osten aufzusteigen, und das Wasser im zentralen und östlichen Pazifik erwärmt sich. Dies ist die El-Niño-Phase. Diese Oszillation beeinflusst das Wetter in weiten Teilen der Erde, und wir dürfen nicht vergessen, dass sie drei Zustände hat, nicht zwei.

Seit 1990 gibt es unzählige Studien über den Sonnenzyklus und El Niño. In Zeitschriftenartikeln, Büchern oder IPCC-Berichten findet man jedoch keinen einzigen Hinweis darauf.

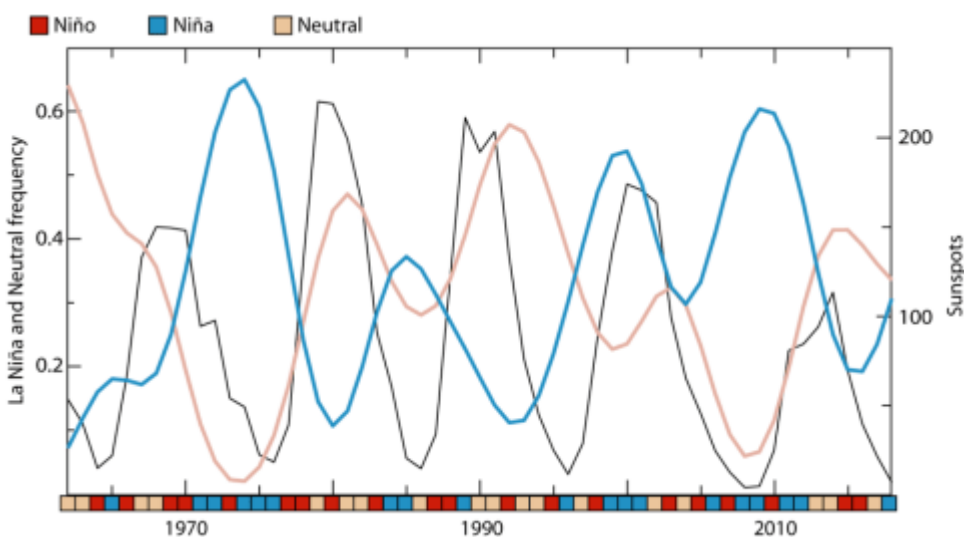
Ich habe diese Beziehung anhand von Daten über die Sonnenaktivität und den ozeanischen El-Niño-Index untersucht, der in blau die Zeiten anzeigt, in denen der äquatoriale Pazifik kühler als der Durchschnitt ist, und in rot die Zeiten, in denen er wärmer ist. Da die Sonnenzyklen leicht unterschiedlich lang sind, habe ich beide Datenreihen in Segmente eines Sonnenzyklus' unterteilt und dann die Länge so angepasst, dass sie für alle Zyklen gleich ist. Dieses statistische Verfahren wird als Epochenanalyse bezeichnet. Auf diese Weise werden der Mittelwert und die Varianz der Daten für Zeiträume ermittelt, die in ihrer Phase des Zyklus' übereinstimmen. Dabei zeigte sich ein Muster, das auf eine Reaktion von El Niño auf die Sonnenaktivität hinweist. Ich untersuchte einen Zeitraum, in dem der Zyklus an Aktivität zunimmt, was mit La-Niña-Bedingungen einhergeht. Ich habe die Monte-Carlo-Methode angewandt, um die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, dass dieses Ergebnis zufällig ist, und die Antwort war nur 0,7 %. Das bedeutet, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,3 % die La-Niña-Bedingungen zu diesem Zeitpunkt des Sonnenzyklus' auf die Sonne zurückzuführen sind.



Die Abbildung zeigt eine Epochenanalyse der Sonnenaktivität und des ozeanischen El-Niño-Index'. Die X-Achse ist die variable Länge eines vollen Sonnenzyklus'. Die rechten Kurven zeigen den Mittelwert

und die Standardabweichung der linken Kurven. Das rote Rechteck zeigt den Teil der Daten an, der mit der Monte-Carlo-Methode analysiert worden ist.

Da die Antwort für La Niña klarer ist, habe ich die relativen Häufigkeiten der einzelnen Phasen des El-Niño-Phänomens analysiert. Es zeigt sich, dass die Häufigkeit der Jahre mit neutralen Bedingungen dem Sonnenzyklus mit einer Verzögerung von ein oder zwei Jahren folgt. Überraschenderweise ist die Häufigkeit von La Niña das Gegenteil von Neutral. Die Sonnenaktivität bestimmt, ob es sich um ein La-Niña-Jahr oder ein neutrales Jahr handelt. Der Einfluss der Sonne auf El-Niño-Jahre ist weniger eindeutig. El Niño scheint eine andere Ursache zu haben, die in der im Ozean gespeicherten Wärmemenge liegen könnte. Das solare Muster wird durch eine Studie über die Häufigkeit von El Niño seit 1900 bestätigt, denn unter den sich wiederholenden Spitzen gibt es eine 11-Jahres-Spitze, die der Häufigkeit des Sonnenzyklus' entspricht[iv].



Die Abbildung zeigt die relative Häufigkeit für neutrale Jahre (orange) und La-Niña-Jahre (blau) aus der offiziellen Klassifizierung ([Domeisen et al. 2019](#)), die in den unteren Quadranten dargestellt ist. Die Häufigkeit wurde für ein gleitendes 5-Jahres-Fenster berechnet und nach Gauß geglättet.

Es ist erstaunlich, dass trotz der vielen Beweise und Studien die große Mehrheit der Wissenschaftler nicht erkennt, dass die Sonne das sehr wichtige El-Niño-Phänomen steuert. El Niño ist jedoch ein Produkt der Wirkung der Passatwinde über dem äquatorialen Pazifik. Um El Niño zu kontrollieren, muss die Sonne die atmosphärische Zirkulation steuern.

10. Atmosphärische Auswirkungen

Wir wissen seit 1988, dass die Sonne die atmosphärische Zirkulation beeinflusst [v], aber wie andere Auswirkungen der Sonne auf das Klima auch ignorieren die meisten Wissenschaftler diese Erkenntnisse. Dieser Einfluss auf die Atmosphäre kann sich auf Hurrikane in einer viel bedeutenderen Weise auswirken als die globale Erwärmung. Das Diagramm der jährlichen Anzahl schwerer Wirbelstürme in der Welt (invertiert) zeigt, dass die Anzahl der Wirbelstürme während oder nach dem Sonnenmaximum tendenziell zunimmt [vi].

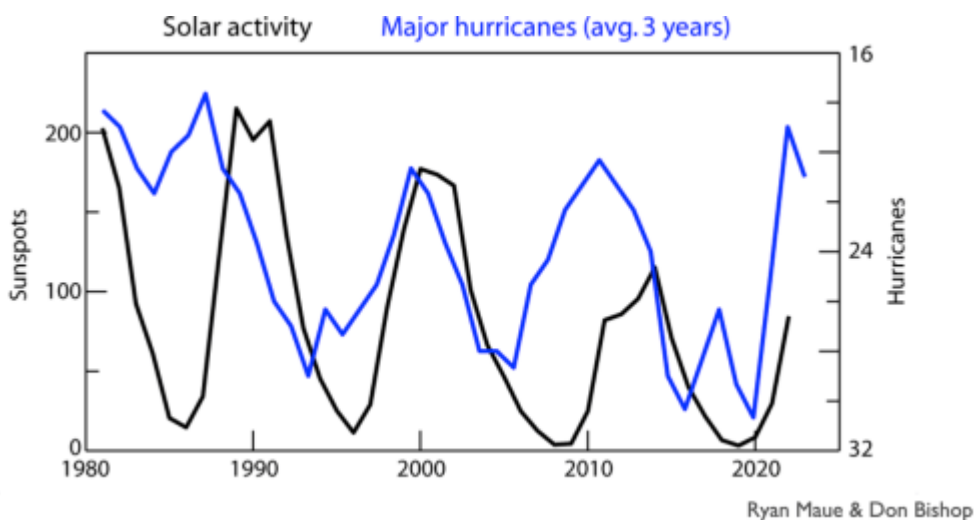
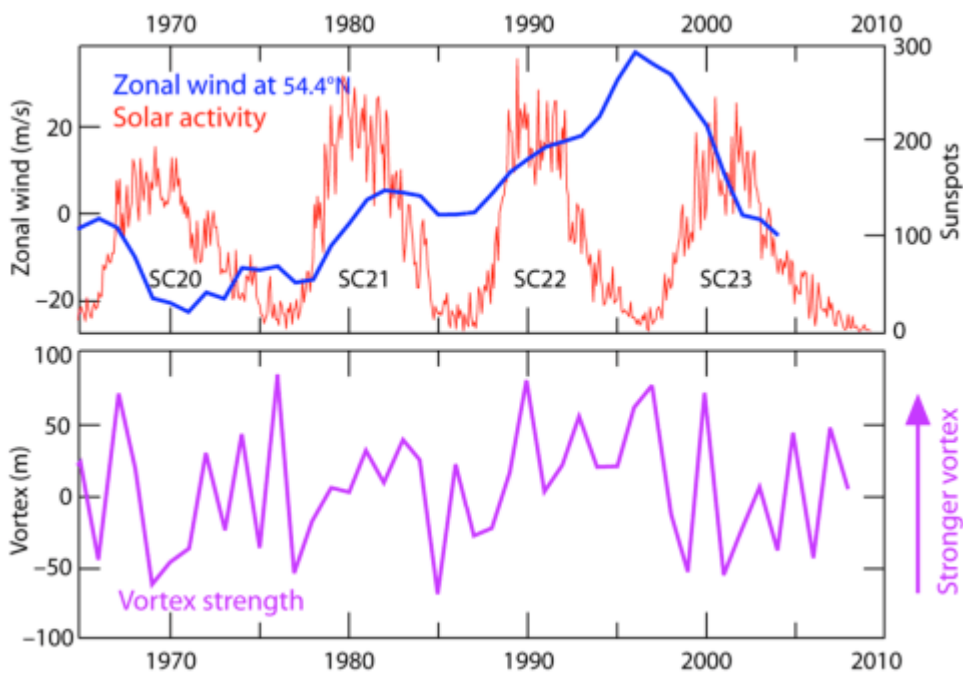


Abbildung nach Pielke & Maue 2024. Die Daten für globale schwere Hurrikane (≥ 94 Knoten) von Ryan Maue sind ein invertierter und zentrierter 3-Jahres-Durchschnitt. Er zeigt eine dekadische Periodizität.

Wie schafft es die Sonne, die Atmosphäre zu beeinflussen? Im Jahr 1959 entdeckte ein Wissenschaftler, dass Veränderungen im Polarwirbel auf die Sonnenaktivität zu reagieren schienen [vii]. Diese Frage wird weiterhin untersucht, und wir beginnen zu verstehen, dass ein Großteil der Auswirkungen der Sonnenaktivität auf die atmosphärische Zirkulation auf diesen Effekt zurückzuführen ist.

In der nächsten Grafik ist die Sonnenaktivität in Rot dargestellt. Die violette Farbe am unteren Rand zeigt die Stärke des Polarwirbels [viii]: Hohe Werte bedeuten einen starken Wirbel, niedrige Werte einen schwachen Wirbel. Diese Werte weisen in der Regel von Jahr zu Jahr große Schwankungen auf. In Blau ist die kumulative Windgeschwindigkeit dargestellt, die den Polarwirbel umweht [ix]. Wenn die Kurve nach oben zeigt, bedeutet dies, dass die Geschwindigkeit die meiste Zeit über dem Durchschnitt liegt und der Wirbel stark ist. Wenn sie nach unten zeigt, bedeutet dies das Gegenteil.

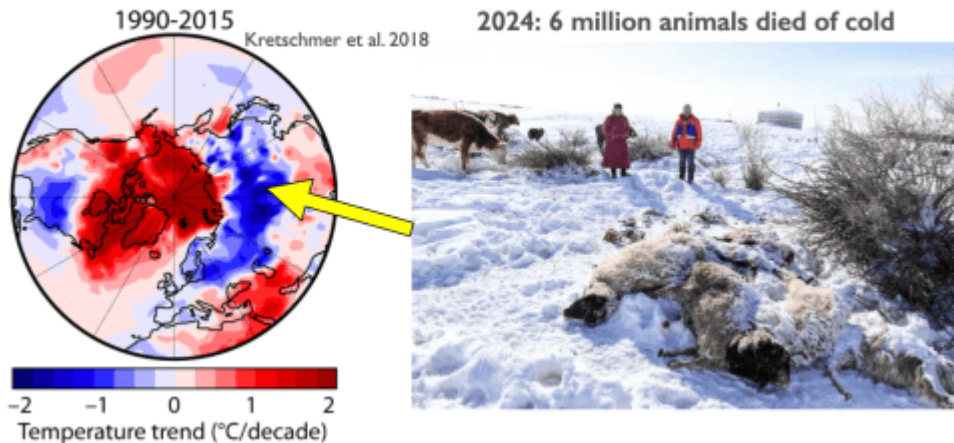


Diese Abbildung zeigt in rot die monatliche Anzahl der Sonnenflecken, in blau die kumulative Anomalie der zonalen Windgeschwindigkeit bei 54,4°N, 10 hPa (Lu et al. 2008) und in lila die mittlere Anomalie des Geopotentials der 20 hPa-Fläche (NCEP, Christiansen 2010).

