

Winter 2014/2015 – global wärmster Winter mit extremer Kälte im Osten Nordamerikas

Dr. Susanne Haeseler; Stand: 26. März 2015

Einleitung

Der Winter 2014/2015 (Dezember 2014 bis Februar 2015) war im globalen Mittel der bislang wärmste Winter seit Aufzeichnungsbeginn 1880/1881. Das ergaben [Temperaturanalysen](#) des National Climatic Data Center (NCDC) der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Die Monate Dezember 2014, Januar 2015 und Februar 2015 zählten im globalen Mittel zu den wärmsten seit 1880 ([NOAA, NCDC](#)). Im kombinierten Land- und Ozeanoberflächen umfassenden Temperaturdatensatz war es der wärmste Dezember, der zweitwärmste Januar (nach 2007) und der zweitwärmste Februar (nach 1998). Daraus ergab sich die global wärmste Wintersaison seit Aufzeichnungsbeginn, wobei die Differenz zum bisherigen Rekordwinter 2006/2007 mit 0,03 °C aber sehr gering ist.

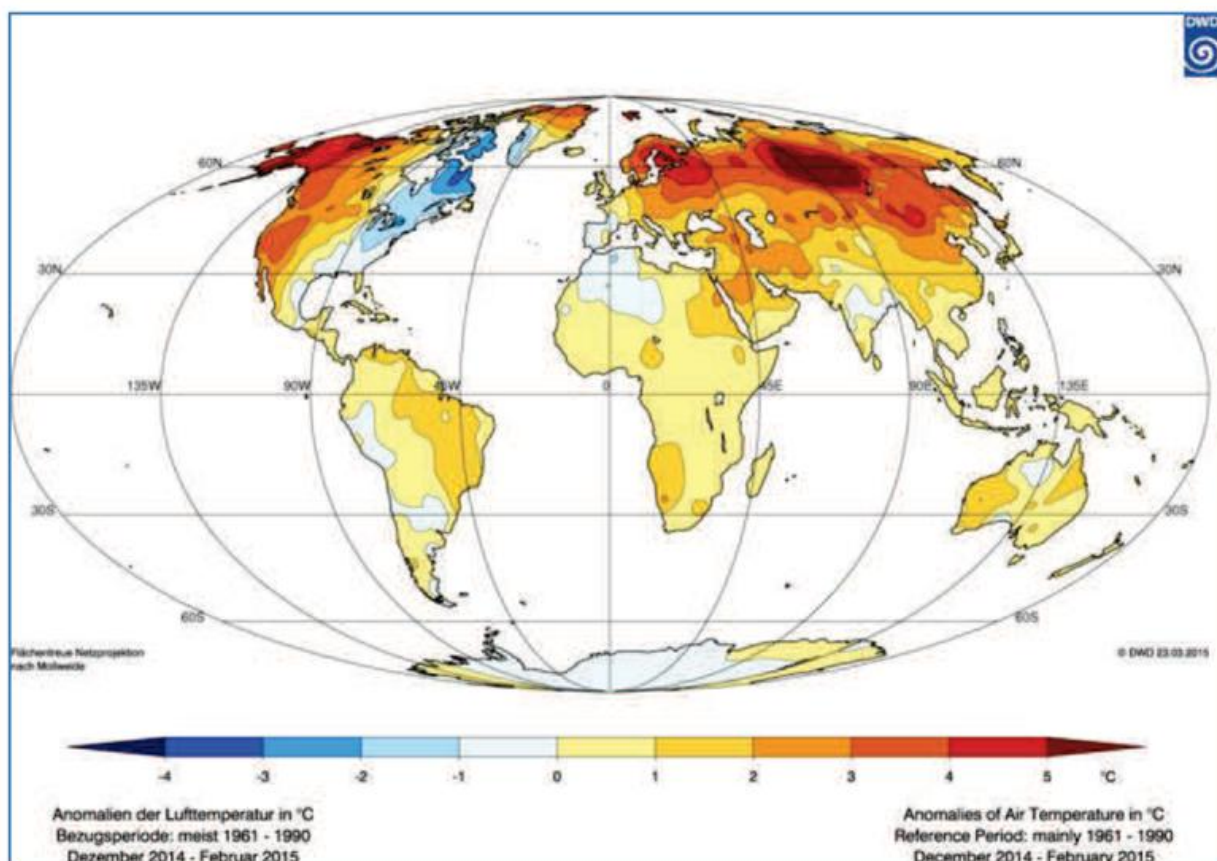


Abb. 1: Abweichungen der Lufttemperatur (in °C) im Nordwinter 2014/2015 (Dezember 2014 bis Februar 2015) vom Mittel 1961-1990. [Quelle: [DWD](#)]

Große regionale Unterschiede der Temperaturanomalien

Abbildung 1 zeigt die Abweichungen der Lufttemperatur im Winter 2014/2015 vom Mittel der international gültigen Referenzperiode 1961-1990. Die höchsten Anomalien wurden auf der Nordhalbkugel nördlich von 30° N verzeichnet. Von Nordeuropa bis zur zentralen Ostküste Asiens wie auch im Westen Nordamerikas lagen die Temperaturen meist um 3 bis 6 °C, im zentralen Sibirien um bis zu rund 8 °C über dem Durchschnitt. Nur im Osten Nordamerikas fiel der Winter deutlich zu kalt aus, was vor allem auf die extreme Kälte im Februar zurückzuführen ist. Im Bereich der Großen Seen zählt der Februar 2015 zu den kältesten Februarmonaten seit Aufzeichnungsbeginn.

