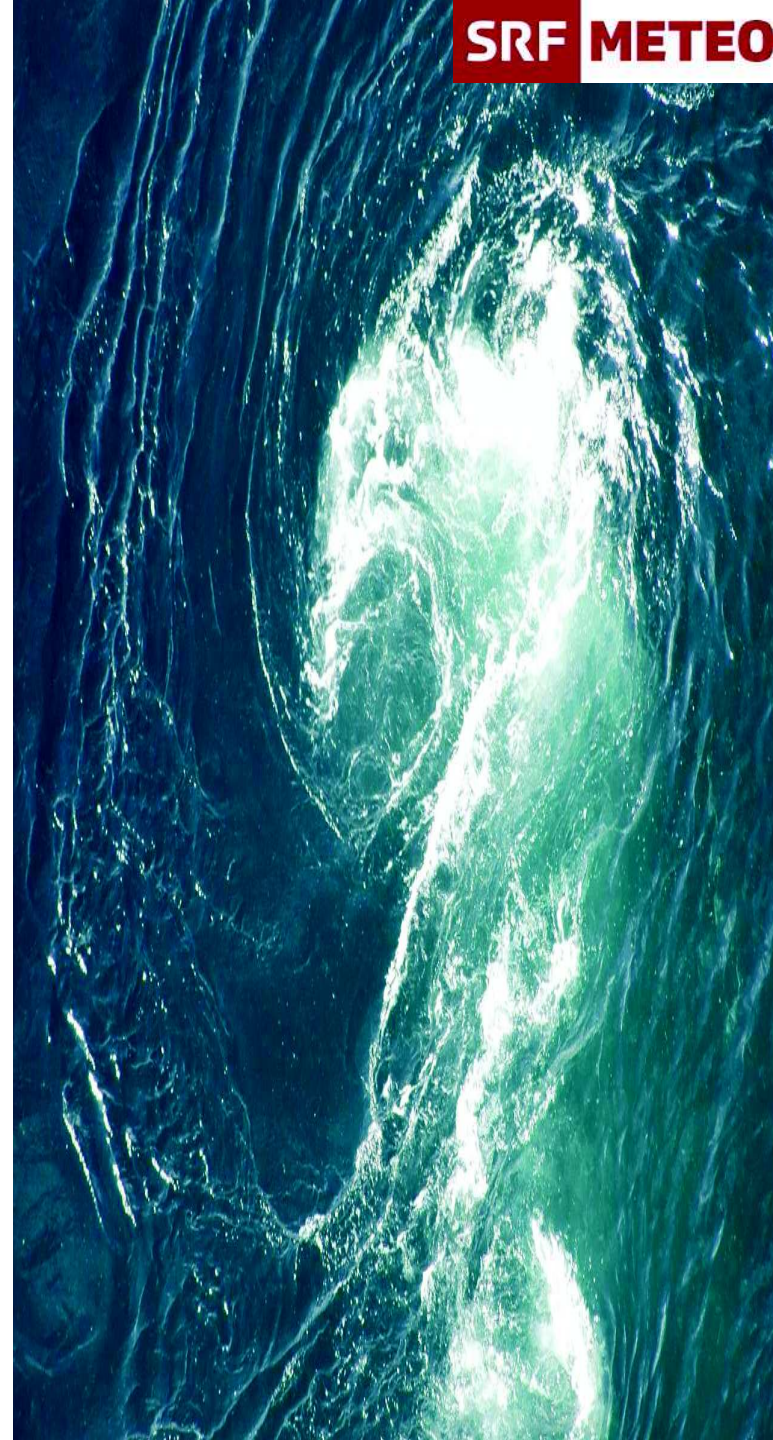


Zürich, 08. November 2012

„Golfstrom, Polarmeteorologie und Grosswetterlagen“

Bericht von der «Polar-Front»

Thomas Bucheli, Red.Leiter SRF METEO





5 Schichten

pro Tag,

täglich

von

03:00 – 22:00 Uhr.

Bei

«schwerem» Wetter

rund um die Uhr

im Einsatz.

Polarmeteorologie

Wovon reden wir überhaupt?

Zuschauer-Mail

Von: Hans-Ruedi Graf [mailto:Gesendet: Freitag, 8. Januar 2016 20:10
An: Bucheli, Thomas (SRF) <Thomas.Bucheli@srf.ch>
Betreff: Fronten Bucheli

Frage:

Warum reden nur Sie - im Vergleich zu anderen Wetterdiensten - immer nur von Fronten.

Dieses Wort fällt in Ihren Sendungen mindestens 5 Mal. Darum haben Sie schon den Übernamen «Fronte Bucheli».

Guten Abend wünscht

Hans Ruedi Graf























Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter & Prognosen: Für (fast) alle Wirtschaftszweige und –Branchen relevant

Kleider- &
Modebranche

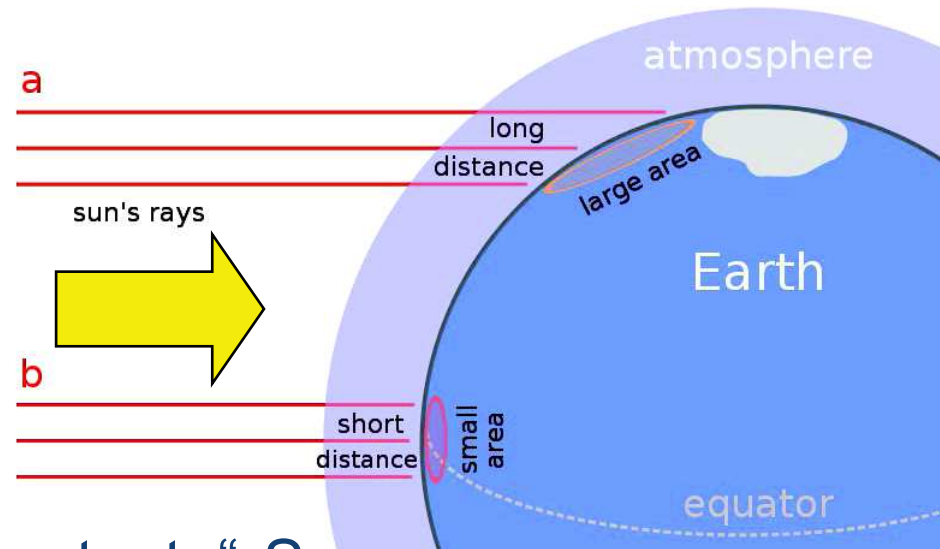
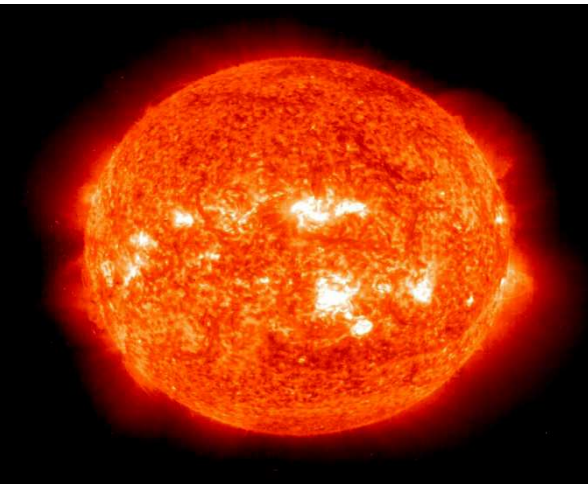


Baugewerbe



Polarmeteorologie

Die Sonne = Antrieb & Motor des Wetters & Klimafaktor



Die Solar-“Konstante“ S_0

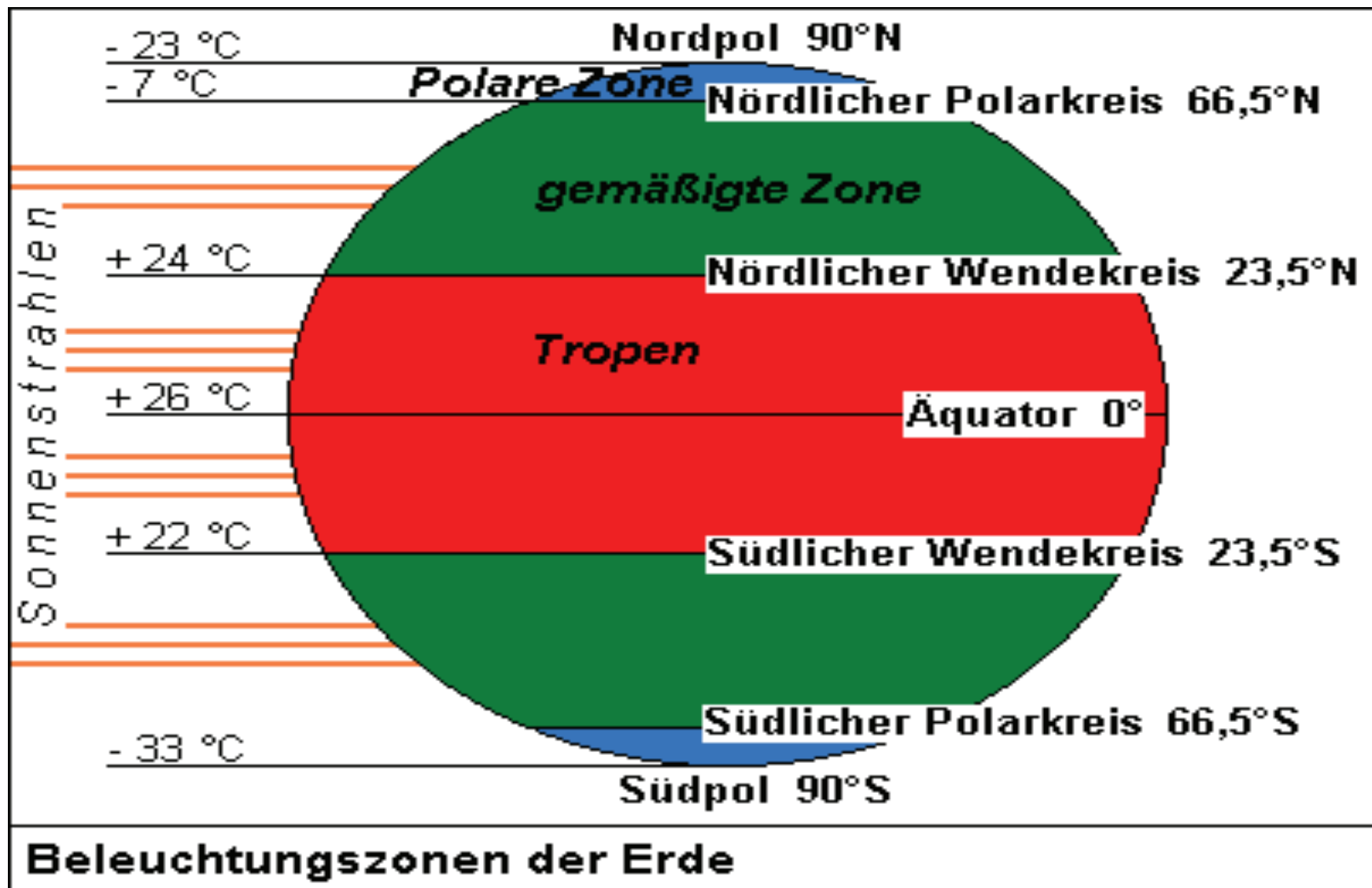
Bestrahlungsstärke der Solarstrahlung auf eine senkrecht zur Strahlung stehende Fläche außerhalb der Erdatmosphäre.

Der Wert S_0 beträgt (derzeit) 1367 W/m²

Die Intensität auf der Erde wird in der Erdatmosphäre aufgrund von Reflexion, Absorption und Streuung durch Teilchen und Wolken verringert.

Polarmeteorologie

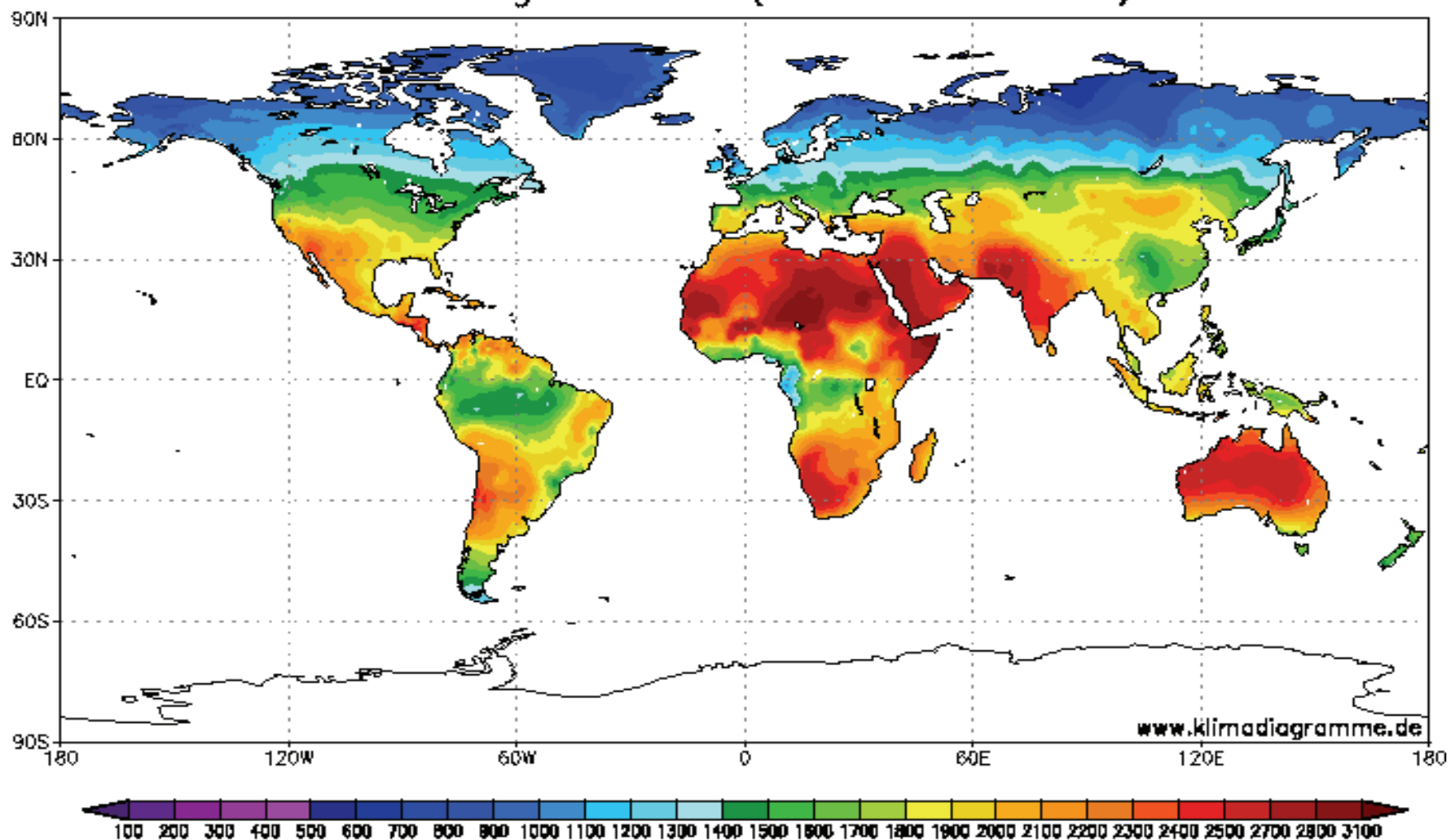
Das „theoretische“ Solarklima



Polarmeteorologie

Die „realistischeren“ Solarklima-Zonen

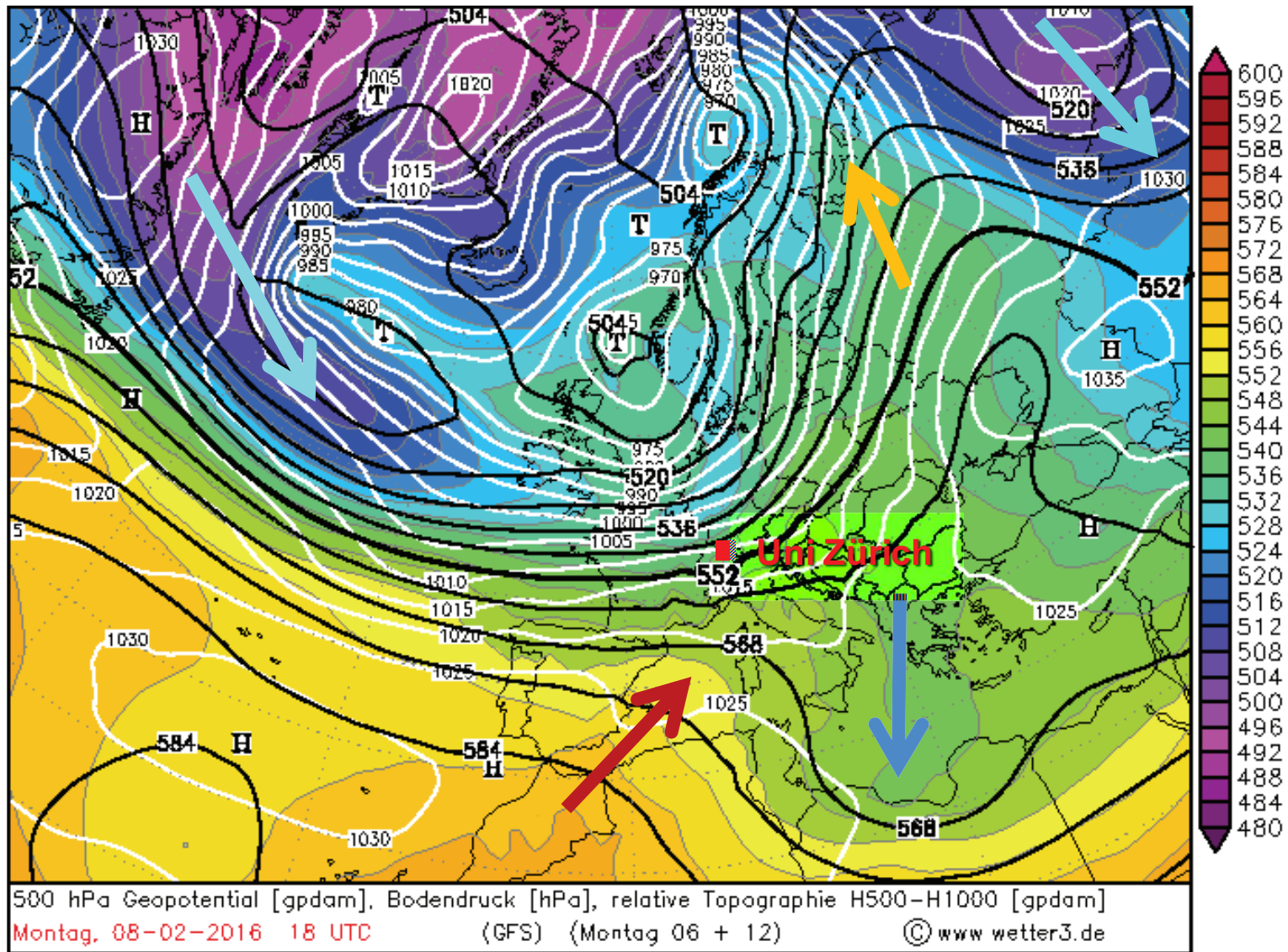
Sonnenstrahlung in Wm^{-2} (Mittel: 1961–90) – Jahr



Daten: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

Polarmeteorologie

Energie-Transport & -Austausch – 1. durch die Luftmassen



Polarmeteorologie

Energie-Transport & -Austausch – 2. durch die Meeresströmungen



Das grosse marine Förderband

Polarmeteorologie

Energie-Transport & -Austausch – 3. über Phasenänderungen des Wassers



Gefrieren, Verdunstung, Schmelzen, Kondensation, Sublimation

Polarmeteorologie

Resultat: Wind und Wetter – auch bei uns!



Polarmeteorologie

Das Wetter: Nur eine lokale Momentaufnahme dieses «chaotischen» Zusammenspiels!



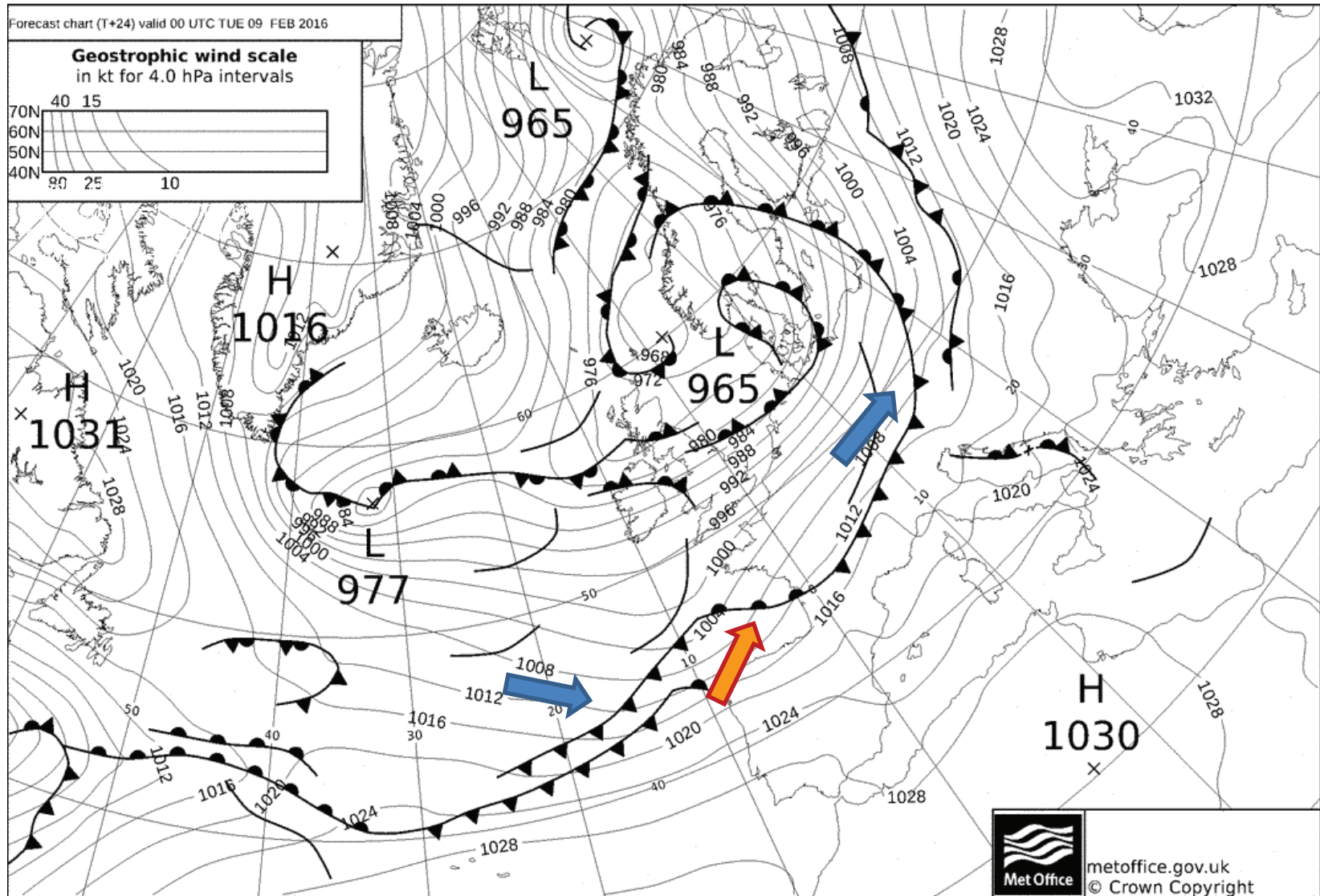
Ketzerische Zwischen-Frage:
– Was „spürt“ eine Ameise in Muotathal
von all diesen globalen Prozessen...?

Polarmeteorologie

Hochs, Tiefs und Fronten

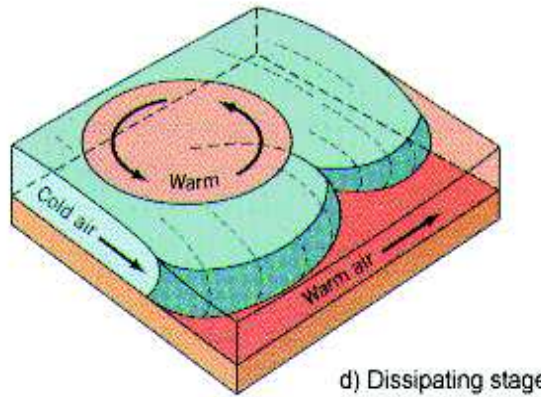
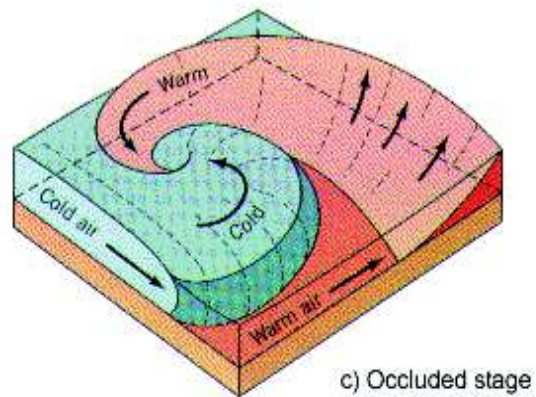
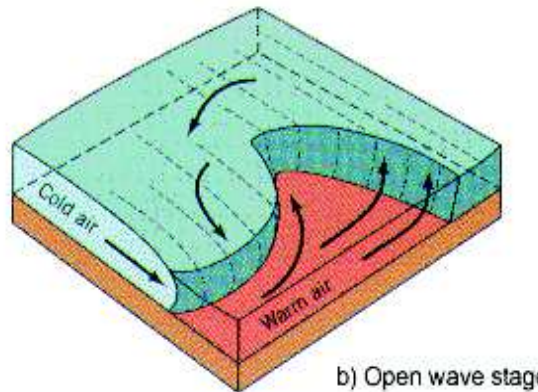
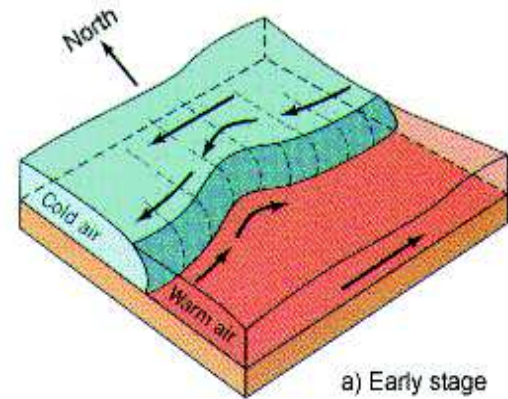
08-02-2016 00 UTC + 24

<http://www.wetter3.de/fax>



Polarmeteorologie

«Klassische» Polarfronten-Theorie

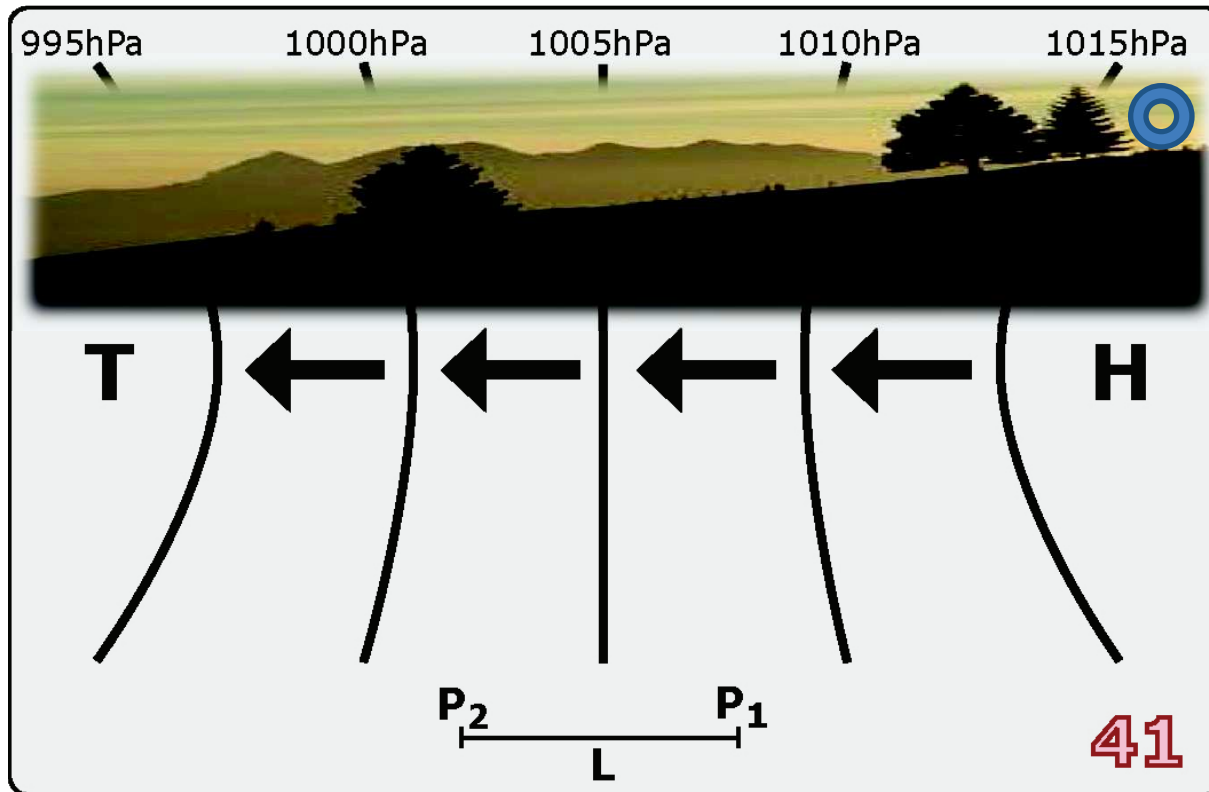


Warm and Cold Fronts



Polarmeteorologie

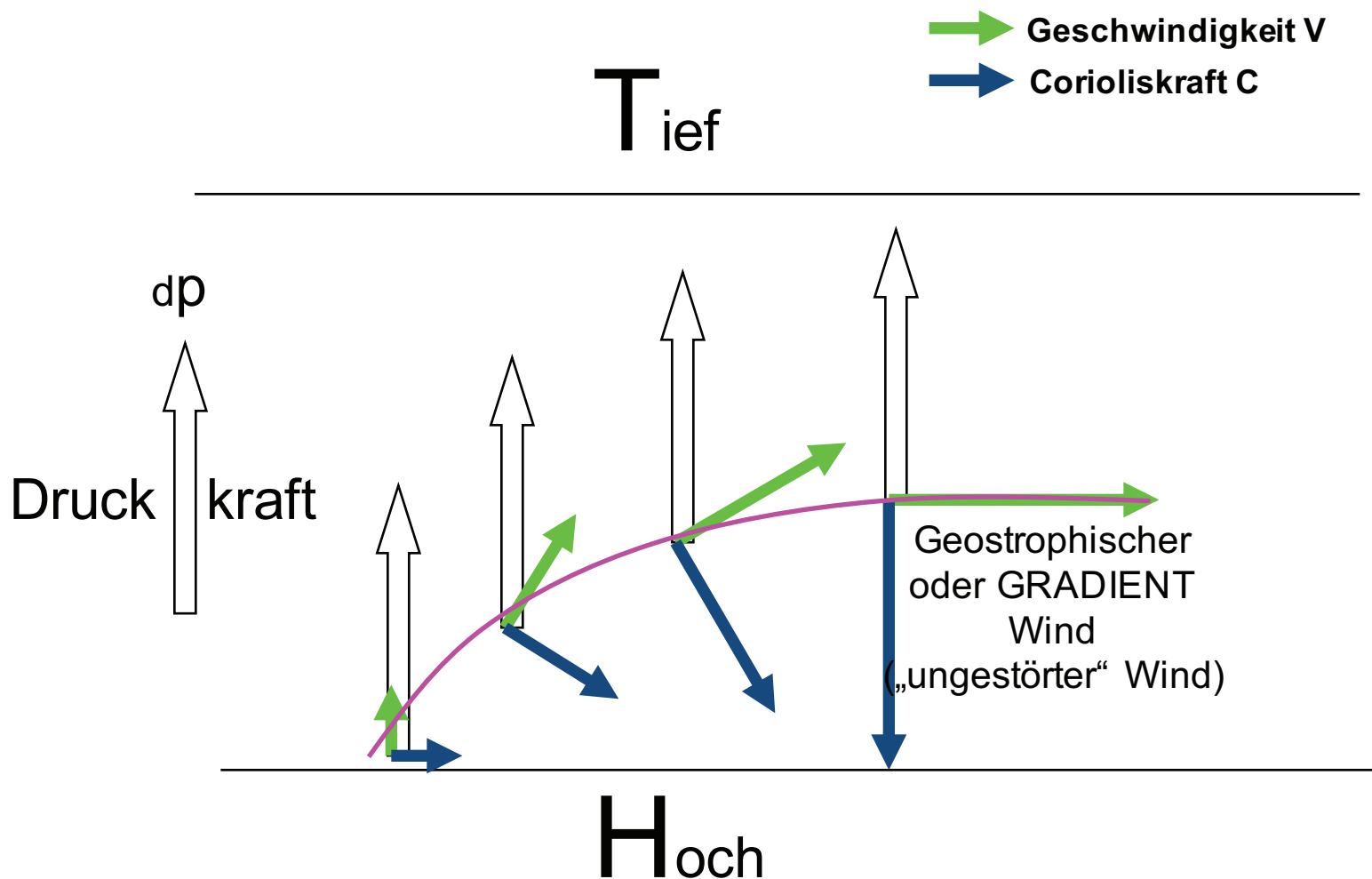
Woher kommt der **WIND**?