Während des Zyklus' 20 mit geringer Sonnenaktivität war der Wirbelwind langsamer als normal und die meisten Jahre hatten einen schwachen Wirbel. Dies entspricht den späten 1960er und frühen 1970er Jahren, als viele Winter kalt waren. Dann kam Zyklus 21, der sehr aktiv war. Die Windgeschwindigkeit nahm zu, und es gab nur zu Beginn und am Ende des Zyklus', bei geringer Sonnenaktivität einen schwachen Wirbel. In den späten 1970er und 1980er Jahren waren die Winter wärmer. Zyklus 22 blieb sehr aktiv, und der Wind war weiterhin stärker als normal, was dazu führte, dass es keine schwachen Wirbeljahre gab. In den 1990er Jahren waren die Winter weiterhin mild. Mit Zyklus 23 nahm die Sonnenaktivität wieder ab, was zu einem Rückgang der Windgeschwindigkeit führte. Schwache Wirbeljahre kehrten zurück. Und ebenfalls seit Ende der 1990er Jahre sind kalte Winter zurückgekehrt, was Wissenschaftler, die den Einfluss der Sonne auf das Klima ignorieren, nur schwer erklären können.

Die mir vorliegenden Daten decken die Sonnenzyklen 24 und 25 nicht ab, aber die Korrelation zwischen geringer Sonnenaktivität und kalten Wintern besteht weiterhin, insbesondere im östlichen Nordamerika und in Eurasien. Seit den späten 1990er Jahren sind die Winter in weiten Teilen der nördlichen Hemisphäre tendenziell kälter geworden, während sich die Arktis erwärmt hat, wie die nächste Abbildung zeigt [x]. Der Winter 2024 war der kälteste in der Mongolei seit Jahrzehnten. 6 Millionen Tiere starben, das sind 10 % ihrer Population [xi].

Low solar activity causes cold winters



Diese Abbildung zeigt die beobachteten Temperaturtrends für die Monate Januar und Februar im Zeitraum 1990-2015 (Kretschmer et al. 2018).

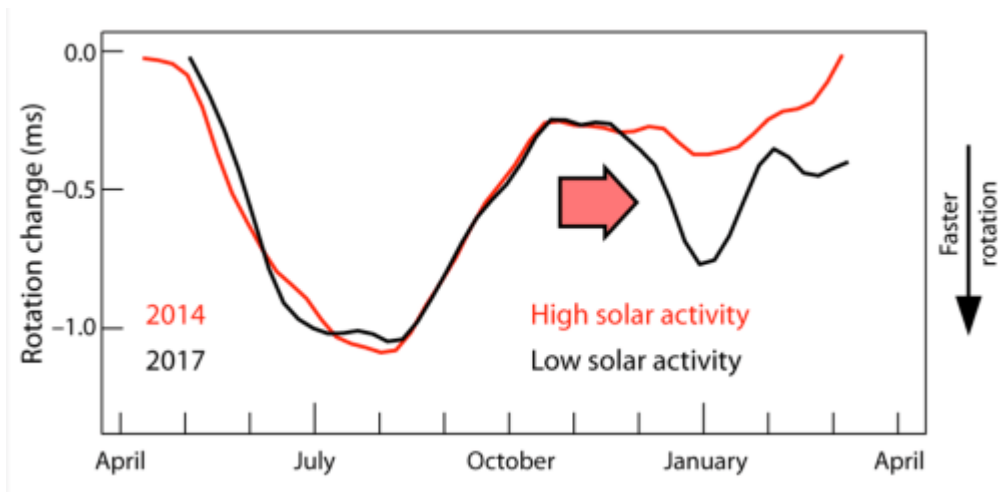
Ohne den Einfluss der Sonne auf das Klima zu verstehen ist dies nicht nachvollziehbar. Nichts davon hat etwas mit dem atmosphärischen CO₂ zu tun. Die Anerkennung der Tatsache, dass die Sonne die Temperatur der Winter auf der Nordhalbkugel steuert impliziert, dass die Sonne zur beobachteten Erwärmung beigetragen hat, da ein Großteil der Erwärmung auf den Anstieg der Tiefsttemperaturen auf der Nordhalbkugel zurückzuführen ist.

Die Auswirkungen der Sonne auf die Atmosphäre haben auch einen deutlichen Einfluss auf die Erdrotation.

11. Auswirkungen auf die Erdrotation

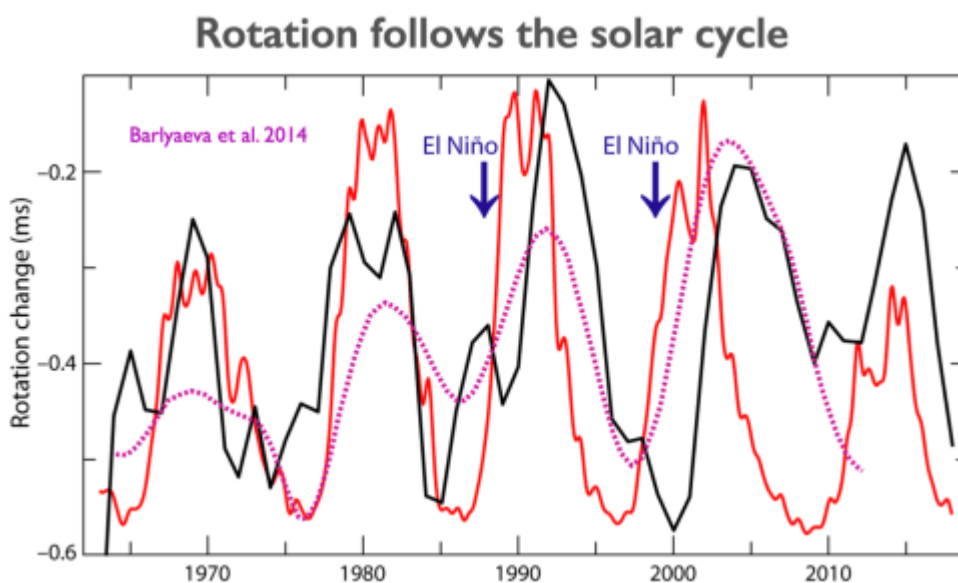
Seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist es möglich, die Geschwindigkeit der Erdrotation mit großer Genauigkeit zu messen. Im Jahr 1962 stellte ein französischer Wissenschaftler fest, dass die Sonnenaktivität die Rotationsgeschwindigkeit des Planeten verändert [xii]. Seitdem wurde dieses Erkenntnis in Dutzenden von Studien bestätigt. Die Klimatologen ignorieren dieses Erkenntnis.

Auch ich habe die Daten analysiert, und sie lassen keinen Raum für Zweifel. Die Erdrotation nimmt zweimal im Jahr zu, wenn auf jeder Hemisphäre der Winter eintritt. Ich habe mich für die Analyse der Veränderungen zwischen November und Januar entschieden, weil die Veränderungen kleiner und variabler sind und ich so die Reaktion besser erkennen kann. Diese Grafik vergleicht ein Jahr mit hoher Sonnenaktivität mit einem Jahr mit geringer Aktivität. Bei geringer Aktivität beschleunigt sich die Rotation und jede Umdrehung ist um eine halbe Millisekunde kürzer.



Diese Abbildung zeigt die Veränderungen der Tageslänge in Millisekunden für 2014 (rot) und 2017 (schwarz). IERS EOP C04-Daten mit Glättung.

Meine Analyse bestätigt, was viele Forscher festgestellt haben: Die Erdrotation ändert sich mit der Sonnenaktivität. Wenn die Sonnenaktivität niedrig ist, beschleunigt sich die Rotation zwischen November und Januar stärker, und wenn sie hoch ist, beschleunigt sie sich kaum noch. Der Effekt wird durch andere Phänomene gestört, die sich ebenfalls auf die Rotation des Planeten auswirken, wie z. B. El Niño, aber der 11-jährige Zyklus ist eindeutig. Andere Studien, bei denen die Daten anders behandelt wurden, kommen zu einem ähnlichen Ergebnis [xiii].



Diese Abbildung zeigt in Rot die Sonnenaktivität (10,7 cm-Fluss), in Schwarz die geglättete 3-Punkt-Amplitude der Tageslängenänderung im NH-Winter und in Lila das Ergebnis von Barlyayeva et al. 2014.

Die Auswirkung der Sonne auf die Rotation ist seit 60 Jahren bekannt, ohne dass bisher eine Erklärung dafür gegeben wurde. Seine Ursache muss zwangsläufig in Änderungen des Drehimpulses der Atmosphäre liegen. Der Austausch von Drehimpulsen zwischen der Erde und der Atmosphäre lässt sich mit dem vergleichen, was mit einem Schlittschuhläufer passiert, wenn er sich dreht. Je weiter sich die Arme vom Körper entfernen, desto langsamer wird die Drehung, und je mehr sie sich nähern, desto schneller wird die Drehung. Das Problem besteht darin, dass Änderungen des Drehimpulses, die groß genug sind, um die Erdrotation zu beeinflussen, nicht durch Änderungen von nur 0,1 % der von der Sonne auf der Oberfläche abgegebenen Energie verursacht werden können.

12. Schlussfolgerungen

Nichts von dem findet sich in den IPCC-Berichten wieder, welche die zahlreichen Beweise ignorieren, die zeigen, dass der Einfluss der Sonne auf das Klima nicht auf eine kleine Energieänderung beschränkt ist. Und nichts davon findet sich in den Klimamodellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die von der Sonne verursachten Veränderungen an der Oberfläche die umgekehrten dynamischen Muster aufweisen wie die in der Stratosphäre, was denselben Fingerabdruck bei der CO₂-bedingten Erwärmung darstellt. Wir haben gesehen, dass die Sonne Temperaturänderungen im Ozean verursacht, die weit größer sind als erwartet, und dass sie die ENSO beeinflusst, ein wichtiges globales Klimaphänomen. Wir haben gesehen, dass die Sonne die Stärke des Polarwirbels reguliert, der die Häufigkeit sehr kalter Winter in großen Teilen der nördlichen Hemisphäre beeinflusst, und wir haben gesehen, dass sie die Rotation des Planeten verändert. Nichts von alledem lässt sich durch eine 0,1 %ige Veränderung der Energie erklären, die die Planetenoberfläche vom Sonnenminimum zum Sonnenmaximum erreicht. Es gibt noch etwas anderes. Etwas, das seit 1987 erforscht wird und diese Effekte erklären kann. Der IPCC weiß davon und erwähnt es in seinem 5. Bericht, ist aber nicht willens oder in der Lage, seine globale Bedeutung zu verstehen.

Man kann argumentieren, dass die von uns analysierten Auswirkungen der Sonnenaktivität auf das Klima periodisch sind. Die Sonnenaktivität schwankt zyklisch alle 11 Jahre, El Niño weicht La Niña, der Wirbel ändert jeden Winter seine Stärke, und die Rotation des Planeten kehrt zu dem zurück, was sie war. Zwei Dinge deuten jedoch darauf hin, dass es einen viel stärkeren Langzeiteffekt gibt und dass die Sonnenaktivität daher eine kumulative Wirkung auf das Klima hat, die wir noch nicht gut verstehen. Zum einen ändern sich, wie wir gesehen haben, die winterlichen Temperaturtrends in der nördlichen Hemisphäre über Jahrzehnte hinweg mit der Sonnenaktivität, was seit den späten 1990er Jahren zu einer Erwärmung in der Arktis und einer Abkühlung in Nordamerika und Eurasien während des Winters führt, was nun schon seit

25 Jahren aufgrund der geringen Sonnenaktivität im 21. Jahrhundert der Fall ist. Zum Anderen ist, dass, wie wir im ersten Teil gesehen haben, die geringe Aktivität über mehr als ein Jahrhundert in der Vergangenheit die Ursache für einige der großen Klimaveränderungen des Holozäns war.