Abbildung 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wintertemperaturen von zwei Gebieten, Mittelsibirien und Alaska, in denen ungewöhnlich hohe positive Abweichungen zu den Mittelwerten auftraten. An der im Süden Mittelsibiriens gelegenen Wetterstation Bogutschany war der Winter 2014/2015 der wärmste seit Beginn der uns vorliegenden Zeitreihe 1964/1965 (Abb. 2, oben). Im US-Bundesstaat Alaska war die Gebietsmitteltemperatur des Winters 2014/2015 höher als in den letzten 11 Wintern, aber es gab dort schon noch mildere Winter.

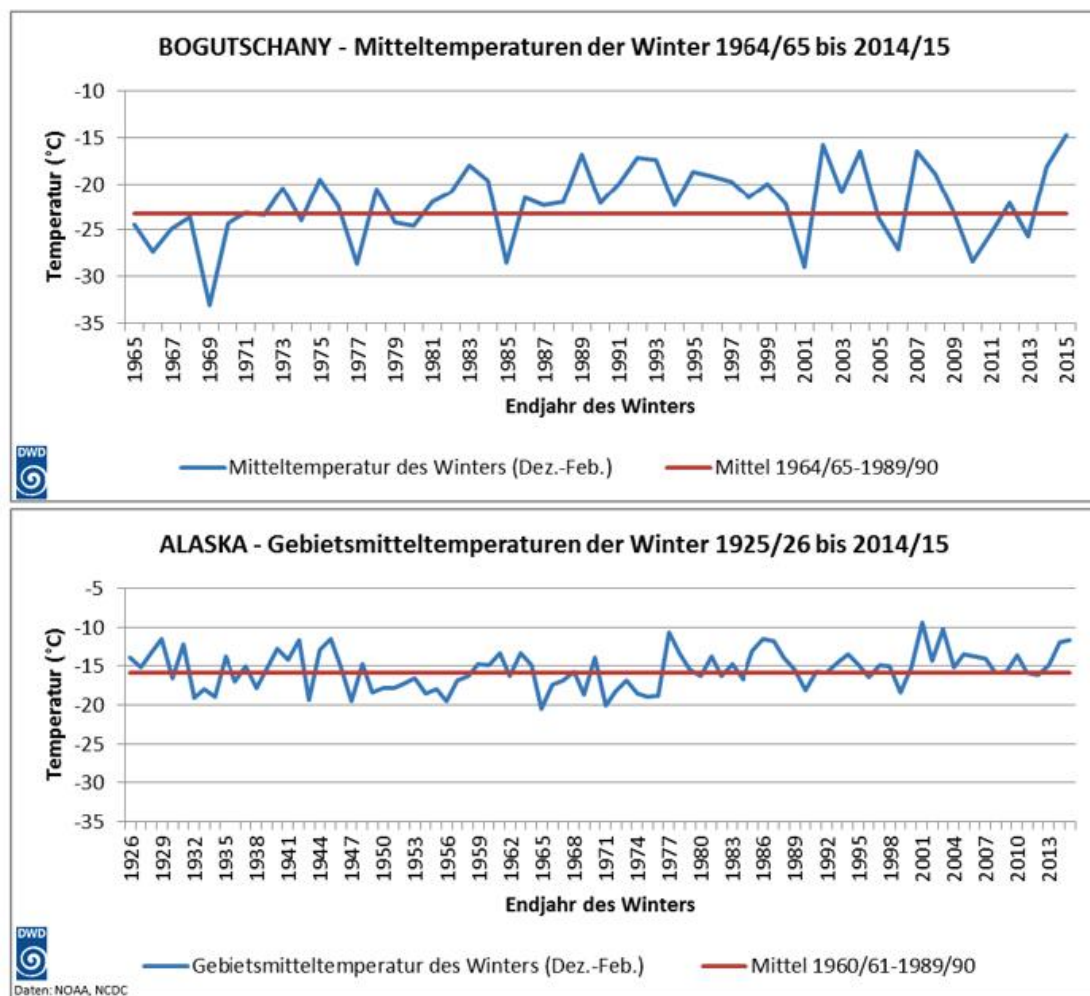


Abb. 2: Mitteltemperaturen der Wintermonate Dezember bis Februar (in °C). Oben: an der Wetterstation von Bogutschany im Süden Mittelsibiriens. Unten: für den US-Bundesstaat Alaska. Die roten Linien geben jeweils das vieljährige Mittel wieder. [Quelle: DWD; Daten für Alaska: [NOAA, NCDC](#)]

Die Temperaturverteilungen der Monate Januar und Februar (hier nicht gezeigt) waren sich sehr ähnlich und prägten die des gesamten Winters. Beide Monate hatten hohe positive Anomalien über Eurasien und dem Westen Nordamerikas sowie hohe negative Anomalien über dem Osten Nordamerikas.

