

Orkan TILO am 8. und 9. November 2007

Christiana Lefebvre



Nur ein gutes Jahr nachdem das Orkantief BRITTA zum Monatswechsel Oktober/November 2006 ungewöhnlich hohe Wellen von mehr als 10 m selbst in den flacheren Gewässerzonen und dadurch hohe Schäden an der Forschungsplattform Nordsee (FINO 1) verursacht und an den Küsten von Nord- und Ostsee eine schwere Sturmflut ausgelöst hatte, kam es durch Orkantief TILO erneut zu hohem Wellengang und einer schweren Sturmflut an der Nordsee. Wiederum wurde die FINO-Plattform erheblich beschädigt.

Die Entwicklung von Sturmtief TILO war von den Vorhersagemodellen frühzeitig erfasst worden und bereits am 06.11.2007 wurden vom Deutschen Wetterdienst entsprechende Hinweise verbreitet, die dann zeitgerecht durch Unwettervorwarnungen und konkrete Unwetterwarnungen ersetzt wurden. Während im Binnenland der Sturm mit verbreiteten Böen bis Bft 9 weniger kräftig blies als es die Vorhersagen erwarten ließen, erreichte er an der Nordsee und auf den Berggipfeln in Böen bis Orkanstärke. An den Inseln und Küsten der Nordsee kam es teilweise zu erheblichen Dünenabbrüchen. Besonders starker Sandverlust wurde bei einem Hochwasserstand von 2,50 m über dem mittleren Tidehochwasser (MThw) von der Helgoländer Düne gemeldet. An der niedersächsischen Küste wurden zeitweise zwölf Sperrwerke (u.a. das Emssperwerk, wo der Wasserstand einen Höchststand 3,28 m über MThw erreichte). In Emden, Bremerhaven und Hamburg wurden Uferbereiche überflutet, wobei in Hamburg die Sturmflut mit einem Pegelstand von 5,42 über Normalnull (rund 3,30 über MThw) die höchste seit 1999 war. Auch bei anderen Nordseerainern löste die Sturmflut Sicherheitsvorkehrungen aus. Die Niederlande schlossen wegen des hohen Wasserstandes erstmals das 1997 fertig gestellte Sturmflutwehr vor dem Rotterdamer Hafen und in der Nordsee wurden die norwegische Öl- und Gasförderung sowie der Fährverkehr zeitweise eingestellt (<http://www.netzeitung.de/wetter/804852.html>).

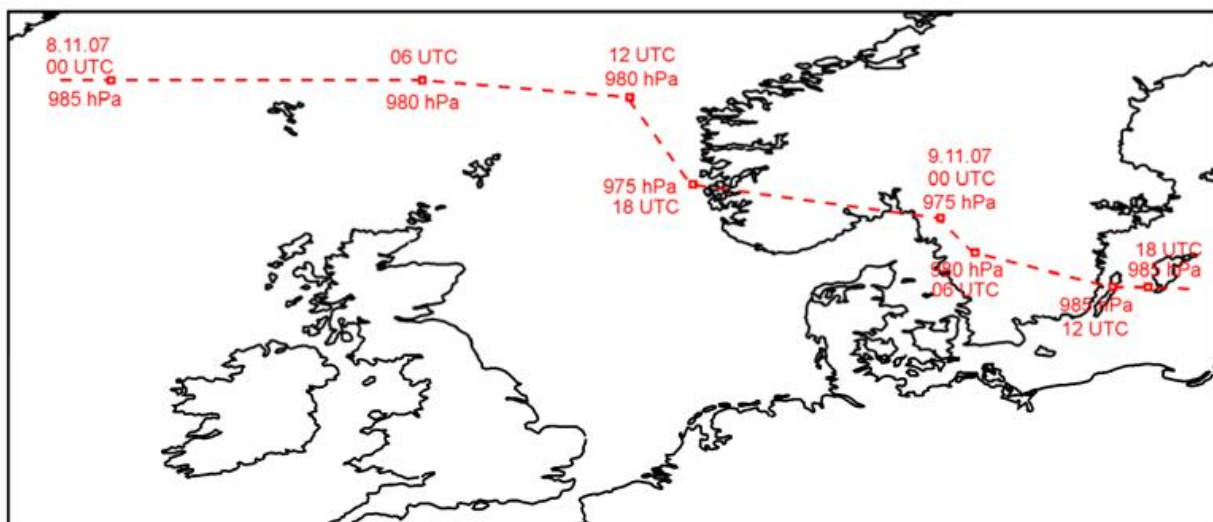


Abb. 1: Zugbahn des Orkantiefs TILO mit sechsständlichen Positionen des Tiefkerns und des zugehörigen Kerndrucks in hPa zwischen dem 08.11.07, 00 UTC (1 MEZ) und dem 09.11.07 18 UTC (19 MEZ)

