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 15/09 http://www.Berliner-Wetterkarte.de ISSN 0177-3984 SO 08/09 20.2.2009

Starkschneefall (Lake Effect) in den USA und in England

Werner Wehry und Manfred Geb

Wenn Frostluft über offenes Wasser weht, wirkt die Seeoberfläche wie eine Heizplatte und erwärmt die Luft. Dadurch wird sie im Vergleich zur umgebenden Kaltluft leichter und steigt auf. Wenn der Temperaturunterschied groß ist, wie es z. B. an den Großen Seen in den USA im Winter häufig geschieht, wo bis zu -20°C kalte Luft über das Wasser streichen kann, bilden sich Schauerwolken, die Starkschneefall produzieren. Südlich der Seen kann dieser Effekt noch verstärkt werden, weil die Luft an bis zu 600 m hohen Bergketten (z. B. den Tug Hills) aufsteigen muss und zusätzliche Hebung erfolgt.

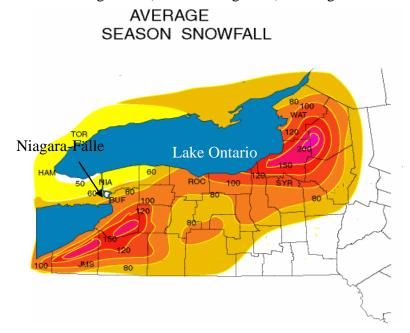
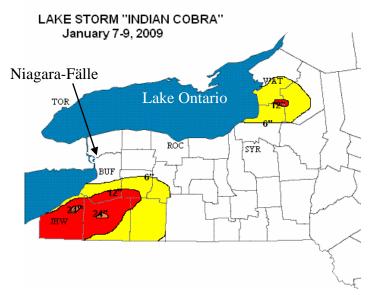


Abb. 1: Vom amerikanischen Wetterdienst NOAA stammt die nebenstehende Abbildung, die die mittleren winterlichen Schneemengen in Inches angibt. "Die höheren Erhebungen östlich des Ontariosees bekommen jährlich mehr als 200 Inches (2,5 Schnee und sind damit schneereichste Landschaft westlich der Rocky Mountains." Der Snowbelt mit dem größten Aufkommen an Lake Effect Schnee liegt in der oberen Halbinsel von Michigan, nahe der Städte Houghton, Marquette und Munising. Dort gibt es häufig Schneehöhen von im Mittel 5 oder gar 7,5 Meter im Jahr. Viele Information (auch Abb. 1, 2 und 3) ist zu finden unter der Webseite der NOAA-Niederlassung Buffalo (nahe

Niagarafälle): http://www.erh.noaa.gov/buf/lakeffect/indexlk.html



http://www.magazine.noaa.gov/stories/mag222.htm

Abb. 2: Maximaler Schneefall vom 7.-9.1.2009: Am Lake Erie - Sinclairville 28" = 70 cm, am Lake Ontario - Volney 11" = 27 cm. Dies ist ein relativ harmloser Schneefall!

NOAA gibt folgende maximale Höhen an:

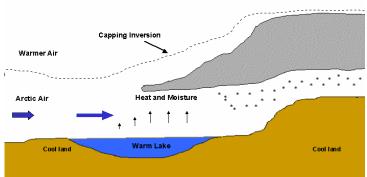
77" = 193 cm fiel in 24 Stunden am 11. bis 12.1.1997 in Montague, NY,

vom 26.12.2001 bis 1.1.2002 gab es an diesem Ort 127" = 318 cm; das ist die höchste bekannt gewordene Schneemenge für ein Ereignis,

die höchste Neuschneesumme fiel in der Wintersaison 1976-1977 in Hooker, NY mit 467" = 1167 cm.

Maximum-Daten von:

Lake Effect Snow Formation



Monday 6 p.m. snow plume

A snow plume is the corridor of maximum snowfall

MICH.

Valparaiso, Ind.

Tuesday 2 a.m. snow plume

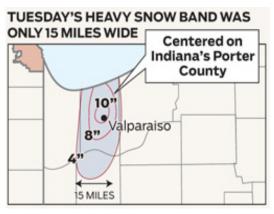
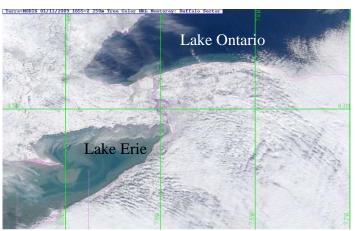


Abb. 3: Schemabild für die Entstehung von Niederschlag (Schnee) über einem See: Arktische Kaltluft weht von Westen oder Nordwesten in flacher Schicht (1000 bis 2000 m) über den See, erwärmt sich über dem wärmeren Wasser, nimmt Feuchtigkeit auf und erhält Auftrieb. Damit entstehen Wolken, die mit der Strömung ziehen und an den angrenzenden Bergen aufsteigen und Niederschlag bilden. Wenn die Luft sehr kalt ist und diese Vorgänge längere Zeit andauern, können die oben beschriebenen riesigen Niederschlagsmengen zustande kommen.

Abb. 4: Wenn über den Lake Michigan, der fast 250 km lang ist, Kaltluft nach Süden weht, bilden sich über dem See bänderförmige Schauerwolken (linke Abb.), die östlich von Chicago, in der Nähe von Valparaiso, auf Land treffen. Innerhalb weniger Stunden fiel eng begrenzt an diesem Tag 10 Inches = 25 cm Schnee.





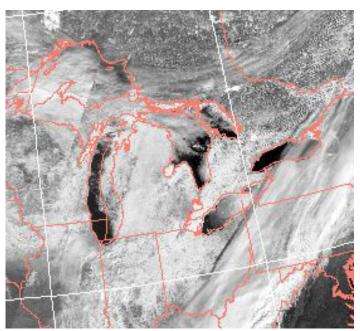


Abb 5a (links oben): Satellitenbild Terra-MODIS vom 11.1.2009 - **Abb. 5b (rechts):** Das entsprechende Satellitenbild vom 6.2.2009 - **Abb. 5c (links):** MODIS, sichtbarer Bereich, 2.2.2009, 21.15 GMT:

Am 11.1.2009 war der Erie-See zwar schon eisbedeckt, aber noch weitgehend offen, daher (s. Abb. 2) konnte es auch an seinem Südostrand noch starken Schneefall geben. Einen Monat später, am 6.2.2009, war der See nahezu zugefroren, der Schnee-Effekt kann nicht mehr entstehen. Der Ontario-See ist jedoch weitgehend offen, und an seinem Ostrand gibt es weiterhin Starkschneefall.

Von der Webseite des Chicagoer TV-Senders WGN (http://www.wgntv.com/) stammen die beiden folgenden Abbildungen, die den Schneefall vom 2./3.2.2009 zeigen, der für die Stadt Valparaiso, Indiana (s. Abb.4), typisch ist. Nach Satellitenbildern war der Lake Michigan noch großenteils eisfrei, so dass sich die Schneeschauerketten bilden konnten:





Abb. 7: Lake Effect Schnee am 3.2.2009 in Valparaiso, IN, wobei die Temperatur für kurze Zeit über 0°C stieg und die riesigen Eiszapfen verursachte. Die Schule musste geschlossen werden.

Eisbilder der Seen (Sat.): http://www.erh.noaa.gov/er/buf/lakeffect/ice0809/index_0809.htm Große Seen-Bild: http://www.nrlmry.navy.mil/nexsat-bin/nexsat.cgi

Die schwersten Schneefälle in England seit 18 Jahren

Schneemassen haben am 2.2.2008 in weiten Teilen Europas für Chaos und Schlagzeilen gesorgt: In London, wo Flüge gestrichen und der Busverkehr eingestellt wurde; in Belgien staute sich der Verkehr nach Rekord-Schneefällen auf mehr als 400 Kilometern; in Norditalien vereisten die Autobahnen - der Winter sorgt in weiten Teilen Europas für Chaos. Dies waren die schwersten Schneefälle im Südosten Englands seit 18 Jahren, wie man beim UKMetOffice erfahren kann:

www.metoffice.gov.uk/corporate/pressoffice/2009/pr20090202.html

Wie das UKMetOffice mitteilte, war dies der stärkste Schneefall seit dem 7.-9.2.1991, als mehr als 10 cm Schnee in ganz England, Wales sowie Süd- und Ost-Schottland fiel. Bingley in Yorkshire meldete damals am 9.2.1991 51 cm Schnee, und im zentralen London lag die Schneedecke 15 cm hoch.



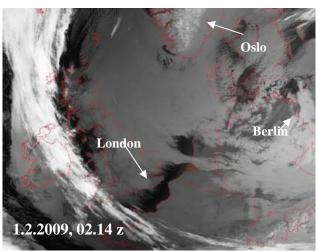


Abb. 8 a (links): In Südlondon wurde am 2.2.2009 bis zu 28 cm Schnee gemessen, in Epson (Surrey) sogar 31 cm. - **Abb. 8 b (rechts):** NOAA18-Bild vom 1.2.2009, 02.14z: 24 Stunden vor dem Schneefall hat sich eine flache Kaltluftmasse mit großenteils tiefer, im Satellitenbild stratiformer Bewölkung von Osten her über die Nordsee über ganz England ausgebreitet. Quellwolken über Norddeutschland markieren den von Osten heranziehenden Kaltluftropfen.

