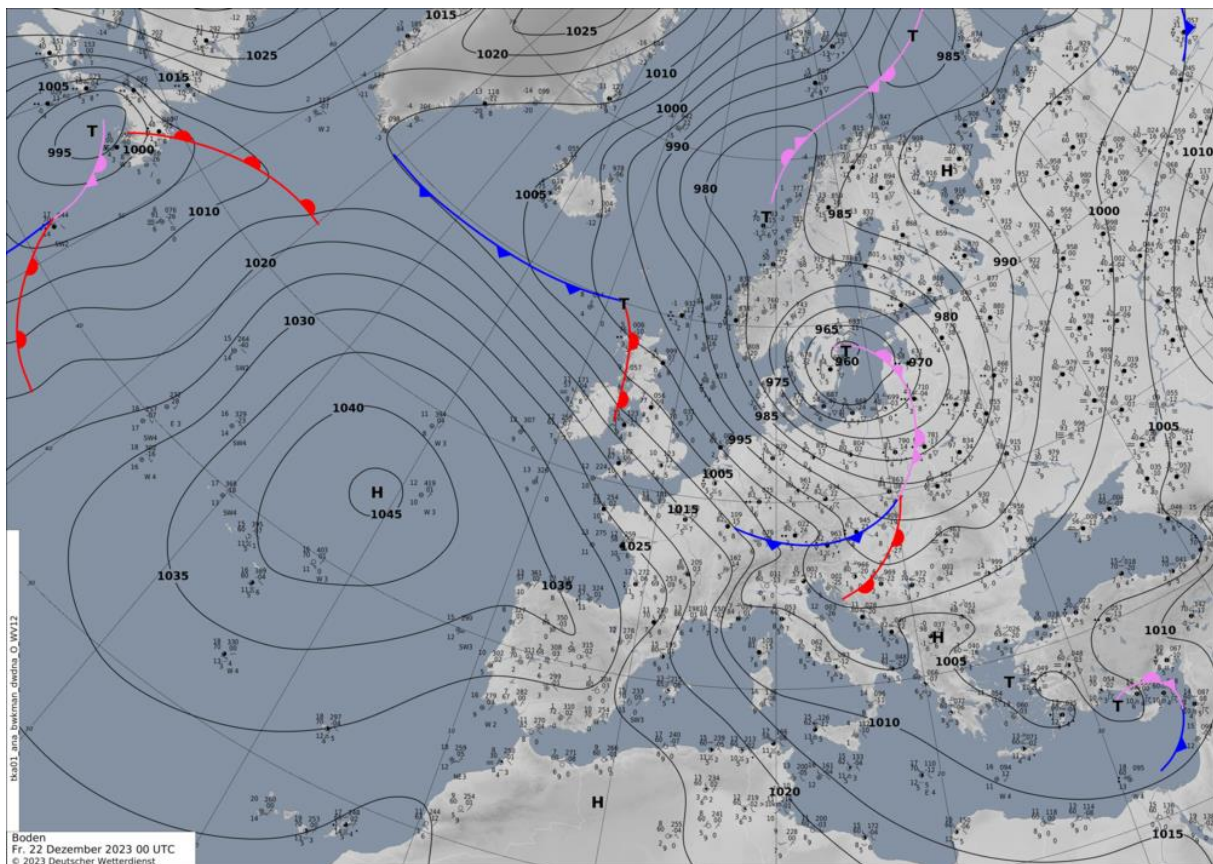


## Serie von schweren Nordsee-Sturmfluten am 21.12.2023 und 25.12.2023

### Zusammenfassung der Lage

Am Sonntag, den 17.12.2023, wurde nach meteorologischer Beratung durch den DWD die erste Vorabinformation über kommende, erhöhte Wasserstände auf <https://wasserstand-nordsee.bsh.de/> veröffentlicht. Ab Donnerstag, den 21.12.2023, wurde mit deutlich erhöhten Wasserständen gerechnet. Am Abend des 21.12.2023 kam es zur ersten von zwei Sturmfluten (HW Cuxhaven: 21.12.2023 19:54 Uhr MEZ). Abbildung 1 zeigt die Darstellung des Bodendruckes und des 10m-Windes auf dem ICON Nest des DWD für den Termin 22.12.2023 0:00 UTC, die Lage des Tiefdruckkerns über der Ostküste Schwedens mit einem Kerndruck von unter 960 hPa sowie die Drängung der Isobaren, die durch ein mitwirkendes Hochdruckgebiet verstärkt wurde, welches mit einem Kerndruck von über 1045 hPa nordöstlich der Azoren lag. Durch die Drängung der Isobaren resultierte über der Deutschen Bucht Sturm aus hauptsächlich WNW. Auf Helgoland wurde ein 10-Minuten-Mittelwind bis zu einer Windstärke 8 Bft. gemessen (Tabelle 1). Die Wetterlage führte zu einer besonderen Böeigkeit über dem Gebiet der Nordsee mit Geschwindigkeiten bis 12 Bft..