Ich habe die letzten 10 Jahre damit verbracht zu verstehen, wie sich das Klima auf natürliche Weise verändert, ohne vorgefasste Meinungen, indem ich eine riesige Menge an Informationen und Daten untersucht habe. Die Erkenntnisse haben mich zu einer alternativen Theorie des Klimawandels gegenüber der des IPCC geführt. Sie basiert nicht auf Veränderungen der Sonnenaktivität, aber zu meiner Überraschung erklärt sie diese. Beim Klima geht es um viel mehr als um die Sonne, aber die Schlussfolgerung ist, dass das Sonnenmaximum des 20. Jahrhunderts wesentlich zur jüngsten Erwärmung beigetragen hat. Und es ist mir nicht entgangen, dass dies bedeutet, dass die Kontrolle unserer Emissionen, die zum Hauptziel der UNO und der westlichen Welt geworden ist, möglicherweise keinen großen Einfluss auf das zukünftige Klima hat.

Dieser Artikel kann auch in einem 16-minütigen Video mit englischen und französischen Untertiteln angesehen werden.

References

[i] Masson-Delmotte, V., M. et al., 2013. [Information from Paleoclimate Archives](#). In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Fifth Assessment Report of the IPCC. FAQ 5.1, Fig. 1 pg. 393.

[ii] Lean, J.L., 2017. [Sun-climate connections](#). In Oxford Research Encyclopedia of Climate Science.

[iii] White, W.B., Dettinger, M.D. & Cayan, D.R., 2003. [Sources of global warming of the upper ocean on decadal period scales](#). *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 108(C8).

[iv] Deser, C., et al., 2010. [Sea surface temperature variability: Patterns and mechanisms](#). *Annual review of marine science*, 2, pp.115-143.

[v] Labitzke, K. & Van Loon, H., 1988. [Associations between the 11-year solar cycle, the QBO and the atmosphere. Part I: the troposphere and stratosphere in the northern hemisphere in winter](#). *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, 50(3), pp.197-206.

[vi] Pielke Jr., R., & Maue, R. 2024. [Global Tropical Cyclones](#).

[vii] Palmer, C.E., 1959. [The stratospheric polar vortex in winter](#). *Journal of Geophysical Research*, 64(7), pp.749-764.

[viii] Christiansen, B., 2010. [Stratospheric bimodality: Can the equatorial QBO explain the regime behavior of the NH winter vortex?](#) *Journal of climate*, 23(14), pp.3953-3966.

[ix] Lu, H., et al., 2008. [Decadal-scale changes in the effect of the QBO on the northern stratospheric polar vortex](#). Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 113(D10).

[x] Kretschmer, M., et al., 2018. [More-persistent weak stratospheric polar vortex states linked to cold extremes](#). Bulletin of the American Meteorological Society, 99(1), pp.49-60.

[xi] The New York Times, 2024. [A Harsh Mongolian Winter Leaves Millions of Livestock Dead](#).

[xii] Danjon, A, 1962. La rotation de la Terre et le Soleil calme. Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences, 254(17), p.3058.

[xiii] Barlyaeva, T., Bard, E. & Abarca-del-Rio, R., 2014. [Rotation of the Earth, solar activity and cosmic ray intensity](#). Annales Geophysicae Vol. 32, No. 7, pp. 761-771.

Link:

<https://judithcurry.com/2024/05/17/how-we-know-that-the-sun-changes-climate-ii-the-present/#more-31234>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE

Das Dilemma der CO₂-Preisgestaltung

geschrieben von Chris Frey | 27. Juni 2024

Dr. Lars Schernikau

[Linkedin](#) [Instagram](#) [Youtube](#) [Twitter](#)

Inhalt

1. Verstehen der CO₂-Preisgestaltung
2. Wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen
3. Globale wirtschaftliche Auswirkungen
4. Alternative Lösungsansätze
5. Schlussfolgerung
6. Ergänzende Kommentare und Anmerkungen
7. Quellenangaben

UN-Chef im Mai 2024: „Verbietet Werbung für fossile Brennstoffe!“

Aufgewachsen in Ostdeutschland wurde mir beigebracht, dass „Geld die

Wurzel allen Übels“ ist, vor allem wenn es im westlichen System der freien Marktwirtschaft entsteht. Nachdem ich nun mehr als 20 Jahre auf den Rohstoff- und globalen Energiemärkten verbracht habe, bin ich zu einem anderen Schluss gekommen und stelle fest, **dass Verzerrungen durch künstliche Anreize und nicht durch solche, die aus freien Stücken entstehen, die Quelle vieler Fehldarstellungen sind.**

Als Energiewirtschaftsexperte werde ich täglich mit Fragen zur „Energiewende“ weg von konventionellen Brennstoffen konfrontiert. Wie wir wissen, hat die Diskussion über die „Energiewende“ ihren Ursprung in der Sorge um klimatische Veränderungen.

Die Ursache der klimatischen Veränderungen ist ein viel diskutiertes Thema, und es werden zahlreiche Strategien und Maßnahmen vorgeschlagen, um die Auswirkungen zu mildern. Eine dieser Maßnahmen ist die derzeitige und künftige Bepreisung von Kohlendioxid-Emissionen (CO₂). Wenn die menschlichen CO₂-Emissionen reduziert werden, so die Logik, werden die globalen Temperaturen in Zukunft messbar niedriger sein, extreme Wetterereignisse werden abnehmen und der Meeresspiegel wird weniger oder gar nicht mehr ansteigen.

Obwohl dieser Ansatz auf die Reduzierung von Treibhausgasen abzielt, hat er erhebliche Diskussionen ausgelöst. In diesem Blogbeitrag erörtere ich das kontroverse Thema der CO₂-Bepreisung und untersuche seine wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen.

Lassen Sie mich mit Folgendem beginnen: Ich bin der Meinung und somit Teil des sogenannten „wissenschaftlichen Konsens‘“, dass (1) sich das Klima der Erde verändert, (2) sich die Welt seit der industriellen Revolution mitte des 19. Jahrhunderts erwärmt hat, was mit dem Ende der kleinen Eiszeit zusammenfiel, (3) der Mensch zu dieser Erwärmung beigetragen hat und – auch – (4) anthropogene oder menschliche CO₂-Emissionen dazu beigetragen haben. Selbstverständlich unterstütze ich alle Maßnahmen, die die Umweltauswirkungen unserer Energiesysteme einschließlich der schädlichen Emissionen verringern.

In diesem Blogbeitrag geht es weder um die Ursachen von Klimaveränderungen noch um die negativen oder positiven Auswirkungen eines sich erwärmenden Planeten und höherer CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre. Es geht auch nicht um die wissenschaftlich unbestrittene Tatsache, dass wir nicht wissen, wie viel Erwärmung CO₂ verursacht (eine Liste aktueller akademischer Forschung zur Klimasensitivität von CO₂ finden Sie am Ende dieses Artikels).

Ich gehe auch nicht auf die unbestrittene und vom IPCC bestätigte Tatsache ein, dass jede zusätzliche Tonne CO₂ in der Atmosphäre eine geringere Erwärmung bewirkt als die vorherige Tonne, da die Klimasensitivität von CO₂ eine logarithmische Funktion ist, unabhängig davon, dass wir nicht wissen, wie hoch diese Klimasensitivität ist. Ich bestreite auch nicht die von NASA-Satelliten bestätigte Ergrünung der

Welt in den letzten Jahrzehnten, die zum Teil auf höhere CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre zurückzuführen ist (siehe Quellen wie Chen et al. 2024, Nasa 2016?? Pls check).

In diesem Artikel geht es vielmehr um den ökologischen und wirtschaftlichen „Sinn“ bzw. das Fehlen eines solchen Sinns bei der Bepreisung von CO₂-Emissionen, wie sie derzeit in den meisten OECD-Ländern und zunehmend auch in Entwicklungsländern praktiziert wird. Es geht um die „Unvernunft“, praktisch alle menschlichen Aktivitäten mit einem „CO₂-Fußabdruck“ zu messen, der oft fälschlicherweise als „Kohlenstoff-Fußabdruck“ bezeichnet wird. Darum, dass fast jede Organisation den Anspruch erhebt, aktuell oder in Zukunft „Netto-Null“ zu erreichen (Abbildung 1).

Bevor Sie wegklicken und mich als einfältig oder schlimmer bezeichnen, schenken Sie mir 5 Minuten Ihrer Zeit... Ich verspreche Ihnen, dass mir die Zukunft unserer Kinder und des Planeten, den wir bewohnen, wirklich am Herzen liegt. Ich bin mir auch bewusst, dass fossile Brennstoffe nicht für immer und ewig ~80% unserer Welt mit Energie versorgen können und sollten, wie sie es derzeit tun.

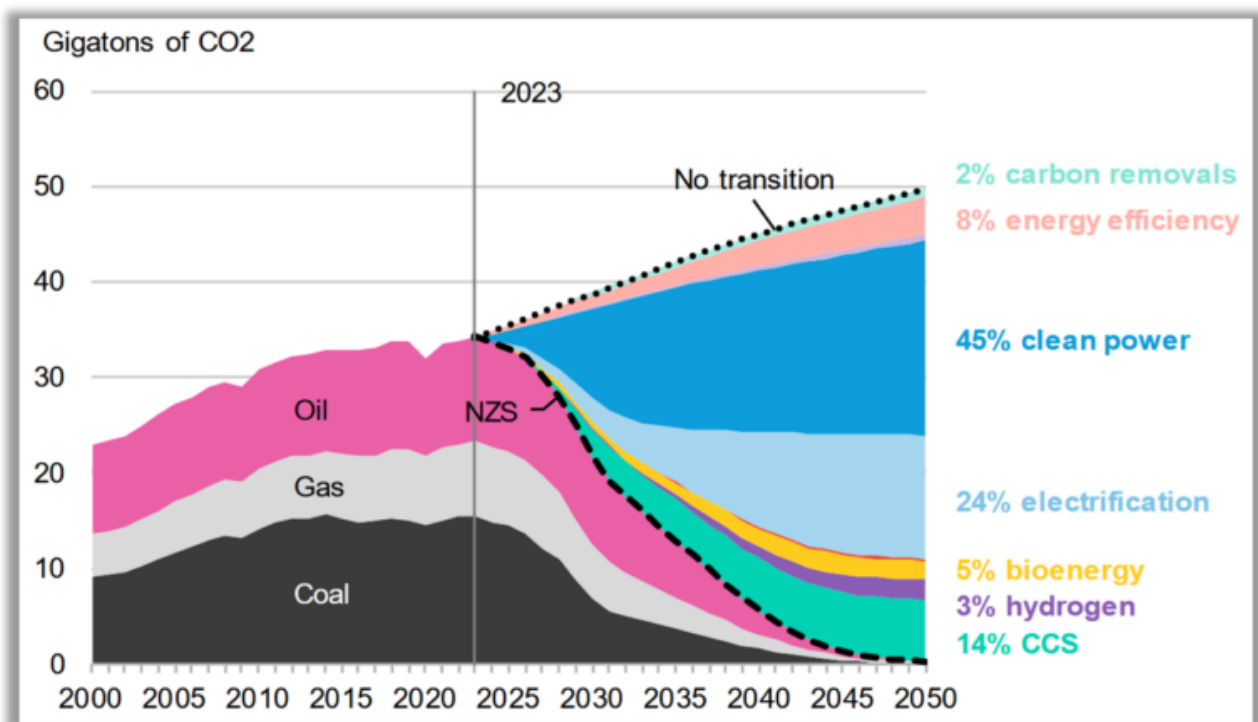


Abbildung 1: Verringerung der CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen nach Maßnahmen, Szenario „Netto-Null“ gegenüber Szenario ohne Übergang. Quelle: Bloomberg NEF, New Energy Outlook, Mai 2024

1. Die CO₂-Preisgestaltung verstehen

Die CO₂-Bepreisung zielt darauf ab, die externen Kosten der CO₂-

Emissionen zu internalisieren und dadurch Unternehmen und Einzelpersonen zu ermutigen, ihren „Kohlenstoff-Fußabdruck“ zu verringern.

Das Konzept ist einfach: Indem den CO₂-Emissionen Kosten zugewiesen werden, wird es finanziell vorteilhaft, weniger CO₂ auszustoßen. Diese vereinfachende Sichtweise übersieht jedoch erhebliche Komplexitäten und unbeabsichtigte Folgen.