Fazit: Die Luft will das Druckgefälle ausgleichen – es ZIEHT/STÖSST die Luft vom H (Berg) ins T (Tal)

Polarmeteorologie

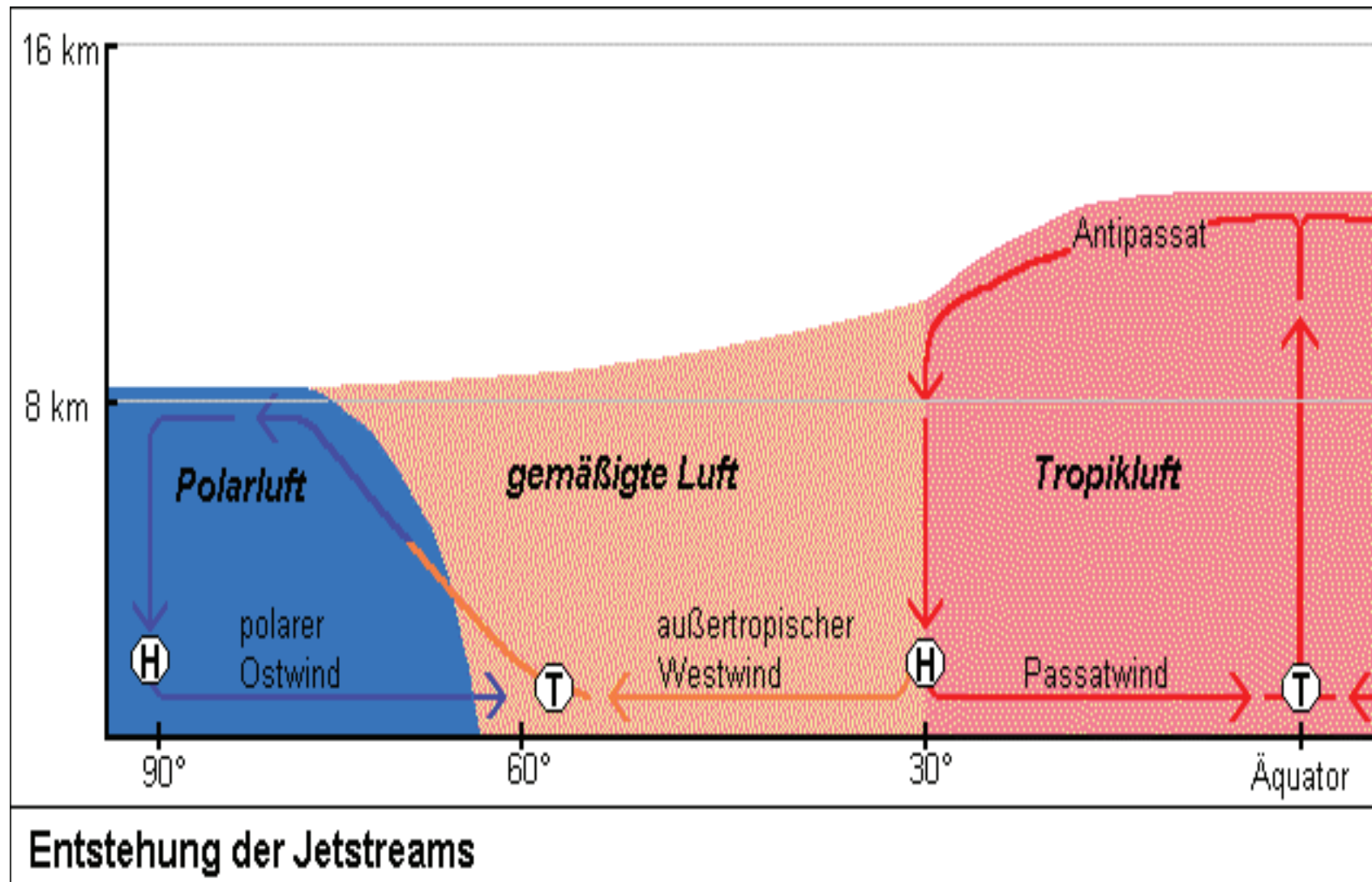
Grundlagen: Coriolis-Kraft zieht bewegte Masse (Luft) nach rechts (Nordhalbkugel)



Fazit: Der (ungestörte) GRADIENT-WIND bläst immer parallel zu den Isobaren

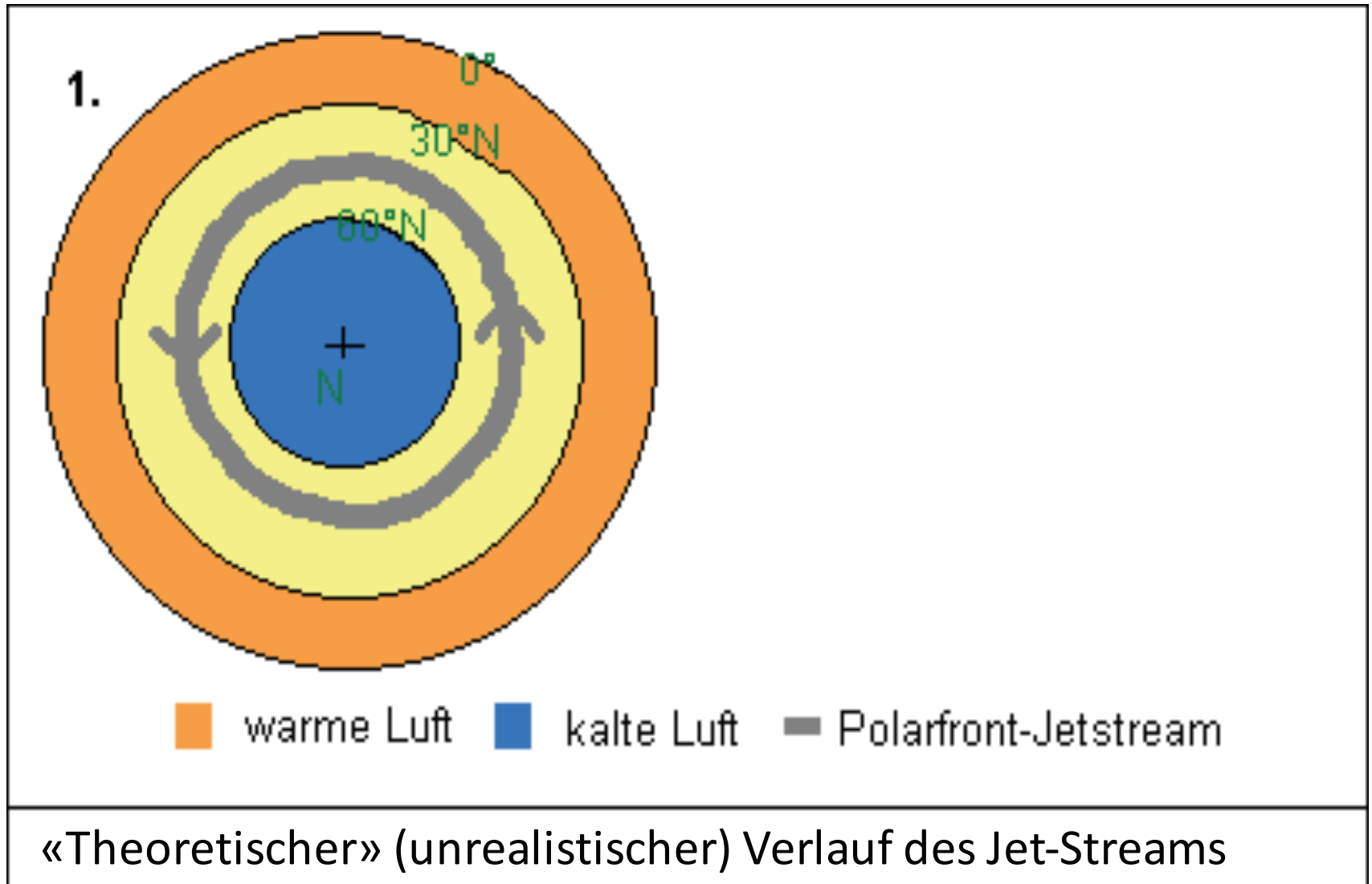
Polarmeteorologie

Grundlagen: **Der Jet-Stream**



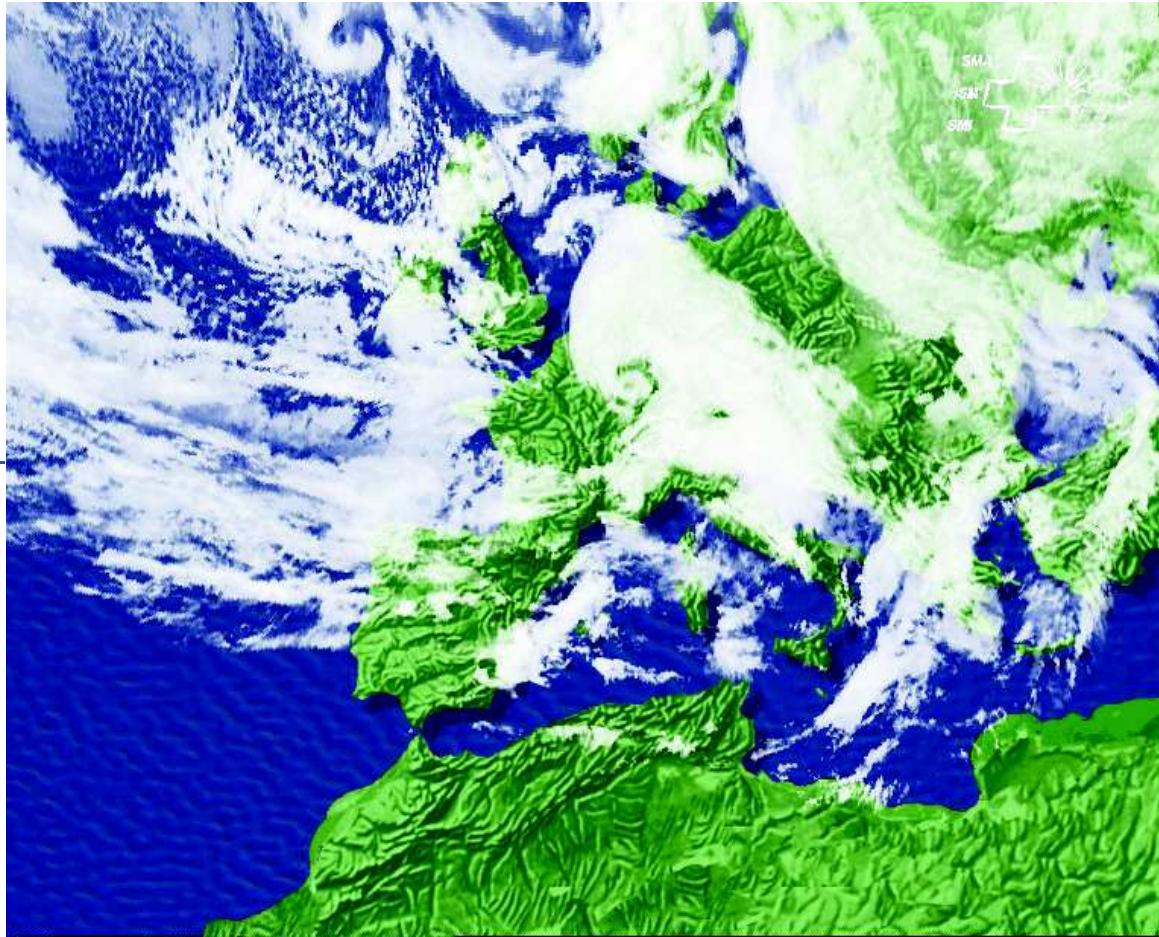
Polarmeteorologie

Grundlagen: Der Jet-Stream (ca. 8'000 m/M)



Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



Lothar, 26.12.1999

Stichworte:

Rand-Tief direkt unter Jet-Stream
Sehr rasche Entwicklung, schnell unterwegs

Stärkste Böen:

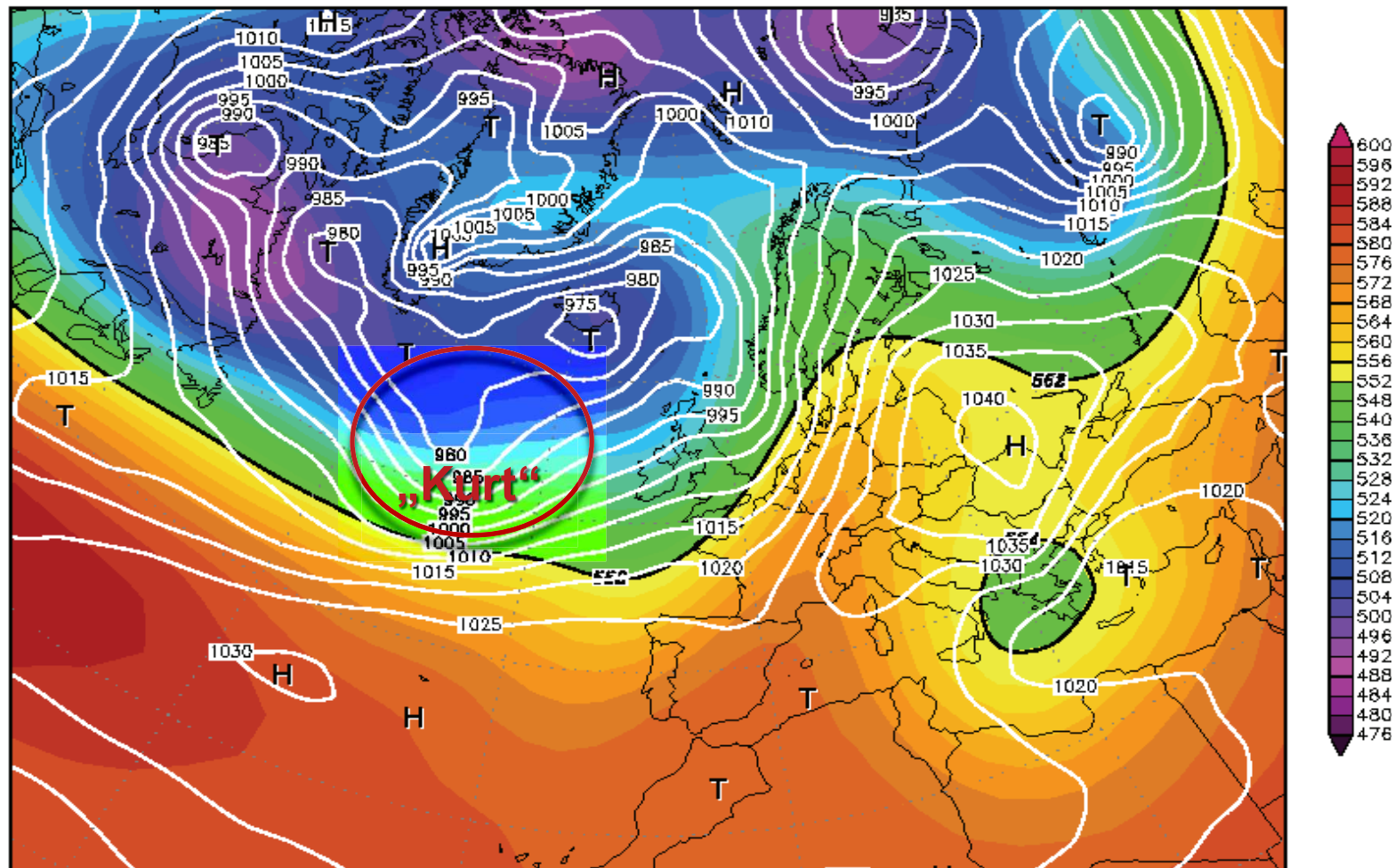
Jungfraujoch:	249 km/h
Hörnli:	208 km/h
Üetliberg:	199 km/h
Brienz:	181 km/h

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

23DEC1999 00Z

500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



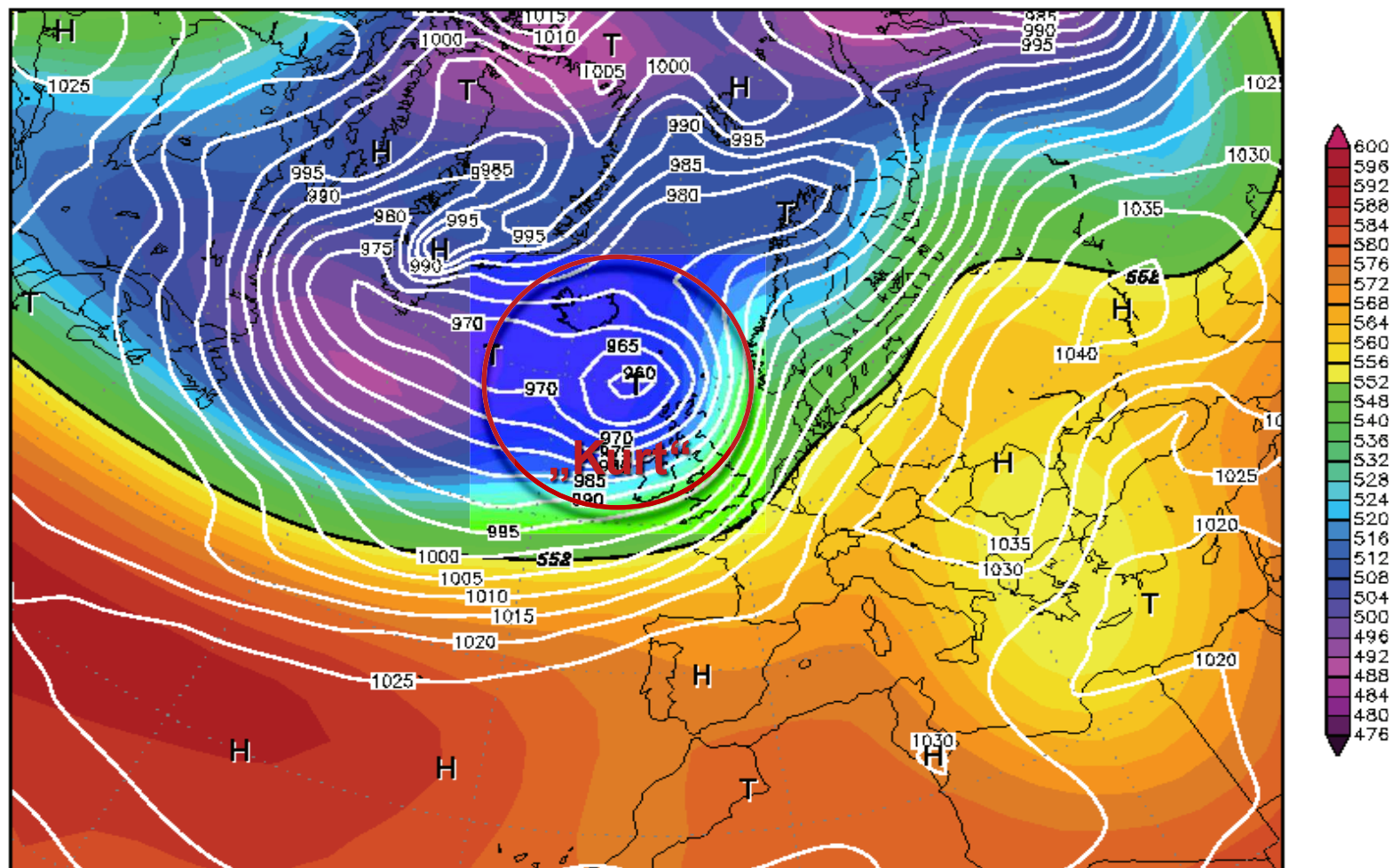
Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

24DEC1999 00Z

500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



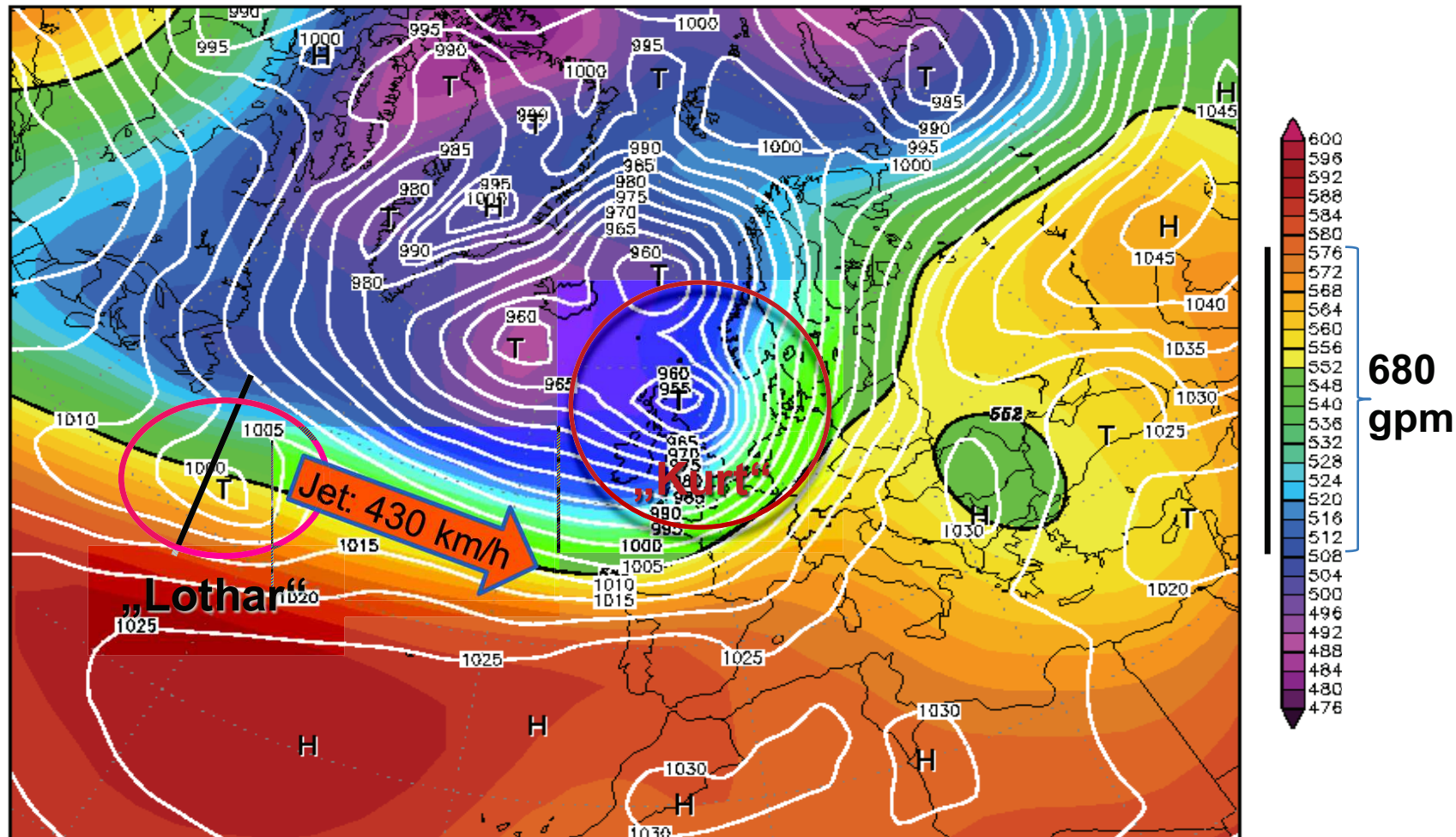
Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

25DEC1999 00Z

500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



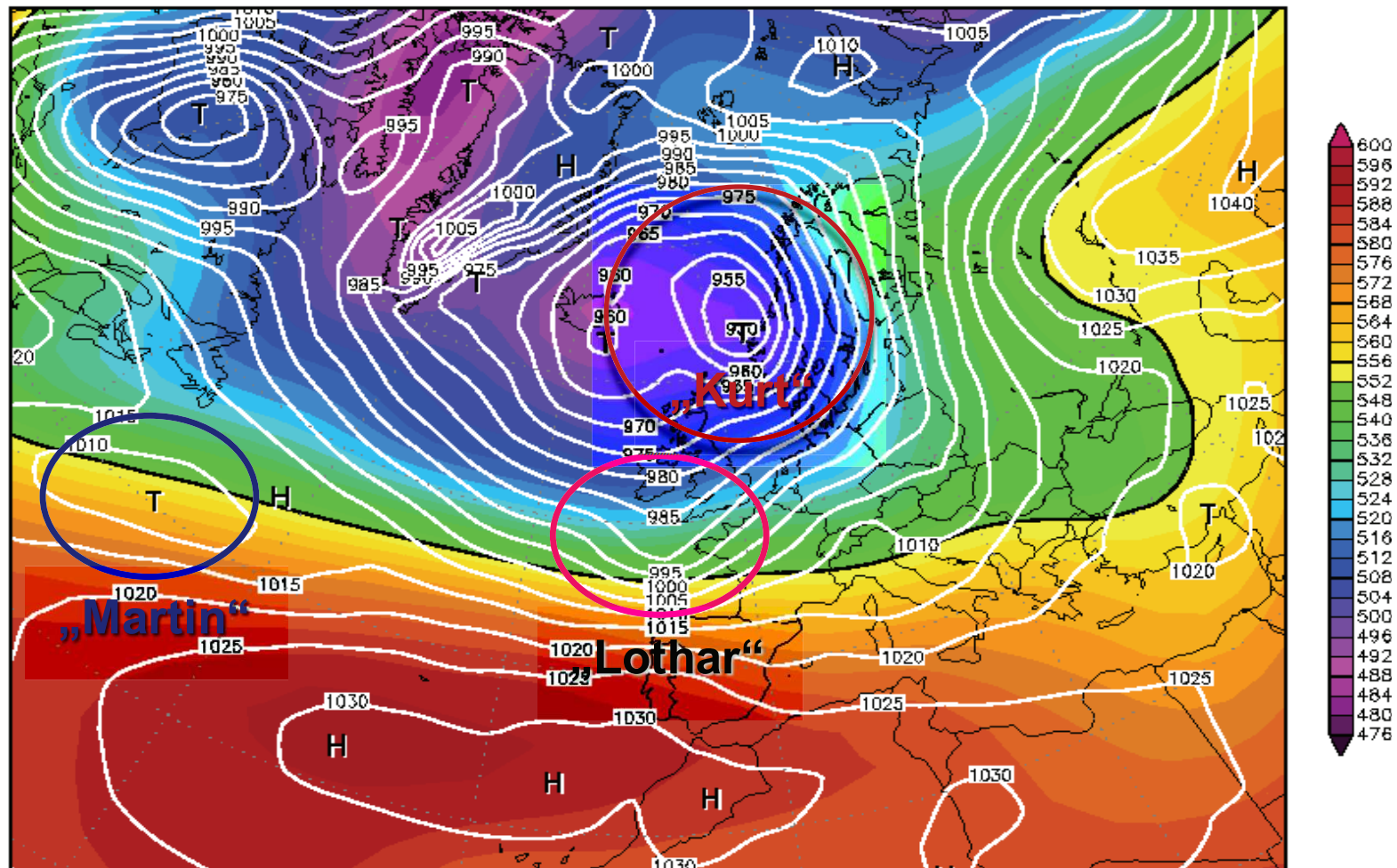
Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

26DEC1999 00Z

500 hPa Geopotential (gpdm) und Bodendruck (hPa)



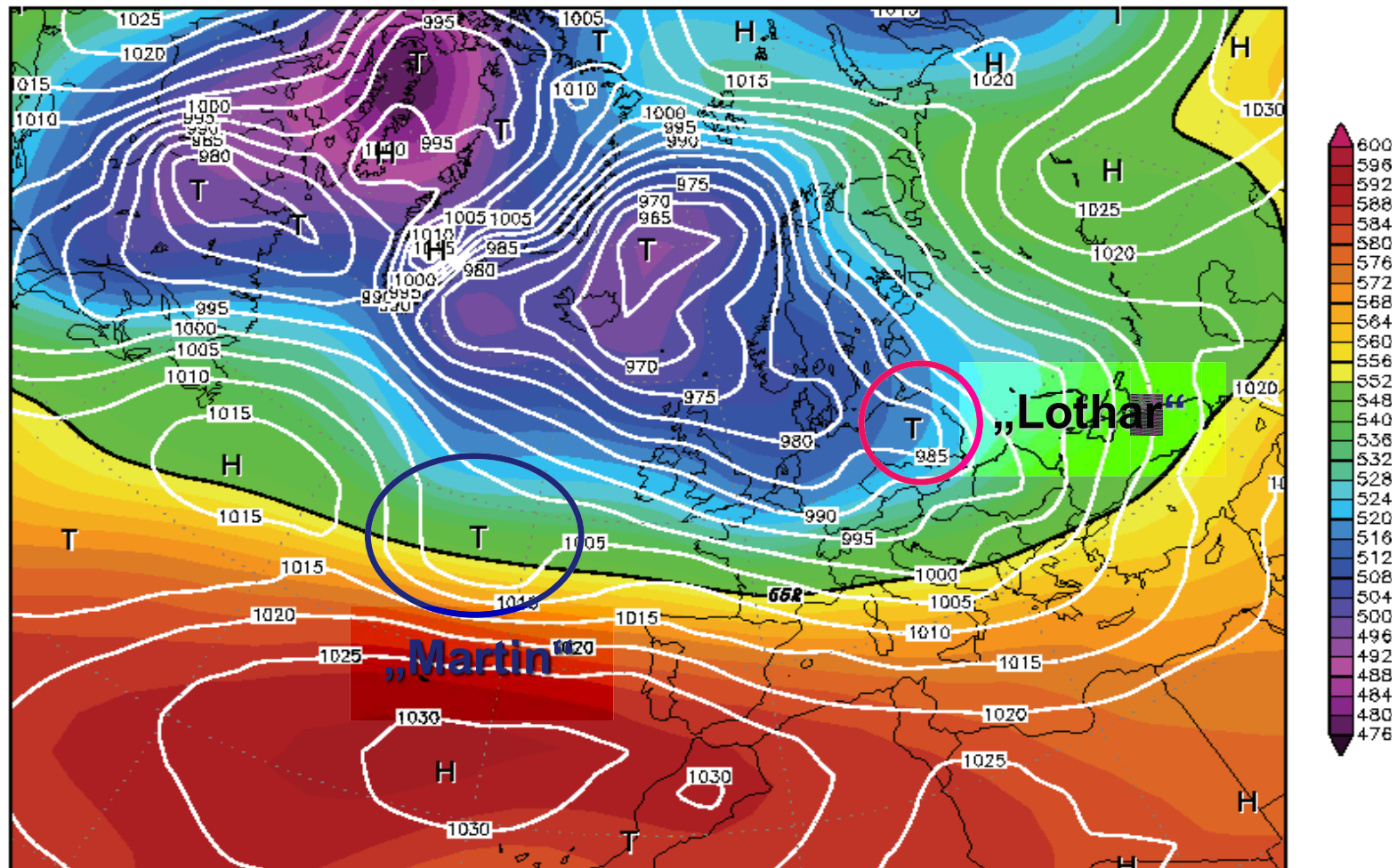
Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

27DEC1999 00Z

500 hPa Geopotential (gpdm) und Bodendruck (hPa)



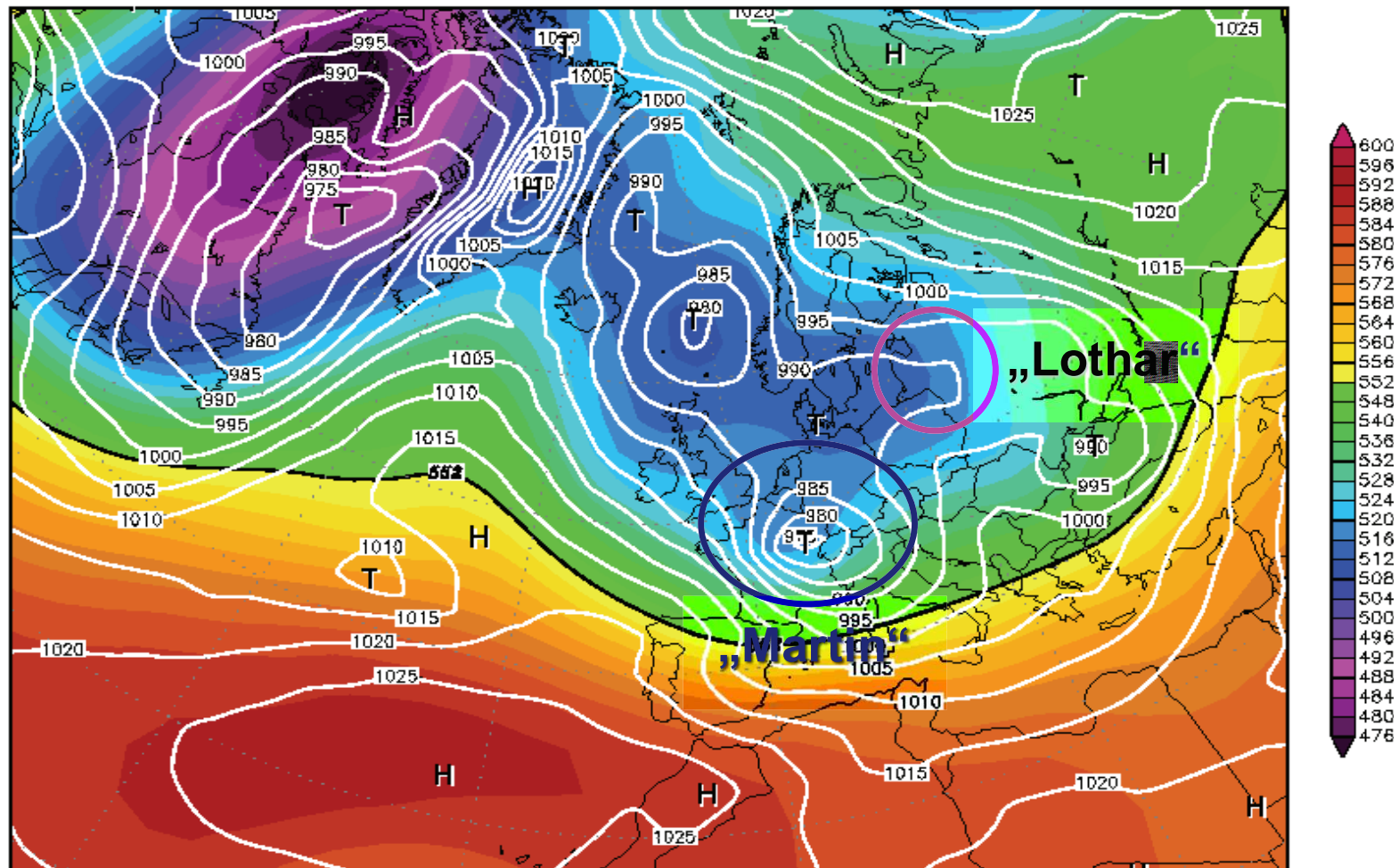
Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

28DEC1999 00Z

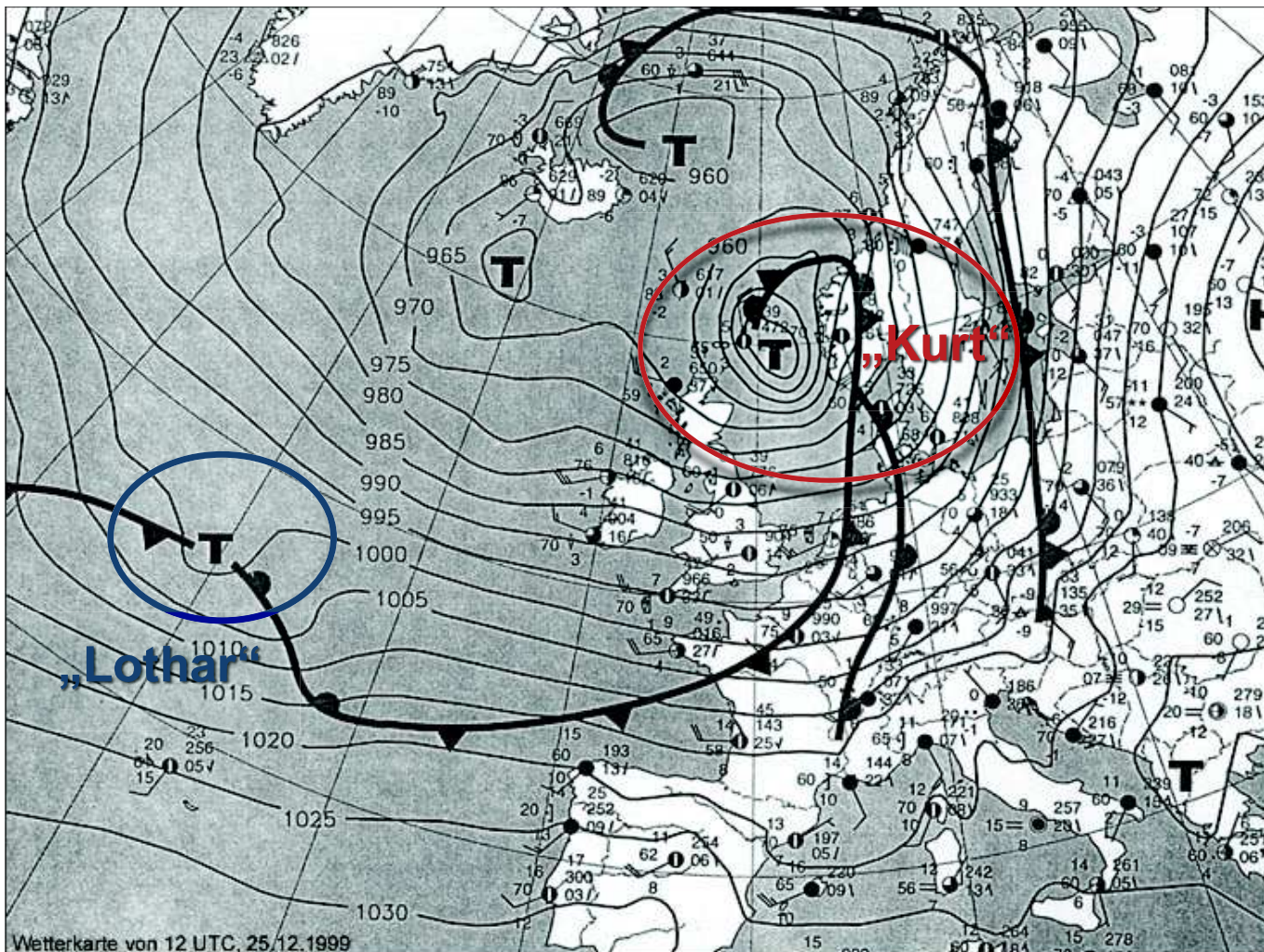
500 hPa Geopotential (gpdm) und Bodendruck (hPa)



Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



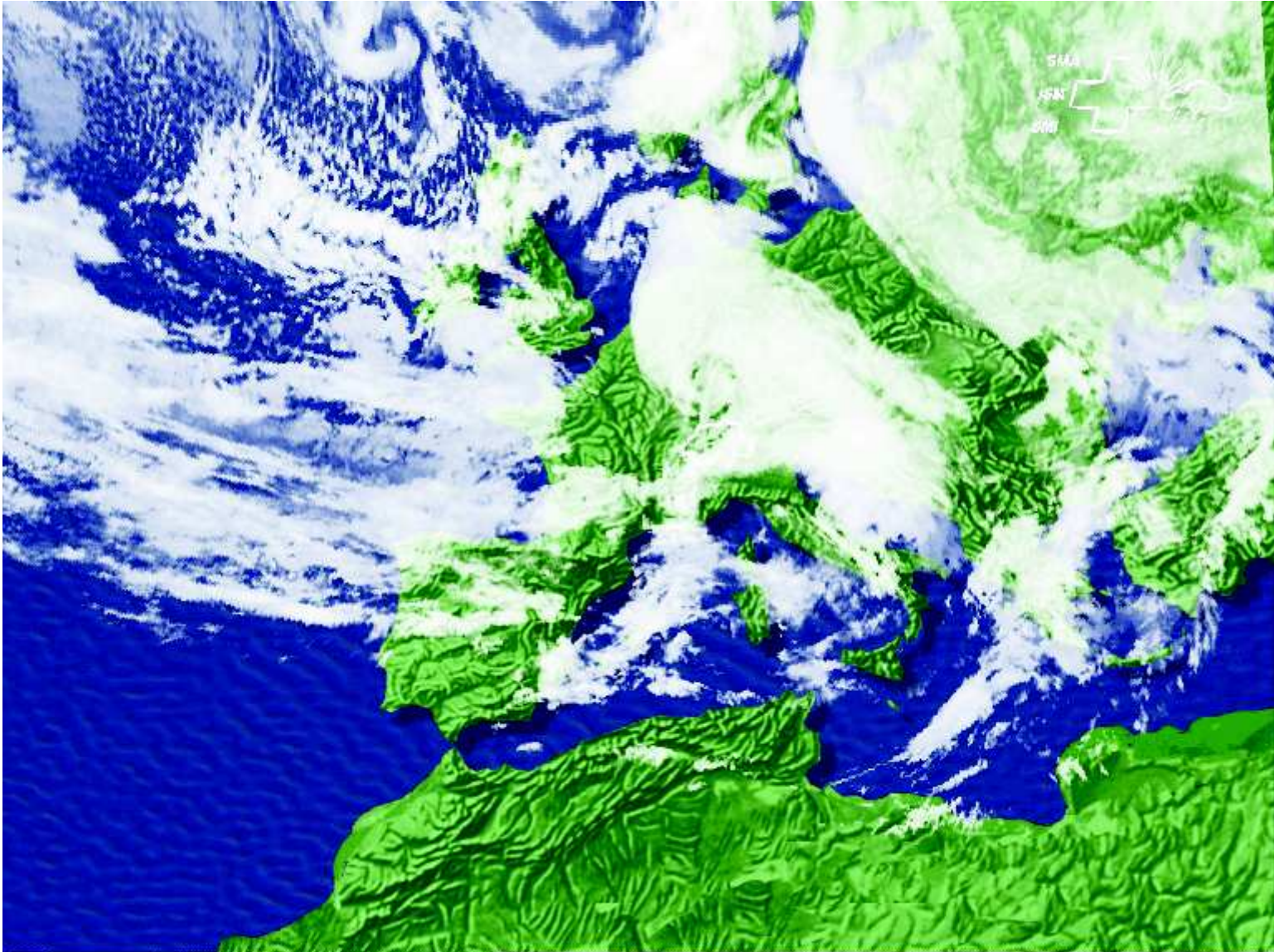
Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



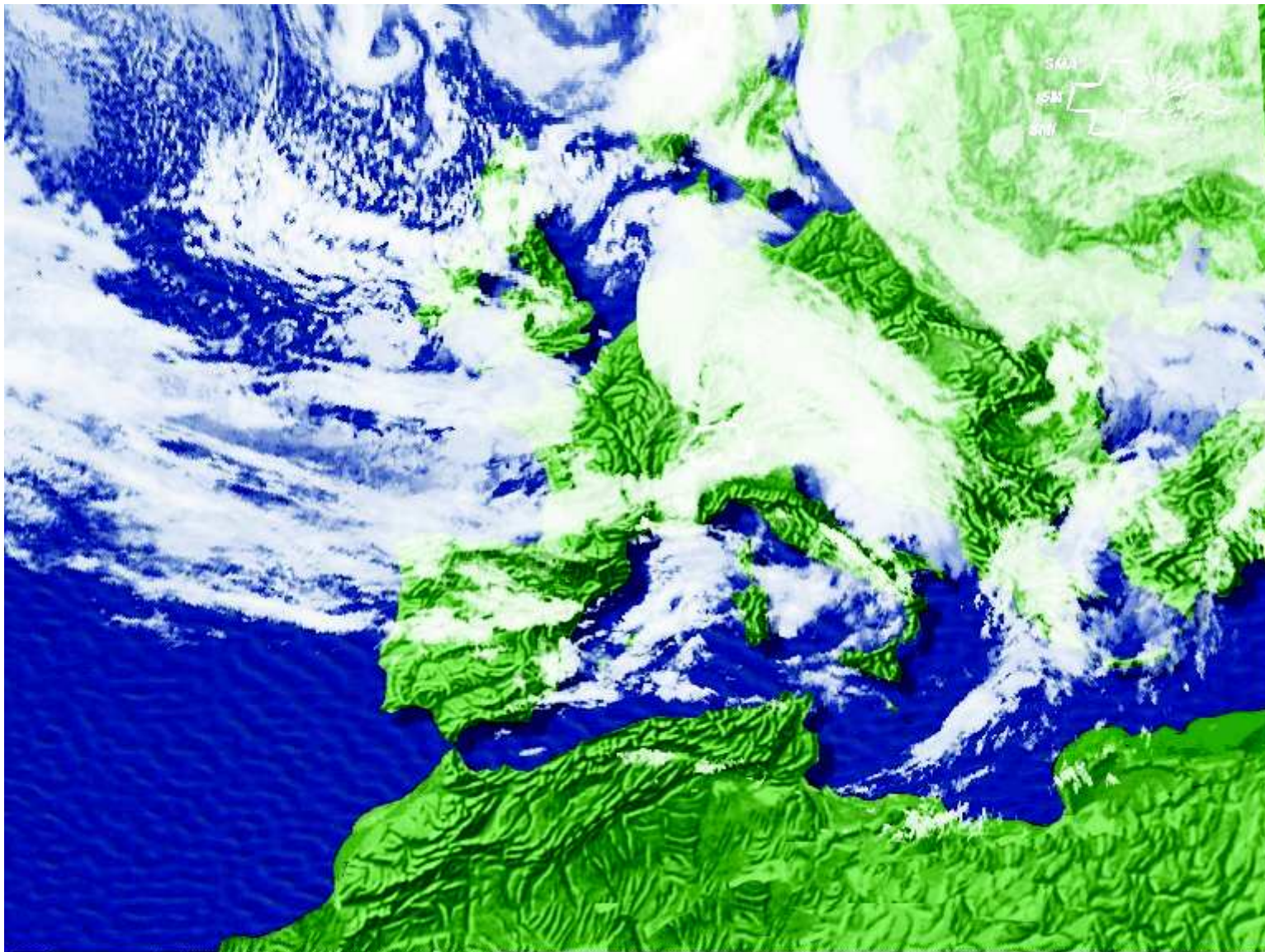
Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



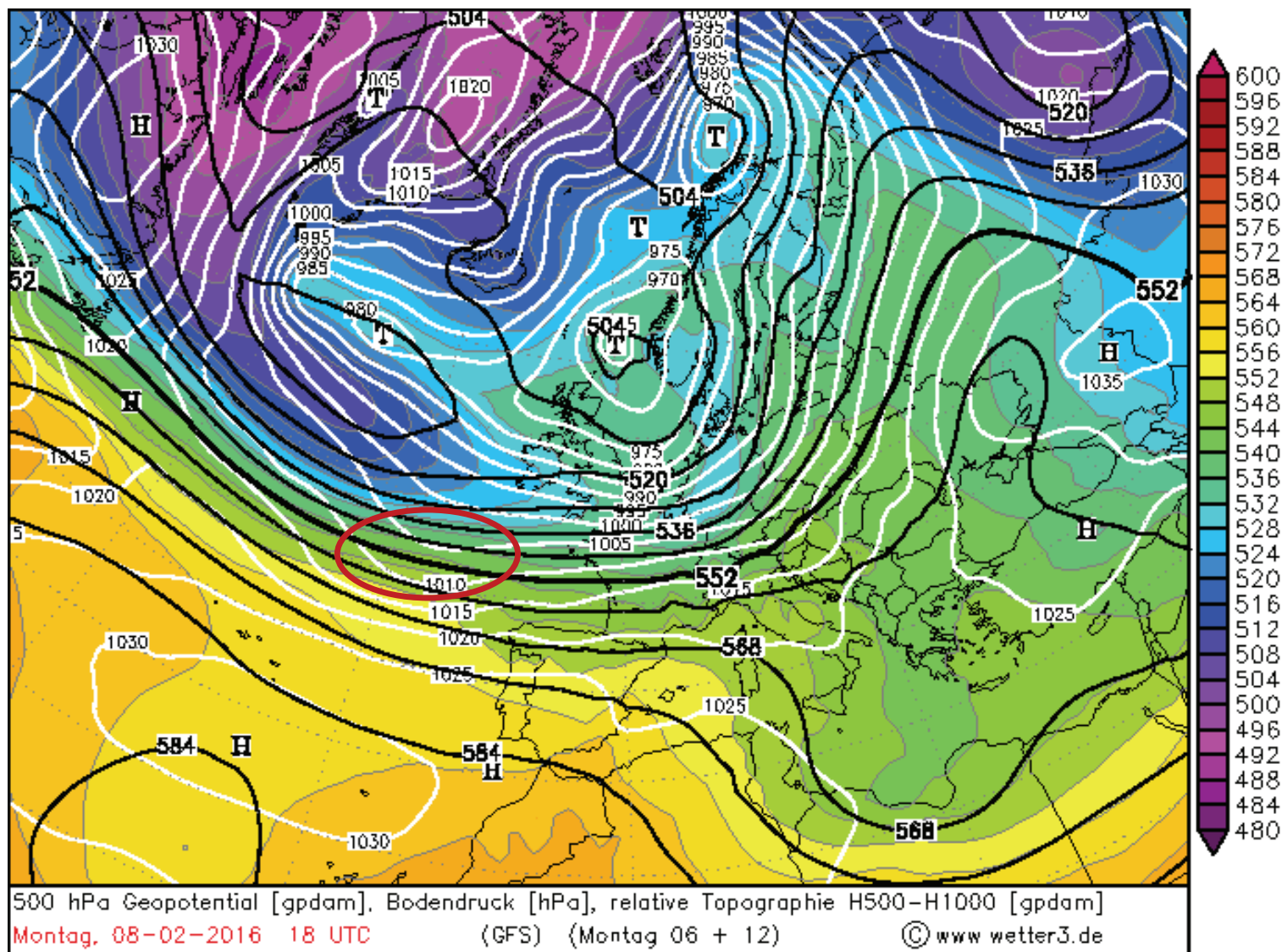
Polarmeteorologie

Beispiel Lothar: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



Polarmeteorologie

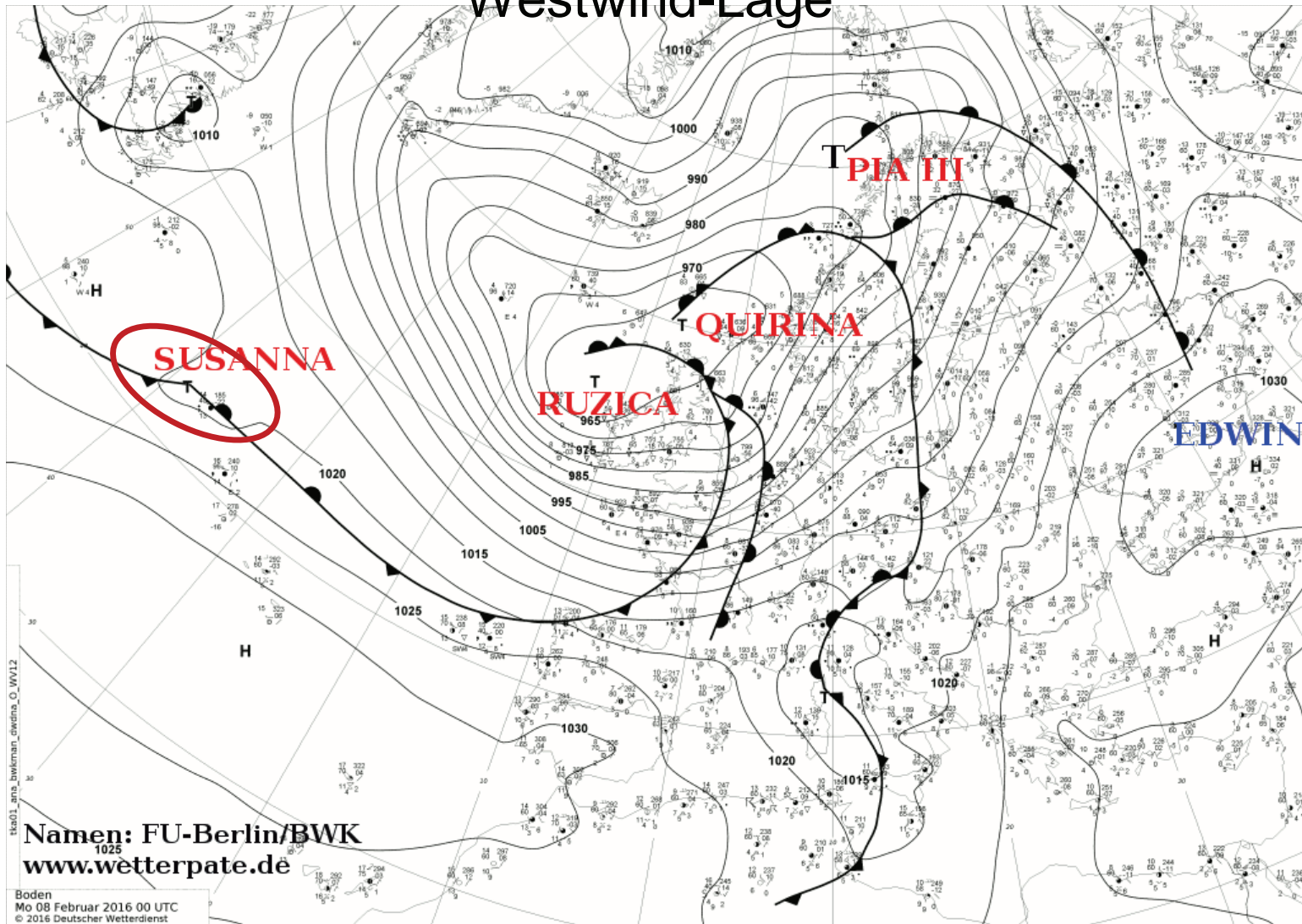
Beispiel heute: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**



Polarmeteorologie

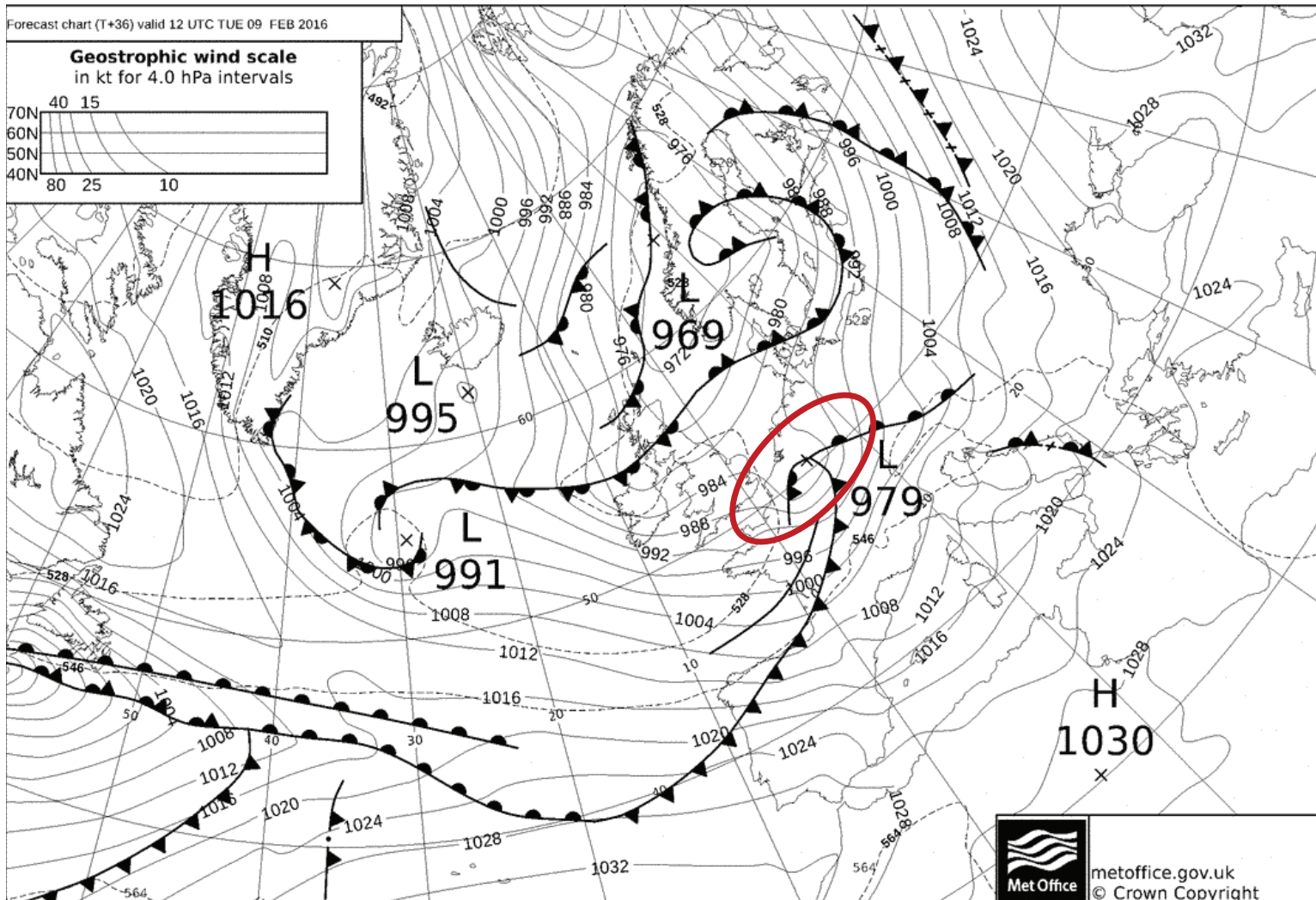
Beispiel Heute: **Stürmischer «zonaler» Jet-Stream**

Westwind-Lage



Westwind-Lage

<http://www.wetter3.de/fax>



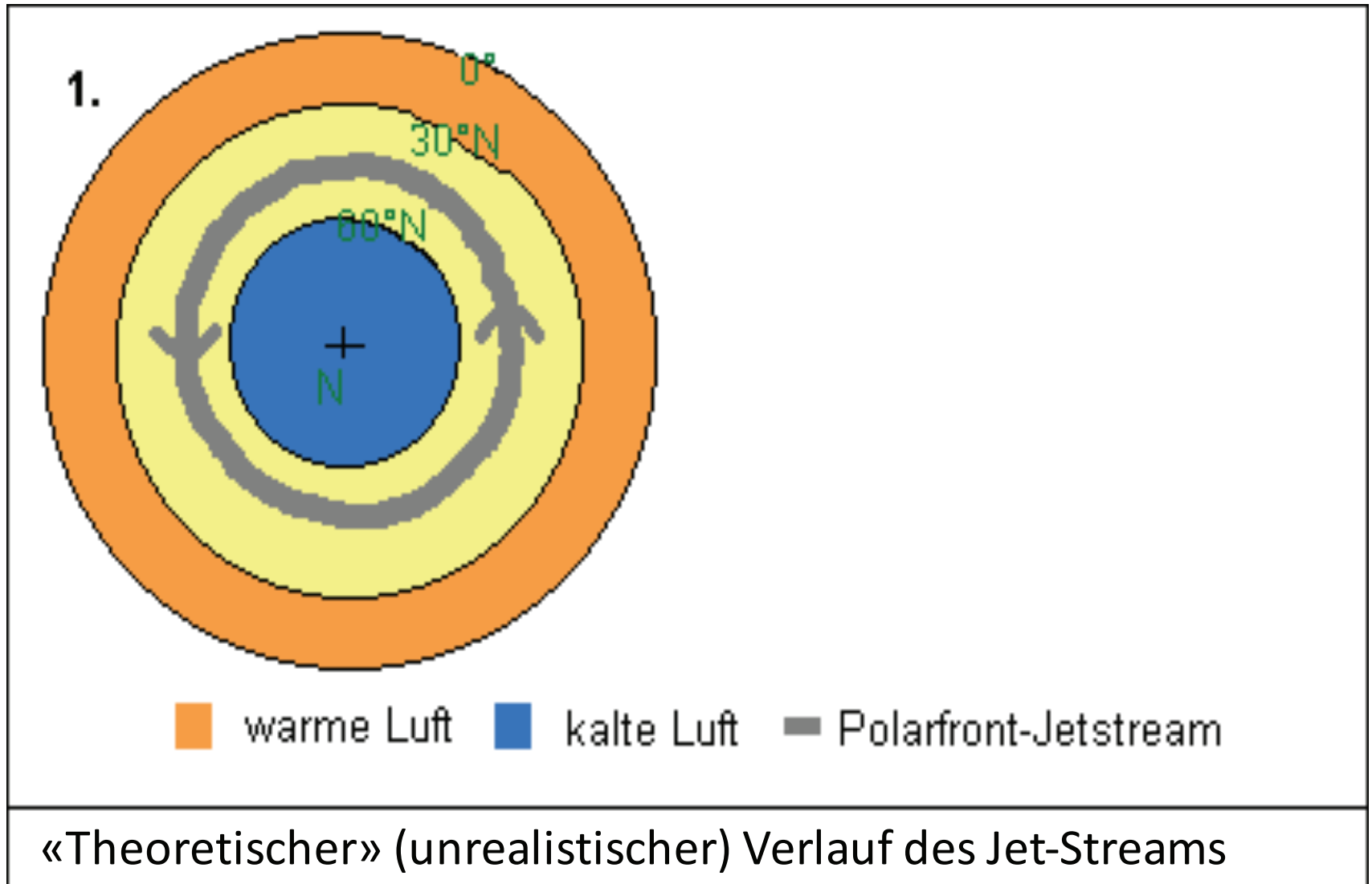
Polarmeteorologie

Und jetzt geht's definitiv ab in die Höhe – auf > 5500 m/M



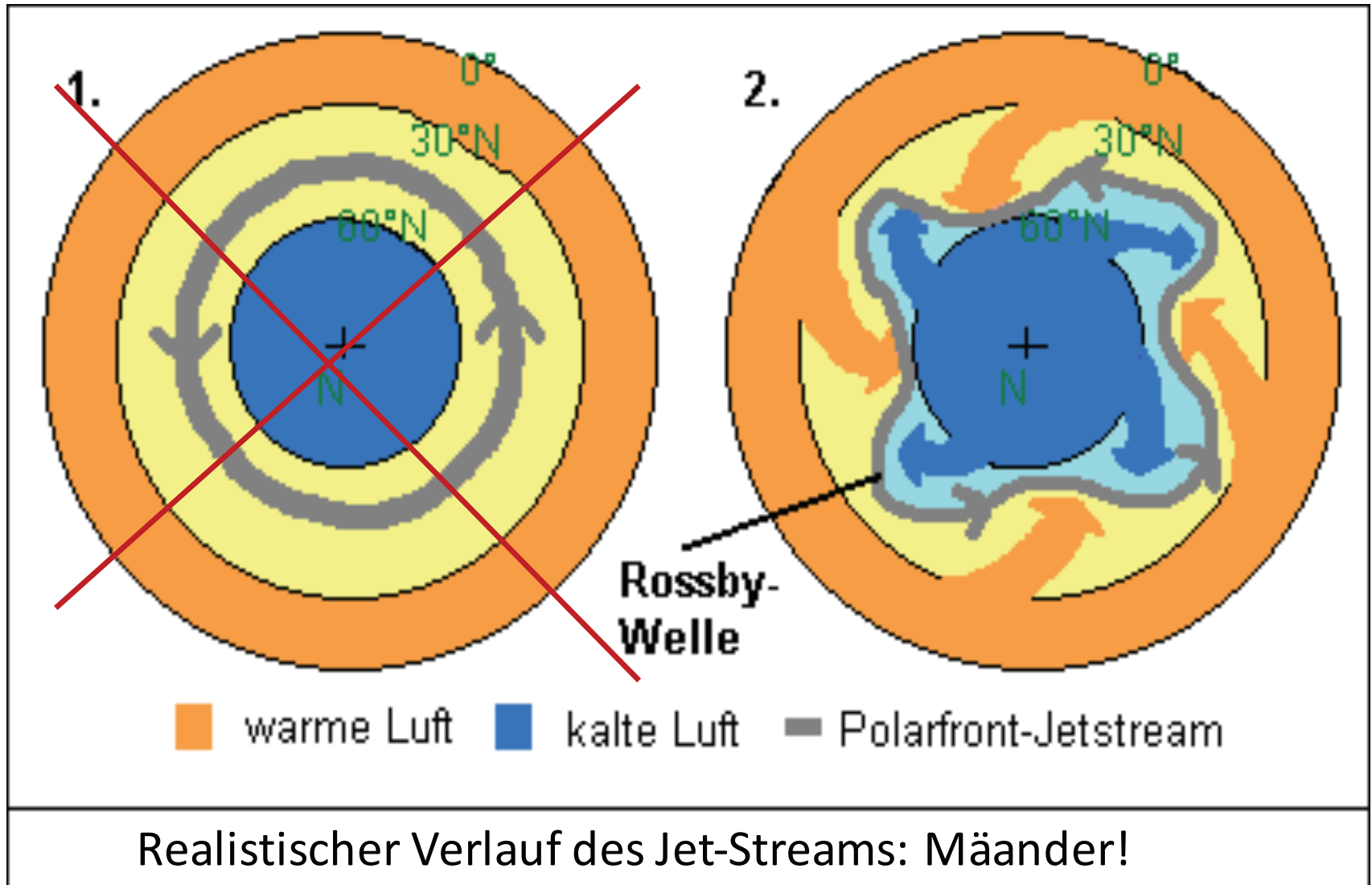
Polarmeteorologie

Grundlagen: Der Jet-Stream (ca. 8'000 m/M)



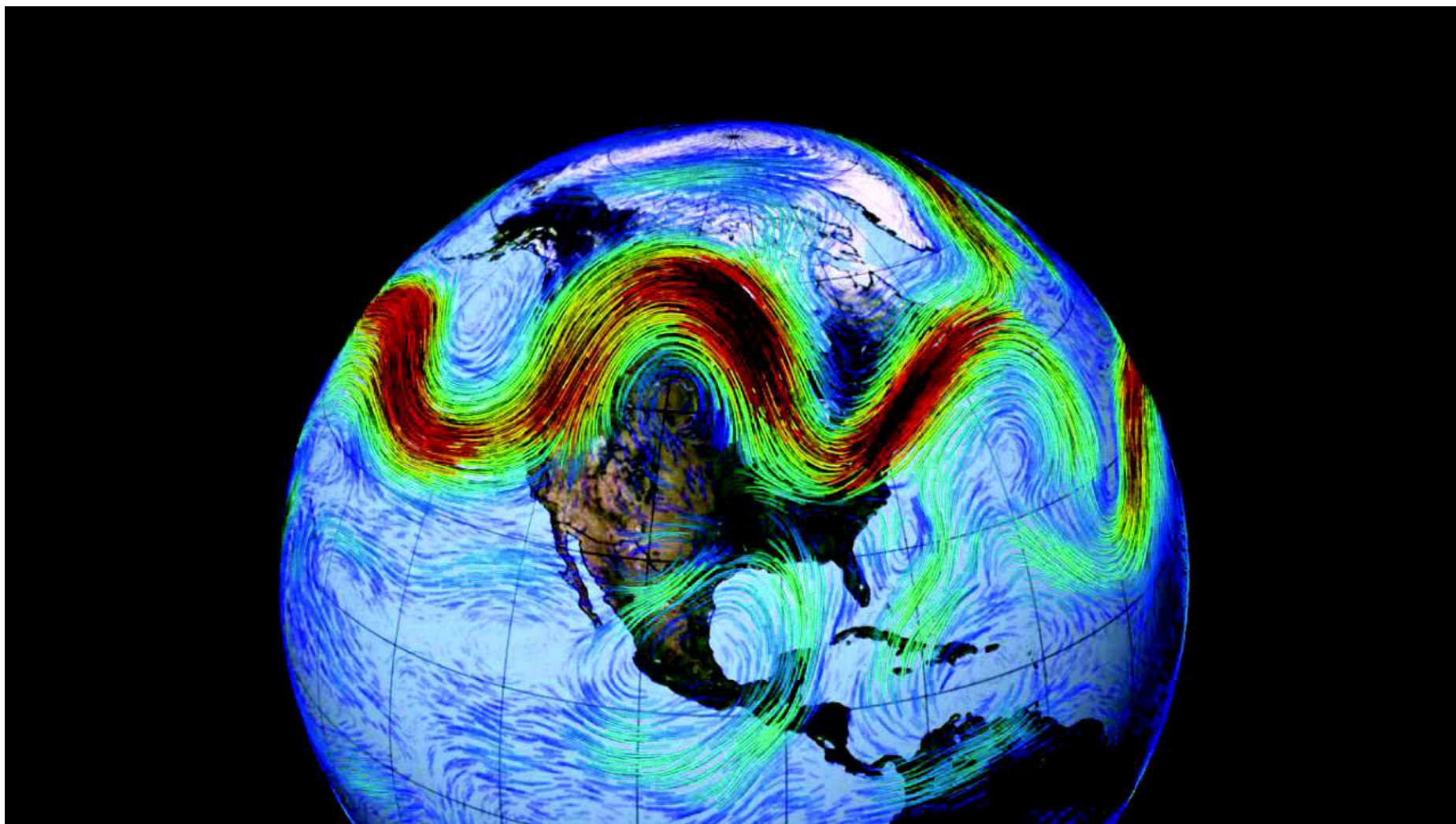
Polarmeteorologie

Grundlagen: Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. > 5000 m/M)



FK Naturgefahrenberater NGB – Wetter & Gefahren

A. Grundlagen: Polar-Jet & Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (> 5500 m/M)



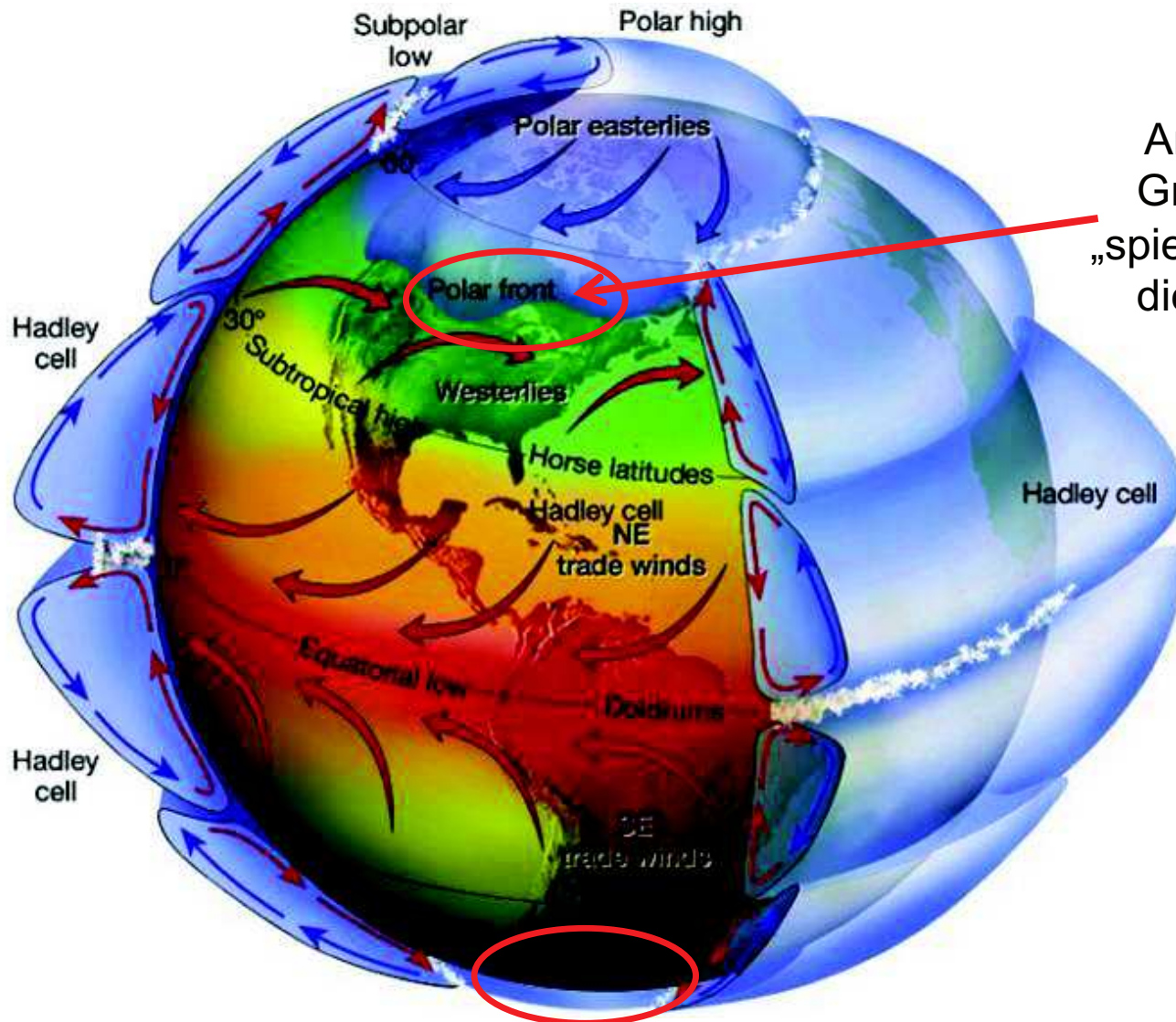
Polarmeteorologie

Kampf der Luftmassen: Rossby-Wellen, Jet-Stream & Polarfront



Polarmeteorologie

Globale Zirkulation = das Zusammenspiel aller Faktoren: **Auch an der Polarfront**



An dieser
Grenzzone
„spielt (für uns)
die Musik“!

