

Beiträge 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, 12165 Berlin

72/08

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

ISSN 0177-3984

S0 34/08

27.11.2008

Experimentelle Jahreszeiten-Vorhersagen mittels Wettervorhersage-Modellen für den Winter 2008/09

Zusammengestellt von Werner Wehry

In der Beilage zur Berliner Wetterkarte 75/07 vom 21.11.2007 hieß es: „Ende Oktober 2007 wurde auf den Weltmeeren die dreitausendste ARGO-Boje ausgesetzt. Das vorgesehene Programm der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) zur besseren Beobachtung der Ozeane vor allem für Wetter und Klima erreichte damit seinen operationellen Endausbau. **ARGO** ist der Name eines internationalen Projekts zur Beobachtung der Weltmeere, das 1999 ins Leben gerufen wurde. ... Die Bojen treiben frei im Meer und sinken dabei zwischenzeitlich auf eine Tiefe bis zu 2000 Meter. Temperatur, Salzgehalt und Position werden fortlaufend aufgezeichnet, diese Daten zu Kommunikations-Satelliten übermittelt und geben so auch ein Bild über die Strömungsverhältnisse in den Ozeanen, die bisher nur unzureichend bekannt sind. Sie sind besonders wichtig auch für die Wettervorhersage, weil sie eine genauere Konstruktion der Ausgangs-Analysen erlauben.“

Mit dem Einsatz von genaueren Satellitendaten und endlich mehr Informationen von den Meeren hofft man, sowohl die Wettervorhersage weiter zu verbessern, vor allem im Bereich der Mittelfrist-Prognosen von 5 bis 10 Tagen – als auch realistischere Jahreszeiten-Vorhersagen erstellen zu können, die ja auf den Wettervorhersage-Modellen beruhen.

