

Sturmflut 1962

Wasserstände an den Küsten der Nordsee *

Von Marcus Petersen

Kurzfassung

Die bei der Sturmflut 1962 in der Nordsee an 110 Pegelstationen gemessenen Wasserstände wurden zusammengetragen und als Primärstatistik aufbereitet. Um alle Wasserstände auf dieselbe Ebene beziehen und unmittelbar miteinander vergleichen zu können, sind die Bezugshorizonte der Länder Norwegen, Dänemark und England auf den deutsch-niederländischen Horizont (NN = NAP) umgerechnet worden.

Abstract

Water-levels recorded during the storm tide 1962 in the North Sea at 110 levelstations are compiled to a primary-statistic.

The reference - horizons of Norway, Denmark and England are convert to the German-Netherlands horizon (NN = NAP).

All water-levels are refered to the same horizon in order to compare on with another.

Auf Veranlassung des Küstenausschusses Nord- und Ostsee und in dankenswerter Weise gefördert von der STIFTUNG VOLKSWAGENWERK wurden die bei der Sturmflut 1962 in der Nordsee gemessenen Wasserstände zusammengetragen. Die Beobachtungen von 110 Pegelstationen sind in der Weise als Primärstatistik aufbereitet, daß sie miteinander verglichen werden können. Aus Abbildung 1 geht die Lage und Bezifferung der Pegelstationen hervor, beginnend mit Nr. 1 bis 3 in Norwegen über Dänemark (4—6), Deutschland (7—90), Niederlande (91—101) bis Großbritannien (102—110).

Das Schwergewicht der Sturmflut 1953 lag in der südwestlichen Nordsee [8], das der Sturmflut 1962 in der Deutschen Bucht. Weil hier eine große Zahl von Schreibpegelaufzeichnungen zur Verfügung steht, wurden in Abbildung 2 die Lage der Pegel von 7 List auf Sylt bis 29 Friedrichskoog und in Abbildung 3 die Pegel von 30 Cuxhaven bis 90 Papenburg als Ausschnitte aus Abbildung 1 dargestellt.

Diese Bezifferung stimmt mit derjenigen in den nachstehenden Tabellen 1—6 und in der Anlage überein.

Die Anlage umfaßt die graphischen Darstellungen jeder Pegelstation gesondert für die Zeit vom 15. bis 18. Februar 1962 MEZ. Diese Flut wird getrennt von der nur wenige Tage vorher, am 11./12. Februar, in der Deutschen Bucht aufgetretenen Sturmflut behandelt.

Für Zeitabschnitte, in denen als Folge von Störungen keine Registrierungen erfolgten, bot sich in den meisten Fällen die Möglichkeit an, die Tidekurve durch Bezug zu ergänzen (gestrichelter Teil der Ganglinie).

Soweit die vorausberechneten Tiden für einige Pegel und für den betrachteten Zeitabschnitt vom Deutschen Hydrographischen Institut zur Verfügung gestellt werden konnten, wurden auch diese Tidekurven eingetragen.

Die Differenz der Wasserstände beider Kurven ergab die Staukurve. Außerdem wurden

*) Das Manuskript wurde am 21. 3. 1966 eingereicht.

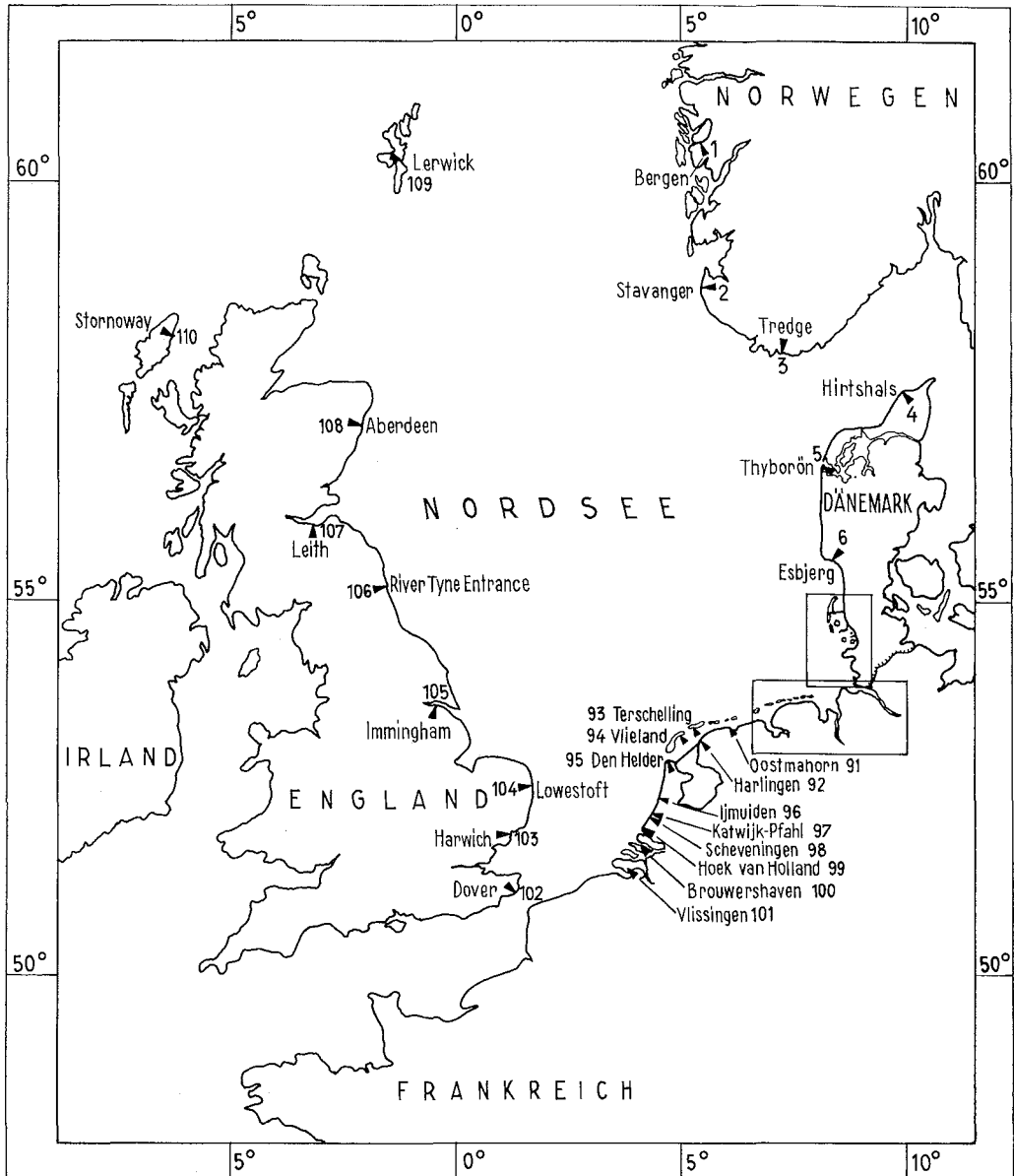


Abb. 1: Lage der Pegel

die verfügbaren Wind-Registrierungen nach Windrichtung und Windstärke gesammelt und den benachbarten Pegelstationen zugeordnet.

Jede Pegelstation erhielt den Vermerk „Vollmond am 19. Februar“. Die Sturmflut entwickelte sich einige Tage vor der Springzeit, d. h. die nach der Mondphase denkbar höchsten Wasserstände sind noch nicht erreicht worden.

Um weitere Untersuchungen an einzelnen oder mehreren Pegelstationen anstellen zu können, wird die Tabelle 1 „Sturmfluttidewerte“ beigelegt; sie ist beschränkt auf die Pegel

Nr. 7—101, beginnt am 15. Februar mit dem 2. (bei den niederländischen Pegeln schon mit dem 1.) Tideniedrigwasser (T_{nw}) nach Uhrzeit und Wasserstand in cm über PN, es folgen

das Tidehochwasser (Th_w),
 die Flutdauer (D_F) in Stunden (h) und Minuten (min),
 der Tidesstieg (H_{stieg}) in cm als Höhenunterschied zwischen
 dem T_{nw} und dem folgenden Th_w,
 das nächste Tidehochwasser,
 das nächste Tideniedrigwasser,
 die Ebbedauer (D_E),
 der Tidefall (H_{fall}),
 das Tidehochwasser usw.

bis zum 18. Februar.

Für den Vergleich der Wasserstände untereinander ist der Versuch unternommen worden, alle Wasserstandsbeobachtungen auf eine Bezugsebene zu bringen.

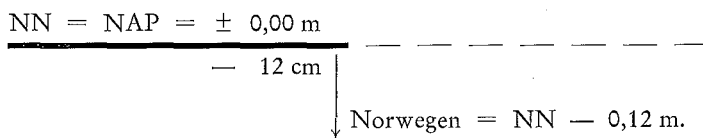
Im Jahre 1935 ist für das deutsche Küstengebiet die Pegelvorschrift verbindlich eingeführt worden. Diese enthält Bestimmungen über Fragen der Beobachtungen und Veränderungen an Pegeln, über die Errichtung, Wartung und Überwachung der Pegel und über die Auswertung von Wasserstandsbeobachtungen [5].

Eine besondere Anweisung regelt die Festlegung und Erhaltung der Pegel in ihrer Höhenlage. Danach sind die Nullpunkte der Pegel an den Landeshorizont Normal-Null (NN) = Normaal Amsterdam Peil (NAP) [3] angeschlossen worden; im Küstenbereich wurde der Nullpunkt der Pegel (PN) auf NN — 5,000 m gelegt, damit „Ablesungen unter NN auch bei nennenswerten Unterschreitungen des bisher niedrigsten Wasserstandes nicht vorkommen und mehr als dreistellige Wasserstandszahlen höchstens bei außergewöhnlichem Hochwasser auftreten“. [5].

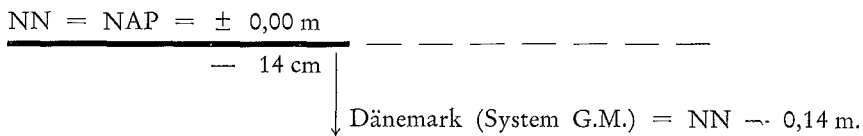
Der größte Teil der hier betrachteten Pegel wird auf diese einheitliche Ebene bezogen [10].

Es lag deshalb nahe, die Bezugshorizonte der an der Nordsee liegenden Länder auf NN = NAP umzurechnen.

Das norwegische Normal-Null liegt, seitdem die internationale geodätische Assoziation in den 50er Jahren die europäischen Nivellementsnetze ausgeglichen hat [11], 12 cm unter NAP.



Das deutsche NN wurde 1930 mit dem dänischen Normal-Null (System G. M.) verbunden [7], nachdem im Jahre 1927 die ersten deutschen Höhenverhältnisse im neuen System (n.S.) vorgelegt worden waren [9]. Die in der Praxis gebrauchte dänische Bezugsebene liegt nach Angabe des Reichsamtes für Landesaufnahme 0,140 m tiefer als das deutsche NN [1]:



Die Beziehung des englischen Normal-Null zu dem deutschen NN = NAP wurde über das französische Normal-Null abgeleitet.

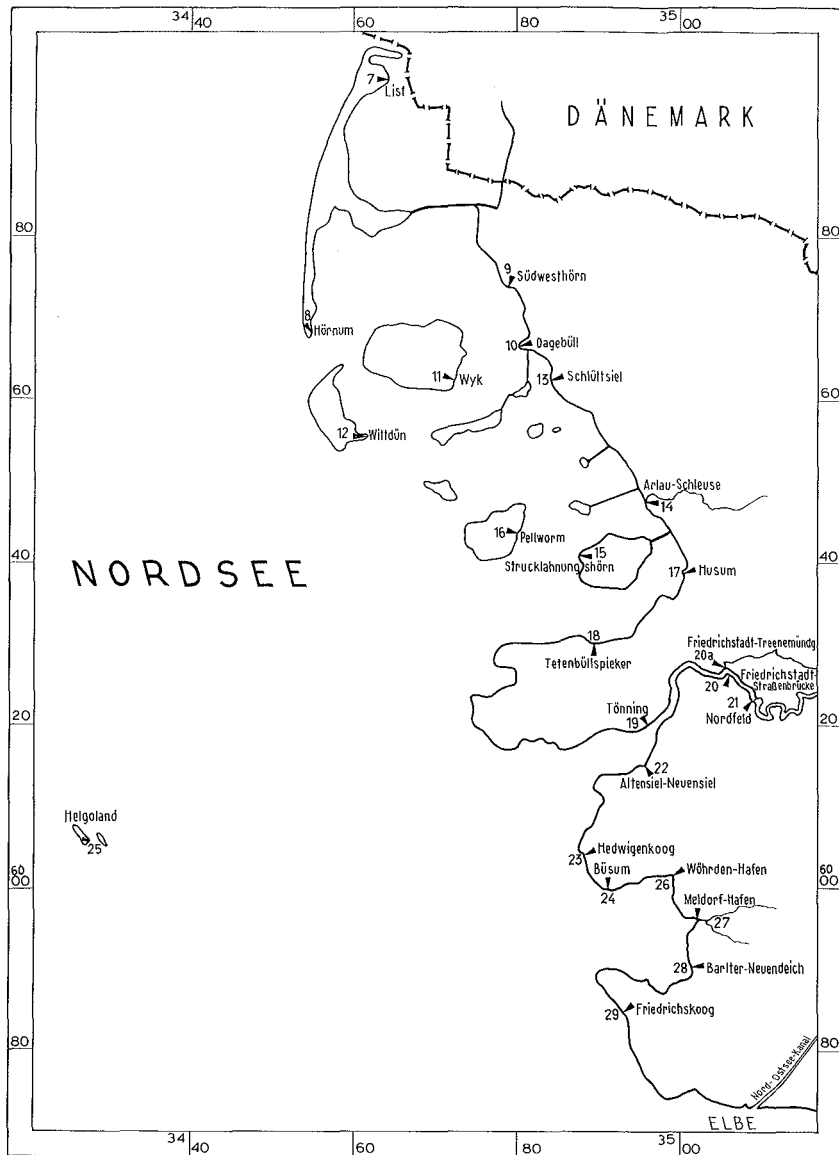


Abb. 2: Lage der Pegel Nr. 7-29

SIMONSEN [12] und WERNTHALER [13] führen die Differenzen der Landeshorizonte innerhalb des *Réseau Européen Unifié de Nivellement* (REUN) gegen den Normalpegel von Amsterdam NAP an. Danach liegt das französische Normal-Null um 0,132 m unter dem deutschen NN.

Aus dem Bericht eines beratenden Ausschusses über ozeanographische und meteorologische Forschungen vom Jahre 1963 entnehmen wir folgende Hinweise über die Lage des britischen zum französischen Normal-Null: Praktische und theoretische Untersuchungen über die Genauigkeit der Wasserspiegel-Differenzen in der Straße von Dover führten zu dem Ergebnis, daß der in Frankreich benutzte Nullpunkt (der von der Meereshöhe in Marseille ausgeht) nahezu 20 cm höher liegt als der britische Nullpunkt (der von der Meereshöhe in Newlyn ausgeht) [2].