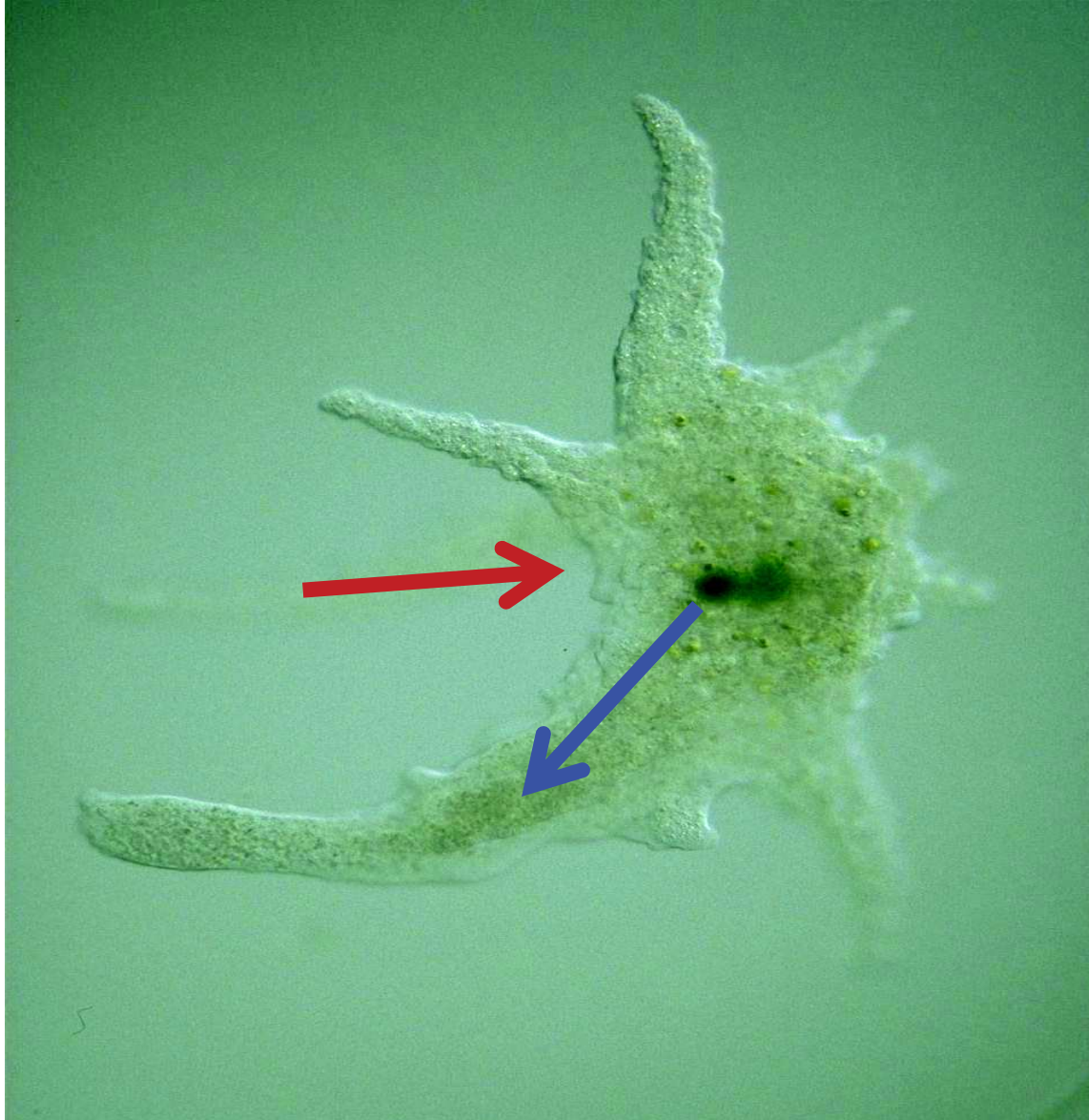
Polarmeteorologie

Kampf der Luftmassen: Rossby-Wellen, Jet-Stream & Polarfront



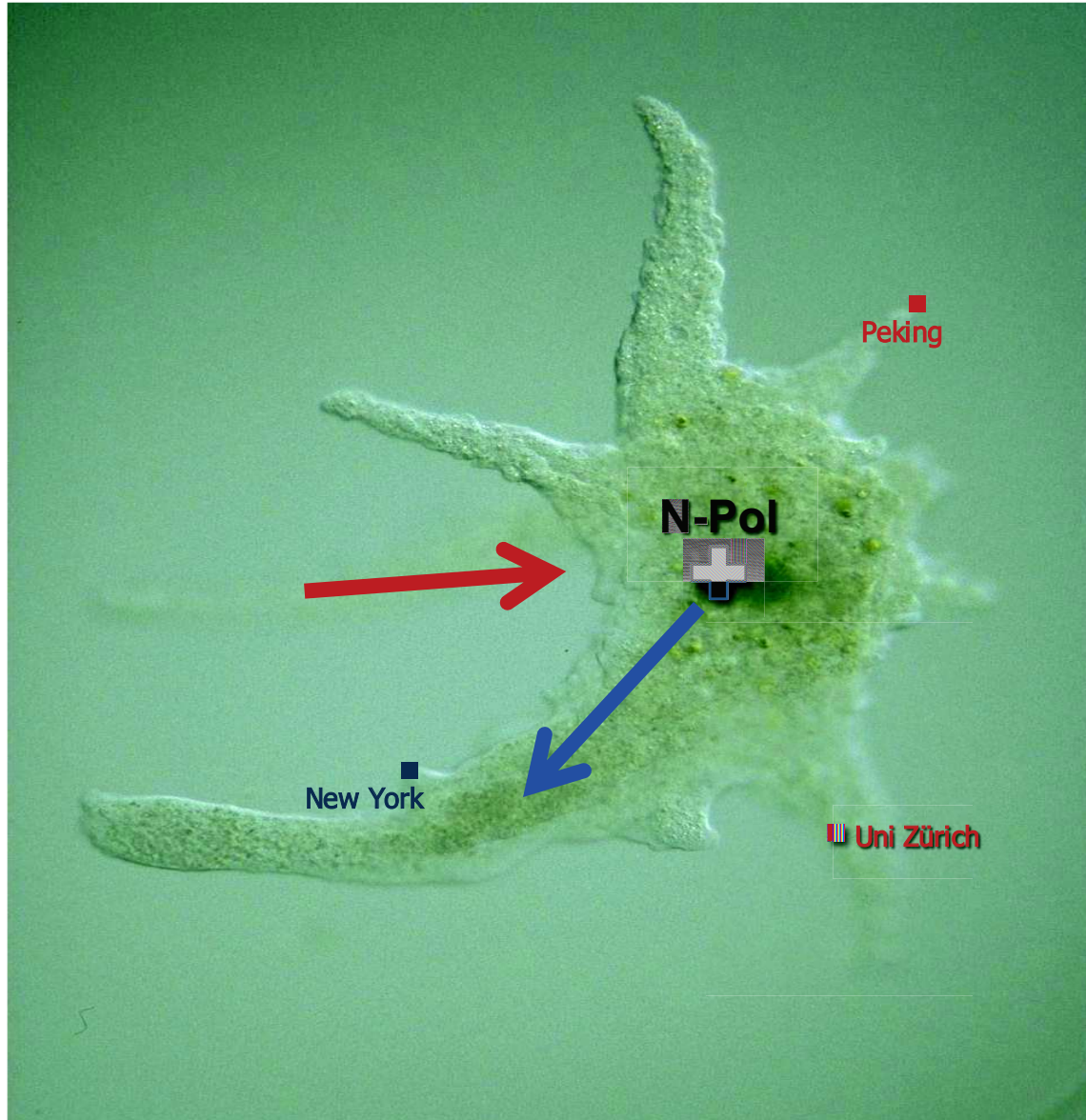
Polarmeteorologie

Kampf der Luftmassen: Rossby-Wellen, Jet-Stream & Polarfront



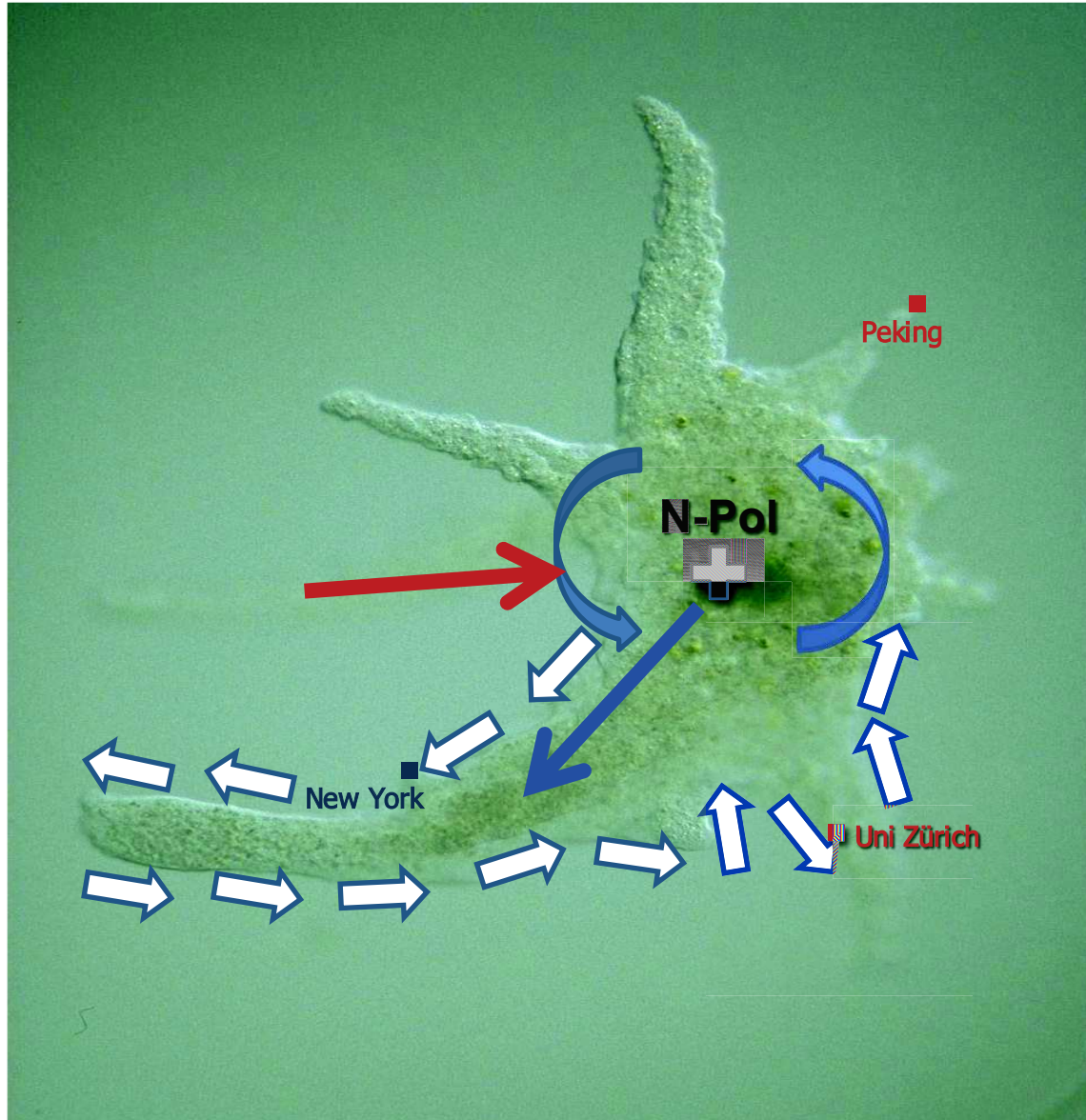
Polarmeteorologie

Kampf der Luftmassen: Rossby-Wellen, Jet-Stream & Polarfront



Polarmeteorologie

Kampf der Luftmassen: Rossby-Wellen, Jet-Stream & Polarfront



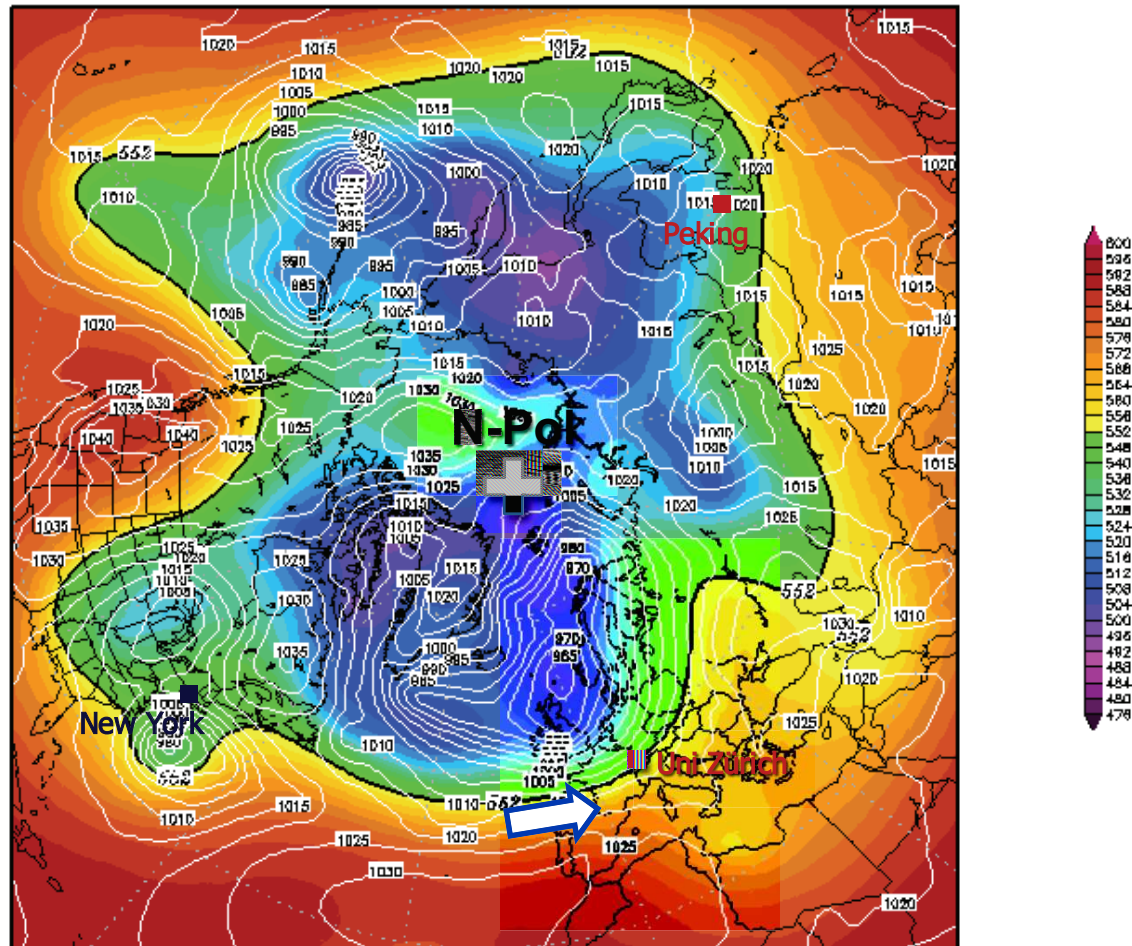
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Mon,08FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



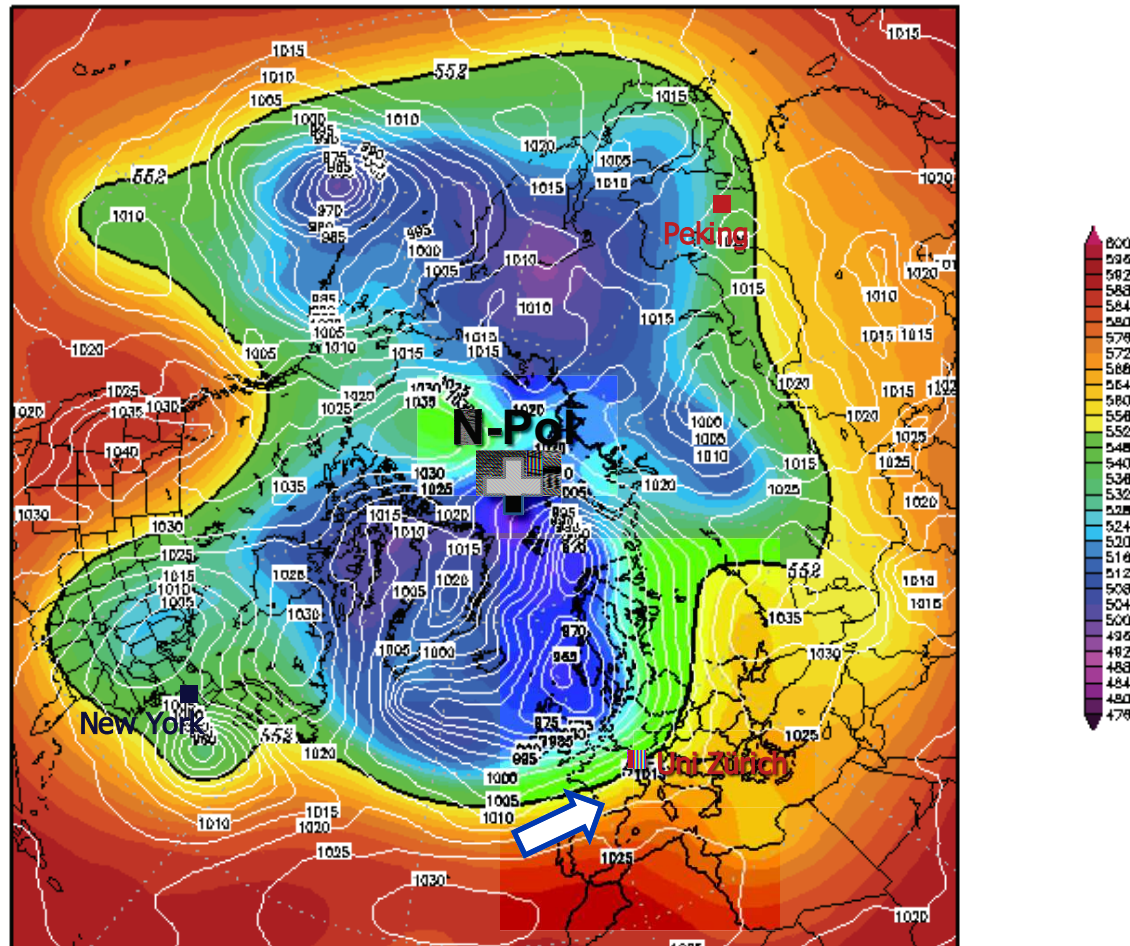
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Mon,08FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

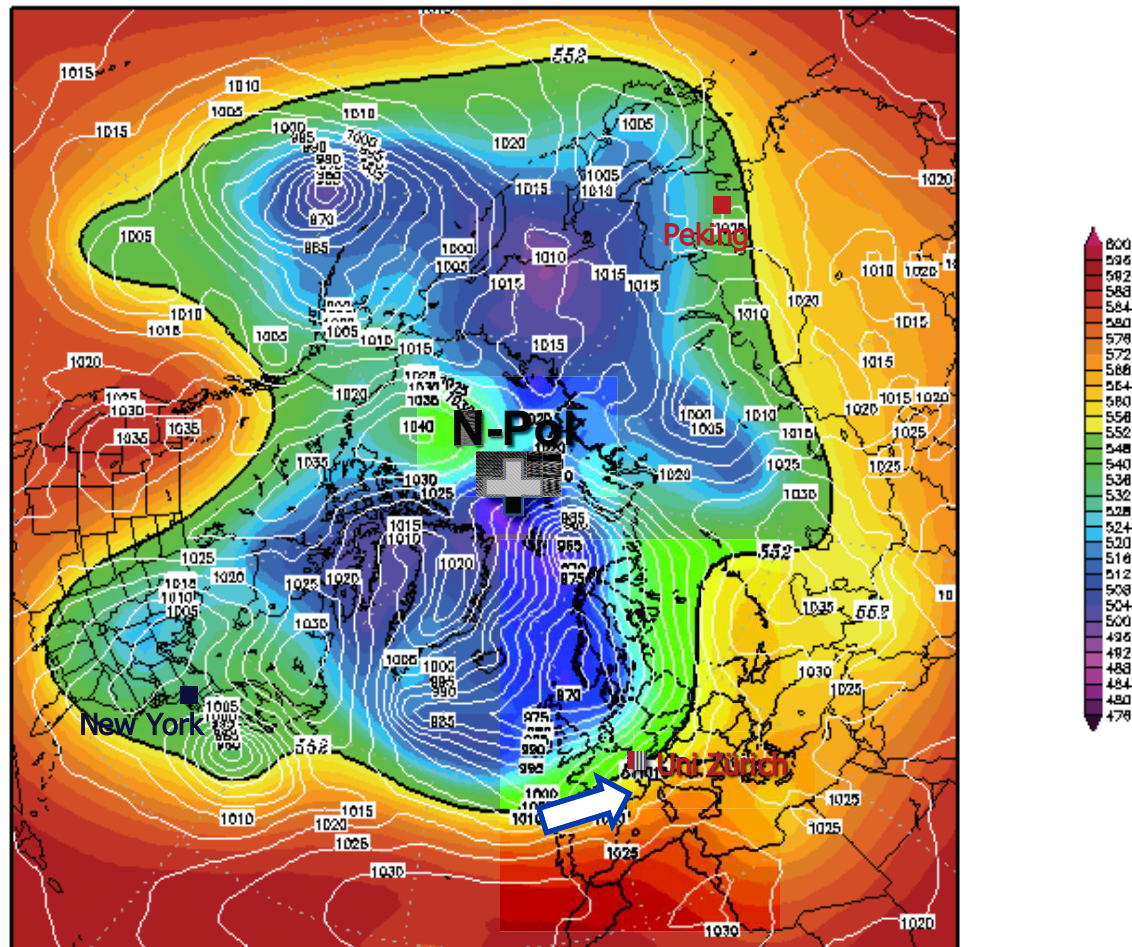
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Tue,09FEB2016 00Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

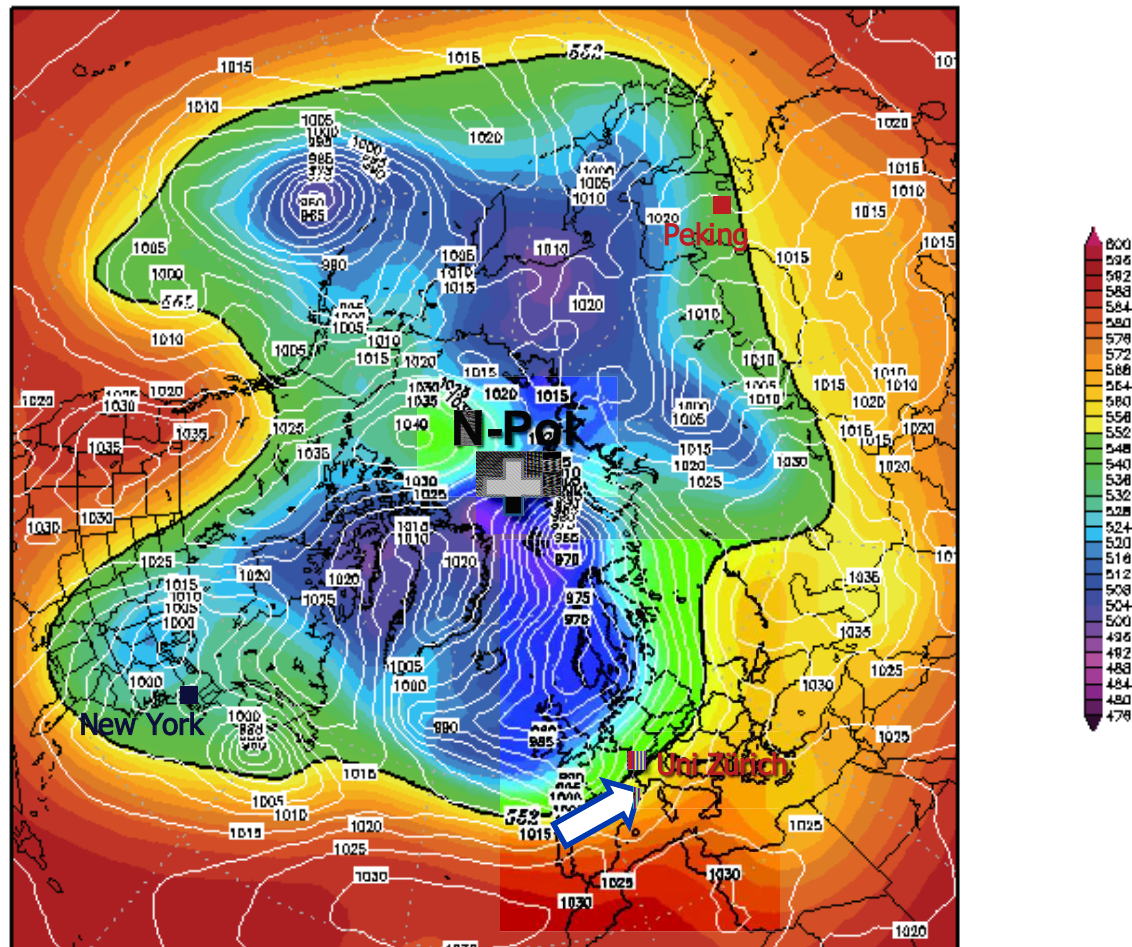
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Tue,09FEB2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

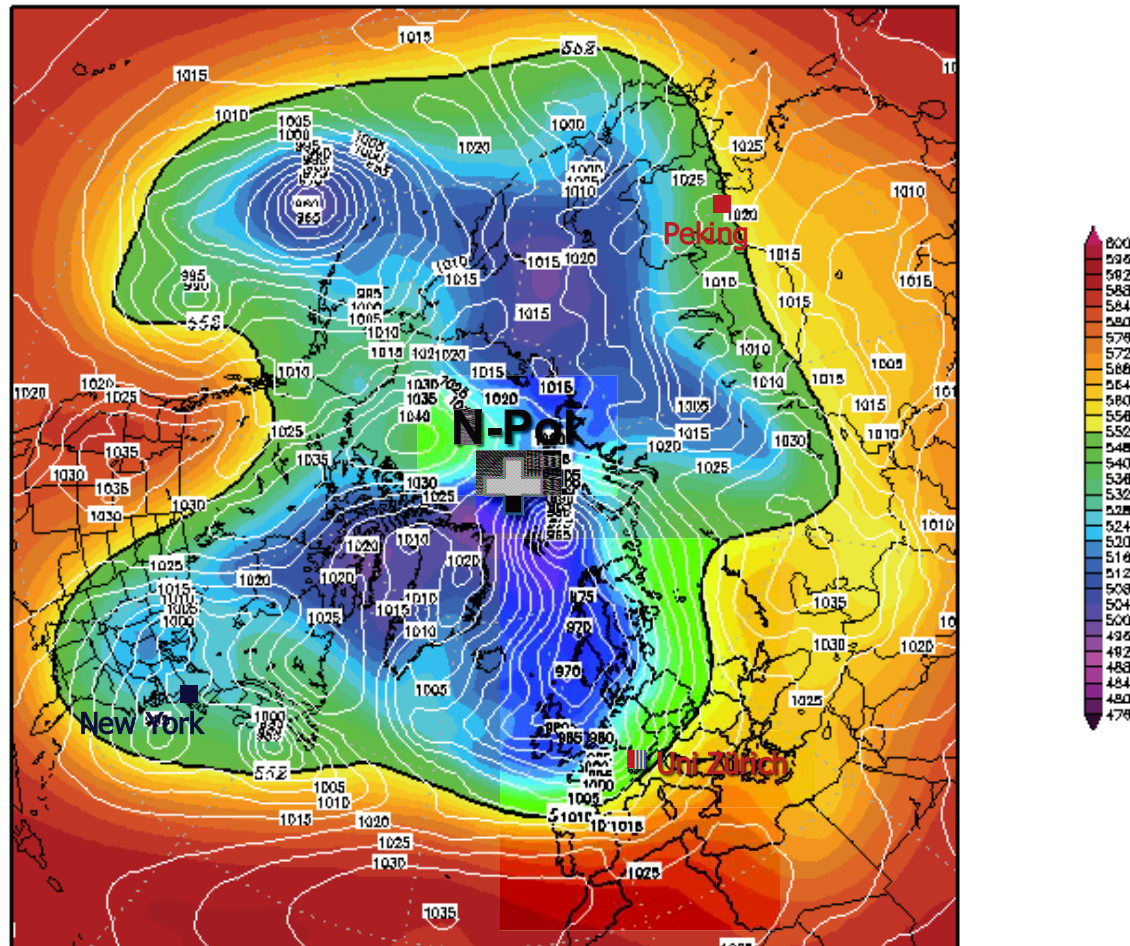
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Tue,09FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

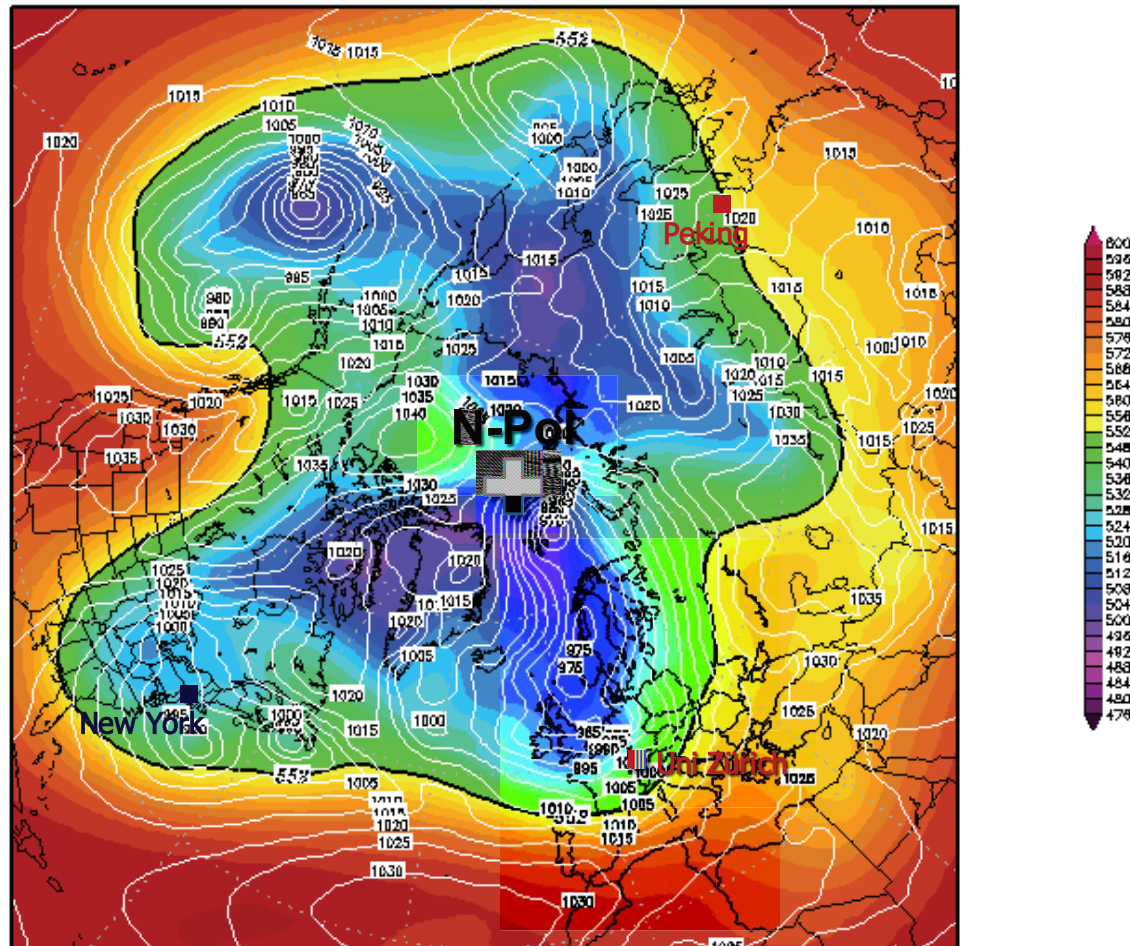
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

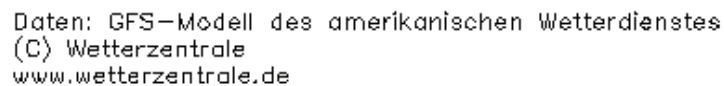
Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Tue,09FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



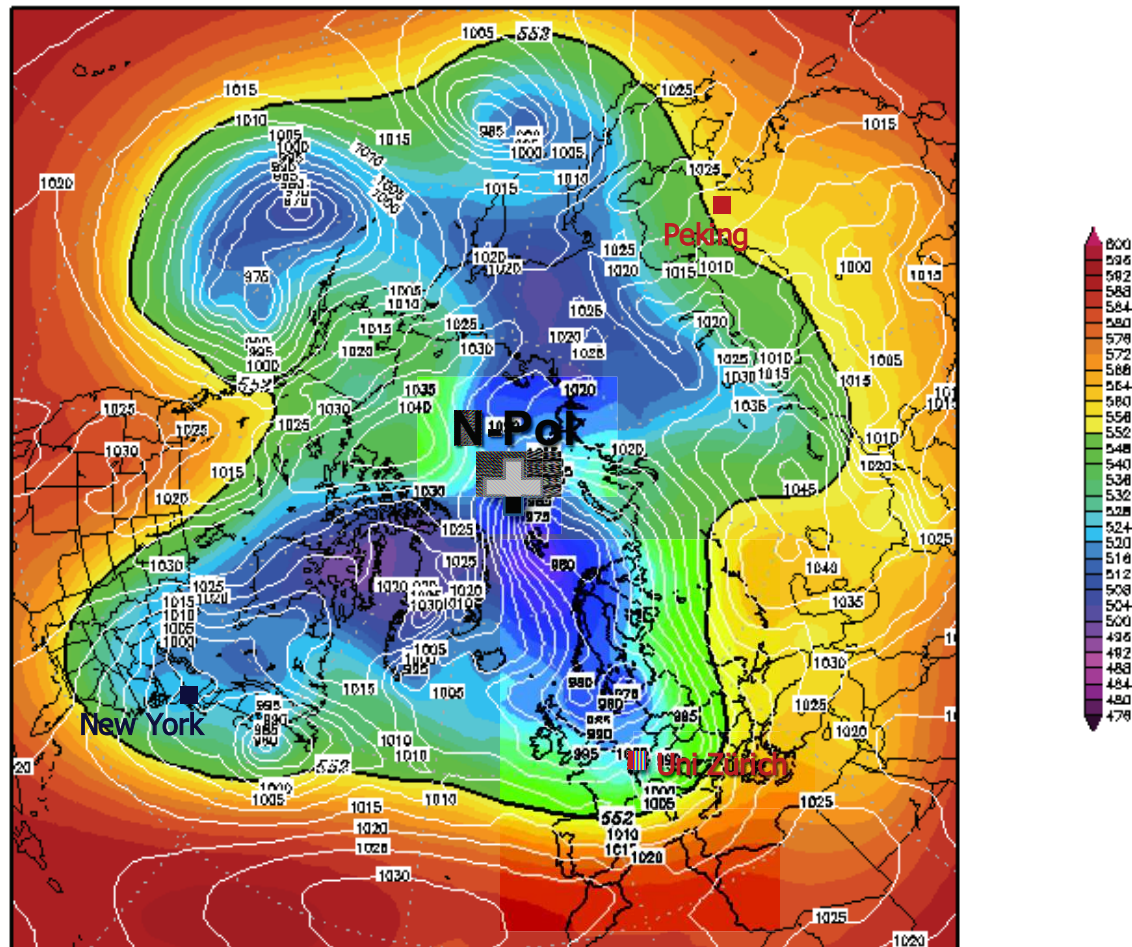
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Wed,10FEB2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

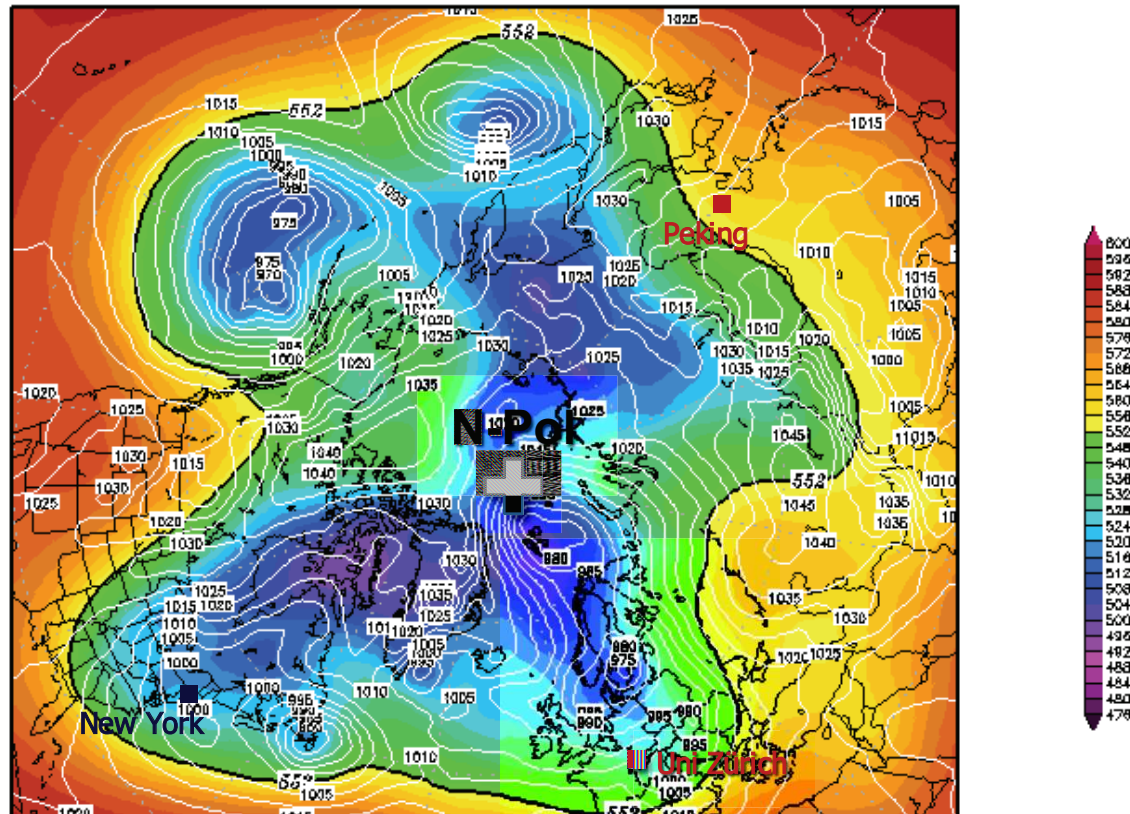
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Wed,10FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Am Mittwoch

Wechselnd bis stark bewölkt, zeitweise Schneeschauer, unterhalb von rund 400 Metern auch Schneeregen.

Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

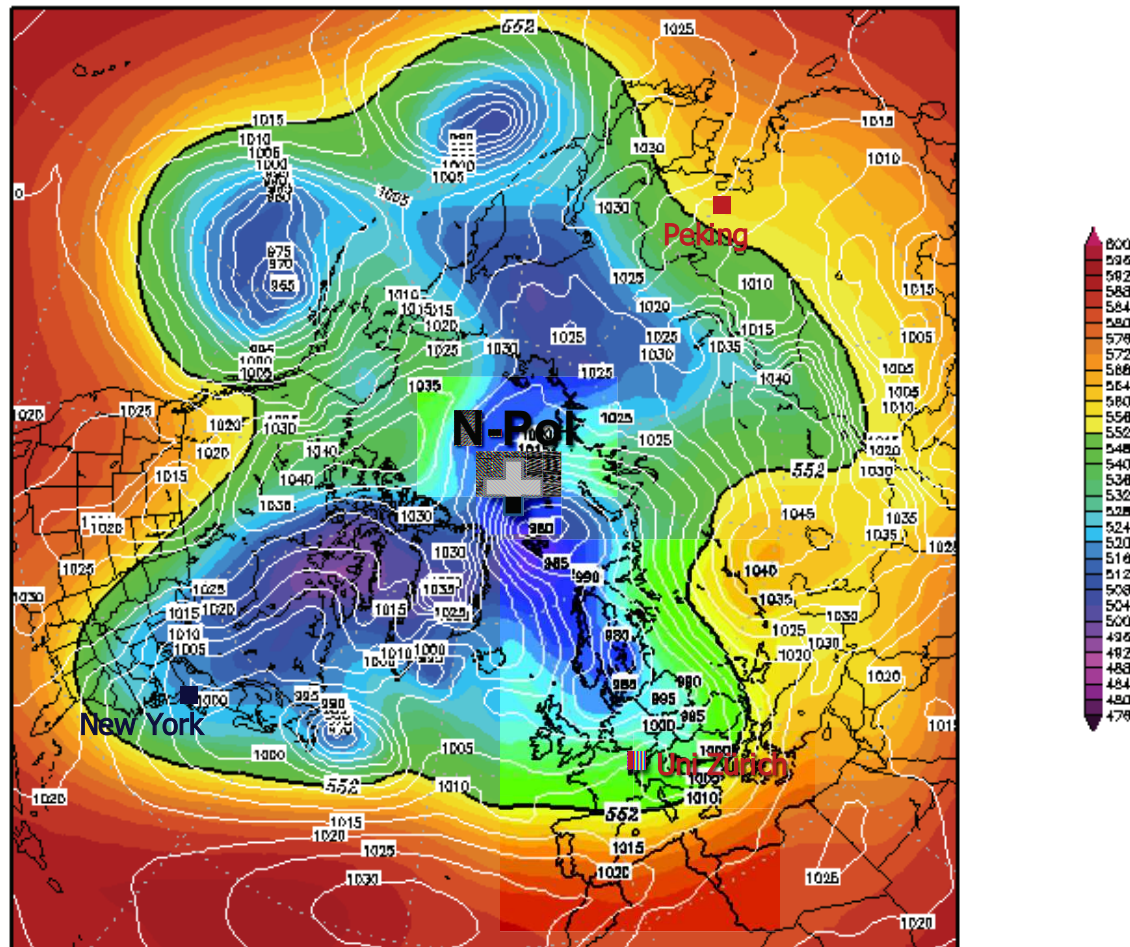
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Wed,10FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

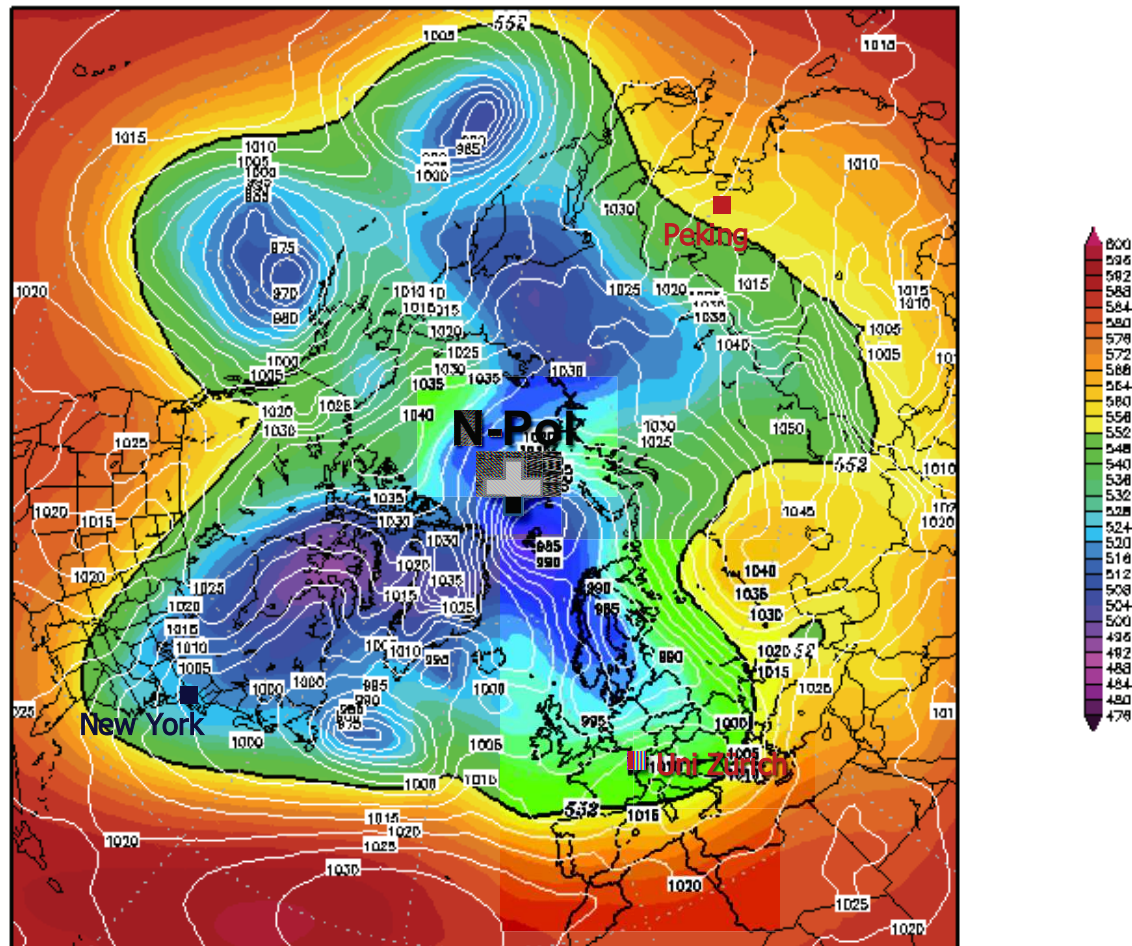
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Thu,11FEB2016 00Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

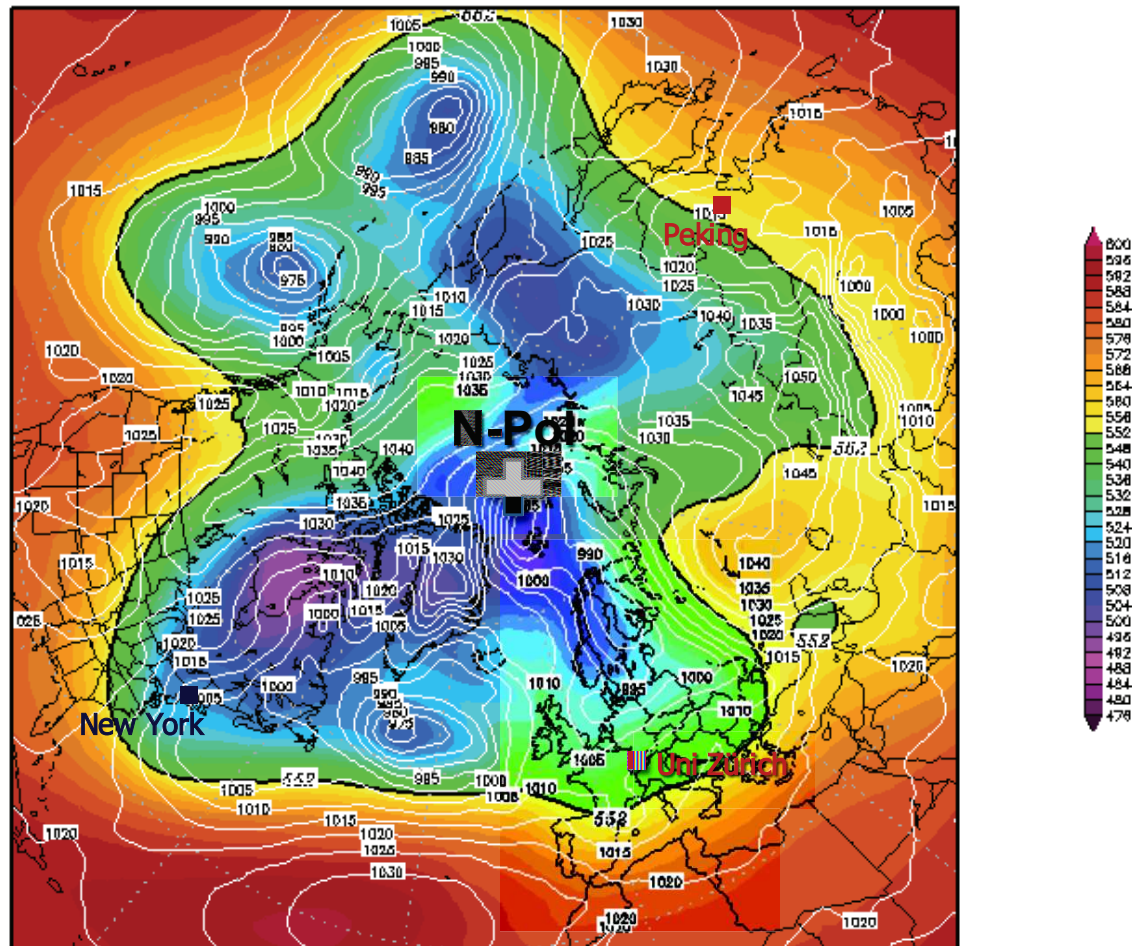
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Thu,11FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

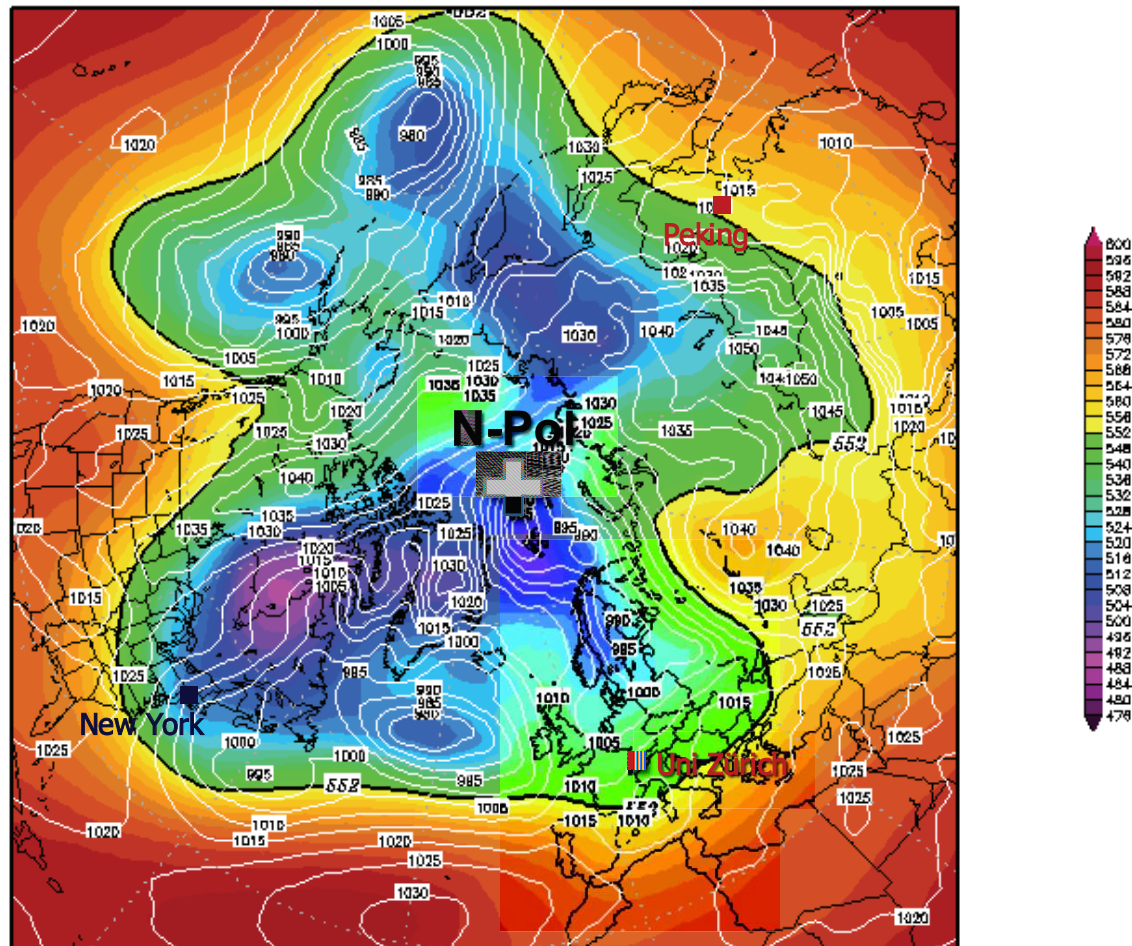
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Thu,11FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

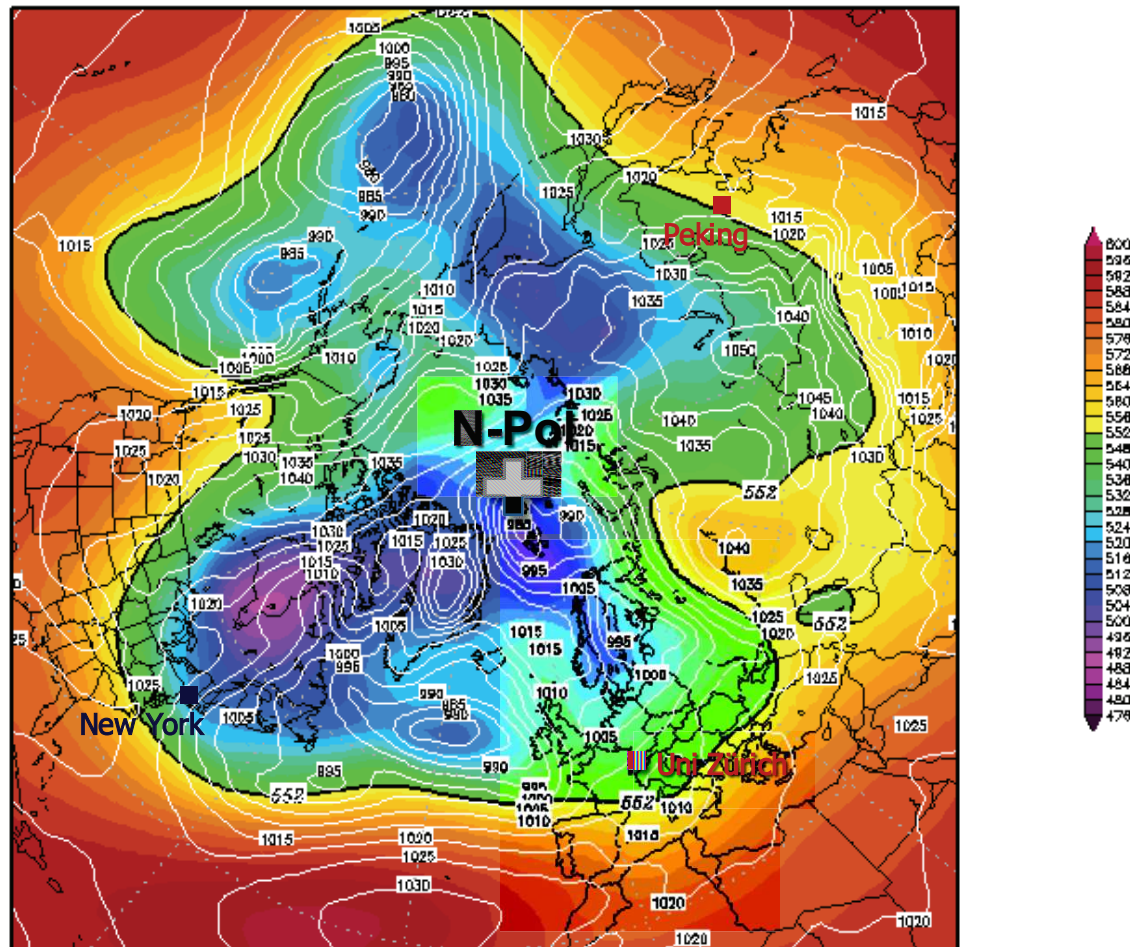
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Fri,12FEB2016 00Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

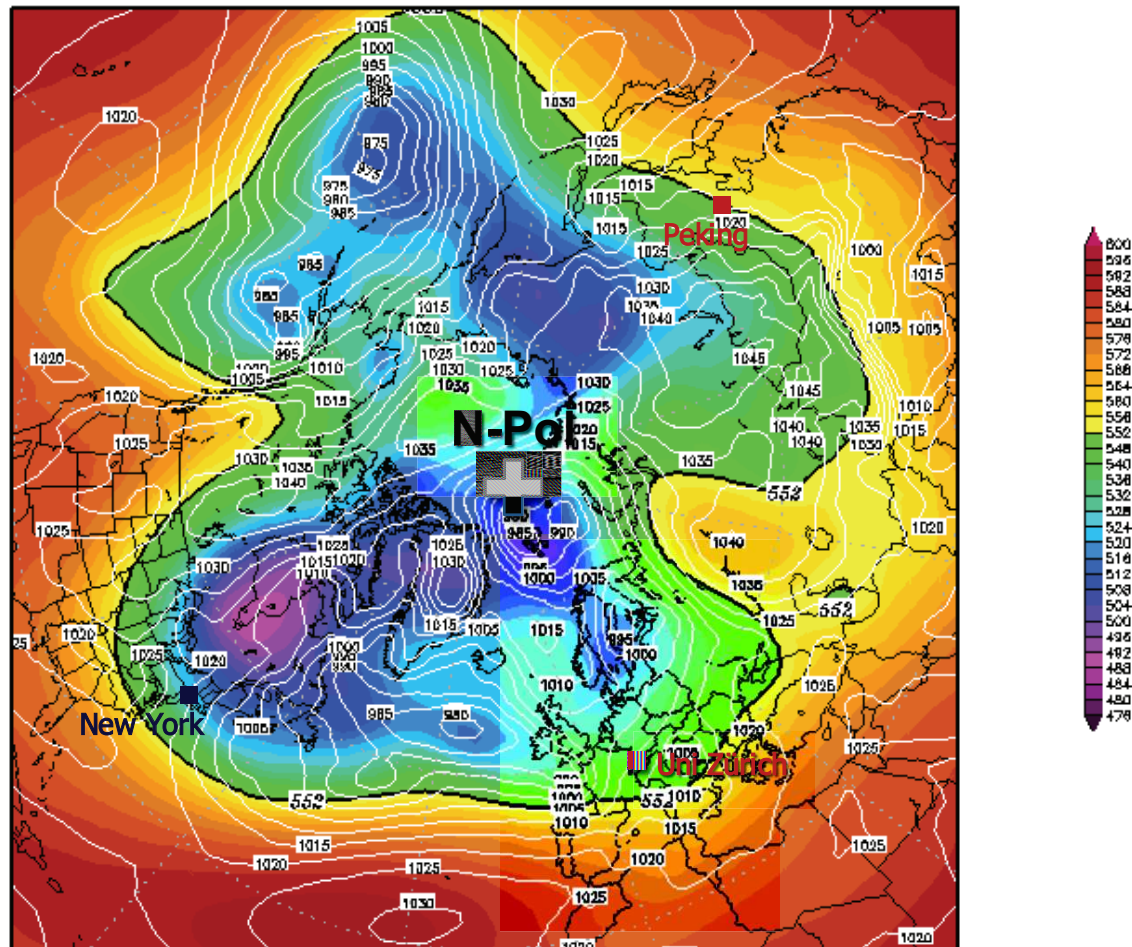
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Fri,12FEB2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

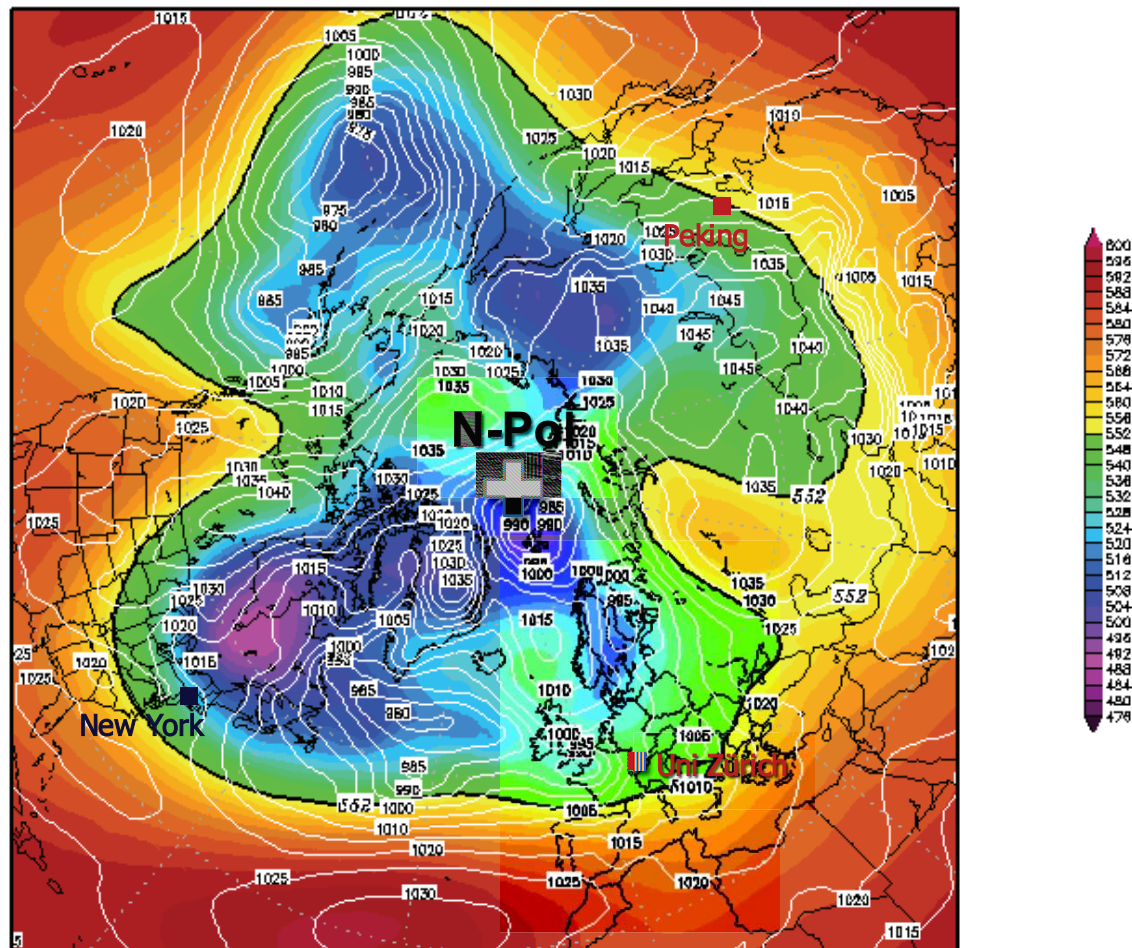
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Fri,12FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

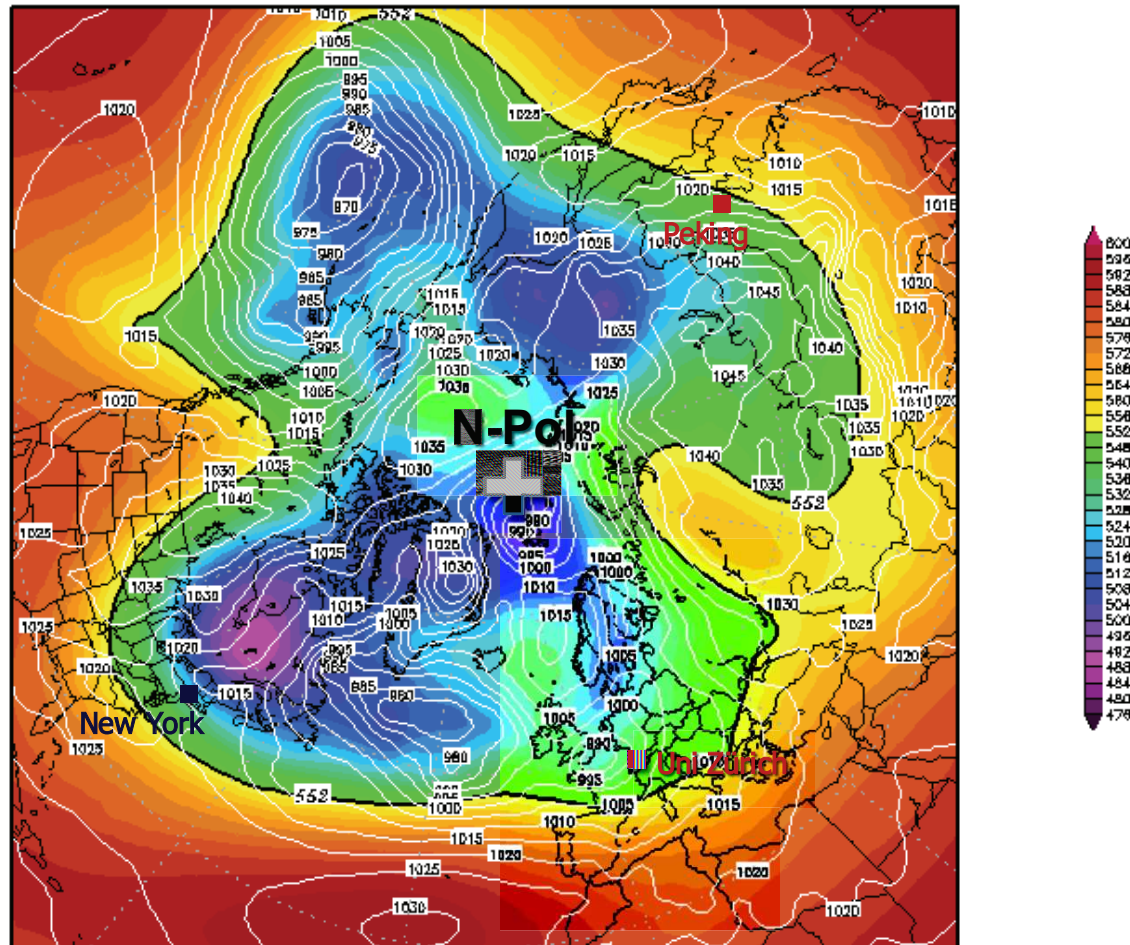
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Fri,12FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

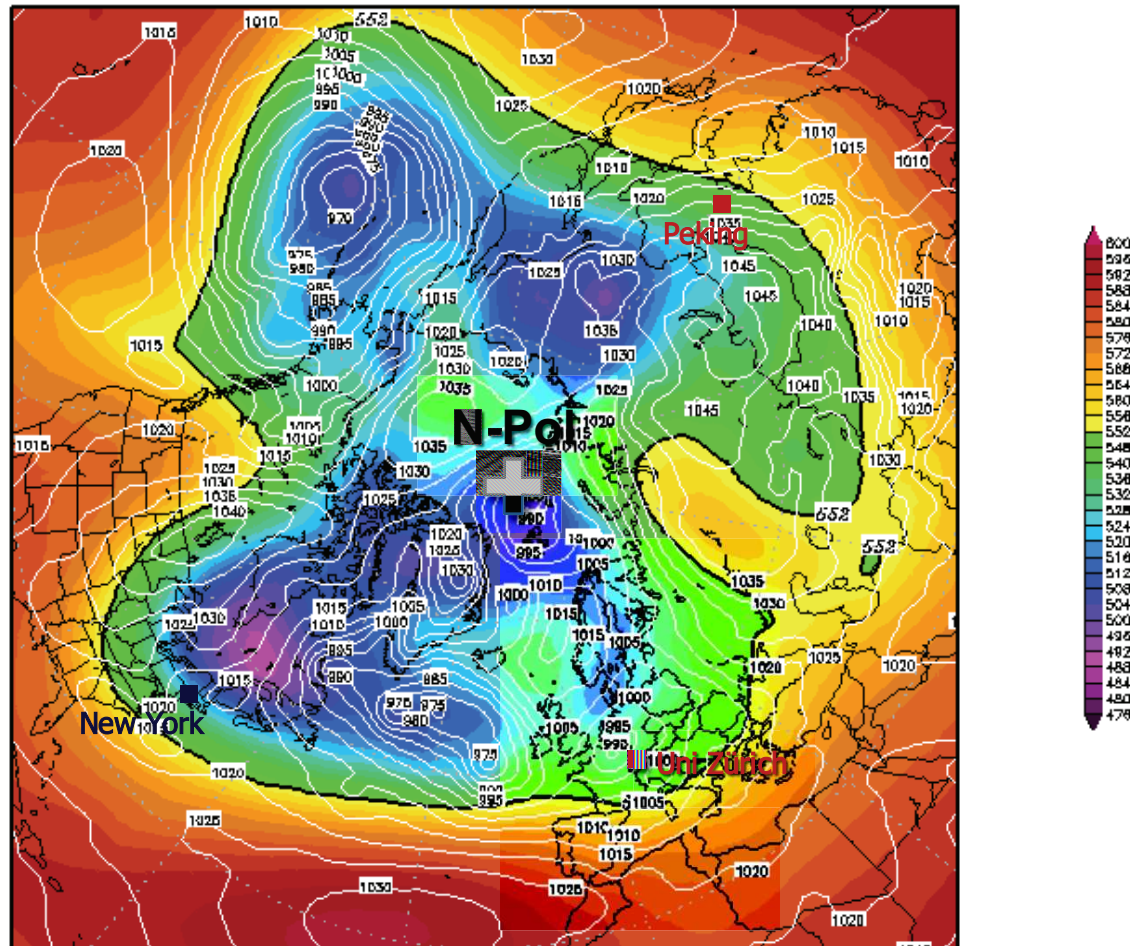
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sat,13FEB2016 00Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

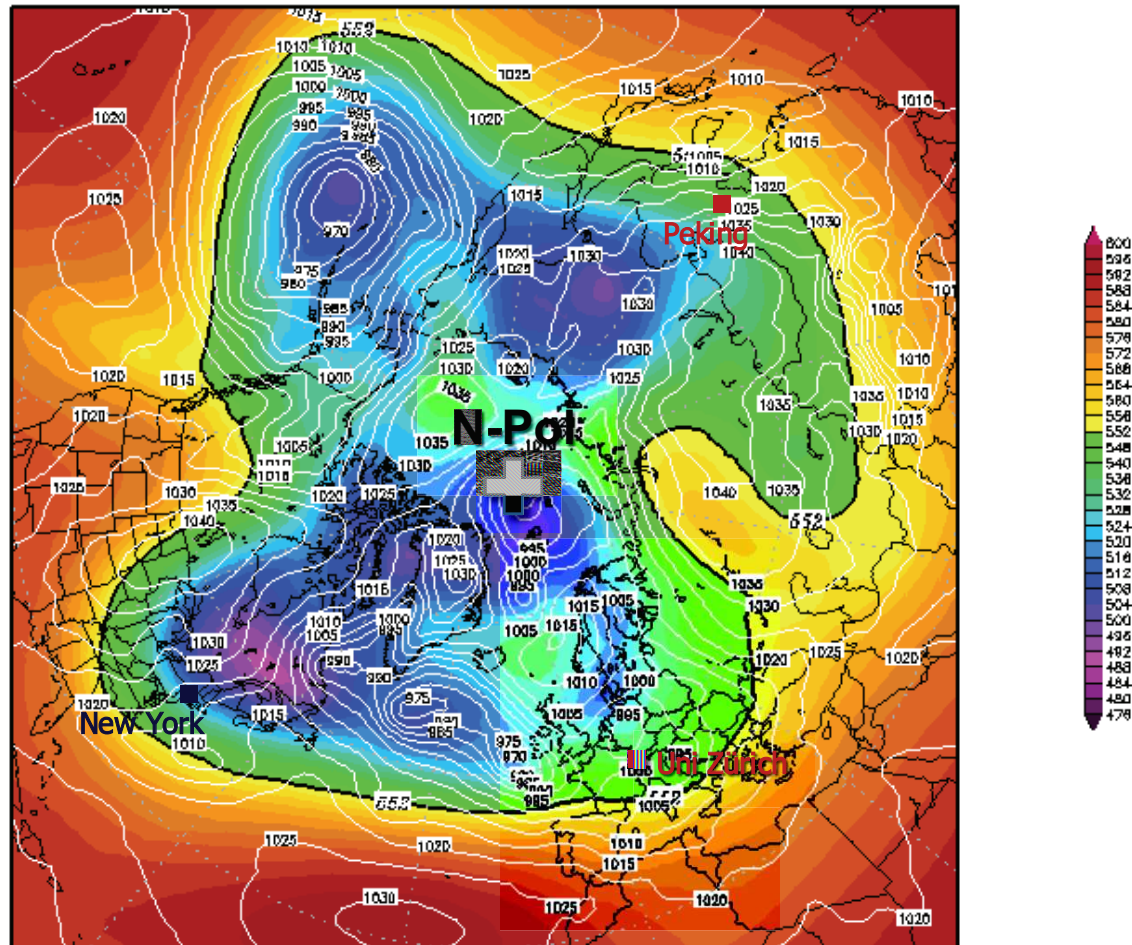
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sat,13FEB2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

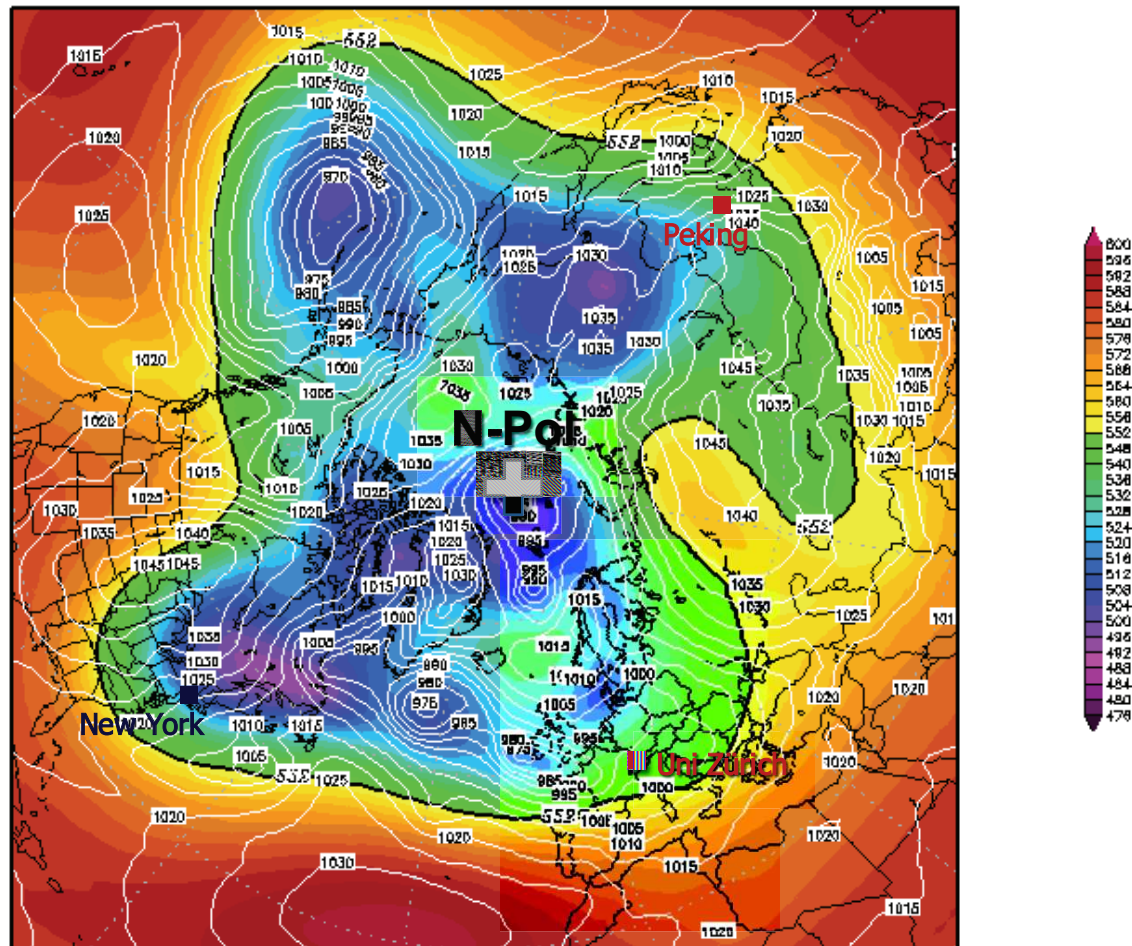
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sat,13FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