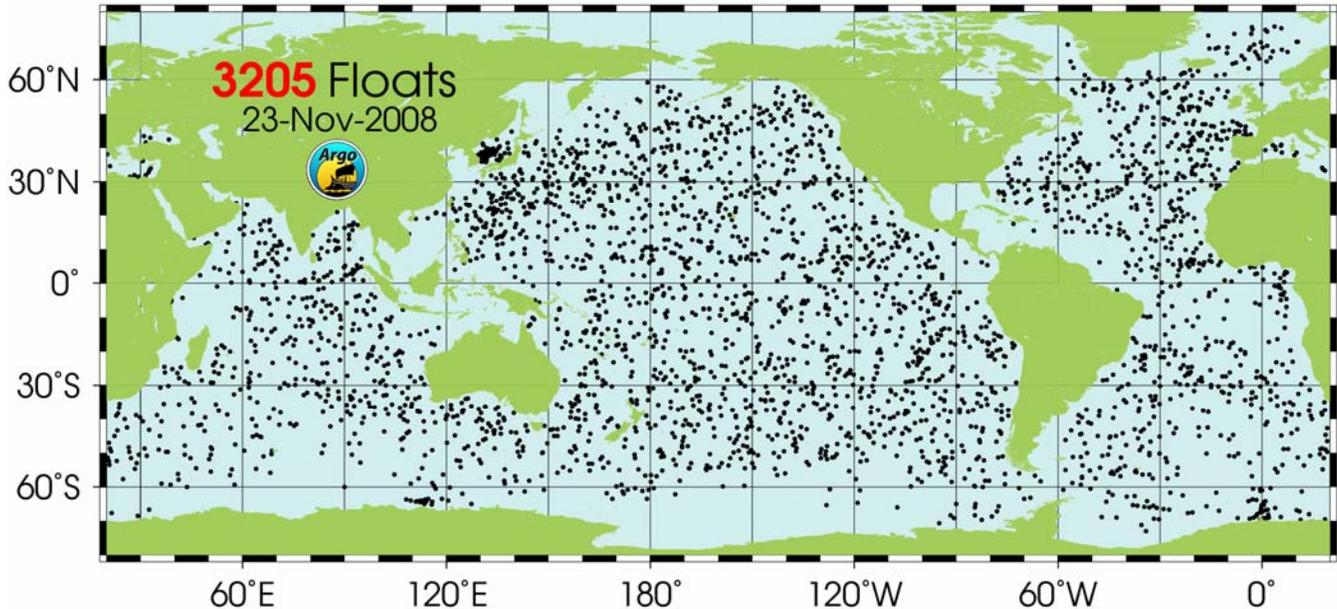


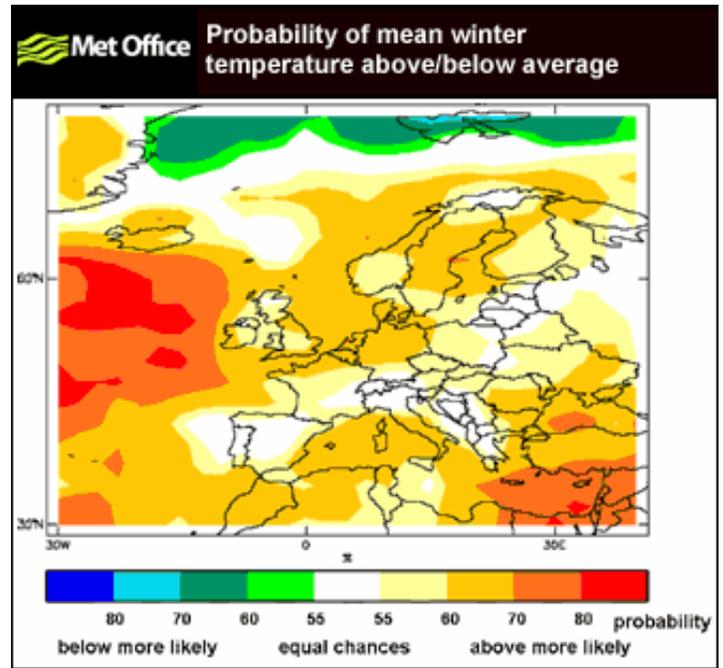
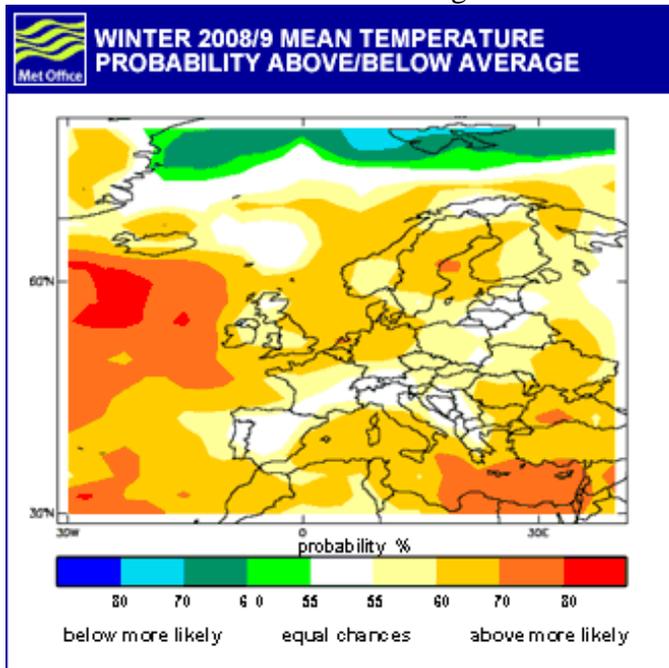
Abbildung 1: Inzwischen gibt es mehr als 3000 ARGO-Bojen, wie die Darstellung vom 23.11.2008 zeigt. Die Bojen sind im Mittel jeweils etwa 300 Kilometer von einander entfernt. Sie sind allerdings nicht gleichmäßig auf den Ozeanen verteilt, weil man insbesondere in für die Wetterentwicklung sensiblen Gebieten wie vor Japan oder im südlichen Nordatlantik mehr Informationen benötigt. Es sind auch mehr als 3000 Bojen geworden, vermutlich, weil einzelne Geräte länger „leben“ als erwartet.

(<http://www-hrx.ucsd.edu/www-argo/statusbig.gif>)

1. Prognosen des UKMetOffice vom 29.10. und 25.11.2008

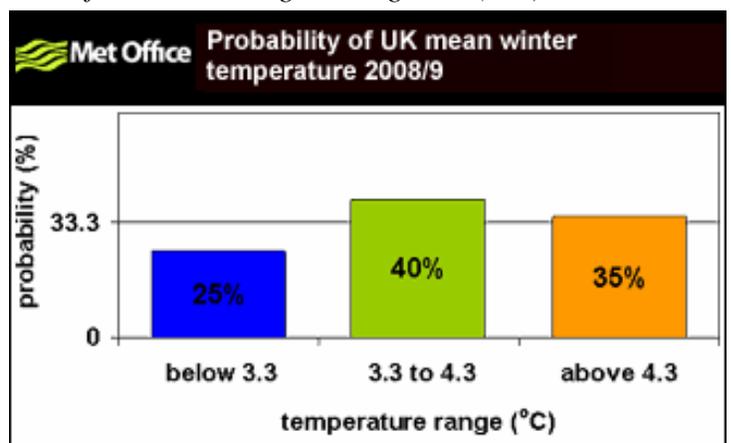
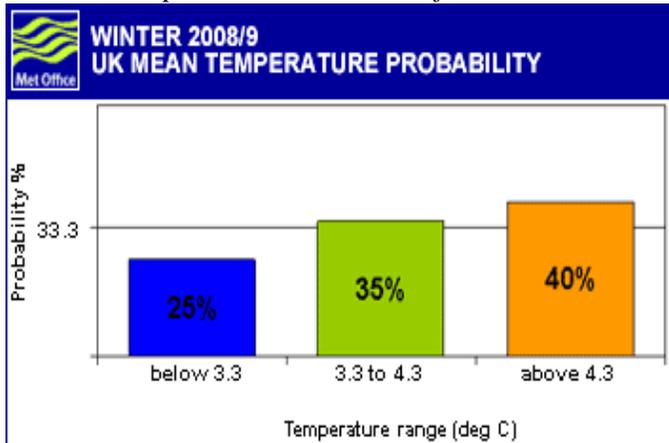
Am 29. Oktober 2008 gab der Britische Wetterdienst (UKMetOffice) seine Aktualisierung der **experimentellen** Wintervorhersage 2008/09 für die Monate Dezember, Januar und Februar heraus. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass „das MetOffice keinesfalls empfiehlt, diese Karten allein für Entscheidungen zu nutzen.“ (The Met Office advises against use of these maps alone for decision making.) “Dieselben atmosphärischen Computer-Modelle, die die tägliche Wettervorhersage genutzt werden, stellen das Herzstück der Jahreszeiten-Prognosen dar. Drei zusätzliche Eigenschaften sollten genannt werden:

1. Die Modelle werden bis zu 6 Monate weiter gerechnet,
2. die Modelle enthalten aktive Atmosphären- und Ozean-Komponenten, die die wichtigen Ozean-Atmosphären-Interaktionen repräsentieren,
3. die Vorhersagemodelle werden nicht nur einmal, sondern viele Male gerechnet, wobei geringe Änderungen die Unsicherheiten in der Vorhersage darstellen.“



Die oben stehende Abbildung 2 (links gerechnet am 29.10.2008, rechts gerechnet am 25.11.2008) zeigt für Europa die für die Monate Dezember 2008, Januar und Februar 2009 berechneten Wahrscheinlichkeiten dafür, ob der Winter über oder unter dem Temperaturmittel der Jahre 1971 bis 2000 liegen wird. Werte oberhalb von 60% werden jeweils für „wahrscheinlich zu warm/ zu kalt“ angesehen.

