

NBC stützt sich auf schlechte Wissenschaft, um die Leute zu ängstigen

geschrieben von Chris Frey | 2. Februar 2022

[Linnea Lueken](#)

[Aus der Rubrik „nur für den Fall...“ kommt dies pünktlich zu den „Olympics“ in China. A. d. Übers.]

Heute Morgen strahlte NBC News einen [Beitrag](#) über eine Studie von Forschern der Universität Waterloo aus, die behauptet, dass die Olympischen Winterspiele aufgrund der globalen Erwärmung bis zum Jahr 2080 fast unmöglich durchzuführen sein werden. Die verfügbaren Daten widerlegen diese Behauptung.

Wie in früheren Klimarealismus-Artikeln [hier](#) sowie [hier](#) und [hier](#) beschrieben, bestätigt beispielsweise die renommierte Forschungsgruppe Global Snow Lab der Rutgers University, dass die tatsächliche Schneeeausdehnung in der nördlichen Hemisphäre in den letzten 30 Jahren bei mäßiger Erwärmung [zugenommen](#) hat, auch wenn die Häufigkeit extremer Schneestürme in Nordamerika [abgenommen](#) zu haben scheint.

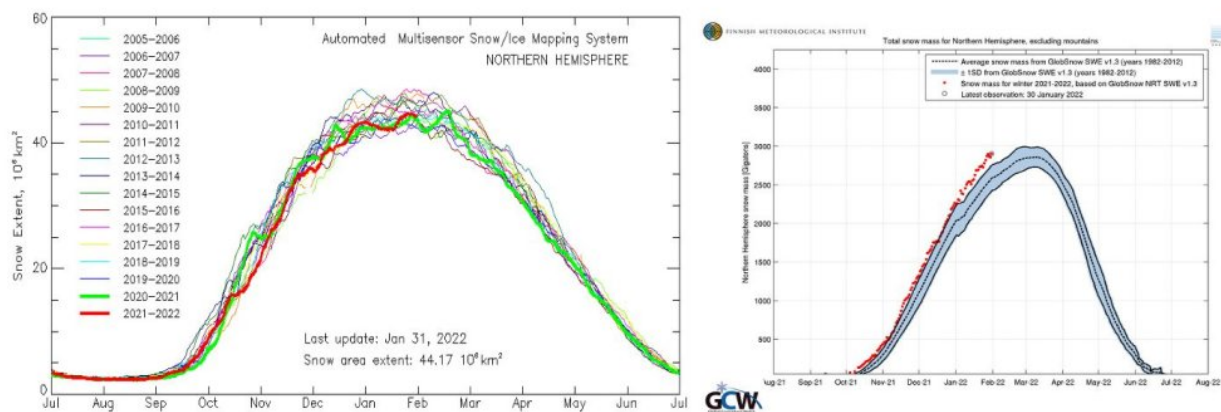


Abbildung 1: Schneebedingungen der Nordhemisphäre, links: Ausdehnung derselben ([Quelle](#)), rechts: Masse des Schnees ([Quelle](#)). [Graphiken vom Übersetzer hinzugefügt]

*Einschub des Übersetzers: Zu den beiden Graphiken: Man erkennt, dass sich die **Ausdehnung** der Schneedecke im üblichen Rahmen der letzten Jahre bewegt, dass jedoch die **Masse des Schnees** weit von der Mittelkurve und auch dem 95%-Intervall nach oben entfernt ist. Es liegt also mehr Schnee auf den Landflächen der Nordhemisphäre als seit längerer Zeit, der*

jedoch nicht mehr Landfläche als derzeit üblich überzieht. – Ende Einschub.

In den Vereinigten Staaten scheint es in Bezug auf die Niederschläge überhaupt keinen Trend zu geben. Den [Daten](#) der NOAA zufolge scheinen „sehr nasse“ und „sehr trockene“ Jahre regelmäßig zu wechseln, ohne dass es einen einheitlichen Trend in die eine oder andere Richtung gibt. Es scheint weder eine Zunahme der Wintertrockenheit noch ein Übermaß an Schnee oder Regen zu geben.

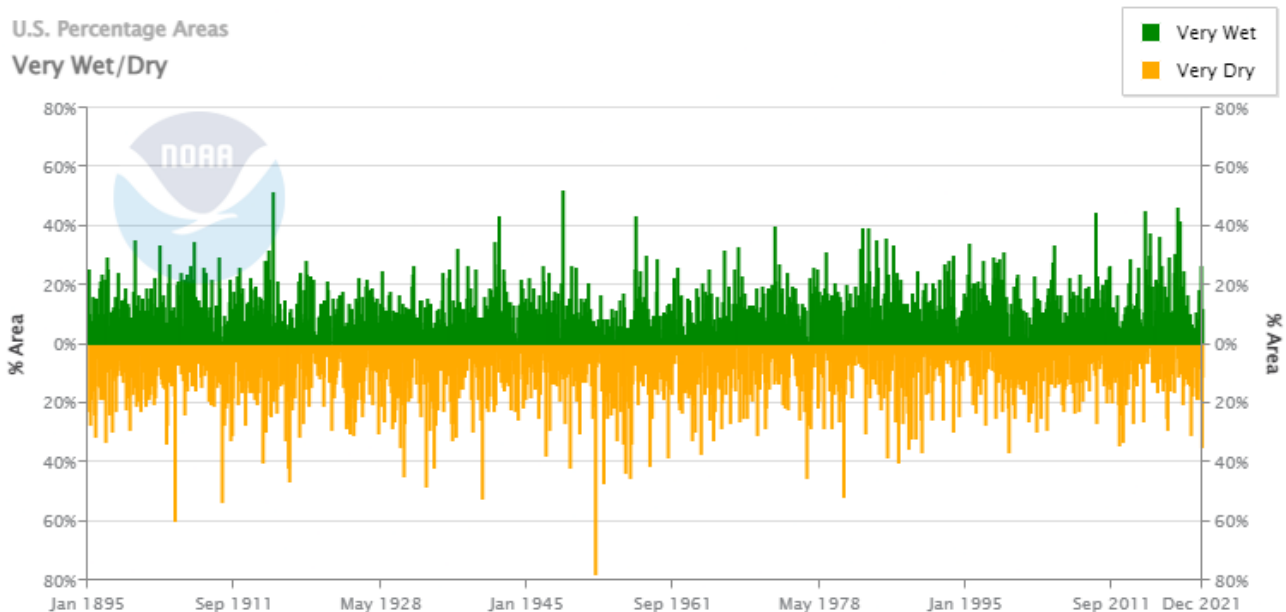


Abbildung 2: Grafik von NOAA/NCEI ([Quelle](#))

Auch wenn in einem kurzen Fernsehbeitrag nicht viel Zeit bleibt, um ins Detail zu gehen, hielt dies die NBC nicht davon ab, sich die Zeit zu nehmen, den Klimaalarmismus zu propagieren. Ohne irgendwelche Beweise für ihre Behauptung vorzulegen, behauptete die „Climate Unit“ von NBC absurderweise, dass nur ein einziger der bisherigen Austragungsorte für die Olympischen Winterspiele bis 2080 geeignet sein wird.

„Sogar viele Orte in den Alpen werden im Jahr 2080 zu warm sein, um die Olympischen Winterspiele zuverlässig und sicher auszurichten.“ sagte der NBC-Meteorologe Bill Karins.

Die zitierte [Studie](#) „Climate change and the future of the Olympic Winter Games: athlete and coach perspectives“ (etwa: Klimawandel und die Zukunft der Olympischen Winterspiele: Perspektiven von Athleten und Trainern) behauptet nur, dass es in nur einem Zukunftsszenario zu so extremen Veränderungen kommen wird: dem Szenario mit hohen Emissionen RCP 8.5, das von Wissenschaftlern wiederholt als unmöglich kritisiert wurde. Dies wurde in einem [Artikel](#) von Climate Realism mit dem Titel

„Two Studies Confirm Climate Models Are Overheated“ behandelt.

Im Großen und Ganzen stützt sich die Studie auf Klimamodelle, wie sie im Fünften Sachstandsbericht des IPCC enthalten sind. Wenn vermeintliche Experten Computermodele für Klimavorhersagen heranziehen, ist es wichtig, sich vor Augen zu halten, dass diese Modelle wiederholt bei der Vorhersage des globalen durchschnittlichen Temperaturanstiegs **versagt** und das Ausmaß der Erwärmung fast immer überschätzt haben, selbst wenn sie nicht so extrem sind wie das RCP 8.5.

Ein großer Teil der Studie stützt sich auch auf eine Umfrage unter Sportlern und Trainern, in der sie gefragt wurden, welche Bedingungen (wie Schneedecke, Eis, Temperatur) für einen Wettkampf am sichersten und fairsten sind. Dieser ganze Abschnitt ist nur nützlich, um zu verstehen, welche Art von Bedingungen Wintersportler als ideal ansehen. Er hat keinen Einfluss auf die Frage, ob die Schneeverhältnisse die Durchführung von Olympischen Winterspielen in Zukunft verhindern werden, und die Athleten verfügen auch nicht über das entsprechende Fachwissen.

Dieser Winter ist noch nicht vorbei. Die Medien sollten mit extremen Behauptungen vorsichtig sein, denn **Prophezeiungen** [in deutscher Übersetzung beim EIKE [hier](#)] über einen künftigen Schneemangel aufgrund des Klimawandels wurden in den letzten Jahren bereits **mehrfach** widerlegt.

Autorin: [Linnea Lueken](#) is a Research Fellow with the Arthur B. Robinson Center on Climate and Environmental Policy. While she was an intern with The Heartland Institute in 2018, she co-authored a Heartland Institute Policy Brief „Debunking Four Persistent Myths About Hydraulic Fracturing.“

Link:

<https://climaterealism.com/2022/01/nbc-relies-on-bad-science-to-scare-viewers/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE

Einige Modelle sind wertlos

geschrieben von Chris Frey | 2. Februar 2022

[Willis Eschenbach](#)

[Anmerkung: Alle Hervorhebungen in diesem Beitrag vom Autor im Original!]

Es gibt ein altes Sprichwort über Modelle: „Alle Modelle sind falsch, aber einige Modelle sind nützlich“.

Dieses Sprichwort wird oft verwendet, um die Existenz von Klimamodellen zu rechtfertigen. Die offensichtliche Folge des alten Sprichworts ist jedoch: „Alle Modelle sind falsch, und einige Modelle sind nutzlos.“

Mir wurde mehrfach gesagt, dass es nicht ausreicht, wenn ich meine Theorie aufstelle, dass eine Vielzahl von sich häufig überschneidenden Phänomenen die Temperatur des Planeten bestimmt. Ich muss auch zeigen, dass dies nicht bereits in der Mainstream-Klimatheorie enthalten ist und in Klimamodellen zum Ausdruck kommt. Und es ist wahr, das muss ich tun. Daher auch dieser Beitrag.

Lassen Sie mich kurz abschweifen, um meine Theorie zu erläutern. Als ich vor 25 Jahren begann, mich ernsthaft mit dem Klima zu befassen, interessierte sich jeder dafür, warum und wie stark die globale durchschnittliche Oberflächentemperatur anstieg. Aber aufgrund meiner Erfahrung mit verschiedenen Wärmekraftmaschinen fiel mir etwas ganz anderes auf. Ich betrachtete die Erde als eine gigantische Wärmekraftmaschine. Wie alle Wärmekraftmaschinen hat sie ein heißes Ende (die Tropen), wo die Energie in das System eintritt. Dann transportiert sie die Energie zum kalten Ende der Wärmekraftmaschine (die Pole), wo sie abgestrahlt wird. Dabei wandelt sie einen Teil der Energie in physikalische Arbeit um und treibt die endlose Bewegung der Atmosphäre und der Ozeane an.

Wenn man nun eine Wärmekraftmaschine analysiert, etwa um ihren Wirkungsgrad zu bestimmen, muss man die Kelvin-Temperaturskala verwenden. Das ist die Skala, die beim absoluten Nullpunkt ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$) beginnt. Die Einheiten der Kelvin-Skala heißen „Kelvin“ (nicht „Grad Kelvin“), und ein Kelvin entspricht der Größe eines Grades Celsius, das auch als ein Grad Celsius bezeichnet wird. Das Kelvin wird mit „K“ abgekürzt.

Nach diesem Prolog folgt nun die Merkwürdigkeit, die meine Aufmerksamkeit erregt hat. Während des gesamten 20. Jahrhunderts schwankte die Temperatur des Planeten um weniger als 1°C , d. h. weniger als 1K. Und bei einer Oberflächentemperatur des Planeten von etwa 288 K entspricht das einer Abweichung von etwa einem Drittel eines mickrigen Prozents ... Ich fand diese Stabilität ziemlich erstaunlich. Der Tempomat Ihres Autos kann Ihre Geschwindigkeit nicht innerhalb einer so geringen Schwankung halten, die deutlich unter 1 % liegt.

Beachten Sie, dass diese Stabilität nicht auf die thermische Masse zurückzuführen ist, nicht einmal auf die thermische Masse des Ozeans. Bei 45°N im mittleren Pazifik ändert sich die Temperatur der Meeresoberfläche manchmal um bis zu 5K (5°C) in einem einzigen Monat. Und über Landflächen ändert die Temperatur sogar noch schneller als über dem Ozean.

Also begann ich darüber nachzudenken, welcher Mechanismus die Temperatur über ein ganzes Jahrhundert voller El-Nino-Ereignisse, Vulkanausbrüche und allerlei Dinge, von denen man erwarten würde, dass sie die Temperatur beeinflussen, so stabil halten könnte. Da ich nach etwas suchte, das zu langfristiger Stabilität führen würde, verbrachte ich viel Zeit damit, langsame Prozesse wie die allmähliche Verwitterung des Gebirgsgesteins, die den CO₂-Gehalt der Atmosphäre verändert, und die Pufferung des CO₂-Gehalts des Ozeans durch Kalziumkarbonat-Ausfällung zu betrachten.

Während dieser Zeit lebte ich auf den Fidschi-Inseln ... Dort bemerkte ich die sich täglich wiederholenden Wettermuster. Mir wurde klar, dass ich das stündliche Auftreten verschiedener Phänomene beobachtete, die das Auftreten von Hitze begrenzen. Und mir wurde klar, dass, wenn es Phänomene gibt, die verhindern, dass ein Tag überhitzt, sie auch verhindern, dass eine Woche, ein Jahr oder ein Jahrtausend überhitzt wird.

In der Morgendämmerung ist die tropische Atmosphäre so geschichtet, dass sich die kühlsste Luft nahe der Oberfläche befindet. Die nächtliche Umwälzung des Ozeans kommt zum Stillstand. Die Sonne kann den Ozean aufheizen. Die Luft in Oberflächennähe wird willkürlich verwirbelt:

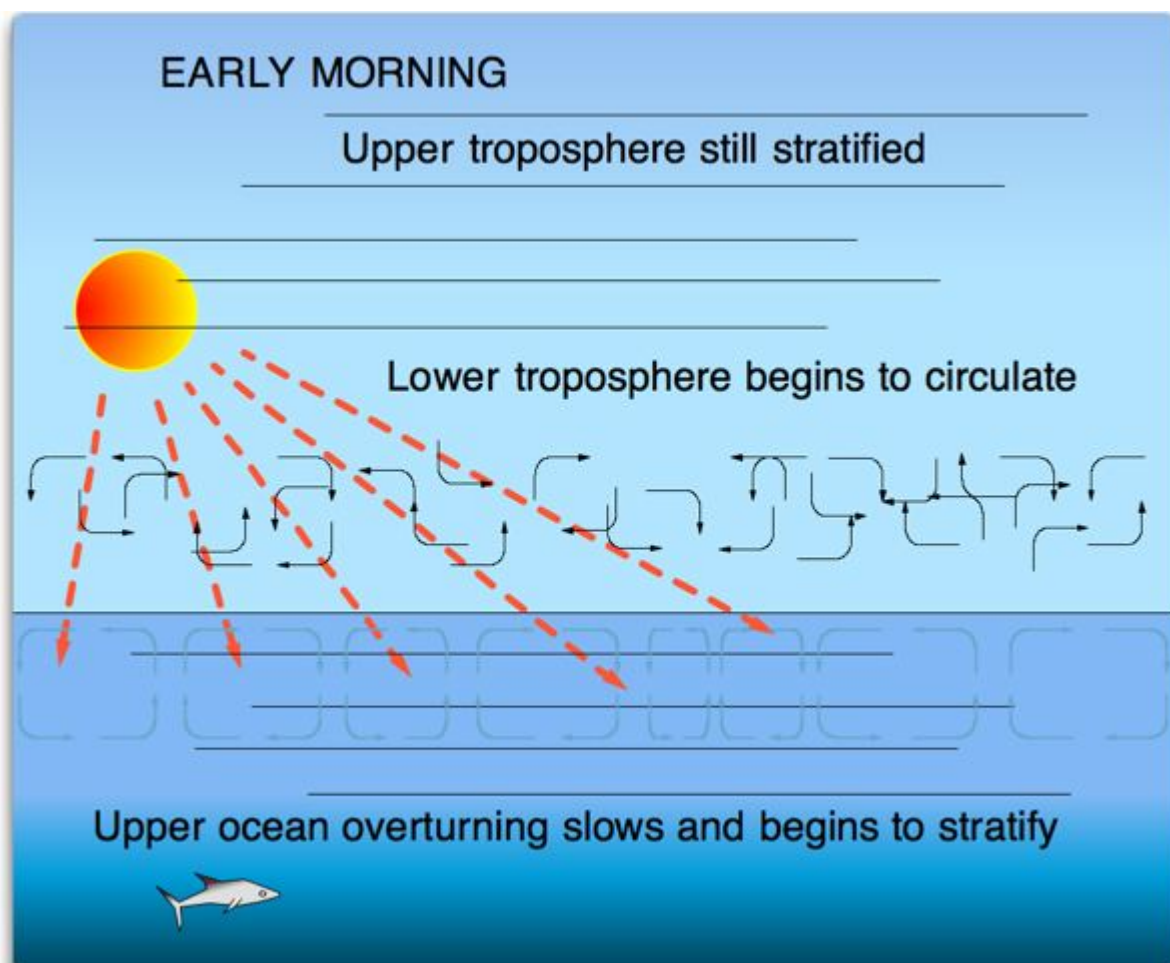


Abbildung 1. Durchschnittliche Bedingungen über dem tropischen Ozean kurz nach Sonnenaufgang.

