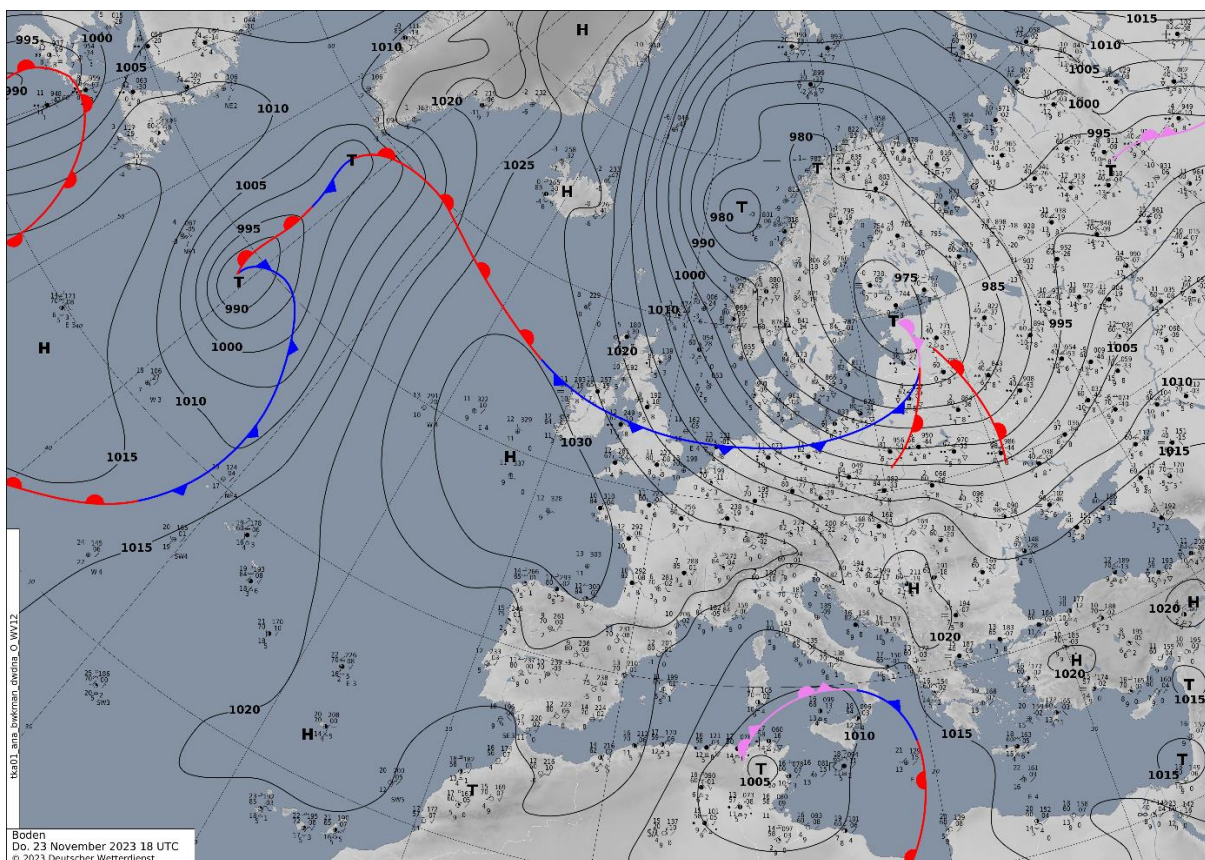


## Serie von Nordsee-Sturmfluten am 23.11.2023 und 24.11.2023

### Zusammenfassung:

Am Dienstag, den 21.11.2023, wurde nach meteorologischer Beratung durch den DWD die erste Vorabinformation auf <https://wasserstand-nordsee.bsh.de/> veröffentlicht, dass ab dem 23.11.2023 mit deutlich erhöhten Wasserständen an der deutschen Nordseeküste zu rechnen ist. In der Nacht von Donnerstag, den 23.11.2023, auf Freitag, den 24.11.2023, kam es im Weser- und Elbegebiet zur ersten von drei Sturmfluten (HW Cuxhaven: 23.11.2023, 21:45 Uhr MEZ). Die Bodendruckanalyse des DWD vom 23.11.2023, 17 Uhr MEZ (Abbildung 1) verdeutlicht die enge Isobarendrängung (Linien gleichen Luftdrucks) über der Nordsee, was auf stürmischen Wind schließen lässt. Die Hauptwindrichtung WNW begünstigte den hohen Stau an der Nordseeküste (Tabelle 1).