Die Temperaturverteilung wirkte sich auch auf die arktische Meereisbedeckung aus, die in der Regel im März ihre größte Ausdehnung im Jahresverlauf erreicht. In diesem Jahr hatte die maximale Meereisbedeckung ihre geringste Ausdehnung seit Beginn der Satellitenaufzeichnungen 1979 ([NSIDC](#), vorläufiges Ergebnis). Das Maximum wurde bereits am 25. Februar mit 14,54 Millionen km² erreicht. Nach einer deutlichen Eisabnahme bis in die ersten Märztagte nahm die Eisbedeckung wieder langsam zu, so dass der angegebene Wert in den letzten Märztagen eventuell noch überschritten werden kann. Im Mittel der Jahre 1981-2010 liegt die maximale Eisausdehnung bei 15,64 Millionen km².

Als Ursachen für die geringe Ausdehnung werden die ungewöhnliche Lage des Jetstreams (Starkwindband in der höheren Atmosphäre) im Februar und ein ausgeprägtes Islandtief genannt ([NSIDC](#)). Zum einen nahm der Jetstream über Eurasien und dem Nordpazifik eine nördlichere Position als gewöhnlich ein, wodurch dort warme Luftmassen weit nach Norden vordringen konnten. Diese ließen das Wachstum der Meereisbedeckung über dem Beringmeer und dem Ochotskischen Meer geringer ausfallen als üblich. Zum anderen sorgte das stark ausgeprägte und nordwärts verlagerte Islandtief mit südlichen Winden für die Zufuhr milder Luftmassen in den Bereich der Barentssee und der Karasee.

Temperaturanomalien über Nordamerika im Februar 2015

Besonders prägnant waren im Winter 2014/2015 die starken Gegensätze der Temperaturanomalien über Nordamerika, welche mehr oder weniger meridional (längengradparallel) ausgerichtet waren (Abb. 1). Diese Gegensätze waren im Februar am ausgeprägtesten, weshalb dieser Monat am Beispiel der USA näher betrachtet wird.

Schon vor Monatsende zeichnete sich für die USA ein Monat der Extreme ab: weit überdurchschnittliche Temperaturen im Westen, extreme Kälte im Nordosten (siehe [DWD-Bericht](#)). Die Karte des National Climatic Data Center (NCDC) in Abbildung 3 zeigt, welchen Rang die Monatsmitteltemperaturen von Februar 2015 innerhalb des Zeitraums 1895 bis 2015 in den einzelnen Bundesstaaten einnehmen. Dabei steht Rang 1 für den kältesten, Rang 121 für den wärmsten Monat.

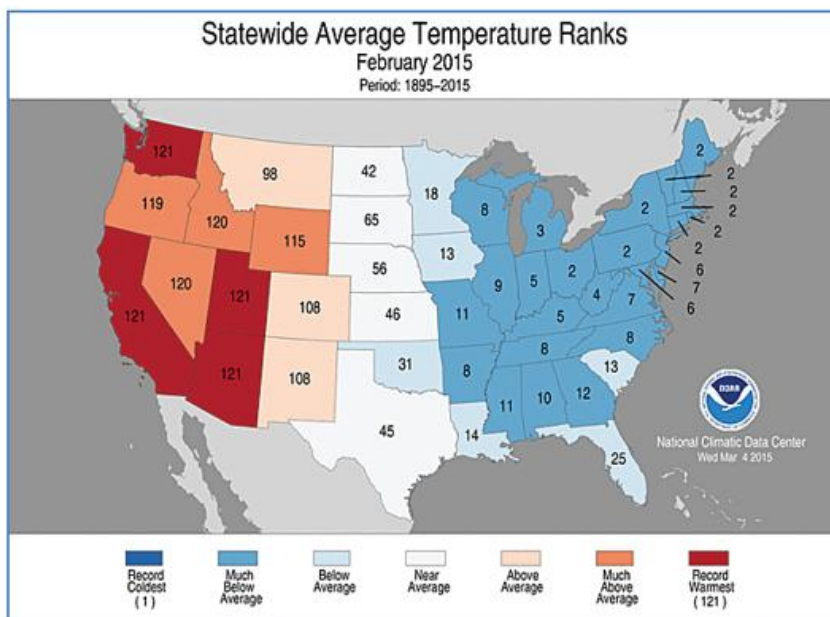


Abb. 3: Ranking der Mitteltemperaturen für Februar 2015 in einzelnen Bundesstaaten der USA. Betrachtet wird dabei der Zeitraum von 1895 bis 2015. Rang 1 entspricht dem kältesten Monat, Rang 121 dem wärmsten Monat. [Quelle: [NOAA, NCDC](#)]

Für die meisten Bundesstaaten im Nordosten der USA war der Februar 2015 der zweitkälteste Februar seit 1895. Kälter war es dort vielfach im Februar 1934 ([NOAA, NCDC](#)). Im Westen des Landes zählte der Februar 2015 dagegen zu den wärmsten seit Aufzeichnungsbeginn. Gemittelt über alle Staaten der USA (außer Alaska) heben sich diese gegensätzlichen Temperaturverhältnisse auf, so dass der Februar 2015 für die gesamten USA mit Rang 53 eine Position im Durchschnittsbereich einnimmt und unbedeutend erscheint.