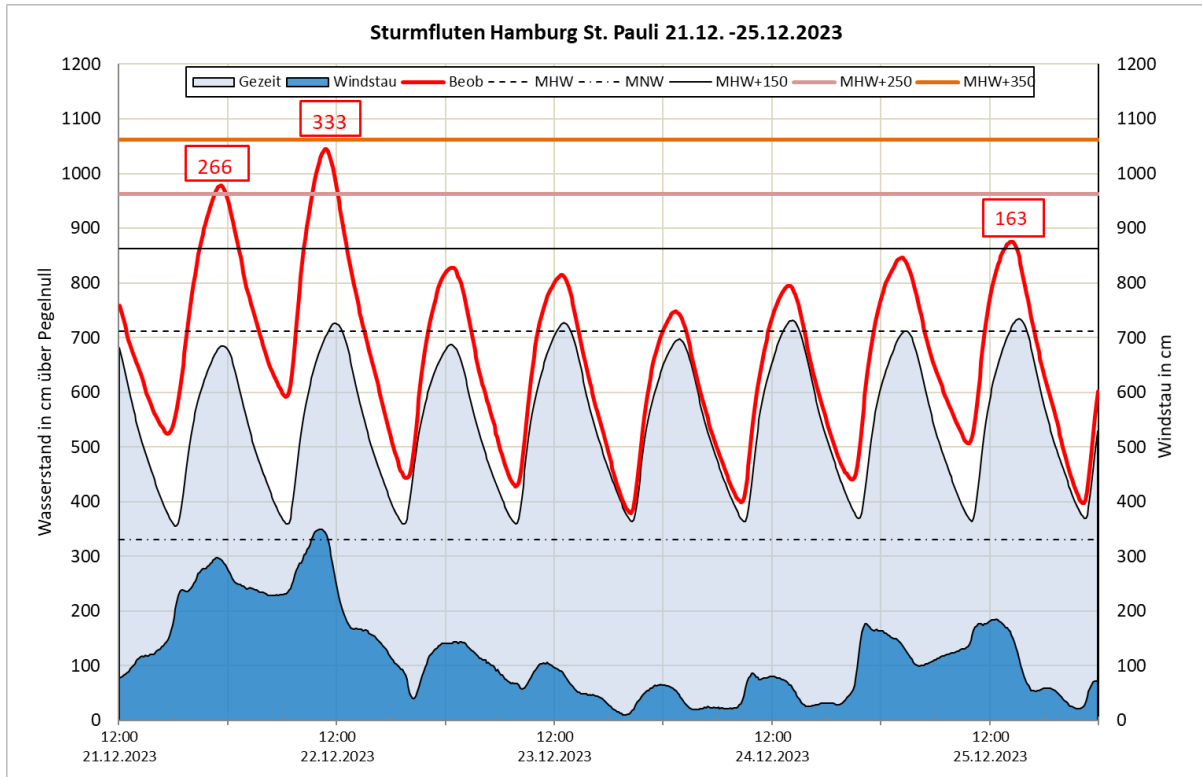
**Abbildung 1:** Bodendruckanalyse des DWD für den 22.12.2023 00:00 UTC (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Datum und Zeit	Windrichtung [deg]	10-Minuten Mittelwind			Windstärke [Bft]
		[kn]	[km/h]	[m/s]	
21.12.2023 10:00 Uhr	W (270°)	27,0	50,0	13,9	6-7
21.12.2023 12:00 Uhr	WNW (300°)	29,0	53,6	14,9	7
21.12.2023 14:00 Uhr	WNW (290°)	29,9	55,4	15,4	7
21.12.2023 16:00 Uhr	WNW (300°)	34,0	63,0	17,5	8
21.12.2023 18:00 Uhr	WNW (300°)	37,9	70,2	19,5	8
21.12.2023 20:00 Uhr	WNW (300°)	35,0	64,8	18,0	8
21.12.2023 22:00 Uhr	WNW (300°)	28,0	51,8	14,4	7
22.12.2023 00:00 Uhr	WNW (300°)	26,0	48,2	13,4	6
22.12.2023 02:00 Uhr	WNW (300°)	29,9	55,4	15,4	7
22.12.2023 04:00 Uhr	NW (310°)	33,0	61,2	17,0	7-8
22.12.2023 06:00 Uhr	WNW (300°)	36,0	66,6	18,5	8
22.12.2023 08:00 Uhr	NW (310°)	30,9	57,2	15,9	7
22.12.2023 10:00 Uhr	NW (310°)	28,0	51,8	14,4	7
22.12.2023 12:00 Uhr	NW (310°)	27,0	50,0	13,9	6-7

