# Neues von der AMO

written by Chris Frey | 11. März 2021

Mann 2011:

*„Die AMO, definiert als eine Oszillation mit einer Zeitskala von 40-60 Jahren, die ihren Ursprung in gekoppelten Prozessen zwischen Ozean und Atmosphäre im Nordatlantik hat, ist mit ziemlicher Sicherheit real“*

und
*„Dies ist eine Schlüsselerkenntnis von Knight et al. (2005) (deren Co-Autor ich war) sowie von Delworth und Mann (2000) [der Ursprung des Begriffs ‚Atlantic Multidecadal Oscillation‘ (AMO), den ich in einem Interview über Delworth und Mann mit Dick Kerr von Science im Jahr 2000 geprägt habe].“*

gefolgt von Mann 2021

*„Vor zwei Jahrzehnten prägte ich in einem Interview mit dem Wissenschaftsjournalisten Richard Kerr für die Zeitschrift Science den Begriff „Atlantic Multidecadal Oscillation“ (AMO), um eine interne Oszillation im Klimasystem zu beschreiben, die aus den Wechselwirkungen zwischen nordatlantischen Meeresströmungen und Windmustern resultiert. … Heute haben meine Kollegen und ich in einem Forschungsartikel, der in der gleichen Zeitschrift Science veröffentlicht wurde, den unserer Meinung nach bisher definitivsten Beweis erbracht, dass die **AMO nicht wirklich existiert.**“*

Ich genieße Manns Andeutung, dass er der Entdecker des AMO-Phänomens war, obwohl es in Wirklichkeit bereits 1994 von Schlesinger und Ramankutty detailliert beschrieben wurde, sechs Jahre vor der Veröffentlichung von Delworth und Mann. Auch in dem verlinkten Kerr-Artikel in *Science*, auf den sich Mann oben bezieht, sagt Kerr, obwohl er den Namen *„Atlantic Multidecadal Oscillation“* ausführlich diskutiert, nie, dass Mann das Phänomen benannt hat … aber ich schweife ab.

Erstens, was ist die AMO? Es ist eine langsame Temperatur-Oszillation des Atlantiks, am deutlichsten sichtbar im Nordatlantik. Hier ist eine Grafik der Oszillation:

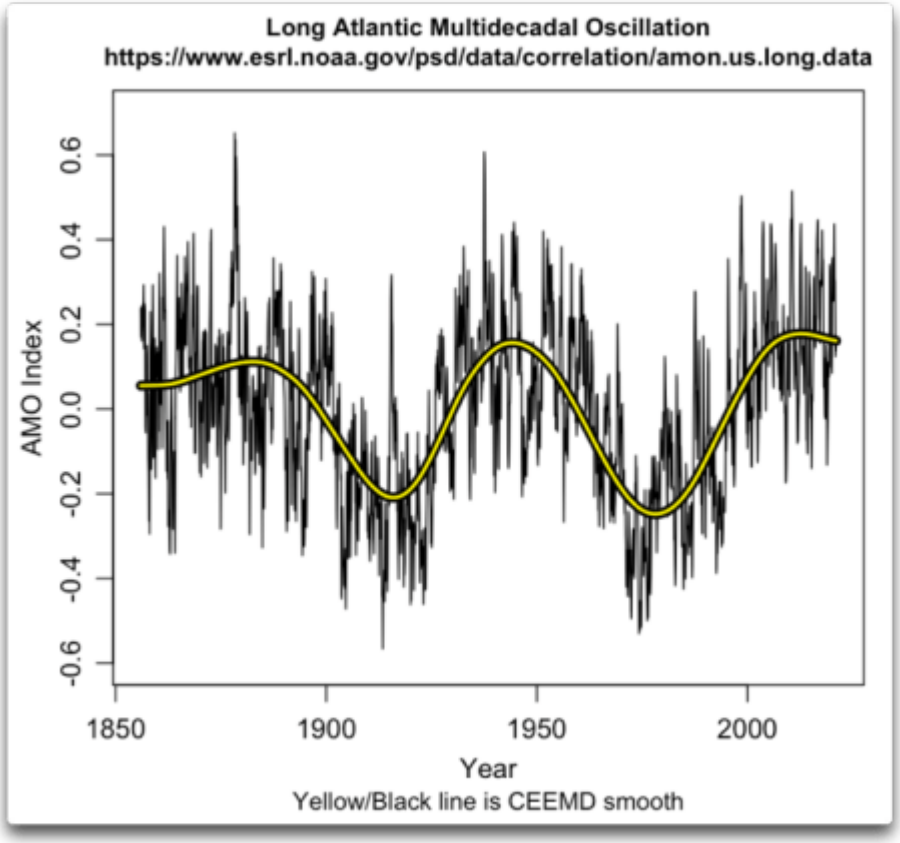


Abbildung 1. Lange AMO, von NOAA. Diese zeigt einen Zeitraum von etwa 65 Jahren. Es gibt verschiedene instrumentelle Versionen der AMO-Daten. Dies ist die längste instrumentelle Version der AMO, die von NOAA gehalten wird, beginnend im Jahr 1856.