Auslöser für die z. T. überraschenden Starkschneefälle war ein kalter Höhenwirbel, auch *Kaltlufttropfen* genannt, der sich bereits am 29.1.2009 über dem nördlichen Ural-Gebirge vom großen sibirischen Kältepol westwärts abgespalten und mit hoher Geschwindigkeit die nordeuropäische Antizyklone FRIEDERIKE südseitig passiert hatte (vergl. dazu die Ausschnitte aus unserer 500-hPa-Karte). Am 1.2. überquerte der Kaltlufttropfen mit wenig ergiebigen Schneefällen Mitteleuropa und erreichte zum 2.2. Südengland. Auf diesem Wege gelangte er über zunehmend wärmeren und feuchteren Untergrund, was vorderseitig (mit der Vorticity-Advektion von Osten her!) die Produktion konvektiver Niederschläge ankurbelte, die bei 850-hPa-Temperaturen von -12°C auch über der 4 – 6°C warmen Nordsee durchweg als Schnee fielen (Vergl.: die entsprechenden Ausschnitte aus unseren 850-hPa-Karten und Satellitenaufnahmen).

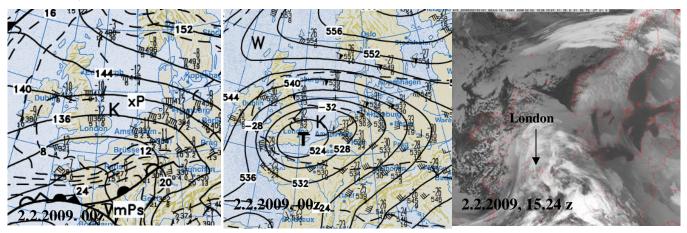


Abb. 9: Das am 2.2.09, 00 UTC, über Südengland liegende Höhentief (500 Hektopascal, aus BWK) war von Osteuropa aus nach Westen gezogen und hatte in Mitteleuropa nur wenig Niederschlag gebracht. Im Satellitenbild zeichnet sich der Kaltlufttropfen mit cumuliformer Bewölkung über Irland ab. Zu dieser Zeit hatte der kalte Höhenwirbel seine Reisegeschwindigkeit nach Westen deutlich verlang-

samt. Somit konnte sich am 2.2. vormittags an seiner Südflanke aus dem Okklusionspunkt des Spanien-Tiefs MEENO eine selbständige Bodenzyklone NICOLAS entwickeln, die mit einem beschleunigten Warmluftvorstoß an der (rückseitigen!) Ostflanke des kalten Höhenwirbels die Niederschlagsproduktion über Südostengland nochmals intensivierte. -

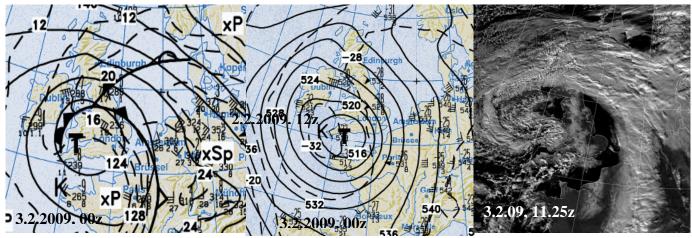


Abb. 10: In der Nacht zum 3.2. hatte das somit neu entstandene Frontensystem den Gesamtwirbel NICOLAS fast vollständig umrundet (s. auch das NOAA-Satellitenbild vom 3.2.09, 11.25z). Dabei erreichten die an den Warmluftvorstoß gebundenen Aufgleitniederschläge nordwestwärts vorstoßend Schottland und Irland, wohingegen das Zentrum der höhenkalten Luft (noch bis -9°C in 850 hPa, linker Kartenausschnitt) nunmehr von Nordwesten kommend Cornwall und Nordwest-Frankreich überquerte: Der ehemalige Kaltlufttropfen hatte sich offensichtlich in eine komplette Frontenzyklone umgewandelt, die (entsprechend der Strömungsrichtung im unteren Warmsektor) langsam nach Nordwesten bis Norden abzog. Im Satellitenbild mit der eindrucksvollen Wolkenspirale sind über Nordfrankreich und Teilen Englands Reste der Schneedecke erkennbar.