Wie Sie sehen können, gibt es in diesem Regime keine auftauchenden Phänomene. Wenn man sich diese friedliche Szene ansieht, würde man nicht vermuten, dass man in wenigen Stunden von einem Blitz getroffen werden könnte ... Emergenz roolz. Während die Sonne den Ozean weiter aufheizt, kommt es gegen zehn oder elf Uhr vormittags zu einem plötzlichen Regimewechsel. Ein neues Zirkulationsmuster tritt an die Stelle der zufälligen Verwirbelungen. Sobald eine kritische Temperatur-/Feuchtigkeitsschwelle überschritten wird, entstehen überall lokale Zirkulationszellen vom Typ „Rayleigh-Bénard“. Dies ist der erste Übergang von einer zufälligen Zirkulation zu organisierten Zirkulationszellen, die die Rayleigh-Bénard-Zirkulation charakterisieren.

Diese Zellen transportieren sowohl Wärme als auch Wasserdampf nach oben. Am späten Vormittag ist die Rayleigh-Bénard-Zirkulation in der Regel stark genug, um den Wasserdampf auf die lokale Kondensationshöhe (LCL) anzuheben. In dieser Höhe kondensiert der Wasserdampf zu Wolken, wie in Abbildung 2 dargestellt:

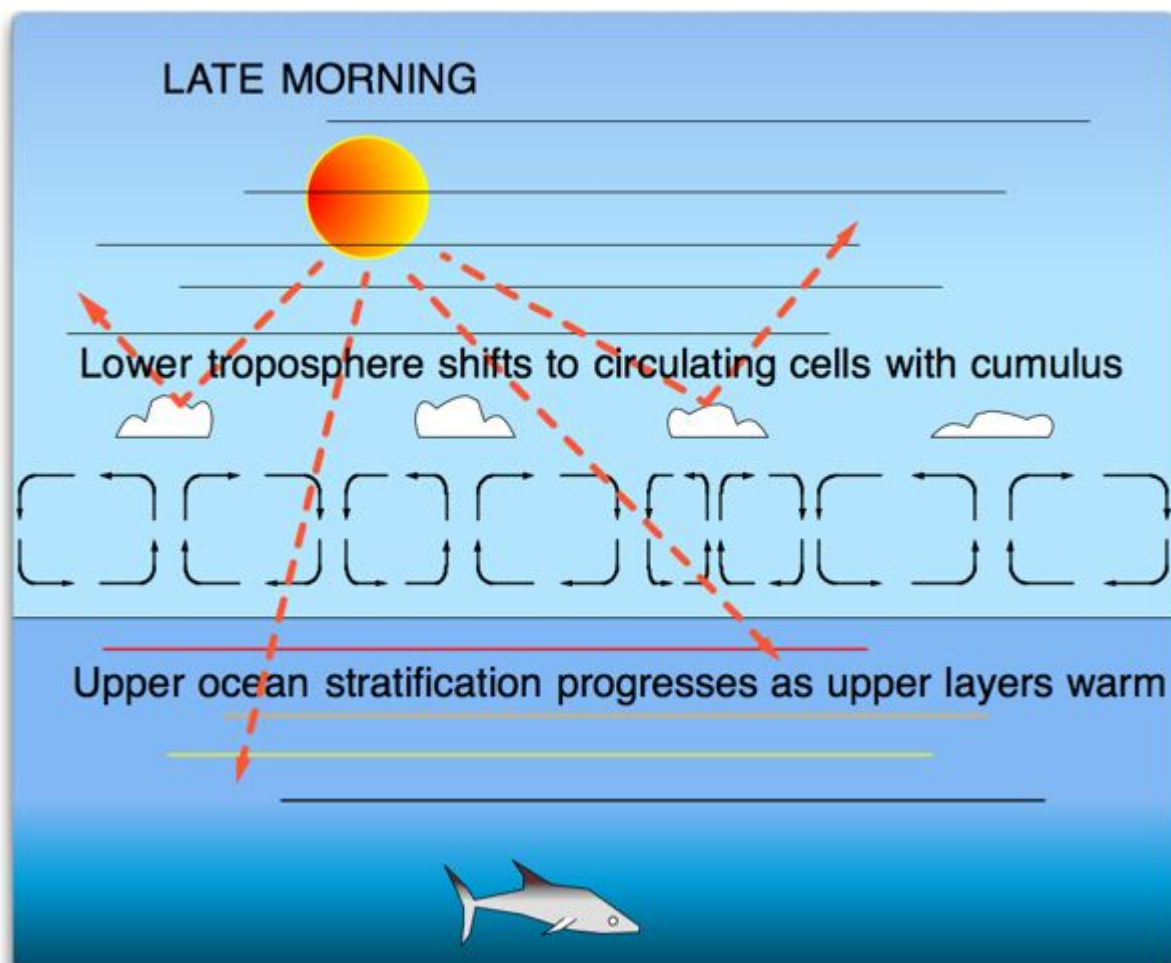


Abbildung 2: Durchschnittliche Bedingungen über dem tropischen Ozean, wenn der Schwellenwert für [die Bildung von] Kumuluswolken überschritten wird.

Beachten Sie, dass dieser flächendeckende Wechsel zu einem organisierten Zirkulationsmuster keine Änderung der Rückkopplung darstellt. Sie hat nichts mit Rückkopplung zu tun. Es handelt sich um ein **selbstorganisiertes, emergentes Phänomen**. Es ist schwellenbasiert, d. h. es entsteht spontan, wenn eine bestimmte Schwelle überschritten wird. In den feuchten Tropen gibt es viel Wasserdampf, so dass die Hauptvariable für den Schwellenwert die Temperatur ist. Außerdem ist zu beachten, dass es in der Zeichnung zwei verschiedene emergente Phänomene gibt – die Rayleigh-Bénard-Zirkulation, die vor der Bildung von Kumuluswolken entsteht, und die durch die völlig getrennte Entstehung der Wolken, die die aufsteigenden Luftsäulen in der Zirkulation markieren, verstärkt wird.

Man beachte auch, dass nun mehrere Zustandsänderungen stattfinden, mit Verdunstung an der Oberfläche sowie Kondensation und Wiederverdunstung in der Höhe.

Unter diesem neuen Regime der Cumulus-Zirkulation am späten Vormittag findet eine viel geringere Erwärmung der Oberfläche statt. Durch die zunehmende Bewölkung erhöht sich die Albedo (Reflexionsvermögen) der Erde, so dass mehr Sonnenlicht in den Weltraum zurückgeworfen wird. Infolgedessen gelangt zunächst weniger Energie in das System. Dann erhöht der zunehmende Oberflächenwind aufgrund des auf Kumuluswolken basierenden Zirkulationsmusters die Verdunstung, wodurch die Oberflächenerwärmung noch weiter reduziert wird, indem die latente Energie auf das ansteigende Kondensationsniveau verlagert wird.

Beachten Sie, dass sich das System selbst steuert. Wenn der Ozean etwas wärmer ist, setzt die neue Zirkulation früher am Morgen ein und verringert die tägliche Gesamterwärmung. Ist der Ozean dagegen kühler als gewöhnlich, hält der klare Morgenhimmel bis in den Tag hinein an und ermöglicht eine stärkere Erwärmung. Das System wird durch den Zeitpunkt des Beginns des Regimewechsels reguliert.

Halten wir an diesem Punkt unserer Betrachtung des Tropentages inne und betrachten wir den Gedanken der „Klimasensitivität“, der Empfindlichkeit der Oberflächentemperatur gegenüber dem Strahlungsantrieb durch die Sonne oder durch CO₂. Der solare Antrieb nimmt ständig zu, je höher die Sonne am Himmel steht. Am Morgen, bevor die Kumulus-Zirkulation einsetzt, dringt die Sonne durch die klare Atmosphäre und erwärmt die Oberfläche rasch. Die thermische Reaktion ist also groß, und die Klimasensitivität ist hoch.

Nach Bildung der Kumuluswolken hingegen wird ein Großteil des Sonnenlichts in den Weltraum zurückgeworfen. Es bleibt weniger Sonnenlicht übrig, um den Ozean zu erwärmen. Zusätzlich zur geringeren

Sonneneinstrahlung kommt es zu einer verstärkten Verdunstungskühlung. Im Vergleich zum Morgen ist die Klimaempfindlichkeit viel geringer. Die Erwärmung der Oberfläche verlangsamt sich.

Wir haben hier also zwei Situationen mit sehr unterschiedlichen Klimaempfindlichkeiten. Am frühen Morgen ist die Klimasensitivität hoch, und die Temperatur steigt mit der zunehmenden Sonneneinstrahlung schnell an. Am späten Vormittag kommt es zu einem Regimewechsel hin zu einer Situation mit viel geringerer Klimaempfindlichkeit. Die zusätzliche Sonnenenergie lässt die Temperatur nicht mehr annähernd so schnell ansteigen wie zuvor.

Im Laufe des Tages besteht eine gute Chance, dass die Kumuluszirkulation irgendwann am Nachmittag nicht mehr ausreicht, um den weiteren Anstieg der Oberflächentemperatur zu stoppen. Wenn die Temperatur einen bestimmten höheren Schwellenwert überschreitet, findet ein weiterer vollständiger Regimewechsel statt. Einige der unschuldigen Kumuluswolken mutieren plötzlich und wachsen rasch zu gewaltigen Monstern heran. Der Regimewechsel beinhaltet die spontane Erzeugung dieser magischen, unabhängig voneinander beweglichen Wärmemaschinen, die Gewitter genannt werden.

Gewitter sind Wärmekraftmaschinen mit zwei Brennstoffen. Sie werden mit Luft geringer Dichte betrieben. Diese Luft steigt nach oben und kondensiert die Feuchtigkeit aus. Durch die Kondensation wird Wärme freigesetzt, die die Luft wieder erwärmt, die dann in der Troposphäre hoch aufsteigt.

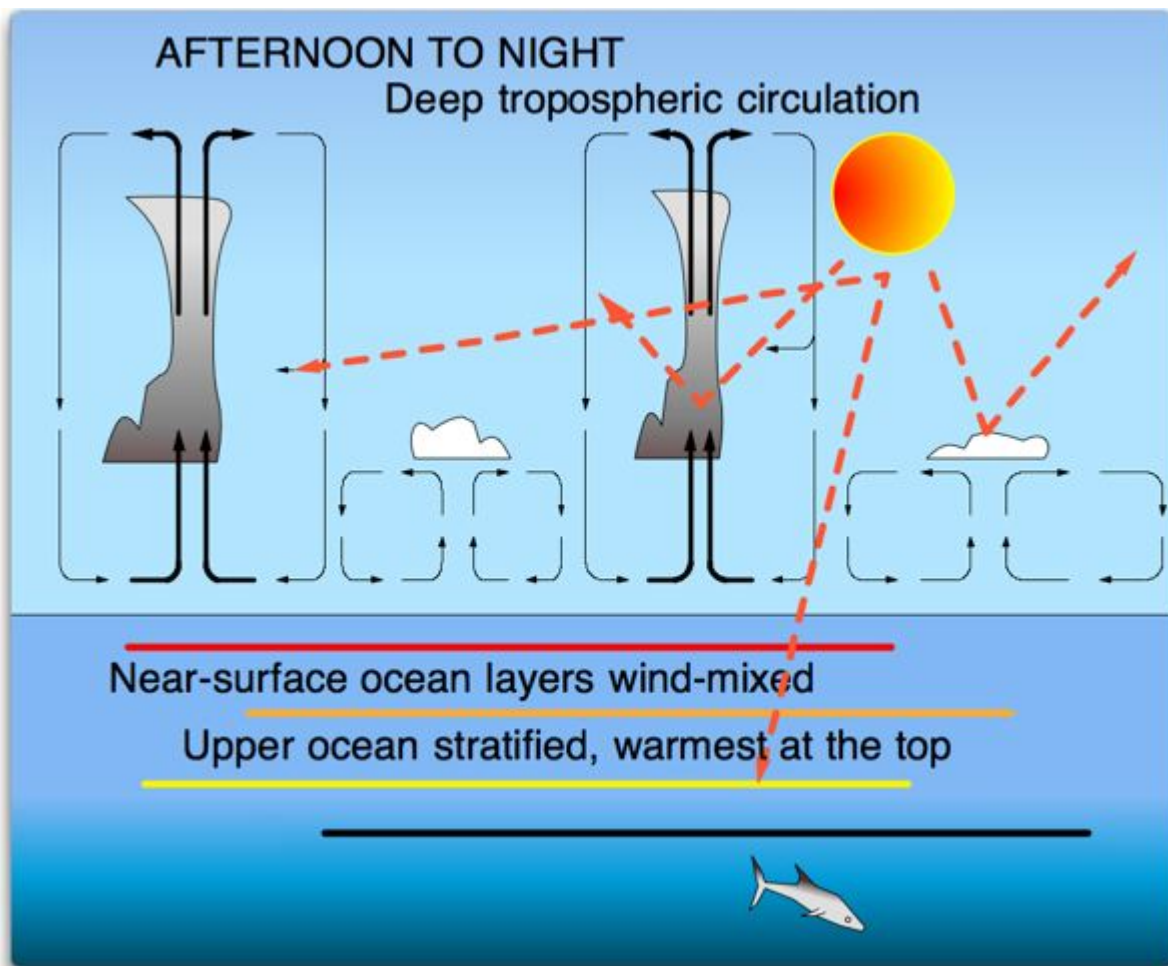


Abbildung 3. Gewitterzirkulation am Nachmittag über dem tropischen Ozean.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, Luft mit geringer Dichte zu erzeugen. Eine davon ist die Erwärmung der Luft. So entsteht ein Gewitter in Form einer starken Kumuluswolke. Die Sonne und die Treibhausgasstrahlung erwärmen zusammen die Oberfläche, die dann die Luft erwärmt. Die Luft mit geringer Dichte steigt nach oben. Wenn diese Rayleigh-Benard-Zirkulation stark genug wird, bilden sich Gewitter.

Ist das Gewitter erst einmal entstanden, wird der zweite Brennstoff dem Feuer hinzugefügt – Wasserdampf. Je mehr Wasserdampf sich in der Luft befindet, desto leichter wird sie*. Das Gewitter erzeugt starke Winde um seine Basis herum. Die Verdunstung ist proportional zur Windgeschwindigkeit, so dass die lokale Verdunstung stark zunimmt.

[*Das kommt mir komisch vor. Trockene Luft ist natürlich leichter als feuchte Luft bei gleicher Temperatur. Aber es steht da so. A. d. Übers.]

Dadurch wird die Luft natürlich leichter und steigt schneller auf, wodurch das Gewitter stärker wird, was wiederum die Windgeschwindigkeit um die Gewitterbasis erhöht, was die Verdunstung noch weiter steigert ... ein Gewitter ist ein regeneratives System, ähnlich wie ein Feuer, bei

dem ein Teil der Energie des Feuers verwendet wird, um einen Blasebalg anzutreiben, damit das Feuer noch heißer brennt. Wenn es einmal entfacht ist, ist es viel schwerer zu stoppen.

Dies verleiht Gewittern eine einzigartige Fähigkeit, die meines Wissens in keinem der Klimamodelle dargestellt wird. Ein Gewitter ist in der Lage, die Oberflächentemperatur **weit unter die Auslösetemperatur zu senken, die für die Entstehung des Gewitters erforderlich war**. Durch die Kombination von Wärme- und Verdunstungsenergie kann das Gewitter bis in den Abend und oft bis tief in die Nacht hinein andauern.