Entwicklung von Sturmtief TILO

Das Tief TILO bildete sich als Welle an der Kaltfront von Ex-Hurrikan NOEL in der Labradorsee. Es zog unter Vertiefung über den nördlichen Nordatlantik und erreichte am 8.11.2007 um 00 UTC mit einem Kerndruck von 980 hPa das Seegebiet südöstlich von Island. Wie die Abb. 1 und 2 zeigen, gelangte es innerhalb der nächsten 24 Stunden in ein bereits bestehendes Tiefdrucksystem, das sich von Seegebiet um Spitzbergen bis über Skandinavien erstreckte, verstärkte sich auf 975 hPa und zog zum Oslofjord, von wo aus es sich im Laufe des 09.11.2007 unter leichter Abschwächung zur zentralen Ostsee verlagerte. Besonders auffällig ist die große Wirkungslänge des nördlichen Windes auf der Rückseite des Tiefdrucksystems.

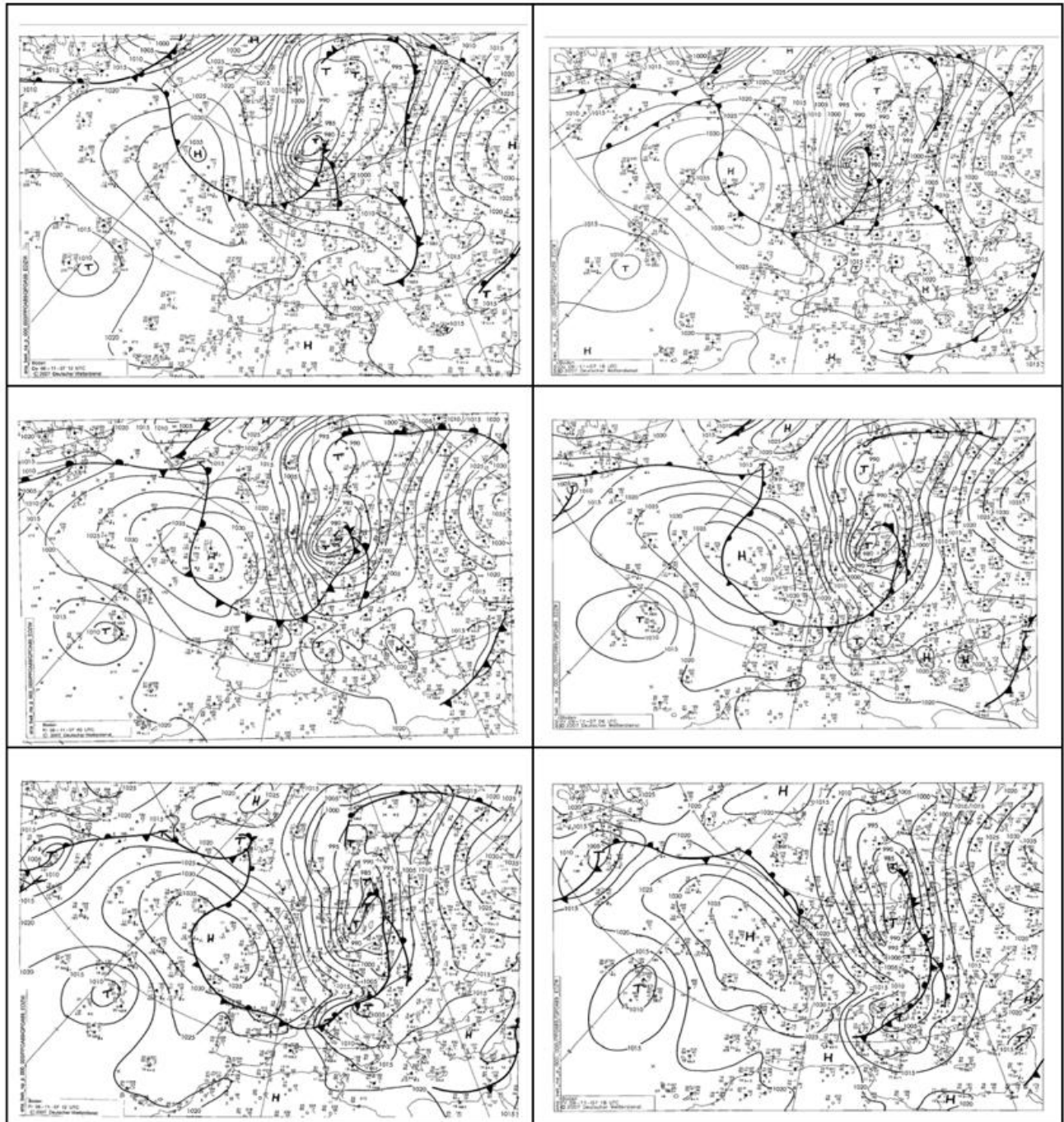


Abb. 2: Bodenanalyse des Luftdrucks (auf NN reduziert) vom 08.11.2007 12 UTC (oben links), 18 UTC (oben rechts), vom 09.11.2007 00 UTC (Mitte links) 06 UTC (Mitte rechts), 12 UTC (unten links) und 18 UTC (unten rechts)