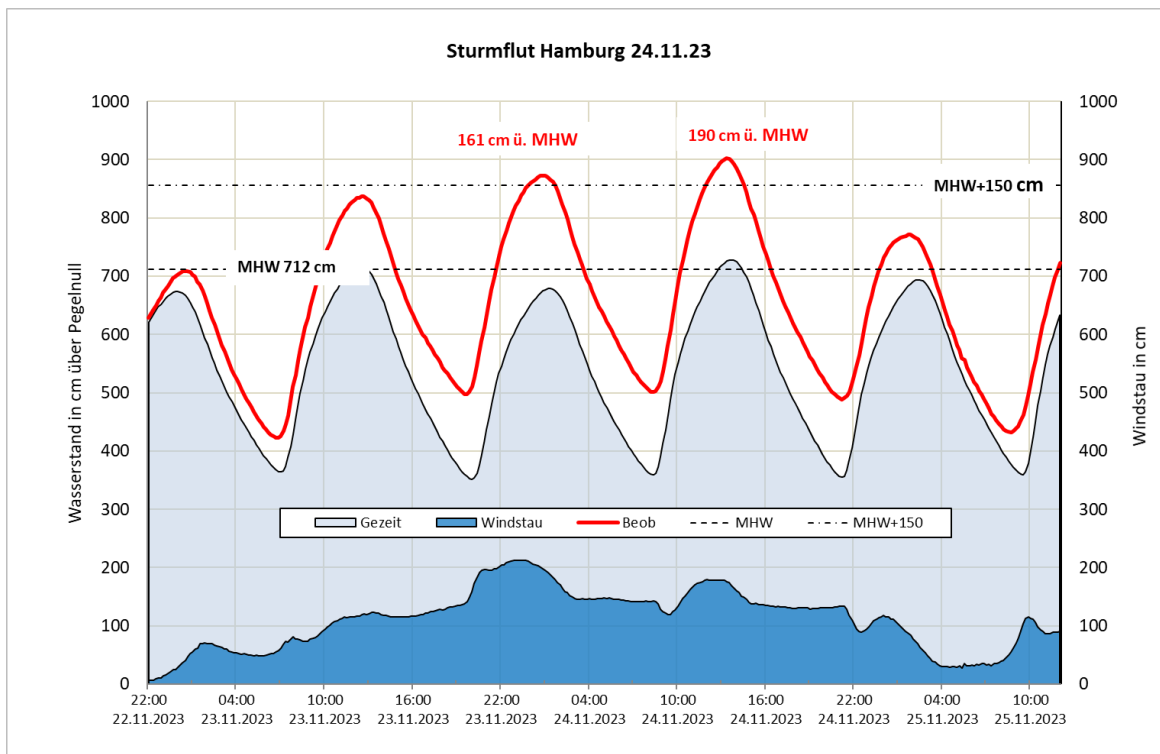
**Abbildung 1:** Bodendruckanalyse des DWD für den 23.11.2023 18:00 UTC (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Datum und Zeit	Windrichtung [deg]	Windgeschwindigkeit [Kn]	Windstärke [Bft]
23.11.2023 12:00	W (270°)	26	6
23.11.2023 18:00	WNW (300°)	37	8
23.11.2023 00:00	WNW (300°)	27	6-7
24.11.2023 06:00	NW (310°)	27	6-7
24.11.2023 12:00	NW (310°)	35	8
24.11.2023 18:00	NNO (20°)	24	6

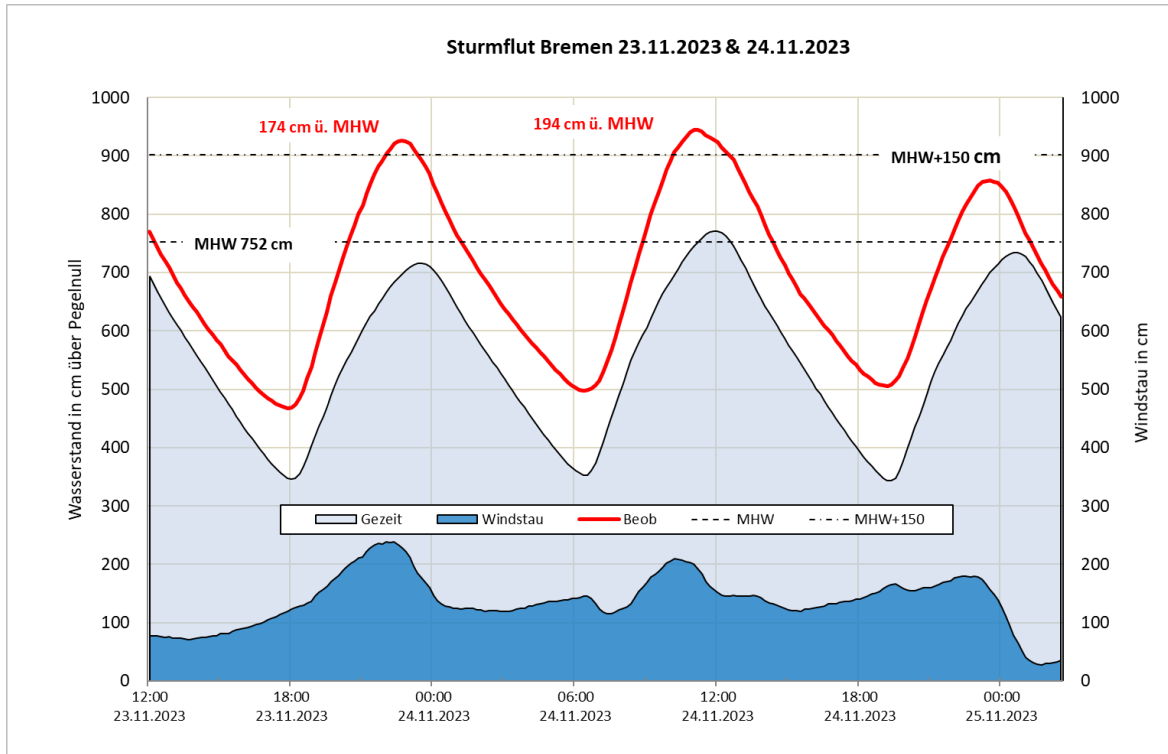
**Tabelle 1:** Wind 3-Stunden-Mittel, Messung Cuxhaven (Quelle: Windfinder.com)