Gewitter kann man sich als lokale Lecks vorstellen, als Wärmerohre, die warme Luft schnell von der Oberfläche zum Kondensationsniveau transportieren, wo sich die Feuchtigkeit in Wolken und Regen verwandelt, und von dort in die obere Atmosphäre, ohne mit den dazwischenliegenden Treibhausgasen in Wechselwirkung zu treten. Die Luft und die darin enthaltene Energie werden im Inneren der Gewitterwolke versteckt in die obere Troposphäre transportiert, ohne auf dem Weg dorthin von Treibhausgasen absorbiert oder behindert zu werden.

Gewitter kühlen die Oberfläche auf vielfältige Weise, indem sie eine Kombination aus kaltem Wasser, Schatten, Wind, Gischt, Verdunstung, Albedo-Änderungen und kalter Luft nutzen.

Und genau wie das Einsetzen der Kumuluszirkulation erfolgt das Einsetzen von Gewittern früher an Tagen, an denen es wärmer ist, und später (und manchmal gar nicht) an Tagen, die kälter sind als üblich.

Auch hier zeigt sich, dass es keine Möglichkeit gibt, eine durchschnittliche Klimasensitivität zu bestimmen. Je wärmer es wird, desto weniger erwärmt jedes zusätzliche Watt pro Meter tatsächlich die Oberfläche.

Schließlich, wenn das ganze Feuerwerk der Tagesveränderungen vorbei ist, zerfallen erst die Kumuluswolken und dann die Gewitter und lösen sich auf. Es folgt ein letztes, wiederum anderes Regime. Das Hauptmerkmal dieses Regimes ist, dass der Ozean während dieser Zeit ungefähr die Energiemenge abstrahlt, die während aller zuvor beschriebenen Regimes absorbiert wurde. Wie macht er das? Ein weiteres auftretendes Phänomen ... die ozeanische Umwälzung.

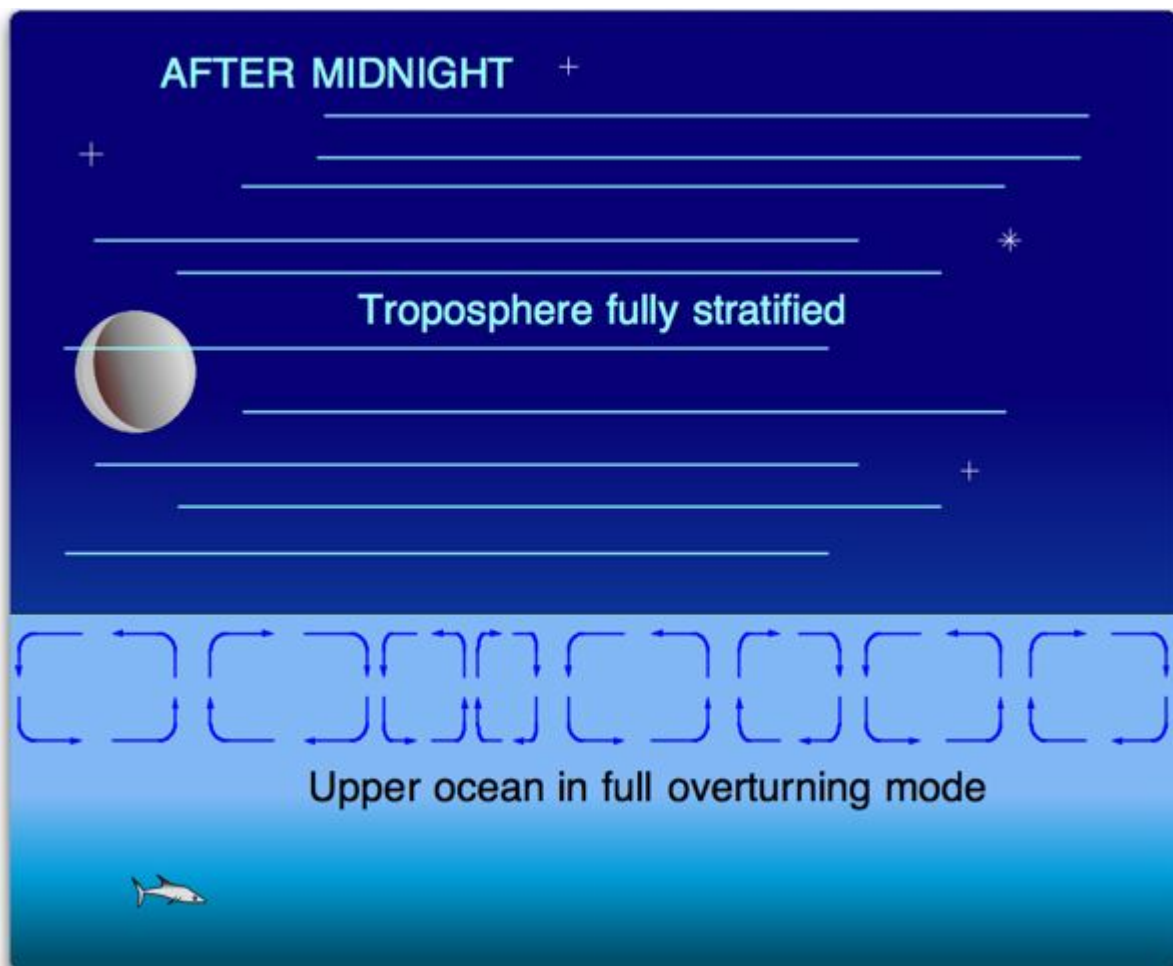


Abbildung 4. Bedingungen, die nach der nächtlichen Auflösung der Wolken am Tag herrschen.

Während der Nacht erhält die Oberfläche immer noch Energie von den Treibhausgasen. Dies hat zur Folge, dass sich das Einsetzen der ozeanischen Umwälzung verzögert und die Abkühlungsrate verringert. Man beachte, dass die ozeanische Umwälzung wiederum die entstehende Rayleigh-Bénard-Zirkulation ist. Da es keine Wolken gibt, kann der Ozean freier in den Weltraum abstrahlen. Außerdem bringt die Umwälzung des Ozeans ständig neues Wasser an die Oberfläche, das abstrahlt und abkühlt. Dadurch erhöht sich der Wärmeübergang an der Grenzfläche.

Wie bei den vorherigen Schwellenwerten ist der Zeitpunkt dieses endgültigen Übergangs temperaturabhängig. Sobald eine kritische Schwelle überschritten ist, setzt die ozeanische Umwälzung ein. Die Schichtung wird durch eine Zirkulation ersetzt, die neues Wasser zum Abstrahlen, Abkühlen und Absinken bringt. Auf diese Weise wird nicht nur der Oberfläche Wärme entzogen, wie es tagsüber der Fall ist, sondern der gesamten oberen „gemischten“ Schicht des Ozeans.

Es gibt einige Dinge, die bei diesem ganzen System zu beachten sind.

Erstens geschieht dies in den Tropen, wo die größte Menge an Energie in

das warme Ende der großen Wärmemaschine, die wir Klima nennen, eintritt.

Manchmal wird der Anstieg der eingehenden Energie hauptsächlich in Temperatur umgewandelt. Ein anderes Mal wird der Anstieg der eingehenden Energie hauptsächlich in physikalische Arbeit umgewandelt (die Zirkulation der Ozeane und der Atmosphäre, die die Energie zu den Polen transportiert). Und ein anderes Mal wird die zunehmende Energie einfach nur von den Tropen zu den Polen verschoben.

Als Nächstes ist zu beachten, dass diese ganze Reihe von Veränderungen vollständig von **emergenten Phänomenen abhängt, die auf Temperaturschwellen basieren**. Es ist ein Fehler, diese als Rückkopplung zu betrachten. Es ist eher so, als würde ein Betrunkener auf einem schmalen, erhöhten Gehweg gehen. Die Leitplanken sind keine Rückkopplung – sie sind ein Ort, an dem sich die Regeln ändern. Die verschiedenen Schwellenwerte im Klimasystem sind wie diese – wenn man sie überschreitet, ändert sich alles. Ein Beispiel von vielen: Der Ozean vor und nach dem Einsetzen der nächtlichen Umwälzung ist ein ganz anderer Ort.

Und das wiederum deutet auf eines der wichtigsten Steuerungsmerkmale des Klimas hin – den Zeitpunkt des Einsetzens. Wie viel Energie der Ozean über Nacht verliert, hängt entscheidend davon ab, wann die Umwälzung einsetzt. Die Temperatur des tropischen Nachmittags hängt davon ab, wann die [Bildung von] Kumuluswolken einsetzt und wann die Gewitter beginnen.

Mit der Vorstellung von entstehenden Gewittern und Kumulusfeldern können wir feststellen, wo dieses Phänomen auftritt. Je wärmer es in den Tropen wird, desto mehr Wolken entstehen – zuerst die Kumulusfelder, dann die tropischen Gewitter. Je wärmer es wird, desto höher ist die Albedo der Tropen, und desto mehr Energie wird in den Weltraum zurückgeworfen, anstatt die Oberfläche zu erwärmen. Mit anderen Worten: In den Tropen sind die Albedo und die Temperatur **positiv** korreliert.

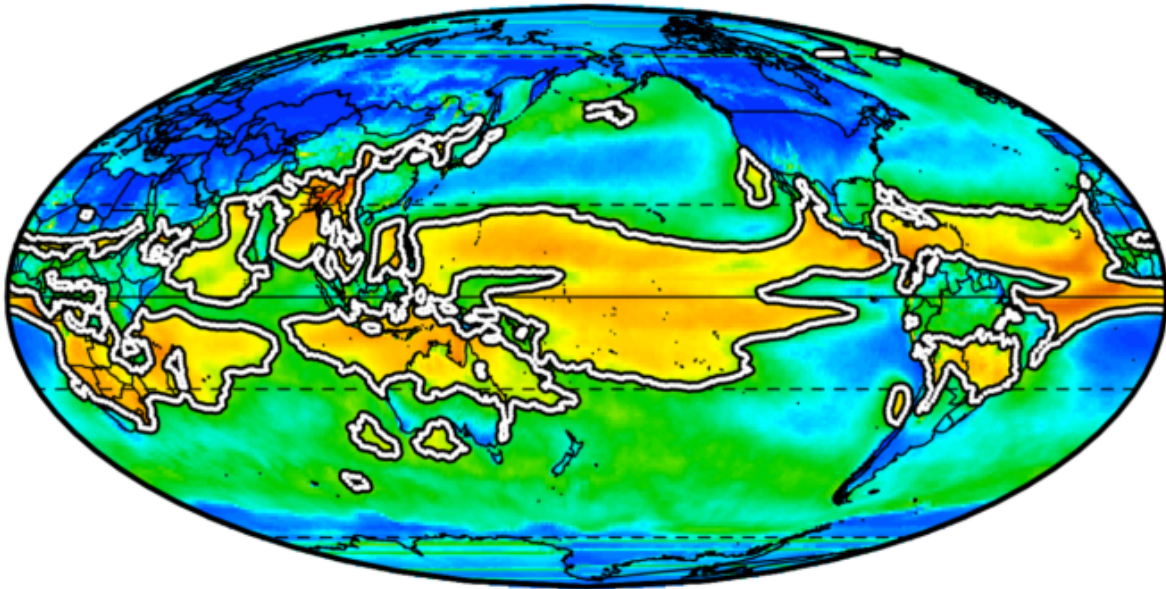
Außerhalb der Tropen verhält es sich genau umgekehrt. Je kälter es wird, desto mehr Stürme, Eis und Schnee gibt es. Je kälter es also wird, desto höher ist die Albedo. Außerhalb der Tropen sind die Albedo und die Temperatur **negativ** korreliert.

Dies geht eindeutig aus dem CERES-Satellitendatensatz hervor, wie in Abbildung 5 unten dargestellt.

**Correlation, Albedo and Surface Temperature
CERES Data, 2000 - 2020**

Avg Globe: -0.3 NH: -0.36 SH: -0.24 Trop: 0
Arc: -0.64 Ant: -0.63 Land: -0.49 Ocean: -0.23

The black/white colored contour lines show 0 correlation.



DATA: CERES EBAF 4.1 <https://ceres.larc.nasa.gov/data/>

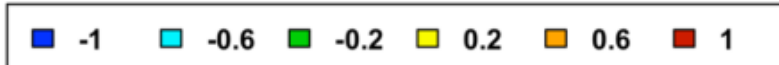


Abbildung 5. Korrelation von Albedo und Oberflächentemperatur. Eine perfekte Korrelation, bei der sich beide Variablen in völligem Gleichklang bewegen, hat einen Korrelationswert von 1,0. Eine perfekte Anti-Korrelation, bei der eine Variable zunimmt, wenn die andere abnimmt, hat einen Korrelationswert von -1,0. Eine Korrelation von Null bedeutet, dass keine Beziehung zwischen den beiden Variablen Albedo und Temperatur besteht.

Zu Abbildung 5 sind einige Dinge zu beachten. Wie von meiner Theorie vorhergesagt, ist die Albedo in weiten Teilen des tropischen Ozeans positiv mit der Temperatur korreliert, was jedoch nur in einigen wenigen isolierten Gebieten außerhalb der Tropen der Fall ist. Die Arktis und Antarktis sind stark antikorreliert (negative Korrelation), mit einer Korrelation von $\sim -0,6$. In den Tropen hingegen ist die durchschnittliche Korrelation gleich Null. Land insgesamt weist eine starke negative Korrelation auf, $\sim -0,5$.

Die tropische Korrelation von Null ist von Interesse, weil dies das ist, was wir erwarten würden, wenn die Tropen die Temperatur regulieren – die

Erde würde sich erwärmen, bis ein leichter Temperaturanstieg die Albedo/Temperatur-Korrelation ins Positive treibt, woraufhin sich die Erde abkühlen würde.

Und das bringt uns zu der Frage, wie nützlich die Modelle sind. Ich habe mir die historischen Läufe des MIROC-ESM-Modells besorgt, das den Zeitraum von 1850 bis 2005 abdeckt. Zum Vergleich mit den CERES-Daten habe ich vier getrennte 21-Jahres-Zeiträume betrachtet, die gleiche Zeitspanne wie die CERES-Daten. Hier ist der erste dieser Zeiträume, 1850 bis 1870, und zeigt die Ergebnisse in der Modellwelt. Zum Vergleich habe ich die realen Daten beigelegt (linke Grafik):

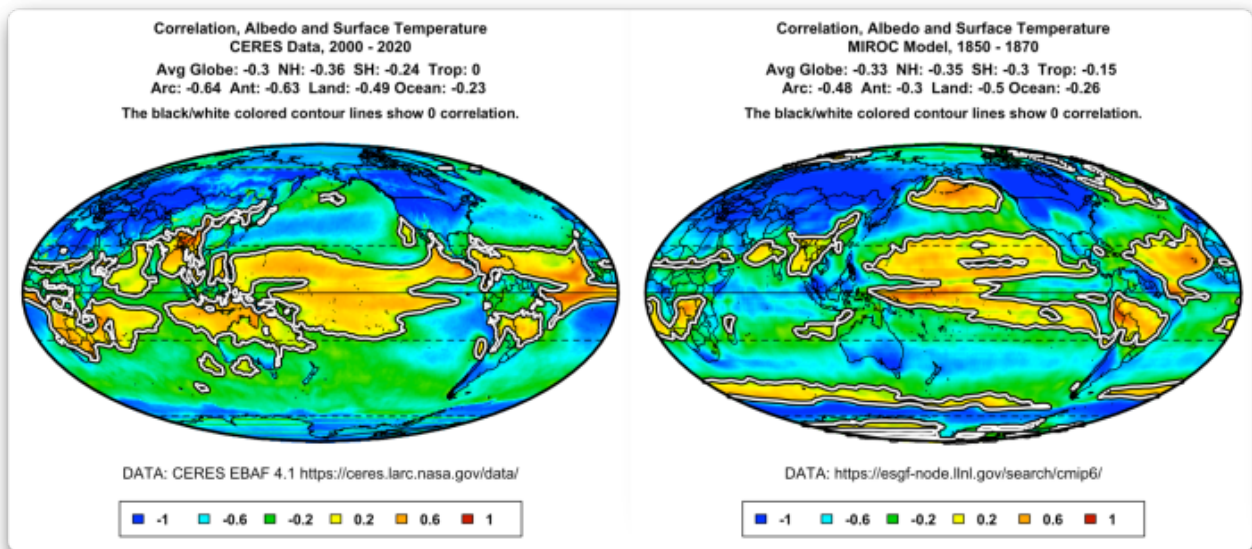


Abbildung 6. Wie in Abbildung 5, jedoch unter Verwendung von Daten aus dem Klimamodell MIROC-ESM.

Der offensichtlichste Unterschied ist, dass in der Modellwelt sowohl die polaren als auch die subpolaren Regionen einige Bereiche mit positiver Korrelation aufweisen, die in der realen Welt nicht vorkommen. Auch in den Tropen ist die positive Korrelation deutlich geringer: Die Korrelation in der Modellwelt beträgt -0,15, während die Korrelation in der realen Welt bei 0,0 liegt.