Unsere gesamte Existenz beruht darauf, dass wir aus der Natur schöpfen („erneuerbar“ oder nicht), so dass die „Netto-Null-Diskussion“ eine grundlegende Voraussetzung für unser Überleben ignoriert. Ich stimme zu, dass es unser Ziel sein sollte, den ökologischen Fußabdruck so weit wie möglich zu reduzieren oder zu minimieren, aber nur, wenn sich unser Leben, unsere Gesundheit und unser Wohlstand dadurch nicht verschlechtern.

Ich bin sicher, dass einige Leser und viele „Aktivisten“ anderer Meinung sind, was ich respektiere, aber auf globaler Ebene für unrealistisch halte. Ich gehe jedoch davon aus, dass die meisten darin übereinstimmen, dass das Leben von niemandem geschädigt oder verkürzt werden sollte, um die Umweltbelastung zu verringern. Andernfalls gibt es kaum Raum für ein Gespräch.

Der „New Energy Outlook“ von BloombergNEF vom Mai 2024 sollte vielleicht „CO₂ Outlook“ heißen, denn es ist wenig über Energie und ihre Wirtschaftlichkeit zu finden, sondern alles über CO₂-Emissionen und das so genannte „Netto-Null“ (Abbildung 1), welches im Einklang mit dem Fokus der Medien, der Regierung und des Bildungswesens auf Kohlendioxidemissionen steht.

2. Wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen

Einer der **Hauptkritikpunkte an der CO₂-Bepreisung ist, dass sie sich nur auf eine Umweltauswirkung bezieht und andere ignoriert.** Dieser enge Fokus kann zu wirtschaftlichen Verzerrungen führen, da er nicht das gesamte Spektrum der ökologischen und sozialen Auswirkungen berücksichtigt. So kann die CO₂-Bepreisung zwar die Emissionen reduzieren, aber auch die Energiekosten in die Höhe treiben, was wiederum die einkommensschwächeren Bevölkerungsschichten unverhältnismäßig stark trifft und die wirtschaftliche Entwicklung in weniger entwickelten Ländern behindert.

Unter Energiewirtschaftlern ist es mittlerweile unbestritten, dass die **intermittierende und unvorhersehbare Wind- und Solarenergieerzeugung im großen Maßstab die Gesamtkosten der Elektrizität erhöht. Der Grund für steigende Gesamtkosten liegt vor allem an der geringen Energiedichte, der Intermittenz, der inhärenten Ineffizienz der Nettoenergie und der Rohstoffe, der steigenden Kosten für die Integration in die Stromnetze und der Notwendigkeit eines drastisch überdimensionierten Installationssystems sowie eines überdimensionierten Backup-**

/Speichersystems aufgrund ebendieser Intermittenz.

- In meinem kurzen 13-minütigen [Vortrag](#), den ich in diesem Jahr auf einer größeren Konferenz für institutionelle Anleger in Frankfurt gehalten habe, erkläre ich, warum Wind- und Solarenergie die Gesamtkosten für Strom erhöhen. (Weitere Einzelheiten finden Sie in unserer "peer-reviewed" Studie Schernikau et al. 2022).
- McKinsey und Wood Mackenzie schätzen, dass die „Energiewende“ das globale BIP im Jahr 2050 um 7-10% reduzieren wird, in der westlichen Welt könnte dies 15-20% des BIP ausmachen (siehe Vaclav Smil 2022, Idel 2022, und mit allen Quellen meine kurze [YouTube-Zusammenfassung](#))

Die CO₂-Bepreisung kann auch zu Umweltkonflikten führen. Die Verlagerung auf „erneuerbare“ Energiequellen wie Wind- und Solarenergie, die durch die CO₂-Bepreisung gefördert wird, hat beispielsweise eine Reihe von Umweltauswirkungen, einschließlich Landnutzung, Ressourcengewinnung, Energiebilanz und Energiespeicherung. Diese „erneuerbaren“ Energiequellen erfordern aufgrund ihrer unsteten Natur oft Backup-Systeme, die mit fossilen Brennstoffen betrieben und natürlich hergestellt werden, was die beabsichtigte Emissionsreduzierung untergräbt. Wenn BloombergNEF (Abbildung 1) zeigt, wie saubere Energie und Elektrifizierung die CO₂-Emissionen direkt auf Null reduzieren werden, dann irren sie sich eindeutig. In meinem jüngsten Blogbeitrag über Primärenergie wird dieses Thema erörtert.

Deutschland ist hier ein bemerkenswertes Beispiel für die Komplexität des Übergangs zu „erneuerbaren“ Energien. Das Land hat stark in Wind- und Solarenergie investiert, was zu den höchsten Stromkosten unter den größeren Ländern geführt hat. Trotz der **beträchtlichen installierten Wind- und Solarenergie** ist die Kapazität inzwischen mehr als doppelt so hoch wie der gesamte Spitzenstrombedarf. Diese variablen „erneuerbaren“ Wind- und Solarkapazitäten produzieren heute etwa ein Drittel des Stroms in Deutschland und tragen etwa 6 % zur deutschen Primärenergieversorgung bei (Abbildung 2).

Im Jahr 2022 war Deutschland zu ~80% von Öl, Kohle und Gas für seine gesamte Energieversorgung abhängig, was ungefähr dem Durchschnitt der übrigen Welt entspricht. Dank der französischen Kernkraftwerke gelang es Europa, diesen Anteil auf ~70 % zu senken.

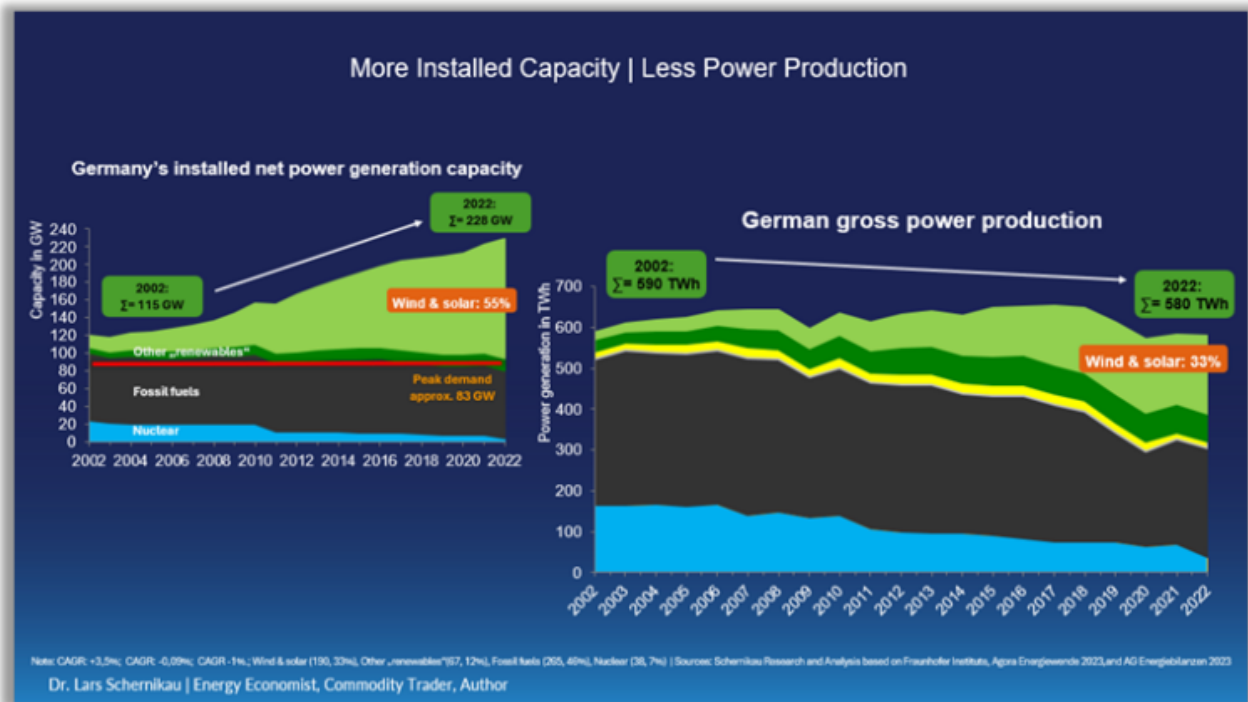


Abbildung 2: Installierte Kraftwerksleistung in Deutschland, Stromerzeugung, Primärenergie. Quellen: Schernikau auf Basis von Fraunhofer, Agora, AG Energiebilanzen. Siehe auch www.unpopular-truth.com/graphs.

3. Weltweite wirtschaftliche Auswirkungen

Höhere Energiekosten schaden offensichtlich und unbestritten den weniger wohlhabenden Menschen und hemmen die Entwicklung der ärmeren Länder (Abbildung 3). Eine Umstellung auf teurere Wind- und Solarenergie hat also „menschliche Externalitäten“. Die weniger Wohlhabenden werden „ausgehungert“, da sie sich die Energie nicht leisten können, was zu einer buchstäblichen Verringerung der Lebenserwartung führt.

Die Jahre 2021/2022 waren die ersten in der modernen Geschichte, in denen die Zahl der Menschen ohne Zugang zu Elektrizität NICHT zurückging, sondern um überraschende 20 Millionen stieg. COVID-Reglements und hohe Energiekosten führten zu finanziellen Belastungen, zur Verarmung der Menschen und zum „Energiehunger“ ganzer Industrien. Bedenken Sie, dass in Afrika heute rund 100 Millionen MEHR Menschen ohne Zugang zu Elektrizität leben als noch vor 20 Jahren (Quellen: IEA, Financial Times, Bloomberg, Schernikau et al 2022).

Dieser Übergang hat bereits tiefgreifende wirtschaftliche Auswirkungen. Die durch die CO₂-Bepreisung vorangetriebene Betonung von Wind- und Solarenergie hat ungewollt die Energiearmut vergrößert, was die Kosten dieser Politik für die Menschheit verdeutlicht und den Wert von kostengünstiger Energie aus Öl, Kohle und Gas außer Acht lässt. Laut des Berichtes des Bundesrechnungshofes vom März 2024 ist **die Energiearmut in**

deutschen Haushalten von 15 % im Jahr 2021 auf 25 % im Jahr 2022/23 gestiegen.

Um die Umweltauswirkungen von Energiesystemen vollständig zu verstehen, ist eine umfassende Analyse des Lebenszyklus' derselben unerlässlich. Dazu gehören Emissionen (verschiedene Chemikalien, Partikel und Treibhausgase), der Rohstoffeinsatz, der Energieeinsatz (d. h. die Energie, die benötigt wird, um nutzbare Energie für den Verbrauch zu erzeugen), der Flächen- oder Raumbedarf, die Auswirkungen auf das lokale Klima, die Tier- und Pflanzenwelt sowie die lebenslange betriebliche Wartung, die Stilllegung, die Abfallentsorgung und vieles mehr. Darüber hinaus gibt es Überlegungen zur menschlichen Gesundheit, zur Sicherheit und zu finanziellen Aspekten, die wir nicht aus den Augen verlieren sollten.

Am wichtigsten ist, dass die Lebenszyklusanalysen das gesamte System umfassen, das erforderlich ist, um nutzbare Energie für den Endverbrauch zu erzeugen (d. h. Strom und Treibstoffe auf Abruf). Die überwiegende Mehrheit der heutigen Lebenszyklusanalysen setzt enge Grenzen und berücksichtigt nicht das gesamte System.

Die CO₂-Bepreisung konzentriert sich in der Regel nur auf die Emissionen während des Betriebs und vernachlässigt die erheblichen ökologischen und wirtschaftlichen Kosten, die in anderen Phasen oder durch das gesamte System entstehen.

Die Herstellung von Solarmodulen beispielsweise erfordert einen erheblichen Energie- und Rohstoffeinsatz. Heute gibt es kein einziges Solarmodul, das ohne Energie und ohne Kohlenstoff aus Kohle hergestellt wird. Auch die Herstellungs- und Transportprozesse von Windturbinen und Elektrofahrzeugen sind energieintensiv und umweltbelastend. Diese Phasen werden bei der CO₂-Bepreisung nur selten berücksichtigt, was zu einem verzerrten Bild ihres wahren ökologischen Fußabdrucks führt. Ebenfalls nicht berücksichtigt werden a) der erforderliche Überbauung von Wind und Solar, b) die kurz- und langfristige Energiespeicherung, c) Backup-Einrichtungen oder d) die größere Netzintegration und Übertragungs-Infrastruktur.