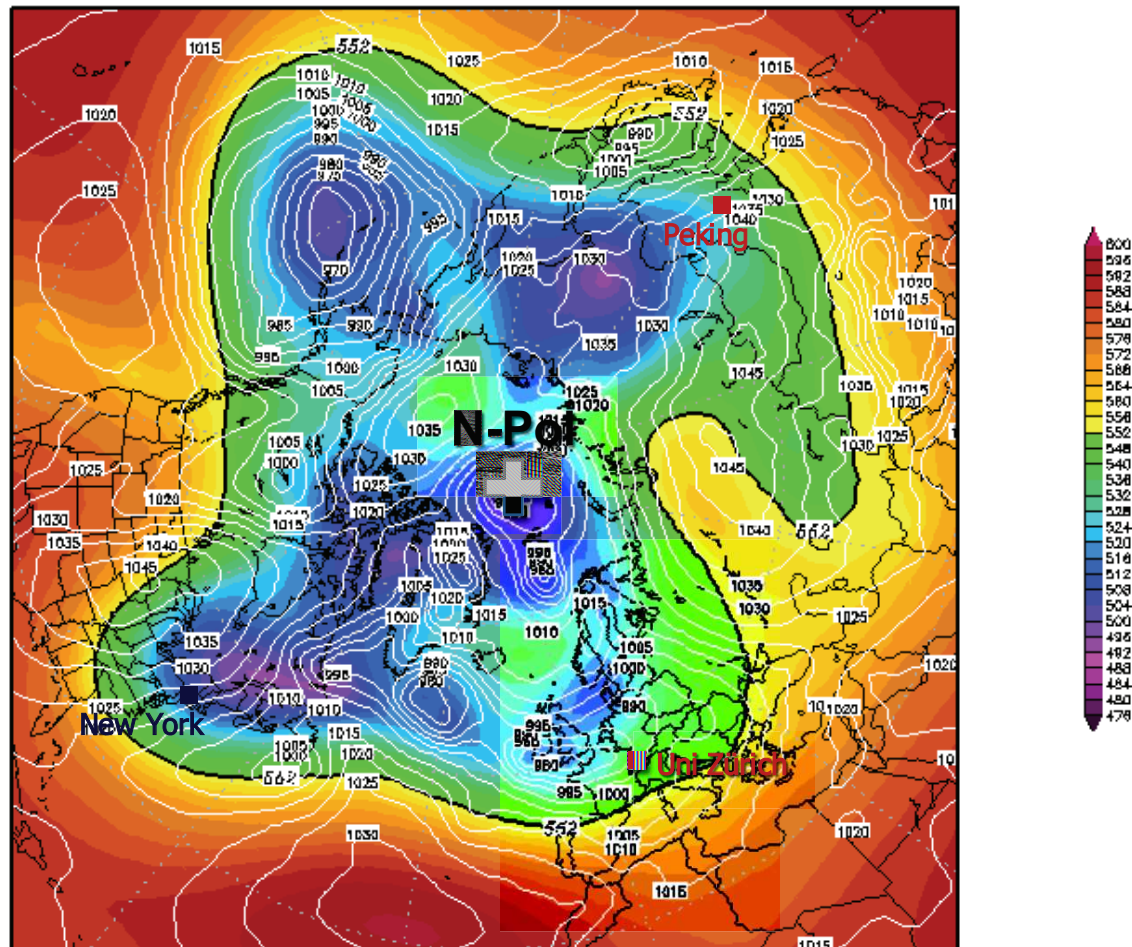
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sat,13FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

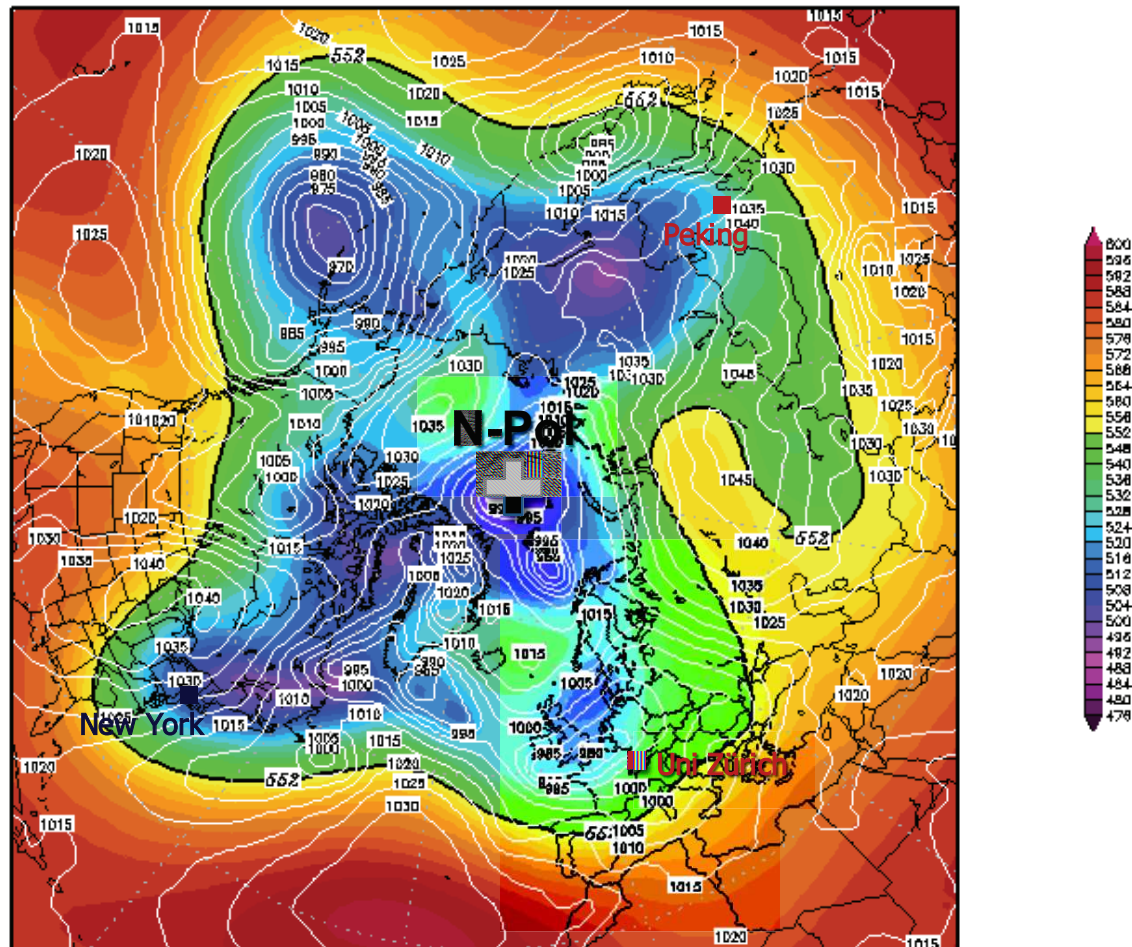
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sun,14FEB2016 00Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

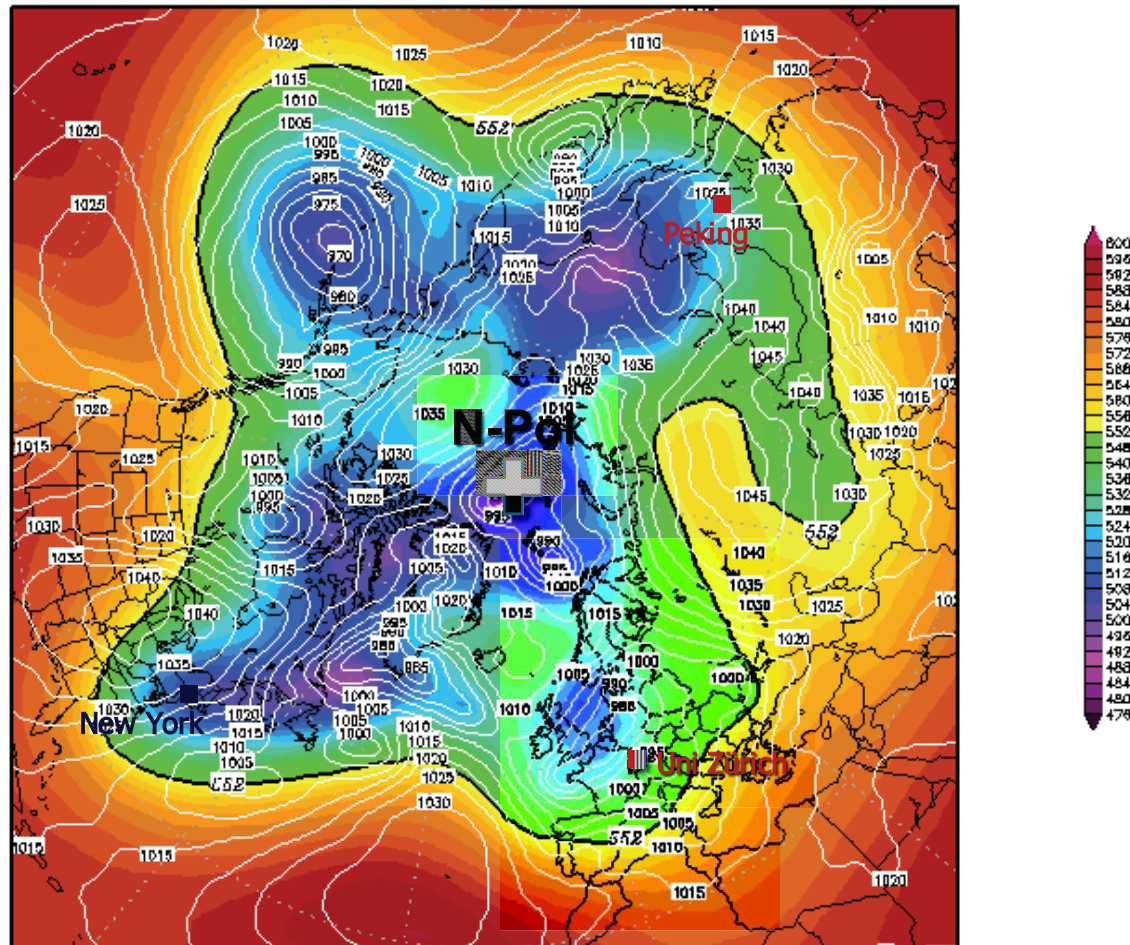
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sun,14FEB2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

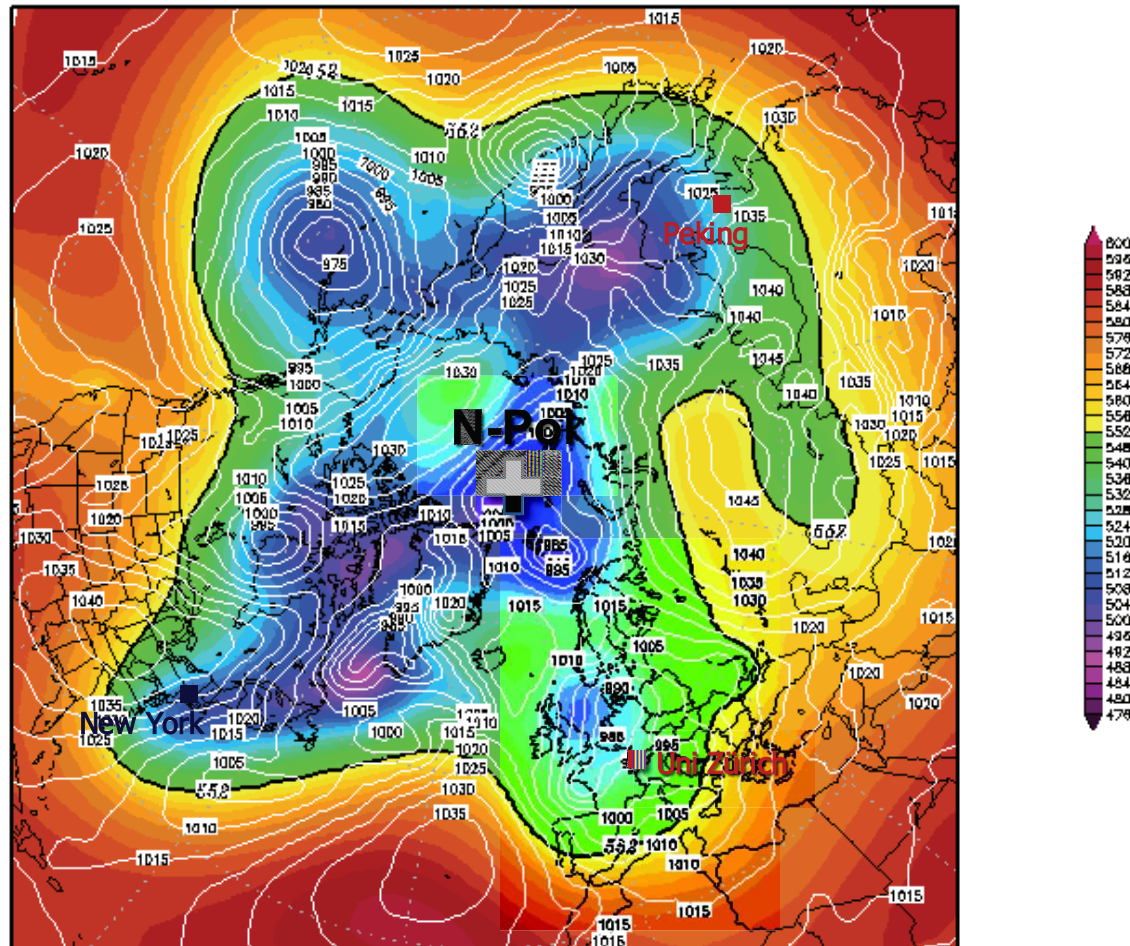
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sun,14FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

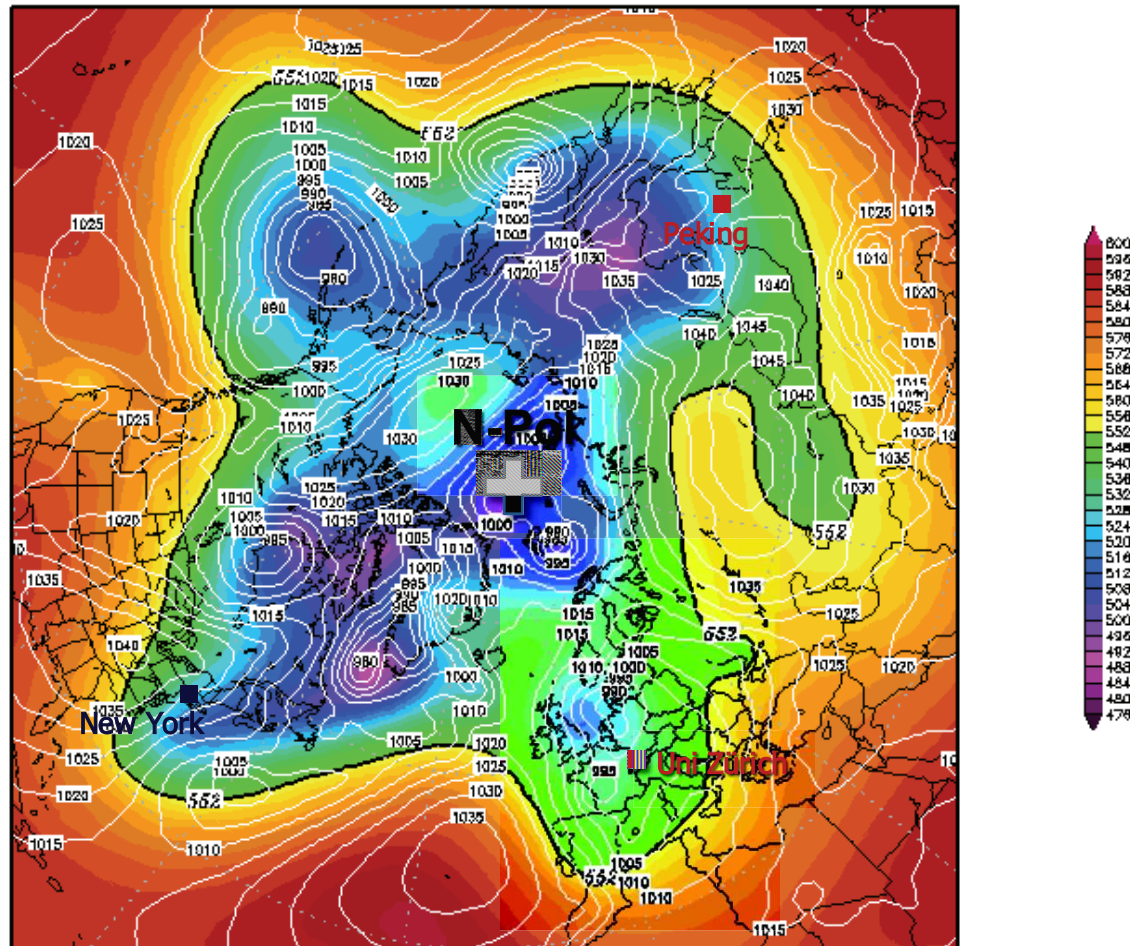
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Sun,14FEB2016 18Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

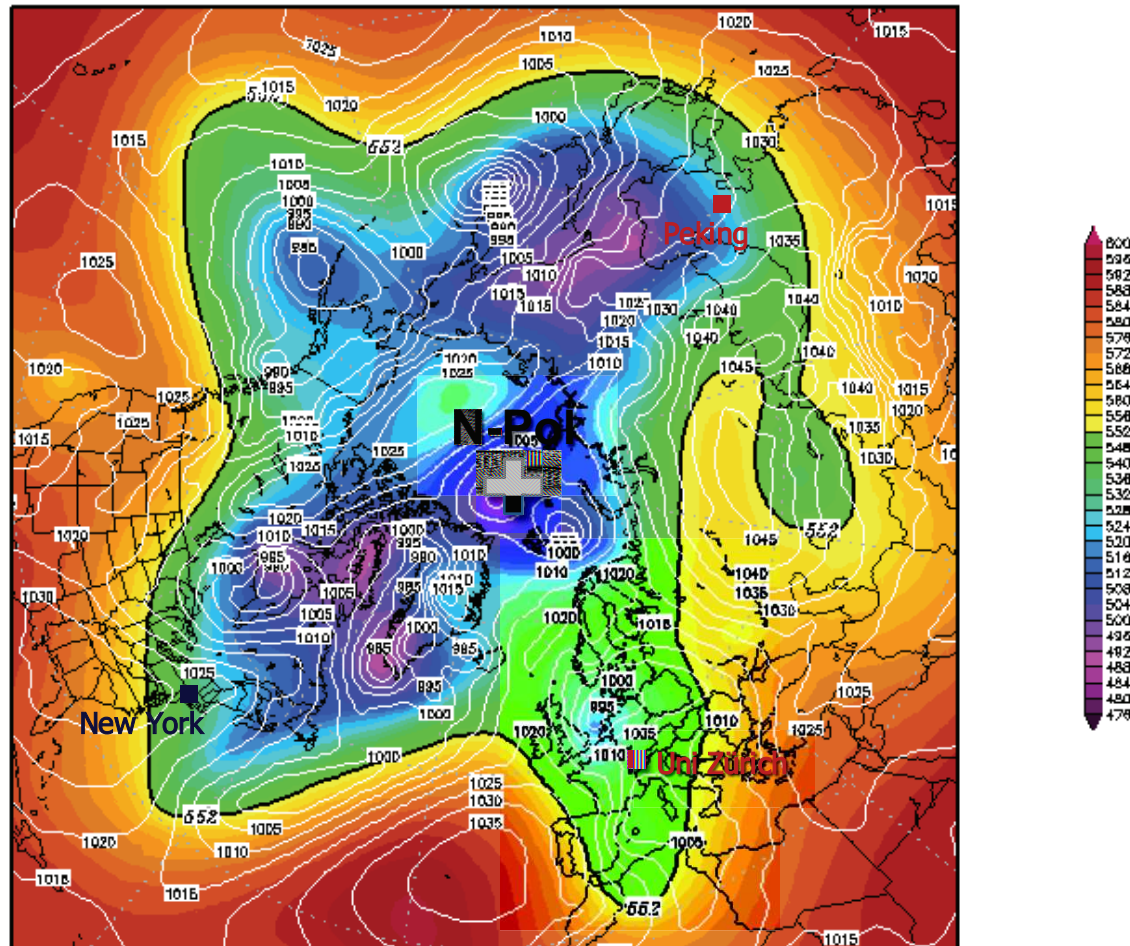
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Mon,15FEB2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

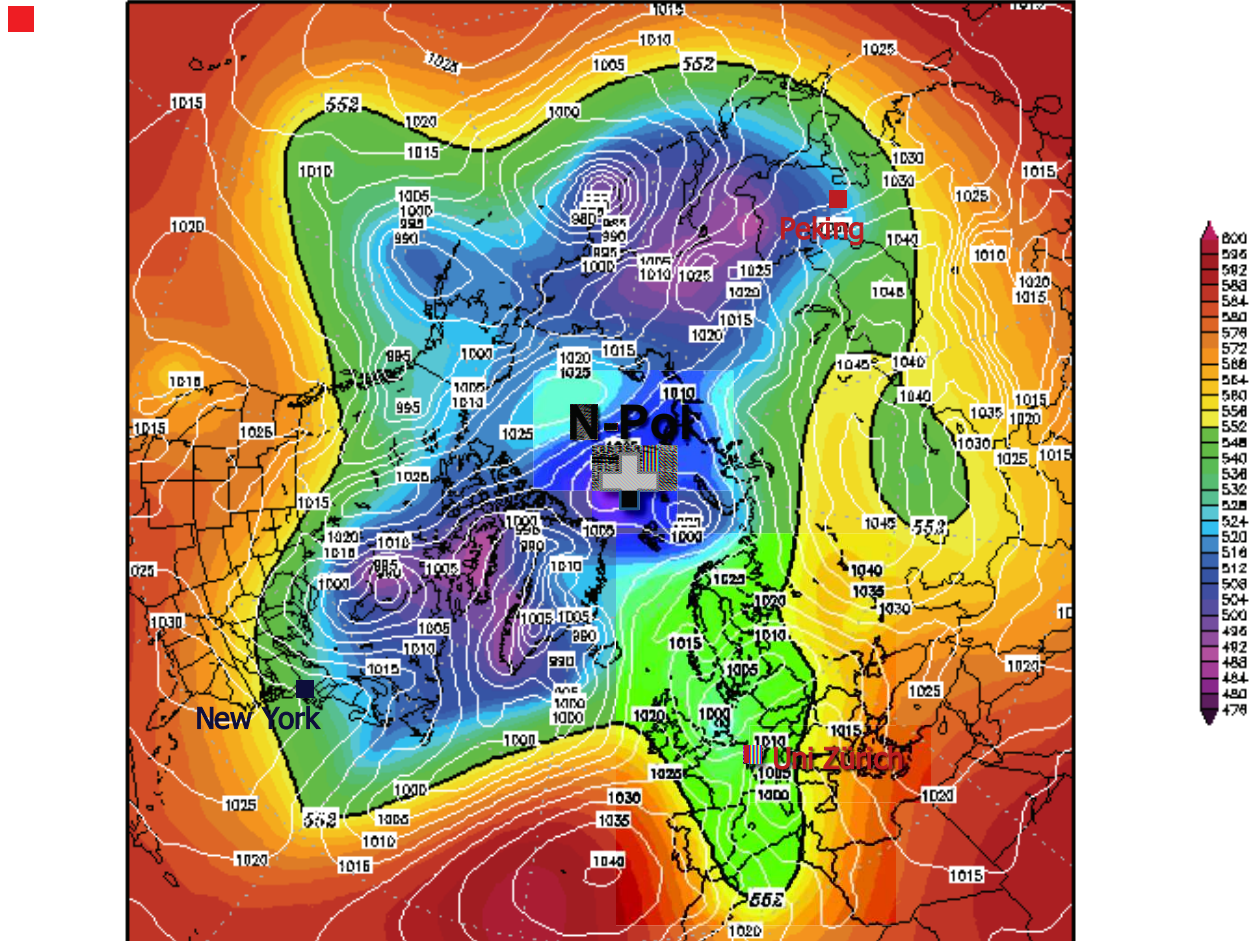
Polarmeteorologie

Rossby-Wellen – die polare Kaltluft-“Amöbe“ (ca. 5500 m/M)

Init : Mon,08FEB2016 00Z

Valid: Mon,15FEB2016 12Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

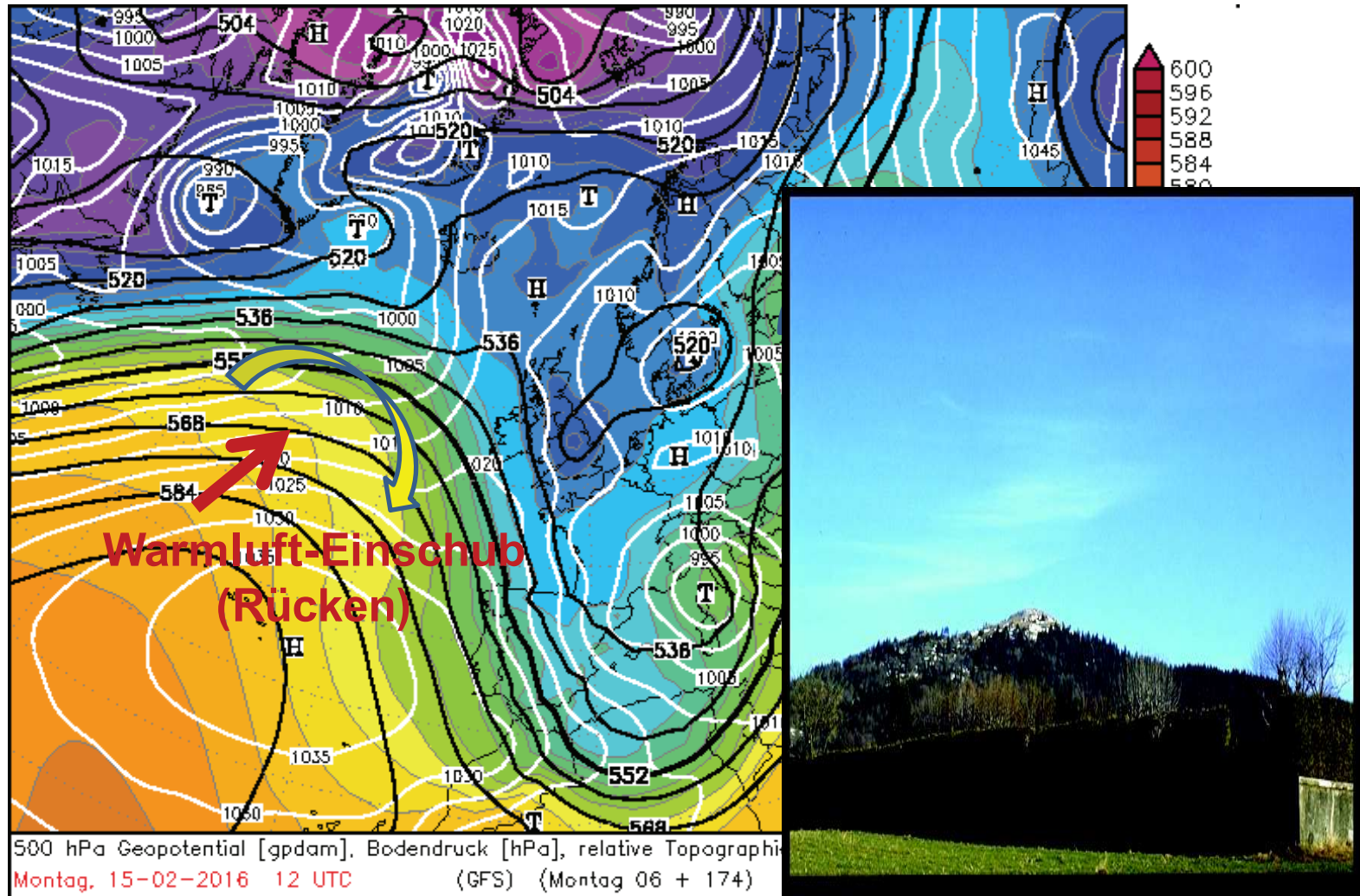
Polarmeteorologie

Das 500 hPa-Druck-Muster: **In der (Uhrzeigersinn-)Kaltluft = labil, wechselhaft**



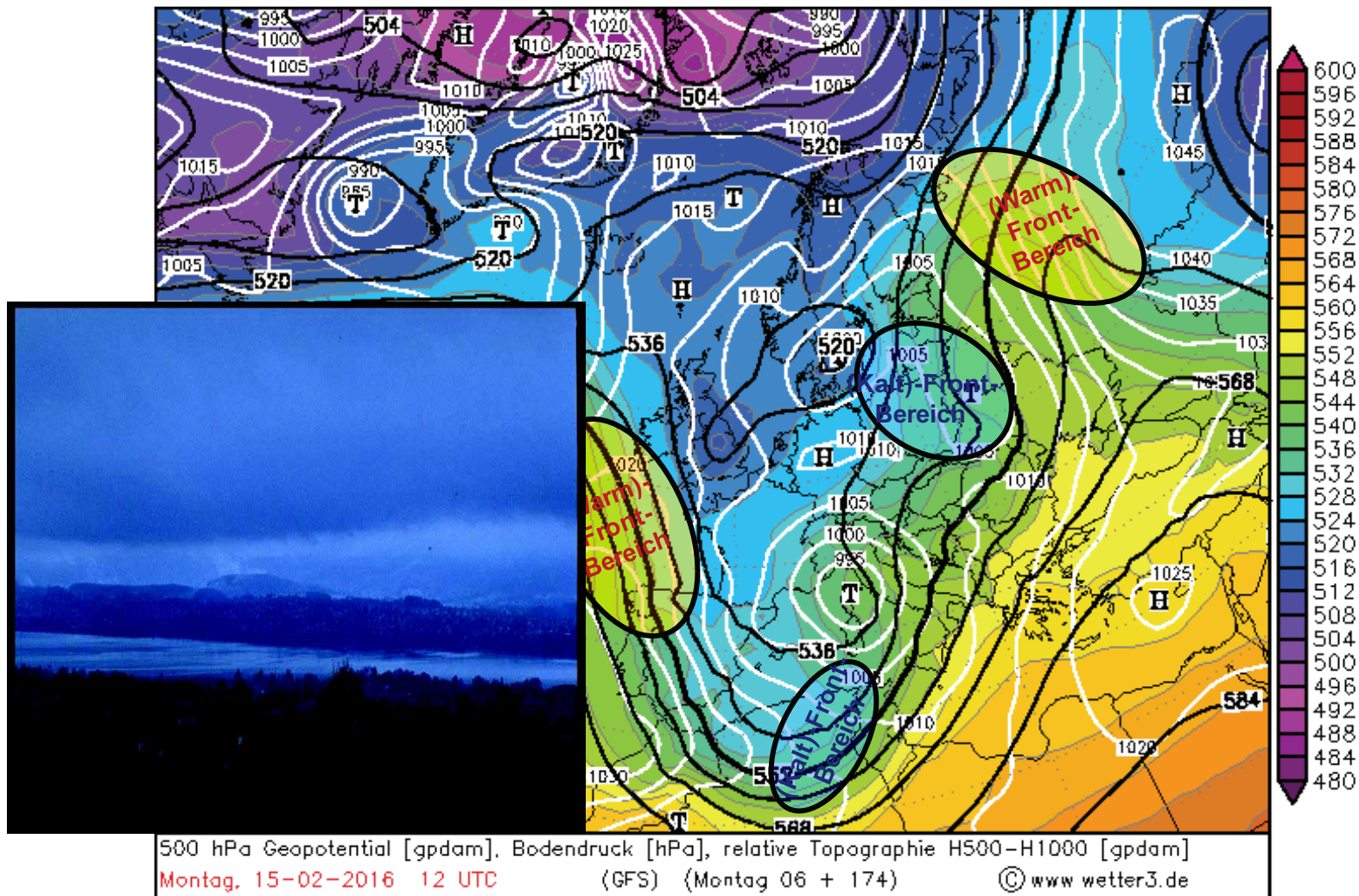
Polarmeteorologie

Das 500 hPa-Druck-Muster: **In der (Gegenuhrzeigersinn-)Warmluft = stabil, klar**



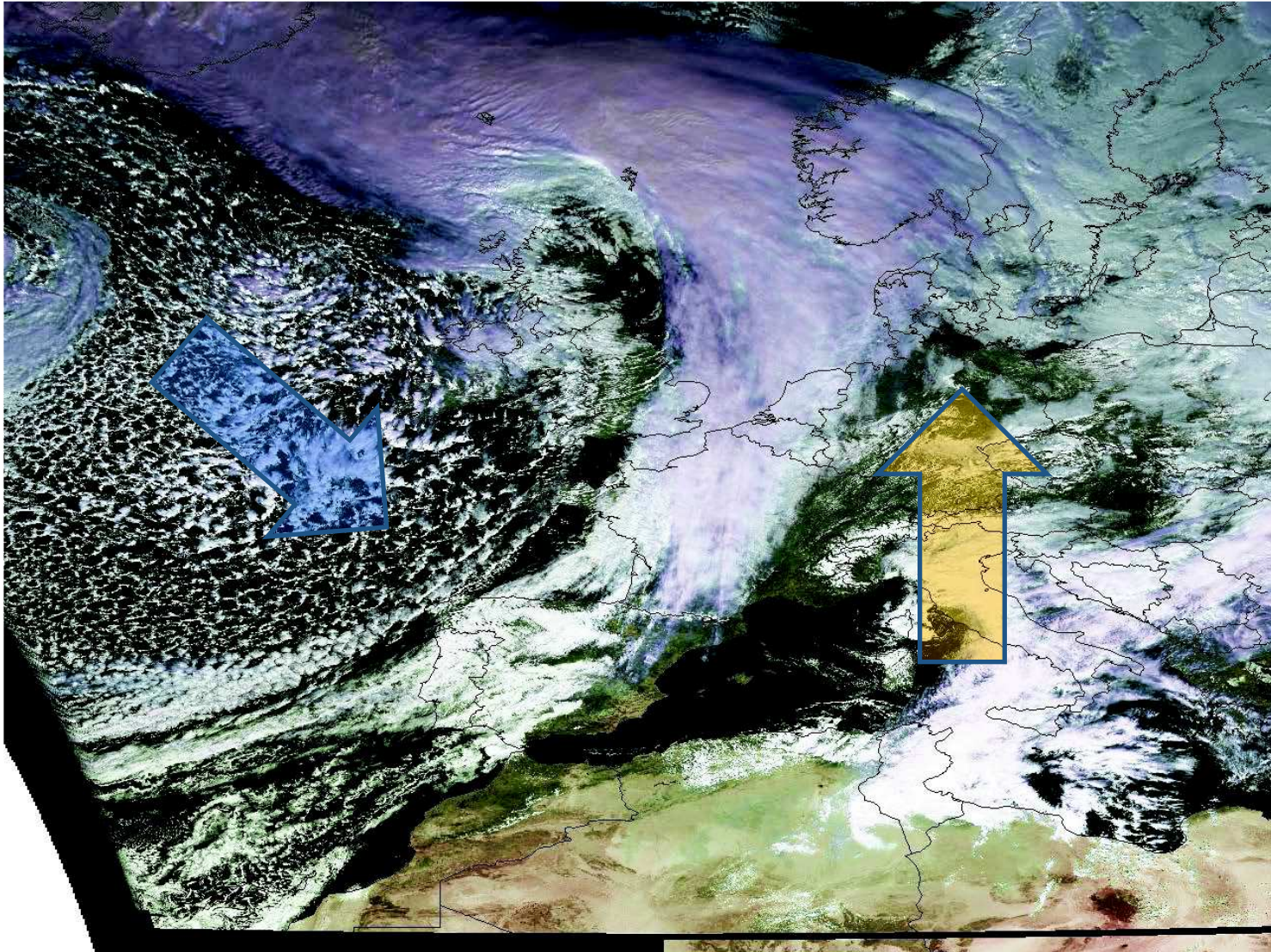
Polarmeteorologie

Das 500 hPa-Druck-Muster: **In der Luftmassengrenze = trüb und nass**



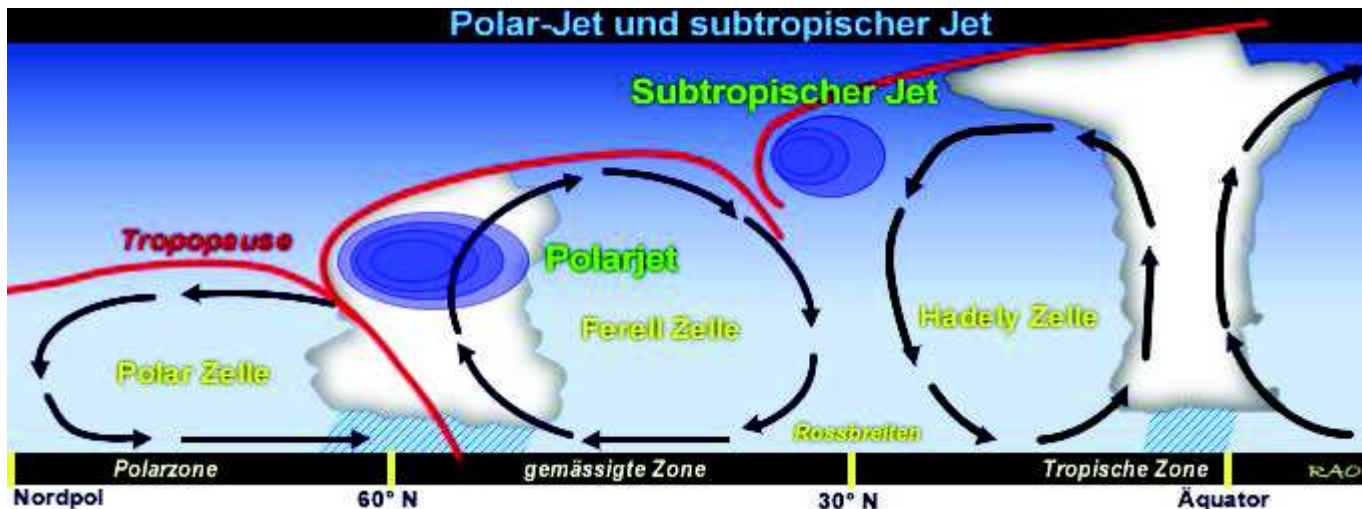
Polarmeteorologie

Davon reden wir: **Front** = «Kampfzone der Luftmassen»



Polarmeteorologie

Zusammenfassung: Der Jet-Stream, die Rossby-Wellen, die Polarfront



Polarmeteorologie

Grundlagen: [Wovon reden wir überhaupt?](#)

Das Wetter



Entspricht dem
momentanen
„Aktienkurs“

Der **momentane** physikalische
Zustand
der Atmosphäre
an einem
bestimmten Ort
zu einem
bestimmten
(vergangenen, aktuellen, künftigen)
Zeitpunkt

(...Temp, Feuchte, Druck,
Bewölkungsgrad, Wind...)