Abbildung 3 (unten, links, gerechnet am 29.10., rechts gerechnet am 25.11.2008) zeigt die Wahrscheinlichkeit der Temperatur-Verhältnisse für den kommenden Winter für das Vereinigte Königreich (UK).



Das UKMetOffice stellt fest: „Für die meisten Gebiete Europas wird vorhergesagt, dass übernormale Winter-temperaturen wahrscheinlicher sein werden als unternormale. Für die meisten Teile Nordwesteuropas und des Mittelmeeres ist das Verhältnis „wärmer als normal“ zu „kälter als normal“ 60 zu 40. Überall sonst, einschließlich Süd-, Mittel- und Nordosteuropa ist dieses Verhältnis nahezu 50 zu 50.“

Für die **Prognose, ausgegeben im Oktober**, wird angemerkt: „Die beobachtete Häufigkeit dieser drei Kategorien für die Periode 1971 bis 2000 liegt bei 33,3%. Für den kommenden Winter wird mit einer 40%-igen Wahrscheinlichkeit die mildere Kategorie vorhergesagt, die mittlere mit 35%, und die kältere mit 25% wird als am wenigsten wahrscheinlich angesehen. Der letzte Winter lag im UK in der warmen Kategorie mit einer Mitteltemperatur von 4,9°C, während das 1971-bis-2000-Mittel bei 3,7°C liegt. – Für die Niederschlagsvorhersage geben die Vorhersagemethoden keine klare Aussage, da die drei Kategorien etwa gleiche Werte aufweisen.“

Für die **Prognose, ausgegeben im November**, wird notiert: „Die beobachtete Häufigkeit..“ (s.o.) „Für den kommenden Winter wird die mittlere Kategorie (40% Wahrscheinlichkeit) als am wahrscheinlichsten angesehen, sie wärmere Kategorie als nächst-wahrscheinliche (35%) und die kältere am geringsten (25%). ... Für den Niederschlag liegen die vorhergesagten Wahrscheinlichkeiten für alle drei Kategorien nahe den Langzeit-Mitteln.“

Die oben stehenden Informationen sind zu finden unter
http://www.metoffice.gov.uk/weather/seasonal/winter2008_9/europe.html

Die folgenden Abbildungen sind seit kurzem nur mit Passwort erhältlich. Außer diesen Ensemble-Karten gibt es dort globale Karten-Sätze bis zu 6 Monate im Voraus mit Wahrscheinlichkeits-Aussagen in fünf Abstufungen von „kalt recht wahrscheinlich“ über „durchschnittlich wahrscheinlich“ bis zu „warm recht wahrscheinlich“. Außerdem sind Ensemble-Prognosen für die Wassertemperatur der El-Niño-Gebiete (Pazifik) enthalten.

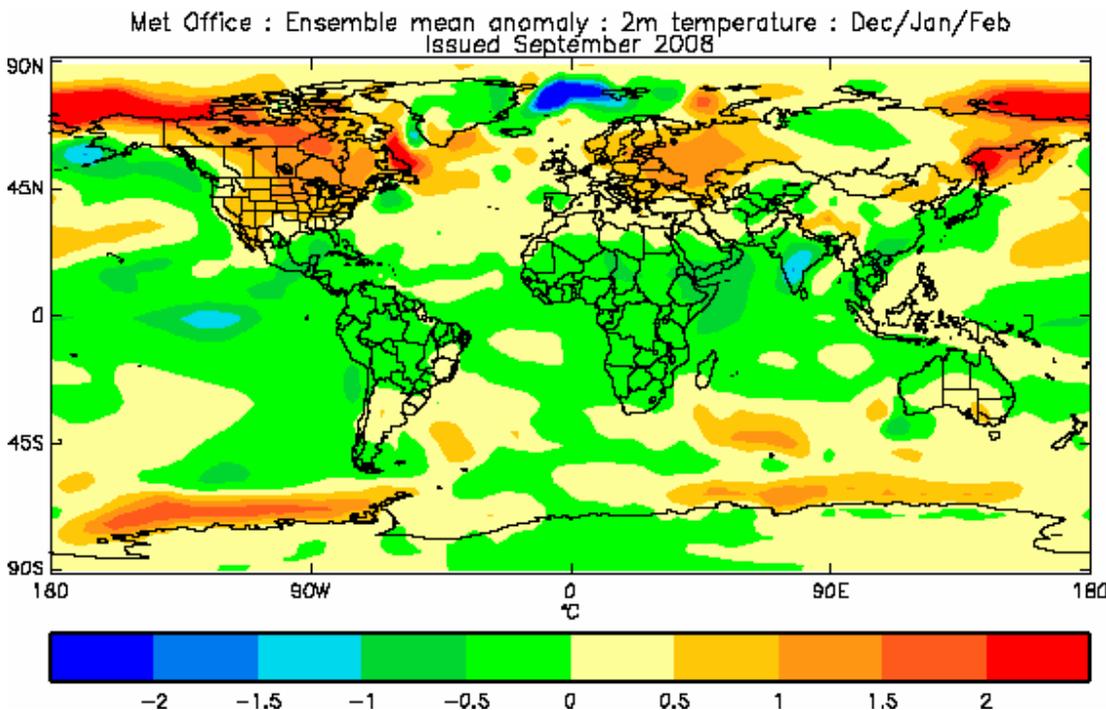


Abbildung 4 A: Ensemble-Vorhersage des UKMetOffice der Mitteltemperatur-Anomalie für das Vierteljahr Dez08 /Jan/Feb09, ausgegeben am 25.9.2008.

Die meisten Gebiete der Tropen werden etwas zu kühl vorhergesagt, dagegen große Teile Russlands und vor allem Sibirien und Alaska viel zu warm. Vor allem das europäische Eismeer wird deutlich zu kalt angenommen. Der Oktober und vor allem der November sind dort tatsächlich bereits erheblich zu kalt geworden.