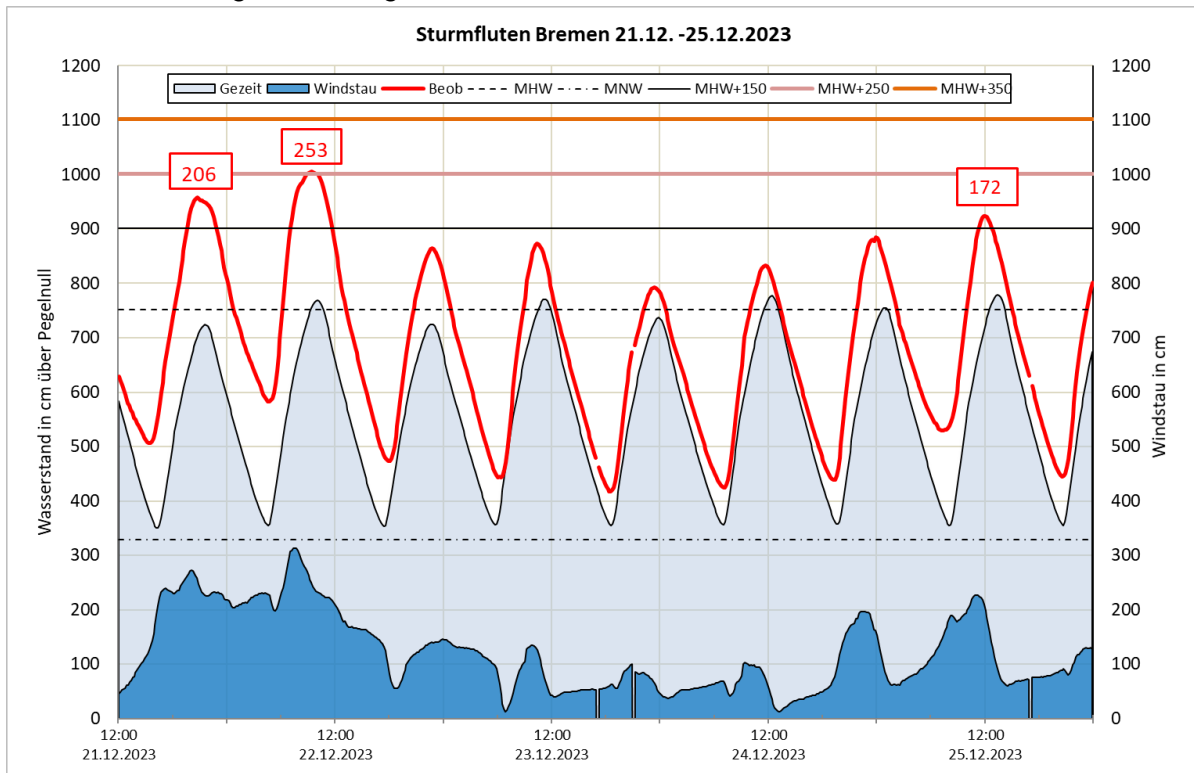
**Tabelle 1:** Wind 10-Minuten-Mittel, Messung Helgoland-Südhafen (Quelle: DWD über kachelmannwetter.com)