Polarmeteorologie

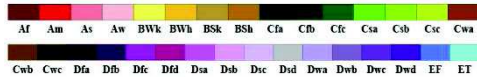
Grundlagen: Wovon reden wir überhaupt?

Das Klima

Beschreibung des
mittleren (statistischen)
Zustandes
der Atmosphäre
an einem
bestimmten Ort/Gebiet
über einen
längeren
(vergangenen, künftigen)
Zeitraum

Entspricht dem
mehrjährigen
„Aktientrend“

Weltkarte der Köppen-Geiger Klimaklassifikation



Hauptklima

A: äquatoriales Klima
B: arides Klima
C: warmgemäßigtes Klima
D: Schneeklima
E: polares Klima

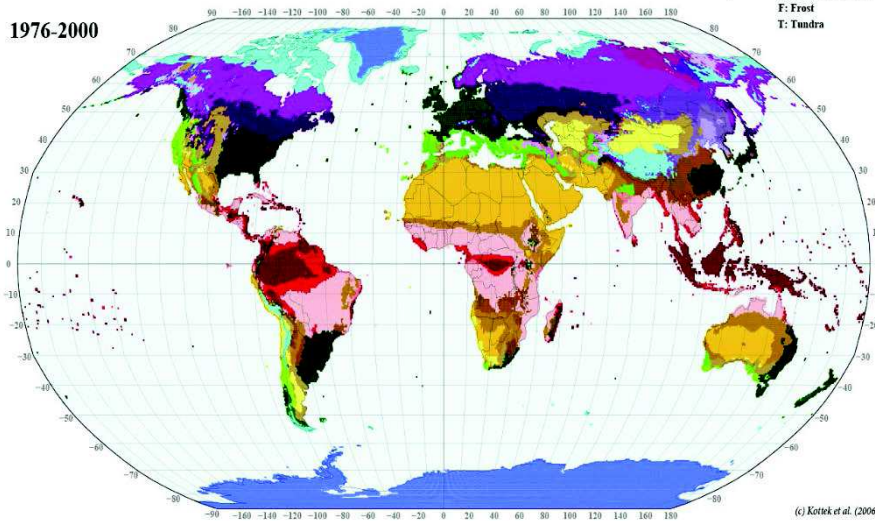
Niederschlag

W: Wüste
S: Steppe
f: feucht
s: sommertrocken
w: wintertrocken
m: monsunartig

Temperatur

h: heiß und trocken
k: kalt und trocken
a: heiße Sommer
b: warme Sommer
c: kühle Sommer
d: extrem kontinental
F: Frost
T: Tundra

1976-2000

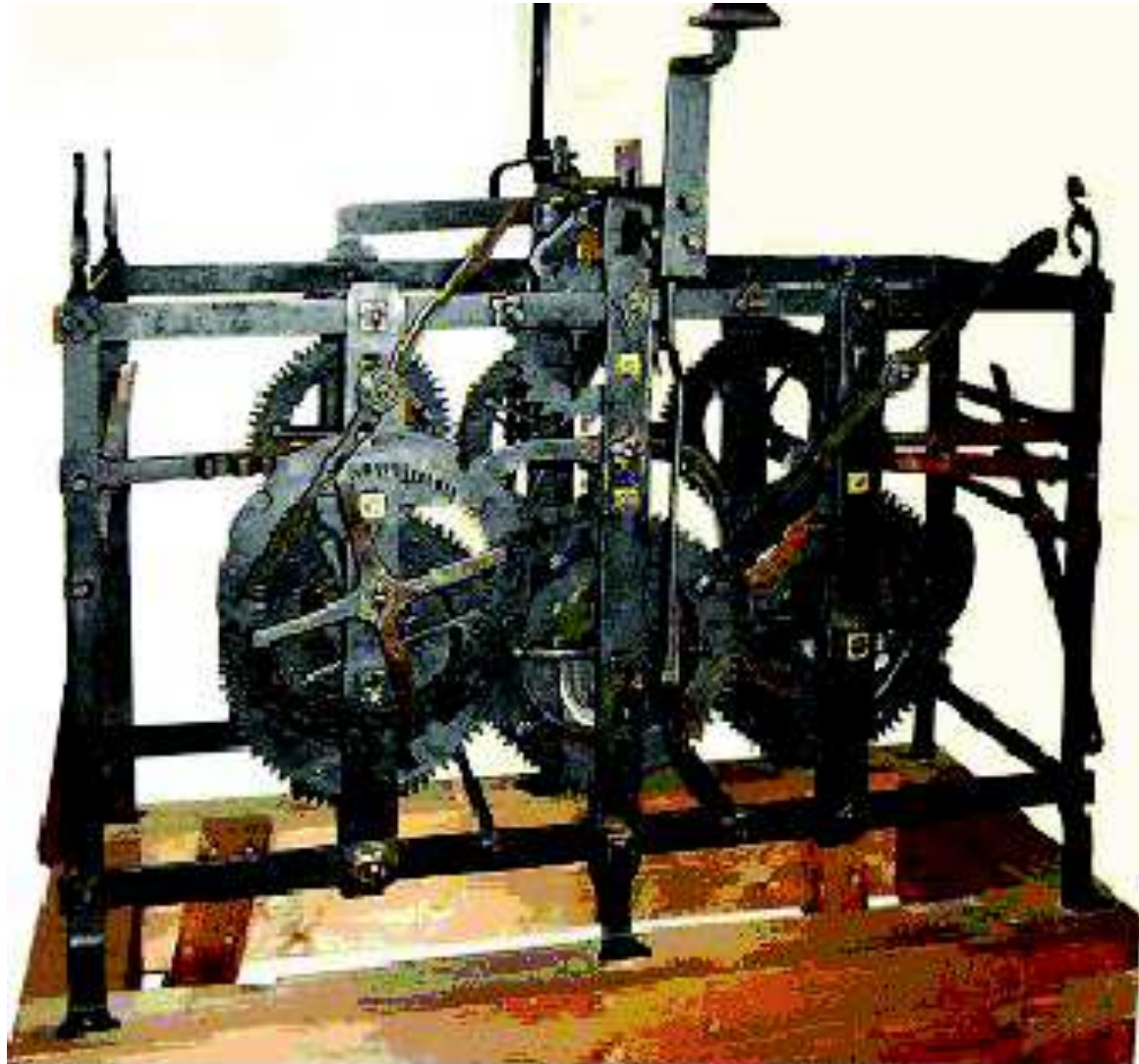


(c) Kottek et al. (2006)

(...Mittelwerte, Andauerwerte,
Häufigkeiten, Extreme...)

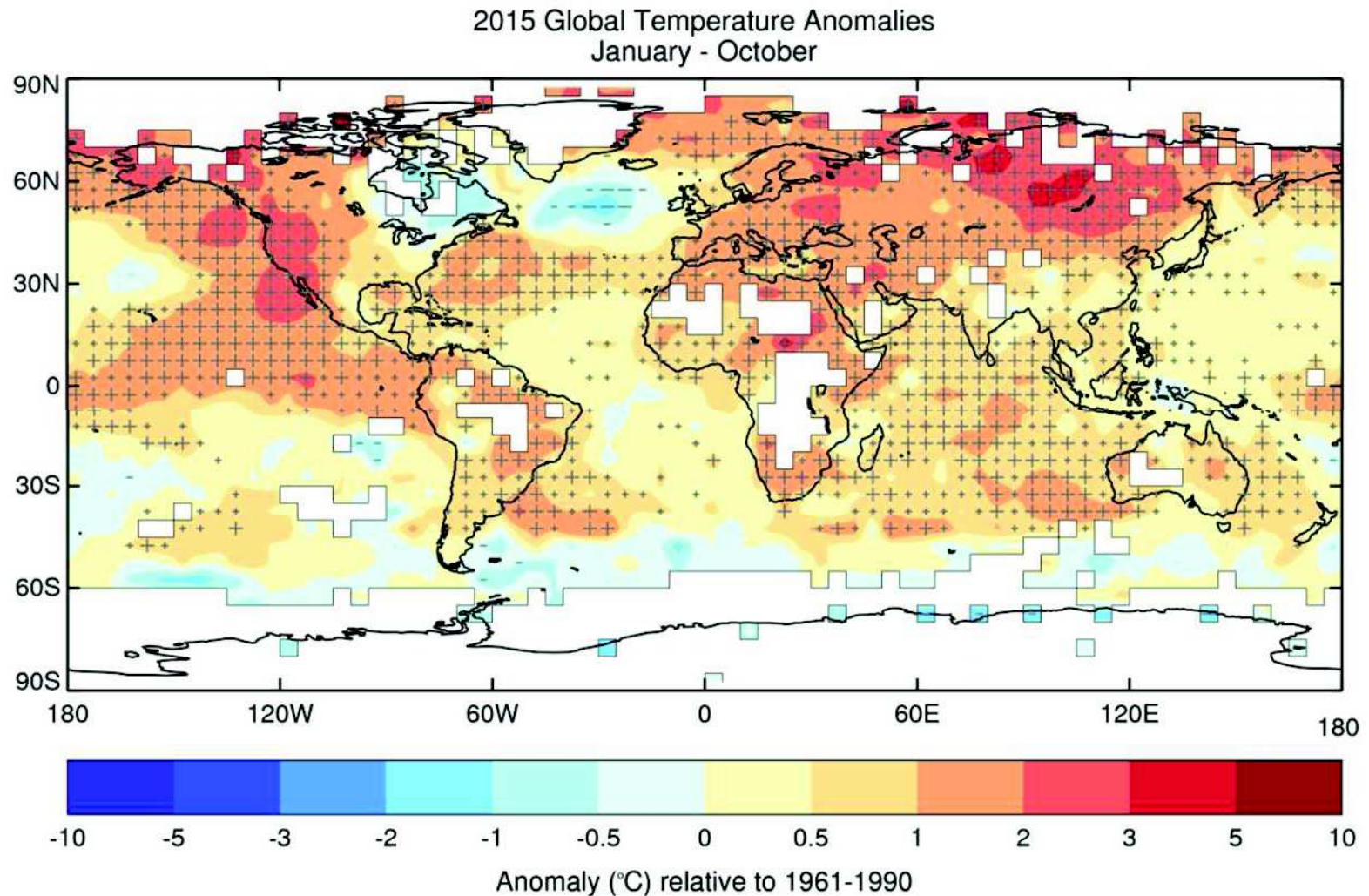
Polarmeteorologie

Klima-Wandel: Mutmassung, dass sich im Getriebe **langfristig** irgendwas verändert.
Aber was? Und wo? Und wie? – UND WARUM?



Wetter, Kapriolen oder Klimaänderung?

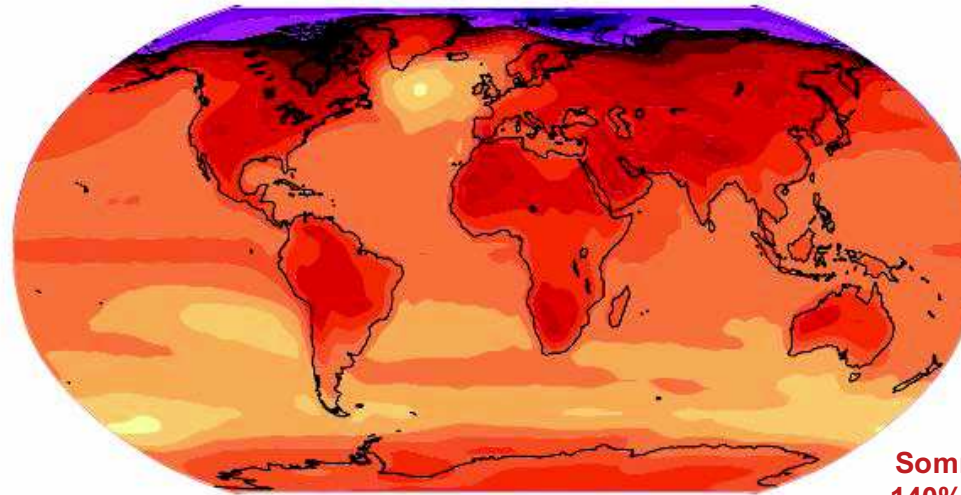
WMO, 25.11. 2015: Seit Beginn des 20.Jh globale Erwärmung um knapp 1 Grad (Mittel)



Polarmeteorologie

Globale Sicht: **Temperatur & Niederschlag**: Δ zw. heute und 2090-99

Geographical pattern of surface warming



ProClim:
bis 2050

CH: +10%

-18% bis -24%
(bis 2100,
gem. CH2011)

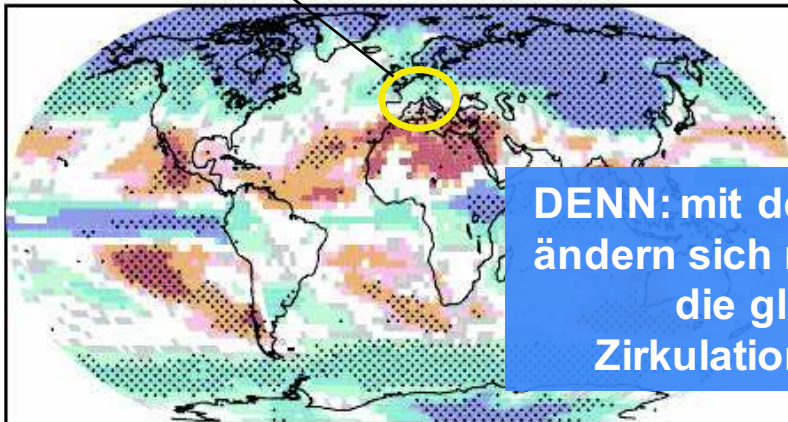
ProClim:
bis 2050

CH: -20%?

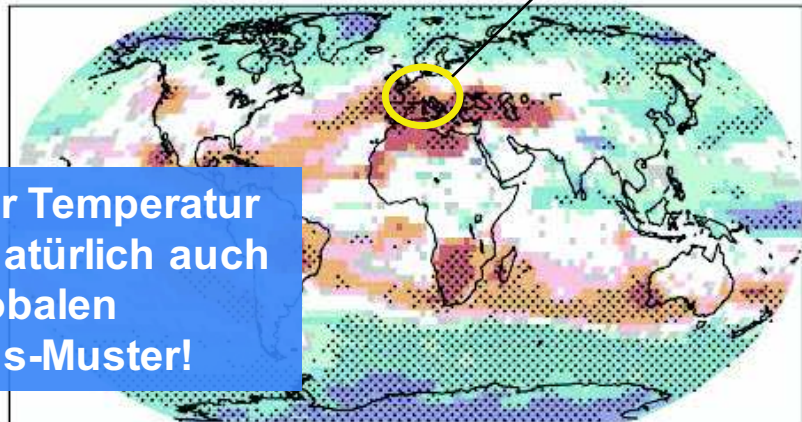
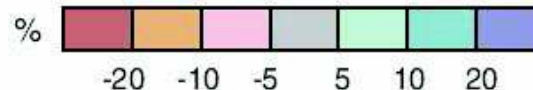
-18% bis -24%
(bis 2100,
gem. CH2011)

Sommer 2014.
140% der Norm

Multi-model projected patterns of precipitation changes



Prec: DJF



Prec: JJA

**DENN: mit der Temperatur
ändern sich natürlich auch
die globalen
Zirkulations-Muster!**

Polarmeteorologie

Eis-Schmelze = Verringerung der Albedo = Erwärmung des Nordpolarmeeres!

NASA | The Arctic and the Antarctic Respond in Opposite Ways



Sep 17, 2014 **Eines der 10 tiefsten Eis-Minima
seit Beginn der Satellitenmessungen**

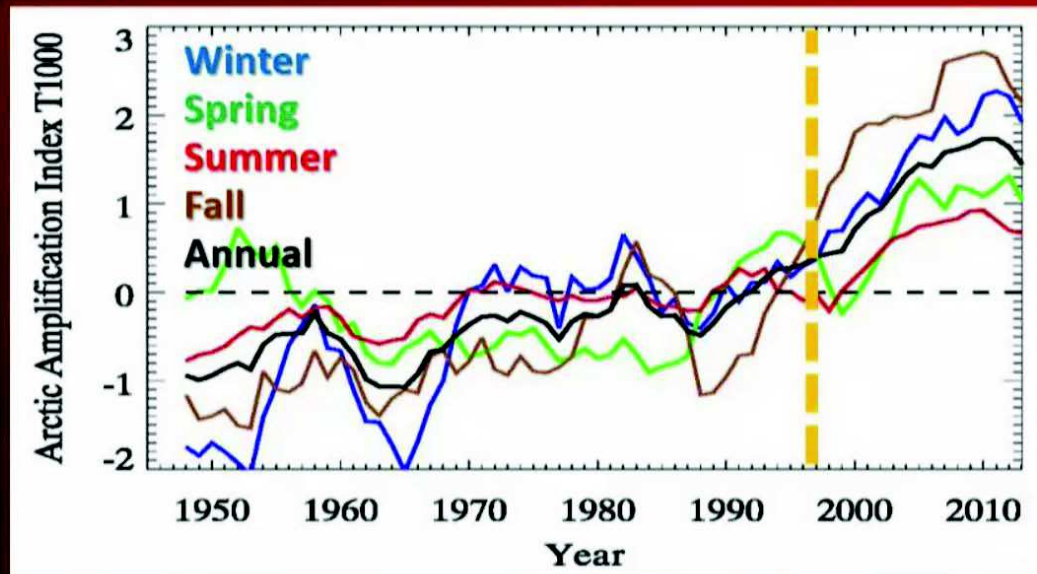


Polarmeteorologie

Und die Messungen bestätigen: **Arktis erwärmt sich deutlich stärker als der Rest...**

Amplified Arctic Warming (AAW)

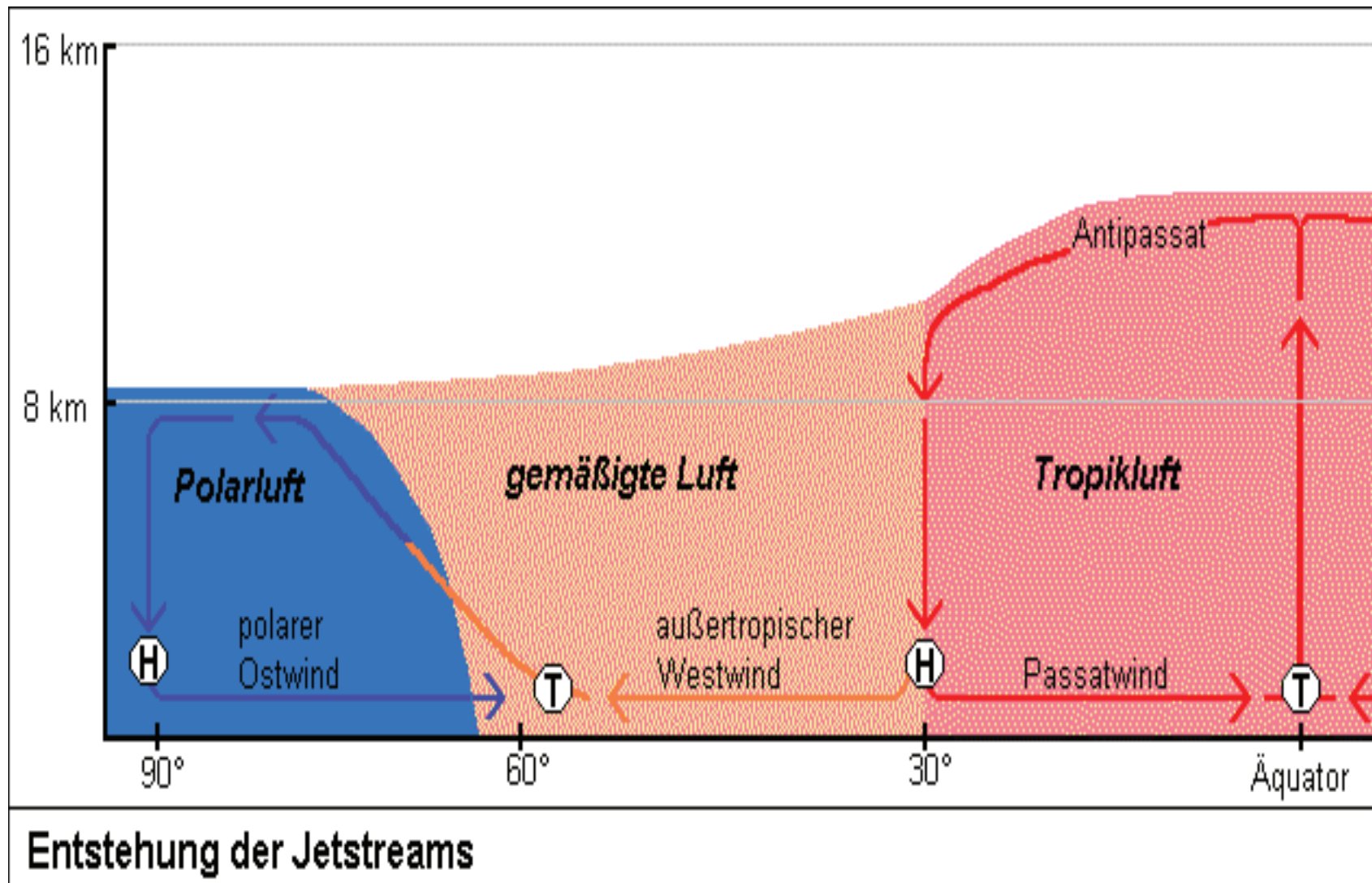
Difference in near-surface air temperature anomalies
Arctic (70°N-90°N) – Mid-latitude (30°N-60°N)



Quelle: Dr. Jennifer Francis, Research Scientist, 21.1.2016

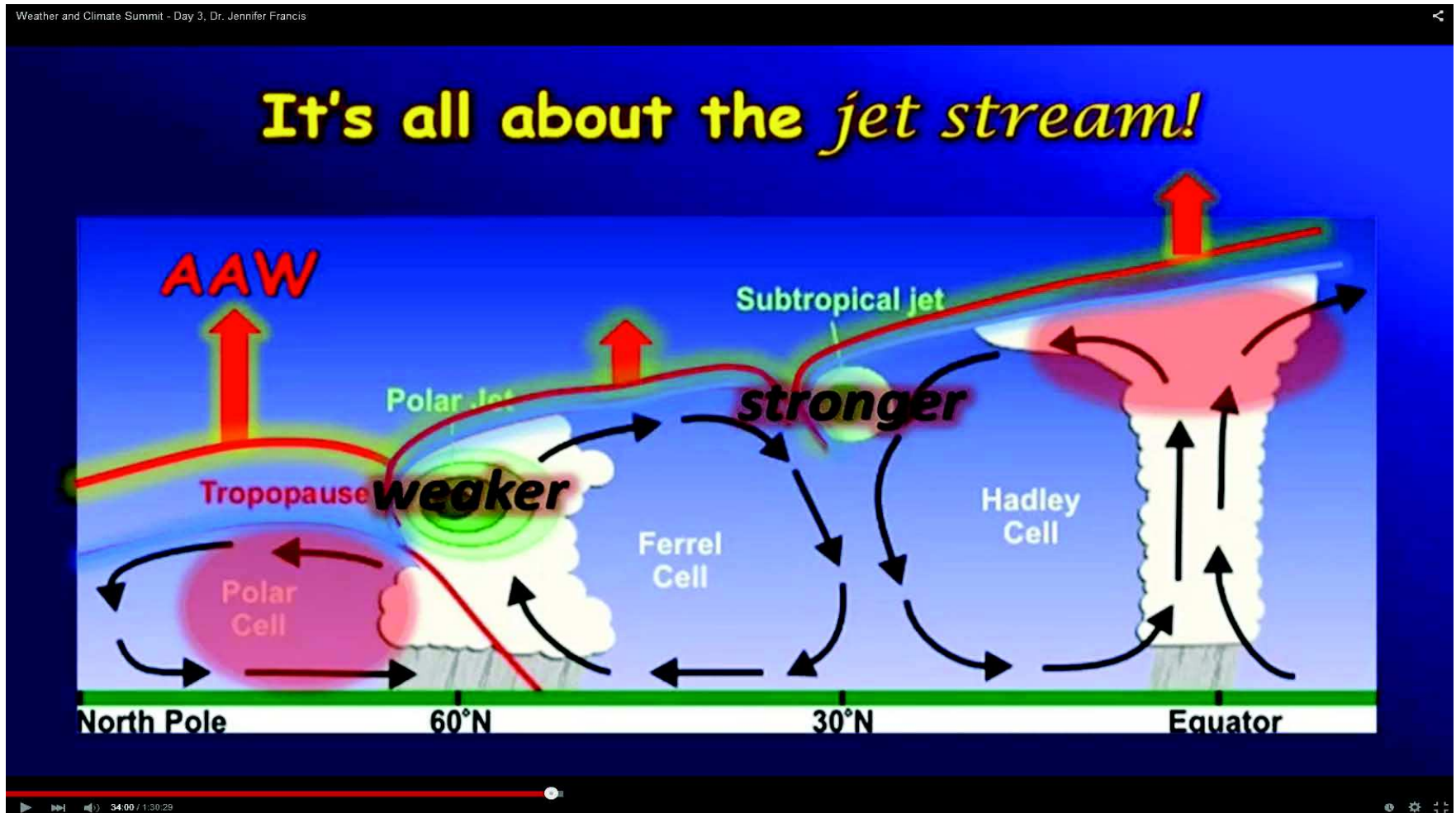
Polarmeteorologie

Wärmere Arktis hat direkte Folgen auf den **Jet-Stream** ...



Polarmeteorologie

... der **Jet-Stream** wird schwächer!



Quelle: Dr. Jennifer Francis, Research Scientist, 21.1.2016

Polarmeteorologie

**Schwächerer Jet => er mäandriert stärker –
und die Rossby-Wellen ziehen langsamer von West nach Ost!**

Weather and Climate Summit - Day 3, Dr. Jennifer Francis

#1

- AAW reduces the poleward temperature gradient
- A smaller gradient causes weaker west-to-east winds
- Weaker zonal winds cause larger wave amplitudes (Chen et al, GRL 2015)
- Larger planetary waves progress eastward more slowly
- Slower waves mean more persistent weather patterns

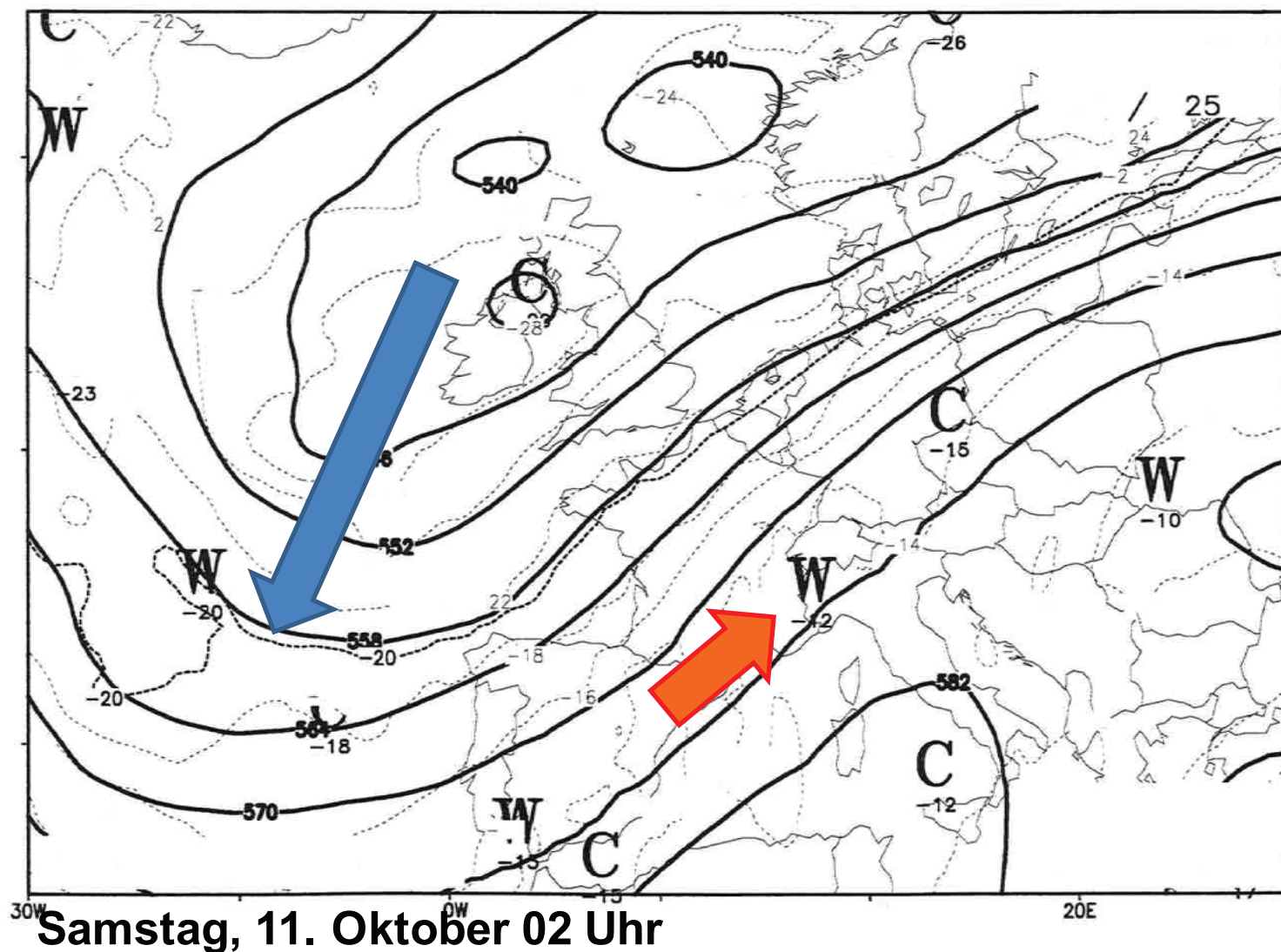


Vollbildmodus beenden

Quelle: Dr. Jennifer Francis, Research Scientist, 21.1.2016

Polarmeteorologie

6.-11. Oktober 2014: Arktische Winterstille



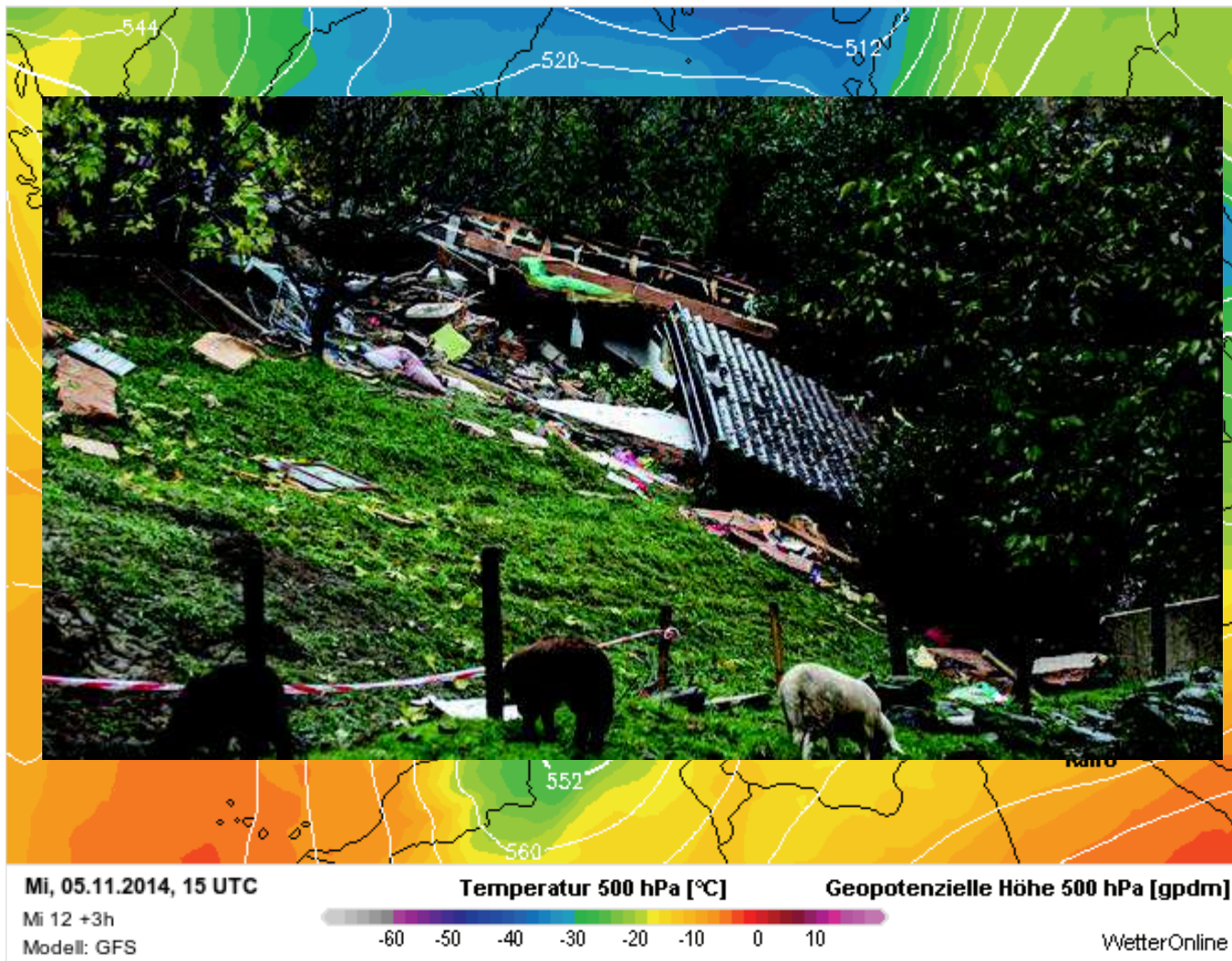
Polarmeteorologie

6.-11. Oktober 2014: Anhaltende Südwestlage



Polarmeteorologie

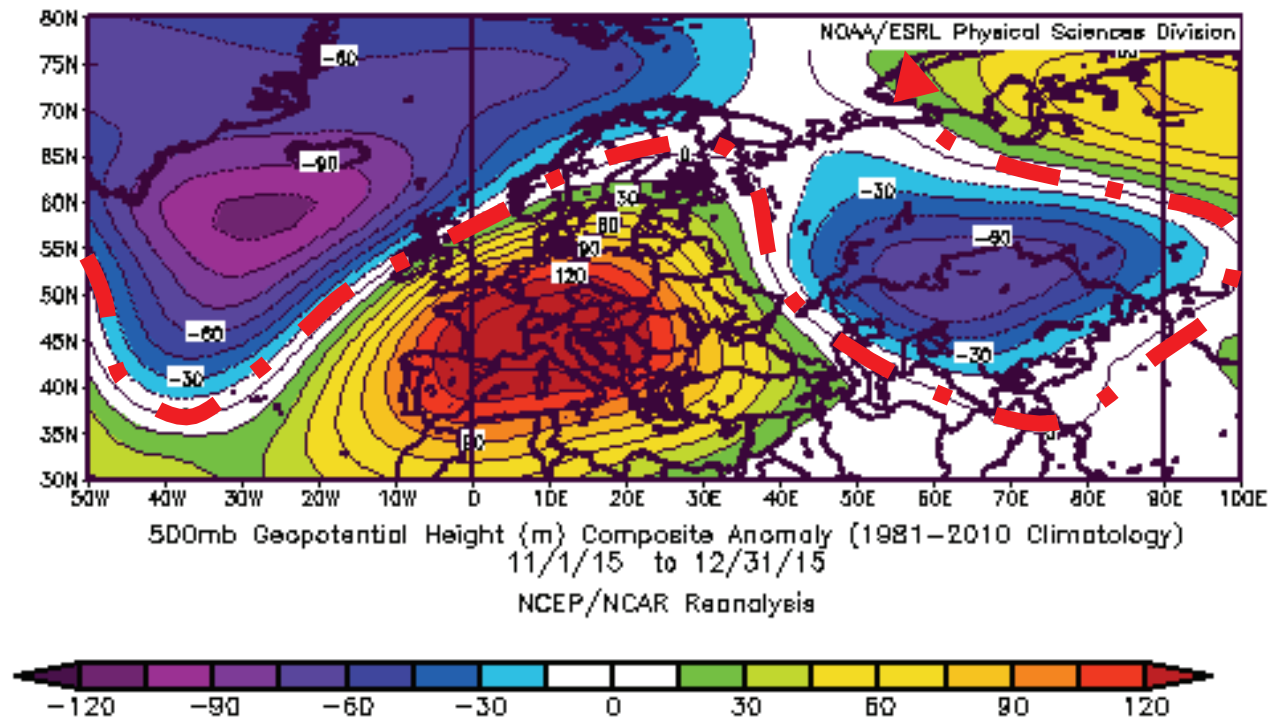
4. & 5. November 2014: Anhaltende Südwestlage



Polarmeteorologie

November/Dezember 2015: Anhaltende Hochdrucklage

Ende 2015 verblieben wir während Wochen in der «warmen Ausbuchtung» der «Kaltluft-Amöbe»!