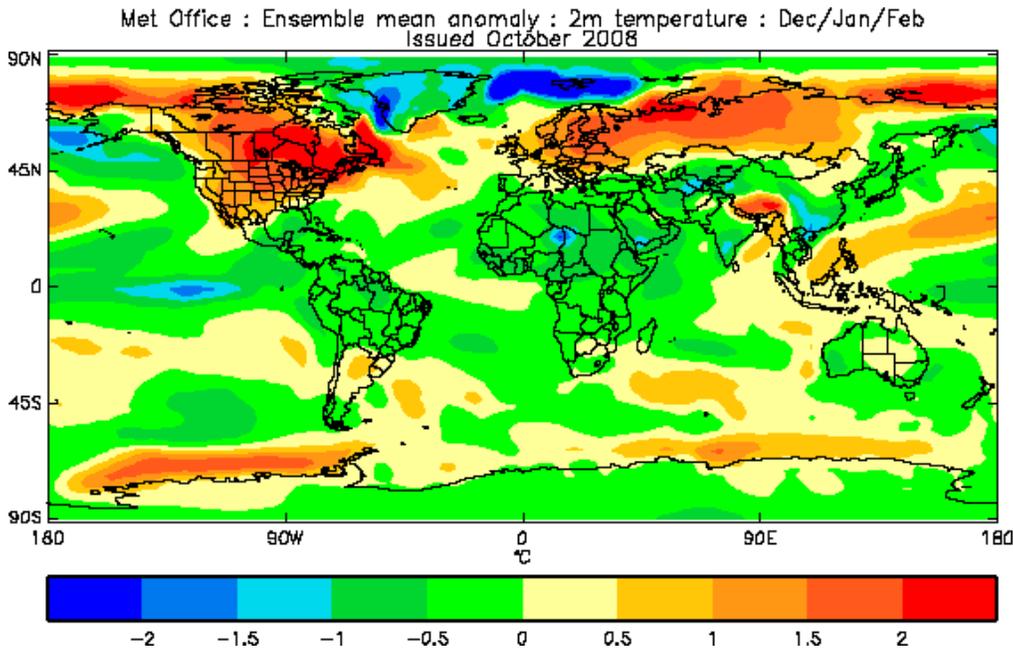


Abbildung 4 B: Ensemble-Vorhersage des UKMetOffice der Mitteltemperatur-Anomalie für das Vierteljahr Dez08 /Jan/Feb09, ausgegeben am 25.10.2008.

Jetzt wird rund um die Arktis von Nordeuropa über ganz Russland, Alaska und Kanada hinweg eine umfangreiche Wärme-Anomalie angenommen. Das europäische Eismeer soll erheblich zu kalt bleiben.

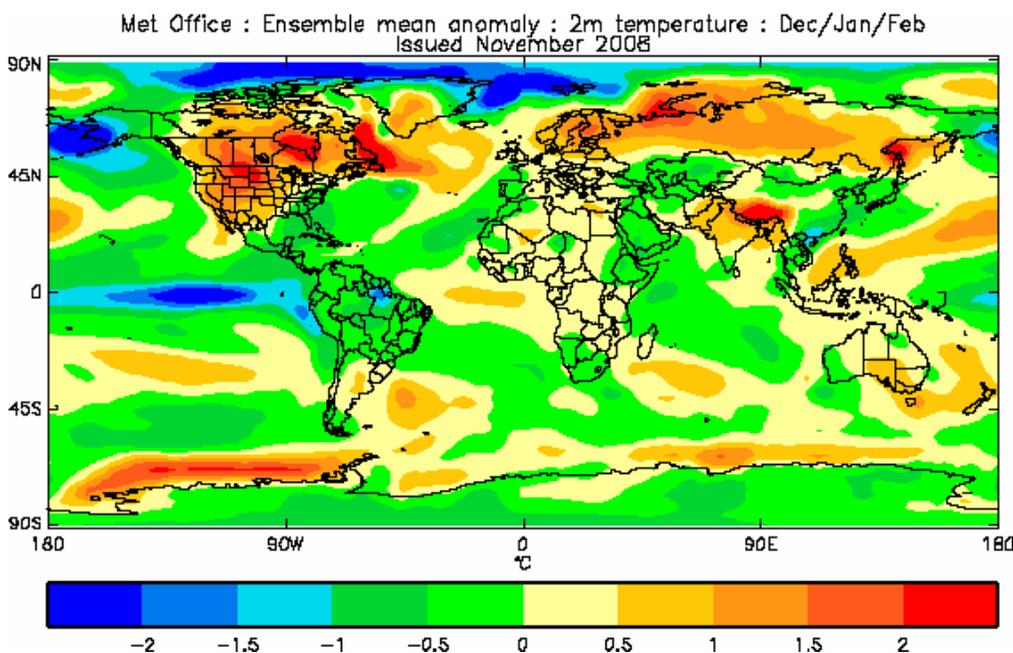


Abbildung 4 C: Ensemble-Vorhersage des UKMetOffice der Mitteltemperatur-Anomalie für das Vierteljahr Dez08 /Jan/Feb09, ausgegeben am 25.11.2008.

Fast die gesamte Arktis und auch der Nordpazifik werden jetzt mit negativen Anomalien von 2K und mehr vorhergesagt, und die die Arktis umgebende Wärmezone ist deutlich kleiner als in den Prognosen der Vormonate.

Erkennbar ist, dass sich die Prognosen von Monat zu Monat stark ändern, womit sich die auf Seite 2 sowie von MeteoSchweiz (Seite 7) zitierte Warnung bestätigt.

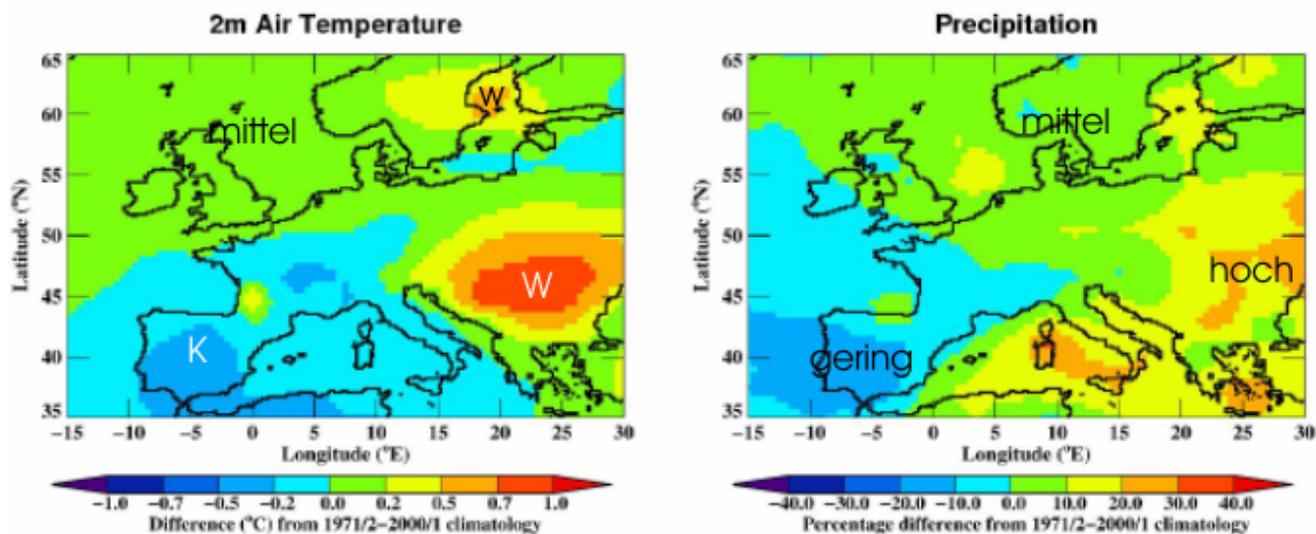
2. Prognose des Benfield Hazard Research Centre

Auch in diesem Jahr 2008 (s. auch Beilage 75/07 vom 21.11.2007) gibt es vom Benfield Hazard Research Centre, UCL (University College London), UK, eine Prognose der NAO, die bereits am 16.9.2008 von den Autoren Prof. Mark Saunders and Dr. Adam Lea veröffentlicht wurde.

(http://climate.mssl.ucl.ac.uk/for_nao.html)

Diesmal gibt es keine Zusammenfassung der Prognose, die für den Winter 2007/08 leider weitgehend falsch war: „Die NAO wird als leicht unter-normal für den kommenden Winter vorhergesagt.“ Tatsächlich war es in weiten Teilen Europas erheblich zu mild. Saunders und Lea beschreiben ihr Vorgehen folgendermaßen: „Die Auswirkungen unserer 2008/09-Winter-NAO-Prognose auf die möglichen Temperatur- und Niederschlags-Anomalien ... über Europa wurden mittels Wichtung der Wahrscheinlichkeiten des NAO-Index 1“ (dem Mittel) „für jeden Winter zwischen 1950/51 und 2007/08 bewertet...“

Die folgende Abbildung 5 zeigt die resultierenden wahrscheinlichen Anomalien für die Temperatur und den Niederschlag im Winter 2008/09. Sie zeigen über Nordwesteuropa und Teilen Mitteleuropas mittlere bis geringfügig überdurchschnittliche Temperaturwerte, über Balkanhalbinsel mehr als 1K zu hohe Temperatur und über Südwesteuropa etwas zu niedrige Werte. Der Niederschlag soll meist durchschnittlich sein, in Südosteuropa bis zu 30% zu hoch, in Südwesteuropa bis zu 30% zu gering. Es wird betont, dass hier jedoch die Unsicherheiten groß sind, wie man bei experimentellen Vorhersagen erwarten kann.



3. Prognosen des amerikanischen Wetterdienstes NOAA

Unter http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/ensoforecast.shtml sind zahlreiche Varianten zu finden.

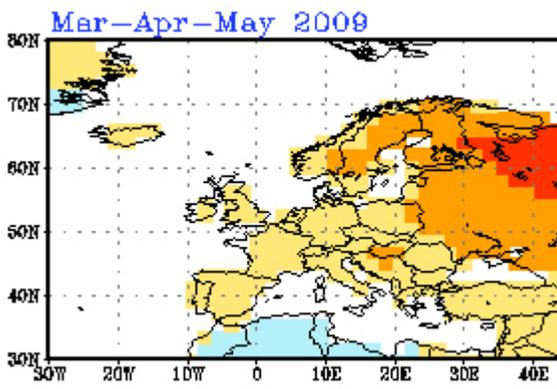
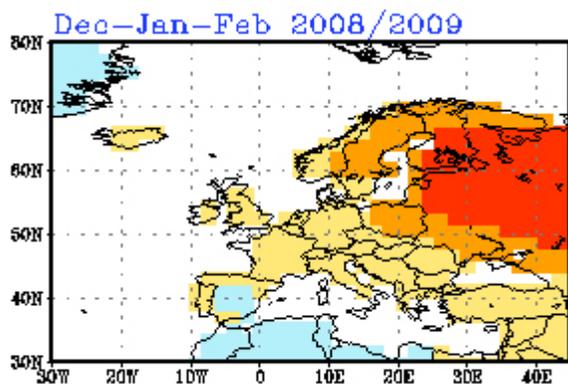
Hierzu wird mitgeteilt: „Diese Webseite bietet jahreszeitliche klimatische Anomalien an, die mit dem CFS03-Modell des National Center for Environmental Prediction (NCEP) des US-Wetterdienstes gewonnen werden. An jedem Tag werden vier Vorhersagen gerechnet jeweils für eine Zeitspanne von 9 Monaten. Anfangsbedingungen werden für den Ozean vom NCEP global ocean data assimilation system (GODAS) übernommen. Die hier gezeigten Vorhersagen sind Ensemble-Mittel von 40 Vorhersagen, die auf den Anfangsbedingungen der vergangenen 10 Tage beruhen. Alle Anomalien entsprechen der Hindcast-Klimatologie (s. weiter unten) mit Ausnahme der Pazifik-Wassertemperaturwerte (El-Niño), für die zuvor der systematische Fehler der Reihe 1981-2006, der Bias, korrigiert wurde. Danach wurde die beobachtete Klimatologie der Jahre 1971-2000 genutzt, um die Anomalien zu definieren.“



NWS/NCEP

Last update: Mon Oct 20 2008
 Initial conditions: 9Oct2008-18Oct2008

CFS seasonal T2m forecast (K)





CFS seasonal T2m forecast (K)

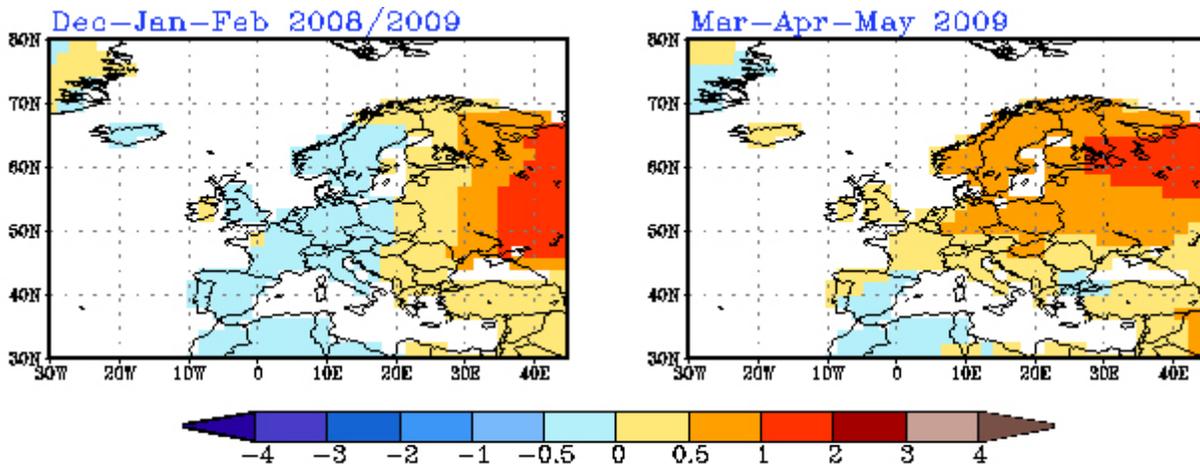


Abbildung 6 A (auf S. 4) zeigt die Prognose der Mitteltemperatur-Anomalien am 20.10.2008 gerechnet für Dezember 08 bis Februar 09 sowie März bis Mai 09. Während des gesamten Zeitraumes soll die Mitteltemperatur in Russland um 2K über den Durchschnittswerten liegen, in den meisten Teilen Europas etwas über dem Durchschnitt, in Nordafrika etwas darunter.

Abbildung 6 B, am 21.11.2008 gerechnet, zeigt für den Winter weiterhin große Wärme-Überschussgebiete über Russland, fast ganz Nord-, Mittel- und Südeuropa soll jedoch etwas zu kalt werden. Prinzipiell ändert sich dieses Muster bis Mai 2009 nur wenig, wenn es auch in Mittel- und Nordeuropa etwas wärmer als normal sein soll, während die Temperatur in Südeuropa und Nordafrika etwas unter dem Durchschnitt liegen soll.

Im Vergleich zur Rechnung vom Oktober, als für fast alle Gebiete positive Anomalien berechnet worden waren, fällt nach der neueren der Winter in fast ganz Europa etwas zu kalt aus. Der Unterschied zur Oktoberrechnung beträgt um 0,5K, ist also durchaus nicht zu vernachlässigen. Immerhin bleiben die großen Muster sehr ähnlich. **Dies zeigt aber, wie unsicher diese Ergebnisse sind, es sind ja auch Prognosen-Versuche.**

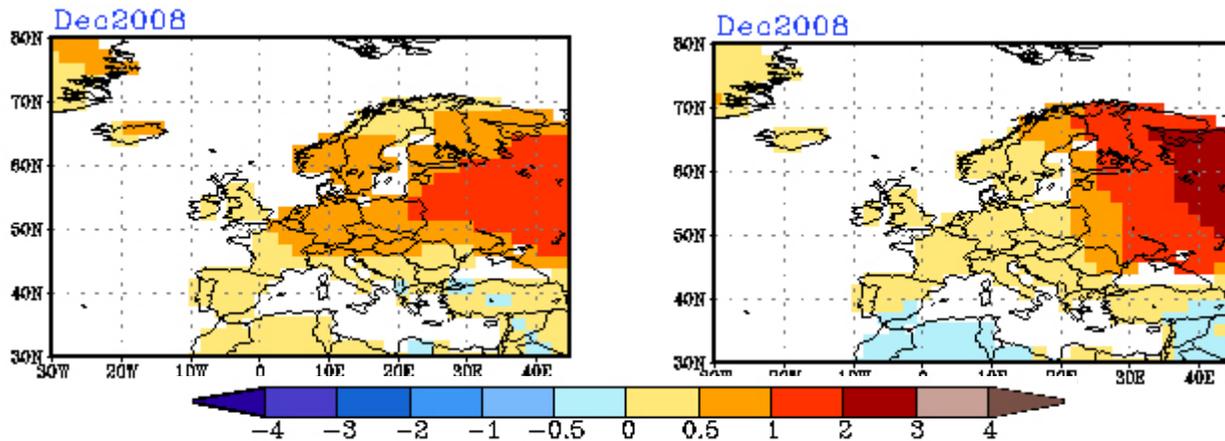


Abbildung 6 C, links: Monatsprognose der Mitteltemperatur-Anomalien am 20.10.2008 gerechnet für Dezember 2008. Rechts: Monatsprognose der Mitteltemperatur-Anomalien am 21.11.2008 gerechnet für Dezember 2008. Die neuere Rechnung vom 21.11.08 (rechts) zeigt größere Differenzen: In Uralnähe soll es 2 bis 3K zu warm (im Vormonat gerechnet nur 1 bis 2K), in Südwesteuropa und Nordafrika etwas zu kalt werden.

4. Prognose des Schweizerischen Wetterdienstes für die Nordschweiz

Diese Jahreszeiten-Prognosen findet man unter

www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klimauesblick.html

Dort ist zu lesen: „Die saisonalen Vorhersagen von MeteoSchweiz basieren auf einem gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Modell. Damit wird die Entwicklung der Ozeane und der Atmosphäre mit Hilfe komplexer Gleichungen berechnet. In diese Rechnungen fließen zum Startzeitpunkt alle weltweit verfügbaren Messungen ein. Um die Unsicherheit der Vorhersage abzuschätzen, wird ein ganzer Schwarm solcher Modell-Simulationen („Ensembles“) durchgeführt. Dadurch lässt sich die Bandbreite möglicher Klimazustände quantifizieren. Die Vorhersagen werden schließlich mit vergangenen Messungen kalibriert.“

Die Prognose für das Nord- und Ost-Schweizer Mittelland für den vergangenen Winter 2007/08 wurde in der Beilage vom 14.12.2007 (Nr. 83/07), dem Bericht vom Scherhag-Kolloquium, beschrieben. Man konnte entnehmen, dass die Winter-Temperatur dort ungefähr durchschnittlich werden könnte. Tatsächlich wurde der Winter erheblich zu mild (Dezember 2007 Abweichung 0K, Januar und Februar 2008 jeweils +3 bis +4K).

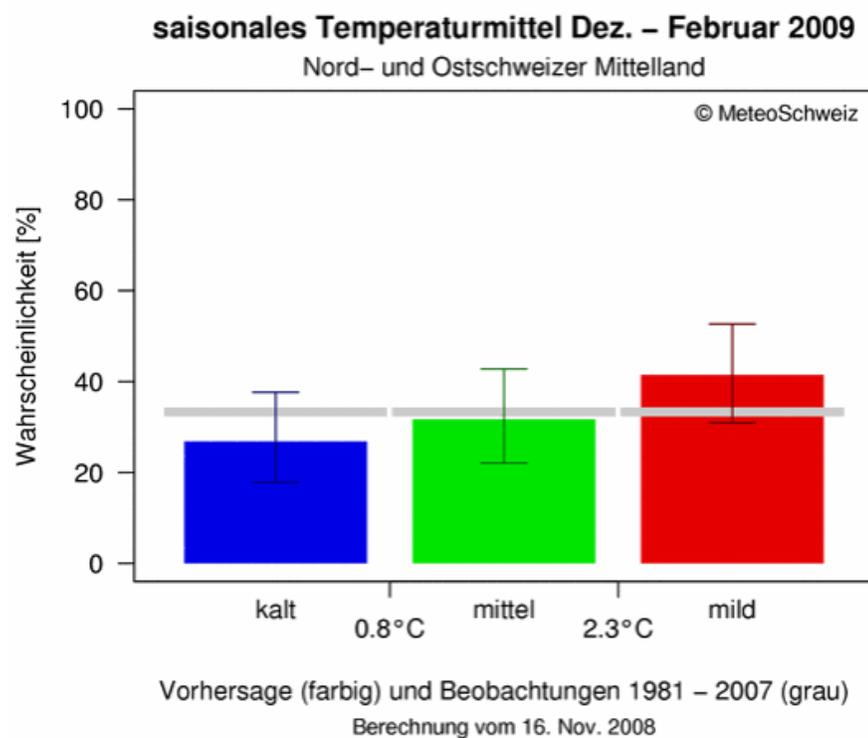


Abbildung 7: Die Website von die MeteoSchweiz zeigt ab 25.11.2008 nebenstehende Abbildung mit folgendem Text: „Die Prognose der MeteoSchweiz zeigt keine klare Tendenz für den kommenden Winter. Allenfalls ein schwaches Signal deutet auf eher mildere Temperaturen hin (jahreszeitliches Mittel über 2.3°C). Saisonale Vorhersagen sind allerdings mit einer hohen Unsicherheit behaftet. Es wird deshalb davon abgeraten, diese Vorhersage als Entscheidungsgrundlage zu verwenden.“

Weiterhin wird mitgeteilt: „Die farbigen Säulen zeigen die vom Modell vorhergesagten Wahrscheinlichkeiten für einen eher kühler als normalen (blaue Säule), normalen (grün) und wärmer als normalen (rot) Winter 2008/9. Klimatologisch wäre jede dieser drei Kategorien gleich wahrscheinlich (Vergleichsperiode 1981-2007). Dies ist mit den grauen Balken angedeutet. Die Konfidenzintervalle werden als vertikale Linien gezeigt (10-90%).“