Am Freitagmittag kam es aufgrund der anhaltenden, nordwestlichen Winde zur zweiten Sturmflut, die nahezu die gesamte deutsche Nordseeküste betraf (HW Cuxhaven: 24.11.2023, 10:08 Uhr MEZ). Abbildung 2 und 3 für die Pegel Hamburg St. Pauli und Bremen Oslebshausen verdeutlichen den Verlauf. In Bremen erreichte der Wasserstand das Maximum der Sturmflutserie mit einer Erhöhung von 194 cm über dem mittleren Hochwasser (MHW).

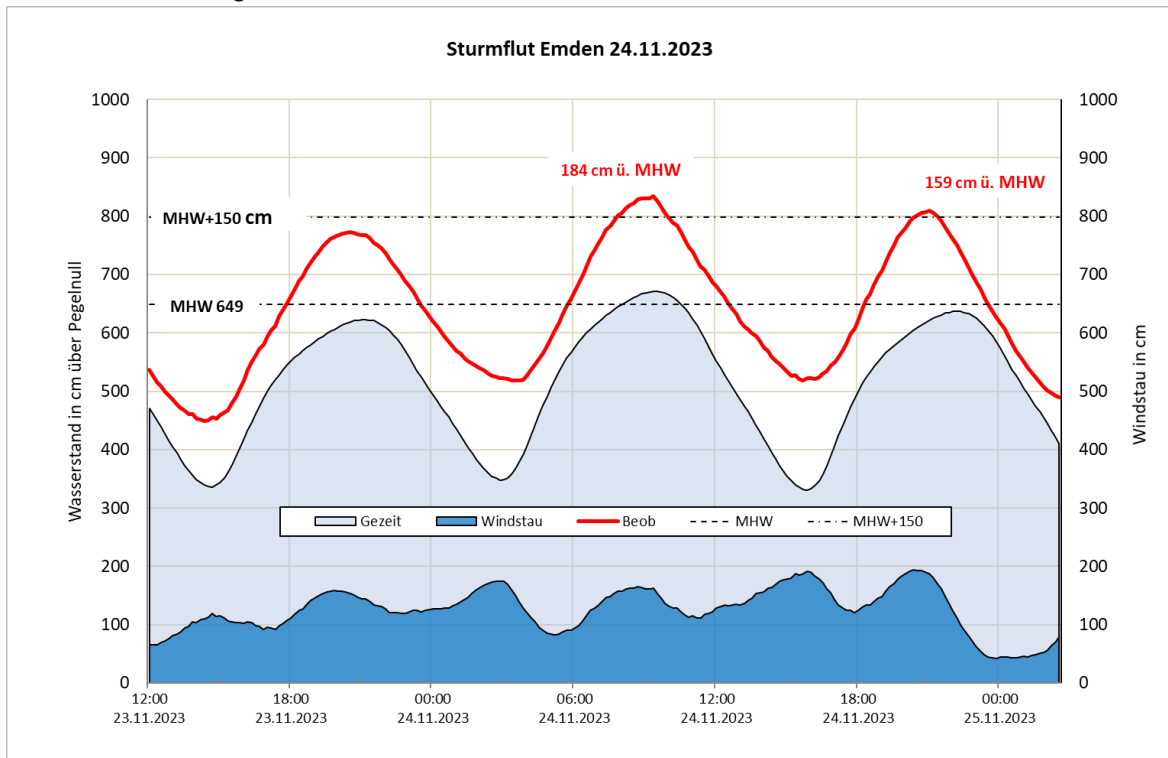
Den Abschluss der Sturmflutserie bildete eine lokale Sturmflut am Pegel Emden (Abbildung 4) (HW Cuxhaven: 24.11.2023, 22:51 Uhr MEZ). Verursacht wurde diese durch ein lokales Maximum des Windfelds vor der Küste Borkums, welches mit starken Böen einherging, wodurch die Sturmflutmarke von 1,5 m über MHW in Emden überschritten wurde.



**Abbildung 2:** Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel Hamburg, St. Pauli im Zeitraum 22.11. – 25.11.2023



**Abbildung 3:** Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel Bremen, Oslebshausen im Zeitraum 23.11. – 25.11.2023



**Abbildung 4:** Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel in Emden, im Zeitraum 23.11. – 25.11.2023

Wetterlage (Quelle: Deutscher Wetterdienst):

Am 23.11.2023 zog ein umfangreiches Sturmtief von der Norwegischen See zum Baltikum. Am 24.11.2023 zog dieses Tief weiter in Richtung Westrussland. An der Westflanke des Tiefs entwickelte sich ein Randtief, das im Laufe des 24.11.2023 von der Westküste Norwegens bis zum Mittag nach Dänemark und später unter Abschwächung nach Südosten zog. Auf der Gegenseite lag am 23.11.2023 ein ausgedehntes Hoch westlich von Frankreich. Dieses wanderte bis zum 24.11.2023 in das Seegebiet südlich von Island.

Die Deutsche Bucht befand sich zunächst vor der Kaltfront des oben erwähnten Sturmtiefs in einer kräftigen Westströmung, die mit Überquerung der Kaltfront über die Deutsche Bucht am Abend des 23.11.2023 auf Nordwest drehte. Am 24.11.2023 kam es durch die Wetterkonstellation zeitweise zu einer Drehung der Strömung von Nordwest auf Nord.

Wasserstände:

Aufgrund der vorherrschenden Windrichtung aus Westnordwest war der Wasserstand insbesondere im Hamburger Elbegebiet, im Wesergebiet und an der südlichen nordfriesischen Küste deutlich erhöht, sodass die Sturmflutmarke von 1,50 m über dem MHW in diesen Regionen überschritten wurde. Die Abbildungen 2 bis 4 zeigen den Verlauf der Sturmfluten an den Pegeln Hamburg St. Pauli, Bremen und Emden. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Eintrittshöhen an 16 Pegeln der deutschen Nordseeküste.

Im Auftrag

T. Klein, J. Stadali, J. Brauch, S. Weidemeyer, L. Schenk und K. Stockmann

			23.11.2023 16:03 NW		23.11.2023 21:45 HW		24.11.2023 04:29 NW		24.11.2023 10:08 HW		24.11.2023 17:14 NW		24.11.2023 22:51 HW	
Pegelort	MHW [m ü. NHN]	MNW [m ü. NHN]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom MNW [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom MHW [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom MNW [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom MHW [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom MNW [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom MHW [cm]
Helgoland	1,16	-1,22	106	121	105	85	110	138	99	120	111	124	43	37
Borkum	1,16	-1,24	92	104	114	93	132	155	120	142	137	146	131	123
Emden	1,48	-1,83	114	132	150	124	170	200	162	184	189	202	171	159
Norderney	1,23	-1,25	109	125	122	98	146	174	117	139	146	159	98	88
Wilhelmshaven	1,85	-1,97	129	146	158	124	156	190	152	169	167	177	93	75
Alte Weser	1,43	-1,44	118	130	127	99	130	157	121	138	142	151	61	47
Bremerhaven	1,87	-1,94	150	165	176	139	171	203	162	176	190	200	91	70
Bremen	2,49	-1,74	123	140	201	174	146	169	175	194	164	178	125	107
Cuxhaven	1,52	-1,41	139	150	160	131	146	170	148	167	154	163	67	53
Hamburg	2,12	-1,70	145	167	194	161	142	171	174	190	135	160	77	59
Büsum	1,58	-1,58	142	156	150	124	133	162	134	156	138	147	50	39
Eidersperrwerk	1,44	-1,50	151	162	158	137	136	159	137	168	108	116	55	49
Husum	1,70	-1,82	155	168	149	122	148	179	131	153	98	105	37	26
Dagebüll	1,41	-1,62	146	163	108	93	112	148	93	120	81	97	20	17
Wittdün	1,23	-1,44	132	153	101	86	109	144	90	116	93	112	28	25
Hörnum	1,04	-1,02	121	132	107	93	107	130	86	114	77	90	34	31

**Tabelle 2:** 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)