Am Freitagmorgen kam es aufgrund der anhaltenden, nordwestlichen Winde mit Sturmstärke zur zweiten Sturmflut, die in weiten Teilen der deutschen Nordseeküste die Stärke einer schweren Sturmflut erreichte (HW Cuxhaven: 22.12.2023, 8:19 Uhr MEZ). Abbildung 2 und 3 für die Pegel Hamburg St. Pauli und Bremen Oslebshausen verdeutlichen den Verlauf. In Hamburg erreichte der Wasserstand das Maximum der Sturmflutserie mit einer Erhöhung von 333 cm über dem mittleren Hochwasser (MHW).

Den Abschluss der Sturmflutserie bildete eine lokale Sturmflut an den Pegeln Bremen, Hamburg und Eidersperrwerk (HW Cuxhaven: 25.12.2023, 11:37 Uhr MEZ).



**Abbildung 2:** Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel Hamburg, St. Pauli im Zeitraum 21.12. – 25.12.2023



**Abbildung 3:** Beobachteter Wasserstand, Gezeitenvorausberechnung und Windstau für den Pegel Bremen, Oslebshausen im Zeitraum 21.12. – 25.12.2023

---

Wetterlage (Quelle: Deutscher Wetterdienst):

Ab 21.12:

Ein Orkantief lag am Donnerstag um 00 UTC mit einem Kerndruck von ca. 967 hPa nordöstlich der Färöer. Dieses zog unter leichter Vertiefung bis 12 UTC in Richtung Oslofjord und erreichte am Freitag um 00 UTC mit einem Kerndruck von ca. 957 hPa das Seegebiet nordwestlich von Gotland. Bis Freitagmittag zieht das Tief unter leichter Abschwächung an die lettische Ostseeküste, bevor es nachfolgend unter weiterer Abschwächung langsam nordostwärts nach Westrussland zieht. Diesem Tief steht ein umfangreiches Hoch nordöstlich der Azoren gegenüber, dessen Schwerpunkt ab Freitagmittag allmählich südostwärts wandert und am Samstag Spanien erreicht.

Damit verbunden lagen bzw. liegen die Nordsee bzw. die Deutsche Bucht sowie die Ostsee in einer länger anhaltenden, kräftigen und großflächigen Nordwestströmung. Ab Samstagmorgen nimmt der Gradient dann allmählich ab.

Ab 24.12:

Unter einem kräftigen westlichen Höhenwind zog ein Sturmtief zügig über Nordeuropa ostwärts. Es lag am Heiligabend dicht östlich der Shetlands und erreichte am 1. Weihnachtstag das Baltikum. An der Südflanke dieses Tiefs ergriff das zugehörige Windfeld die Deutsche Bucht. In einem Zeitraum vom 24.12. bis 25.12. herrschte über der Deutschen Bucht starker bis stürmischer Westwind, der in Spitzen bis 93 km/h (Station Strucklahnungshörn) betrug. Der Höhepunkt des Windes steht in Zusammenhang mit einer Kaltfrontpassage in der Nacht vom 24.12. auf den 25.12.2023.