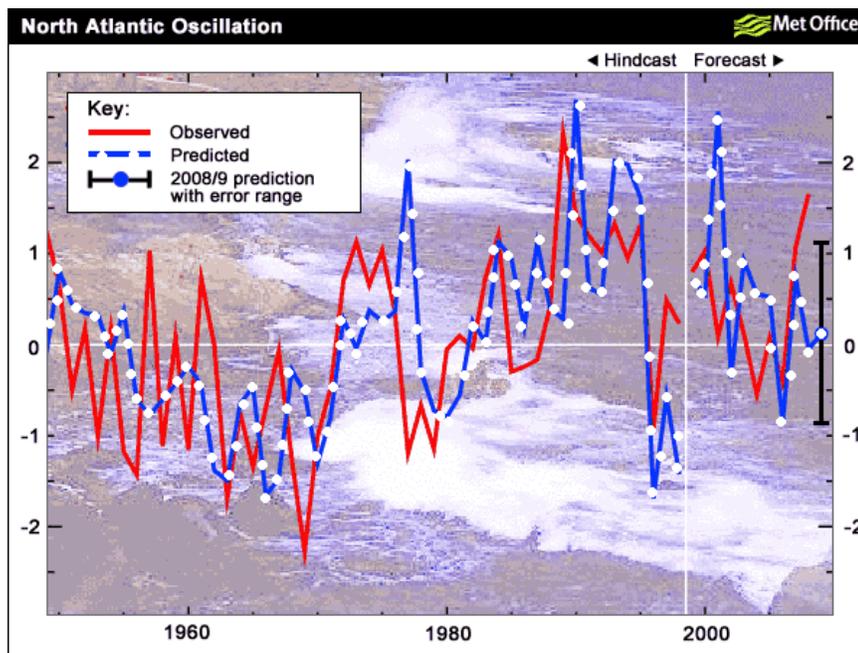
Zur Güte der Vorhersagbarkeit wird angemerkt: „Generell gilt, dass sich die westeuropäischen Jahreszeiten mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden unterschiedlich zuverlässig vorhersagen lassen. Für die Frühlings- und Sommertemperaturen funktionieren derartige Prognosen in einem beschränkten Maße. Hingegen ist die Vorhersagbarkeit für den Herbst und den Winter, wie oben bereits erwähnt, noch sehr limitiert. In diesen beiden Jahreszeiten würde eine Prognose, die allein auf der der Statistik der Beobachtungen der vergangenen Jahre basiert, gleich gute Resultate liefern. Andere Regionen der Welt sind besser vorhersagbar. Es werden momentan große wissenschaftliche Anstrengungen unternommen, um die saisonalen Prognosen auch für Europa zu verbessern.“

5. Grundlagen der Winter 2008/09 NAO-Vorhersage

Auf der oben genannten MetOffice-Website ist zu lesen (übersetzt): „Die Grundlagen der Methoden für die Langfrist-Winter-Vorhersagen des MetOffice beziehen sich hauptsächlich auf die Einflussgrößen der globalen Meeres-Oberflächentemperatur auf das europäische Winter-Klima. Die Eigenschaften dieser Einflüsse auf den Winter 2008/09 wurden abgeschätzt, indem statistische Verfahren und zahlreiche globale Vorhersage-Modelle eingesetzt wurden. Die mittlere Temperatur im Vereinigten Königreich (UK) lag im vergangenen Winter 2007/08 um 1,2K über dem 1971-2000-Mittel und war das neunt-höchste seit 1914. Vorhergesagt war eine Temperatur „deutlich über dem Normalwert“, so dass die Prognose zumindest im Großen und Ganzen als eingetroffen anzusehen ist.“

Das MetOffice schreibt: „In diesem Jahr begünstigen die nordatlantischen Bedingungen eine nahezu neutrale Nordatlantik-Oszillation (NAO). Nur geringer Einfluss wird von La Niña oder El Niño erwartet, weil für den tropischen Pazifik nahezu neutrale Bedingungen vorhergesagt werden. Die Jahreszeiten-Vorhersagen des Met-Office werden als Abweichungen der 1971-2000-Mittel angegeben. Abweichungen von Langzeit-Mitteln beeinflussen normalerweise große geografische Gebiete; daher wird die Prognose für das UK in das größere Umfeld Europa eingebettet. Die Mitteltemperaturwerte für Jahreszeiten über Europa/ UK sind heute oft höher als die Mittel der Jahre 1971-2000 auf Grund des gegenwärtigen Klima-Trends, und dieser Einfluss wird in die Vorhersage übernommen. Für den kommenden Winter wird angenommen, dass die Temperaturwerte“ (s. Abbildung 2 und 3) „über großen Teilen Europas über dem Mittel liegen werden. Dennoch wird dieser Winter wahrscheinlich weniger mild als der vergangene.“

Die folgende **Abbildung 8** zeigt den für 2008/09 vorhergesagten NAO-Index mit $+0,1$ geringfügig positiv mit einer Standard-Abweichung von $\pm 1,0$ (s. Fehlerbalken). Die geringe Amplitude des vorhergesagten Index im



Verhältnis zum Fehlerbalken bedeutet, dass in diesem Jahr die NAO-Vorhersage ein nur geringes Signal für unter- oder übernormale europäische Winter-Temperaturen oder -Niederschläge liefert. Dennoch deutet die Vorhersage insgesamt eher auf einen kühleren und trockeneren Winter in Nordeuropa, als in 2007/08 beobachtet wurde. Damals lag der NAO-Index bei $+1,6$.

(In der oben genannten Beilage vom 21.11.2007 war zusammengefasst: *Für den kommenden Winter wird ein Wert knapp unter 0 (-0,05) vorhergesagt, allerdings mit einer Standard-Abweichung von $\pm 1,0$ (schwarzer Balken). Der vergangene Winter (2006/07) war mit $+0,8$ vorhergesagt worden, er brachte $+1,1$. (Hindcast bedeutet „Nachher-*

Vorhersage“ mit den benutzten Methoden, jedoch für die vergangene Zeit; wenn diese Ergebnisse zufrieden stellend sind, kann man annehmen, dass auch die Vorhersagen brauchbar sind.)

Definition von Hindcast: Eine retrospektive Analyse oder Reanalyse des Zustands eines dynamischen Systems mit Hilfe eines numerischen Modells. Während bei Vorhersagen die Beobachtungen nur für die Initialisierung der Vorhersage zur Verfügung stehen, sind sie für den gesamten Hindcast-Zeitraum bekannt und können im Laufe der Erstellung des Hindcast jederzeit assimiliert werden. Hindcasts werden manchmal auch als Rekonstruktionen bezeichnet.