Seit der ersten Beschreibung der AMO im Jahr 1994 wurde das Phänomen von einer Vielzahl von Wissenschaftlern eingehend untersucht. Eine Suche auf Google Scholar zeigt 31.300 Webseiten, die die AMO diskutieren. Warum also behauptet Michael Mann jetzt, dass es sich nicht um eine natürliche Variation des Atlantiks handelt?

Weil „modernste“ Klimamodelle das sagen … seine Studie beginnt so:

*Eine Analyse modernster Klimamodell-Simulationen, die sich über das letzte Jahrtausend erstrecken, liefert keine Beweise für ein intern erzeugtes, multidekadisch oszillierendes Signal der Atlantischen Multidekadischen Oszillation (AMO) im Klimasystem und deutet stattdessen auf das Vorhandensein eines 50- bis 70-jährigen „AMO-ähnlichen“ Signals hin, das durch Episoden von explosivem Vulkanismus hoher Amplitude mit multidekadischem Rhythmus angetrieben wird.*

(Tipp: Jedes Mal, wenn jemand anfängt, über „hochmoderne Klimamodelle“ zu sprechen, können Sie seine Behauptungen getrost ignorieren … aber ich

schweife schon wieder ab).

Manns Behauptung in seiner neuen Studie „*Multidecadal climate oscillations during the past millennium driven by volcanic forcing*“ (Zahlschranke) lautet, dass in vorindustrieller Zeit das, was die Leute die „AMO“ nennen, eigentlich ein stabiler Atlantik war, der durch sporadische Vulkanausbrüche angetrieben wurde, die zufällig die gleiche Frequenz wie die AMO haben. Aber dann ist dieser vulkanische Antrieb in der Neuzeit erloschen, und gerade noch rechtzeitig wurde der vulkanische Antrieb durch den anthropogenen Antrieb ersetzt … lustig, wie das funktioniert. In M. Manns Welt sind immer die Menschen schuld.

Auf jeden Fall wollte ich sehen, was ich aus den Daten der instrumentellen und Proxy-AMO-Aufzeichnungen erfahren kann, zusammen mit den von Mann diskutierten vulkanischen Aufzeichnungen. Hier zunächst der Datensatz von Amman et al. mit 61 tropischen Eruptionen, von denen Mann et al. sagen, dass sie die AMO vor der Neuzeit angetrieben haben. Ich habe die Eruptionen als vertikale Linien dargestellt. Über diesen Vulkanlinien habe ich mehrere der empirischen Modi einer CEEMD-Analyse (*Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition*) der Eruptionen eingeblendet, die die verschiedenen längerfristigen Zyklen in den Daten zeigen.

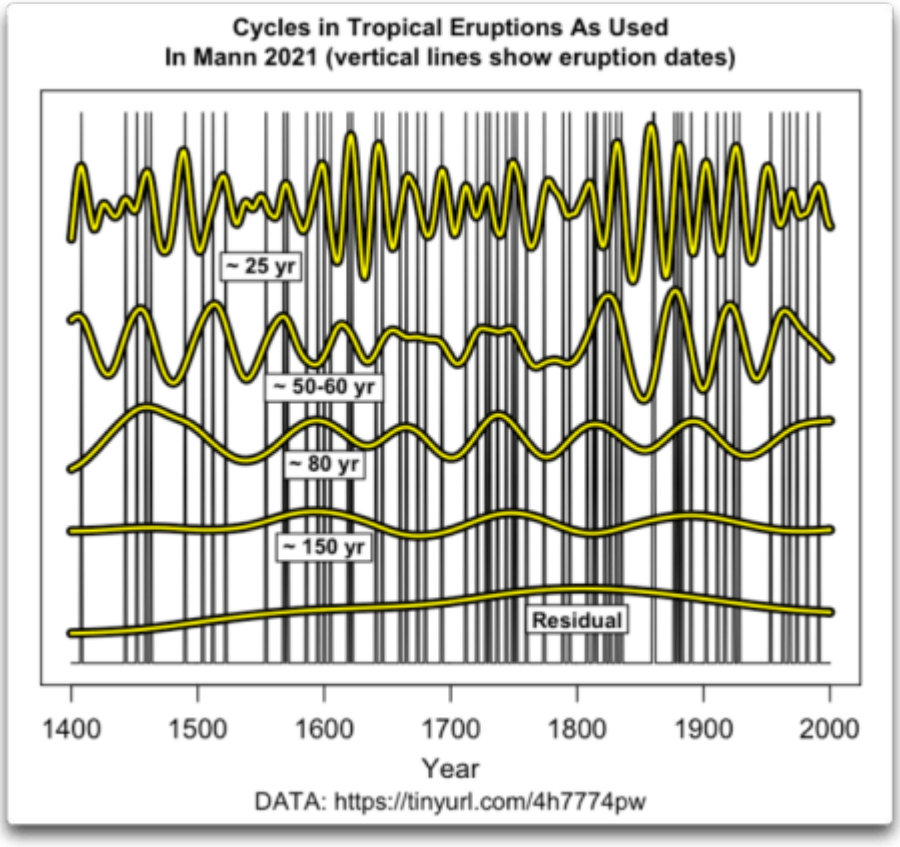


Abbildung 2. Tropische Vulkanausbrüche und

verschiedene CEEMD-Modi.

Hier ist die Sache mit den Signalen. Wie der brillante Mathematiker Joe Fourier vor einigen Jahrhunderten gezeigt hat, kann jedes Signal als Summe von zugrundeliegenden Signalen mit verschiedenen Perioden zerlegt werden. CEEMD ist wie die Fourier-Analyse, nur dass sie ein Signal nicht in regelmäßige Sinuswellen zerlegt. Sie zerlegt ein Signal in zugrundeliegende Signale, die sich im Laufe der Zeit ändern können, wie man oben sehen kann.

Gibt es nun einen Zyklus in den Eruptionsdaten, der der ~ 65-jährigen Periode der AMO ähnelt? Nun … irgendwie schon. Aber da jedes einzelne Signal in zugrunde liegende Signale zerlegt werden kann, ist es vielleicht nur ein Zufall. Die zugrunde liegenden Signale müssen eine gewisse Periode haben, und die könnte nur fünfzig bis sechzig Jahre betragen, wie bei den Vulkanen.

Das sind also die Vulkane. Wie sieht es mit den Proxy-Aufzeichnungen der AMO aus? Der wichtigste, der von Mann diskutiert wird, ist die Studie von Wang et al, „*Internal and external forcing of multidecadal Atlantic climate variability over the past 1,200 years*“. Die Daten sind hier verfügbar. Sie basiert auf „einem Netzwerk von jährlich aufgelösten terrestrischen Proxy-Aufzeichnungen aus der zirkum-nordatlantischen Region.“ In dieser Studie unterschieden Wang et al. zwischen dem, was sie AMV, „*Atlantic Multidecadal Variability*“, und der AMO nannten. Sie sagten, dass etwa 30% der Variabilität der AMV von Vulkanen herrühren, und wenn man das herausrechnet, bleibt die AMO übrig. Ich bezweifle das, denn moderne Vulkane zeigen wenig Einfluss auf die AMO. Ich wollte auch sehen, wie gut die Eruptionen mit ihren Daten übereinstimmen, also habe ich ihre rohen „AMV“-Daten verwendet.

Zuerst habe ich mir angeschaut, wie gut die Wang-Proxy-Aufzeichnungen mit den in Abbildung 1 gezeigten instrumentellen Aufzeichnungen übereinstimmen. Ich habe auch den empirischen 50-60-Jahres-Modus der CEEMD-Analyse der oben in Abbildung 2 gezeigten Amman-Eruptions-Aufzeichnungen hinzugefügt:

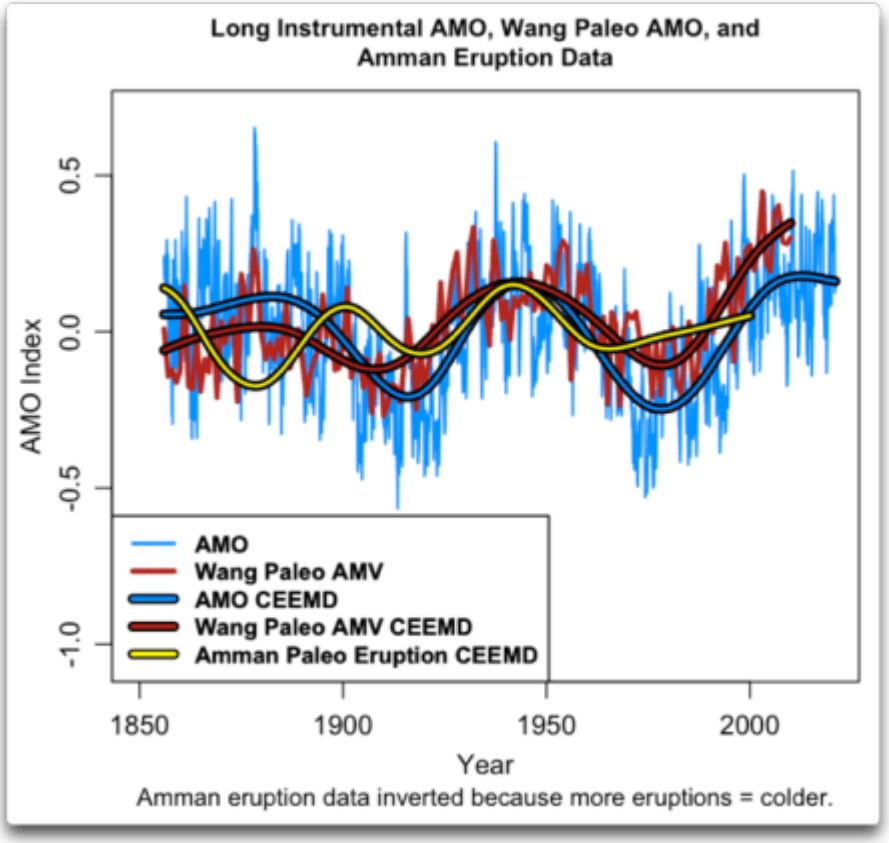


Abbildung 3. Zwei AMO-Aufzeichnungen und eine Eruptionsaufzeichnung, 1856 bis heute.

Wir sehen in Abbildung 3 einige Dinge. Erstens ist die Wang-Paläo-Proxy-AMO (rot) sehr nah an der modernen instrumentellen AMO (blau).

Die Eruptionsdaten von Amman stimmen jedoch nur sehr schlecht mit den modernen AMO-Daten überein. Dies ist keine Überraschung. Sehen Sie sich Abbildung 1 an. Wenn Sie nicht wissen, in welchem Jahr der riesige Pinatubo-Ausbruch stattfand, können Sie es aus Abbildung 1 nicht erkennen.

Als nächstes habe ich mir die längerfristige Betrachtung der gleichen Daten angesehen. Abbildung 4 zeigt das Ergebnis:

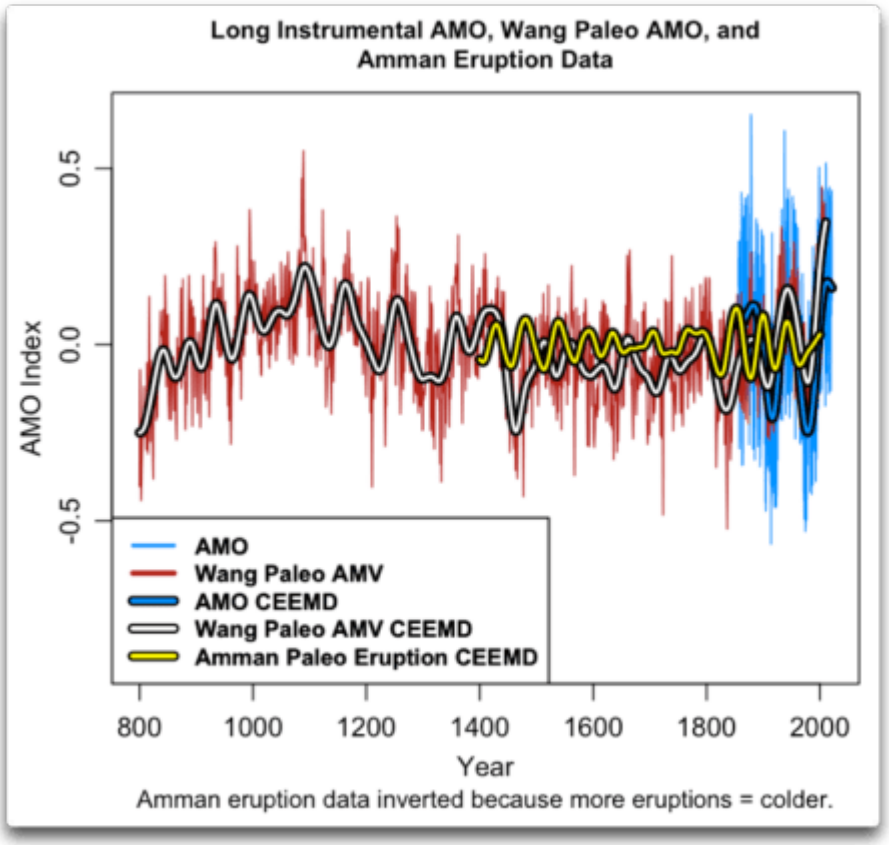


Abbildung 4. Zwei AMO-Aufzeichnungen und eine Eruptionsaufzeichnung, 800 bis heute.

Wiederum sind einige interessante Dinge in Abbildung 4 zu sehen. Erstens beträgt die durchschnittliche Länge der Zyklen in der Paläo-AMO von Wang 65 Jahre, was mit den modernen Daten übereinstimmt.

Wie in der modernen Periode gibt es jedoch eine sehr schlechte Übereinstimmung zwischen den Daten der Amman-Eruptionen und den Wang-Paläodaten. Unter anderem beträgt die Periode der Eruptionsdaten im Durchschnitt 55 Jahre, nicht die 65 Jahre der Wang-Paläodaten oder der modernen Instrumentaldaten. Obwohl sie also zeitweise mit den Wang-Daten übereinstimmen, sind sie sowohl mit der instrumentellen AMO als auch mit den Wang-AMV-Daten synchron und nicht synchron.

Also … wie sind Mann et al. zu ihren Schlussfolgerungen gekommen? Wie oben erwähnt, Computermodelle …

*Die CMIP5-Multimodel-Experimente des letzten Jahrtausends liefern ein Pseudo-Ensemble von N = 16 Simulationen, die mit geschätzten natürlichen Antrieben (vulkanisch und solar, mit geringen zusätzlichen Beiträgen von astronomischen, Treibhausgasen und Landnutzungsänderungen) über die vorindustrielle Periode angetrieben werden (das Intervall 1000 bis 1835 n. Chr. ist allen Simulationen gemeinsam). Wir schätzen die erzwungene*

*Komponente der Temperaturvariation durch Mittelwertbildung über das Ensemble, basierend auf dem Prinzip, dass sich unabhängige Rauschrealisierungen in einem Ensemble-Mittelwert aufheben.*

(Am Rande sei bemerkt, dass es sicherlich nicht immer stimmt, dass die Mittelung einer Anzahl von Modellausgaben bedeutet, dass sich die „Rauschrealisierungen aufheben". Aber ich schweife wieder ab …)

Mir gefällt allerdings der Gedanke eines „Pseudo-Ensembles" … ist das ein Haufen zufälliger Computermodelle, die an einer Straßenecke rumhängen, Zigaretten rauchen und so tun, als wären sie ein Ensemble? Aber ich schweife ab …

Und was waren ihre Schlussfolgerungen (Hervorhebung von mir)?

*Die kollektive verfügbare Evidenz aus instrumentellen und Proxy-Beobachtungen sowie aus kontrollierten und erzwungenen Klimamodell-Simulationen der Vergangenheit und des letzten Jahrtausends deutet auf die Existenz extern erzwungener multidekadischer Oszillationen hin, die eine Folge konkurrierender anthropogener Antriebe während der historischen Ära und des zufälligen multidekadischen Rhythmus der explosiven tropischen Vulkanaktivität in den vergangenen Jahrhunderten sind.* ***Es gibt keinen zwingenden Beweis für einen rein internen multidekadischen AMO-ähnlichen Zyklus***.

Seine Behauptung ist, dass etwa elf Jahrhunderte lang „explosive tropische vulkanische Aktivität" es so aussehen ließ, als gäbe es eine AMO. Und zufälligerweise, gerade als die vulkanischen Kräfte nachließen, verursachten $CO_2$– und Sulfat-Antriebe die AMO-Schwankungen.

Sie werden mir verzeihen, wenn ich angesichts dessen, was ich in den obigen Abbildungen sehe, dieses Argument nicht einmal ansatzweise überzeugend finde.

Schließlich ist es das, was ich am Studium des Klimas liebe. Die Wissenschaft ist weit davon entfernt, festzustehen, und das gibt mir die Möglichkeit, aus jedem Papier, das herauskommt, etwas Neues zu lernen.

Link: https://wattsupwiththat.com/2021/03/08/learning-about-the-amo/

Übersetzt von Chris Frey EIKE