In den Morgenstunden des 08.11. griff die Kaltfront des zu diesem Zeitpunkt über der Norwegischen See gelegenen Tiefs auf den Nordseeraum über und überquerte diese bis zu den Abendstunden. Um 18 UTC (19 MEZ) erreichte sie Elbe- und die Rheinmündung und zog mit hoher Geschwindigkeit (80 km/h) südostwärts über Deutschland hinweg. Bis kurz nach Mitternacht hatte sie den deutschen Küstenraum ostwärts überquert und in den Morgenstunden des 09.11. erreichte sie das Alpenvorland. Dem Verlauf des Luftdrucks (Abb. 3) und der Windrichtung (Abb. 4) an verschiedenen Stationen im Insel- und Küstenbereich von Nord- und Ostsee ist deutlich die Kaltfrontpassage und der Durchzug des nachfolgenden Bodentrogos zu entnehmen.

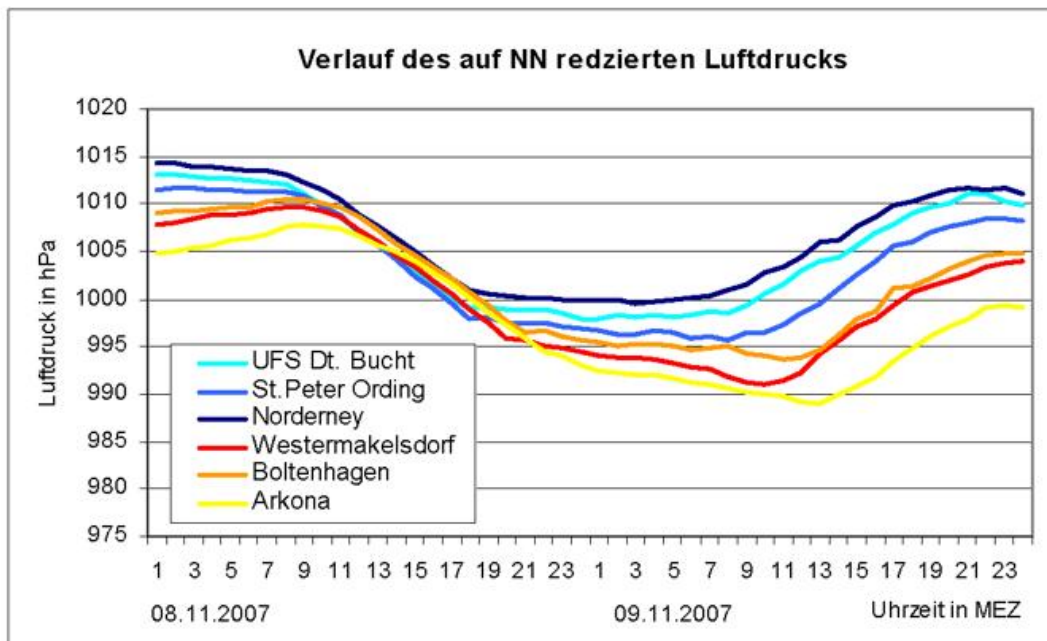


Abb. 3: Verlauf des auf NN reduzierten Luftdrucks vom 08.11. bis 09.11.2007 an verschiedenen Stationen im deutschen Küstenraum

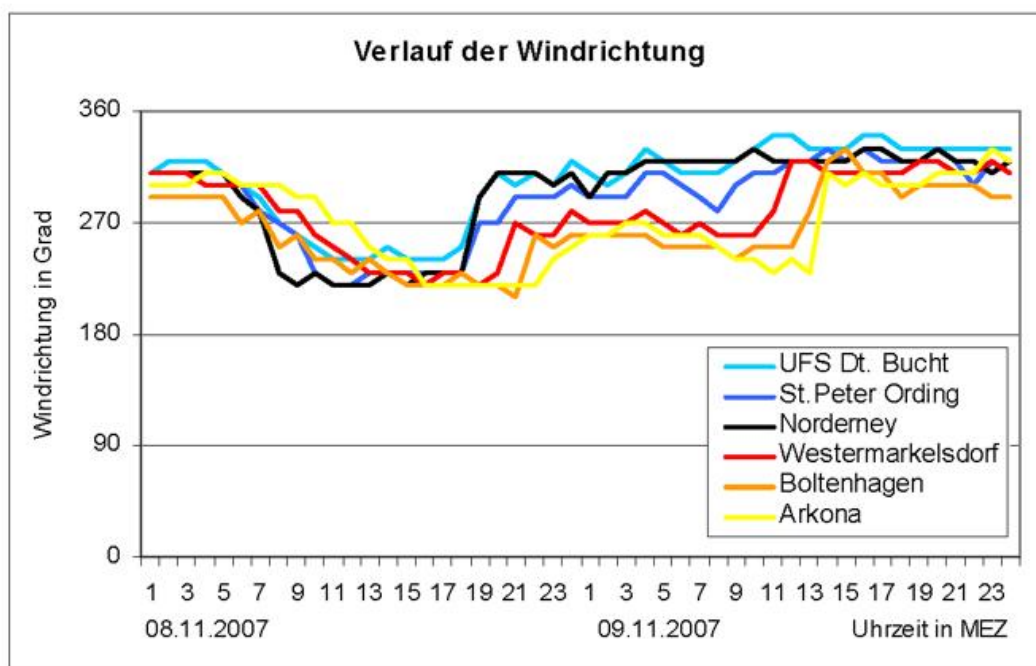


Abb. 4: Verlauf der Windrichtung vom 08.11. bis 09.11.2007 an verschiedenen Stationen im deutschen Küstenraum

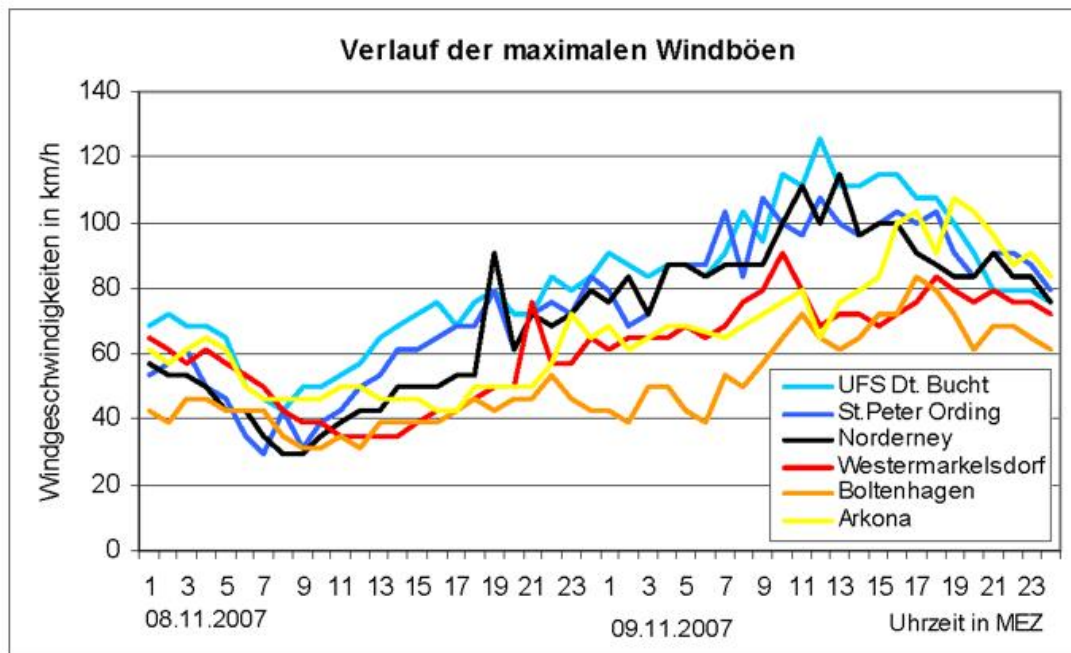
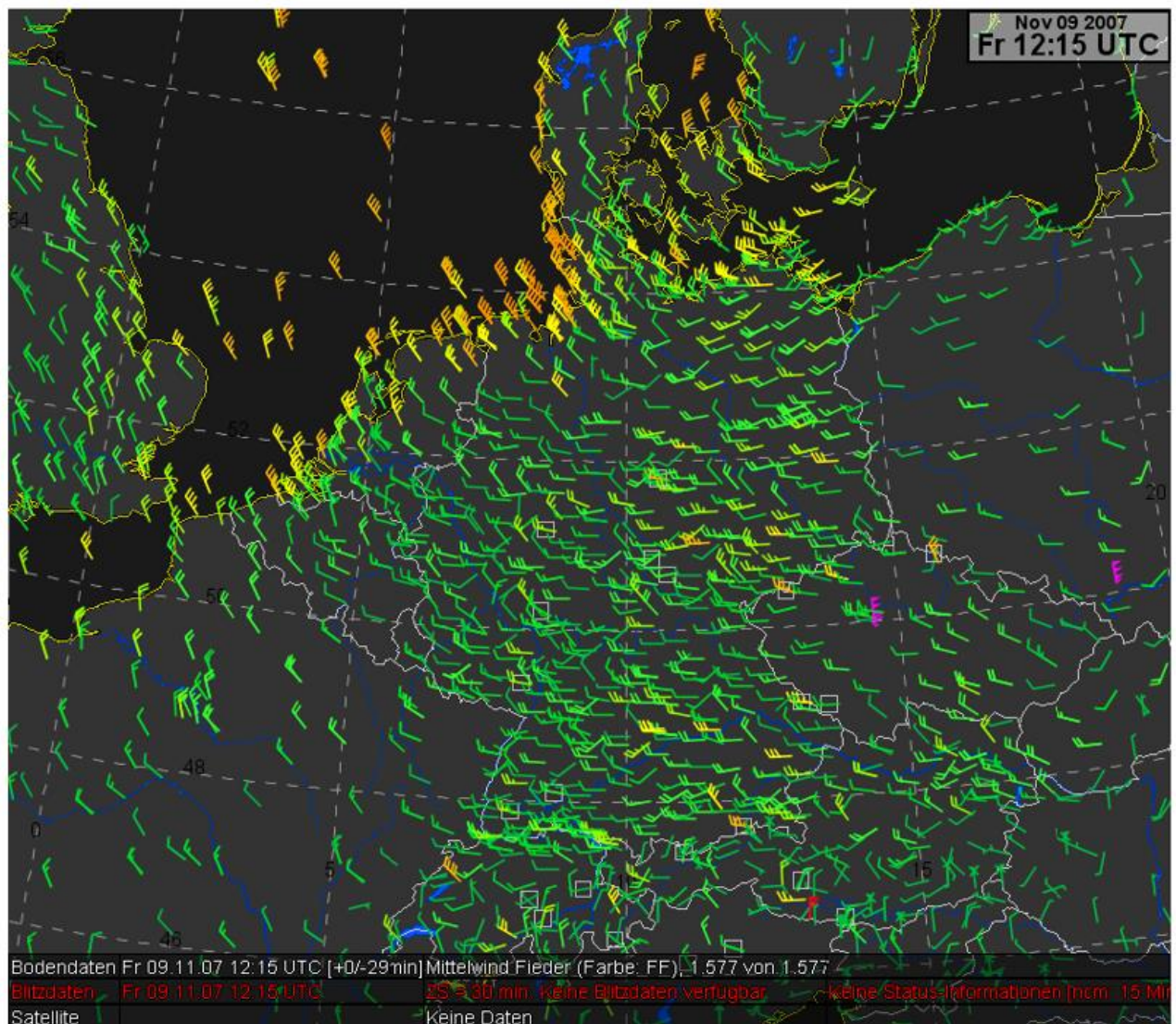


Abb. 5: Verlauf der Windgeschwindigkeit der maximalen Windböe vom 08.11. bis 09.11.2007 an verschiedenen Stationen im deutschen Küstenraum

Wie der Verlauf der maximalen Windböen in Abb. 5 zeigt, bewirkte die Kaltfrontpassage in den Abendstunden des 08.11.2007, die von Sturmböen und Gewittern begleitet war, das erste Windmaximum. Zwischen 18 und 19 Uhr MEZ zog die Front über die südliche Nordsee hinweg. Während Schiffe zu dieser Zeit in der zentralen und nördlichen Nordsee 10-Minutenmittel des Windes im Bereich von Bft 8-10 und eine Windsee mit signifikanten Wellenhöhen um 8 m meldeten, wurden in der südlichen Nordsee Mittelwinde um Bft 6 und Wellen von 2-3 m beobachtet. Die maximalen Windböen erreichten hier eine Windstärke bis Bft 10, wie Meldungen auf den ostfriesischen Inseln (z.B. Norderney) belegen. An der Ostsee erreichten die höchsten Böen maximal Bft 8 bis 9 zwischen 20 Uhr MEZ auf Fehmarn und 23 Uhr MEZ am Kap Arkona. Während der Wind mit dem Kaltfrontdurchgang über der Nordsee auf Nordwest drehte, wehte er an der Ostsee aus West. Nach einer vorübergehenden Windabschwächung verstärkte sich im Bereich des Bodentrogs der Wind wieder. Auf der Rückseite des Trogs stellte sich eine kräftige nordwestliche bis nordnordwestliche Strömung vom Europäischen Nordpolarmeer her ein und der Wind steigerte sich bei nachfolgendem Druckanstieg weiter. An der südlichen Nordsee traten die höchsten Windgeschwindigkeiten von den Vormittags- bis in die Nachmittagsstunden des 09.11.2007 ein. Die 10-min-Mittel des Windes erreichten Bft 9 bis 10 und die maximalen Böen meist Bft 10 bis 11, vereinzelt auch Orkanstärke. An der Ostsee blieb mit Ausnahme exponierter Lagen wie am Kap Arkona der Wind geringer. In Böen wurden maximal Windgeschwindigkeiten verzeichnet, die 9 Bft entsprechen. Auch auf den Bergen wurden Orkanböen verzeichnet, während sonst im Binnenland die höchsten Böen Bft 8 bis 9. (75 bis 102 km/h) erreichten. Für den mitteleuropäischen Raum sind die Mittelwinde und die Windrichtung zur Mittagszeit des 9. Novembers in Abb. 6 dargestellt, während die Abb. 7 die höchsten Windspitzen zwischen 9:15 und 12:15 UTC (10:15 bis 13:15 Uhr MEZ) wiedergibt. Die höchsten in Deutschland aufgetretenen Windböen beinhaltet Tab. 1, und der Verlauf der stündlichen maximalen Windgeschwindigkeiten von Stationen an Nord- und Ostsee ist den Abb. 8a bis 8f zu entnehmen.

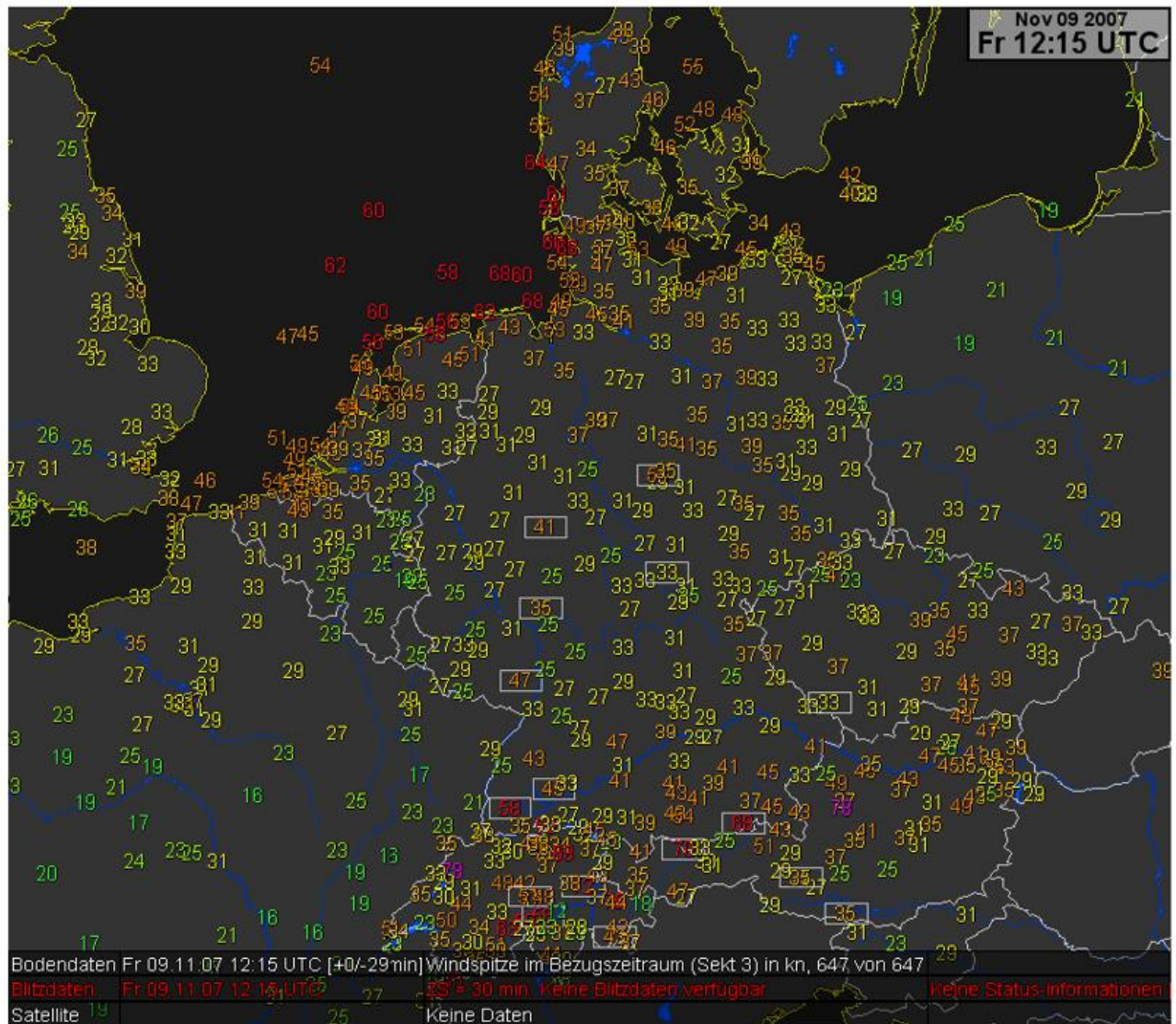
Abb. 6: Windrichtung und -geschwindigkeit im 10-Minutenmittel zum Mittagstermin am 9.11.2007 in Knoten (kn)



Erläuterung: An der Windfeder entspricht ein halber Teilstrich 5 kn,
ein ganzer Teilstrich 10 kn,
ein Dreieck 50 kn

pink: Bft 12, ab 140 km/h
rot: Bft 11 und 12, bis 140 km/h
orange: Bft 8 bis 10
gelb: Bft 7
grün: bis Bft 6

Abb. 7: Die höchsten Windspitzen in Knoten zwischen 10:15 und 13:15 Uhr MEZ
am 9.11.2007 (1km/h entspricht 1kn*1,85)



Erläuterung:

- pink: Bft 12, ab 140 km/h
- rot: Bft 11 und 12, bis 140 km/h
- orange: Bft 8 bis 10
- gelb: Bft 7
- grün: bis Bft 6

Abb. 8a-8c: Der Verlauf der stündlichen maximalen Windgeschwindigkeiten vom 08.11. bis 09.11.2007 an der Nordsee

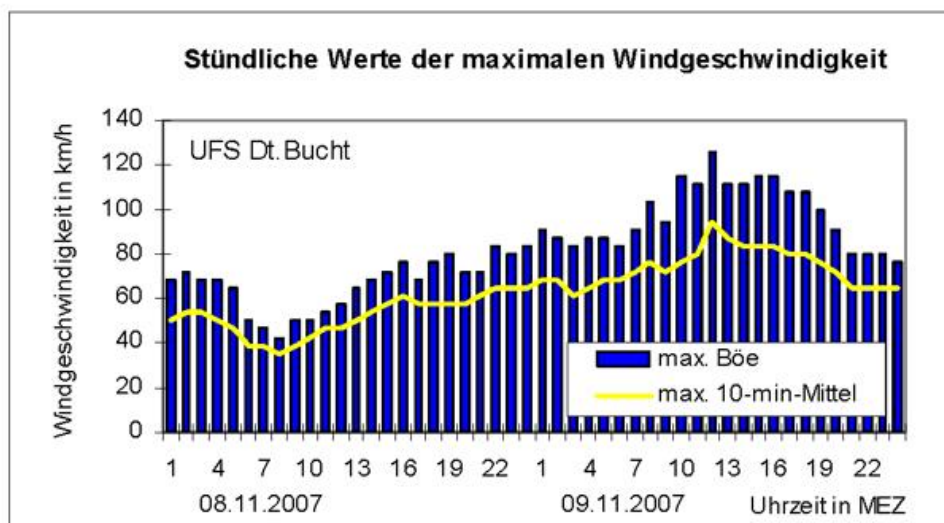
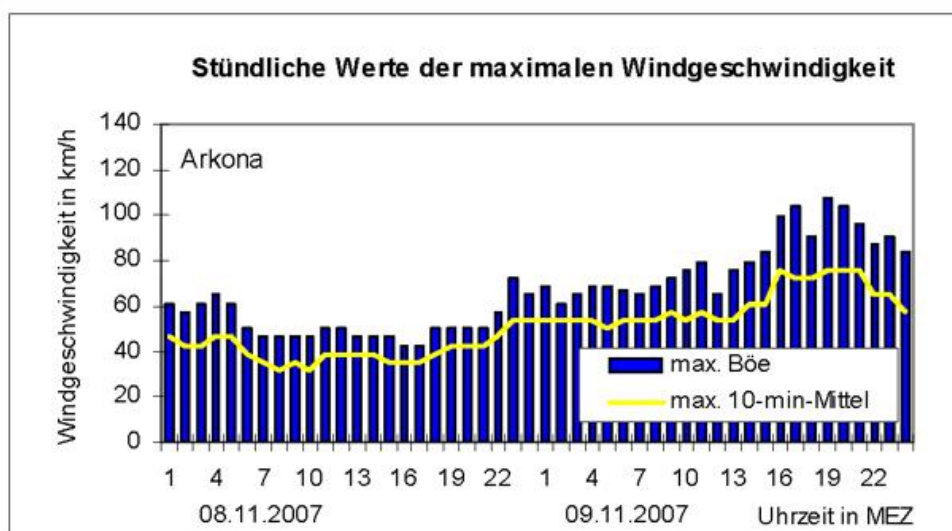


Abb. 8d-8f: Der Verlauf der stündlichen maximalen Windgeschwindigkeiten vom 08.11. bis 09.11.2007 an der Ostsee