Kälte im zentralen Osten Nordamerikas im Februar 2015

Der Februar 2015 zählt aber nicht nur im Nordosten der USA, sondern auch im Osten Kanadas zu einem der kältesten Februarmonate seit Aufzeichnungsbeginn. Im Vergleich zur internationalen Referenzperiode 1961-1990 war es großflächig um 4 bis 8 °C zu kalt. Meist herrschte Dauerfrost, wobei die Temperaturen vielfach auf Werte zwischen -20 und -30 °C, zum Teil auch tiefer, sanken.

Im Folgenden werden einige Beispiele aufgeführt, die die Kälte des Februars 2015 im zentralen Osten Nordamerikas verdeutlichen und diese im klimatologischen Kontext zeigen, wobei jeweils nur der Monat Februar betrachtet wird.

Kanada: Toronto

Die kanadische Millionenstadt Toronto, Hauptstadt der Provinz Ontario, liegt im Nordwesten des Ontariosees. Der Februar 2015 hatte dort eine Monatsmitteltemperatur von -11,1 °C. In Toronto war es im Februar nur in den Jahren 1875 mit -12,6 °C, 1885 mit -11,9 °C und 1934 mit -12,1 °C kälter (Abb. 4, mittlere Kurve).

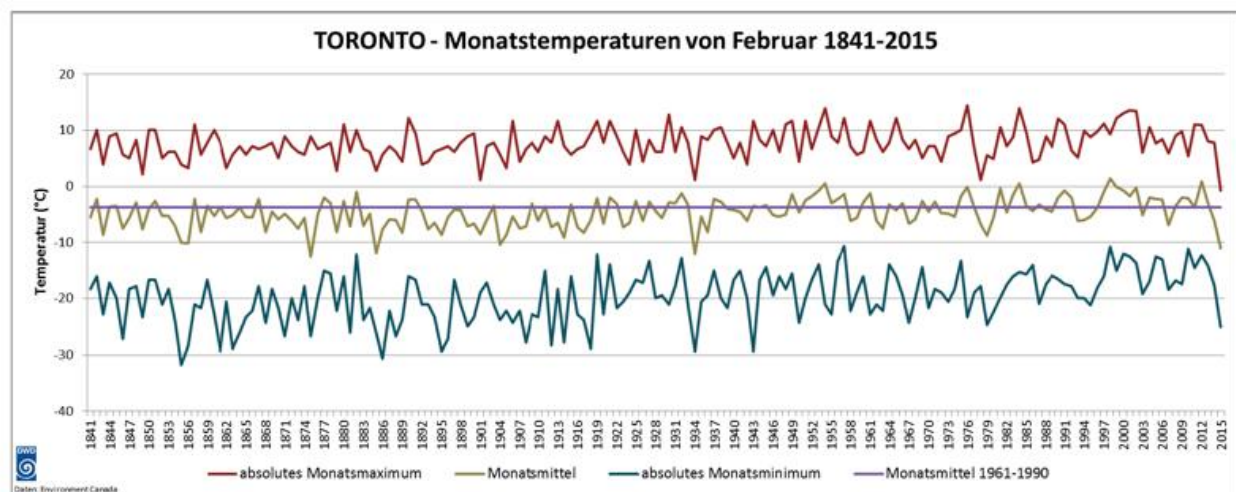


Abb. 4: Monatstemperaturen (in °C) von Februar der Jahre 1841 bis 2015. Dargestellt sind die absoluten Maximum- und Minimumtemperaturen sowie das Monatsmittel. Die lilafarbene Linie gibt den Mittelwert der international gültigen Referenzperiode 1961-1990 an. [Quelle: DWD; Daten: [Environment Canada](#)]

Die Temperaturen blieben in Toronto den ganzen Februar 2015 unter dem Gefrierpunkt, was dort seit Aufzeichnungsbeginn noch nie der Fall war. Die absolute Minimumtemperatur dieses Monats von -25,1 °C, wurde dagegen schon häufig unterschritten (Abb. 4, untere Kurve).

Der Verlauf der Monatsmitteltemperaturen (Abb. 4, mittlere Kurve) zum Mittel der Referenzperiode 1961-1990 zeigt, dass die Februartemperaturen in den ersten Jahrzehnten nach Aufzeichnungsbeginn meist unterhalb des Mittelwertes lagen, in jüngster Zeit dagegen häufig darüber. Die Februarmonate sind also im Mittel wärmer geworden. Dennoch kann immer wieder ein extrem kalter Februarmonat auftreten, wie der diesjährige beweist.