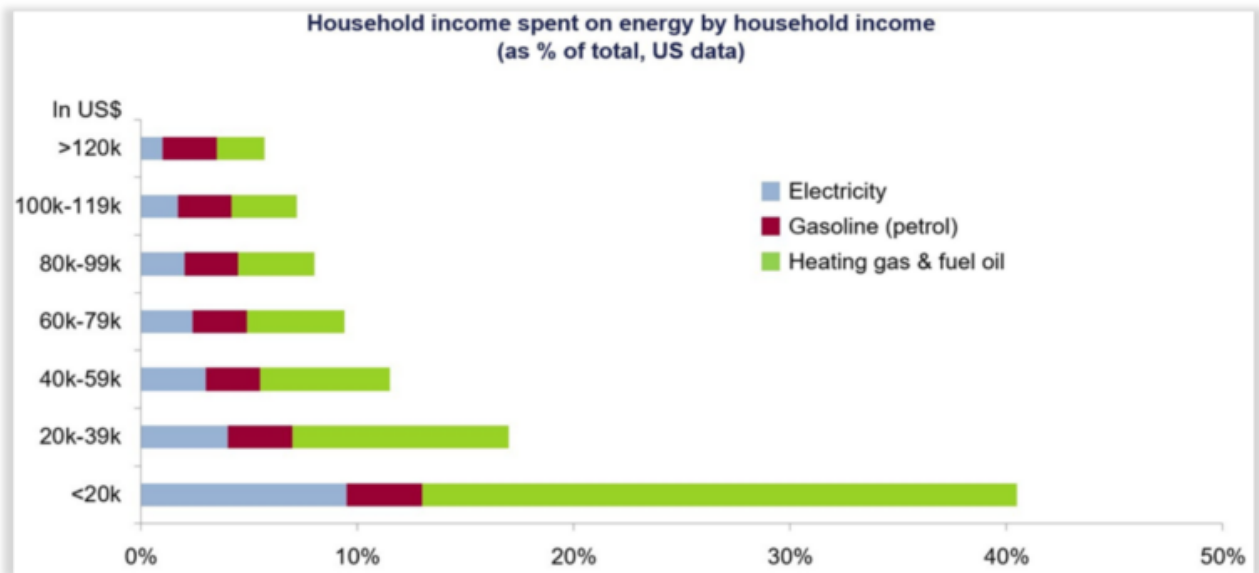


Abbildung 3: Haushaltsausgaben für Energie im Verhältnis zum gesamten Haushaltseinkommen; Quelle: Eschenbach 2017; Abbildung 38 im Buch „The Unpopular Truth... about Electricity and the Future of Energy“

Abbildung 4 veranschaulicht, dass praktisch die gesamte CO₂-Bepreisung oder -Besteuerung erst in der Phase des „Betriebs“ oder der Verbrennung erfolgt. Wie sonst könnte ein „Netto-Null“-Label einem Solarpanel zugewiesen werden, das mit Energie aus Kohle und Mineralien hergestellt wird, die in Afrika mit dieselbetriebenen Anlagen abgebaut, auf einem mit Heizöl betriebenen Schiff nach China transportiert und mit Wärme und Strom aus kohle- oder gasbefeuerten Kraftwerken verarbeitet werden, teilweise sogar unter Einsatz von Zwangsarbeitern (Quelle weiter unten)? All diese energieintensiven Tätigkeiten werden besteuert, ohne dass auch nur ein einziges Kilogramm CO₂ freigesetzt wird (siehe meinen jüngsten Artikel zu diesem Thema hier). Gleiches gilt für Windkraftanlagen, Wasserkraft, Biokraftstoff oder Elektrofahrzeuge.

So erreicht Deutschland laut Fraunhofer im Jahr 2022 einen durchschnittlichen „CO₂-Zertifikatspreis“ von 80 EUR/t, der mehr als dreimal so hoch ist wie im Jahr 2020 und 13-mal so hoch wie 2017. Dieser Preis wurde ausschließlich für gemessene CO₂-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe erhoben und erhöht die Strompreise entsprechend. Natürlich wurden Wind- und Solarenergie nicht besteuert, ebenso wenig wie Elektrofahrzeuge, betrieben mit Energie aus Kohle- und Gaskraftwerken. Mit Diesel oder Benzin betriebene Autos hingegen wurden besteuert. CO₂-emittierende Unternehmen können ihre CO₂-Emissionen in ausgeklügelten Kompensationsprogrammen ausgleichen, die oft einen fragwürdigen, wenn überhaupt einen ökologischen Nutzen haben (siehe auch den Artikel im [Guardian](#) über „wertlose Regenwald-Offsets“)

Es stellt sich heraus, dass die CO₂-Steuer im Grunde nur ein Mittel zur Umverteilung von Wohlstand ist, wobei die einnehmende Behörde (die Regierung) entscheidet, wohin die Mittel fließen. Ja, eine CO₂-Steuer

schaft Anreize für die Industrie, die CO₂-Emissionen nur in den besteuerten Betrieben zu reduzieren, aber dies geht zu Lasten der Wirtschaft, der Umwelt und oft auch der Menschen (z. B. AP News über Myanmar, ABC News über den Kongo, Hickmann et al 2021 über [Klimaangst](#)).

Ich glaube, Sie verstehen langsam, worauf ich hinaus will. Jeder Wirtschaftswissenschaftler wird bestätigen, dass **die Bepreisung einer Externalität, nicht aber die anderer, zu wirtschaftlichen Verzerrungen und zu Umweltauswirkungen führt, welche viele noch schlimmer finden.**

4. Alternative Konzepte

Verzerrung ist in diesem Fall nur ein anderes Wort für unbeabsichtigte Folgen für die Umwelt, unsere Volkswirtschaften und die Menschen. Die Bepreisung von CO₂ nur während der Verbrennung, nicht aber die Bepreisung von Methan, Rohstoffen und Recycling, Ineffizienz oder grauer Energie oder Energieknappheit oder Landbedarf oder Begrünung durch CO₂... führt zu unerwünschten Ergebnissen. Die Welt wird wirtschaftlich und ökologisch schlechter dastehen.

Lassen Sie mich ein einfaches Beispiel nennen. Die Staats- und Regierungschefs der westlichen Welt scheinen sich auf einen sofortigen Ausstieg aus der Kohle geeinigt zu haben, da diese bei der Verbrennung den höchsten CO₂-Ausstoß verursacht (UN 2019). Stattdessen haben Bangladesch, Pakistan, Deutschland und viele andere Länder, die zuverlässige und erschwingliche Energie benötigen, Flüssigerdgas (LNG) als „Brückenbrennstoff“ zum Ersatz von Kohle eingeführt. Dieser „Umstieg“ erfolgt trotz Fragen zu den Auswirkungen von LNG auf die Umwelt einschließlich des „Klimas“. Diese von fast allen großen [Beratungsunternehmen](#) unterstützte Politik führte im Oktober 2022 indirekt zu Stromausfällen, von denen über 150 Millionen Menschen in Bangladesch betroffen waren ([Reuters](#) und [Bloomberg](#)).

Anmerkung: Ich unterstütze alle zuverlässigen und effizienten Mittel der Energieversorgung, einschließlich Gas. Ich besitze Aktien von Gasunternehmen und habe einen großen Teil meiner Zeit in der Rohstoff- und Kohleindustrie gearbeitet. Aber glauben Sie mir, dieser Artikel ist nicht durch finanzielle Interessen motiviert.

Prof. Claudia Kemfert (Protagonistin der grünen „Energiewende“, Energieökonomin, „Klimawissenschaftlerin“, Energieberaterin der deutschen Regierung) schrieb 2022 eine wissenschaftliche Studie, in der sie darauf hinwies, dass flüchtiges Methan aus der Gasproduktion eine höhere „Klima“-Belastung als CO₂ hat. Dies wurde durch eine neuere Analyse von Howarth 2023 bestätigt.

Unsere eigene frühere wissenschaftliche Studie aus dem Jahr 2022, verfügbar auf Deutsch und Englisch bei [Elsevier SSRN](#), geht noch einen Schritt weiter. Unter ausschließlicher Verwendung von IPCC- und IEA-Daten kommt sie zu dem Schluss, dass **LNG im Durchschnitt „schlechter für**

das Klima“ ist als Kohle. (auch auf [YouTube](#)). Beim 20-jährigen globalen Erwärmungspotenzial GWP20 des IPCC wurde festgestellt, dass anthropogenes CO₂ in der Luft „nur“ 35 % aller anthropogenen Treibhausgase ausmacht. Nun, ich habe Bedenken hinsichtlich der Gültigkeit dieser Annahmen bzgl. GWP und Klimasensitivität des IPCC, aber wir haben sie trotzdem verwendet, vielleicht hätten wir das nicht tun sollen (Kleinberg 2020, McKittrick 2022). Wohlgemerkt beinhaltet die Auswertung nicht die Kühlungswirkung von anderen Emission, wie z.B. Stickstoffoxid.

Die Welt lässt sich also auf ein teures Unterfangen ein, um so viel Kohle wie möglich durch das teurere Flüssigerdgas LNG zu ersetzen. Darüber hinaus werden Wind- und Solarenergie bevorzugt. So hat die IEA kürzlich bestätigt, dass 2024 das erste Jahr sein wird, in dem die Investitionen in die Solarenergie die Investitionen in alle anderen Stromerzeugungstechnologien zusammengenommen übersteigen. Infolgedessen steigen die Energiekosten, die Abhängigkeiten nehmen zu, die Lichter gehen aus und „das Klima verschlechtert sich“, wie der IPCC feststellt.

Dies ist genau das Ergebnis der CO₂-Besteuerung, die nur ein Beispiel für eine ökologische und wirtschaftliche Verzerrung ist. Indem man sich nur auf CO₂ konzentriert, wird Bangladesch dazu getrieben, sich zu sehr auf LNG zu verlassen, weshalb man dort unter Stromausfällen leidet. Wenn Methan (CH₄) aus der LNG-Produktion und anderen Quellen besteuert werden würde, würde sich weltweit Einiges ändern.

Stellen Sie sich nun vor, was passieren würde, wenn wir wirklich alle negativen und positiven Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Energieerzeugung, des Transports, der Verarbeitung, der Erzeugung, des Verbrauchs und der Entsorgung berücksichtigen würden... wir würden alle überrascht sein! Sie würden fossile Brennstoffe und sicherlich auch die Kernenergie mit anderen Augen sehen.

Stattdessen sollten wir einfach Anreize für Ressourcen- und Energieeffizienz schaffen, was wirklich einen positiven Unterschied machen wird!

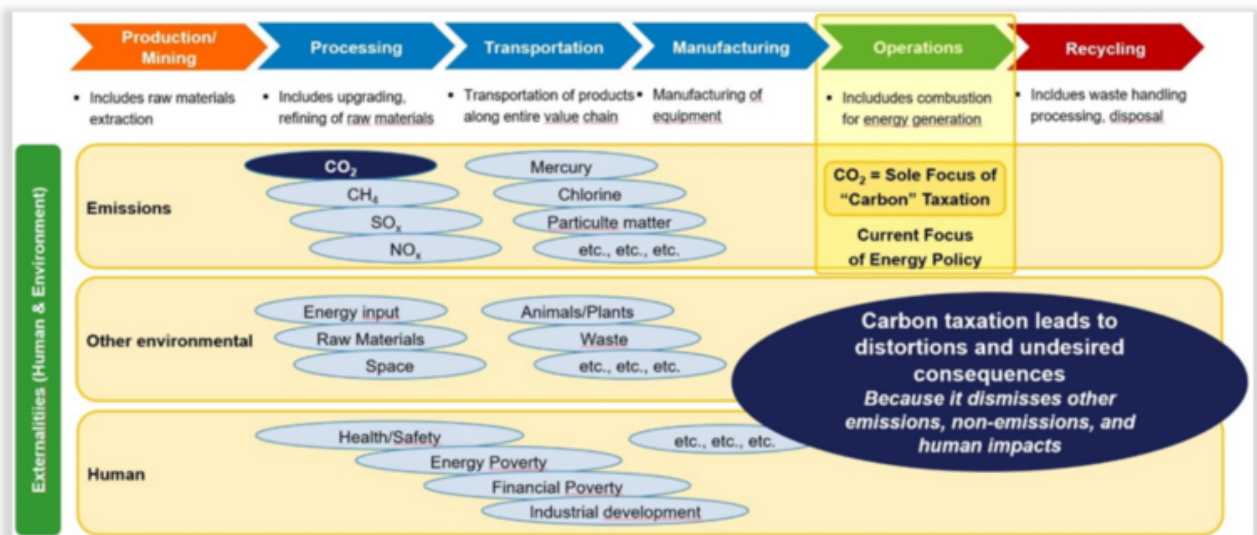


Abbildung 4: Umweltauswirkungen von Energiesystemen; Quelle: Schernikau, angepasst an Abbildung 39 im Buch „The Unpopular Truth... about Electricity and the Future of Energy“

5. Schlussfolgerungen

Unabhängig davon, wie man zum Klimawandel steht, ist die Bepreisung von CO₂ schädlich... warum?