Wasserstände:

Langanhaltender stürmischer Wind mit Böen in Orkanstärke führten zu erhöhtem Windstau. Die Gezeitenhöhen waren während der ersten Sturmflut je nach Pegel etwa 2 bis 3 dm niedriger als das MHW. Während der zweiten Sturmflut waren sie 1 bis 2 dm höher als das MHW. Während der Sturmflut am 25.12. waren die Gezeitenhöhen etwa 2 bis 3 dm höher als das MHW. Für Pegel Hamburg, St. Pauli und Bremen Oslebshausen ist der Verlauf der Wasserstände in Abbildung 2 und 3 gegeben. Eine Übersicht des Windstau- und der Wasserstandsmessungen während der Hoch- und Niedrigwasserscheitel der drei Sturmfluten ist in Tabelle 2 für 16 Pegel gegeben. Im Folgenden sind die Warnstufen für diese 16 Pegel während der drei Sturmfluten zusammengefasst:

1. Sturmflut (HW Cuxhaven: 21.12.2023 19:54 Uhr MEZ)
  - Schwere Sturmflut: Hamburg
  - Sturmflut: Emden, Norderney, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Cuxhaven, Büsum, Eidersperrwerk, Husum und Dagebüll
2. Sturmflut (HW Cuxhaven: 22.12.2023, 8:19 Uhr MEZ)
  - Schwere Sturmflut: Emden, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Bremen, Cuxhaven, Hamburg und Eidersperrwerk
  - Sturmflut: Helgoland, Borkum, Norderney, Alte Weser, Büsum, Husum, Dagebüll, Wittdün, Hörnum
3. Sturmflut (HW Cuxhaven: 25.12.2023, 11:37 Uhr MEZ)
  - Sturmflut: Bremen, Hamburg, Eidersperrwerk

Im Auftrag:

T. Klein, J. Stadali, L. Schenk, S. Jandt-Scheele und A. v. Gyldenfeldt

			21.12.2023 14:14 NW		21.12.2023 19:54 HW		22.12.2023 02:34 NW		22.12.2023 08:19 HW		25.12.2023 17:14 NW		25.12.2023 11:37 HW	
Pegelort	MHW [m ü. NHN]	MNW [m ü. NHN]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom <b>MNW</b> [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom <b>MHW</b> [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom <b>MNW</b> [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom <b>MHW</b> [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom <b>MNW</b> [cm]	Wind- stau [cm]	Abwei- chung vom <b>MHW</b> [cm]
Helgoland	1,16	-1,22	124	136	152	130	189	212	169	183	134	152	93	112
Borkum	1,16	-1,24	111	121	170	147	223	242	191	206	112	128	96	113
Emden	1,48	-1,83	144	160	230	206	279	303	268	284	132	154	114	132
Norderney	1,23	-1,25	123	137	181	158	229	255	204	219	139	160	100	120
Wilhelmshaven	1,85	-1,97	153	164	208	174	228	257	243	253	171	191	118	135
Alte Weser	1,43	-1,44	139	146	175	145	205	227	210	219	148	164	100	115
Bremerhaven	1,87	-1,94	183	193	232	199	254	280	262	272	188	209	111	128
Bremen	2,49	-1,74	157	178	234	206	228	254	236	253	175	201	145	172
Cuxhaven	1,52	-1,41	165	172	221	195	222	241	252	267	151	168	113	135
Hamburg	2,12	-1,70	169	194	293	266	233	262	319	333	143	177	141	163
Büsum	1,58	-1,58	170	180	211	186	221	247	225	242	168	186	112	135
Eidersperrwerk	1,44	-1,50	166	178	224	201	226	246	230	251	165	176	132	159
Husum	1,70	-1,82	183	194	224	198	235	264	212	226	158	174	117	139
Dagebüll	1,41	-1,62	162	180	168	151	213	245	163	182	159	182	102	125
Wittdün	1,23	-1,44	136	156	155	139	192	223	160	180	144	168	96	119
Hörnum	1,04	-1,02	154	138	154	138	187	209	158	180	131	146	103	127

**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, fett: um mindestens 2,50 m erhöht). HW: Hochwasser (rot hinterlegt), NW: Niedrigwasser (blau hinterlegt)