Abbildung 5 zeigt den Verlauf der Tageshöchst- und Tagestiefsttemperaturen im Februar 2015 im Vergleich zu denen des ebenfalls extrem kalten Februars 1934 in Toronto. Deutliche Unterschiede gab es bezüglich der absoluten Minimumtemperatur, die 1934 um etwa 5 Grad niedriger lag als 2015.

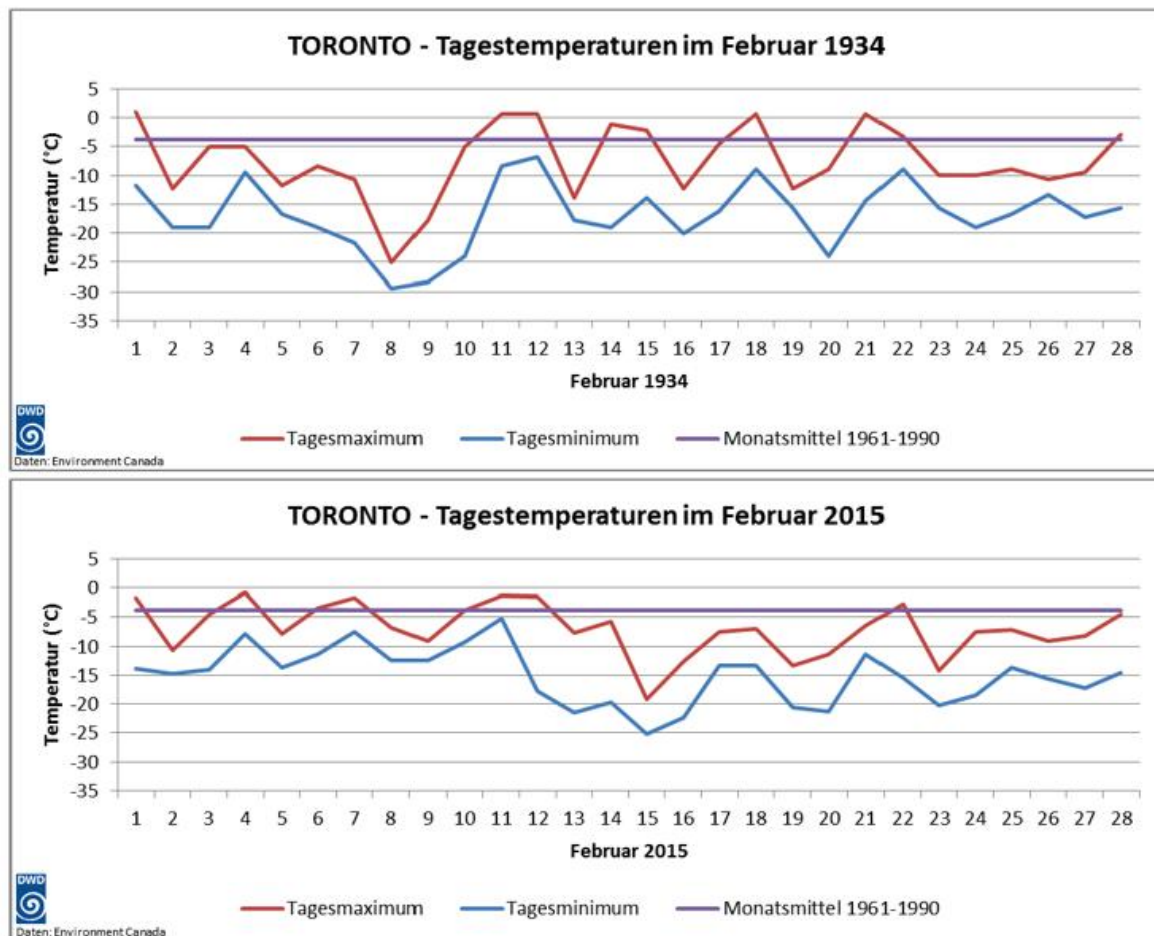


Abb. 5: Temperaturverläufe (in °C) im Februar 1934 (oben) und im Februar 2015 (unten). Dargestellt sind jeweils die Tagesmaximum- und Tagesminimumtemperaturen. Zusätzlich ist das Mittel des international gültigen Referenzzeitraums 1961-1990 für den Monat Februar eingezeichnet (lilafarbene Linie). [Quelle: DWD; Daten: [Environment Canada](#)]

USA: Syracuse

Syracuse ist eine Stadt im US-Bundesstaat New York, südöstlich des Ontariosees gelegen, deren Monatsmitteltemperatur im Februar 2015, wie in Toronto, ein Rekordtief erreichte.

Nach ersten Auswertungen des Nationalen Wetterdienstes der USA ([NOAA](#), [NWS Binghamton](#)) war der Februar 2015 in Syracuse der kälteste Februar seit Aufzeichnungsbeginn 1902. Mit einer Monatsmitteltemperatur von -12,7 °C war es noch etwas kälter als in den Jahren 1934 mit -11,1 °C und 1979 mit -10,6 °C. Bezüglich der tiefsten Temperatur des Monats gab es 2015 aber keinen neuen Monatsrekord. So lag das absolute Temperaturminimum 2015 in Syracuse bei -27,8 °C, während in einigen anderen Jahren noch geringere Werte verzeichnet wurden. Die Spitzenplätze nehmen bislang die Jahre 1979 mit -32,2 °C und 1934 mit -31,1 °C ein.

In den Abbildungen A1 und A2 im Anhang sind Bodenanalysen vom 09. und vom 13. Februar 1934 jeweils um 2 Uhr Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) wiedergegeben (20 Uhr Ortszeit des Vortages im Osten Nordamerikas). Sie entstammen den Wetterberichten der Deutschen Seewarte und umfassen u.a. Nordamerika. Im Februar 1934 herrschte im Bereich der Großen Seen häufig Hochdruckeinfluss. (Auch der Februar 2015 war von hohem Luftdruck über Nordamerika geprägt.) Auf der Ostseite von Hochdruckgebieten wurde dabei Kaltluft aus den polaren Gebieten herangeführt. Bei nächtlicher Ausstrahlung konnten die Temperaturen dann besonders stark absinken, wie beispielsweise am 09. Februar 1934 (Abb. A1). Eine großräumige Tiefdruckzone über dem Osten Nordamerikas, wie im Beispiel vom 13. Februar 1934 (Abb. A2), lenkte ebenfalls kalte Polarluft zu den Großen Seen und führte in Toronto zu einem Temperatursturz.

Möglicher Zusammenhang der Kälte mit dem Klimawandel

Es ist eine Tatsache, dass die Temperaturen in den letzten Jahrzehnten angestiegen sind, sowohl global als auch in den meisten Regionen der Erde. Dieser Trend wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit fortsetzen (IPCC). Aufgrund der natürlichen Klimavariabilität kann es aber immer wieder zu extrem kalten oder auch warmen Phasen kommen. Dies ändert jedoch nichts am allgemeinen Erwärmungstrend.

Wissenschaftler diskutieren seit geraumer Zeit, welche Ursachen extreme Witterungsverhältnisse wie u.a. die kalten Winter in Nordamerika und Eurasien haben (Gramling, 2015). Beispielsweise kann ein stationäres Hoch über Grönland den Jetstream (Starkwindband in der höheren Atmosphäre) blockieren, der daraufhin über Nordamerika in einer großen Schleife südwärts vordringt und kalte arktische Luft bis in die USA leitet. Neueren Hypothesen zufolge wird ein Zusammenhang zwischen dem Rückgang des arktischen Meereises und den eisigen Wintern vermutet, der u.a. auf einen verlangsamten und stärker mäandrierenden Jetstream zurückzuführen ist. Hier bedarf es aber noch genauerer Untersuchungen. Für statistische Analysen sind die Beobachtungszeiträume noch zu kurz, so dass Klimamodelle herangezogen werden müssen.

Quellen und weitere Informationen

- Deutscher Wetterdienst (DWD): [Kälte im Februar 2015 im Osten der USA](#). (Stand: 25. Februar 2015)
- Deutscher Wetterdienst (DWD), Climate Data Center (CDC) <http://www.dwd.de/cdc>
- Deutsche Seewarte: Wetterberichte der Deutschen Seewarte 1934 Jan.-März. Archiv des Deutschen Wetterdienstes (DWD).
- Environment Canada: Canadian Climate Normals. http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/
- Environment Canada: Canadian Climate Normals 1961-1990 Station Data – Toronto. http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/results_1961_1990_e.html?stnID=1006&lang=e&StationName=toronto&SearchType=Contains&stnNameSubmit=go&dCode=&prov=ON
- Environment Canada: Monthly Data Report, Toronto. http://climate.weather.gc.ca/climateData/monthlydata_e.html?timeframe=3&Prov=ON&StationID=5051&mlyRange=1840-01-01|2006-12-01&Year=1840&Month=01&Day=01
- Environment Canada: Daily Data Report, Toronto City. http://climate.weather.gc.ca/climateData/dailydata_e.html?timeframe=2&Prov=ON&StationID=31688&dlyRange=2002-06-04|2015-03-08&Year=2002&Month=6&Day=01
- Environment Canada: Monthly Data Report, Toronto City. http://climate.weather.gc.ca/climateData/monthlydata_e.html?timeframe=3&Prov=ON&StationID=31688&mlyRange=2003-07-01|2006-12-01&Year=2003&Month=01&Day=01
- Gramling, C. (2015): Arctic Impact. Science **347**, Issue 6224, 818-821. DOI:10.1126/science.347.6224.818

<http://www.sciencemag.org/content/347/6224/818.full.pdf?sid=a6d44229-1b45-42e4-b46a-392975b28bda>

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Fifth Assessment Report (AR5).
<http://www.ipcc.ch/>
- National Snow & Ice Data Center (NSIDC): Possibly low maximum in the north, a high minimum in the south. (March 4, 2015)
<http://nsidc.org/arcticseaicenews/2015/03/possibly-low-in-the-north-definitely-high-in-the-south/>
- National Snow & Ice Data Center (NSIDC): Arctic sea ice maximum reaches lowest extent on record. (March 19, 2015)
<http://nsidc.org/arcticseaicenews/2015/03/2015-maximum-lowest-on-record/>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): Climate at a Glance. Time Series.
<http://www.ncdc.noaa.gov/cag/time-series/us>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): Data Tools: Daily Weather Records.
<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/datatools/records>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): Global Analysis – December 2014.
<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2014/12>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): Global Analysis – January 2015.
<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2015/1>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): Global Analysis – February 2015.
<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2015/2>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): Global Summary Information – February 2015.
<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/summary-info/global/2015/2>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): National Temperature and Precipitation Maps.
<http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/us-maps/>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): State of the Climate. National Overview – February 2015.
<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/national/2015/2>
- NOAA, National Climatic Data Center (NCDC): State of the Climate. National Overview – February 2015. Record and Near-Record February Statewide Temperatures.
<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/national/2015/2/supplemental/page-1>
- NOAA, National Weather Service (NWS): Local Climate Data/Records.
<http://www.weather.gov/bgm/climateMain>
- NOAA, National Weather Service (NWS): U.S. Daily Temperature Analyses.
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/tanal/temp_analyses.php
- NOAA, National Weather Service Forecast Office Binghamton, NY: February Daily Records for Binghamton, NY.
http://www.erh.noaa.gov/bgm/climate/daily_enh.php?site=bgm&month=feb
- NOAA, National Weather Service Forecast Office Binghamton, NY: February Daily Records for Syracuse, NY.
http://www.erh.noaa.gov/bgm/climate/daily_enh.php?site=syrarea&month=feb

Hinweis: Die im Bericht aufgeführten Daten geben den Stand der Niederschrift wieder.

ANHANG

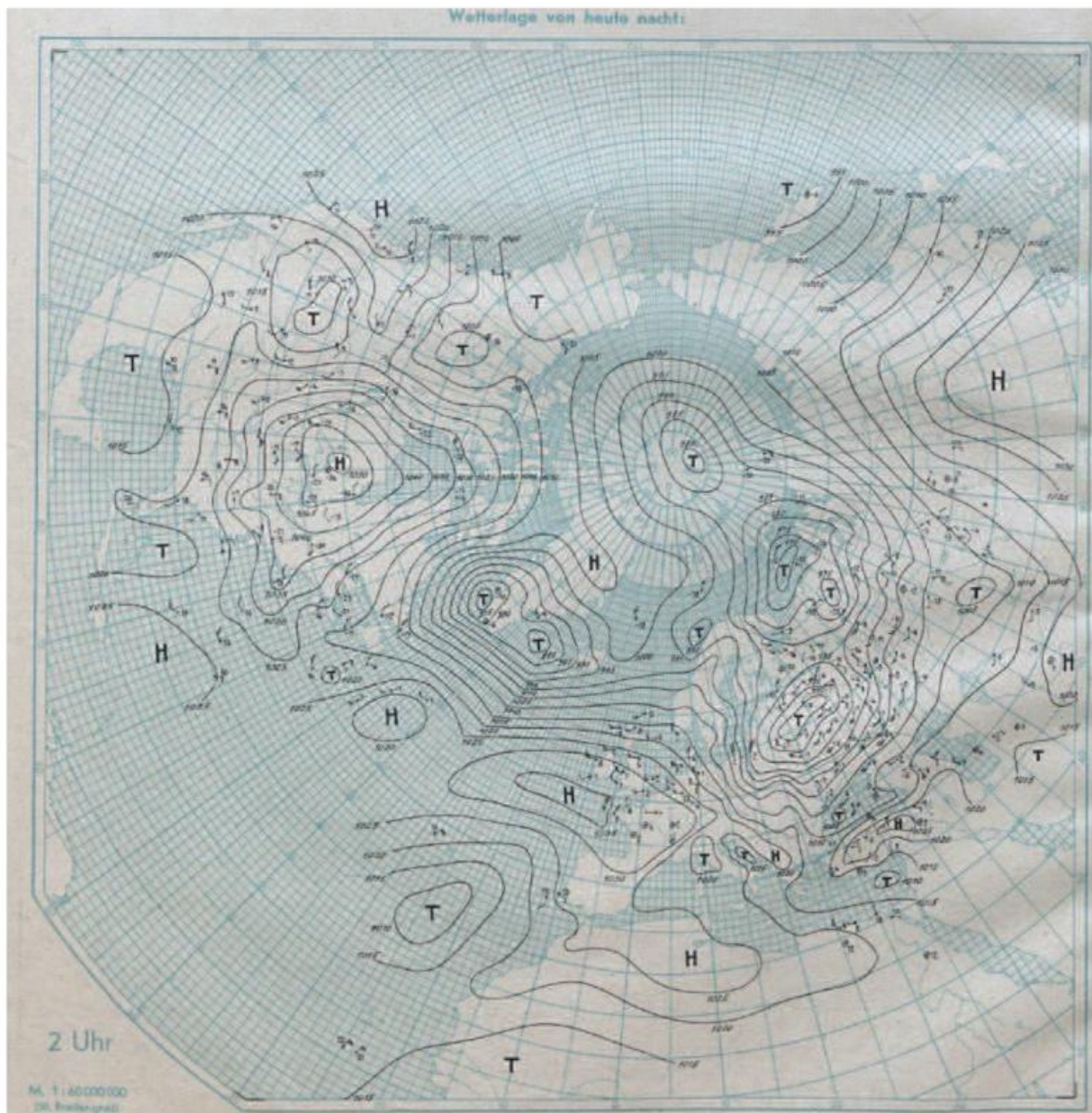


Abb. A1: Bodenanalyse vom 09. Februar 1934, 2 Uhr MEZ. [Quelle: Deutsche Seewarte]

ANHANG

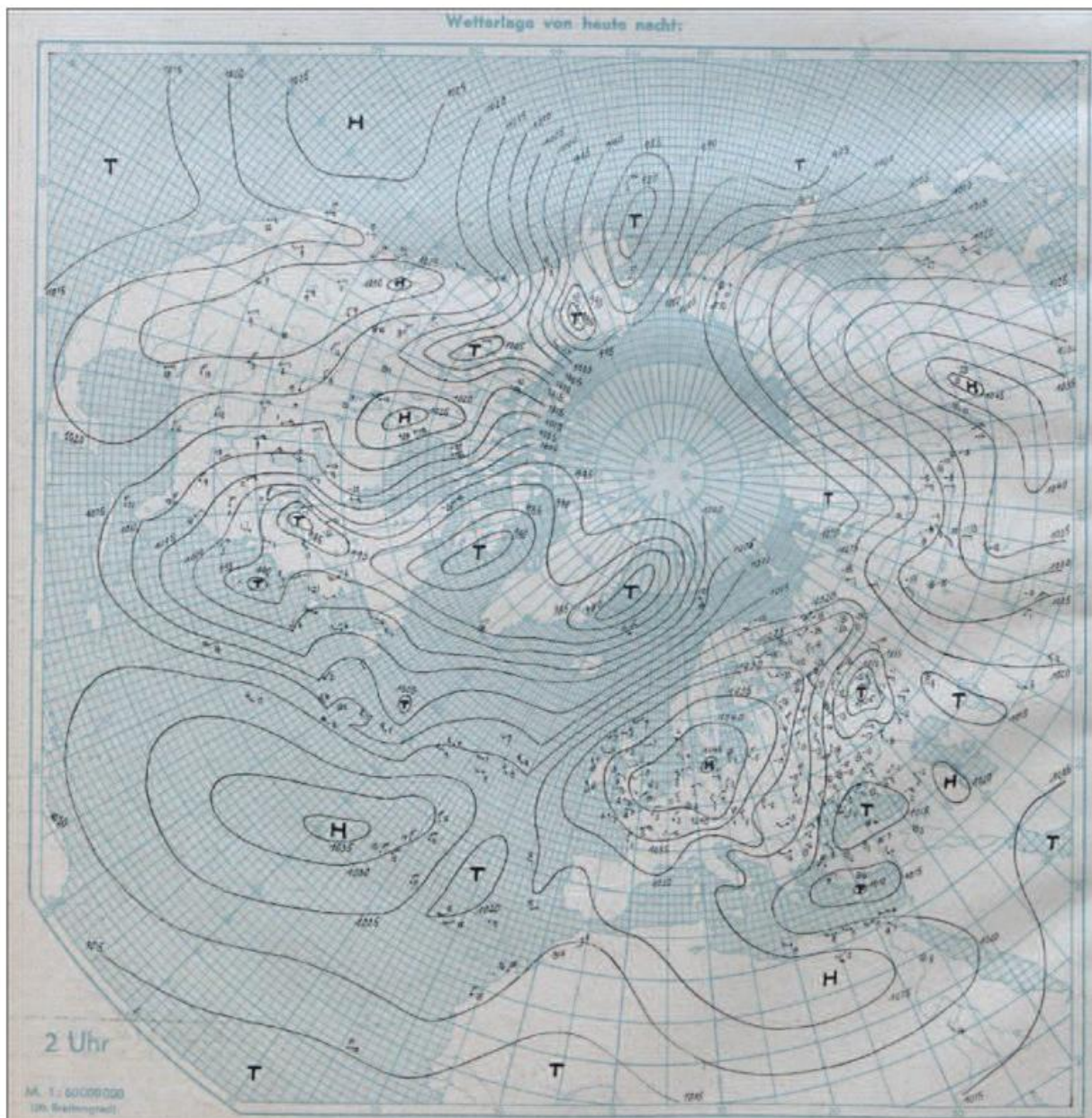


Abb. A2: Bodenanalyse vom 13. Februar 1934, 02 Uhr MEZ. [Quelle: Deutsche Seewarte]