Antwort in einem Satz: *... weil die Bepreisung einer Externalität, nicht aber anderer, zu wirtschaftlichen und ökologischen Verzerrungen führt... und menschliches Leid verursacht.*

Deshalb unterstütze ich keine CO₂-Bepreisung, auch unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette. Deshalb kämpfe ich für ökologische und ökonomische Gerechtigkeit, damit wir durch die Vermeidung von Energiehunger und daraus resultierender Armut nicht nur für uns selbst, sondern auch für zukünftige Generationen einen wirklich positiven Unterschied machen können... *Wir brauchen Investitionen in und nicht Divestitionen* aus 80 % unserer Energieversorgung, um unsere Energiesysteme zu rationalisieren und den Menschen und dem Planeten ein Gedeihen zu ermöglichen.

Ich unterstütze nachdrücklich verstärkte „Anpassungsbemühungen“ der Menschheit, sich vor Naturkatastrophen zu schützen („Adaptation,“ not „Mitigation“). In den letzten 100 Jahren hat dies bereits zu einer drastischen Verringerung der Todesrate und der BIP-bereinigten finanziellen Schäden durch Naturkatastrophen geführt ([OurWorldInData](#), [Pielke 2022](#), [Economist](#)).

Die Debatte über die CO₂-Bepreisung verdeutlicht die Komplexität des Umgangs mit klimatischen Veränderungen. *Wenn wir unseren Ansatz in der Umweltpolitik überdenken, können wir die Bedürfnisse der wirtschaftlichen Entwicklung, der sozialen Gerechtigkeit und des*

Umweltschutzes besser in Einklang bringen. Dies erfordert ein differenziertes Verständnis für die Verflechtung dieser Themen und die Verpflichtung, sie auf ganzheitliche und integrierte Weise anzugehen.

6. Ergänzende Kommentare und Anmerkungen

Anmerkung des Autors zu Schäden durch klimatische Veränderungen (Abbildung D):

Zusammengefasst in „How human disruptions impact GDP“ hier auf [YouTube](#)

- **McKinsey** schätzt die jährlichen Kosten bis 2050 auf 9,2 Billionen US-Dollar, um „Netto-Null“ CO₂ zu erreichen. Dies entspricht etwa 8 % des weltweiten jährlichen BIP, und zwar jedes einzelne Jahr bis 2050. Es ist anzumerken, dass McKinsey weder die Kosten für Methan „NetZero“ noch die Kosten für die Umwelt, die Bevölkerung oder die Industrie aufgrund steigender Energiekosten und Energieknappheit modelliert hat (**Bloomberg**)... daher werden die Kosten meiner Meinung nach drastisch **unterschätzt**. Vaclav Smil schätzte die Kosten für die westlichen Länder auf bis zu 20 % des BIP.
- Die zukünftigen Kosten der Klimaveränderungen wurden auch von Prof. Nordhaus berechnet (Nobelpreisträger 2018 in Klimaökonomie für genau diese **Berechnung**) und belaufen sich auf 3,8 % des BIP im Jahr 2100 in seinem Basisfall – oder ohne Klimapolitik-Szenario – bei einer Erwärmung von 4 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit bis 2100.
- Es ist anzumerken, dass (1) das BIP im Jahr 2100 voraussichtlich ~4,5x höher sein wird als heute... also würde es nach einer 3,8%igen Reduktion „nur“ ~4,3x höher ausfallen, (2) Nordhaus das unrealistische RCP8. 5-Emissionsszenario und geht von keiner Anpassung aus, (3) die UN-Klimabehörde informierte im Oktober 2022, dass die Welt „auf dem Weg zu einer Erwärmung von etwa 2,5 °C bis zum Ende des Jahrhunderts“ ist, nicht zu den von Nordhaus angenommenen 4 °C, und (4) der IPCC 2018, S. 256, erwähnte einen Verlust von 2,6 % des BIP im Jahr 2100 bei einer Erwärmung von 3,7 °C.
- Interessanterweise kam Prof. Nordhaus in seiner mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Studie zu dem Schluss, „... dass es praktisch keine Chance gibt, dass der Temperaturanstieg weniger als die angestrebten 2 °C betragen wird, selbst wenn sofortige, universelle und ehrgeizige Maßnahmen zum Klimawandel ergriffen werden.“
- Die jüngste von Experten begutachtete Studie über den wirtschaftlichen Nutzen und die Kosten wurde von Dr. Tol verfasst

und im November 2023 veröffentlicht. Sie kommt zu demselben Schluss, dass die Ziele von Paris wirtschaftlich nicht sinnvoll sind, da die prognostizierten Kosten des Klimawandels geringer sind als die unterschätzten Kosten der „Energiewende“. Er kommt zu dem Schluss, dass „die Pariser Ziele den Kosten-Nutzen-Test nicht bestehen“.

Weitere Untersuchungen und Analysen finden Sie unter www.unpopular-truth.com oder <https://www.linkedin.com/lars-schernikau>

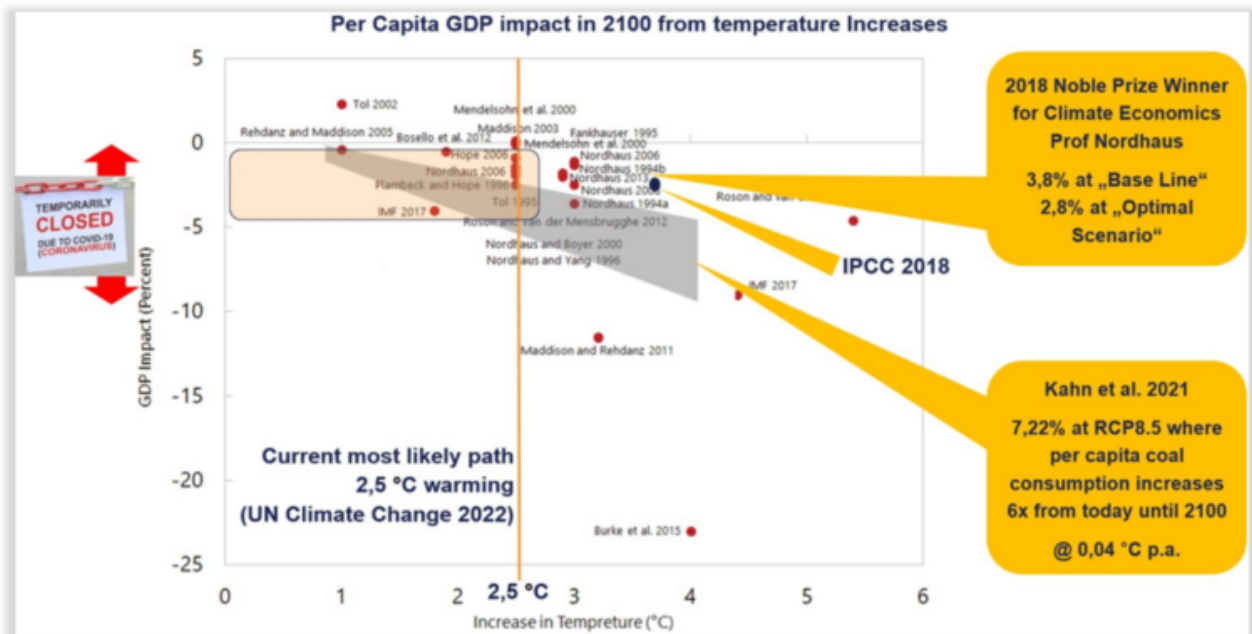


Abbildung 5: Fachliteratur bestätigt „nicht katastrophale“ Auswirkungen des prognostizierten Temperaturanstiegs auf das BIP... wir sollten uns dennoch anpassen und die Auswirkungen weiter reduzieren; Quelle: Schernikau in Anlehnung an [Kahn et al. 2021](#) (ihre Best Estimates sind grau schattiert)

7. Quellenangaben

- Zu Zwangsarbeit in China bei der Solarproduktion: “In Broad Daylight Uyghur Forced Labour in the Solar Supply Chain | Sheffield Hallam University,” May 2021.
<https://www.shu.ac.uk/helena-kennedy-centre-international-justice/research-and-projects/all-projects/in-broad-daylight>.
- [ABC News 2022](#): The rush for cobalt in the Congo reveals the human cost of the world’s green energy future
- [AP News 2022](#): ‘The Sacrifice Zone’: Myanmar bears cost of green energy
- [Bloomberg 2024](#): Germany’s Days as an Industrial Superpower Are Coming to an End
- [Bundesrechnungshof 2024](#): Energiewende nicht auf Kurs: Nachsteuern

dringend erforderlich

- [Financial Times 2022](#): Will the energy crisis crush European industry?
- [Fraunhofer 2023](#): on various energy economic statistics in Germany
- [Guardian 2023](#): more than 90% of rainforest carbon offsets by biggest provider are worthless, analysis shows
- [Hickmann et al 2021](#): Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey
- [Howarth 2023](#): The Greenhouse Gas Footprint of Liquefied Natural Gas (LNG) Exported from the United States
- [Idel 2022](#): Levelized Full System Costs of Electricity
- [IEA 2022](#): For the first time in decades the number of people without access to electricity is set to rise in 2022
- [Kemfert et al 2022](#): The expansion of natural gas infrastructure puts energy transitions at risk
- [Schernikau et al 2022](#): Full Cost of Electricity 'FCOE' and Energy Returns 'eROI'
- [UN 2019](#): Is the world ready to end the coal era and embrace clean energy?
- [Vaclav Smil 2022](#): Decarbonization Is Our Costliest Challenge: It has no clear beginning or end, and it affects every aspect of life
- [UN 2024](#): BBC on Climate Change: Ban Fossil Fuel Advertising Says UN Chief

Liste ausgewählter neuerer wissenschaftlicher Forschungsarbeiten über Unsicherheiten bei der CO₂-Klimasensitivität und der Ökologisierung der Welt:

- [Harde et al. 2017](#): Radiation Transfer Calculations and Assessment of Global Warming by CO₂
- [Wijngaarden and Happer 2020](#): Dependence of Earth's Thermal Radiation on Five Most Abundant Greenhouse Gases
- [Chen et al. 2024](#): The global greening continues despite increased drought stress since 2000
- [Coe et al. 2021](#): The Impact of CO₂, H₂O and Other "Greenhouse Gases" on Equilibrium Earth Temperatures
- [Duebal and Vahrenholdt 2021](#): Radiative Energy Flux Variation from 2001–2020
- [Kleinberg 2020](#): The Global Warming Potential Misrepresents the Physics of Global Warming Thereby Misleading Policy Makers
- [Lindzen Christy 2024](#): Reassessing the Climate Change Narrative
- [McKittrick 2022](#): On climate sensitivity
- [Nasa 2017](#): CO₂ is making Earth greener—for now
- [Lewis 2022](#): Objectively combining climate sensitivity evidence
- [Scafetta 2023](#): CMIP6 GCM Validation Based on ECS and TCR Ranking for 21st Century Temperature Projections and Risk Assessment
- [Soon et al 2023](#): The Detection and Attribution of Northern Hemisphere Land Surface Warming (1850–2018) in Terms of Human and

Der Siebenschläfer-Tag – oder – Bauernregeln und Klimawandel

geschrieben von Chris Frey | 27. Juni 2024

Dipl.-Met. **Christian Freuer**

Es ist in jedem Jahr das Gleiche: Im Kalender steht am morgigen 27. Juni der „Siebenschläfer“, und der berühmten Bauernregel zufolge (der Autor staunt immer wieder, wie viele Menschen ihn als Meteorologe darauf ansprechen) soll es ja „sieben Wochen regnen“, wenn es an diesem Tag regnet.

Worum es in diesem Beitrag NICHT geht

Es geht NICHT um Sagen und Legenden wie z. B. die Geschichte vom „Siebenschläfer“. Es geht auch NICHT um eine statistische Auswertung von Bauernregeln hinsichtlich des Wetterablaufes. Hierzu kann man das Grundlagen-Büchlein von Prof. Dr. Horst Malberg zu Rate ziehen („Bauernregeln aus meteorologischer Sicht“, erhältlich bei Amazon hier, siehe Bild oben). Aber auch beim DWD und vielen anderen gibt es dazu diverse Schriften, einfach googeln.