Eine weitere Möglichkeit, die Unterschiede zu betrachten, besteht darin, die Korrelation nach Breitengraden zu mitteln. Abbildung 7 zeigt dieses Ergebnis:

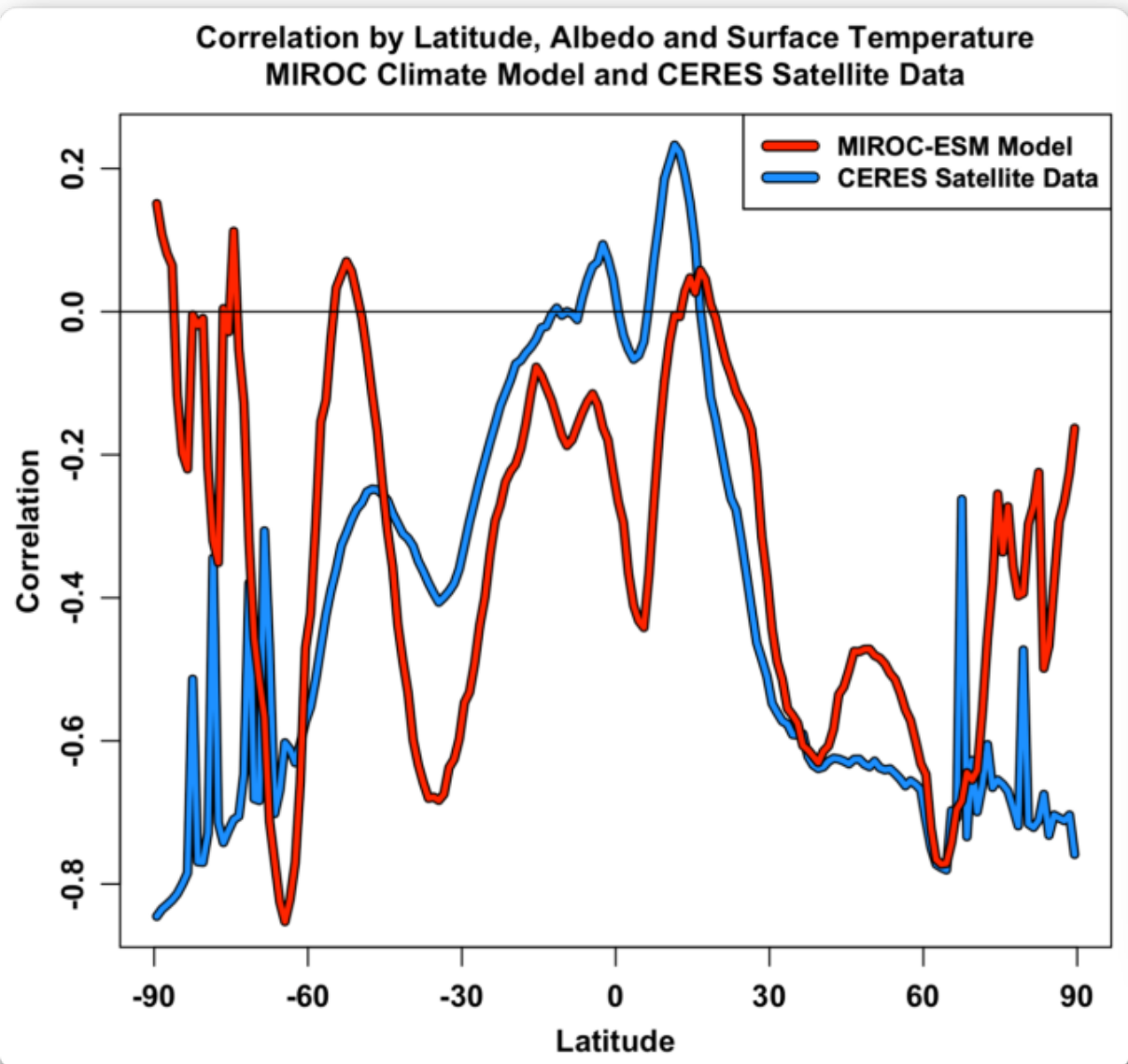


Abbildung 7. Durchschnittliche Korrelation von Albedo und Oberflächentemperatur, nach Breitengrad, CERES- und MIROC-Daten.

Wie Sie sehen können, unterscheidet sich die Modellwelt sehr, sehr stark von der realen Welt.

Meine nächste Frage war, wie stabil diese Korrelation zwischen Albedo und Temperatur im Laufe der Zeit ist, sowohl in der realen Welt als auch in der Modellwelt. Um dies zu untersuchen, sind hier die erste und zweite Hälfte des CERES-Datensatzes zu sehen:

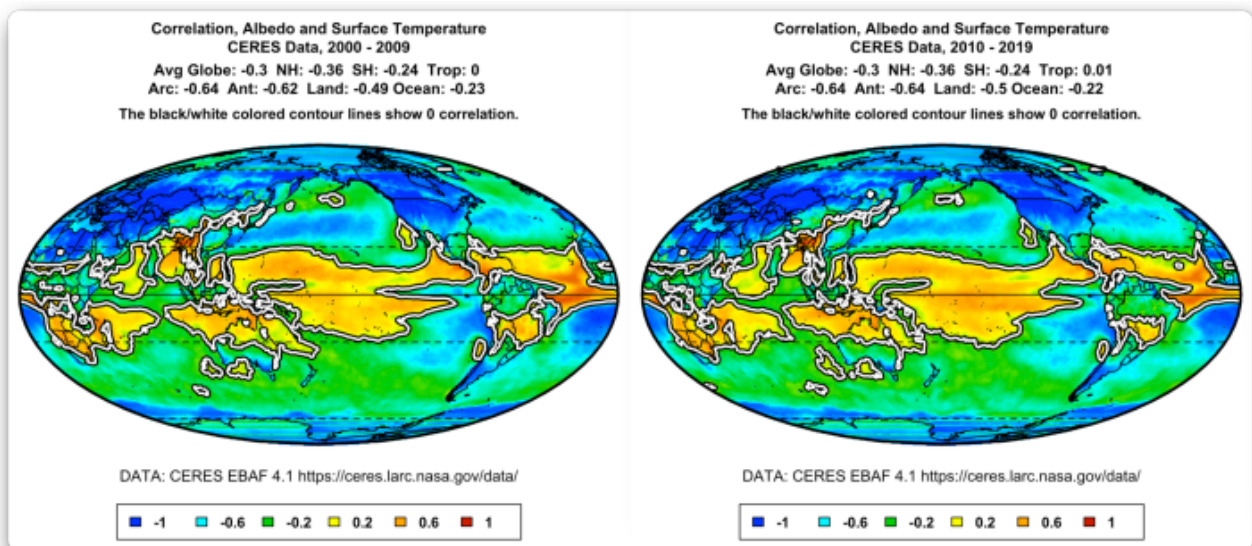


Abbildung 8. Korrelation von Temperatur und Albedo, erste und zweite Hälfte des CERES-Datensatzes.

Man beachte, dass alle Korrelationen der verschiedenen geografischen Gebiete sowie von Land und Meer innerhalb von 0,01 oder so liegen. Es handelt sich also um eine sehr stabile Beziehung. Als Nächstes sehen wir vier verschiedene 21-Jahres-Zeiträume vom Beginn bis zum Ende der MIROC-Modellausgabe:

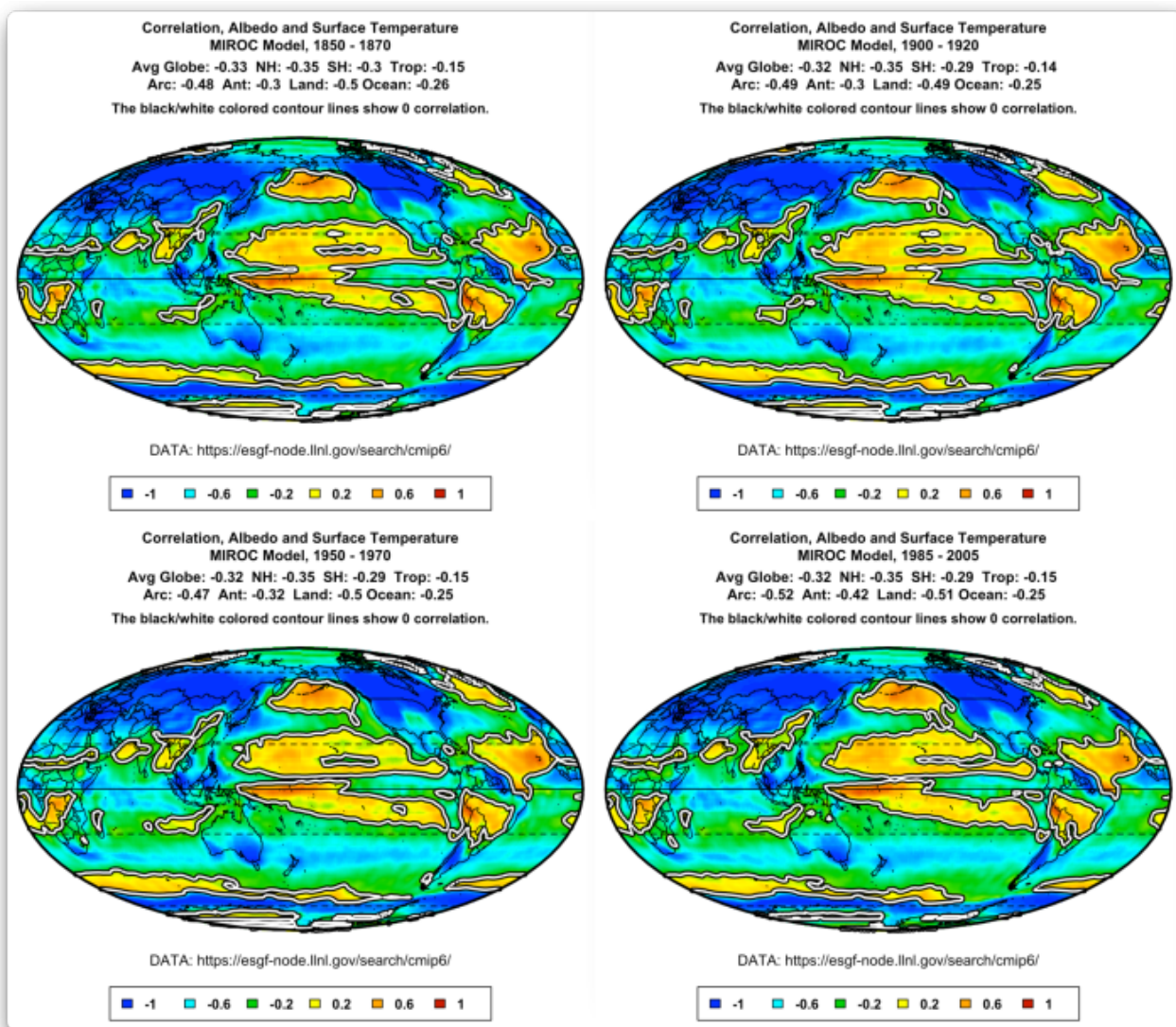


Abbildung 9. Korrelation von Temperatur und Albedo, vier 21-Jahres-Zeiträume des CERES-Datensatzes.

Wie bei den CERES-Daten liegen auch hier alle Werte sehr nahe beieinander. Hier sind die durchschnittlichen Korrelationen der vier MIROC-Modellergebnisse und der beiden CERES-Ergebnisse nach Breitengraden dargestellt:

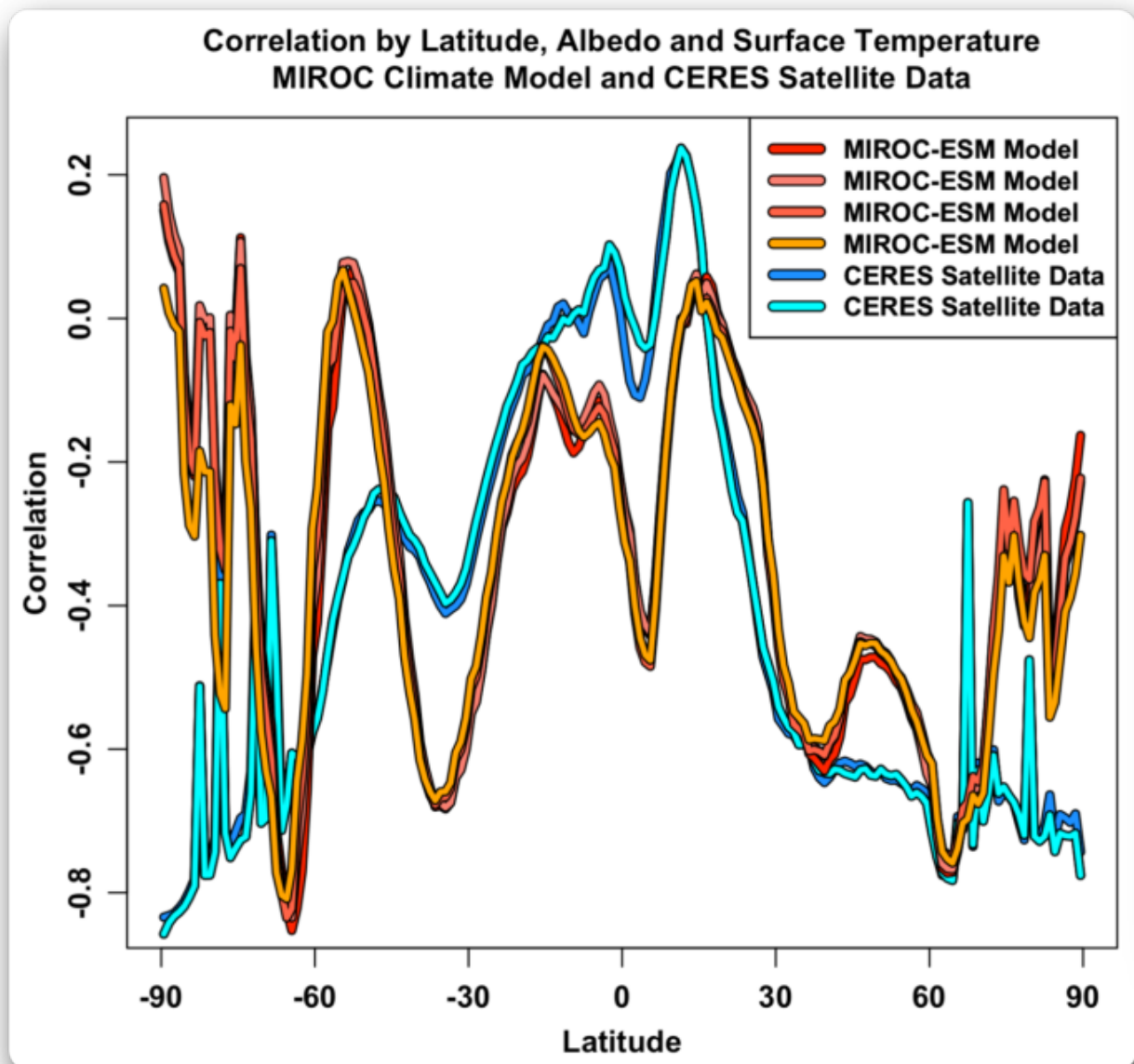


Abbildung 10. Korrelation zwischen Albedo und Temperatur nach Breitengrad, vier 21-Jahres-Zeiträume aus den MIROC-Modellergebnissen (1850-1870, 1900-1920, 1950-1970 und 1985-2005) und zwei 10-Jahres-Zeiträume aus den CERES-Satellitendaten (2000-2009 und 2010-2019).

Die Beziehung zwischen Albedo und Temperatur ist sowohl in der realen Welt als auch in der Modellwelt sehr stabil, selbst über einen so kurzen Zeitraum wie 10 Jahre, was darauf hindeutet, dass diese Beziehung zwischen Albedo und Temperatur einen aussagekräftigen Einblick in die tatsächliche Funktionsweise des Klimasystems bietet. Und alle Modellergebnisse unterscheiden sich stark von den CERES-Satellitendaten.

Schlussfolgerungen

- Meine Theorie, dass die Temperaturkontrolle der tropischen Albedo durch emergente Phänomene eine thermoregulierende Wirkung ausübt, wird durch diese Ergebnisse unterstützt.

- Die Gitterzellengröße der aktuellen Klimamodelle ist viel zu grob, um einzelne Gewitter zu simulieren. Unter anderem aus diesem Grund ist es unwahrscheinlich, dass die Modelle realistische Darstellungen der thermoregulatorischen Effekte tropischer Gewitter enthalten.
- Zumindest im Fall des MIROC-ESM-Modells ist die Modelldarstellung der Korrelation von Temperatur und Albedo ganz anders als in der realen Welt.
- Die geografische Stabilität der Korrelationen im Laufe der Zeit, sowohl in der realen Welt als auch in der Modellwelt, deutet darauf hin, dass es sich hierbei um ein anhaltendes diagnostisches Merkmal des Klimas handelt.