Polarmeteorologie

Weitere These: Abschmelzen des Polar-Eises an den speziellen «Hot-Spots» der Arktis verstärkt die «Langwellen-Rücken» zusätzlich!

Weather and Climate Summit - Day 3, Dr. Jennifer Francis

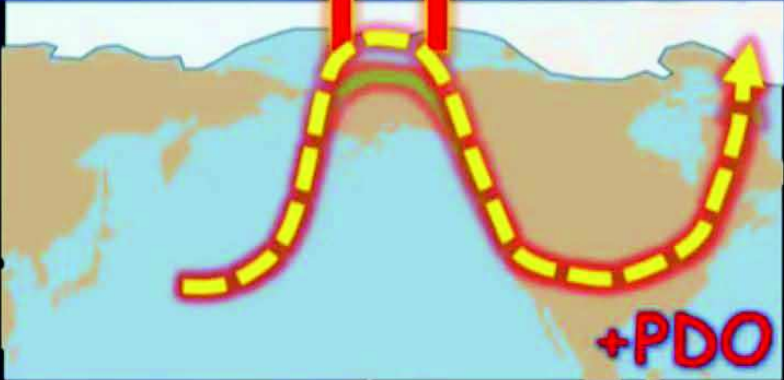
#2



The good old days...

Extra heating intensifies ridge, making it more persistent.

The "It Takes Two to Tango" Hypothesis*



+PDO

57:59 / 1:30:28

Quelle: Dr. Jennifer Francis, Research Scientist, 21.1.2016

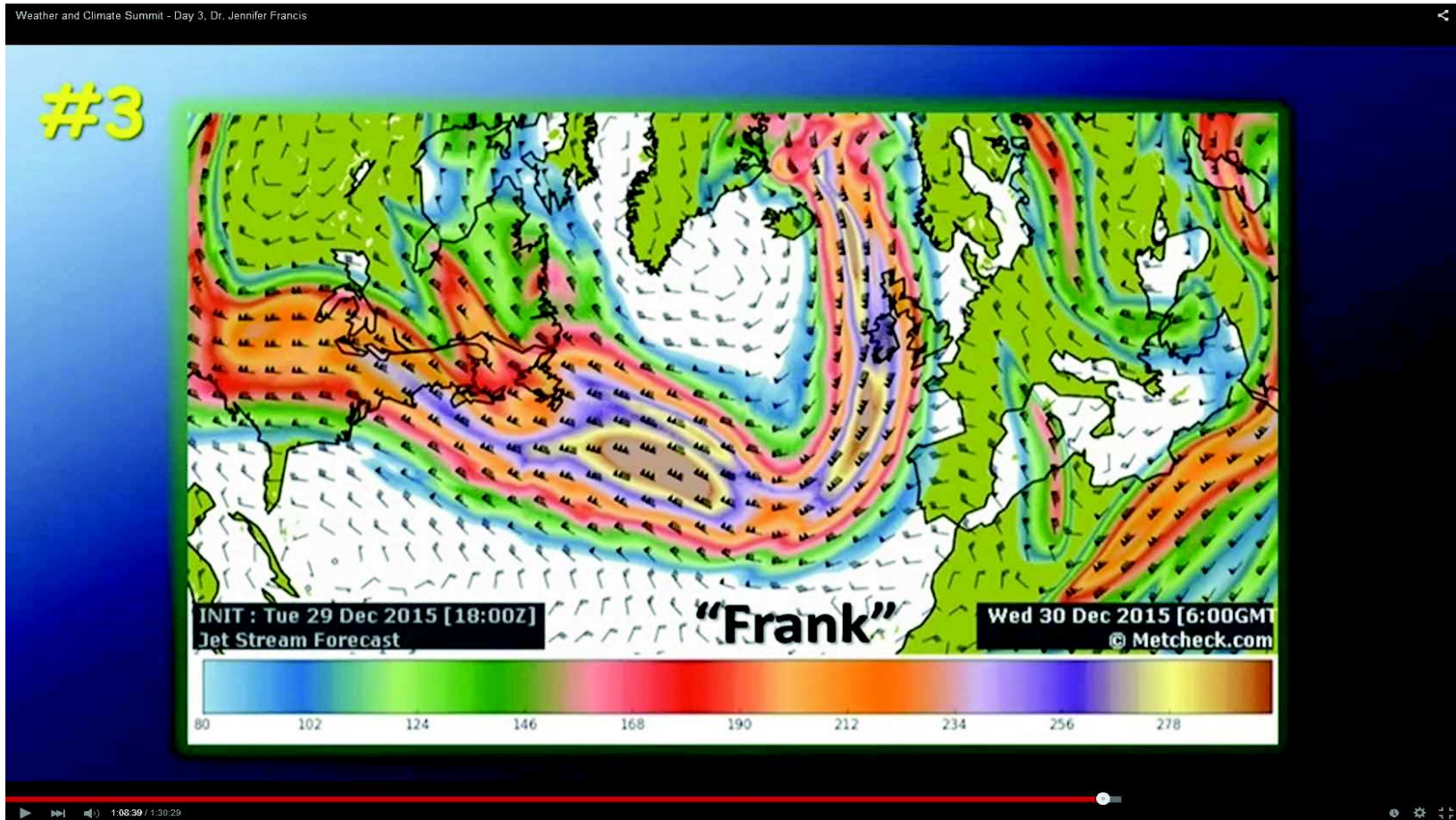
Polarmeteorologie

Vermutung: Klimawandel (warme Arktis) sorgt vermehrt für «Blockings»
Resultat: Überdosis pro einzelner Wetterlage



Polarmeteorologie

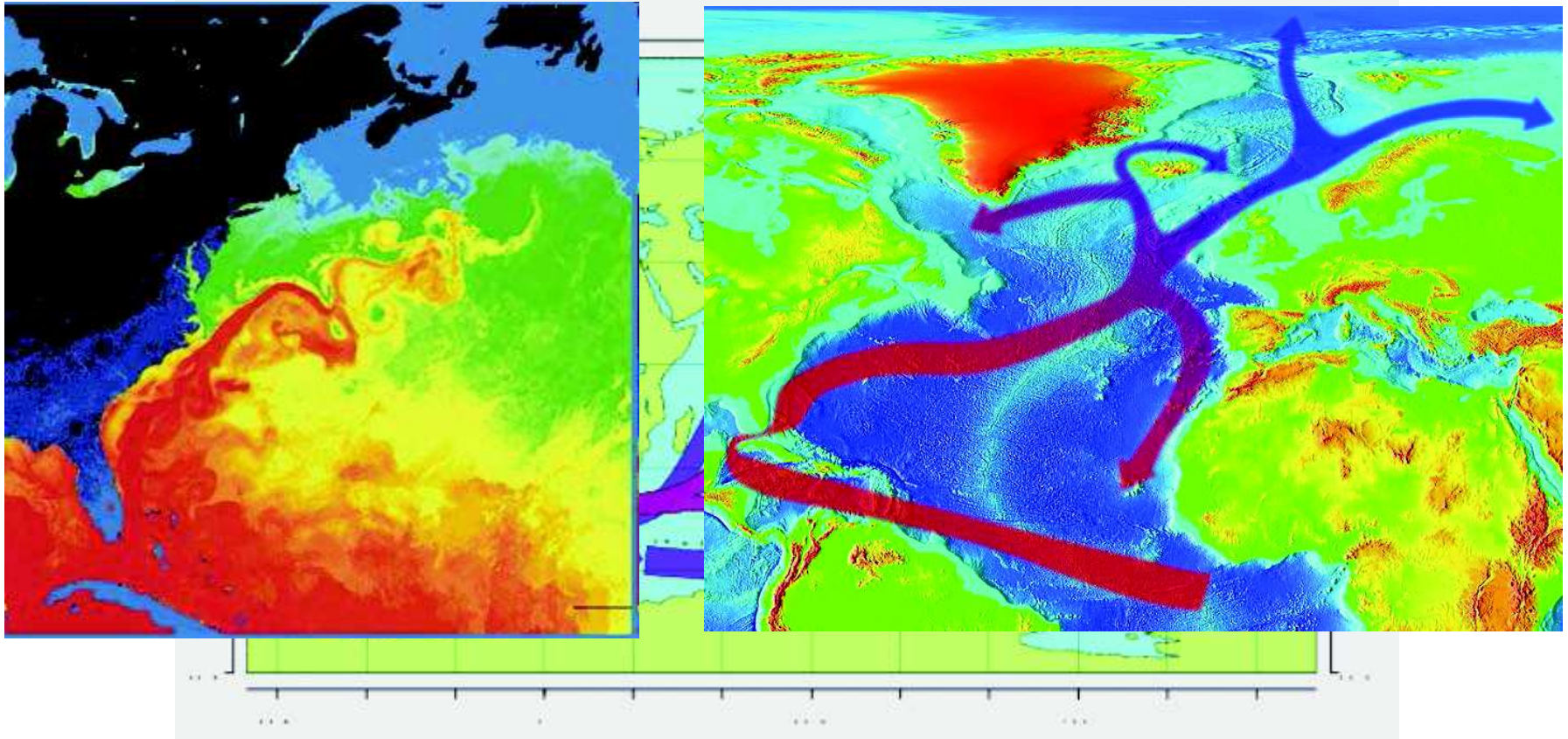
Und was passiert südlich von Grönland?:



Quelle: Dr. Jennifer Francis, Research Scientist, 21.1.2016

Polarmeteorologie

Meeresströmungen: Der Golfstrom



Warmes & salzreiches Wasser strömt nach Norden, kühlt ab, wird immer dichter (kalt und salzreich = grosse Dichte), „stürzt“ auf den Grund des Nordatlantiks und fliesst als kalte Tiefenströmung wieder zurück nach Süden.

Das grosse marine Förderband

Polarmeteorologie

Meeresströmungen: Der Golfstrom



Hald et al., 2007

Die Strömungsmuster im Nordatlantik sind indes ziemlich komplex – und enorm wichtig für das Wetter, fürs Klima, für die Fischerei ...!

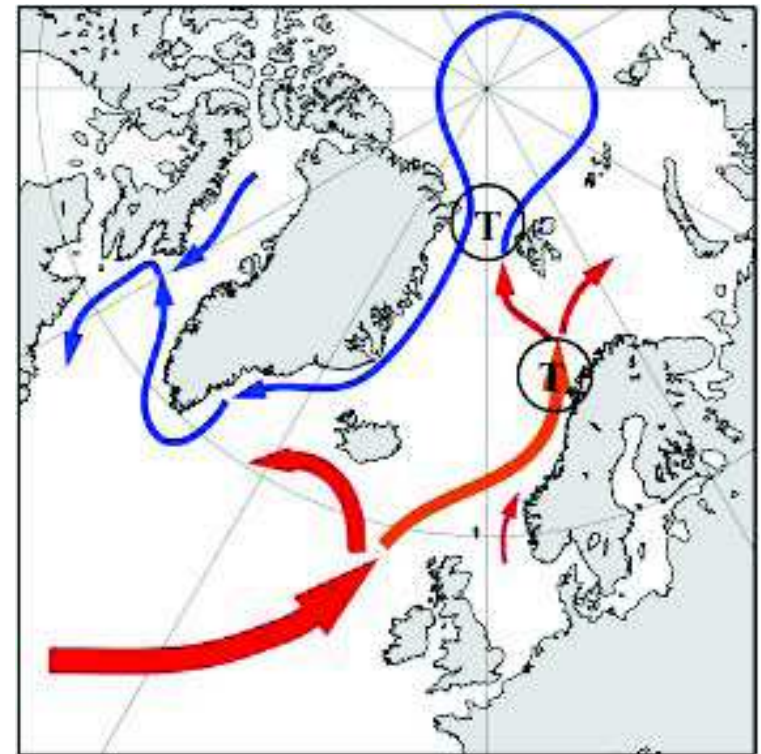
Polarmeteorologie

Zyklonenbildung: [Abhängig von Jet, Luftmasse, Temperatur, Feuchte, Wassertemp...](#)

Das **Europäische Nordmeer** ist das Gebiet mit der zweitgrößten Zyklonenhäufigkeit im Nordatlantik (die höchste Häufigkeit gibt es im Gebiet des Islandtiefs westlich von Island).

Relative Maxima der Zyklonenhäufigkeit im Europäischen Nordmeer befinden sich im Seegebiet um Nordnorwegen und in der Framstraße zwischen Spitzbergen und Grönland, den Haupteinstrom- und -ausstromgebieten zum bzw. vom Arktischen Ozean.

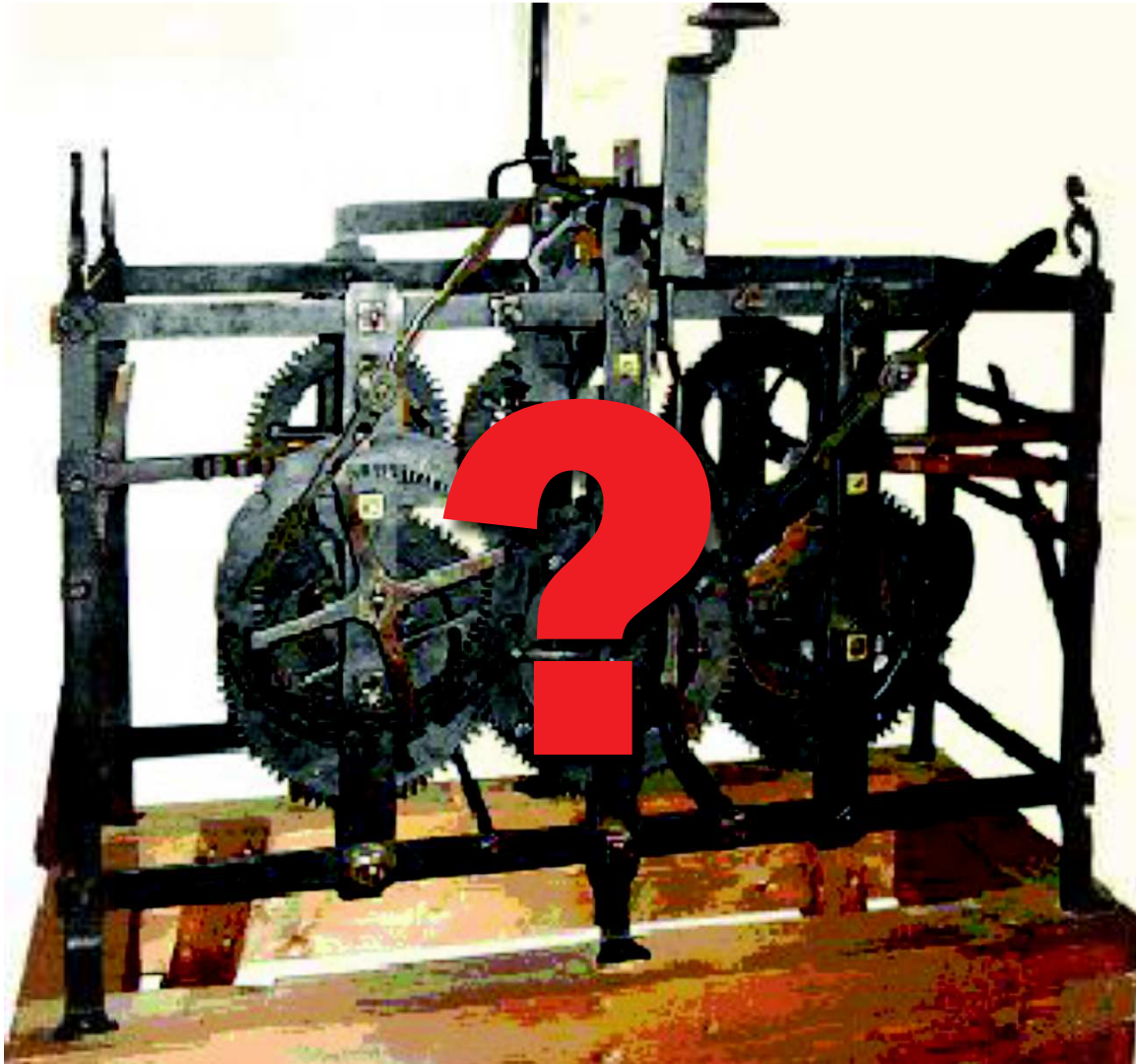
Beide Regionen sind besonders im Winter durch starke Wärmeabgaben des Ozeans an die Atmosphäre gekennzeichnet.



Polarmeteorologie

Vermutung: Schmelzendes Grönland-Eises bringt kaltes Süsswasser in Golfstrom

Resultat: Noch unklar – aber bestimmt nicht zu unserem Nutzen!



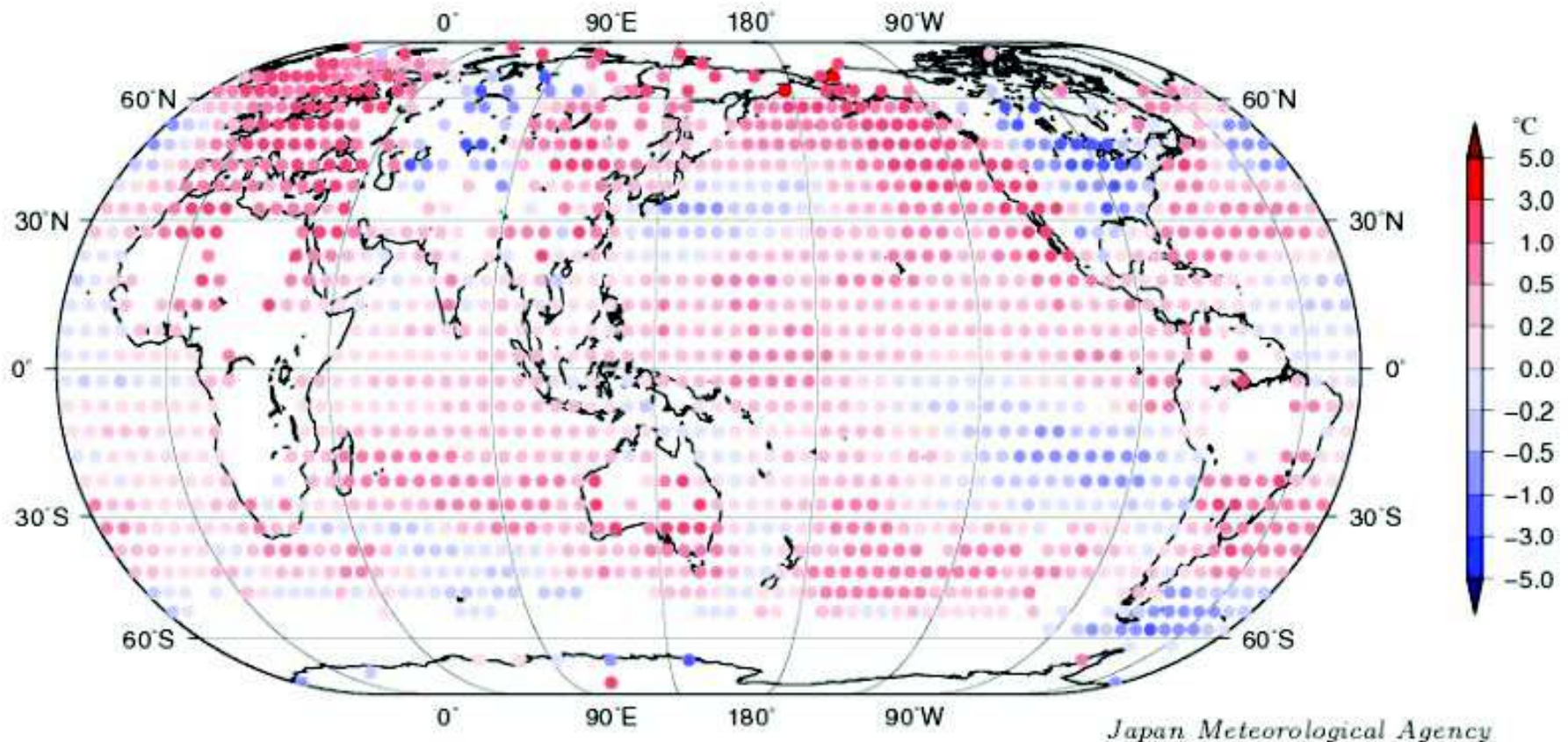
Vielleicht
mehr
(und länger anhaltende)
Südwest(Föhn)lagen?

Vielleicht
Abschwächung
des
Golfstroms...?

Polarmeteorologie

Temp.Abweichung 2014: **Das (damals) wärmste Jahr**

Annual Mean Temperature Anomalies 2014



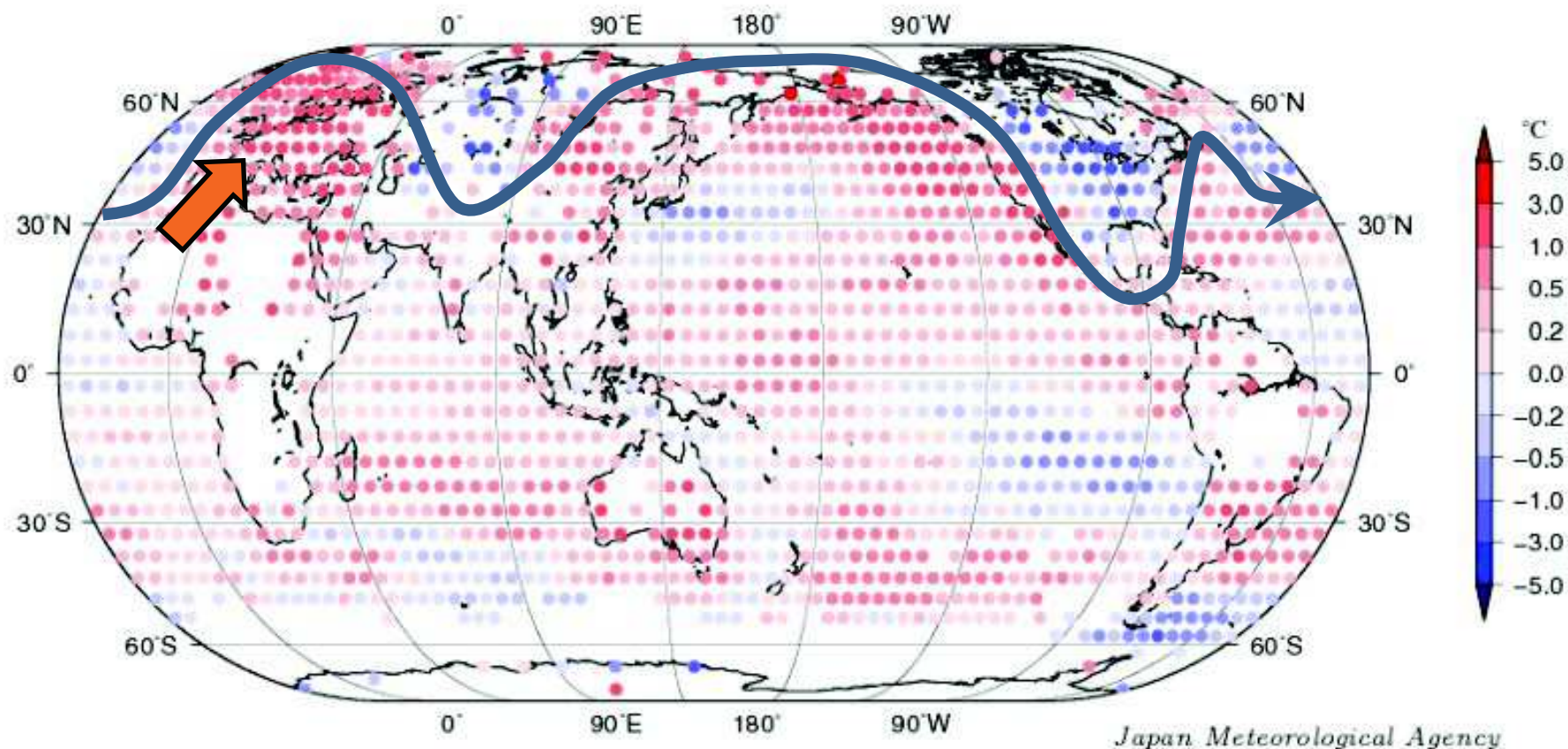
The circles indicate temperature anomalies from 1981-2010 baseline averaged in 5° x 5° grid boxes.

Polarmeteorologie

Temp.Abweichung 2014: **Das (damals) wärmste Jahr**

Und – skizzenhaft – die mittlere Jet-Stream-Lage

Annual Mean Temperature Anomalies 2014



The circles indicate temperature anomalies from 1981-2010 baseline averaged in $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ grid boxes.

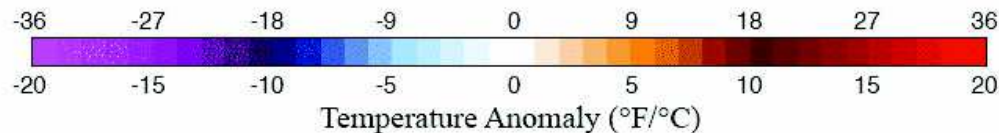
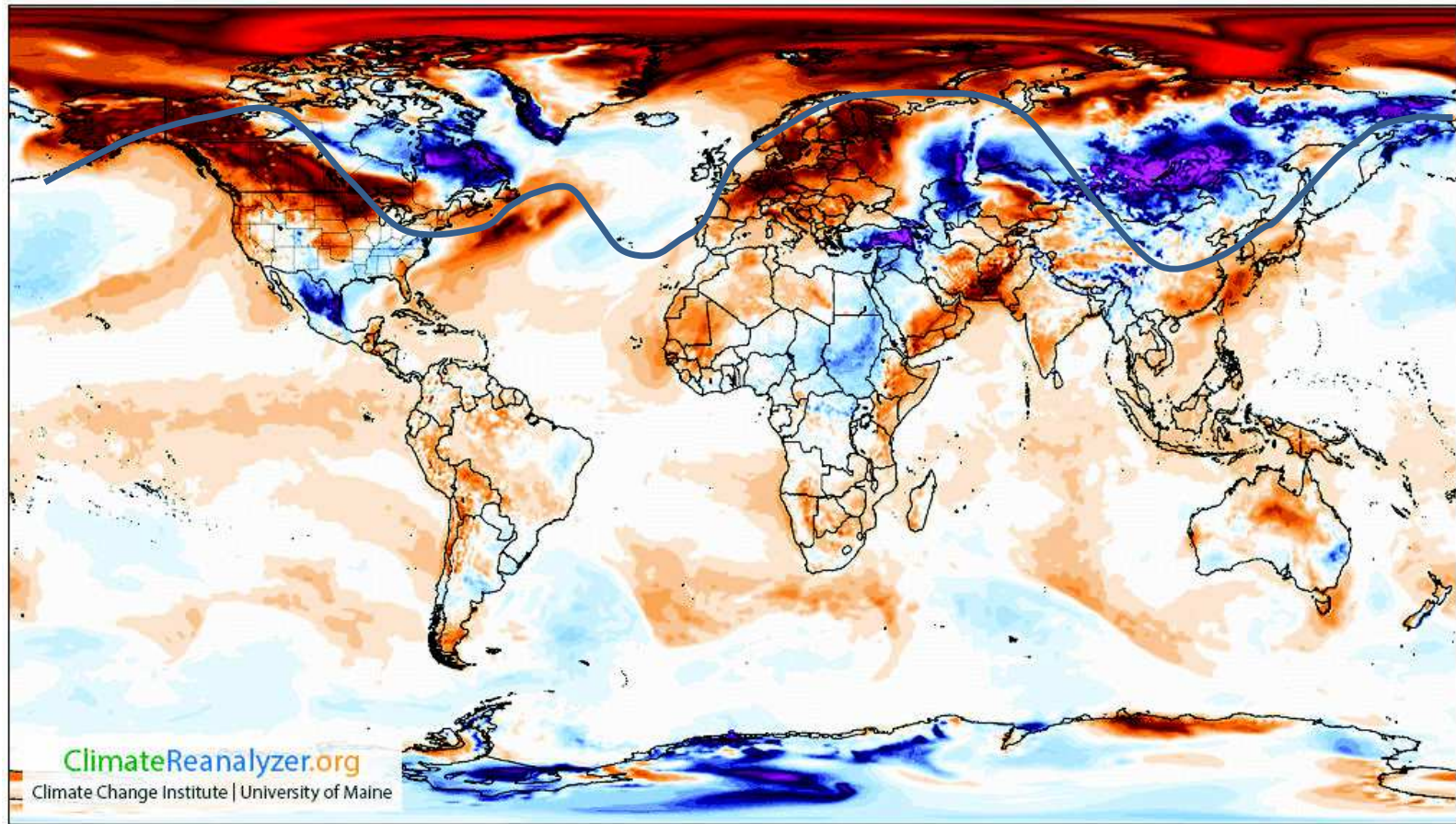
Polarmeteorologie

Fazit: **Die sehr starke Erwärmung der Arktis HAT Auswirkungen auf die Zirkulation!**

Temperature Departure from Average
NCEP GFS (0.25°x0.25°)

Created by Sam Carana for
Arctic-news.blogspot.com

Forecast Valid - Thu 0000 UTC, Jan 28, 2016
048h from Tue 0000 UTC, Jan 26, 2016



Arctic
+ 2.83 °C
CFSR 1979-2000 Baseline

Polarmeteorologie

Europa: Kalte & lange Winter der (vor)letzten Jahre

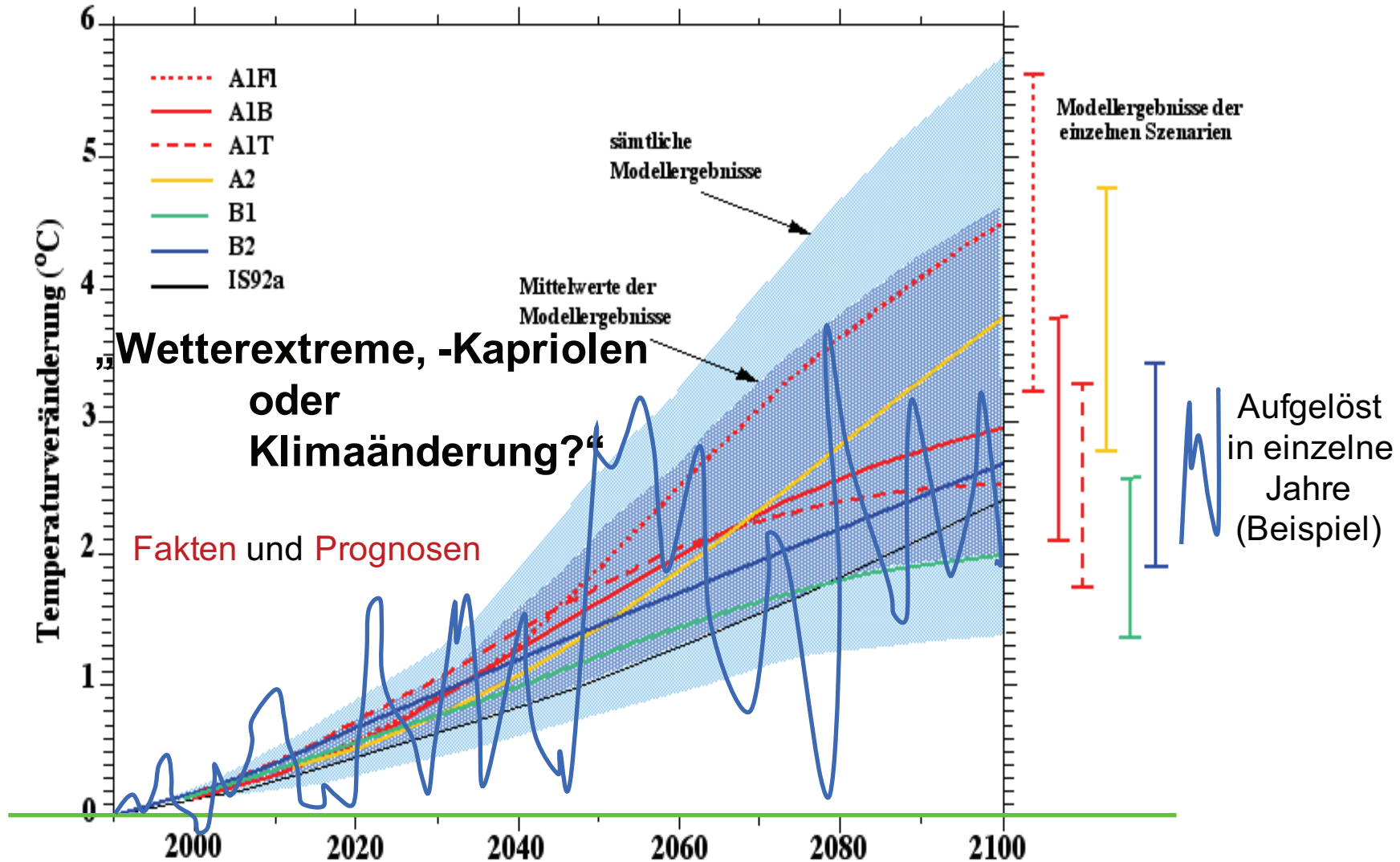
Klimawandel? Die 5 Winter 08/09 bis 12/13 waren hierzulande normal oder kälter als «die Norm»!



Wetter? Klima? Klimaänderung?

Polarmeteorologie

Globale Erwärmung bis 2100 (div. Klimamodelle)



Polarmeteorologie

Eine Wetter-Schlagzeile – von vielen: Hurricane «Patricia»

Die Umweltorganisation Greenpeace
machte den Klimawandel für die
Rekordstärke des Hurricanes

Greenpeace
Smid erklä
"Monsterstu
"se

«There is low confidence
that long-term changes in tropical cyclone activity
are robust,
and there is low confidence
in the attribution of global changes
to any particular cause....»

IPCC Synthesis Report 2014

Er forderte echte Anstrengungen bei
der anstehenden Klimakonferenz in
Paris zur Begrenzung des Ausstoßes
von Treibhausgasen.

ZeitOnline, 25. Oktober 2015



Freitag, 23.10.2015 Hurrikan «Patricia» vor Mexiko. Er ist mit einem Kerndruck von 880 hPa der stärkste Hurrikan in der jüngeren Geschichte.

Wissenschaftlich? Oder nur tendenziös?

Klimawandel und „Haiyan“: Spiel mit Katastrophen

«Die Bemühungen um eine Eindämmung der Erderwärmung werden auch deshalb in immer neue Niederlagen getrieben, weil sich ihre Protagonisten in apokalyptische Reiter verwandelt haben.»

Jasper von Altenbockum; Frankfurter Allgemeine; 11.11.2013

Polarmeteorologie

**Herzlichen Dank
für Ihr
Interesse**