Mit diesem Beitrag soll lediglich versucht werden, einen statistisch-meteorologischen Aspekt zu erläutern, welchen der Autor bei den ansonsten zahlreichen Verweisen und Links zu diesem Thema vermisst. Zuvor jedoch sollen die **drei wesentlichen Punkte** zusammengefasst werden, welche man bei einer statistischen Auswertung der Gültigkeit von Bauernregeln beachten muss.

Die drei zu berücksichtigenden Faktoren bei Bauernregeln

1. Die Kalenderreform

Viele Bauernregeln nehmen Bezug auf das Wetter an einem bestimmten Tag und schließen daraus, was danach kommen könnte. Diese so genannten „Lostage“ waren meist irgendwelchen katholischen Heiligen gewidmet. Da Bauernregeln im Wesentlichen mittelalterlichen Ursprungs sind, **muss bei diesen Lostagen die Verschiebung um 10 Tage durch die Kalenderreform**

berücksichtigt werden – wird sie aber nicht.

Bekanntlich gab es im Jahre 1582 die Kalenderreform von Papst Gregor XIII, bei dem zehn Tage einfach gestrichen wurden (was die Kirche kraft ihres Amtes so alles vermochte...). Der am 26. Juni datierte „Siebenschläfer“ gehört auch dazu. Meteorologen sind daher dazu übergegangen, von einem „kalendarischen Siebenschläfer“ (26. Juni) und einem „meteorologischen Siebenschläfer“ (5. Juli) zu sprechen.

Nun ist die Fixierung auf bestimmte „Lostage“ etwas eng gefasst. Für das Folgende soll hier mal der Zeitpunkt „Anfang Juli“ genommen werden.

2. Der geographische Ursprung von Bauernregeln

Wie oben schon erwähnt, sind Bauernregeln fast durchweg im Mittelalter entstanden. Die Bauern der damaligen Zeit wollten einfach wissen, welches Wetter hinsichtlich von Ernteerträgen zu erwarten war, und sich entsprechend vorbereiten und ggf. bevorraten. Schon Malberg wies in seinem Buch darauf hin, mit welcher Sorgfalt und Genauigkeit die Bauern der damaligen Zeit das Wetter beobachtet hatten.

Nur: Das weltweite Herumreisen in der Weltgeschichte gab es natürlich damals nicht. „Die Welt“, das war seinerzeit lediglich der eigene Acker und vielleicht die nähere Umgebung. Beobachtungen der Bauern (heute sagt man natürlich „Landwirte“, aber den Begriff gab es damals auch noch nicht) sind also immer das Ergebnis von Beobachtungen vor Ort. Will sagen, die Bauern im Allgäu glaubten also diese Regeln für das Allgäu gefunden zu haben.

Dieser geographische Bezug ist bei der heutigen Auslegung der Bauernregeln verloren gegangen, und es fragt sich, ob eine im Allgäu gefundene Bauernregel auch – sagen wir – in Ostfriesland gültig ist. Oder allgemein gesagt: **Für eine Auswertung oder Anwendung von Bauernregeln müsste erst einmal der geographische Ursprung derselben eruiert werden.** Das ist heute natürlich kaum noch möglich.

3. Bauernregeln und Klimawandel

Dieser Punkt ist natürlich im Buch von Malberg nicht erwähnt; dieses war im Jahre 1993 erschienen. Bekanntlich herrschte ja im Mittelalter ein deutlich wärmeres Klima als heute, weltweit und natürlich auch in Mitteleuropa – (auch wenn dieser Tatbestand seit längerem in großem Stil von den MSM geleugnet wird). Nehmen wir einmal die Jahrhunderte um das Jahr 1000 als zentralen Zeitraum an. Viele Bauernregeln sind in dieser Zeit entstanden. **Es stellt sich also als dritter Aspekt die Frage, ob die damals gefundenen Regeln auch im viel kälteren Klima von heute angewendet werden können.** Diese Frage vermag der Autor nicht zu beantworten.

Bauernregeln und die Statistik von Rossby-Wellen

Die Beziehung zwischen Bauernregeln und allgemeinen meteorologischen Strömungsmustern soll im Mittelpunkt dieses Beitrags stehen. Derartige Strömungsmuster lassen sich am besten durch die so genannten Rossby-Wellen beschreiben. Weil manch einer mit diesem Begriff nichts anfangen kann, soll hier als Exkurs ein kleiner Einstieg in dieses Phänomen erfolgen.

Rossby-Wellen

Die vertikale Mitte der Troposphäre wird in etwa durch die 500-hPa-Fläche dargestellt. Dabei wird die Höhe über NN festgelegt, in welcher der Luftdruck genau 500 hPa beträgt. Je wärmer die Atmosphäre ist, umso höher muss man steigen, um genau diesen Luftdruck zu erhalten. Wie in einer Landkarte mit geographischen Höhen lässt sich dies graphisch darstellen:

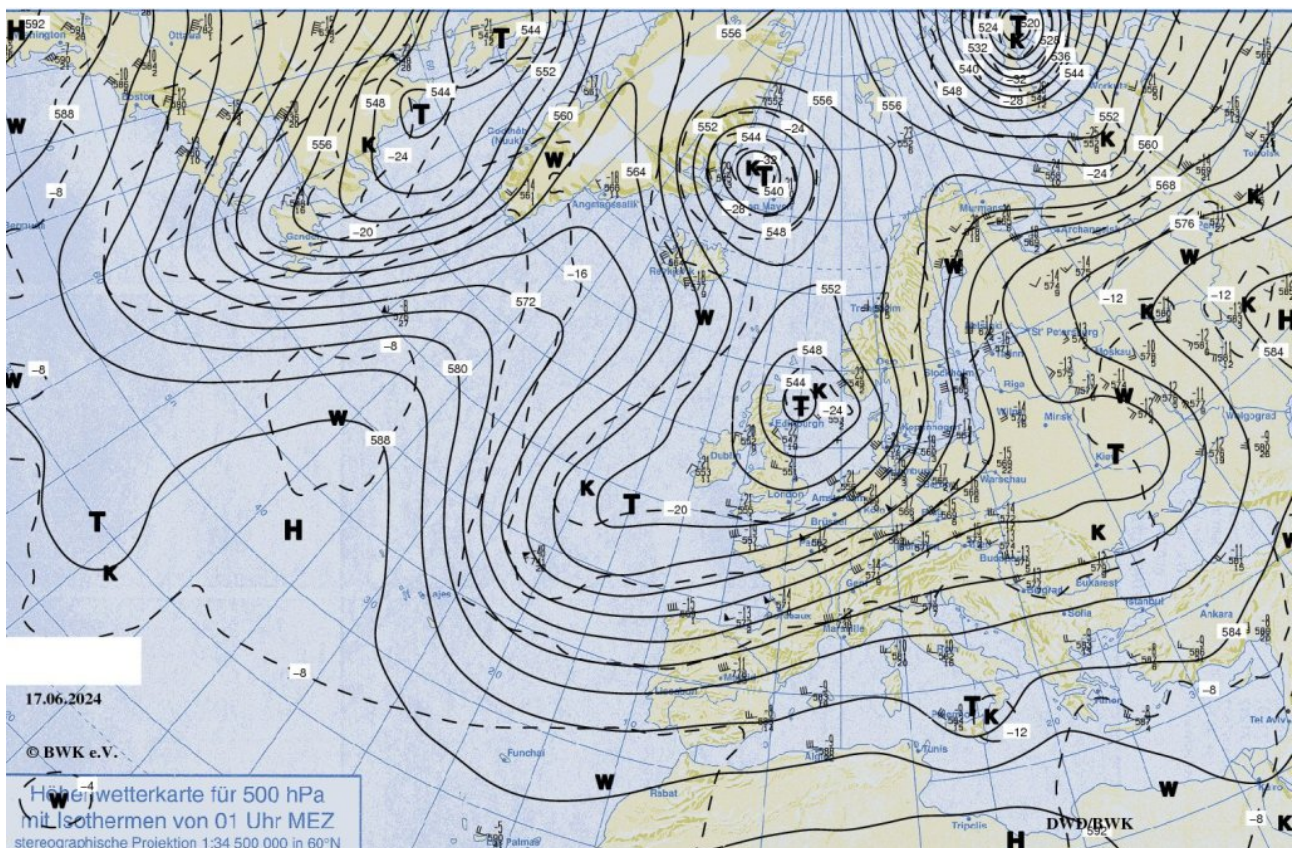


Abb. 1: Strömung im 500-hPa-Niveau im atlantisch-europäischen Gebiet. Die Bezifferung der Linien gibt die Höhe von 500 hPa in Dekametern an, für die Meter-Angabe muss also an die Zahlen noch eine Null angefügt werden. Beispiel: Die Angabe „572“ bedeutet, dass entlang der entsprechenden Linie der Luftdruck in einer Höhe von 5720 m ü. NN genau 500 hPa beträgt. Diese Linie verläuft u. A. über die Alpen. Bildquelle: [Verein Berliner Wetterkarte](#).

Näheres zu Rossby-Wellen gibt es [hier](#).

Statistik der zeitlichen Änderungen eines bestimmten Rossby-Wellenmusters

Hier kommt jetzt wieder die Siebenschläfer-Regel ins Spiel. Im Prinzip sagt sie nichts weiter als dass ein bestimmtes Wellenmuster längere Zeit gehalten wird – Stichwort Erhaltensneigung. Wenn sich ein bestimmtes Muster von Rossby-Wellen einmal eingestellt hat, hält sich dieses in der Regel mehrere Wochen, manchmal länger als einen Monat. Der Wettercharakter ist dann auch mehr oder weniger der gleiche – Stichwort **Witterung**. (Es ist unklar, warum es von diesem Begriff kein Pendant in Englisch gibt). Auch sehr wechselhaftes **Wetter** über mehrere Tage oder Wochen, beispielsweise in einer Westlage, ist die gleiche Witterung. Anders gesagt: es ist dann **beständig unbeständig!**

Jetzt kommt eine Eigentümlichkeit der Rossbywellen-Statistik ins Spiel. Nachdem ein bestimmter Zustand längere Zeit gehalten worden ist, kommt es innerhalb weniger Tage zu einer abrupten Änderung dieses Musters. Es stellt sich ein völlig neues Muster ein – und zwar hemisphärenweit. Ganz andere Wellen liegen plötzlich in ganz anderen Positionen, um dann wieder längere Zeit stabil zu sein.

Nebenbei: In Phasen einer solchen grundlegenden Umstellung sind die numerischen Modelle häufig schon nach drei bis 4 Tagen sehr unzuverlässig.

Und nun kommt – jedenfalls nach Auffassung des Autors – eine weitere, noch größere Eigentümlichkeit der Änderungen eines Wellenmusters ins Spiel. Diese Änderungen sind nämlich zeitlich nicht gleichmäßig zufällig über das Jahr verteilt. Vielmehr gibt es Zeitpunkte, an denen häufiger derartige Änderungen erfolgen als zu anderen Zeitpunkten. Die Gründe dafür sind unbekannt, spielen im Zusammenhang mit diesem Artikel aber auch keine Rolle.

Natürlich zeigt sich wie bei jeder Statistik auch eine Streuung, aber **zwei zeitliche Schwerpunkte** einer solchen Änderung zeichnen sich ab: nämlich **Anfang Juli und Mitte Dezember**. (Die Witterung Anfang bis Mitte Dezember fasst der Autor kurz so zusammen: Anfang Dezember wird der Winter gebacken).

An dieser Stelle geht es zurück zu den Bauernregeln.

Siebenschläfer-Regel und Rossby-Wellen

Es wird wohl manch einem schon dämmern – der Zeitpunkt Anfang Juli fällt zeitlich zusammen mit dem meteorologischen Siebenschläfer. Abstrahieren wir einmal von dem einzelnen Tag und nehmen die erste Dekade im Juli. Dann lässt sich die Rossbywellen-Statistik und die Siebenschläfer-Regel in Einklang bringen:

Sollte es Anfang Juli tatsächlich zu einer grundlegenden Umstellung des Rossby-Wellen kommen (im Vergleich zum Juni), dann ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass dieses Wellenmuster den gesamten Hochsommer über gehalten wird. Erfolgt Anfang Juli beispielsweise ein Wechsel von warmer Witterung im Juni zu kühler und wechselhafter Witterung Anfang Juli – dann haben wir praktisch eine 1 : 1-Übersetzung der Siebenschläfer-Regel in die Rossbywellen-Statistik!

Nun lautet die Regel im Wortlaut „Siebenschläfer Regen – sieben Wochen Regen“. Schon Malberg hat in seinem Buch darauf hingewiesen, dass man Bauernregeln nur im Wortlaut übernehmen darf – nicht umgekehrt. Aus sonnigem Wetter Anfang Juli sollte man nicht auf anhaltend sonniges Wetter schließen. Legt man jedoch die Rossbywellen-Statistik zugrunde, müsste auch eine sich Anfang Juli einstellende Hochdrucklage längere Zeit halten. Und: Nach der Statistik ist das tatsächlich so! Nur konnten die Bauern der damaligen Zeit das nicht erkennen, weil es in solchen Hochdruckphasen entweder zu einer großen Dürre kam oder auch zu schweren Gewittern. Beides war einer guten Ernte nicht zuträglich.

Leider verfügt der Autor nicht über irgendwelche schriftlichen Tabellen oder Graphiken, um diese Eigenschaften von Rossby-Wellen zu belegen. Erfahrene Synoptiker werden aber aus der Erfahrung diejenige des Autors bestätigen können.

Noch etwas zur statistischen Streuung: Je weiter der Zeitpunkt einer grundlegenden Umstellung des Rossbywellen-Musters von Anfang Juli entfernt liegt (in beide Richtungen), umso größer wird die Streuung hinsichtlich der Dauer eines neuen Wellenmusters. Nach grober Schätzung des Autors aufgrund seiner über 50-jährigen Erfahrung kann jedoch, wenn die Änderung wirklich Anfang Juli stattfindet, ein Korrelationsfaktor von 0,8 oder 0,9 angenommen werden, dass die sich dann einstellende Witterung längere Zeit Bestand hat.

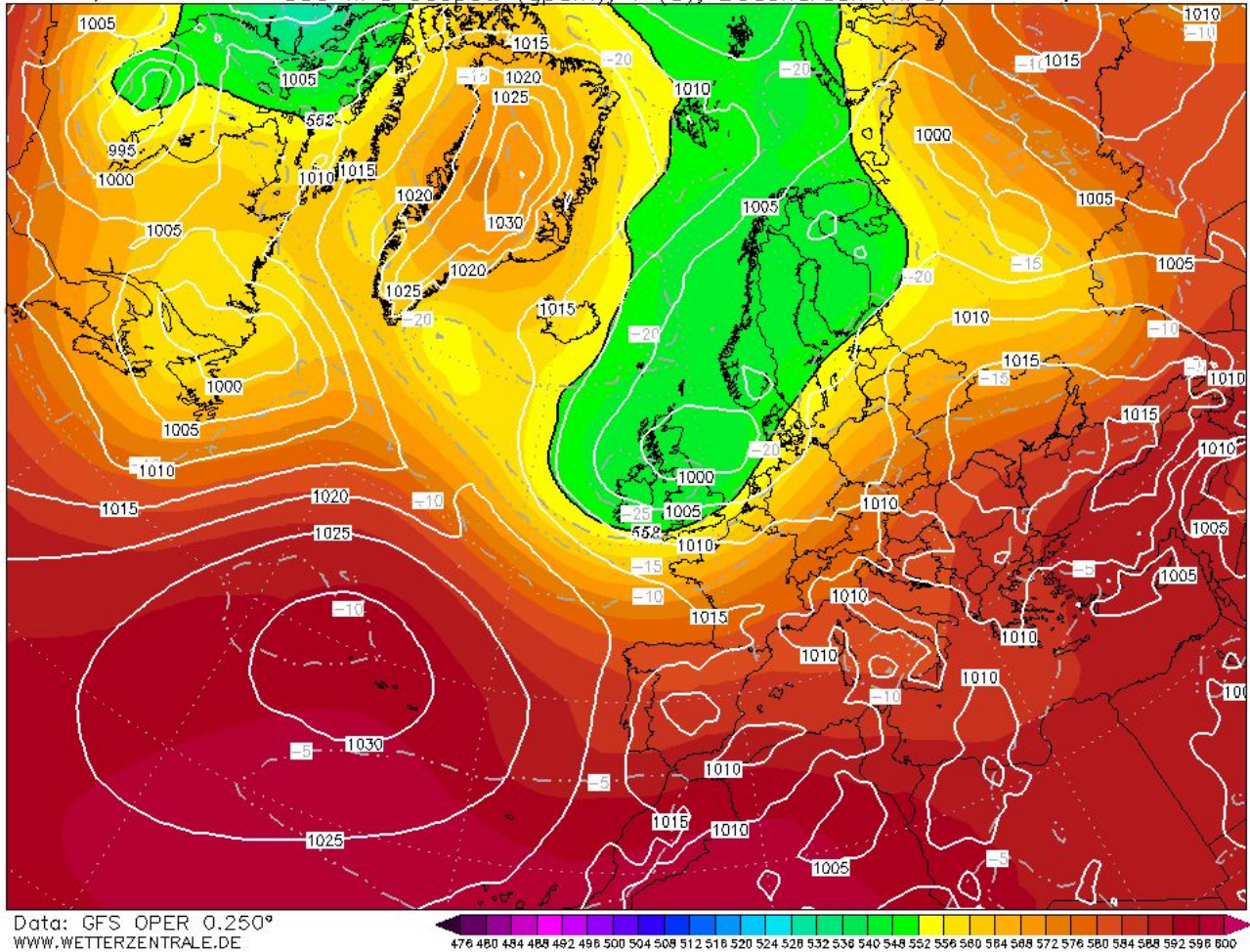
Gleiches gilt für Mitte Dezember. Eine gängige Bauernregel für diesen Zeitpunkt ist dem Autor nicht bekannt. Es sei aber auf den Pionier von Wetterstatistik Prof. Franz Baur verwiesen.

Aktualisierung:

Die folgende Graphik zeigt die numerischen Vorhersage für den meteorologischen Siebenschläfer des GFS-Modells. Das ist eine Vorhersage in der erweiterten Mittelfrist, die man so lange im Voraus natürlich mit Vorsicht genießen muss.

Aber: Alle Simulationen auch anderer Modelle, die so weit im Voraus rechnen, zeigen in dieser Hinsicht eine bemerkenswerte Übereinstimmung! Alle simulieren den Vorstoß eines breiten Langwellentrog nach Mitteleuropa; bei wetterzentrale.de kann man das auch über die nächsten Tage verfolgen. Da dies auch schon an den Vortagen ähnlich simuliert worden war, kann man diese Simulation als ziemlich sicher ansehen.

Init: Wed,26JUN2024 00Z 500 hPa Geopot. (gpm), T (C), Bodendruck (hPa) Valid: Sat,06JUL2024 00Z



Simulation des GFS-Modells vom 26. Juni, 00 UTC für den 6. Juli 2024, 00 UTC (Bildquelle: wetterzentrale.de)

Windstille Nächte machen *Net Zero* unmöglich

geschrieben von Chris Frey | 27. Juni 2024

[David Wojick](#)

Es ist ganz einfach. Die Kosten für die Speicherung von Strom sind so hoch, dass es wirtschaftlich unmöglich ist, eine einzige windstille Nacht mit einem Netto-Null-Wind-, Solar- und Speicherplan zu überstehen.

Dies gilt insbesondere für kalte Nächte, in denen Stromausfälle tödlich sein können. Ich habe vor kurzem einen Gesetzesvorschlag für Pennsylvania gemacht, der in diese Richtung geht, also nehmen wir das

Land als Beispiel, wobei wir bedenken, dass dies überall gilt.

Pennsylvania hat eine Spitzenleistung von etwa 30.000 MW, so dass wir in einer windstillen Nacht einen konstanten Bedarf von nur 20.000 MW haben. Davon sollte es viele geben, vor allem im Winter. Kälteeinbrüche sind in der Regel auf windstille Hochdrucksysteme mit arktischer Luft zurückzuführen, die über Nacht starke Abkühlung durch Strahlung bewirken.

In der Welt der Solarenergie sind „Nächte“ 16 Stunden oder mehr lang, da Solarsysteme nur 8 Stunden am Tag viel Energie erzeugen. In einem Winter in Pennsylvania, wo es um 16 Uhr dunkel wird, ist es wahrscheinlich weniger.

Um die Nacht zu überstehen, müssen wir also mindestens 20.000 MW mal 16 Stunden oder 320.000 MWh Strom gespeichert haben. Der Einfachheit halber lassen wir alle möglichen technischen Details außer Acht, die diese Zahl noch größer machen würden, wie z. B. Input-Output-Verluste. Die derzeitigen Kapitalkosten für Batterien im Netzmaßstab belaufen sich auf etwa 600.000 \$ pro MWh. Auch hier werden alle möglichen technischen Faktoren außer Acht gelassen, die diese Zahl in die Höhe treiben, wie Gebäude, Übertragung usw.

Nach einfachen Berechnungen belaufen sich die Kosten allein für die Batterien auf unglaubliche 192 Milliarden Dollar. Das ist eindeutig wirtschaftlich unmöglich. In runden Zahlen zweihundert Milliarden Dollar, nur um die Nacht zu überstehen! Wind- und Solarenergie plus Batterien funktionieren einfach nicht. Selbst wenn die Kosten auf magische Weise um 90 % sinken würden, wären immer noch unmögliche 20 Milliarden Dollar allein für den Kauf der Batterien erforderlich.

Das ist so einfach, dass man sich fragt, warum keiner der Versorgungsbetriebe, der öffentlichen Versorgungsausschüsse, der unabhängigen Netzbetreiber und der Zuverlässigkeitsbehörden jemals daran gedacht hat. Oder vielleicht haben sie es getan und beschlossen, es nicht zu erwähnen.

Darüber hinaus kann der Strombedarf in wirklich kalten Nächten leicht den Spitzenbedarf erreichen, für den Batterien im Wert von etwa 300 Milliarden Dollar erforderlich wären. Dann könnte es auch einen bewölkten oder sogar verschneiten Tag geben, an dem der Bedarf auf $16 + 8 + 16 = 40$ Stunden steigt. Oder mehrere bewölkte, windstille Tage, an denen wir über eine Billion Dollar oder mehr sprechen.

Diese einfachen Zahlen machen eine Netto-Null-Energieversorgung auf der Grundlage von Wind, Sonne und Batterien unmöglich teuer. Andere Formen der Speicherung sind wahrscheinlich nicht billiger. In Wirklichkeit geht es darum, enorme Energiemengen zu speichern, was einfach nicht machbar ist. Die offensichtliche Lösung besteht darin, viele zuverlässige Erzeuger zu haben.

Das bringt mich zu meinem Gesetzesvorschlag, der ebenfalls sehr einfach ist. Er verlangt von den Versorgungsunternehmen lediglich, dass sie herausfinden, wie sie den Strombedarf in brutal kalten, windstillen Nächtendecken können, die wahrscheinlich auftreten werden.

Sie können ihn [hier](#) lesen. Der Titel lautet „Vermeidung von tödlichen Stromausfällen“, denn bei großer Kälte kann ein Stromausfall Menschen töten. Bei dem schrecklichen Stromausfall in Texas gab es schätzungsweise über 700 Tote. Kälte tötet.

In der Tat ist dies ein Erfordernis für die heutige Zeit, nicht nur eine ferne Netto-Null-Fantasie. Wir sind bereits an einem Punkt angelangt, an dem viele Staaten bei einem schweren Kälteeinbruch, wie er in der Vergangenheit aufgetreten ist, die Heizung nicht mehr aufrecht erhalten könnten.

In „Vermeidung tödlicher Stromausfälle“ weise ich darauf hin, dass Pennsylvania und der Rest von PJM im Wintersturm Elliot nur knapp einen Stromausfall vermieden haben. Auf dem Papier hatten sie eine Sicherheitsmarge von 30 %, die durch die Kälte zunichte gemacht wurde. Aber Elliot war im Vergleich zu mehreren früheren schweren Kälteeinbrüchen eher mild. Wir müssen uns auf diese extremen Ereignisse vorbereiten.

Wir verbrauchen eine enorme Menge an Elektrizität, die in windstillen Nächten unmöglich durch Net Zero bereitgestellt werden kann. Aber wir sind bereits stark bedroht. Die Staaten müssen jetzt handeln, um tödliche Stromausfälle zu verhindern. Stromspeicher sind nicht die Lösung. Wir brauchen eine zuverlässige Stromerzeugung, die zu einem großen Teil aus fossilen Brennstoffen bestehen wird.

Link:

<https://www.cfact.org/2024/06/10/windless-nights-make-net-zero-impossible/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE