

Nordsee-Sturmflut am 01.12.2021

Zusammenfassung:

Am 01.12.2021 kam es durch die Passage des Tiefs Daniel von Großbritannien über die Nordsee Richtung Polen (Abb.1 und Abb.2) an der deutschen Nordseeküste zu einer Sturmflut (HW Cuxhaven: 01.12.2021, 22:38 MEZ). Am Abend kurz vor und während des Nacht-HW kam es auf der Rückseite des Tiefs zu Windgeschwindigkeiten von bis zu Beaufort 9, kurzfristig Bft 10, aus NNW. Dies resultierte in einer maximalen Erhöhung des Wasserstandes von 2,10 m über MHW am Pegel Hamburg St. Pauli (Abb. 3).

Die Sturmflutmarke von 1,5 m über dem mittleren Hochwasser wurde durch die nördlichen Winde v.a. in den Mündungsregionen von Ems, Jade, Weser und Elbe u.a. an folgenden Pegeln überschritten: Emden, Wilhelmshaven (Abb.5), Bremerhaven, Bremen (Abb. 4), Cuxhaven und Hamburg (Abb. 3). Der höchste Windstau unter den analysierten Pegeln (vgl. Anlage 1) wurde am Pegel Hamburg, St. Pauli mit 226 cm beobachtet. Dies entspricht einer Abweichung vom mittleren Hochwasser von 210 cm.

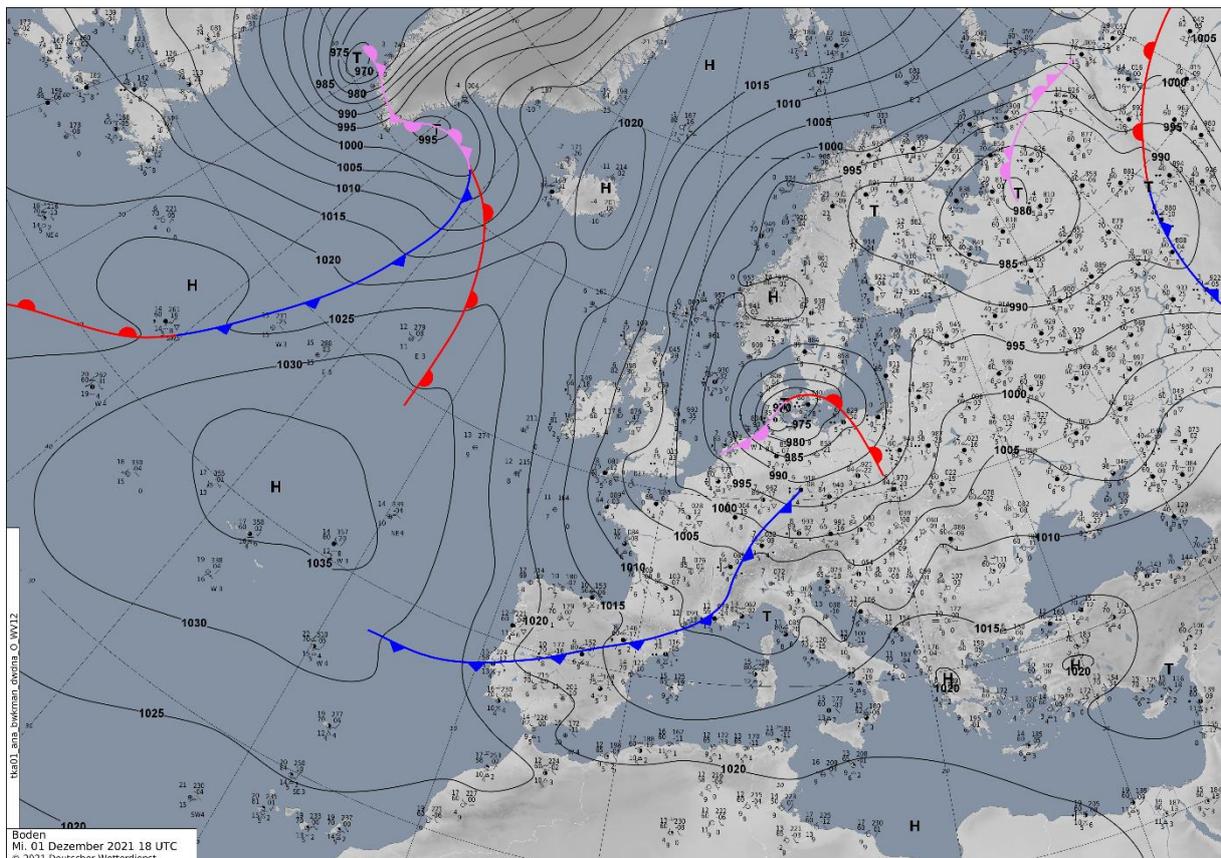


Abbildung 1: Bodendruckanalyse des DWDs für den 01.12.2021 18:00 UTC (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Wetterlage (Quelle: Deutscher Wetterdienst):

Vom 01.12. bis in die Nacht zum 02.12. zog Sturmtief Daniel als Shapiro- Keyser-Zyklone mit seinem Kern von der Nordsee über Süddänemark zur südlichen Ostsee. Dabei bildete sich an der Back-Bent Okklusion ein mäßig ausgeprägter Cold-Conveyor Jet (CCJ), der mit bis zu 65 kt auf 850-hPa zunächst auf die Nordseeküste traf und im weiteren Verlauf über den Norden zog.

Im Binnenland wurden vereinzelt Böen Bft 10 gemessen. Spitzenreiter war dabei die Station Feldberg/Mecklenburg mit 105 km/h.

Die betroffenen Gebiete wurden mit einer Warnung vor schweren Sturmböen um oder bis 100 km/h versehen. An den Küsten wurde eine Unwetterwarnung vor orkanartigen Böen bis 115 km/h, auf den Inseln eine Orkanwarnung auf Grundlage der Ensembles und Lokalmodelle ausgegeben.

Während die Warnschwellen an der Nordsee an mehreren Stationen erreicht wurde, wurden an der Ostsee keine orkanartigen Böen gemessen.

Datum und Zeit	Windrichtung [deg]	Windgeschwindigkeit			Windstärke [Bft]
		[kn]	[km/h]	[m/s]	
01.12.2021 09:00	210		57,4		7
01.12.2021 12:00	230		72,2		8
01.12.2021 15:00	260		64,8		8
01.12.2021 17:00	290		83,3		9
01.12.2021 18:00	320		87,0		9
01.12.2021 19:00	330		90,7		10
01.12.2021 20:00	330		79,6		9
01.12.2021 22:00	330		72,2		8
02.12.2021 00:00	330		64,8		8
02.12.2021 03:00	330		50,0		7
02.12.2021 06:00	340		29,6		5

Tabelle 1: Mittlerer Bodenwind in 10 m Höhe. Messung auf FS Deutsche Bucht, 54° 10,8' Nord / 7° 27,6' Ost (Quelle: DWD über kachelmannwetter.com)

01. Dezember 2021

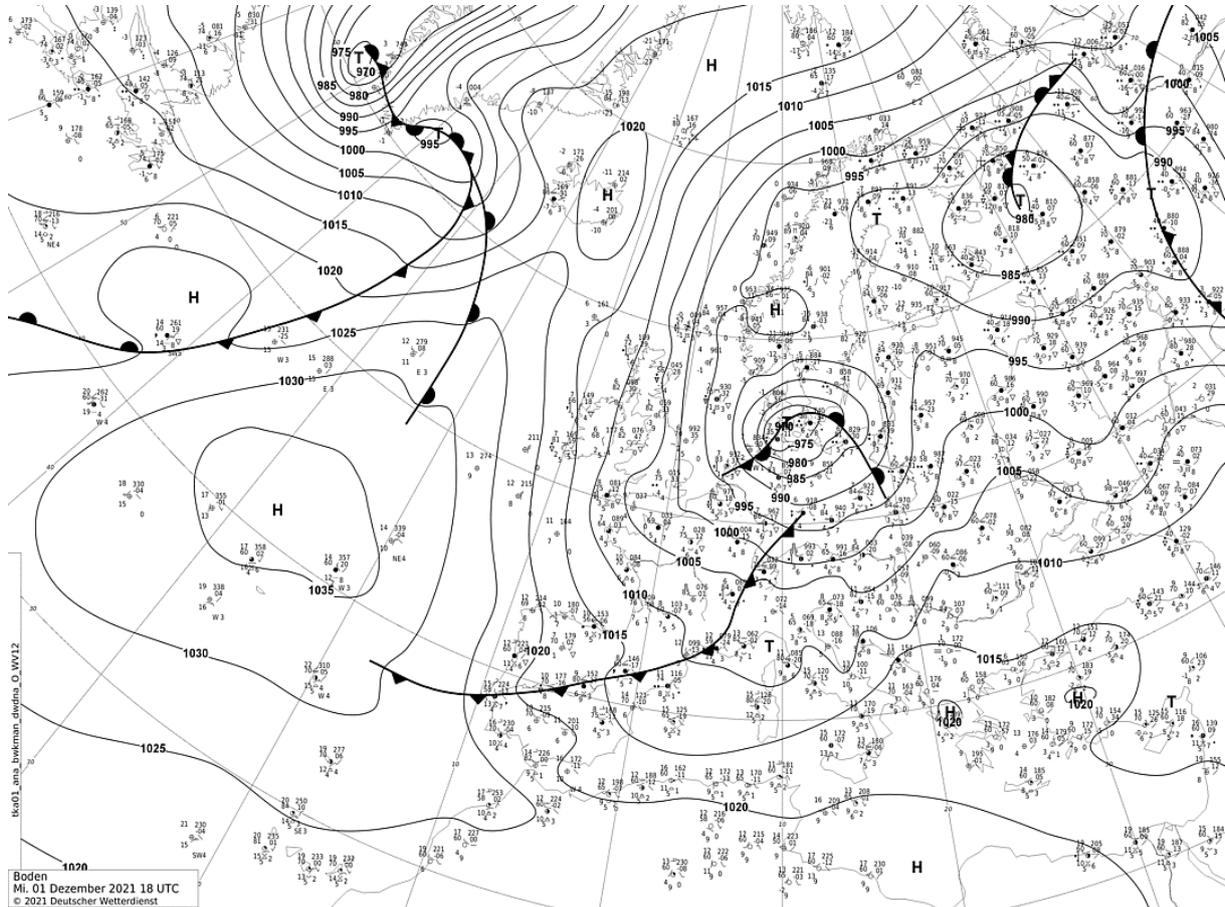


Abbildung 2: Bodenanalyse des DWDs für den 01.12.2021 18:00 UTC (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Wasserstände:

Das Sturmflutereignis fiel in den Beginn der Mittzeit mit Gezeitenhöhen des Nacht-Hochwasser leicht unter dem mittleren Hochwasser (um -1 dm).

Aufgrund der vorherrschenden Windrichtung der Rückseite des Sturmtiefs Daniel aus Nord-nordwest, wurden die Wasserstände insbesondere an den Flussmündungen von Ems, Jade, Weser und Elbe deutlich erhöht und überschritten teils deutlich die Sturmflutmarke von 1,5 m ü. MHW (Abb. 3/4/5). Im Bereich der nordfriesischen Küste blieben die Wasserstände flächen-deckend unter der Marke 1,5 m über MHW.

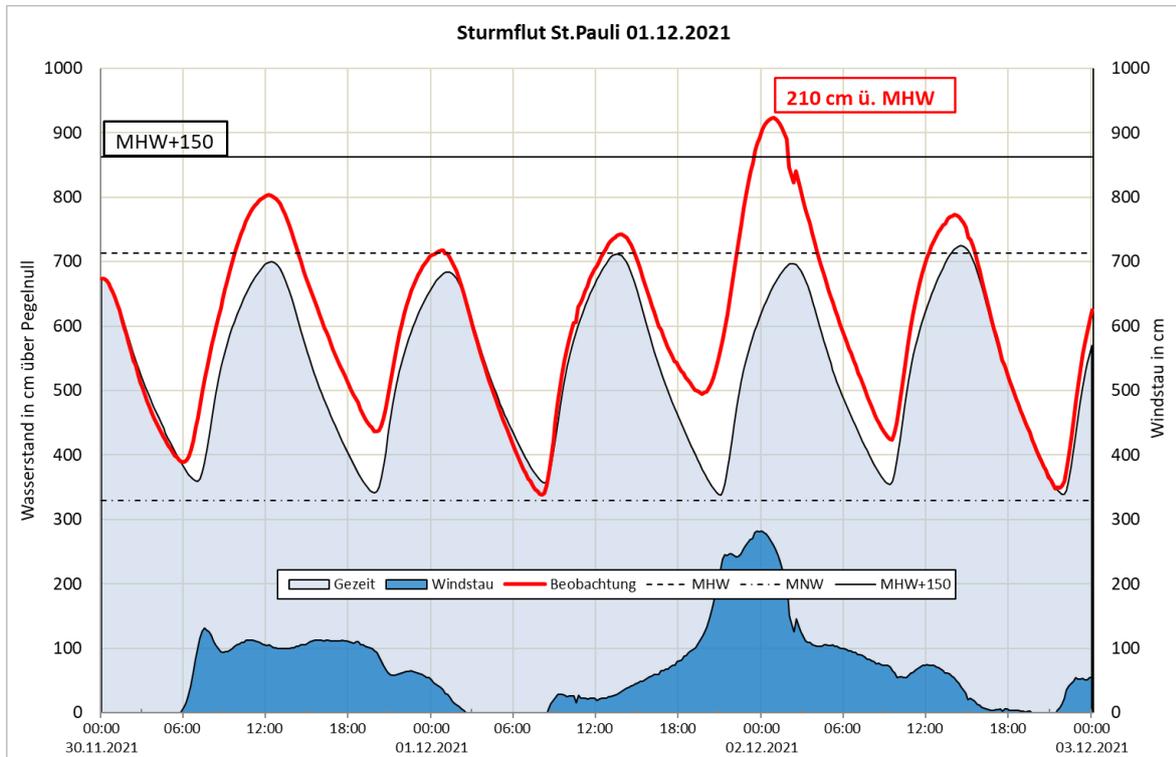


Abbildung 3: Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel St. Pauli im Zeitraum 30.11-02.12.2021.

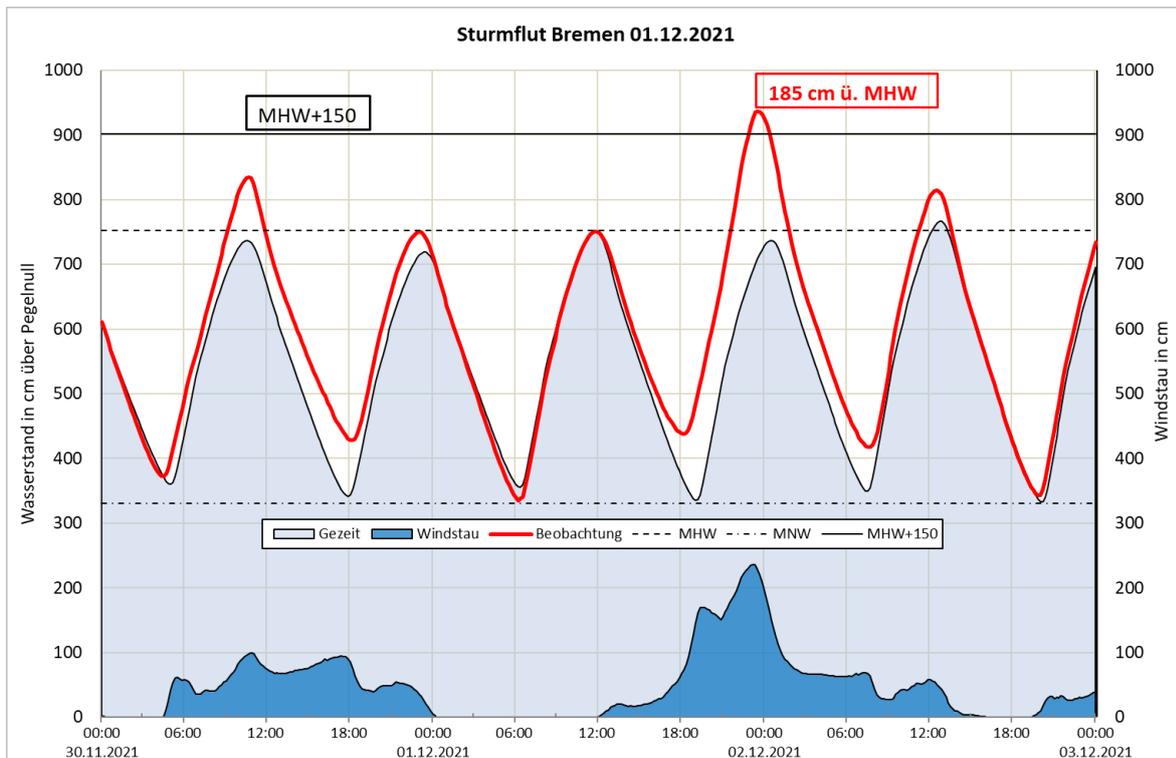


Abbildung 4: Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel Bremen im Zeitraum 30.11-02.12.2021.

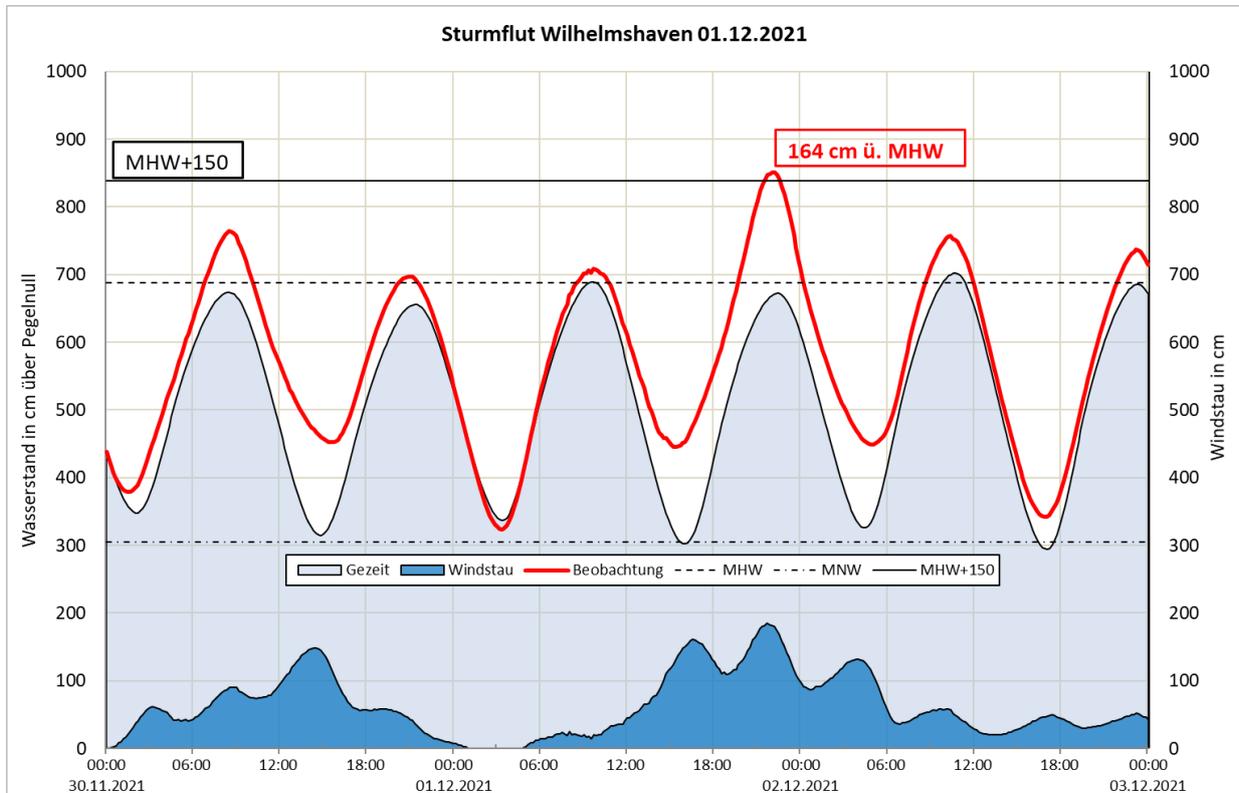


Abbildung 5: Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel Wilhelmshaven im Zeitraum 30.11-02.12.2021.

Im Auftrag

L. Schenk, N. Martin, J. Stadali

Anlage:

Anlage 1: Windstau und Abweichungen vom mittleren Niedrigwasser bzw. mittleren Hochwasser an 16 Pegeln der deutschen Nordseeküste

			01.12.2021 16:58 NW		01.12.2021 22:38 HW		02.12.2021 05:22 NW		02.12.2021 10:55 HW	
Pegelort	MHW [m ü. NHN]	MNW [m ü. NHN]	Wind- stau [cm]	Abweichung vom MNW [cm]	Wind- stau [cm]	Abweichung vom MHW [cm]	Wind- stau [cm]	Abweichung vom MNW [cm]	Wind- stau [cm]	Abweichung vom MHW [cm]
Helgoland	1,16	-1,25	122	122	82	74	88	109	32	51
Borkum	1,15	-1,28	135	133	125	114	98	115	42	58
Emden	1,47	-1,85	171	173	167	154	108	131	53	68
Norderney	1,22	-1,29	136	139	122	113	101	124	41	57
Wilhelmshaven	1,82	-2,00	147	144	180	164	123	144	55	69
Alte Weser	1,42	-1,47	138	132	120	104	103	117	42	52
Bremerhaven	1,84	-1,99	166	164	189	171	121	140	46	57
Bremen	2,49	-1,73	102	106	200	185	68	86	48	62
Cuxhaven	1,52	-1,47	162	156	171	160	91	105	40	55
Hamburg	2,12	-1,62	158	167	226	210	71	96	48	60
Büsum	1,62	-1,59	190	187	131	121	79	91	25	42
Eidersperrwerk	1,59	-1,48	230	224	131	126	85	99	43	67
Husum	1,70	-1,83	193	189	109	94	65	81	26	43
Dagebüll	1,39	-1,67	170	168	67	60	80	102	18	38
Wittdün	1,23	-1,45	169	169	76	71	84	108	27	48
Hörnum	1,01	-1,06	134	129	67	61	77	94	29	48

Anlage 1: Windstau (eingetretener Wasserstand über der Gezeitenvorausberechnung) und Abweichungen des eingetretenen Wasserstandes vom mittleren Niedrigwasser (MNW) bzw. Hochwasser (MHW) an 16 Pegeln der deutschen Nordseeküste (rot: ein um mindestens 1,50 m gegenüber dem MHW erhöhter Hochwasserstand). HW: Hochwasser (rot hinterlegt), NW: Niedrigwasser (blau hinterlegt)