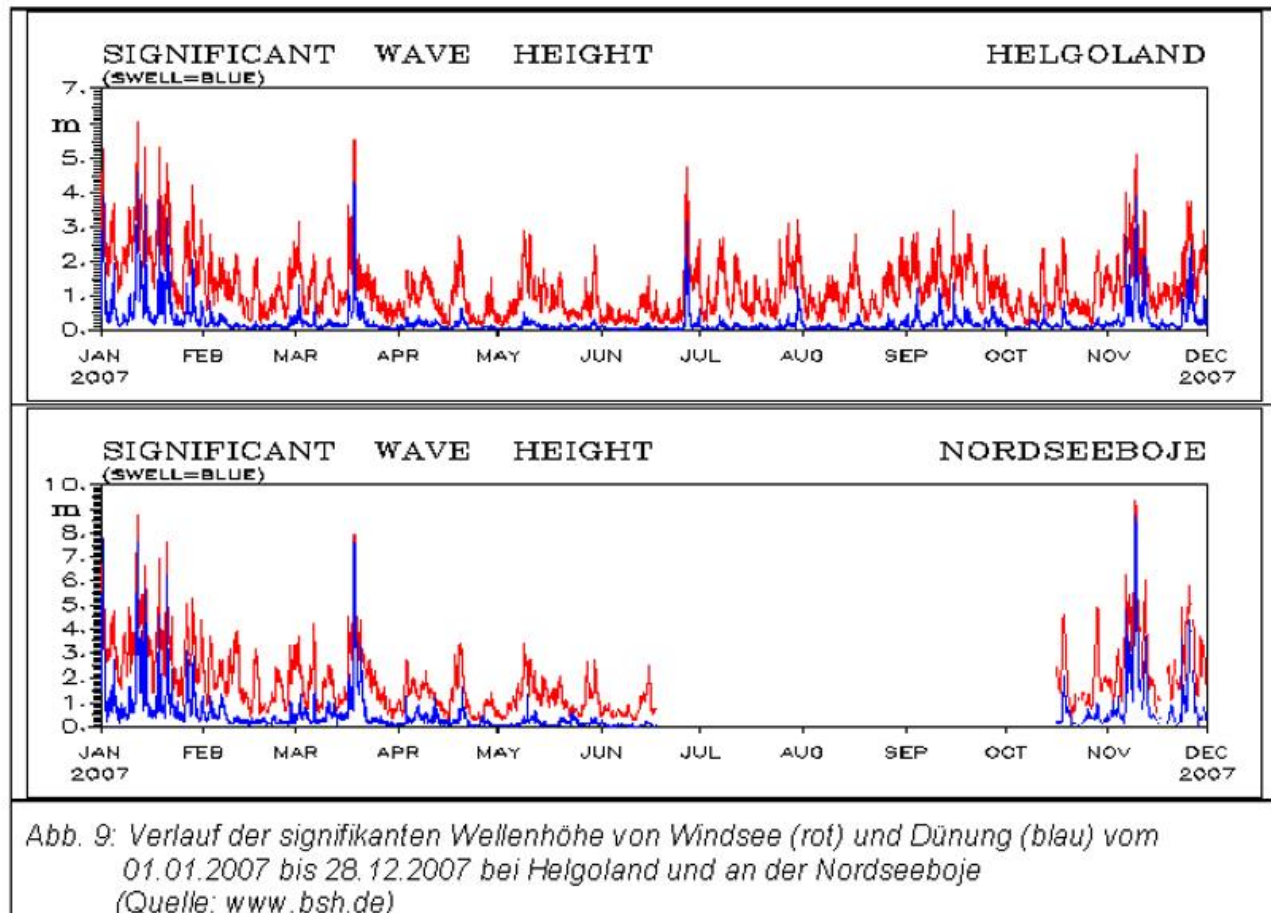


Tab. 1: Spitzen der Windgeschwindigkeit am 09.11.2007

Stationsname	Max. Windböe (km/h)
Nordsee	
Spiekeroog	146,5
UFS Deutsche Bucht	127,4
Strucklahnungshörn	124,6
List auf Sylt	120,2
Norderney	115,9
Hallig Hooge	111,6
Helgoland	110,5
Sankt Peter-Ording	108,7
Büsum	108,4
Bremerhaven	100,4
Borkum-Süderstraße	96,8
Brunsbüttel (Schleuse)	95,4
Cuxhaven	94,0
Leck	90,4
Emden	86,4
Ostsee	
Arkona	108,0
Greifswalder Oie	106,6
Hohwachter Bucht	93,6
Putbus	90,0
Fehmarn	89,6
Höhenlagen	
Wendelstein	135,7
Zugspitze	131,8
Brocken	119,9
Feldberg/Schwarzwald	116,3
Fichtelberg	115,2
Großer Arber	106,2
Hohenpeißenberg	101,5
Freudenstadt	94,3

Seegang und Sturmfluten

Bei einem langen Fetch über das Nordpolarmeer und die Nordsee von etwa 2500 km bildeten sich in der Nordsee hohe Wellen mit signifikanten Höhen zwischen 5 und 9 m aus (Abb. 9). An der südlichen Nordsee fiel das Auftreten der höchsten Windgeschwindigkeiten mit den Zeiten des Hochwassers der Gezeitenwelle (Helgoland: 11:26 Uhr MEZ, Borkum: 10:30 MEZ, Bremerhaven: 12:55 MEZ) zusammen, wobei es sich um eine Springflut handelte, bei der die Hochwasserstände generell über denen des Mittleren Tidehochwassers liegen. Aber es war insbesondere der Windstau, der zu einer schweren Sturmflut führte. Die höchsten Wasserstände bewegten sich zwischen 2,50 und 3,30 m über MThw.



Kaltlufteinbruch am 9. November

Hochreichende Kaltluft polaren Ursprungs stieß nach Süden vor (Abb. 10), wodurch sich der Höhentrog über Mitteleuropa nach Süden ausweitete. In der labilen Kaltluft bildeten sich Schauer und kurze Gewitter, teils mit Hagel aus. Die Tageshöchsttemperaturen, die am 08.11.2007 noch bei 10-13 °C im Insel- und Küstenbereich gelegen hatten, gingen hier auf 7-10 °C zurück. Im übrigen Deutschland lagen die Maximumtemperaturen am 09.11. verbreitet bei 5-7 °C. Die Kaltfront löste in Staulagen kräftige Niederschläge um 20 mm aus. Auf der Zugspitze fielen 70 cm Neuschnee, womit die Schneedecke auf 1,40 m anstieg.