Link: <https://wattsupwiththat.com/2022/01/29/some-models-are-useless/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE

Klima-Inflation*

geschrieben von Klaus-eckart Puls | 2. Februar 2022

Beat Gygi (Red. WELTWOCHE)*

**Je erfolgreicher die Umweltaktivisten sind,
desto teurer wird das Leben der normalen Leute.**

=====

Die Klima-Inflation ist da, etwas, was es bisher nicht gab. Geldpolitik und Klimapolitik prallen aufeinander wie zwei Sturmtiefs, die sich verwirbeln und mit noch nie erlebter Wucht übers Land fegen. Beide Stürme sind staatsgemacht: Die Geldpolitik überschwemmt die Wirtschaft seit langem mit Geld, und die Klimapolitik macht Energie künstlich teurer – und alle Preise, die damit zusammenhängen, schaukeln sich in die Höhe.

Klar, die Inflation, gemessen am Konsumentenpreisindex, ist in der Schweiz zurzeit mit einer Jahresrate von 1,5 Prozent noch nicht wild. Aber der Wert lag 2020 bei minus 1,3 Prozent, viel tiefer, und die Tendenz zeigt nach oben. In Deutschland ist die offizielle

Inflationsrate bereits bei 5,3 Prozent, in den Niederlanden bei 5,7 Prozent, in der Euro-Zone bei 5 Prozent, in den USA bei 7 Prozent.

Und die Verteuerung der Energie durch die Klimapolitik steht erst am Anfang. In der Schweiz beschloss der Bundesrat eine Erhöhung der CO₂-Abgabe auf Öl und Gas von 96 auf 120 Franken pro Tonne ab 2022, das sind gut 6 Rappen pro Liter Heizöl. Man kann einwenden, das sei nicht viel, aber die Verteuerung geht weit über Brennstoffe und Treibstoffe hinaus und zieht sich durch die ganze Wirtschaft.

Es gibt in der Schweiz Gemeinden, die für ihre Gasbezüger den Tarif jetzt um zwei Drittel erhöht haben, das macht pro Einfamilienhaus um die achtzig Franken Mehrkosten pro Monat. Schwer wiegen auch die Kosten, wenn, gesetzlich befohlen, Öl- oder Gasheizungen durch viel teurere Wärmetauscher-Elektroheizungen zu ersetzen sind.

Moment, Bundesrätin Simonetta Sommaruga will doch die Klimapolitik künftig mehr über Subventionen für klimakorrektes Verhalten vorantreiben, weniger über neue CO₂-Abgaben, mit Zückerchen, nicht Peitsche. Aber auch diese Politik belastet die Bürger, denn die Umweltsubventionen werden ihnen ja vorher aus der Tasche gezogen. Und bei dieser Umverteilung geht sogar noch ein Teil des Geldes verloren zum Betreiben des Staatsapparats – Klima-Inflation durch Bürokratiewachstum.

Nun kontern die Klimapolitiker:

Hinter der Energieverteuerung stünden doch vor allem die Preisbewegungen an den Weltmärkten für Öl, Gas, Metalle und Rohstoffe, das sei doch nicht Klimapolitik. Der Erdgaspreis hat sich in Europa letztes Jahr vervielfacht, Erdöl verteuerte sich um zwei Drittel, Preise für Metalle und Stoffe, die für die Solar- und Batterieindustrie zentral sind, explodieren. Doch, genau das ist auch Klimapolitik – nicht durch Hochschrauben der Umweltafgaben, sondern durch Hinunterschrauben der verfügbaren Ressourcen. Vernichten von Quellen. Die heutigen Knappheitssituationen hängen weitgehend damit zusammen, dass schon einige Kernkraftwerke abgeschaltet wurden und dass zudem nicht mehr viel ins Erschliessen neuer fossiler Vorkommen investiert wird, ausser etwa in Russland oder China.

Viele Behörden erteilen keine Bewilligungen mehr für neue Projekte. Und die Finanzbranche beeilt sich, die grüne Finanzregulierung der EU umzusetzen, die in ihrem Nachhaltigkeits-Beurteilungsraster alle Investitionen in Öl-, Kohle- und Gasexplorationen mit Minuspunkten versieht. Die westlichen Rohstoffkonzerne sind unter Druck, sich vom fossilen Geschäft zu distanzieren. Vernachlässigung der Energievorsorge, steigende Risiken und Preise, dafür politisch korrekte Klimapolitik.

Aufgestauter Preisauftrieb

Es kommen Spielarten der Inflation auf, an die man längere Zeit nicht mehr gedacht hat. In der DDR gab es seinerzeit keine offene, sondern eine verdeckte Inflation. Die Leute hatten Geld und wollten Güter kaufen, es gab aber kein entsprechendes Angebot. Autos waren Mangelware. In Märkten hätten die Kunden sich überboten, um an eines der raren Stücke zu kommen.

In der Zentralverwaltungswirtschaft mit administrierten Preisen war das nicht vorgesehen. Die Folge waren Warteschlangen. X Jahre mussten die Leute nach der Bestellung auf den Trabant warten. Das war aufgestaute Inflation: Zu viel Geld jagt zu wenige Güter, aber das ging nicht in die Preise, sondern eher in den Schmerz unerfüllter Wünsche.

Und heute? Wer ein Auto oder Wohnmobil kaufen will, muss je nach Typ ein Jahr Lieferfrist oder mehr in Kauf nehmen. Gestörte Lieferketten, Chipmangel und Produktionsplanung führen zu Warteschlangen, die an aufgestaute Inflation erinnern. Wobei – ein Stück weit spielen die Märkte doch: Beim Kauf des Wohnmobils mit jähriger Lieferfrist gibt es einen Preisaufschlag von 7 Prozent – wegen besonderer Marktlage, also Übernachfrage. Ungefähr so kann eine Inflationsspirale entstehen. Man erwartet steigende Preise und baut die im Angebot schon ein. Bei Löhnen kann Ähnliches entstehen: Preis-Lohn-Preisspiralen.

=====

)* *Anmerkung der EIKE-Redaktion :*

Dieser Artikel ist zuerst erschienen in der WELTWOCHEN Zürich : | Die Weltwoche, 27. Januar 2022, S.54 ; EIKE dankt der Redaktion der WELTWOCHEN und dem Autor – **Beat Gygi** für die Gestattung der ungekürzten Übernahme des Beitrages, wie schon bei früheren Beiträgen : <http://www.weltwoche.ch/>; *Hervorhebungen und Markierungen v.d. EIKE-Redaktion.*

=====

Europaweiter Blackout: Nur noch eine Frage der Zeit?

geschrieben von Admin | 2. Februar 2022

Von Tim Sumpf

Knapp ein Euro pro Kilowattstunde müssen Neukunden mancher Energieversorger zahlen, wenn sie überhaupt einen neuen Anbieter finden. Steigende Preise für Gas und Strom sind jedoch ein hausgemachtes Problem. Und nicht die schlimmsten Folgen.

Die deutsche Energieversorgung steht an einem Wendepunkt: Die drei letzten deutschen Kernkraftwerke sollen Ende dieses Jahres vom Netz gehen. Zusammen mit weiteren, bereits stillgelegten Kraftwerken hinterlassen sie eine große Lücke.

Diese Lücke möchte die Regierung vor allem mit Windkraftanlagen und Solarstrom schließen. In Dunkelflauten, also wenn weder Sonne scheint noch Wind weht, sollen später Speicher die Stromversorgung sichern. Bis diese erforscht, gebaut und einsatzbereit sind, müssen Gaskraftwerke einspringen, doch die sind bereits ausgelastet. Entsprechend hoch sind Nachfrage und Preise.

Angesichts dessen warnen verschiedene Akteure – mehr oder weniger ernst – vor Versorgungslücken und dem daraus resultierenden Blackout. Darunter ist jedoch nicht der kleine Stromausfall nach einem Gewitter zu verstehen, sondern ein flächendeckender, deutschland- oder sogar europaweiter Stromausfall, der mindestens eine Woche andauert.

Brownout: Stromausfall mit Ansage

Der Auslöser für einen Stromausfall ist in der Regel ein Leitungsdefekt, ein kaputtes Trafo oder ein Blitzeinschlag. Der Auslöser für den Blackout ist ein instabiles Stromnetz, welches nicht mehr in der Lage ist, die Netzfrequenz von 50 Hertz stabil zu halten. Die Folge ist dann eine automatische Abschaltung der Kraftwerke, um größere Schäden zu verhindern.

Eine Möglichkeit, die Frequenz zu regulieren, ist, die Strommenge im Netz zu regulieren und entweder durch Zu- oder Abschaltung von Kraftwerken oder Verbrauchern Angebot und Nachfrage zu steuern. Die zunehmende Elektrifizierung von Alltag und Wirtschaft schränkt die Möglichkeiten jedoch ein. Um den nötigen Strom zu liefern, sind praktisch alle Kraftwerke schon zugeschaltet, sodass bei weiterem Regelbedarf Stromverbraucher abgeschaltet werden müssen. Diese gezielte Abschaltung heißt Brownout.

Bisher blieb diese Art Stromausfall deutschen Privathaushalten erspart. Gänzlich von den Auswirkungen verschont bleiben sie allerdings nicht. Wenn besonders energieintensive Industriebetriebe wie Aluminiumhütten ihre Produktion wegen Strommangel drosseln oder einstellen müssen, erhalten sie eine Entschädigung, die letztendlich die anderen Stromkunden zahlen. Werden hingegen Kraftwerke abgeschaltet, weil zu viel Strom im Netz ist, bekommen die Kraftwerksbetreiber eine Entschädigung.

In Zukunft ist jedoch damit zu rechnen, dass Stromrationierungen auch für Privathaushalte zum Alltag werden. Die von der Politik favorisierten Smartmeter werden dem gleichen Zweck dienen, sobald sie flächendeckend eingeführt sind. Sie sollen steuern, welches Gerät wann wie viel Strom bekommt. Mit anderen Worten, sie steuern Brownouts auf Geräte-Ebene: Der Fernseher bekommt Strom, die Waschmaschine jedoch nicht oder erst nachts, wenn alles schläft.

Der Vorteil eines Brownouts liegt darin, dass Betroffene idealerweise vorher informiert werden können, um beispielsweise ihre Arbeit zu speichern oder im industriellen Maßstab, um Produktionsmaschinen sicher herunterfahren zu können.

Energiewende treibt Strompreise

Dabei gilt es eine Besonderheit des Stromnetzes zu verstehen und zu beachten: Da wir kaum über Stromspeicher verfügen, – sie reichen für etwa 30 bis 60 Minuten – muss immer gerade so viel Strom erzeugt werden, wie verbraucht wird. Das ist kein Hexenwerk, weil die Netzbetreiber einerseits die Leistungsfähigkeit des Stromnetzes kennen, andererseits sehr gut wissen, wie sich der Stromverbrauch entwickelt. Darüber hinaus haben große Kraftwerke die Fähigkeit, kurzfristige Lastspitzen wie beim Einschalten eines zusätzlichen Verbrauchers auszugleichen.

Um größere Schwankungen auszugleichen, gibt es verschiedene Kraftwerkstypen, die im Stromnetz unterschiedliche Aufgaben erfüllen: Kohle- und Kernkraftwerke sind/waren zuständig für die Grundversorgung mit Strom. Sie brauchen erhebliche Zeit, um angefahren zu werden. Daher laufen sie in der Regel im Dauerbetrieb, sodass etwa 90 Prozent der installierten Leistung zu jedem Zeitpunkt zur Verfügung stehen, die sogenannte gesicherte Leistung. Zum Vergleich, der Anteil gesicherter Leistung bei Wind und Solar beträgt jeweils unter fünf Prozent. Nachts und bei Windstille sind es genau null. Sie können daher nicht zur Grundversorgung dienen, egal wie groß die installierte Leistung ist.

Gaskraftwerke haben ebenfalls einen hohen Anteil gesicherter Leistung. Sie sind zuständig für die Spitzenlast. Das geht deshalb, weil sie schnell hochgefahren und auch schnell wieder abgeschaltet werden können. Das Gleiche gilt für Wasserkraftwerke. Durch das Abschalten von Kohlekraftwerken muss der erforderliche Strom nun jedoch mit den Gaskraftwerken erzeugt werden. Das bedeutet, sie laufen nicht nur für die Spitzenlast, sondern auch für die Grundlast.

Das hat zur Folge, dass der Strom teurer ist, weil Gas teurer ist als Kohle. Gleichzeitig erhöht sich die Nachfrage nach Gas, was den Gaspreis in die Höhe schnellen lässt, der dann wiederum zu weiteren Preissteigerungen beim Strom führt. Hinzu kommen politisch gewollte Preissteigerungen, beispielsweise durch den CO₂-Preis.

Gleichzeitig wirken sich steigende Energiepreise auch auf andere

Bereiche aus. Jedes produzierende Unternehmen benötigt Energie, die Mehrkosten werden auf die Endpreise aufgeschlagen. Für den Einzelnen vermutlich deutlicher machen sich die Preissteigerungen bei Lebensmitteln bemerkbar. In der Vergangenheit hat sich der Nahrungsmittelpreis immer entlang der Energiepreise entwickelt.

Warnung vor dem großen Knall

In den vergangenen Jahren häufen sich zudem auf nationaler und europäischer Ebene die Regeleingriffe. Netzbetreiber müssen immer öfter umverteilen, „redispatchen“, um das Stromnetz stabil zu halten. 2021 erfolgten insgesamt 8.635 Regeleingriffe allein im Dezember 2021 waren es 1.036. Damit steht das Netz nach Angaben der Stromnetzbetreiber kurz vor dem Kollaps. Zum Vergleich, 2014 waren es 3.456 Eingriffe, im Jahr 2000 waren es sechs – jeweils im ganzen Jahr.

Goldman Sachs warnte bereits im September 2021 davor, dass Gas in Europa im Winter knapp und teuer werden würde. Der Energieversorger RWE hat seinerseits im Dezember vor Kraftwerksausfällen wegen Gasmangel gewarnt. Mit Wahrsagen oder Spekulation hat das wenig zu tun, ebenso wenig mit vermeintlichen Minderlieferungen aus Russland.

Mit dem Wegfall der Hälfte der noch laufenden Kern- sowie mehreren Kohlekraftwerken muss der Strom aus anderen Quellen kommen. Ohne Sonne und Wind bleiben jedoch nur wenige, die für abgeschaltete Kraftwerke einspringen können – das sind Gaskraftwerke. Entsprechend teuer ist der daraus produzierte Strom. Das Problem ist also ein politisches und heißt Energiewende.

Während 2021 in Deutschland Kraftwerke mit einer installierten Gesamtleistung von 8,9 Gigawatt abgebaut wurden, kamen nur 2,56 GW Kraftwerksleistung hinzu. Auf das Jahr hochgerechnet und aufgrund der unterschiedlichen Kraftwerkstypen – gesicherte Leistung aus Kernkraft und Kohle versus unstete Leistung aus Wind und Solar – fehlen 61 Terawattstunden (TWh).

Die fehlende Energie entspricht etwa einem Zehntel des gesamtdeutschen Stromverbrauchs 2021. Wenn 2038 die letzten Kohlekraftwerke vom Netz gehen, fehlen in Deutschland 45 GW gesicherte Leistung oder etwa die Hälfte des Stroms.

„Kurz vor der Angst“: Extrem kritische Situation im Januar 2022

In den letzten drei Jahren wurden in Europa 23 Kohlekraftwerke abgeschaltet, die zusammen für eine Leistung von etwa 20 GW stehen. Zunächst fielen diese Abschaltungen nicht auf. Bedingt durch die Coronakrise und die damit verbundenen Maßnahmen und Einschränkungen sank der Stromverbrauch in der Wirtschaft und im privaten Sektor. Zum Sommer

2021 lief die Wirtschaft wieder an und mit ihr stieg der Stromverbrauch.

Anfang Januar verschärfte sich die Situation nach Angaben von Prof. Harald Schwarz von der BTU Cottbus dramatisch. Wie der Energie-Experte erklärte, konnten zu diesem Zeitpunkt weder Deutschland noch Frankreich ausreichend Strom erzeugen. Die dringend benötigten Reserven fand man in bulgarischen und rumänischen Kohlekraftwerken. Ein „kleiner Defekt“ in Kroatien führte schließlich zur Auftrennung des europäischen Netzes, wobei es in Mitteleuropa zu einer Unterdeckung kam. Abschaltungen diverser Verbraucher konnten Schlimmeres verhindern. Gleichzeitig mussten in Südosteuropa Kraftwerke „in Größenordnungen“ wegen einer Überspeisung abgeschaltet werden.

Die Ursache für den Strommangel war, dass in Deutschland weder Wind noch Sonne arbeiteten. Hinzu kommt, dass Frankreich mehrere Kernkraftwerke zu Wartungszwecken vom Netz genommen hat. Polen wiederum nutzt derzeit hauptsächlich Kohlestrom aus eher älteren Kraftwerken. Störungen sind an der Tagesordnung, sodass zuletzt andere europäische Länder immer wieder aushelfen mussten. Norwegische Kraftwerksbetreiber verkaufen ihren Strom indes lieber teuer nach Deutschland als im eigenen Land oder an direkte Nachbarn. Im Kosovo führten die hohen Importpreise für Strom bereits zu Brownouts.

Blackout-Folgen: weniger entspannt, mehr tödlich

Ganz so „entspannt“, wie es der WDR in einem Instagram-Beitrag auf dem Kanal „klima.neutral“ beschreibt, dürfte es dabei weder im Brown- noch Blackout werden. So betrachtet der WDR Kerzen und Powerbanks durchaus als romantisch und gebe „ganz konkrete Tipps, wie man sich bei einem Stromausfall verhalten soll.“

Andere sehen die Situation wortwörtlich düsterer. Der Sicherheitsexperte Christian Endress (41), Chef der „Allianz für Sicherheit in der Wirtschaft“, erklärte gegenüber der „Bild-Zeitung“: „Die direkten Auswirkungen werden im Verlust von Heizung im Winter, Kühlung im Sommer, elektrischem Licht, Telefon, Internet, Rundfunk-/TV-Empfang, der Lebensmittelbevorratung durch Kühlen oder Gefrieren sowie auch im möglichen Verlust der Trinkwasserversorgung liegen. Dann wäre unter anderem auch die Entsorgung von Fäkalien durch die Toilettenspülung nicht mehr gewährleistet.“

Prof. Fritz Vahrenholt, ehemaliger Umweltsenator von Hamburg und mehrere Jahre in der Windenergiebranche tätig, ergänzte: „Ampeln fallen aus, Aufzüge, Tankstellen, Geldautomaten, Ladestationen für E-Autos, Computer stürzen ab. Es wird auch Menschenleben kosten.“ Lediglich die Deutsche Bahn werde noch fahren: „Sie hat ein eigenes Stromnetz, das im Wesentlichen aus dem Kohlekraftwerk Datteln gespeist wird“, so Prof. Vahrenholt zu „Bild“.

Dabei sei es keine Frage, ob der Blackout kommt, sondern lediglich

wann, warnteunter anderem die österreichische Verteidigungsministerin Klaudia Tanner. „Wir müssen in nächster Zeit mit einem Blackout rechnen. [...] Ein einsatzrealistisches Szenario wie ein europaweiter Stromausfall kann immer möglich sein“, zitiert die „Welt“. Entsprechend bereitet man sich in der Alpenrepublik auf den Ernstfall vor. Dazu gehören auch autarke Kasernen, die bei einem Stromausfall monatelange weiter betrieben werden können und Anlaufpunkt für Helfer sind.

Kein Plan Blackout im Land der Energiewende

Und in Deutschland? Das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) attestierte bereits 2010 enorme Defizite bei der Blackout-Krisenvorsorge: Die Folgen eines längeren, bundesweiten Stromausfalls kämen einer nationalen Katastrophe gleich. „Diese wäre selbst durch eine Mobilisierung aller internen und externen Kräfte und Ressourcen nicht ‚beherrschbar‘, allenfalls zu mildern“, schlussfolgerten die Experten bereits 2010.¹

Weiter hieß es beim TAB: „Bereits nach wenigen Tagen [ist] im betroffenen Gebiet die flächendeckende und bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit (lebens)notwendigen Gütern und Dienstleistungen nicht mehr sicherzustellen ist. Die öffentliche Sicherheit ist gefährdet, der grundgesetzlich verankerten Schutzpflicht für Leib und Leben seiner Bürger kann der Staat nicht mehr gerecht werden.“

Im Klartext, nach wenigen Tagen könne man weder Plünderungen vermeiden, noch die Menschen mit dem Nötigsten versorgen.

Ideologie vor Technik

Die deutsche Politik hat nach Fukushima einseitig beschlossen, alle Kernkraftwerke abzuschalten, obwohl diese praktisch CO₂-freien Strom liefern können. Kurze Zeit später wurde eine Energiewende beschlossen, weg von CO₂-emittierenden Kraftwerken hin zu den regenerativen Energien Wind und Sonne. Bis 2030 sollen 80 Prozent der Strombedarfs aus erneuerbaren Quellen stammen – auch, wenn die Sonne zeitweise nicht scheint und der Wind nicht weht.

Energieerzeuger sind letztendlich jedoch auch nur Wirtschaftsunternehmen. Sie sind nicht für die Versorgungssicherheit zuständig. Diese obliegt dem Staat, er muss mit seinen Entscheidungen einen Rahmen schaffen, in dem Kraftwerks- und Netzbetreiber agieren können und wollen.

Die Androhung, dass neue Gaskraftwerke bereits in wenigen Jahren überflüssig würden und abgeschaltet oder teuer umgerüstet werden müssen, lässt wenig Zuspruch von Investoren erwarten. Wer investiert schließlich in Kraftwerke, die frühestens 2028 fertig sind, aber spätestens 2040 abgeschaltet werden sollen?

(Mit Material und freundlicher Genehmigung von Robert Jungnischke)

Robert Jungnischke gilt als Experte für die Blackout-Vorsorge. Mit seinem Sachverständigen-Büro und Blog „blackout-vorsorge-beratung.de“ berät er kleine und mittelständische Unternehmen, wie sie mit der zunehmenden Versorgungsunsicherheit umgehen und die Folgen eines Blackouts oder Brownouts so weit wie möglich vermeiden können.

Quellen

(1) Petermann et al (2010); doi.org/10.5445/IR/1000103291

Der Beitrag erschien zuerst bei EPOCH TIMES hier

Jahr 2021: 105 weitere Studien bzgl. Temperatur-Aufzeichnungen veröffentlicht, die keine globale Erwärmung und keinen Hockeyschläger zeigen

geschrieben von Chris Frey | 2. Februar 2022

[Kenneth Richard](#)

Seit 2019 wurden mehr als 350 begutachtete wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht, die zeigen, dass es in der Neuzeit keine Erwärmung gab und/oder dass die Temperaturen viel höher lagen als heute, als der CO₂-Gehalt zwischen 180 und 280 ppm lag (Holozän, Pleistozän).

Unten finden Sie den Link zur aktualisierten (jetzt einschließlich 2021) Datenbank mit Temperaturaufzeichnungen von Orten auf der ganzen Welt, die allesamt keine Hockeyschlägerform zeigen.

Diese Hunderte von Veröffentlichungen legen nahe, dass a) die Erde während eines Großteils der letzten 11.700 Jahre (Holozän) um mehrere Grad wärmer war als heute und b) es nichts Ungewöhnliches an den Temperaturveränderungen in der Neuzeit gegeben hat.

Die ersten 8 Arbeiten auf der Liste 2021 sind hier als Beispiele aufgeführt.

Über 350 Nicht-Hockeyschläger (2019 bis 2021)

[Zhou et al., 2021](#): Südchinesisches Meer wies eine $\sim 4^\circ\text{C}$ höhere Wassertemperatur auf während des mittleren Holozäns ... 1994-2004 niedrigste Temperaturen der letzten 6000 Jahre

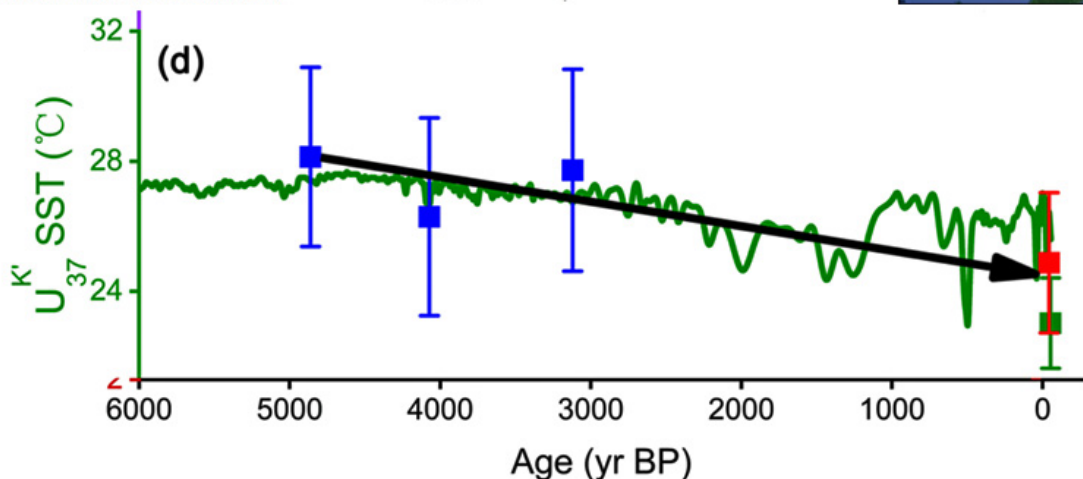
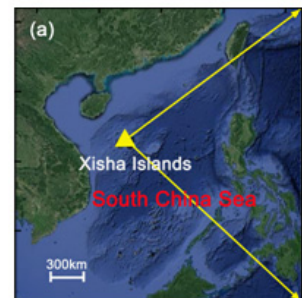


Sea surface temperature seasonality in the northern South China Sea during the middle Holocene derived from high resolution Sr/Ca ratios of *Tridacna* shells

Published online by Cambridge University Press: 16 June 2021

Pengchao Zhou, Hong Yan, Ge Shi, Chengcheng Liu, Fan Luo, Tao Han, Guozhen Wang, Hanfeng Wen, Nanyu Zhao, John Dodson, Yue Li and Weijian Zhou

All of these paleoclimate records showed that the EAWM strengthened from the middle Holocene to the present, which probably led to a decrease of the winter SST in the northern SCS and resulted in a larger SST seasonality. This may be the reason for the smaller SST seasonality changes during the middle Holocene recorded in our *Tridacna* specimen records. A recent reconstruction of the Holocene mean annual SST in the northern SCS derived from the long-chain unsaturated alkenones U_{37}^K emphasized the more important role of winter temperatures, and indicated a warmer SST during the middle Holocene (Zhang et al., 2019; Fig. 11d), also consistent with our deductions.



(d) Reconstruction

of Holocene mean annual SST in the northern SCS derived from long-chain unsaturated alkenones U_{37}^K (Zhang et al., 2019).


red squares indicate the Sr/Ca ratio of a modern *Tridacna gigas* specimen (YX1), and green squares indicate modern instrumental SST data (AD 1994-2004).

[Studie hinter Zahlschranke {30 Euro}]

[Tarasov et al., 2021](#) (vollständige Studie) Das arktische Sibirien war während des Höhepunkts der letzten Eiszeit (180 ppm CO₂) 3,5 bis 5 °C wärmer als heute und bot großen Pflanzenfressern das ganze Jahr über Weideflächen

Umweltbedingungen während der Ausbreitung des anatomisch modernen Menschen in Nordasien 50-10 cal kyr BP ... Nordasien (hier die Russische Föderation östlich des Urals) spielte eine Schlüsselrolle bei der Ausbreitung des anatomisch modernen Menschen (AMH) über den eurasischen Kontinent während des oberen Paläolithikums (UP). ... Im Gegensatz zu der

seit langem vertretenen Ansicht, dass das Klima während der letzten Eiszeit generell kälter war als heute, zeigen diese Proxy-Aufzeichnungen, dass die Sommer um mehrere Grad Celsius wärmer waren als heute, was zusätzliche Vorteile für menschliche Aktivitäten mit sich brachte. Ein weiterer Vorteil für große Pflanzenfresser und damit für die menschliche Subsistenz waren die allgemein geringen Winterniederschläge (ähnlich denen in den heutigen Steppenregionen der Mongolei), die ganzjährige Weideflächen ermöglichten. Diese Faktoren überwogen offenbar die strengen, kälteren Winterbedingungen und förderten die Besiedlung von AMH in Nordasien sogar während des letzten glazialen Maximums (LGM) ca. 30-18 cal kyr BP. ... Rekonstruierte mittlere Juli-Temperaturen von 12°C für den größten Teil der letzten Kältephase im Untersuchungsgebiet, wo die heutigen mittleren Juli-Temperaturen bei etwa 7°C liegen ... Es gab um mindestens 3,5 °C höhere Sommertemperaturen als heute während des letzten glazialen Maximums [CO₂ 180 ppm] im südlichen Teil Ostsibiriens.

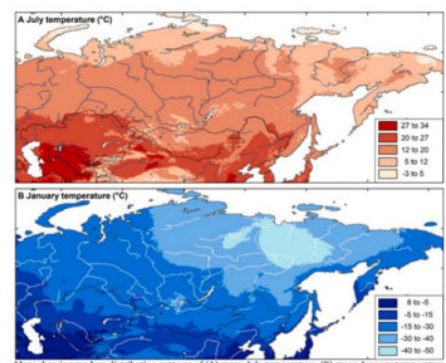
 **Quaternary International**
Volume 596, 20 September 2021, Pages 155-170
Environments during the spread of anatomically modern humans across Northern Asia 50–10 cal kyr BP: What do we know and what would we like to know?
Pavel E. Tarasov^{a,*}, Christian Leipe^{a,b}, Mayke Wagner^c

Contrary to the long-standing view of a generally colder-than-present last glacial climate, these proxy records reveal evidence that summers were warmer than today by several degrees Celsius, providing additional advantages for human activities. Another benefit for large herbivores, and thus human subsistence, were the generally low winter precipitation levels (similar to those of the modern steppe regions of Mongolia), which sustained year-round grazing grounds.

The past 20 years has witnessed substantial progress in the research on Late Pleistocene environments, which allows reconsideration of earlier reconstructions. In particular, the hypothesis of a pan-Eurasian ice sheet covering the Arctic and Pacific regions of Siberia (Grosswald, 1998), that biased earlier climate model simulations (e.g. Kageyama et al., 2001) and proxy-based reconstructions (e.g. Ray and Adams, 2001), has undergone a major revision (e.g. Andreev et al., 2011; Melles et al., 2012; Svendsen et al., 2004, 2014). This revision corroborates the geomorphological and palaeontological data, indicating that the vast areas of Northern Asia outside high mountain ranges were ice-free and well-vegetated, providing continuously hospitable environments and enough food for a large population of herbivores and predators, the so-called "mammoth fauna", over many thousands of years (e.g. Willerslev et al., 2014). The existence of such environments in Siberia, particularly in its coldest northern regions, during the UP cannot be adequately explained by the still widely accepted "year-round colder-than-present climate scenario". The $\delta^{18}\text{O}$ data from Greenland ice cores (e.g. Svensson et al., 2008), commonly considered as a high-resolution record of Northern Hemisphere climate (Fig. 6D), reflect fluctuations in mean annual temperature between 50 and 10 cal kyr BP. Although some of the major identified fluctuations can be traced in the isotope and pollen records from the different parts of Northern Asia (e.g. Bezrukova et al., 2010; Leipe et al., 2015; Müller et al., 2010; Tarasov et al., 2019), a number of questions remain unresolved. For example, were these thermal fluctuations of the same amplitude (i.e. up to ca. 20 °C, regarding mean annual temperature) as reconstructed for Greenland (Alley, 2000; Cuffey and Clow, 1997) and how did they impact the summer and winter seasons?

Quantitative reconstructions of the last glacial climate in Northern Asia have been mainly obtained from pollen records (e.g. Frenzel et al., 1992; Leipe et al., 2015; Müller et al., 2010; Stebich et al., 2015; Tarasov et al., 1999, 2009, 2013a, 2017). However, pollen-based temperature reconstructions for the glacial period are inconclusive, since herbaceous pollen taxa identified at the genus or family level have very broad bioclimatic tolerances and can be found in cold and warm climates (Tarasov et al., 1998). Therefore, pollen-derived summer and winter temperature reconstructions have very large probability ranges (Leipe et al., 2015; Tarasov et al., 1999). Conventionally, warmer-than-present summer temperatures were considered implausible in most publications. The first more accurate evidence of warm glacial summers in the Siberian Arctic was obtained from a plant macrofossil record, which allowed precise taxonomic identification of plant remains. The composition of seeds and other plant macrofossils from the Mamontovy Khayata permafrost sequence on the Bykovsky Peninsula (Kienast et al., 2005) reflects an extremely continental, relatively dry climate with winters colder and summers distinctly warmer than at present in the eastern Siberian Arctic during the last cold stage. This contradicts earlier reconstructions of very low summer temperatures (i.e. close to 0 °C) during the last cold stage across the northern Siberian lowlands (e.g. Frenzel et al., 1992; Velichko, 2009). Using an indicator-species approach, Kienast et al. (2005) reconstructed mean July temperatures above 12 °C for most of the last cold stage in the study area, where modern mean July temperatures are about 7 °C.

The temperature reconstruction derived from the chironomid record of Lake Kotokel (Tarasov et al., 2019) suggests at least 3.5 °C higher-than-present summer temperatures during the LGM in the southern part of eastern Siberia.



Studies from the southern part of eastern Siberia also demonstrate abundant remains of large herbivores in sediment layers dated to the LGM (e.g. Kuzmin, 2009; Lbova, 2009). The fossil bone assemblage from the Tunka Valley (site 9 in Fig. 1) west of Lake Baikal dated to ca. 42–30 cal kyr BP revealed remains of woolly rhinoceros, twisted-horned antelope, red deer, horse and Mongolian gazelle, but also a number of by 90 ¹⁴C dates of animal bones. The obtained results together with numerous dates on terrestrial plant macrofossils (Kienast et al., 2005) indicate that the steppe-like environments of the Late Pleistocene were most favourable for mammoths and ungulates, including horse, reindeer and steppe bison, in the northern parts of eastern Siberia (Kuznetsova et al., 2019).

For the period between 50 and 10 cal kyr BP, the aDNA analysis suggests steppe-tundra vegetation dominated by forbs and graminoids, which remained dominant also during the coldest phase ca. 25–15 kyr BP. Furthermore, genetically analysed stomach contents and coprolites of woolly mammoth, woolly rhinoceros, bison and horse specimens from Siberia and Alaska dating 55–21 cal kyr BP prove that diets of these large herbivores were based primarily on high-protein forbs and grasses, though trees and shrubs aDNA were also identified (Willerslev et al., 2014), thus supporting our conclusions derived from the results of palaeobotanical investigations (Fig. 6A and B).

Wetterich et al., 2021: Sibirische Arktis hatte „höhere Temperaturen als heute (um bis zu 4–4,5° C)“ während der letzten Eiszeit (180 ppm CO₂), oder zwischen „39 und 31 cal kyr BP“

Zwischen 48 und 38 cal kyr BP wird die Chironomidenfauna von typischen aquatischen Taxa dominiert, obwohl die Anzahl und Vielfalt der Chironomiden zwischen 46 und 44 cal kyr BP erheblich abnimmt, wenn die rekonstruierte T_{July} um bis zu 1,5 °C über die heutige Temperatur steigt. Der Zeitraum zwischen 44 und 41,5 cal kyr BP ist durch die höchste Vielfalt und Konzentration von Chironomiden gekennzeichnet. Die Gemeinschaften werden von der Art *Heterotrissocladius grimschawi* dominiert, die in oligotrophen Seen vorkommt und auf gemäßigte

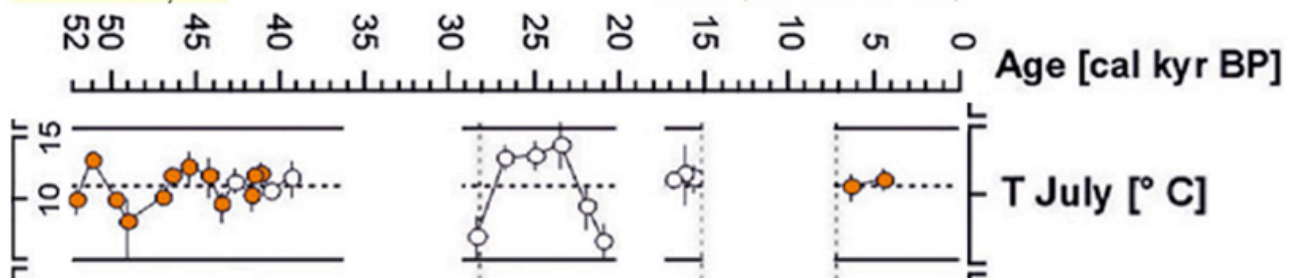
Bedingungen mit einem Temperaturoptimum von 11-12°C hindeutet. ... Die rekonstruierte T_{July} schwankt leicht um die moderne T_{July} mit einem wärmeren als der heutigen T_{July} um 41 cal kyr BP. ... Bei etwa 51 cal kyr BP und 40 cal kyr BP in der Bykovsky-Aufzeichnung liefert das Vorkommen der gemäßigten Wasserpflanze *Callitriche hermaphroditica* Beweise für eine mittlere T_{July} von 12° C oder mehr, während der Fund des Steppentaxons *Thesium*, der auf 51 cal kyr datiert wurde, auf eine T_{July} von 15°C oder mehr hindeutet. Die auf Chironomiden basierende T_{July} -Rekonstruktion für MIS 3 aus dem Sobo-Sise Yedoma Datensatz zeigt einige Abweichungen (Abbildung 5) und deutet auf wärmer als heute (>11° C) Temperaturen um 51 cal kyr BP, 46-44 und 41 cal kyr BP hin, was eine allgemeine Übereinstimmung mit den auf Pflanzenmakrofossilien basierenden T_{July} -Schätzungen aus dem Bykovsky Yedoma Datensatz (Kienast et al., 2005) zeigt. ... T_{July} -Rekonstruktionen aus dem westlichen Teil des Yana-Indigirka-Tieflands (östlich des Untersuchungsgebiets) zeigen ähnliche oder wärmere Temperaturen als heute (um bis zu 4-4,5 °C) und höhere Jahresniederschläge als heute (um bis zu 50-100 mm) zwischen etwa 39 und 31 cal kyr BP (Pitulko et al., 2017)

S. Wetterich^{1*}, N. Rudaya^{2,3}, L. Nazarova^{1,4,5}, L. Syrykh⁶, M. Pavlova⁷, O. Palagushkina⁵,
A. Kizyakov⁸, J. Wolter^{1,9}, T. Kuznetsova^{10,5}, A. Aksenov^{11,12}, K. R. Stoof-Leichsenring¹,
L. Schirrmeister¹ and M. Fritz¹

ORIGINAL RESEARCH
published: 18 June 2021
doi: 10.3389/feart.2021.681511

Between 48 and 38 cal kyr BP, the chironomid fauna is dominated by typical aquatic taxa although chironomid counts and diversity decrease considerably between 46 and 44 cal kyr BP when the reconstructed T_{July} rises up to 1.5°C above modern. The period between 44 and 41.5 cal kyr BP is characterized by the highest diversity and concentration of chironomids. The communities are dominated by the *Heterotrissocladius grimschawi*-type that occurs in oligotrophic lakes and is indicative of moderate conditions with temperature optima of 11–12°C. Reconstructed T_{July} slightly varies around modern with warmer-than- T_{July} around 41 cal kyr BP.

At about 51 cal kyr BP and 40 cal kyr BP in the Bykovsky record, the occurrence of the temperate aquatic plant *Callitriche hermaphrodita* provides evidence of mean T_{July} of 12°C or more, while the finding of the steppe taxon *Thesium* dated to 51 cal kyr suggests T_{July} of 15°C or more. The chironomid-based T_{July} reconstruction for MIS 3 from the Sobo-Sise Yedoma record shows some variation (Figure 5) and points to warmer-than-today (>11°C) temperatures at about 51 cal kyr BP, 46–44 and 41 cal kyr BP showing a general agreement with the plant macrofossil-based T_{July} estimates from the Bykovsky Yedoma record (Kienast et al., 2005).



The dotted line in the reconstruction T_{July} reconstruction indicates the modern value of 11°C.

Sobo-Sise chironomid record supports warmer-than-today summers as recorded in the Bykovsky and Kurungnakh-Sise Yedoma archives given dating uncertainties and different proxies. T_{July} reconstructions from the western part of the Yana-Indigirka lowland (east of the study area) reveal similar to or warmer-than-today temperatures (by up to 4–4.5°C) and higher-than-today annual precipitation (by up to 50–100 mm) between about 39 and 31 cal kyr BP (Pitulko et al., 2017). Compared to modern Yakutian diatom reference data with statistically quantified optimum ecological ranges of certain conditions (Pestryakova et al., 2018) three species are found in the Holocene Sobo-Sise diatom record. Those are *Diploneis elliptica* (optimum T_{July} of 11.9°C) and *Stauroneis anceps* (optimum T_{July} of 11.2°C) from Unit C deposits dated from 6.4 to 2.5 cal kyr BP. Compared to the Holocene chironomid-based T_{July} reconstruction of ca 11.5°C at 6.4 to 4.4 cal kyr BP it seems obvious that the chironomid-based and diatom-based T_{July} reconstructions do not contradict each other. The finding of the diatom species *Epithemia adnata* (T_{July} >15°C) in the uppermost sample of Unit C points to warmer conditions than today, while the indication of optimum ion content (expressed as electrical conductivity of 586 $\mu\text{S cm}^{-1}$) of *E. adnata* would support such warm summer temperatures with increased evaporation.

In 1988, the first radiocarbon date on bone material from Sobo-Sise was published where a tusk fragment found *in situ* at about 13–15 m arl revealed an age of $14,340 \pm 120$ yr BP ($17,490$ cal yr BP; GIN-4115) (Grigoriev, 1988). Another mammoth bone found on Sobo-Sise was dated to $24,400 \pm 650$ yr BP ($28,620$ cal yr BP; IM-835) although no further information is available (Table 2). Six bones were found on Sobo-Sise in 1998 in course of the Russian-German Expedition “Lena Delta,” of which five belong to mammoth (one skull fragment, two rib fragments and two vertebral fragments) and one to horse (humerus fragment). One mammoth rib fragment (MKh-O621) was radiocarbon-dated to $19,200 \pm 220$ yr BP ($23,180$ cal yr BP; GIN-10235) and one mammoth vertebral fragment (MKh-O624) to >45,000 yr BP (GIN-13929, GrA 46013) (Table 2).

Two more horse bones were found in 2000 and identified as the damaged shoulder blade and the right branch of pelvis. A sample of a mammoth forearm (LDR-O299) from this collection was radiocarbon-dated to $17,070 \pm 70$ yr BP ($20,630$ cal yr BP; KIA-32839). The overall collection of prevalence of mammoth bones and the presence of other large grazers such as horse and bison. The finding of woolly rhinoceros remains is somewhat remarkable as it has not been found in the Lena Delta records so far (Wetterich et al., 2008a; Kuznetsova

[Civel-Mazens et al., 2021](#) Vor 22.000 Jahren (180 ppm CO₂) erreichte die Wassertemperatur des Südlichen Ozeans einen Höchststand von 13,6 °C, was etwa 4–5 °C wärmer ist als heute (~9 °C)



MD12-3396CQ

In MD12-3396CQ, both temperature records decrease progressively from an early Holocene climate optimum (~10 kyrs) towards modern values with a high millennial-scale variability. SSTdiat decrease from 11.7 °C to 8.9 °C with millennial oscillations up to ~4 °C

Over the same time interval, the SSTdiat in the same core show a decreasing trend, from 9.6 °C to 6 °C, interrupted by a large peak reaching 13.6 °C during the LGM, centred at 22 kyrs (Fig. 2A).

Unexpectedly, the SSTdiat record in the same core presents higher SST during the 40–24 kyrs period than during the Holocene

MD11-3353

Both SSTdiat and sub-STRad (Fig. 3K-L) follow a comparable pattern that is in agreement with EDC air temperature record. According to our results, both surface and sub-surface ocean temperatures were low during MIS 2 and MIS 3 at the MD11-3353 core site. They increased during the deglaciation, reached a maximum during the early Holocene and subsequently decreased slightly towards modern values (Fig. 3K-L).

After the deglaciation, a climate optimum is reached, the EDC ice cores record their highest temperatures for last ~40 kyrs at 10.5 kyrs. From this climate optimum, air temperatures progressively decreased to modern values (Fig. 3M).

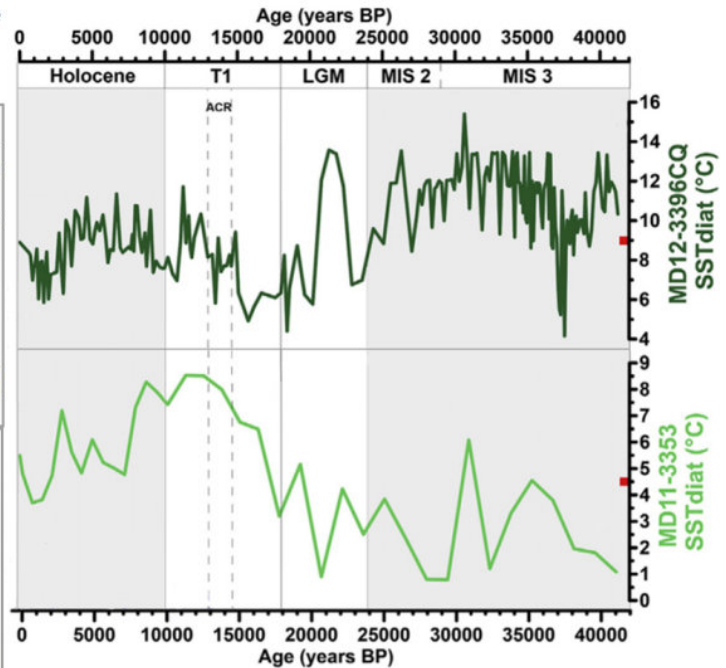


Fig. 2. Diatom-based SST (green) reconstructed with MAT covering the last 40 kyrs. Red squares on each Y axis indicate modern temperature value for both core locations.

Cruz et al., 2021: In Argentinien war es 1,7°C bis 4,4°C wärmer als heute in den 1800er Jahren.

Die paläoklimatische Geschichte der Tixi-Höhle (Tabelle 3, Abbildung 4) zeigt im Vergleich zur Gegenwart ein kälteres (-3,3 °C) und trockeneres (-274,6 mm) Klima für den Übergang vom Pleistozän zum frühen Holozän (vor 12.287±212 bis vor 11.609±218ca Jahren BP). Diese kalten und trockenen Bedingungen blieben während des Mittelholozäns (vor 5592±79ca BP) mit einer niedrigeren mittleren Jahrestemperatur (-2,4°C) und geringeren Niederschlägen (-201,2mm) als heute erhalten. Der Wandel vollzog sich im Spätholozän IV (vor 3496±81ca BP) mit wärmeren und feuchteren Bedingungen als den heutigen, die einen Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur (+3,5°C) und des Jahresniederschlags (+90,8 mm) aufweisen. Diese warmen und feuchten Bedingungen wurden während des restlichen Spät-Holozäns III-I (1656±96 bis 160±120 ca BP) beibehalten, mit einem Anstieg der mittleren Jahrestemperatur zwischen 1,7°C und 4,4°C und jährlichen Niederschlägen von 27,5-263,6 mm, die höher waren als die heutigen.

The mutual ecogeographical range and paleoclimatic reconstruction during the Late Pleistocene-Holocene in the Pampas (Argentina) using meso and microvertebrate fossils

José Alberto Cruz,¹ José Luis Prado² and Joaquín Arroyo-Cabral³

The Holocene
2021, Vol. 31(6) 983–992
© The Author(s) 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0959584321994652
journals.sagepub.com/home/hol
SAGE

The paleoclimatic history of Tixi Cave (Table 3, Figure 4), compared to the present, indicates a colder (-3.3°C) and dryer (-274.6 mm) climate for the Pleistocene-Early Holocene transition ($12,287 \pm 212$ – $11,609 \pm 218\text{ ca BP}$). These cold and dry conditions remained during the Middle-Holocene ($5592 \pm 79\text{ ca BP}$) with lower mean annual temperature (-2.4°C) and lower precipitation (-201.2 mm) than the present. The change happened during the Late-Holocene IV ($3496 \pm 81\text{ ca BP}$) with warmer and humid conditions than the current conditions, showing an increase in average annual temperature ($+3.5^{\circ}\text{C}$) and annual precipitation ($+90.8\text{ mm}$). These warm and humid conditions were kept during the rest of Late-Holocene III–I (1656 ± 96 – $160 \pm 120\text{ ca BP}$) with an increase in mean annual temperature between 1.7°C and 4.4°C and annual precipitation 27.5 – 263.6 mm , higher than the current.

Table 3. Paleoclimatic reconstruction of the Late Pleistocene-Holocene of the Tixi Cave, inferred by the meso and fossil microvertebrate assembling, comparing the values with the present.

Stratigraphic unit	Age ca BP	MAT ($^{\circ}\text{C}$)
Present		13.8 ± 0.7
H-I	160 ± 120	18.3 ± 3.7
H-II	646 ± 51	16.8 ± 1.6
H-III	1656 ± 96 – 1150 ± 87	15.5 ± 0.5
H-IV	3496 ± 81	17.3 ± 3.3
mH	5592 ± 79	11.5 ± 2.1
P-eH	$12,287 \pm 212$ – $11,609 \pm 218$	10.54 ± 2.3

The ages are calibrated before the present (ca BP). All values were compared with the difference concerning the Present (DCP). P-eH: Late Pleistocene-Early Holocene; mH: Middle-Holocene; H-IV to I: Late-Holocene.

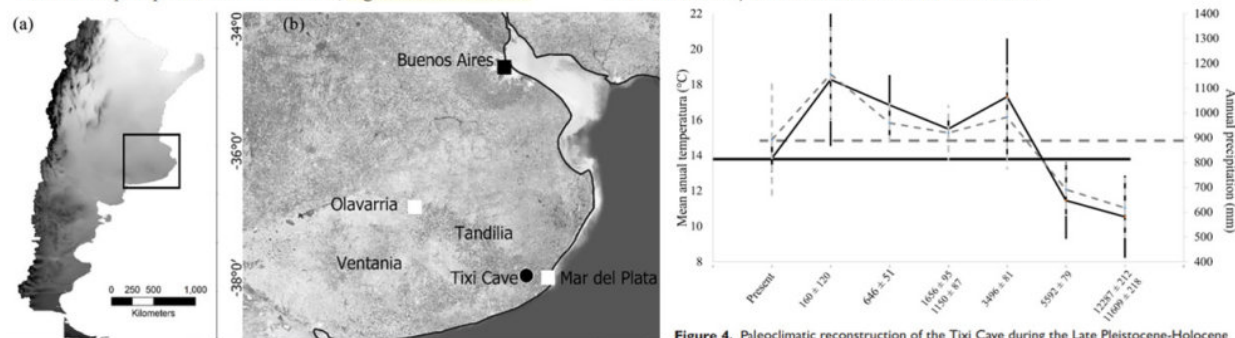


Figure 4. Paleoclimatic reconstruction of the Tixi Cave during the Late Pleistocene-Holocene

[Nazarova et al., 2021 \(vollständig\)](#) In Ostrussland war es während der mittelalterlichen Warmzeit (750-1250 n. Chr.) $1,5^{\circ}\text{C}$ wärmer als heute

Das mittelalterliche Klimaoptimum (Nara-Heian-Kamakura-Stadium in Japan), das für den östlichen Teil der Region Primorskij im Zeitraum von vor 1250 bis 750 Jahren rekonstruiert wurde, zeichnete sich durch ein feuchtes Klima mit Sommertemperaturen aus, die ca. $1,5^{\circ}\text{C}$ höher waren als heute. Der Zeitraum vor 750 bis vor 250 Jahren korreliert mit der Kleinen Eiszeit: Die Sommertemperaturen waren auf $1,5$ – 2°C unter die heutigen Werte gesunken.

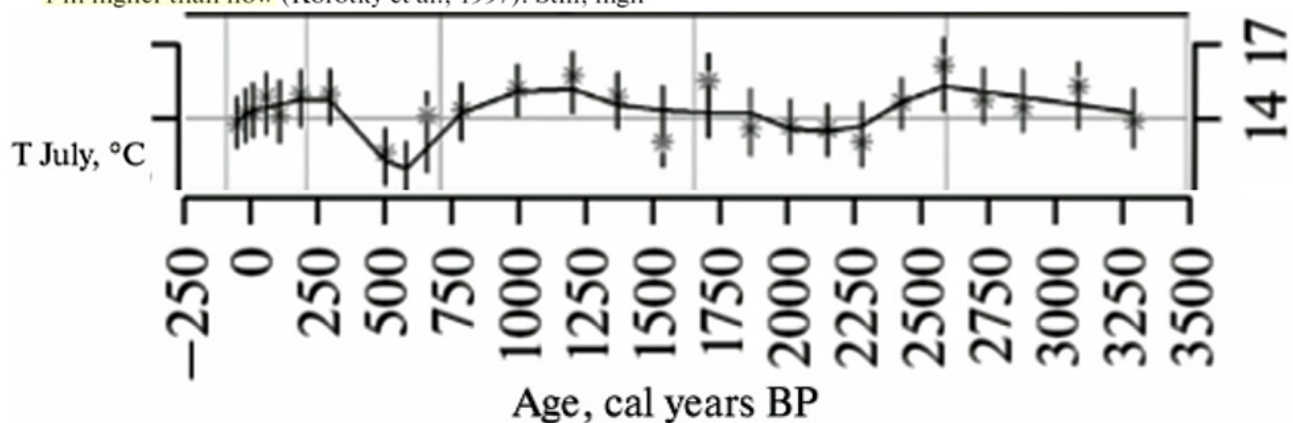
Reconstruction of Environmental Conditions in the Eastern Part of Primorsky Krai (Russian Far East) in the Late Holocene

L. B. Nazarova , N. G. Razjigaeva, L. V. Golovatyuk, B. K. Biskaborn, T. A. Grebennikova, L. A. Ganzey, L. M. Mokhova & B. Diekmann

Contemporary Problems of Ecology **14**, 218–230 (2021)

The reconstructed summer temperatures increase, reaching the highest values between 1250 and 990 cal years BP (1.5°C above the current level). The period between 1250 and 750 cal years BP can be associated with the Medieval Climatic Optimum (warm Nara–Heian–Kamakura stage in Japan, 1220–650 cal years BP) with its warmer winters and summers (Sakaguchi, 1983). The impact of the sea on the studied reservoir is insignificant, even though a transgression is observed in that period (Sakaguchi, 1983; Razjigaeva et al., 2018). At ca. 1000 years ago, the sea level was approximately 1 m higher than now (Korotky et al., 1997). Still, high

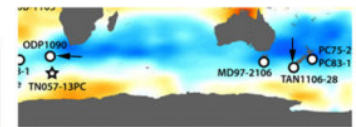
In the southern part of the archipelago (Kunashir Island), the role of oak and other broad-leaved species increased. Fir predominated in the vegetation of Shikotan Island, reaching a maximum around 1000–870 cal years BP. Birch forests became widespread in the northern part of Urup Island (Razjigaeva et al., 2013). In the southern part of the continental Far East, the temperature was 1°C higher in comparison with the current level (Korotky et al., 1997).



[Shuttleworth et al., 2021](#) Der Subantarktischer Atlantik war vor ~4000 bis ~5000 Jahren um $\sim 2^{\circ}\text{C}$ wärmer

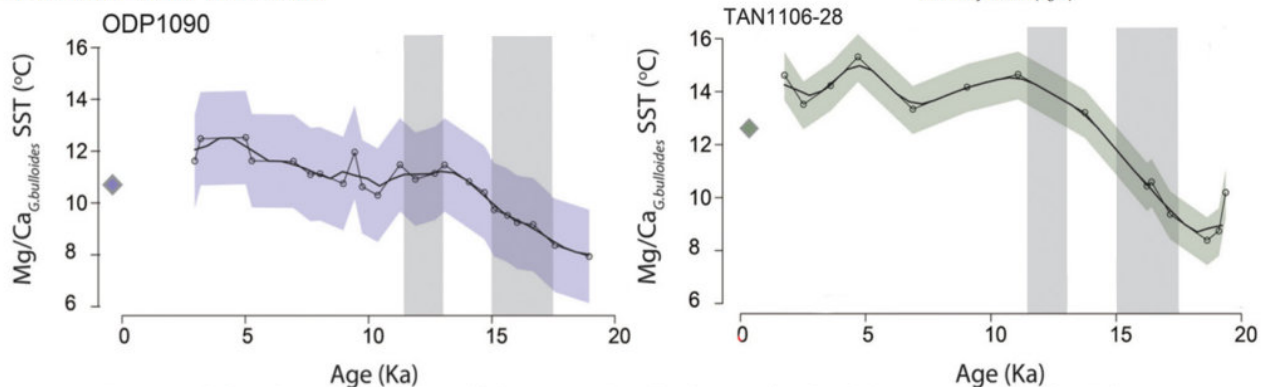
Early deglacial CO₂ release from the Sub-Antarctic Atlantic and Pacific oceans

R. Shuttleworth^a, H.C. Bostock^{b,c}, T.B. Chalk^a, E. Calvo^d, S.L. Jaccard^{e,f}, C. Pelejero^{d,g}, A. Martínez-García^h, G.L. Foster^{a,*}



The samples used in this study come from two sediment cores covering the last 20 kyr. The first core site (TAN1106-28; 48.372°S, 165.659°E) is located in the northern part of the Solander Trough, south of New Zealand at a water depth of 2798 m. The second core site lies on the southern flank of the Agulhas Ridge in the Sub-Antarctic Atlantic (Piston Core TN057-6-PC4 (ODP1090); 42°54.5'S, 8°54.0'E) at a water depth of 3702 m.

Both Mg/Ca SST records display an increase of ~5–6 °C from 19–12 kyr (Fig. 3); Site TAN1106-28 displays glacial SST values of 8 °C, which increase steadily to 14 °C between 19–11 kyr while Site ODP1090 records slightly cooler temperatures of around 7 °C in the glacial, which increase steadily from 19–13 kyr to 12 °C where they stabilise (Fig. 3).



SST records from the Sub-Antarctic Pacific (TAN1106-28) and Sub-Antarctic Atlantic (ODP1090) over the last 20 kyr. Modern SST values at each site are displayed as diamonds.

Allan et al., 2021 Grönland war vor 7.500 bis 5.500 Jahren 5–7 °C wärmer (4–5 °C vs. 10–12 °C) als heute.

Gegenwärtig ... Sommer-SST zwischen 4,0–5,2 °C (Ribergaard 2014). ... Subzone B2 (von ~10 bis 5 ka BP) ist gekennzeichnet durch ... hohe Sommer-SST von 6 bis 12 °C mit einem Durchschnitt von ~9 °C ... Subzone A3 (von ~2,7 bis ~1,3 ka BP) ist gekennzeichnet durch kalte Bedingungen mit einer Sommer-SST von ~5 °C ... Optimale thermische Bedingungen ... die anhand von Pollenkörnern geschätzte Oberflächenlufttemperatur (SAT) im Juli betrug ~10 bis ~12 °C von ~7,5 bis ~5,5 ka BP (Fréchette & de Vernal 2009)

BOREAS An international journal of Quaternary research

Insolation vs. meltwater control of productivity and sea surface conditions off SW Greenland during the Holocene

ESTELLE ALLAN, ANNE DE VERNAL, MARIT-SOLVEIG SEIDENKRANTZ, JASON P. BRINER, CLAUDE HILLAIRE-MARCEL, CHRISTOPHER PEARCE, LORENZ SEIDNER, HANS ROY, ANDERS MØLLER, MATHIASSEN, MIKKEL, THY NIELSEN, JANE LUND PLESNER AND KERSTIN PEJNER

© 2021 Collegium Boreas, Published by John Wiley & Sons Ltd

At present, the West Greenland Current (WGC) flows northwards on the West Greenland shelf where Subpolar Mode Water (SPMW) occupies the water column from ~300 m down to the bottom of the Sukkertop Trough (Fig. 1C; Rysgaard et al. 2020). The low-salinity surface waters form a thin mixed layer of about 20 m above a sharp pycnocline (Fig. 1). It is marked by low thermal inertia and summer warming with summer SST ranging from 4.0–5.2 °C (Ribergaard 2014).

Subzone B2 (from ~10 to ~5 ka BP) is marked by high summer PP of ~2.9 × 10³ mg C m⁻² d⁻¹, high summer SST ranging from 6 to 12 °C with an average of ~9 °C and low summer SSS of ~30 psu (Fig. 6). After ~5 ka BP, subzone B1, spanning from ~5 to ~2.7 ka BP, records an increased variability of the sea-surface conditions, along with an increase of summer SSS to ~31 psu and a decrease of summer SST to ~8 °C and summer PP ~2 × 10³ mg C m⁻² d⁻¹.

Subzone A3 (from ~2.7 to ~1.3 ka BP) is characterized by cold conditions with summer SST of ~5 °C, low summer PP of ~1.4 × 10³ mg C m⁻² d⁻¹ and summer SSS of ~32 psu (Fig. 6). Subzone A2 (from ~1.3 to ~0.65 ka BP) and subzone A1 (after ~0.65 ka BP) are marked by high instability, with large amplitude oscillation of summer SST, from ~3 to ~12 °C.

Optimal thermal conditions in surface waters persisted until about 5 ka BP. On land, at the Qipisarqo Lake in southern Greenland, the July surface air temperature (SAT) estimated from pollen grains was ~10 to ~12 °C from ~7.5 to ~5.5 ka BP (Fréchette & de Vernal 2009).

Finally, our data indicate a cooling in surface and sub-surface waters after ~0.6 ka BP (Figs 5B, 6; Zone A1). It seems to correspond to the regional onset of the Little Ice Age (LIA) in western Greenland, where decreasing surface air temperature and local glacier regrowth were recorded at about the same time (Fig. 8; Funder et al. 2011; Young & Briner 2015; Briner et al. 2016; Larsen et al. 2017; Schweinsberg et al. 2018).



Fig. 1. A. Map of the study area. The red dots indicate the location of the coring sites SA13-ST3. B. The dominant ocean circulation pattern around Greenland. EGC = East Greenland Current, IC = Inshore Current, WGC = West Greenland Current. The yellow stars indicate the location of cores referred to in the text: 1 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 2 = Sukkertop (Petersen et al. 2013), 3 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 4 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 5 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 6 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 7 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 8 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 9 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 10 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 11 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 12 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 13 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 14 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 15 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 16 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 17 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 18 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 19 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 20 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 21 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 22 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 23 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 24 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 25 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 26 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 27 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 28 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 29 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 30 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 31 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 32 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 33 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 34 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 35 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 36 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 37 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 38 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 39 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 40 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 41 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 42 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 43 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 44 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 45 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 46 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 47 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 48 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 49 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 50 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 51 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 52 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 53 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 54 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 55 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 56 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 57 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 58 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 59 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 60 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 61 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 62 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 63 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 64 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 65 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 66 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 67 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 68 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 69 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 70 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 71 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 72 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 73 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 74 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 75 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 76 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 77 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 78 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 79 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 80 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 81 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 82 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 83 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 84 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 85 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 86 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 87 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 88 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 89 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 90 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 91 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 92 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 93 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 94 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 95 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 96 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 97 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 98 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 99 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 100 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 101 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 102 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 103 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 104 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 105 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 106 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 107 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 108 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 109 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 110 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 111 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 112 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 113 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 114 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 115 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 116 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 117 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 118 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 119 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 120 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 121 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 122 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 123 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 124 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 125 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 126 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 127 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 128 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 129 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 130 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 131 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 132 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 133 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 134 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 135 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 136 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 137 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 138 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 139 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 140 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 141 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 142 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 143 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 144 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 145 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 146 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 147 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 148 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 149 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 150 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 151 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 152 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 153 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 154 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 155 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 156 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 157 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 158 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 159 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 160 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 161 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 162 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 163 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 164 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 165 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 166 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 167 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 168 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 169 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 170 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 171 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 172 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 173 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 174 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 175 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 176 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 177 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 178 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 179 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 180 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 181 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 182 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 183 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 184 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 185 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 186 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 187 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 188 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 189 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 190 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 191 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 192 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 193 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 194 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 195 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 196 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 197 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 198 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 199 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 200 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 201 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 202 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 203 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 204 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 205 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 206 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 207 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 208 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 209 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 210 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 211 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 212 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 213 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 214 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 215 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 216 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 217 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 218 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 219 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 220 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 221 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 222 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 223 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 224 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 225 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 226 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 227 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 228 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 229 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 230 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 231 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 232 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 233 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 234 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 235 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 236 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 237 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 238 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 239 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 240 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 241 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 242 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 243 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 244 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 245 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 246 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 247 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 248 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 249 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 250 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 251 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 252 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 253 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 254 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 255 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 256 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 257 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 258 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 259 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 260 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 261 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 262 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 263 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 264 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 265 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 266 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 267 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 268 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 269 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 270 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 271 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 272 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 273 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 274 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 275 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 276 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 277 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 278 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 279 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 280 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 281 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 282 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 283 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 284 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 285 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 286 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 287 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 288 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 289 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 290 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 291 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 292 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 293 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 294 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 295 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 296 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 297 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 298 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 299 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 300 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 301 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 302 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 303 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 304 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 305 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 306 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 307 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 308 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 309 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 310 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 311 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 312 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 313 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 314 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 315 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 316 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 317 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 318 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 319 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 320 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 321 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 322 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 323 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 324 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 325 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 326 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 327 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 328 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 329 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 330 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 331 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 332 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 333 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 334 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 335 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 336 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 337 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 338 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 339 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 340 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 341 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 342 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 343 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 344 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 345 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 346 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 347 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 348 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 349 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 350 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 351 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 352 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 353 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 354 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 355 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 356 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 357 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 358 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 359 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 360 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 361 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 362 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 363 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 364 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 365 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 366 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 367 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 368 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 369 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 370 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 371 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 372 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 373 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 374 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 375 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 376 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 377 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 378 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 379 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 380 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 381 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 382 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 383 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 384 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 385 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 386 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 387 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 388 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 389 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 390 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 391 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 392 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 393 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 394 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 395 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 396 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 397 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 398 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 399 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 400 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 401 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 402 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 403 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 404 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 405 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 406 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 407 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 408 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 409 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 410 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 411 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 412 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 413 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 414 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 415 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 416 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 417 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 418 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 419 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 420 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 421 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 422 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 423 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 424 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 425 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 426 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 427 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 428 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 429 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 430 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 431 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 432 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 433 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 434 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 435 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 436 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 437 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 438 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 439 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 440 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 441 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 442 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 443 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 444 = Diste Rapt (Petersen et al. 2013), 445 =

Link:

<https://notrickszone.com/2022/01/31/105-more-non-global-warming-non-hockey-stick-temperature-records-added-to-the-database-in-2021/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE