

# Beilage zur Berliner Wetterkarte

Herausgegeben vom Verein BERLINER WETTERKARTE e.V.

zur Förderung der meteorologischen Wissenschaft

c/o Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin,

C.-H.-Becker-Weg 6-10, D - 12165 Berlin

<http://www.Berliner-Wetterkarte.de>

79/05  
SO 26/05

ISSN 0177-3984  
28.12.2005

## Hurrikane und globale Erwärmung

Dr. Jeff Masters, Ann Arbor, Michigan, USA

Am 19.12.2005 übermittelte („posted“) Dr. Jeff Masters den im Folgenden ins Deutsche übersetzten Artikel in das Diskussions-Forum („Blog“) seiner Firma Wunderground.com

unter [www.wunderground.com/blog/JeffMasters/show.html](http://www.wunderground.com/blog/JeffMasters/show.html)

Hierauf wies Dr. H. W. Christ, Offenbach, freundlicherweise hin. Da dieser Bericht einige prinzipielle Darstellungen enthält sowie Bezug auf einen vor kurzem in der Wissenschaftszeitschrift *Science* erschienenen Artikel nimmt, ist er offenbar von allgemeinem Interesse. Dankenswerterweise hat uns Jeff erlaubt, diesen Artikel weiter zu verbreiten.

**Posted by Jeff Masters at 7.39 PM GMT, 19 Dec. 2005:**

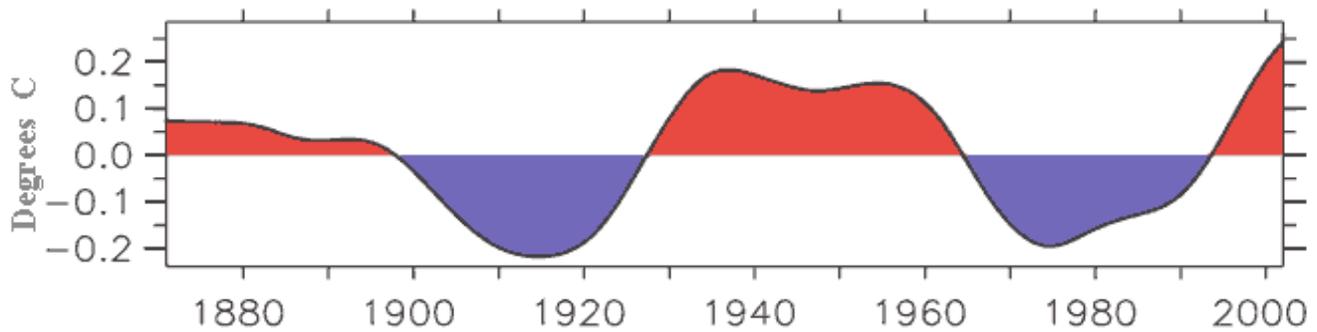
Bevor wir den möglichen Einfluss globaler Erwärmung auf Hurrikane diskutieren können, müssen wir Voraussetzungen klären, indem wir über den natürlichen Zyklus der Hurrikan-Aktivität sprechen, von dem vielfach berichtet wird. Die „Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO)“ = Atlantische mehrfache-zehnjährige Oszillation ist eine zyklische Veränderung der großräumigen Atmosphären- und Ozean-Strömungen im Nordatlantik, die zusammen einen Wechsel von Anstieg und Abkühlung der atlantischen Wasser-Oberflächentemperatur verursachen. Wie der Name andeutet, umfasst die AMO mehrere Dekaden. Die kühlen und die warmen Phasen dauern jeweils 25 bis 45 Jahre, und sie weisen eine Temperaturdifferenz zwischen den Extremen von etwa 1°F (= 0,6°C) auf. Diese Änderungen sind natürlicher Art. Die Analyse von Baumringen, fossilen Korallen und Sedimenten hat gezeigt, dass es die AMO während der vergangenen 300 Jahre gab, möglicherweise noch viel länger.

### Wie hat sich die AMO in den vergangenen Jahren verhalten?

Wie man der folgenden Abbildung entnehmen kann, sind seit Beginn detaillierter Messungen im Atlantik seit Mitte des 19. Jahrhunderts nur etwa zwei komplette Zyklen der AMO erfasst worden. Eine kühle Phase herrschte 25 Jahre lang von 1901 bis 1925, es folgte eine 44-jährige warme Phase von 1926 bis 1969 und dann wieder eine kühle von 1970 bis 1994. Eine neue Warm-Phase begann 1995, wobei der AMO-Index seit 2001 die bisher höchsten Werte überhaupt angenommen hat. Dies hat dazu geführt, dass die Oberflächentemperatur des Ozeans im Bereich der Hurrikan-Entstehungsgebiete im tropischen Nordatlantik ebenfalls die höchsten bisher gemessenen Werte erreicht hat. Der AMO-Index von 2004 war derselbe wie 2003, allerdings ist der 2005-Wert um etwa 10% gefallen.

### Wie variieren Hurrikane während warmer und kühler AMO-Zyklen?

Es wird angenommen, dass die AMO starken Einfluss auf das Auftreten von Hurrikanen nimmt, die sich mehr als doppelt so häufig während der Warm-Phasen bilden. Zum Beispiel entstanden im Mittel 1,5 Intensiv-Hurrikane (Kategorie 3, 4 und 5) pro Jahr während der kalten AMO-Phase 1970-1994, dagegen 4,1 derartige Hurrikane pro Jahr während der derzeitigen Warm-Phase (1995-2005). Die Anzahl tropischer Stürme und schwacher Hurrikane ändert sich jedoch wenig zwischen warmen und kühlen AMO-Phasen.



**Der AMO-Index, 1871 – 2003:** Der Index wurde durch Mittelung der Werte der Wasser-Oberflächentemperatur (SST = Sea Surface Temperature) nördlich des Äquators über dem Nordatlantik zwischen 75°W und 7,5°W und südlich von 60°N berechnet. Die in der Internet Fassung rot, in der gedruckten Beilage schwarz unterlegten Regionen zeigen höhere, die blauen niedrigere Werte als dem Mittel entspricht. Abbildung aus: Rowan, T.S., and Daniel Hodson, „Atlantic Ocean Forcing of North American and European Summer Climate“, Science 309, 115-118, 2005. Nachdruck mit Erlaubnis von Science.

### Was verursacht die AMO, und wie kann sie vorhergesagt werden?

Die Ursachen der AMO sind bisher nicht gut verstanden, aber einige gekoppelte Ozean-Atmosphären-Modelle können beide Bereiche gemeinsam simulieren und beginnen, dies etwas aufzuklären. Einige der führenden Theorien zeigen, dass Änderungen des Salzgehalts im Ozean eine Beschleunigung oder Abschwächung des Golfstroms verursachen. Dies erfolgt wegen der Tatsache, dass Dichteunterschiede zwischen dem leichteren Süß- und dem schwereren Salzwasser schwächere bzw. stärkere Ozeanströmungen antreiben.

Von dieser so genannten „thermohalinen“ Zirkulation wird angenommen, dass sie die warme Phase der AMO verursacht mit wärmerem Atlantikwasser, wenn die Strömung zunimmt und ebenso die kühlere AMO-Phase, wenn sie sich abschwächt. Es ist auch möglich, jedoch weniger wahrscheinlich, dass Änderungen der atmosphärischen Zirkulation die AMO verursachen.

Wir sind noch weit davon entfernt, vorhersagen zu können, wann eine der AMO-Phasen beginnen oder enden wird. Die letzte Warm-Phase dauerte 44 Jahre. Der gegenwärtige Zyklus begann 1995. Daher kann es möglich sein, dass die aktive Hurrikan-Periode erst um 2040 enden wird.

**Nachsatz (“Next blog”):** Ist die Theorie falsch? Im vergangenen Monat publizierten Forscher Ergebnisse, die zeigten, dass im Vergleich zu vor 12 Jahren die thermohaline Zirkulation des Nordatlantik um 30% schwächer geworden ist. Ist dies ein Grund, Alarm zu schlagen? Was bedeutet dies für das Klima, und wie beeinflusst dies die Hurrikan-Aktivität?

**Jeff Masters** (übersetzt von W. Wehry)