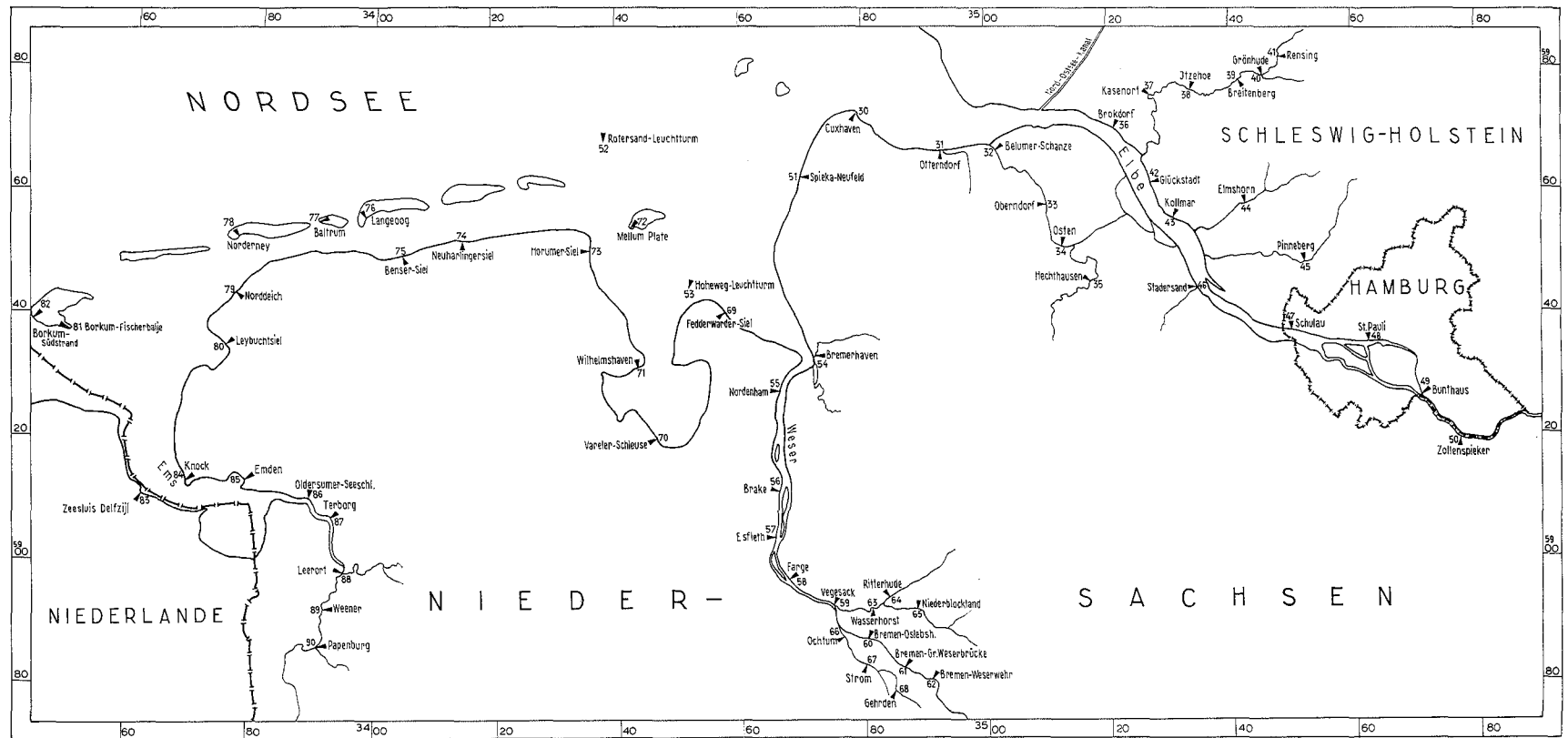
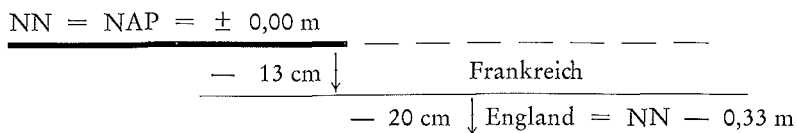


Abb. 3: Lage der Pegel Nr. 30-90



Wegen der praktischen Bedeutung dieser Frage wird für die nächste Zeit ein „hydrodynamic“-Nivellement vorbereitet [2].

Nach dieser Untersuchung über die Lage der Landes-Bezugshorizonte zu $NN = NAP$ haben wir die Sturmflutwasserstände an den Pegeln

- in Norwegen um 12 cm,
- in Dänemark um 14 cm,
- in England um 33 cm vermindert.

Die Scheitelwasserstände der Sturmflut 1962 haben — wie Tabelle 2 zeigt — an zahlreichen Pegeln der Deutschen Bucht die bis dahin bekannten höchsten Wasserstände (HHThw) erreicht oder überschritten. Im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch — Küstengebiet der Nord- und Ostsee — mußte deshalb das HHThw für die betreffenden Pegel ab Abflußjahr 1962 durch den höchsten Sturmflutwasserstand am 16./17. Februar 1962 ersetzt werden [6].

Die statistische Erfassung von Scheitel- und Spitzenwerten im deutschen Tidegebiet regelt die Pegelvorschrift [5]. Dort heißt es in der Anlage IV:

„Ist die Wasserstandsaufzeichnung infolge unruhigen Wasserspiegels, z. B. infolge kurzperiodischer Windwellen oder dergleichen, keine Linie, sondern ein Band (Zickzacklinie), so ist die Mitte dieses Bandes als maßgebende Wasserstandsganglinie anzusehen. — Leicht erkennbare Überlagerungen der Tidekurve durch Seiches, Seebär usw. sind entsprechend dem Gesamtverlauf der Tidekurve auszugleichen.“

Für die Zusammenstellungen in Tabelle 1 und in der Anlage standen die Pegelbögen aller niederländischen und deutschen Stationen zur Verfügung; die Scheitelwerte werden in beiden Ländern einheitlich nach der ausgeglichenen Tidekurve bestimmt, so daß sie unmittelbar vergleichbar sind.

Die Wasserstände der Pegel in Norwegen, Dänemark und England wurden nicht aus Pegelbögen, sondern aus Tabellen mit stündlichen Werten übertragen. Zeit und Höhe der HThw waren nicht besonders angegeben, deshalb fehlen für diese Stationen die entsprechenden Werte in der Anlage.

In England werden die Wasserstände in Fuß gemessen; die mitgeteilten Werte waren in Zentimeter umzurechnen.

In den Tabellen 3 bis 6 werden die Stauwerte der vier Sturmfluttage mitgeteilt.

Die meteorologischen Arbeiten, die im Zusammenhang mit der Februarflut 1962 erschienen sind (vgl. LUEDERS [4]), stützen sich im allgemeinen auf ein umfangreiches Beobachtungsmaterial.

Windbeobachtungen sind für die Erklärung der an der Küste von Ort zu Ort verschiedenen Sturmflutwasserstände unentbehrlich; es erschien deshalb zweckmäßig, die von benachbarten Windmessern registrierten Meßwerte in die graphischen Darstellungen der Wasserstandsganglinien der Anlage mit aufzunehmen.

Die Registrierungen der 21 Windmeßgeräte weichen in der Darstellungsweise und in den Maßstäben mehr oder weniger voneinander ab; zum Beispiel schreiben einige Geräte die Windstärken in Knoten, andere in m/sec; sie wurden in m/sec umgerechnet und mit den entsprechenden Windrichtungen in Tabelle 7 eingetragen. Ein Knoten (1852 m/Stunde) entspricht einer Geschwindigkeit von 0,5144 m/sec.

Auch bei den Windrichtungen waren Umformungen von der Strich-Teilung (32 entspricht z. B. 180^0 , $64 = 360^0$) in die einheitliche und damit vergleichbare 360^0 -Teilung erforderlich.

Einen Überblick über die stündlichen Werte der Windrichtung, der mittleren Windgeschwindigkeiten und höchsten mittleren Windgeschwindigkeiten sowie des Luftdruckes gibt die Tabelle 8, die der Deutsche Wetterdienst — Wetterstation Helgoland — aus Registrierungen vom 11. bis zum 18. Februar zusammenstellte.

Sie zeigt, daß die Windgeschwindigkeiten am 12. Februar zwischen 08 und 09 Uhr auf Helgoland bereits im Mittel 23,0 m/sec erreichten, während das Stundenmittel bei der wesentlich höheren Flut am 16. Februar zwischen 18 und 19 Uhr nur um 0,2 m/sec höher lag. Die höchsten Mittelwerte sind etwa bei 24,6 bzw. 24,9 m/sec registriert worden.

Der Luftdruck fiel auf Helgoland am 12. 2. zwischen 17 und 18 Uhr auf 984,4 Millibar, am 16. 2. zwischen 16 und 18 Uhr dagegen nur auf 990,8 Millibar ab.

Schlußbemerkung

Beobachtungsunterlagen stellten zur Verfügung:

Rijkswaterstaat — Directie Waterhuishouding en Waterbeweging — Hydrometrische Afdeling — in s'-Gravenhage; Norges geografiske oppmåling — Den geodetiske avdeling in Oslo; Dänisches Geodätisches Institut — Kopenhagen; die Länder Niedersachsen, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein mit ihren wasserwirtschaftlichen Dienststellen, die Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Kiel, Hamburg, Bremen und Aurich mit ihren Ämtern, das Deutsche Hydrographische Institut, der Deutsche Wetterdienst, das Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein, das Niedersächsische Landesverwaltungsamt — Landesvermessung, die Bundesanstalt für Gewässerkunde.

Herrn Oberregierungsvermessungsrat Dr.-Ing. R. Dolezal wird für die Mitarbeit an dem Abschnitt „Bezugsebenen“, den Herren Ing. (grad.) G. Pfeifer und Techn. Angestellter H. Köhler für die Aufbereitung der Meßwerte in Tabellen und graphischen Darstellungen gedankt.

Schriftenverzeichnis

1. BERNDT, F.: Ergebnisse der Feineinwägungen. Vorheft Reichsamt für Landesaufnahme, Trigonometrische Abteilung, Berlin 1930.
2. CARTWRIGHT, D. E. and CREASE, J.: A comparison of the geodetic reference levels of England and France by means of the sea surface. Proceedings of the Royal Society, A., Vol. 273, 1963, pp. 558—580. (Repr.: Nat. Inst. Oceanogr., Wormly, Vol. 11, Nr. 417, 1963).
3. KNESSL, M.: Höhenmessung. Tachymetrie. Handbuch der Vermessungskunde von JORDAN, EGGERT, KNESSL, Band III (1956).
4. LÜDERS, K.: Veröffentlichungen über die Februar-Sturmflut 1962. Die Küste, Jg. 10, H. 1, 1962, S. 131—132 und Jg. 14, 1966, H. 1, S. 85.
5. o. V.: Pegelvorschrift. 2. Auflage, Bielefeld 1951.
6. o. V. Deutsches Gewässerkundl. Jahrbuch: Abflußjahr 1962: a) Küstengebiet der Nord- und Ostsee. Kiel 1963. b) Weser- und Emsgebiet. Hannover 1963. c) Unteres Elbegebiet. Hamburg 1965.
7. o. V. Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein: Planheft Dänemark (einschl. Island, Faröer und Grönland). 2. neubearbeitete Auflage, Berlin 1942.
8. o. V. Rijkswaterstaat: Verslag over de stormvloed van 1953. s'-Gravenhage 1961.
9. o. V. Trigonometrische Abteilung des Reichsamtes für Landesaufnahme: Die Nivellements von hoher Genauigkeit. Höhen über NN im neuen System der Trigonometrischen Abteilung des Reichsamtes für Landesaufnahme. Zweiter Teil, Berlin 1927.

10. PETERSEN, M.: Kann ein einheitlicher Pegel-Bezugshorizont im deutschen Küstengebiet gehalten werden? Dtsch. Gewässerkdl. Mitt., Jg. 2, H. 2, S. 35—38, 1958.
11. SIMONSEN, O.: Summarizing remarks and list of geopotential numbers. Association Internationale de Géodésie — Commission Int. de Nivellements Européens, 1960.
12. SIMONSEN, O.: Report for the period Sept. 1960—Juli 1963 on REUN. Copenhagen 1963.
13. WERNTHALER, R.: Berichte zur XI. Generalversammlung der I.U.G.G. — Assoziation für Geodäsie — im September 1957 in Toronto (Kanada). Die Arbeiten der Sektion II — Nivellement. Ztschr. f. Vermessungswesen, H. 7, S. 13—17, 1958.

Tabelle 1
Sturmfluttidewerte

15. 2. 1962			16. 2. 1962												17. 2. 1962												18. 2. 1962												
Lfd. Nr.	Pegel	Tnw	Thw	D _F h,min	H _{st} ieg cm	Tnw	D _E h,min	H _{fall} cm	Thw	D _F h,min	H _{st} ieg cm	Tnw	D _E h,min	H _{fall} cm	Thw	D _F h,min	H _{st} ieg cm	Tnw	D _E h,min	H _{fall} cm	Thw	D _F h,min	H _{st} ieg cm	Tnw	D _E h,min	H _{fall} cm	Thw	D _F h,min	H _{st} ieg cm	Tnw	D _E h,min	H _{fall} cm	Bemerkungen						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34						
7	List	1723 394	010 598	6 47	204	542 474	5 32	124	1501 745	9 19	271	1802 668	3 01	77	017 865	6 15	197	738 646	7 21	219	1214 730	4 36	84	2016 498	8 02	232	034 579	4 18	81	825 368	7 51	211							
8	Hörnrum	1639 386	003 624	7 04	238	504 473	5 01	151	1328 754	8 24	281	1723 643	3 55	111	002 882	6 39	239	734 626	7 32	256	1231 726	4 57	100	1948 482	7 17	244	056 599	5 08	117	810 368	7 14	231							
9	Südwesthörn		2351 681			658 484	7 07	197	1225 818	5 27	334	1848 689	6 23	129	005 946	5 17	257	814 620	8 19	326	1307 748	4 53	128				121 617												
10	Dagebüll	1735 350	2350 675	6 15	325	609 466	6 19	209	1215 813	6 06	347	1741 688	5 26	125	012 956	6 31	268	829 633	8 17	323	1237 774	4 08	141	2046 456	8 09	318	052 642	4 06	186	848 309	7 56	333							
11	Wyk a/Föhr	1721 350	2346 661	6 25	311	552 456	6 06	205	1217 795	6 25	339	1756 656	5 39	139	011 931	6 15	275	759 628	7 48	303	1237 764	4 38	132	2016 457	7 39	303	105 634	4 49	177	817 315	7 12	319							
12	Wittdün	1646 358	2317 640	6 31	282	503 454	5 46	186	1113 771	6 10	317	1752 634	6 39	137	008 914	6 16	280	655 623	6 47	291	1234 756	5 39	133	1943 463	7 09	293	023 627	4 40	164	746 327	7 23	300							
13	Schlüttsiel	1725 348	2323 700	5 58	352	605 456	6 42	244	1214 833	6 09	377	1847 673	6 33	160	2355 955	5 08	282	744 617	7 49	338	1209 784	4 25	167	2017 450	8 08	334	105 658	4 48	208	830 320	7 25	338							
14	Arlauschleuse	1646 330	2320 710	6 34	380	556 439	6 36	271	1241 852	6 45	413	1733 697	4 52	155	2343 1000	6 10	303	801 654	8 18	346	1157 826	3 56	172	2027 429	8 30	397	139 674	5 12	245	822 340	6 43	334							
15	Strucklah-nungshörn	1618 332	2315 692	6 57	360	535 448	6 20	244	1200 834	6 25	386	1747 670	5 47	164	2336 974	5 49	304	730 646	7 54	328	1202 812	4 32	166	1947 448	7 45	364	110 669	5 23	221	805 333	6 55	336							
16	Pellworm	1702 378	2310 674	6 08	296	527 437	6 17	237	1212 787	6 45	350	1800 633	5 48	154	2342 950	5 42	317	728 616	7 46	334	1150 816	4 22	200	1934 433	7 44	383	100 654	5 26	221	750 366	6 50	288							
17	Husum	1648 336	2315 710	6 27	374	517 426	6 02	284	1149 864	6 32	438	1752 698	6 03	166	2338 1021	5 46	323	816 648	8 38	373	1152 840	3 36	192	2018 434	8 26	406	123 686	5 05	252	829 323	7 06	363							
19	Tönning	1704 381	2243 726	5 39	345	449 470	6 06	256	1105 858	6 16	388	1719 709	6 14	149	2315 1021	5 56	312	730 670	8 15	351	1143 840	4 13	170	2008 476	8 25	364	101 692	4 53	216	829 372	7 28	320							
20	Friedrichsstadt-Straßenbrücke	1841 479	2400 750	5 19	271	609 499	6 09	251	1228 889	6 19	390	1843 718	6 15	171	013 1035	5 30	317	833 664	8 20	371	1240 860	4 07	196	2029 491	7 49	369	159 706	5 30	215	1004 498	8 05	208							
21	Nordfeld	1937 495	005 758	4 28	263	624 514	6 19	244	1228 904	6 04	390	1835 725	6 07	179	2300 1050	4 25	325	838 675	9 38	375	1253 878	4 15	203	2048 495	7 55	383	216 714	5 28	219	1045 525	8 29	189							
24	Büsum	1507 330	2221 693	7 14	363	357 422	5 36	271	1211 834	8 14	412	1646 671	4 35	163	2252 994	6 06	323	662		332	840	178	456				702			313		389							
25	Helgoland	1520 341	2305 580	5 45	239	341 413	6 36	167	1103 713	7 22	300	1626 588	5 23	125	2300 860	6 34	272	542 610	6 42	250	1018 728	4 36	118	1745 451	7 27	277	2315 610	5 30	159	615 332	7 00	278	PN ∞ NN — 4,7 m						
26	Wöhrden	1720 412	2223 738	5 03	326	432 452	6 09	286	1025 850	5 53	398	1713 704	6 48	146	2310 1015	5 57	311	705 685	7 55	330	1115 850	4 10	165	2015 519	9 00	331	020 708	4 05	189	745 458	7 25	250							
27	Meldorf	1605 363	2227 726	6 22	363	422 435	5 55	291	1117 865	6 55	430	1716 709	5 59	156	2322 1029	6 06	320	715 688	7 53	341	1108 858	3 53	170	1934 480	8 26	378	2352 712	4 18	232	801 390	8 09	322							
28	Barlter-Neuendeich	1745 420	2225 715	4 40	295	430 442	6 05	273	1140 868	7 10	426	1704 724	5 24	144	2310 1042	6 06	318	653 717	7 43	325	1102 871	4 09	154	1947 523	8 45	348	003 724	4 16	201	510		214							
29	Friedrichskoog	443	2222 697		254	477		220	1120 846		369	1728 696	6 08	150	2247 1002	5 19	306	647 685	8 00	317	1148 836	5 01	151	2012 501	8 24	335	005 697	3 53	196	463		234							
30	Cuxhaven	1614 346	2228 661	6 14	315	450 441	6 22	220	1206 830	7 16	389	1615 667	4 09	163	2240 996	6 25	329	650 669	8 10	327	1118 843	4 28	174	1936 492	8 18	351	019 700	4 43	208	734 344	7 15	356							
31	Otterndorf	1645 353	2243 666	5 58	313	520 451	6 37	215	1235 847	7 15	396	1640 697	4 05	150	2300 1013	6 20	316	716 698	8 16	315	1135 853	4 19	155	1957 509	8 22	344	036 707	4 39	198	804 363	7 28	344							
32	Belumer Schanze	1723 376	2300 668	5 37	292	545 463	6 45	205	1303 857	7 18	394	1732 718	4 29	139	2333 1023	6 01	305	730 726	7 57	297	1258 866	5 28	140	2030 532	7 32	334	100 716	4 30	184	850 396	7 50	320							
33	Obernordorf	1832 417	2324 678	4 52	261	634 490	6 19	188	1345 859	7 11	369	1802 725	4 17	134	2305 994	5 03	269	811 734	9 06	260	1235 854	4 24	120	2113 562	8 38	292	045 7												

Tabelle 2: Tidehauptwerte in cm PN*

Lfd. Nr.	Pegel	MThw 1951/60	Voraus- berechnetes Thw für 16./17. 2. 1962	HHThw		HThw		Unterschied			Beobachtungen ohne größere Lücken vorhanden seit
				bis Abflußjahr 1961	16./17. 2. 1962	Sp. 7—6	Sp. 7—4	Sp. 7—3			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	List	570	565	1916	(854)	865	11	300	295	1898	
8	Hörnum	581	579	1938	856	882	26	303	301	1928	
9	Südwesthörn	614	—	1938	927	(946)	19	—	332	1928	
10	Dagebüll	616	—	1938	925	(956)	31	—	340	1873	
11	Wyk	612	606	1938	906	931	25	325	319	1926	
12	Wittdün	605	596	1938	865	914	49	318	309	1914	
14	Arlauschleuse	641	—	1938	949	1000	51	—	359	1937	
16	Pellworm	627	—	1916	(950)	950	± 0	—	323	1947	
17	Husum	648	637	1916	(1009)	1021	12	384	373	1867	
19	Tönning	651	—	1825	1002	(1021)	19	—	370	1867	
20	Friedrichstadt	663	—	1938	1006	1035	29	—	372	1938	
21	Nordfeld	664	—	1938	1014	1050	36	—	386	1937	
24	Büsum	646	638	1825	1005	(994)	— 11	356	348	1870	
25	Helgoland	577**	565	1936	801	1029	70	—	373	1920	
27	Meldorf	656	—	1930	959	860	59	295	283	1909	
29	Friedrichskoog	640	—	1936	926	1002	76	—	362	1930	
30	Cuxhaven	638	626	1825	966	996	30	370	358	1843	
38	Itzehoe	648	—	1926	864	971	107	—	323	1882	
42	Glückstadt	643	634	1825	1052	1060	8	426	417	1869	
48	St. Pauli	671	670	1825	1024	1070	46	400	399	1841	
50	Zollenspieker	701	—	1875	1117	1058	— 59	—	357	1875	
52	Rotersand-Leuchtturm	614	599	1906	875	900	25	301	286	1887	
54	Bremerhaven	664	649	1825	1004	1035	31	386	371	1926	
56	Brake	682	—	1855	987	1029	42	—	347	1847	
58	Farge	694	—	1855	1006	1020	14	—	326	1860	
59	Vegeack	705	—	1855	1017	1022	5	—	317	1855	
61	Bremen — Gr. Weserbrücke	725	703	1881	1281	1041	— 240	338	316	1815	
69	Fedderwardsiel	652	—	1906	990	1025	35	—	373	1910	
70	Vareler Schleuse	669	—	1906	1061	1040	— 21	—	371	1911	
71	Wilhelmshaven	655	656	1906	1006	1022	16	366	357	1854	
75	Bensersiel	631***	—	1906	977	965	— 12	—	334	1954	
78	Norderney	612	602	1906	896	912	16	310	300	1890	
80	Leybuchtziel	621	—	1944	913	984	71	—	363	1938	
82	Borkum	594	578	1906	882	883	1	305	289	1929	
85	Emden	631	624	1906	1018	976	— 42	352	345	1855	
88	Leerort	644	—	1906	1005	(1006)	1	—	362	1896	
90	Papenburg	649	—	1954	857	897	40	—	248	1895	

* Die Daten sind aus den Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbüchern „Küstengebiet der Nord- und Ostsee“, „Unteres Elbegebiet“ und „Weser- und Emsgebiet“ der Abflußjahre 1961 und 1962 entnommen worden.

Spalte 4: nach Mitteilung des Deutschen Hydrographischen Instituts in Hamburg. Spalte 6 und 7: die eingeklammerten Werte sind nicht direkt gemessen, sondern durch Bezug ermittelt worden.

** MThw 1953/60

*** MThw 1956/60

Tabelle 3
 Stauwerte vom 15. 2. 1962 MEZ
 Vergleich der eingetretenen Wasserstände gegenüber den vorausgerechneten Wasserständen in cm
 Fettdruck = -Werte, Normaldruck = +Werte

Lfd. Nr.	Name	0h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Bergen	9	11	9	10	8	8	8	3	±0	±0	2	4	10	14	4	4	3	6	6	7	12	11	10	13		
2	Stavanger	9	10	9	2	4	4	1	2	±0	3	±0	3	4	7	9	7	6	7	1	1	4	7	11	13		
3	Tregde	11	7	3	1	6	11	13	15	11	7	2	±0	1	1	7	15	23	32	35	34	31	24	13	5		
4	Hirtshals	10	14	10	7	7	4	3	8	1	5	5	6	3	1	9	8	22	20	16	14	8	4	14	9		
6	Esbjerg	16	23	24	20	18	25	26	22	17	21	21	22	18	14	9	9	8	10	8	14	29	42	53	55		
7	List													19	17	12	10	8	4	±0	6	16	25	32	36		
8	Hörnum	4	8	14	8	14	1	18	21	19	21	18	20	11	4	6	2	6	±0	2	13	30	32	37	44		
11	Wyk	1	±0	1	6	9	2	12	18	21	22	21	19	17	14	13	16	9	7	5	17	27	41	52	60		
12	Wittdün													15	15	10	11	6	1	8	25	40	48	52	52		
17	Husum	16	12	20	10	6	1	8	16	18	16	13	17	19	21	45	51	19	5	4	14	20	50	79	84		
24	Büsum													27	37	33	14	3	7	15	16	34	52	65	64		
25	Helgoland													8	8	8	4	5	±0	14	24	32	28	31	37		
30	Cuxhaven													4	3	7	14	9	4	7	29	39	48	48	50		
42	Glückstadt	6	8	13	15	17	22	29	22	17	12	8	2	8	18	22	21	21	17	7	38	52	56	58	60		
47	Schulau																		19	21	22	20	3	4	13		
48	St. Pauli														8	1	8	8	12	14	15	21	22	6	21		
52	Rotersand													14	21	22	16	3	1	13	28	37	35	35	34		
54	Bremerhaven													5	11	27	33	23	19	21	28	33	38	52	38		
61	Bremen	77	86	99	108	124	139	156	152	82	64	75	65	49	56	73	87	100	119	134	149	121	84	91	83		
71	Wilhelmshaven	6	8	25	34	31	13	±0	5	4	2	7	18	26	42	64	53	13	24	31	16	21	22	18	7		
72	Mellum	21	27	28	27	14	6	13	16	11	13	13	18	29	35	36	30	15	1	10	20	26	24	15	12		
78	Norderney													6	18	15	13	18	9	3	10	19	15	19	17		
82	Borkum													3	9	15	26	17	5	7	15	12	16	28	36		
83	Delfzijl	26	36	34	36	26	26	16	3	5	13	26	33	34	31	35	30	±0	25	23	15	4	2	2	6		
85	Emden													25	19	26	22	22	36	21	5	±0	1	4	2		
92	Harlingen	30	30	33	35	31	23	9	5	16	23	21	19	22	25	32	35	25	14	9	1	7	10	10	8		
93	Terschelling	21	14	12	6	±0	4	9	20	44	51	51	48	52	48	31	25	20	21	16	17	17	23	25	20		
95	Den Helder	10	11	10	5	1	13	17	23	23	29	38	48	60	47	29	28	29	29	17	9	7	7	16	3		
96	Ijmuiden	4	16	17	9	3	18	12	4	9	16	26	39	37	18	19	16	20	26	15	10	±0	5	10	18		
97	Katwijk	5	16	31	18	6	28	34	28	31	43	67	69	38	6	8	9	17	43	42	33	42	58	63	44		
99	Hoek van Holland	16	22	34	20	2	3	6	4	11	23	40	41	24	17	6	7	8	34	21	9	14	32	29	7		
100	Brouwershaven	16	16	22	22	19	12	8	8	5	11	31	30	18	18	17	14	12	18	23	21	8	3	8	24		
101	Vlissingen	10	2	19	23	10	3	7	6	2	25	27	16	27	39	42	62	61	57	57	39	24	2	30	38		
102	Dover	6	12	9	3	3	9	25	9	6	3	12	28	40	48	49	52	52	58	64	58	43	30	28	12		
103	Harwich*		6	9	9	7	3	4	12	18	28	24	18	24	45	60	73	76	80	94	92	83	67	37	3	12	
104	Lowestoft*		6	3	5	3	6	15	24	33	34	43	39	52	57	61	76	86	73	67	61	58	30	3	10	3	
105	Immingham*		15	6	12	24	31	33	46	61	74	70	76	73	76	79	73	64	46	16	9	15	15	3	21	7	
106	River Tyne Entrance*		24	25	33	37	43	43	42	49	46	51	49	42	40	31	22	6	3	15	19	12	12	6	12	9	
107	Leith		55	49	55	67	70	70	64	73	67	58	55	64	61	49	25	9	10	3	6	6	16	9	10	12	
108	Aberdeen*		37	36	36	37	42	37	30	34	27	18	22	12	±0	6	12	15	25	18	21	22	30	21	27	18	
109	Lerwick		9	3	3	±0	3	9	12	12	9	6	12	15	16	21	24	28	28	33	33	37	36	30	37	42	
110	Stornoway		33	18	34	33	36	40	34	30	24	28	25	27	21	18	6	3	6	12	22	9	6	12	±0	3	

* Angaben : 0³⁰, 1³⁰, 2³⁰ usw.

Tabelle 4
 Stauwerte vom 16.2.1962 MEZ
 Vergleich der eingetretenen Wasserstände gegenüber den vorausgerechneten Wasserständen in cm
 Fettdruck = —Werte, Normaldruck = +Werte

Lfd. Nr.	Name	0h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Bergen	14	18	25	29	35	36	39	36	30	37	30	28	27	32	33	34	33	30	25	22	31	33	23	20
2	Stavanger	5	5	5	12	26	36	38	20	20	31	23	34	31	26	32	25	31	43	36	24	33	34	38	44
3	Tregde	4	5	10	17	23	28	34	37	42	41	33	35	39	40	46	53	45	53	58	56	56	56	58	57
4	Hirtshals	±0	15	17	32	30	32	23	37	44	63	54	67	63	54	64	71	70	75	84	86	98	99	93	84
6	Esbjerg	60	60	56	63	65	65	72	94	117	127	153	166	168	149	170	224	254	239	251	261	276	280	269	269
7	List	41	50	50	72	72	74	90	106	114	121	128	177	173	170	207	244	264	261	268	304	299	296	300	315
8	Hörnum	55	61	66	72	79	88	103	116	115	124	133	173	177	191	219	230	239	258	266	287	269	256	259	293
11	Wyk	66	64	65	72	82	98	112	121	117	124	154	174	203	197	205	237	252	275	300	334	332	321	318	330
12	Wittdün	57	59	58	63	76	94	114	117	120	133	141	183	187	196	216	235	245	265	288	307	285	270	287	307
17	Husum	83	85	81	78	91	86	120	113	130	167	201	235	241	240	243	294	306	343	364	359	378	402	410	409
24	Büsum	61	64	72	87	95	120	117	112	117	162	196	202	231	239	255	287	336	350	349	341	332	351	351	358
25	Helgoland	40	49	58	73	81	81	93	106	113	121	141	193	200	203	223	241	255	260	270	267	265	262	280	301
30	Cuxhaven	52	54	61	72	85	101	107	116	128	150	182	197	237	261	258	273	285	324	346	355	355	363	380	367
42	Glückstadt	49	36	30	36	47	61	82	112	172	173	201	208	214	226	249	253	273	300	329	358	401	420	412	413
47	Schulau	29	33	34	64	39	38	41	54	60	87	114	143	183	193	208	235	270	272	284	293	310	337	381	386
48	St. Pauli	29	47	50	44	41	38	38	41	47	57	89	124	157	192	207	224	257	287	284	283	291	307	340	408
52	Rotersand	27	33	50	68	85	104	107	116	124	133	141	175	206	200	202	223	261	275	277	280	295	309	305	298
54	Bremerhaven	33	30	26	38	67	114	138	131	143	168	141	193	211	270	266	277	315	343	363	345	354	397	416	397
61	Bremen	83	77	86	98	109	123	143	163	189	183	200	209	203	199	216	288	327	322	328	325	341	353	360	361
71	Wilhelmshaven	2	5	1	17	61	118	113	91	95	113	132	142	174	238	248	216	234	288	314	289	289	342	393	369
72	Mellum	8	15	32	56	77	91	104	108	114	125	136	169	216	208	215	235	264	286	292	284	297	315	312	306
78	Norderney	20	41	64	79	90	88	89	111	121	128	139	198	227	215	227	243	282	271	259	300	305	312	302	309
82	Borkum	57	53	67	73	73	83	90	103	109	120	144	189	227	215	215	228	249	253	263	276	284	293	305	297
83	Delfzijl	2	9	22	46	82	100	120	105	110	106	116	136	184	229	214	235	243	291	329	323	328	334	332	318
85	Emden	6	20	32	53	88	87	69	78	98	119	127	134	167	222	271	280	280	283	284	296	335	353	353	335
92	Harlingen	12	20	27	54	85	108	115	122	124	118	122	123	126	146	168	197	255	263	273	265	251	236	233	221
93	Terschelling	1	16	47	66	69	74	85	91	91	87	81	95	127	115	133	149	155	192	203	215	203	195	188	190
95	Den Helder	15	41	53	61	72	83	81	88	94	90	77	88	109	102	123	138	152	171	196	207	216	209	205	218
96	Ijmuiden	38	55	44	55	78	85	84	82	82	75	86	103	131	148	130	143	176	208	222	202	198	220	222	218
97	Katwijk	8	35	58	76	84	77	64	56	52	45	38	30	85	141	140	158	187	211	201	172	176	193	190	153
99	Hoek van Holland	38	45	54	72	93	101	79	66	65	64	49	48	91	147	127	145	194	225	219	202	191	208	194	163
100	Brouwershaven	37	46	42	49	65	77	83	71	72	81	72	76	85	121	137	116	153	191	221	217	211	231	230	205
101	Vlissingen	29	26	28	29	38	55	61	69	85	77	79	92	78	68	106	105	110	146	199	193	211	223	206	171
102	Dover	3	9	15	9	12	28	49	58	73	64	36	24	24	24	55	82	107	125	140	140	119	131	149	140
103	Harwich*	9	6	9	16	25	36	28	37	33	21	16	21	31	70	100	128	171	174	177	186	186	149	125	125
104	Lowestoft*	3	22	31	37	30	34	27	18	9	9	39	89	100	122	156	180	174	162	167	168	165	168	146	153
105	Immingham*	7	9	3	3	10	6	3	3	3	58	104	125	131	141	125	116	119	94	85	94	85	104	131	131
106	River Tyne Entrance*	6	13	12	15	15	33	55	67	85	85	98	89	88	92	85	79	79	95	94	98	101	101	88	85
107	Leith	37	33	33	24	18	6	18	48	67	43	70	55	52	37	34	43	61	52	34	64	82	83	43	15
108	Aberdeen*	19	24	31	43	48	70	82	98	100	97	92	73	58	58	70	61	70	73	77	73	61	70	55	33
109	Lerwick	39	40	36	42	51	55	58	61	64	61	64	64	67	64	61	58	49	40	39	43	40	39	40	37
110	Stornoway	6	9	27	48	36	22	18	12	15	9	3	6	6	±0	18	3	9	30	49	34	42	34	58	46

* Angaben: 0³⁰; 1³⁰; 2³⁰ usw.

Tabelle 5
 Stauwerte vom 17. 2. 1962 MEZ
 Vergleich der eingetretenen Wasserstände gegenüber den vorausgerechneten Wasserständen in cm
 Fettdruck = —Werte, Normaldruck = +Werte

Lfd. Nr.	Name	Oh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Bergen	32	4	5	8	10	14	17	19	15	9	11	7	30	35	36	31	23	24	23	21	15	7	±0	4
2	Stavanger	38	34	38	31	33	42	46	43	50	50	40	39	45	41	38	31	21	25	23	16	13	8	2	8
3	Tregde	56	58	54	55	54	51	54	54	57	60	60	58	58	54	47	37	31	24	19	16	14	15	15	14
4	Hirtshals	79	75	78	77	88	95	101	104	102	103	97	101	93	92	91	80	79	71	64	67	62	56	56	47
6	Esbjerg	263	233	220	229	248	252	235	216	193	169	160	165	146	118	99	89	94	94	93	91	75	53	37	26
7	List	303	272	258	267	296	300	291	279	255	225	216	208	194	159	132	119	122	123	125	122	108	76	56	41
8	Hörnum	308	284	261	264	259	265	265	260	231	192	164	156	156	150	137	124	117	117	123	118	85	58	36	24
11	Wyk	330	296	255	246	264	275	288	298	272	228	206	188	179	163	132	122	118	118	124	130	114	64	41	37
12	Wittdün	313	289	261	262	268	266	285	282	242	202	179	169	161	150	136	111	113	109	119	124	88	51	37	23
17	Husum	378	345	322	302	306	340	368	353	285	235	228	248	231	196	183	157	156	167	187	173	93	40	28	33
24	Büsum	349	349	352	369	388	386	361	330	270	213	216	214	198	182	183	185	203	215	182	125	74	26	25	35
25	Helgoland	314	311	300	296	299	290	272	239	217	197	180	166	157	149	139	142	138	131	121	100	74	52	41	38
30	Cuxhaven	364	383	380	368	366	361	352	337	316	262	238	232	214	193	188	188	182	184	182	167	126	69	56	61
42	Glückstadt	406	416	426	403	385	374	365	368	371	380	318	295	278	256	232	223	224	222	215	207	198	185	114	96
47	Schulau	418	436	439	425	407	386	369	363	357	357	361	323	305	305	293	268	244	239	234	225	216	209	198	157
48	St. Pauli	415	438	440	411	381	376	365	353	344	337	340	350	336	320	306	284	253	232	231	227	220	212	200	193
52	Rotersand	305	307	279	273	284	289	290	262	239	221	203	179	157	141	132	125	131	127	121	90	65	52	49	44
54	Bremerhaven	363	369	355	348	369	393	403	402	356	312	301	284	250	201	195	191	194	205	206	192	125	69	84	108
61	Bremen	327	320	330	374	398	396	400	405	407	412	372	319	323	300	265	261	272	288	294	295	298	306	284	168
71	Wilhelmshaven	292	276	313	313	296	318	348	319	273	270	273	248	194	149	133	134	141	165	172	130	64	54	69	81
72	Mellum	308	305	298	288	295	312	314	289	250	230	213	194	180	162	142	139	148	146	137	110	76	55	50	49
78	Norderney	329	338	315	322	311	311	264	245	251	220	201	175	161	173	165	168	172	150	94	69	78	75	56	50
82	Borkum	305	319	316	302	291	278	251	260	242	219	184	165	162	167	168	159	156	116	72	67	72	75	62	52
83	Delfzijl	308	297	314	307	324	331	335	322	314	290	236	192	159	154	151	154	176	181	141	84	83	104	96	81
85	Emden	317	307	315	340	351	348	335	286	276	296	280	221	175	155	156	175	180	195	191	89	41	51	81	92
92	Harlingen	225	231	240	253	275	298	296	265	223	191	161	152	137	128	123	121	106	96	94	89	67	59	46	38
93	Terschelling	205	214	216	211	201	214	220	205	182	144	132	97	99	105	103	81	58	58	47	38	41	38	14	4
95	Den Helder	219	206	188	200	201	193	187	167	170	161	133	122	110	87	56	55	67	58	42	33	37	29	14	17
96	Ijmuiden	193	159	174	184	180	166	141	131	148	155	144	134	94	48	41	80	74	59	34	10	23	41	41	34
97	Katwijk	128	139	177	197	191	166	133	122	132	129	120	89	37	29	62	95	91	69	32	7	12	21	14	5
99	Hoek van Holland	148	167	187	201	208	211	171	156	155	160	137	90	45	34	76	89	112	105	62	31	33	53	37	2
100	Brouwershaven	174	178	181	179	177	181	189	178	171	176	166	127	74	60	77	77	76	92	90	64	46	56	57	29
101	Vlissingen	155	136	130	117	116	127	150	167	185	145	58	99	45	59	42	24	14	1	22	27	37	63	70	26
102	Dover	125	100	98	106	113	113	119	100	67	58	89	95	106	43	18	25	30	36	36	27	9	40	9	37
103	Harwich*	137	131	125	125	140	155	159	159	137	113	70	48	61	52	40	28	24	40	42	40	34	27	6	16
104	Lowestoft*	158	165	165	152	153	149	147	128	110	92	70	48	49	45	37	37	31	24	24	24	28	10	3	6
105	Immingham*	119	113	107	94	89	70	49	25	18	9	15	27	±0	25	6	4	12	12	9	±0	9	19	24	19
106	River Tyne Entrance*	79	79	67	55	33	24	15	16	18	13	±0	4	3	6	12	3	3	12	15	19	16	18	27	40
107	Leith	13	43	16	3	18	18	19	28	12	15	27	43	24	3	13	40	46	42	46	37	34	31	42	55
108	Aberdeen*	31	15	3	9	9	6	6	6	6	6	6	3	9	12	21	27	24	30	24	27	21	39	36	39
109	Lerwick	33	25	18	15	12	10	3	7	16	12	6	9	12	6	3	±0	3	±0	12	9	11	10	9	12
110	Stornoway	55	58	43	43	40	36	37	52	70	70	64	49	58	36	54	46	36	33	27	46	49	46	42	43

* Angaben: 0³⁰; 1³⁰; 2³⁰; usw.

Tabelle 6
 Stauwerte vom 18. 2. 1962 MEZ
 Vergleich der eingetretenen Wasserstände gegenüber den vorausberechneten Wasserständen in cm
 Fetterdruck = —Werte, Normaldruck = +Werte

Lfd. Nr.	Name	Oh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Bergen	6	4	2	6	8	8	9	4	6	10	13	14	3	8	5	8	6	7	8	1	1	1	5	8	
2	Stavanger	15	18	14	15	21	21	12	11	16	16	14	15	17	15	13	18	26	26	18	17	18	17	12	11	
3	Tregde	10	6	±0	5	12	15	17	15	12	9	4	4	2	4	9	11	16	18	20	18	15	11	7	4	
4	Hirtshals	42	29	23	12	3	3	7	4	±0	5	4	5	3	5	10	17	20	18	17	15	14	5	2	4	
6	Esbjerg	12	2	7	12	8	8	10	14	30	37	38	28	26	26	20	16	13	13	15	22	32	39	24	13	
7	List	28	15	1	4	4	7	5	4	3	23	29	23	17												
8	Hörnum	19	18	15	12	16	17	15	10	5	24	28	17	15	14	12	7	3	7	12	18	23	19	3	7	14
11	Wyk	34	27	17	8	5	6	5	2	11	17	8	5	5	4	9	14	18	23	29	33	32	6	13	19	22
12	Wittdün	26	19	16	12	7	5	5	3	13	22	14	10	7												
17	Husum	36	41	38	23	12	10	16	10	17	20	6	9	8	7	1	6	20	42	61	20	4	16	2	22	32
24	Büsum	54	58	54	55	63	32	5	19	1	40	33	14	4												
25	Helgoland	41	38	36	36	31	27	15	1	10	10	10	8	5												
30	Cuxhaven	65	58	59	63	52	50	45	28	22	18	15	11	5												
42	Glückstadt	102	100	86	65	62	67	63	54	48	44	22	±0													
47	Schulau	97	115	117	105	88	76	71	56	60	54	48	41	12	26	27	28	30	16	13	7	1	3	4	5	
48	St. Pauli	172	113	139	132	113	80	74	71	67	61	55	48	40												
52	Rotersand	42	37	31	10	3	8	12	13	7	4	9	7	±0												
54	Bremerhaven	109	81	72	65	56	32	14	21	42	19	21	31	33												
61	Bremen	136	180	152	130	140	157	168	178	189	201	215	161	103	134	114	83	77	99	114	124	141	160	178	147	123
71	Wilhelmshaven	77	53	31	12	6	15	9	20	28	16	21	22	14	3	15	34	61	95	79	17	22	23	30	40	45
72	Mellum	44	37	21	14	10	12	8	9	1	7	6	3	2	7	17	36	42	44	42	25	1	23	29	31	31
78	Norderney	44	46	51	51	47	34	10	22	9	6	6	8	9												
82	Borkum	52	50	55	48	39	27	21	14	2	1	1	1	2												
83	Delfzijl	65	48	38	27	34	44	23	6	18	40	37	37	48	62	63	62	48	59	19	49	45	2	20	25	
85	Emden	76	61	58	52	56	58	41	17	33	12	6	6	5												
92	Harlingen	32	22	23	26	24	4	3	13	16	3	11	14	19	29	35	31	27	41	37	21	15	8	2	1	
93	Terschelling	10	±0	11	±0	1	10	13	4	10	13	24	48	67	64	49	59	37	17	13	15	23	22	13	26	
95	Den Helder	21	13	3	1	30	25	12	5	18	16	30	49	52	50	55	49	10	5	6	11	10	2	9	24	
96	Ijmuiden	26	13	41	9	20	11	16	46	50	31	27	36	36	34	33	2	5	13	6	6	±0	5	3	3	
97	Katwijk	40	66	33	23	32	18	20	59	58	40	47	61	81	83	25	7	19	24	7	13	6	6	15	15	
99	Hoek van Holland	43	40	2	19	25	29	3	39	53	38	35	47	83	73	15	5	4	16	16	10	18	12	6	1	
100	Brouwershaven	16	23	12	17	10	16	23	25	23	33	21	31	59	63	16	±0	1	11	33	33	9	4	9	21	
101	Vlissingen	30	3	6	25	42	52	39	29	35	23	1	18	52	11	12	25	32	44	34	20	21	12	43	47	
102	Dover	25	±0	18	40	33	31	31	31	49	49	16	12	24	22	37	39	40	37	34	21	18	27	9	21	15
103	Harwich*	±0	58	51	30	21	6	15	34	45	48	57	54	22	12	21	37	40	36	27	3	±0	±0	6	3	3
104	Lowestoft*	15	19	27	25	40	42	40	39	43	49	45	37	30	40	46	33	24	16	±0	3	3	±0	4	±0	±0
105	Immingham*	24	21	21	36	49	52	52	36	27	21	40	27	37	27	±0	9	15	18	19	24	12	12	±0	15	19
106	River Tyne Entrance*	43	39	27	33	33	34	27	30	27	24	27	22	15	6	±0	3	6	9	15	13	15	12	6	3	6
107	Leith	55	51	45	46	45	52	45	52	37	33	22	6	13	21	21	19	9	3	6	12	12	10	4	9	
108	Aberdeen*	39	46	34	24	28	18	15	16	22	6	9	3	±0	3	±0	±0	6	15	15	12	12	4	10	9	42
109	Lerwick	6	6	3	3	3	±0	4	3	3	6	6	4	7	15	15	18	13	15	15	16	15	19	18	15	19
110	Stornoway	43	48	36	21	15	19	25	24	33	31	40	40	36	33	27	27	22	18	15	15	15	22	31	34	33

* Angaben: 0³⁰; 1³⁰; 2³⁰; usw.

Tabelle 7
Windrichtung und -geschwindigkeit aus Registrierungen von 21 deutschen und niederländischen Windmeßstellen

Datum	Stunde von bis	List	Wyk	Hooge	Büsum	Helgoland	Cuxhaven	Brunsbüttel- koog	Hamburg	Bremer- haven	Bremen	Wilhelms- haven	Minsener Oog	Norderney	Borkum	Emden	Horn- huizen*	Vlieland*	Den Helder*	Ijmuiden*	Hoek v. Holland*	Vlissingen*
		Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec	Richtg. m/sec
15. 2. 1962	0— 1				360 4,3	30 8,5		350 1,4		30 3,5		360 6,8	360 10,1	340 5,4	30 3,6	320 1,5	338 6,6	360 9,2	360 12,2	338 8,6	360 10,1	22 5,4
	1— 2				360 5,8	20 7,9		340 1,2		20 3,5		20 9,9	20 9,4	20 5,8	10 6,6	350 2,7	360 7,1	22 9,3	360 11,7	338 10,0	360 8,7	338 6,1
	2— 3				360 5,7	20 7,8		340 1,5		10 5,5		20 9,0	10 10,9	10 7,1	80 4,1	20 1,8	45 5,2	360 8,8	360 11,8	338 10,0	360 9,9	338 6,3
	3— 4				360 5,0	30 7,4		340 2,0		10 5,1		20 8,9	10 10,1	10 8,5	40 4,0	350 1,9	68 5,2	360 8,9	360 11,2	360 10,0	338 9,0	338 6,6
	4— 5				360 4,0	30 6,3		340 1,0		10 4,2		20 7,5	10 10,3	360 8,2	60 4,0	350 2,0	360 1,4	360 9,5	360 9,5	360 8,8	338 7,6	338 6,8
	5— 6				350 4,0	20 5,1		330 0,8		360 3,4		20 7,4	10 7,2	360 6,7	50 3,1	360 1,8	360 1,7	360 8,2	22 7,1	360 8,8	338 8,8	315 5,0
	6— 7				350 3,2	20 4,3		320 1,2		360 4,1		20 7,0	360 6,3	360 4,8	60 2,1	360 1,5	112 2,2	338 6,8	360 4,6	360 4,3	360 8,5	338 4,5
	7— 8				340 3,5	40 3,2		330 0,6		360 4,0		10 5,8	10 5,7	360 2,4	70 0,3	360 0,7	202 2,2	315 6,5	22 4,5	315 2,7	338 7,8	338 4,6
	8— 9				340 3,0	60 1,2		310 0,7		360 2,9		20 4,8	20 4,0	310 1,2	180 1,7	290 1,0	202 2,8	338 5,1	360 3,0	360 5,0	338 6,8	338 4,0
	9—10				340 2,8	200 2,3		300 0,5	338 3,1	350 1,2	325 2,3	20 2,2	360 0,0	220 2,9	220 6,8	260 2,7	202 3,0	360 4,0	338 4,4	292 2,0	292 4,9	315 3,6
	10—11	202 3,6		225 2,2	280 3,0	220 5,1		300 0,6	315 3,1	290 2,4	310 3,3	230 1,6	230 1,2	210 4,9	240 7,4	250 3,8	225 3,8	292 3,3	315 5,3	270 2,7	270 4,0	292 3,7
	11—12	180 4,7	206 8,0	202 3,3	240 3,8	230 8,2		270 1,4	292 3,8	250 3,2	300 3,3	220 4,0	220 5,2	220 6,5	250 8,2	240 5,1	225 4,6	270 3,9	292 6,6	292 6,1	292 4,3	292 5,0
	12—13	180 6,1	206 9,4	180 5,3	220 5,7	230 10,5		260 3,4	292 3,5	230 5,6	270 2,8	230 5,8	220 8,6	230 6,7	260 9,2	250 6,5	225 5,7	270 6,9	270 7,0	248 6,2	248 5,0	270 6,2
	13—14	202 8,1	226 11,9	202 7,5	220 7,5	240 9,4		240 4,7	270 4,4	230 7,0	265 4,1	230 5,8	220 8,9	230 7,0	260 10,5	240 6,5	225 6,2	248 9,3	270 8,6	248 7,5	248 7,6	270 7,1
	14—15	202 8,6	248 8,6	202 9,4	220 8,8	250 9,4		240 6,9	248 5,1	220 7,1	250 5,9	230 6,1	220 9,9	240 7,6	270 10,7	240 6,0	225 6,9	248 9,4	248 9,2	202 9,1	202 7,6	248 8,7
	15—16	202 8,9	248 10,0	202 10,0	220 9,3	250 9,4		220 7,8	225 5,3	220 9,0	245 6,4	230 6,8	230 11,0	240 9,0	270 12,7	240 7,2	225 8,0	225 11,1	248 12,0	225 9,7	225 10,1	225 10,2
	16—17	225 8,6	248 10,3	225 10,3	230 9,7	250 11,9		230 8,9	225 6,1	220 7,9	245 6,7	230 6,2	230 10,4	240 8,9	260 13,3	260 8,3	202 8,3	225 14,3	248 15,3	225 12,2	225 12,0	225 10,5
	17—18	225 9,2	248 13,9	202 9,2	230 10,2	240 13,3		220 7,4	225 7,5	220 8,1	245 6,2	230 6,2	230 10,7	220 8,6	240 14,6	240 7,9	202 9,1	225 16,0	248 16,1	225 14,4	225 14,3	225 12,7
	18—19	202 11,1	248 15,8	202 10,3	230 11,0	240 16,1		220 8,5	225 7,0	220 8,7	230 6,4	240 7,1	230 13,7	220 10,7	250 16,3	230 10,5	225 11,9	225 14,9	248 15,8	225 15,0	225 14,4	225 12,3
	19—20	202 12,8	248 17,2	202 13,6	230 13,2	240 16,9		220 9,0	225 7,4	220 11,4	230 7,2	230 9,5	220 14,3	230 11,8	250 18,5	240 11,5	225 13,9	225 13,0	248 14,5	225 13,3	225 14,1	225 12,8
	20—21	202 13,9	248 18,3	202 15,0	230 14,8	240 17,5		230 11,8	225 8,2	220 12,9	240 8,8	230 10,1	230 16,3	230 12,4	250 18,2	240 12,4	225 13,1	248 12,0	248 11,9	225 12,1	225 12,4	225 11,7
	21—22	202 13,9	248 18,9	202 16,4	230 15,7	240 16,8		230 13,1	225 9,1	220 14,0	240 10,8	240 11,7	230 17,9	230 11,8	250 17,0	240 13,2	225 12,9	248 11,2	248 10,8	225 10,1	225 11,4	248 11,0
	22—23	202 14,7	248 17,5	202 17,5	230 15,0	240 16,1		230 13,9	225 10,1	230 14,3	240 11,8	230 11,4	230 16,1	230 11,0	250 15,8	240 11,9	225 12,4	248 10,6	270 9,7	248 9,2	248 9,9	248 13,6
	23—24	225 14,7	248 16,9	202 16,9	230 14,8	240 14,7		240 14,7	225 10,8	230 14,6	240 11,8	230 10,9	230 15,9	230 11,1	260 14,7	240 10,9	248 11,1	270 10,8	270 12,8	248 11,0	248 11,4	248 13,7
16. 2. 1962	0— 1	225 14,4	248 14,4	202 16,1	230 14,8	250 13,7	240 10,3	240 13,9	225 10,4	240 14,5	240 11,6	240 10,7	230 15,3	240 12,5	270 14,5	250 10,4	248 12,4	270 11,4	270 12,5	248 12,1	248 11,7	248 13,6
	1— 2	225 13,6	248 14,4	202 14,7	230 14,3	260 15,0	240 10,3	240 13,9	225 11,4	240 14,2	250 11,8	240 10,1	250 15,0	250 14,5	270 16,0	260 10,1	248 13,5	248 12,8	270 13,3	225 12,2	248 12,2	248 13,7
	2— 3	248 13,6	248 15,3	225 14,5	240 14,0	260 15,6	250 10,8	250 12,5	225 12,1	250 13,1	255 10,5	250 10,4	250 16,5	250 15,4	270 17,1	270 12,2	248 14,5	270 14,5	270 14,6	225 12,7	248 12,9	225 13,5
	3— 4	248 13,1	248 16,3	248 15,0	250 14,5	270 15,5	260 10,8	260 13,1	248 10,8	260 14,9	255 10,3	250 12,5	250 18,3	250 17,1	270 18,0	270 12,8	248 15,1	270 14,0	270 15,0	225 13,0	225 11,9	248 13,6
	4— 5	248 14,4	248 16,6	248 15,3	250 15,2	270 15,5	260 11,3	270 13,3	248 10,4	260 17,0	255 11,3	260 13,6	260 18,8	250 17,5	270							

Tabelle 8
Wind und Luftdruck vom 11.-18. 2. 1962
aus den Registrierungen der Wetterstation Helgoland

Datum	Uhr-zeit	Wind- geschwindigkeit			Luftdruck (NN) Millibar	Datum	Uhr-zeit	Wind- geschwindigkeit			Luftdruck (NN) Millibar	Datum	Uhr-zeit	Wind- geschwindigkeit			Luftdruck (NN) Millibar
		Wind- rich- tung	Mittel m/s	höch. Mittel m/s				Wind- rich- tung	Mittel m/s	höch. Mittel m/s				Wind- rich- tung	Mittel m/s	höch. Mittel m/s	
11. 2.	00-01	300	8,3	9,9	1022,8	14. 2.	16-17	350	8,4	9,4	990,9	17. 2.	08-09	270	18,4	19,1	992,1
	01-02	300	8,3	9,9	22,9		17-18	340	10,8	11,3	91,7		09-10	280	20,2	21,7	91,2
	02-03	290	10,7	11,9	23,3		18-19	330	12,3	13,4	92,1		10-11	290	19,6	20,6	91,6
	03-04	310	11,6	14,4	23,9		19-20	330	11,8	13,4	92,1		11-12	290	18,6	19,5	91,6
	04-05	310	11,8	14,3	24,2		20-21	330	10,4	12,4	92,7		12-13	300	20,3	21,7	91,7
	05-06	310	12,6	13,3	25,1		21-22	330	10,9	13,4	92,9		13-14	300	20,9	21,6	91,8
	06-07	310	12,0	13,4	25,9		22-23	330	10,9	11,9	93,1		14-15	300	19,5	23,5	90,9
	07-08	310	12,1	13,4	26,6		23-24	330	11,2	11,9	93,1		15-16	290	22,7	24,9	91,0
	08-09	310	12,1	12,9	27,4		00-01	330	9,2	10,4	93,2		16-17	290	20,4	20,7	990,8
	09-10	310	10,9	13,4	28,2		01-02	360	9,0	9,5	94,2		17-18	290	22,4	23,9	990,8
	10-11	300	10,6	12,2	28,5		02-03	360	7,1	8,8	95,1		18-19	300	23,2	24,4	91,3
	11-12	300	11,0	11,4	28,9		03-04	340	8,8	10,4	95,8		19-20	300	23,1	23,8	92,0
	12-13	290	10,9	11,3	28,5		04-05	340	9,1	10,3	96,7		20-21	300	23,0	23,8	92,5
	13-14	280	10,7	11,5	28,1		05-06	330	7,6	10,1	97,9		21-22	300	22,2	24,3	93,2
	14-15	280	10,7	11,4	27,9		06-07	360	7,1	8,0	99,2		22-23	310	22,3	23,9	94,1
	15-16	270	10,5	10,7	27,0		07-08	020	8,4	9,8	1000,9		23-24	320	21,5	23,5	96,3
	16-17	260	10,6	10,8	25,5		08-09	20	8,2	8,6	02,2		00-01	310	17,9	23,1	97,2
	17-18	260	12,2	13,0	24,1		09-10	20	8,2	9,0	03,6		01-02	310	17,8	20,8	97,9
	18-19	240	12,3	12,9	22,5		10-11	10	7,3	7,9	04,8		02-03	310	20,6	22,7	98,4
	19-20	240	14,0	14,4	20,1		11-12	10	6,5	7,8	05,5		03-04	320	19,5	21,4	99,4
	20-21	240	15,8	17,7	17,1		12-13	10	7,8	9,3	06,8		04-05	310	18,8	20,1	1000,2
	21-22	240	17,9	19,0	14,4		13-14	10	9,9	10,3	08,2		05-06	310	18,6	19,1	01,1
	22-23	240	19,2	20,2	11,2		14-15	10	10,6	10,8	09,1		06-07	320	19,5	20,8	02,7
	23-24	240	21,0	21,6	08,0		15-16	10	11,3	11,9	10,2		07-08	310	17,5	19,3	04,0
12. 2.	00-01	240	20,0	21,3	05,7	15. 2.	16-17	10	12,3	12,6	11,5	18. 2.	08-09	320	18,3	19,1	05,6
	01-02	250	19,7	20,2	02,8		17-18	10	11,9	13,4	13,2		09-10	320	18,5	19,6	07,1
	02-03	250	20,5	21,7	01,2		18-19	20	12,5	13,3	14,6		10-11	320	17,4	19,6	08,7
	03-04	260	21,3	22,3	999,0		19-20	20	10,3	10,7	15,7		11-12	320	16,7	17,4	10,0
	04-05	260	21,6	21,7	97,6		20-21	10	7,7	9,9	16,7		12-13	330	17,7	18,6	11,3
	05-06	260	22,5	23,4	96,3		21-22	360	6,4	7,0	17,2		13-14	330	17,6	19,7	12,5
	06-07	260	22,5	23,7	92,8		22-23	360	8,9	10,3	17,9		14-15	330	17,2	18,1	13,2
	07-08	260	22,9	23,8	91,6		23-24	10	7,4	9,4	18,7		15-16	330	16,9	17,1	14,3
	08-09	260	23,0	24,4	89,7		00-01	30	8,5	9,4	19,5		16-17	330	15,0	16,6	15,4
	09-10	260	22,5	23,7	87,8		01-02	20	7,9	8,6	20,6		17-18	320	13,1	14,8	16,9
	10-11	270	20,2	23,8	87,4		02-03	20	7,8	8,6	21,2		18-19	320	14,9	15,6	18,2
	11-12	280	20,2	23,8	86,3		03-04	30	7,4	8,5	21,9		19-20	320	14,0	15,1	19,2
	12-13	290	19,6	21,2	86,3		04-05	30	6,3	7,3	22,6		20-21	330	13,7	14,3	19,7
	13-14	290	19,2	20,6	85,9		05-06	20	5,1	5,6	23,1		21-22	330	13,8	14,6	20,1
	14-15	290	20,2	22,1	85,2		06-07	20	4,3	5,4	24,5		22-23	330	12,1	14,6	21,0
	15-16	290	20,7	21,7	84,8		07-08	40	3,2	3,9	24,8		23-24	340	10,5	11,4	21,5
	16-17	290	22,2	24,6	84,7		08-09	60	1,2	2,0	25,2		00-01	340	9,6	10,2	22,3
	17-18	290	20,9	21,7	984,4		09-10	200	2,3	3,7	25,1		01-02	340	9,1	10,5	23,0
	18-19	300	20,2	21,7	85,2		10-11	220	5,1	6,3	24,6		02-03	350	7,6	9,4	23,4
	19-20	300	16,8	18,1	87,0		11-12	230	8,2	10,2	24,0		03-04	340	9,1	10,3	24,2
	20-21	320	13,4	14,4	88,7		12-13	230	10,5	10,7	22,9		04-05	340	8,2	9,5	24,7
	21-22	310	12,9	13,7	89,1		13-14	240	9,4	10,2	22,0		05-06	340	7,8	8,9	25,4
	22-23	300	12,7	13,3	89,2		14-15	250	9,4	10,2	20,5		06-07	340	6,9	7,8	25,9
	23-24	300	13,4	13,8	89,4		15-16	250	9,4	11,5	19,6		07-08	340	6,0	7,1	26,2
13. 2.	00-01	300	13,1	13,8	989,3	16. 2.	16-17	250	11,9	12,1	18,5		08-09	330	7,4	8,1	26,8
	01-02	300	12,4	13,0	89,2		17-18	240	13,3	13,7	16,0		09-10	330	5,8	7,3	26,8
	02-03	300	14,2	15,8	88,6		18-19	240	16,1	16,6	14,4		10-11	310	5,1	6,3	27,0
	03-04	300	12,2	13,4	87,8		19-20	240	16,9	17,6	12,3		11-12	300	6,3	7,2	27,0
	04-05	300	11,3	11,9	87,1		20-21	240	17,5	18,2	10,0		12-13	300	6,2	7,0	27,0
	05-06	300	9,3	10,3	87,0		21-22	240	16,8	18,0	07,7		13-14	280	5,9	6,3	26,7
	06-07	310	7,5	8,3	86,9		22-23	240	16,1	16,4	05,7		14-15	270	6,4	7,0	25,8
	07-08	320	7,1	7,6	86,9		23-24	240	14,7	15,5	04,2		15-16	260	7,1	7,8	25,5
	08-09	320	7,0	7,8	87,2		00-01	250	13,7	14,5	02,5		16-17	260	8,2	8,8	25,2
	09-10	310	5,3	5,7	87,3		01-02	260	15,0	15,5	01,0		17-18	280	7,8	8,3	25,2
	10-11	310	4,8	5,8	87,8		02-03	260	15,6	16,2	999,5		18-19	280	8,2	8,5	25,1
	11-12	300	5,1	5,4	87,8		03-04	270	15,5	16,2	98,1		19-20	290	8,7	9,2	25,1
	12-13	320	7,6	8,8	88,1		04-05	270	15,5	15,8	96,4		20-21	290	8,6	9,3	25,0
	13-14	310	8,6	10,3	88,5		05-06	260	16,6	17,6	95,0		21-22	290	8,2	8,4	24,9
	14-15	340	9,2	11,5	89,7		06-07	270	17,9	19,6	93,6		22-23	300	8,1	9,3	24,9
	15-16	350	7,0	8,3	90,1		07-08	270	18,9	20,0	92,9		23-24	290	8,0	8,3	24,6

Anhang

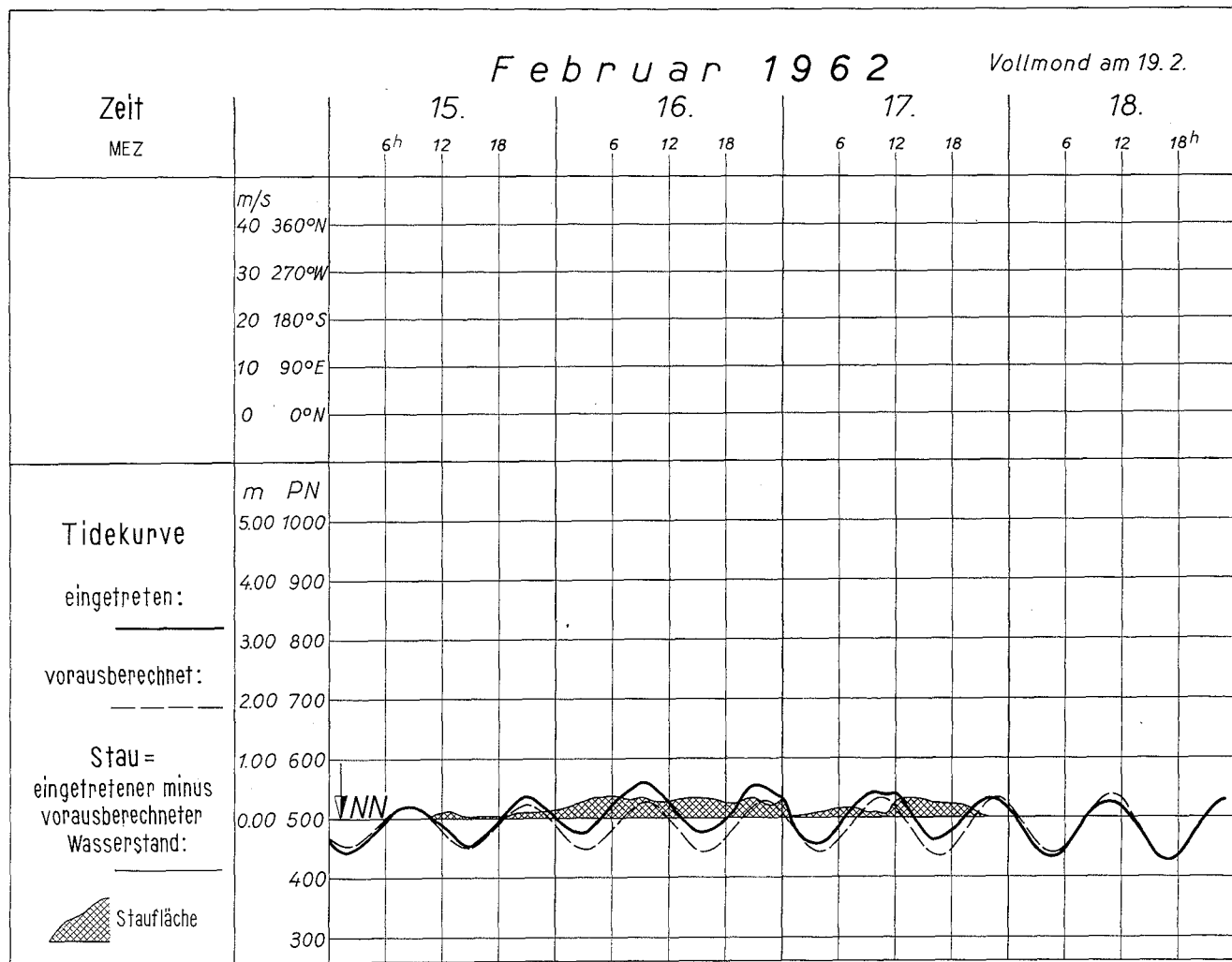
Verzeichnis der Pegelstellen und Diagramme

Verzeichnis der Pegelstellen

Lfd. Nr.	Name	Küstengebiet	Windmesser	Bemerkungen
1	Bergen	Norwegen		
2	Stavanger	Norwegen		
3	Tregde	Norwegen		
4	Hirtshals	Dänemark		
5	Thyborön	Dänemark		
6	Esbjerg	Dänemark		
7	List a. Sylt	Schlesw.-Holst. Küste	List	
8	Hörnum a. Sylt	Schlesw.-Holst. Küste	List	
9	Südwestthörn	Schlesw.-Holst. Küste	Wyk a. Föhr	
10	Dagebüll	Schlesw.-Holst. Küste	Wyk a. Föhr	
11	Wyk a. Föhr	Schlesw.-Holst. Küste	Wyk a. Föhr	
12	Wittdün	Schlesw.-Holst. Küste	Hooge	
13	Schlüttsiel	Schlesw.-Holst. Küste	Wyk a. Föhr	
14	Arlau-Schleuse	Schlesw.-Holst. Küste	Hooge	
15	Strucklahnungshörn	Schlesw.-Holst. Küste	Hooge	
16	Pellworm	Schlesw.-Holst. Küste	Hooge	
17	Husum	Schlesw.-Holst. Küste	Hooge	
18	Tetenbüllspieker	Schlesw.-Holst. Küste	Hooge	
19	Tönning	Schlesw.-Holst. Küste-Eider	Büsum	
20	Friedrichstadt/ Straßenbrücke	Schlesw.-Holst. Küste-Eider	Büsum	
20a	Friedrichstadt/ Treenemündung	Schlesw.-Holst. Küste-Eider	Büsum	gemessen, aber nicht in Tabelle 1 aufgeführt
21	Nordfeld	Schlesw.-Holst. Küste-Eider	Büsum	
22	Altensiel-Neuensiel	Schlesw.-Holst. Küste-Eider	Büsum	
23	Hedwigenkoog	Schlesw.-Holst. Küste	Büsum	
24	Büsum	Schlesw.-Holst. Küste	Büsum	
25	Helgoland-Südhafen	Nordsee	Helgoland	PN etwa NN -4,7 m
26	Wöhrden-Hafen	Schlesw.-Holst. Küste	Büsum	
27	Meldorf-Hafen	Schlesw.-Holst. Küste	Büsum	
28	Barlter-Neuendeich	Schlesw.-Holst. Küste	Büsum	
29	Friedrichskoog	Elbe		nur in der Tabelle 1 aufgeführt
30	Cuxhaven	Elbe	Cuxhaven	
31	Otterndorf	Elbe	Cuxhaven	
32	Belumer-Schanze	Elbe-Oste	Cuxhaven	
33	Oberndorf	Elbe-Oste	Cuxhaven	
34	Osten	Elbe-Oste	Cuxhaven	
35	Hechthausen	Elbe-Oste	Cuxhaven	
36	Brokdorf	Elbe	Brunsbüttelkoog	
37	Kasenort	Elbe-Stör	Brunsbüttelkoog	
38	Itzehoe	Elbe-Stör	Brunsbüttelkoog	
39	Breitenberg	Elbe-Stör	Brunsbüttelkoog	
40	Grönhude	Elbe-Stör	Brunsbüttelkoog	
41	Rensing	Elbe-Stör	Brunsbüttelkoog	
42	Glückstadt	Elbe	Brunsbüttelkoog	
43	Kollmar	Elbe	Brunsbüttelkoog	
44	Elmshorn	Elbe-Krückau	Brunsbüttelkoog	
45	Pinneberg	Elbe-Pinnau	Brunsbüttelkoog	
46	Stadersand	Elbe	Hamburg	
47	Schulau	Elbe	Hamburg	
48	St. Pauli	Elbe	Hamburg	
49	Bunthaus	Elbe	Hamburg	
50	Zollenspieker	Elbe	Hamburg	
51	Spieka-Neufeld	Niedersachsen-Küste	Cuxhaven	nicht in Tab. 1 enthalten
52	Rotersand-Leuchtturm	Niedersachsen-Küste	Minsener Oog	
53	Hoheweg-Leuchtturm	Niedersachsen-Küste		

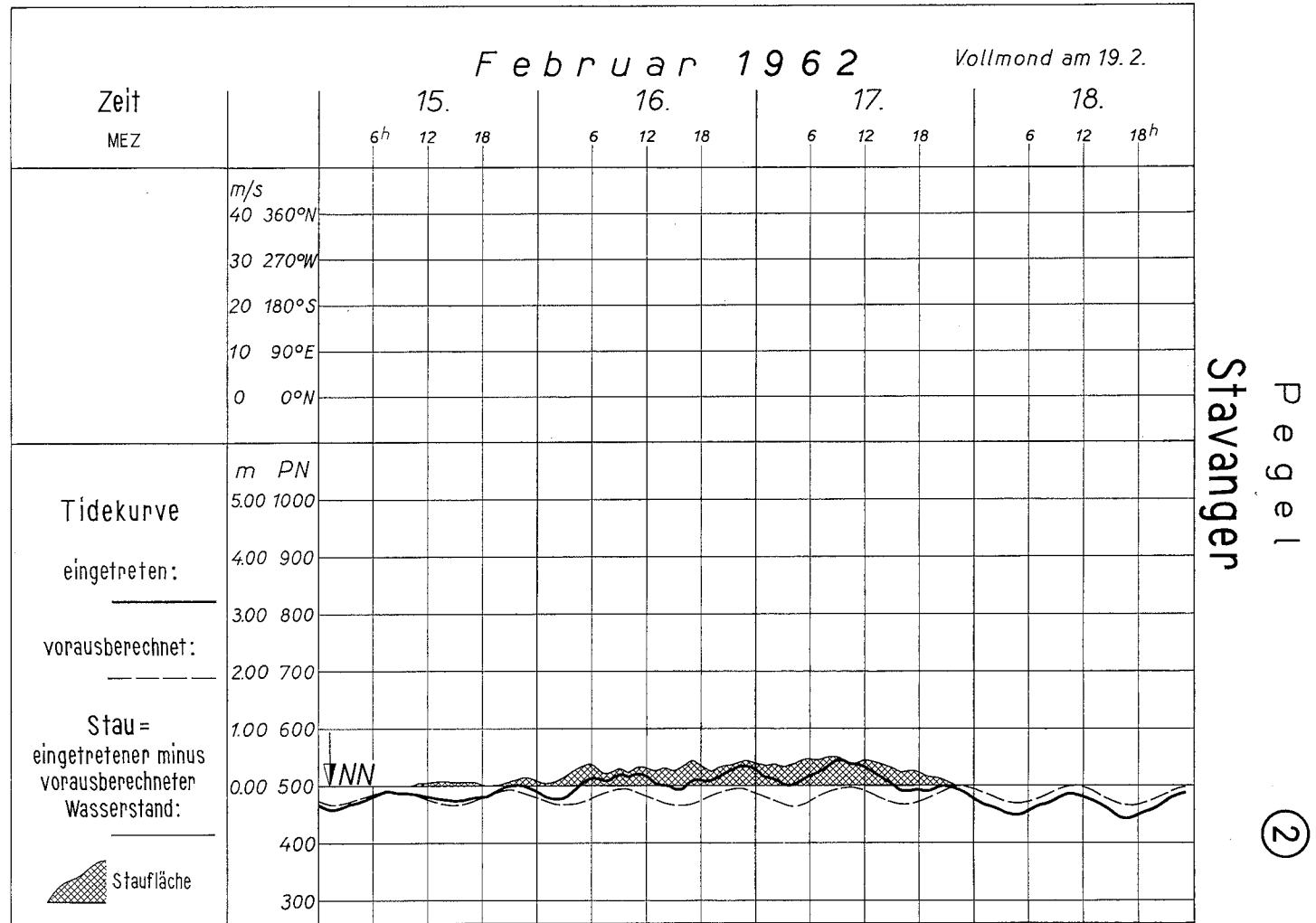
Lfd. Nr.	Name	Küstengebiet	Windmesser	Bemerkungen
54	Bremerhaven	Weser	Bremerhaven	
55	Nordenham	Weser	Bremerhaven	
56	Brake	Weser	Bremen	
57	Elsfleth	Weser	Bremen	
58	Farge	Weser	Bremen	
59	Vegesack	Weser	Bremen	
60	Bremen-Oslebshausen	Weser	Bremen	
61	Bremen-Gr. Weserbrücke	Weser	Bremen	
62	Bremen-Weserwehr	Weser	Bremen	
63	Wasserhorst	Weser-Wümme	Bremen	
64	Ritterhude	Weser-Hamme	Bremen	
65	Niederblockland	Weser-Wümme	Bremen	
66	Ochtum	Weser-Ochtum	Bremen	
67	Strom	Weser-Ochtum	Bremen	
68	Gehrden	Weser-Ochtum	Bremen	
69	Fedderwarder-Siel	Weser	Bremerhaven	
70	Vareler-Schleuse	Jadebusen	Wilhelmshaven	
71	Wilhelmshaven-Seeschleuse	Jadebusen	Wilhelmshaven	
72	Mellum Plate	Niedersachsen-Küste	Minsener Oog	
73	Horumer-Siel	Niedersachsen-Küste	Minsener Oog	
74	Neuharlingersiel	Niedersachsen-Küste	Norderney	
75	Benser-Siel	Niedersachsen-Küste	Norderney	
76	Langeoog-Ostmole	Niedersachsen-Küste	Norderney	
77	Baltrum	Niedersachsen-Küste	Norderney	
78	Norderney	Niedersachsen-Küste	Norderney	
79	Norddeich	Niedersachsen-Küste	Norderney	
80	Leybucht siel	Niedersachsen-Küste	Norderney	
81	Borkum-Fischerbalje	Niedersachsen-Küste	Borkum	
82	Borkum-Südstrand	Niedersachsen-Küste	Borkum	
83	Zeesluis Delfzijl	Ems, Niederlande	Emden/Nesserland	
84	Knock	Ems	Emden/Nesserland	
85	Emden-Neue Seeschleuse	Ems	Emden/Nesserland	
86	Oldersumer-Seeschleuse	Ems	Emden/Nesserland	
87	Terborg	Ems	Emden/Nesserland	
88	Leerort	Ems	Emden/Nesserland	
89	Weener	Ems	Emden/Nesserland	
90	Papenburg	Ems	Emden/Nesserland	
91	Oostmahorn	Niederlande	Hornhuizen	
92	Harlingen	Niederlande	Vlieland	
93	Terschelling	Niederlande	Vlieland	
94	Vlieland-Hafen	Niederlande	Vlieland	
95	Den Helder	Niederlande	Den Helder	
96	Ijmuiden	Niederlande	Ijmuiden	
97	Katwijk-Pfahl	Niederlande	Ijmuiden	
98	Scheveningen	Niederlande	Hoek van Holland	
99	Hoek van Holland	Niederlande	Hoek van Holland	
100	Browershaven	Niederlande	Hoek van Holland	
101	Vlissingen	Niederlande	Vlissingen	
102	Dover	England		
103	Harwich	England		
104	Lowestoft	England		
105	Immingham	England		
106	River Tyne Entrance	England		
107	Leith	England		
108	Aberdeen	England		
109	Lerwick	England		
110	Stornoway	England		

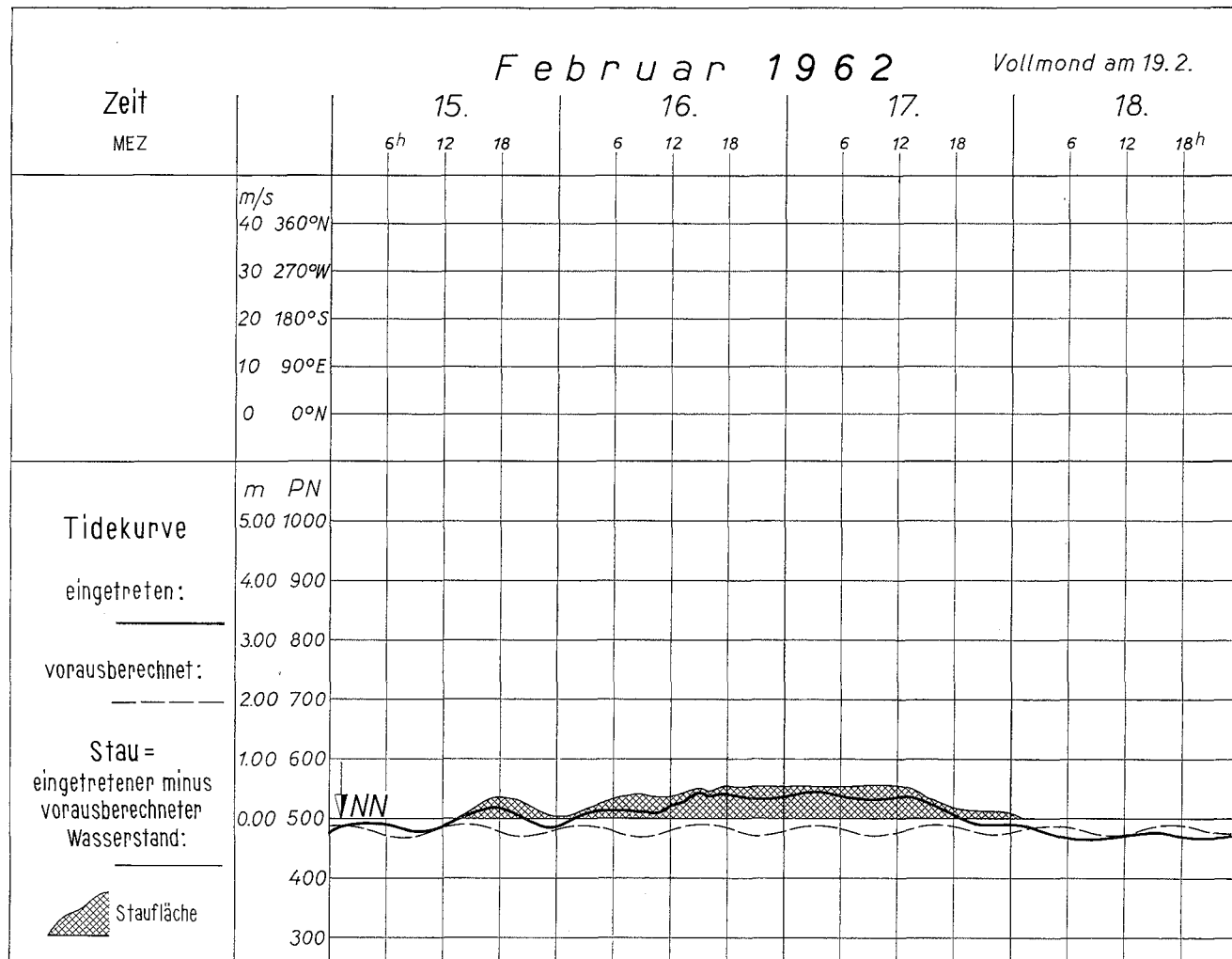
Diagramme



P e g e l
B e r g e n

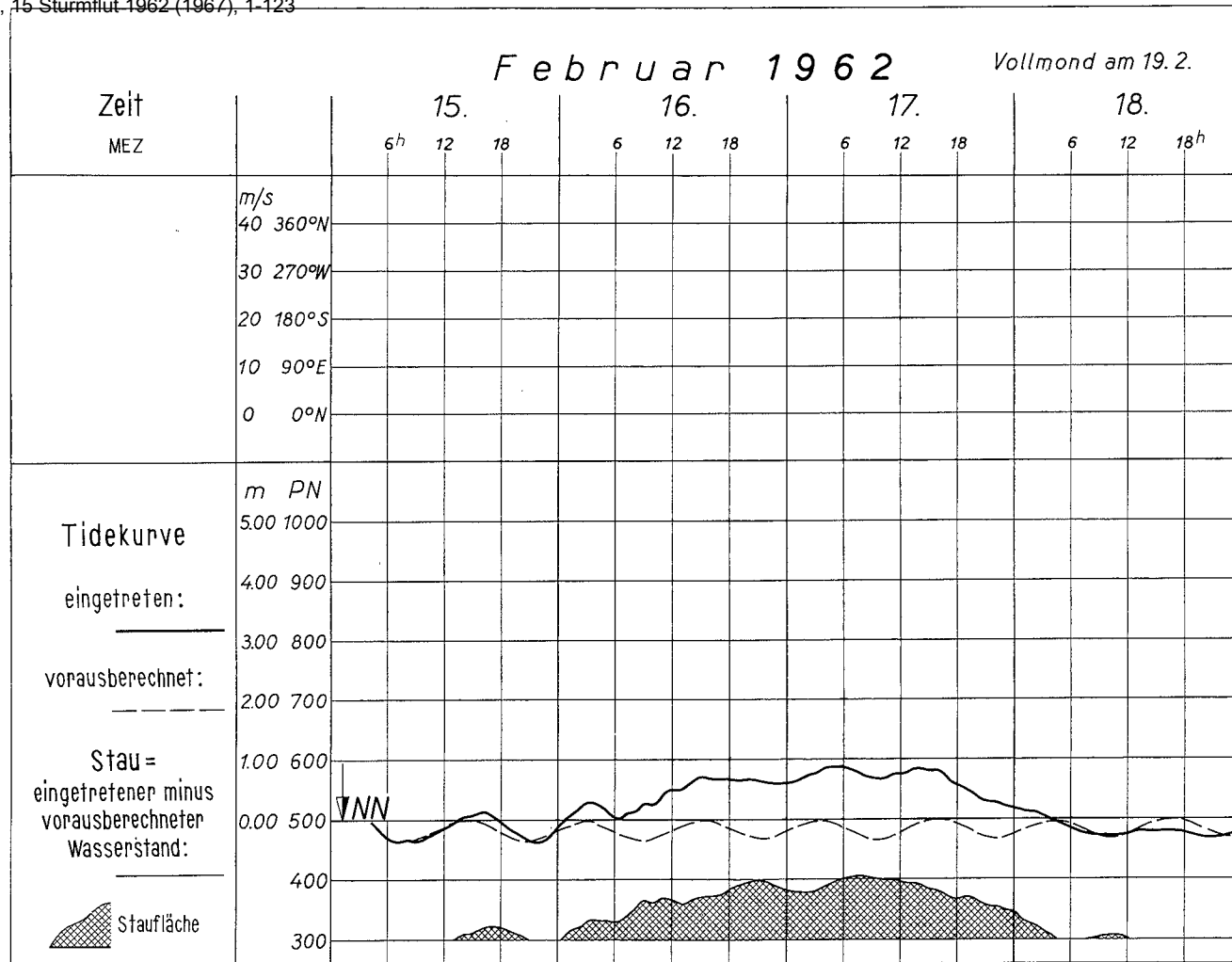
①





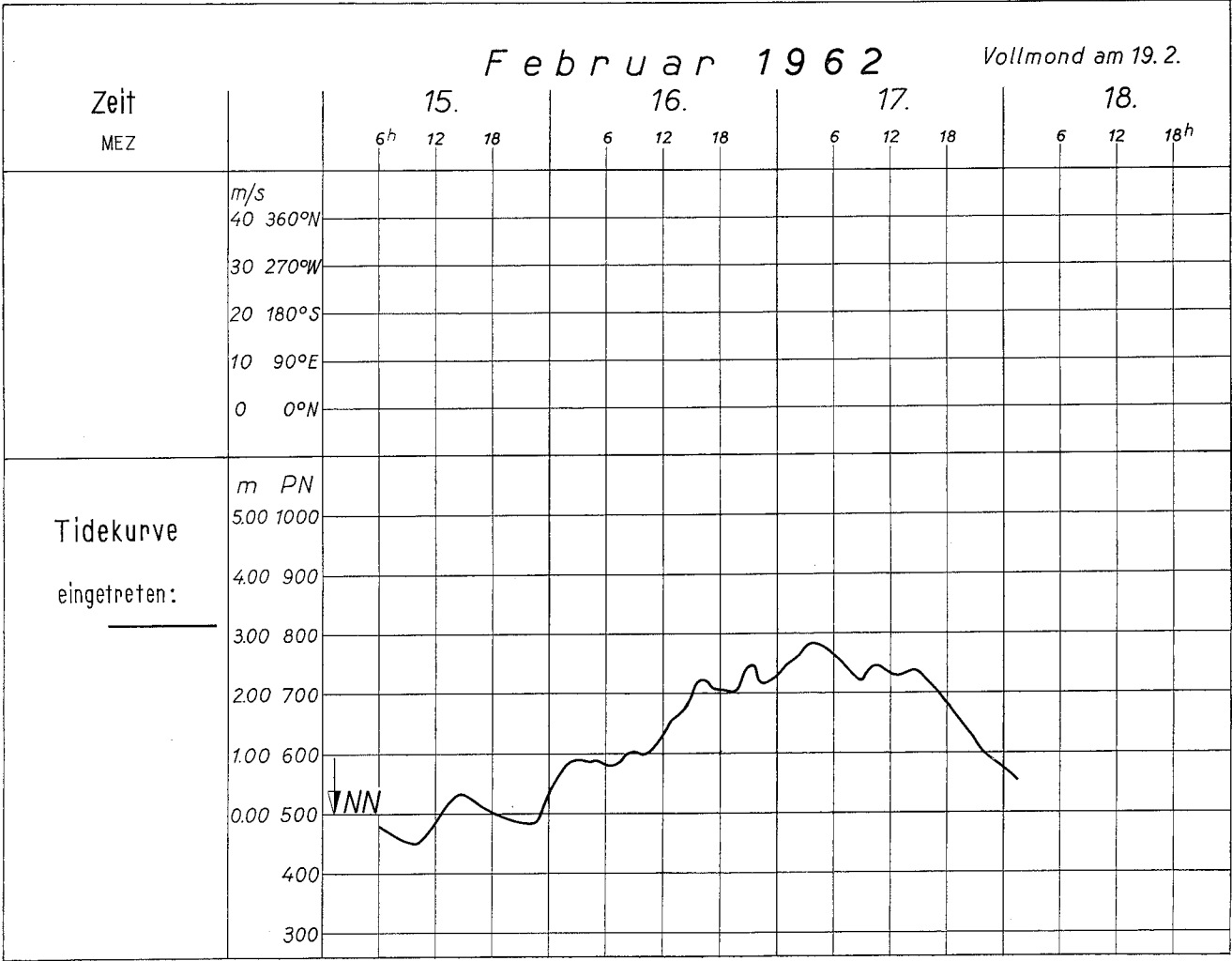
P e g e l
T r e g d e

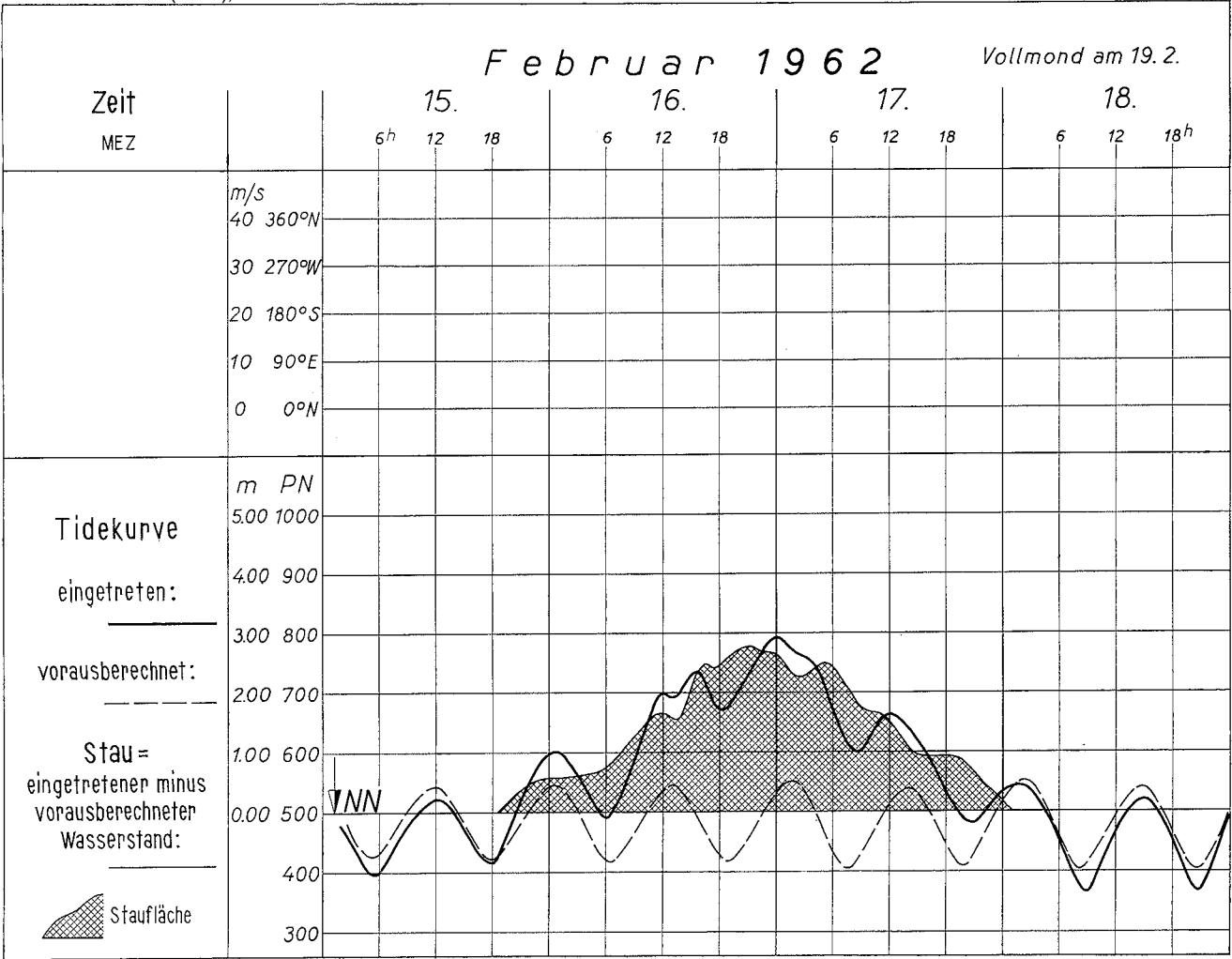
③



P e g e l
Hirtshals

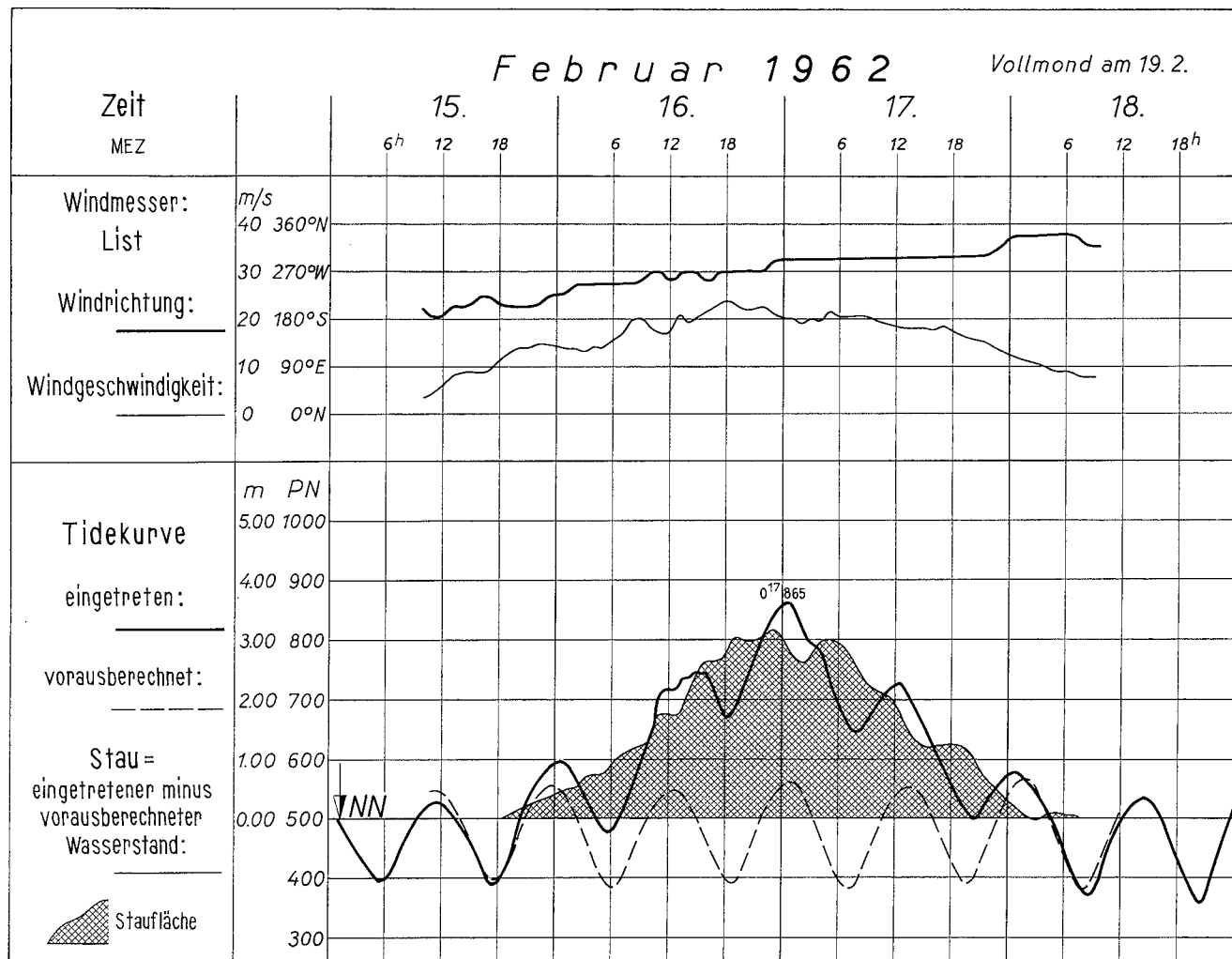
4





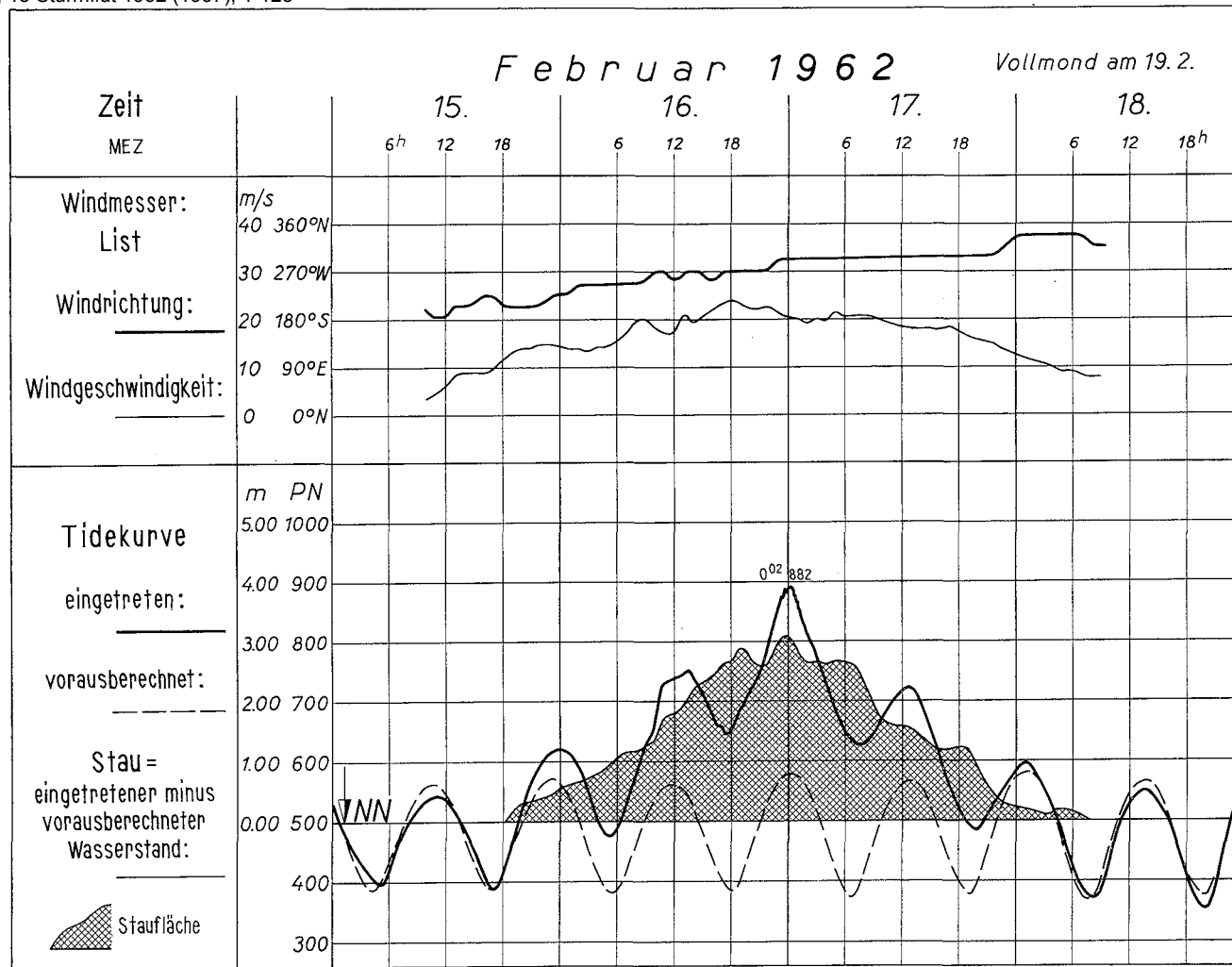
P e g e l
E s b j e r g

⑥



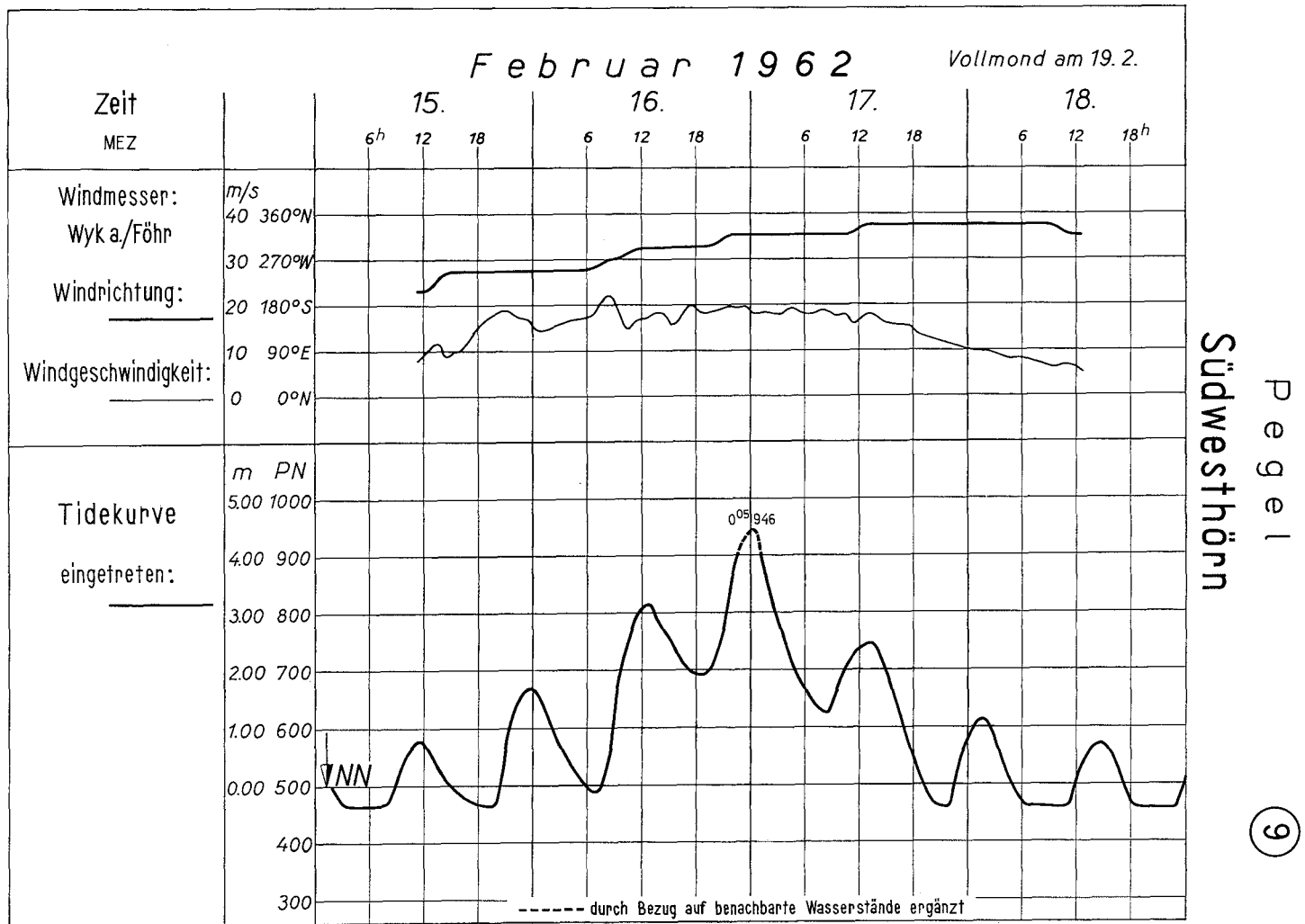
P e g e l
List a/Syit

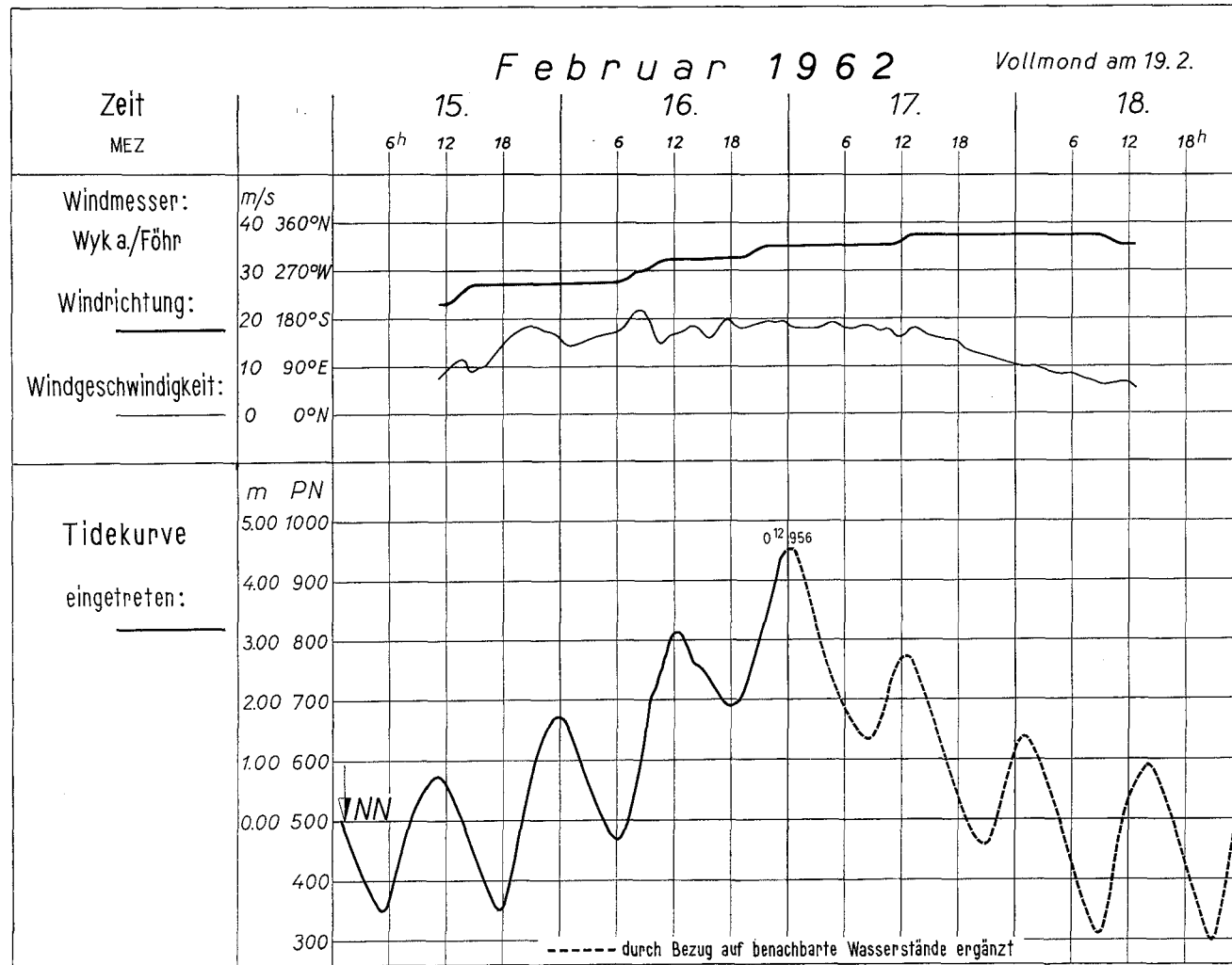
⑦



P e g e l
Hörnum a/Sylt

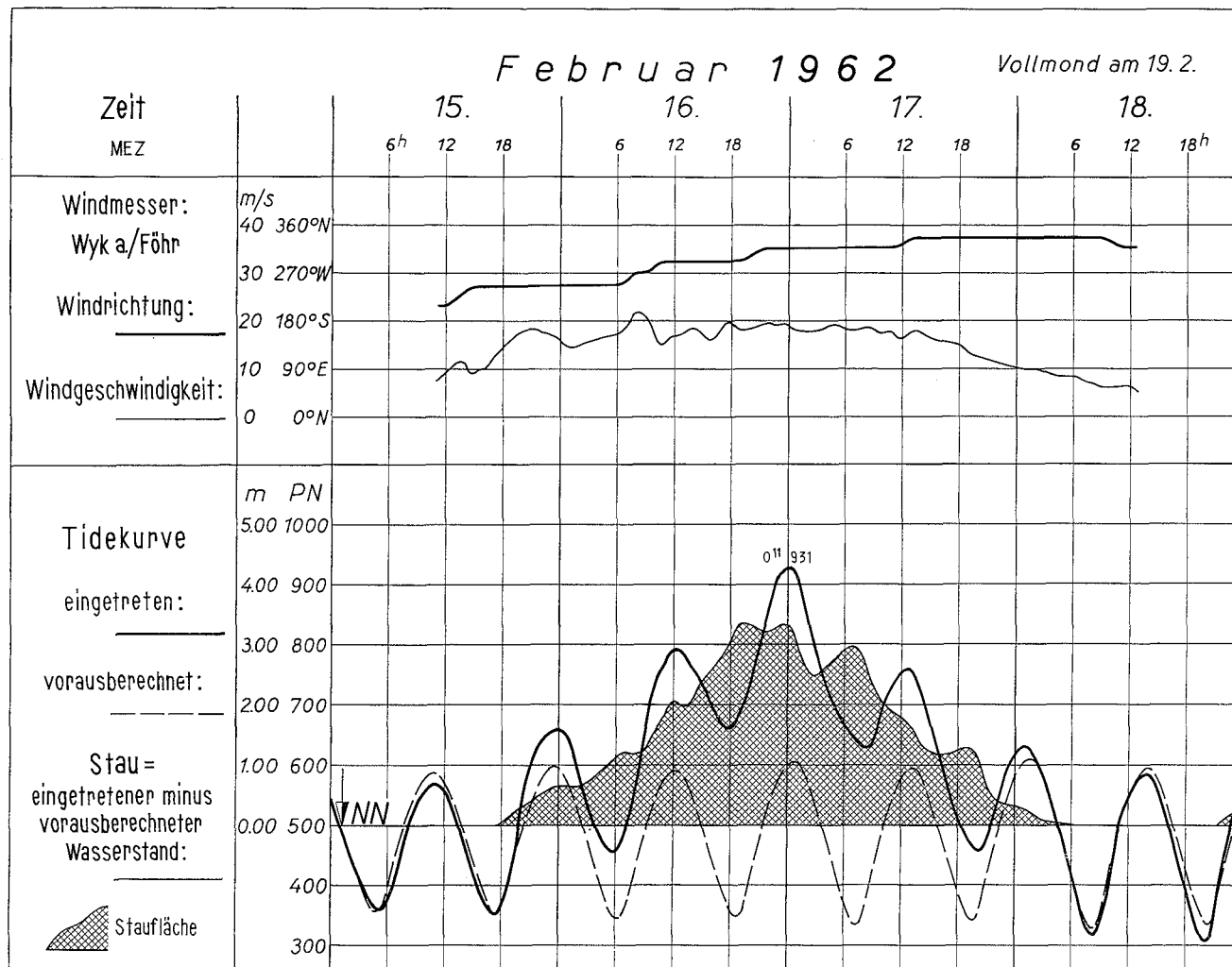
⑧





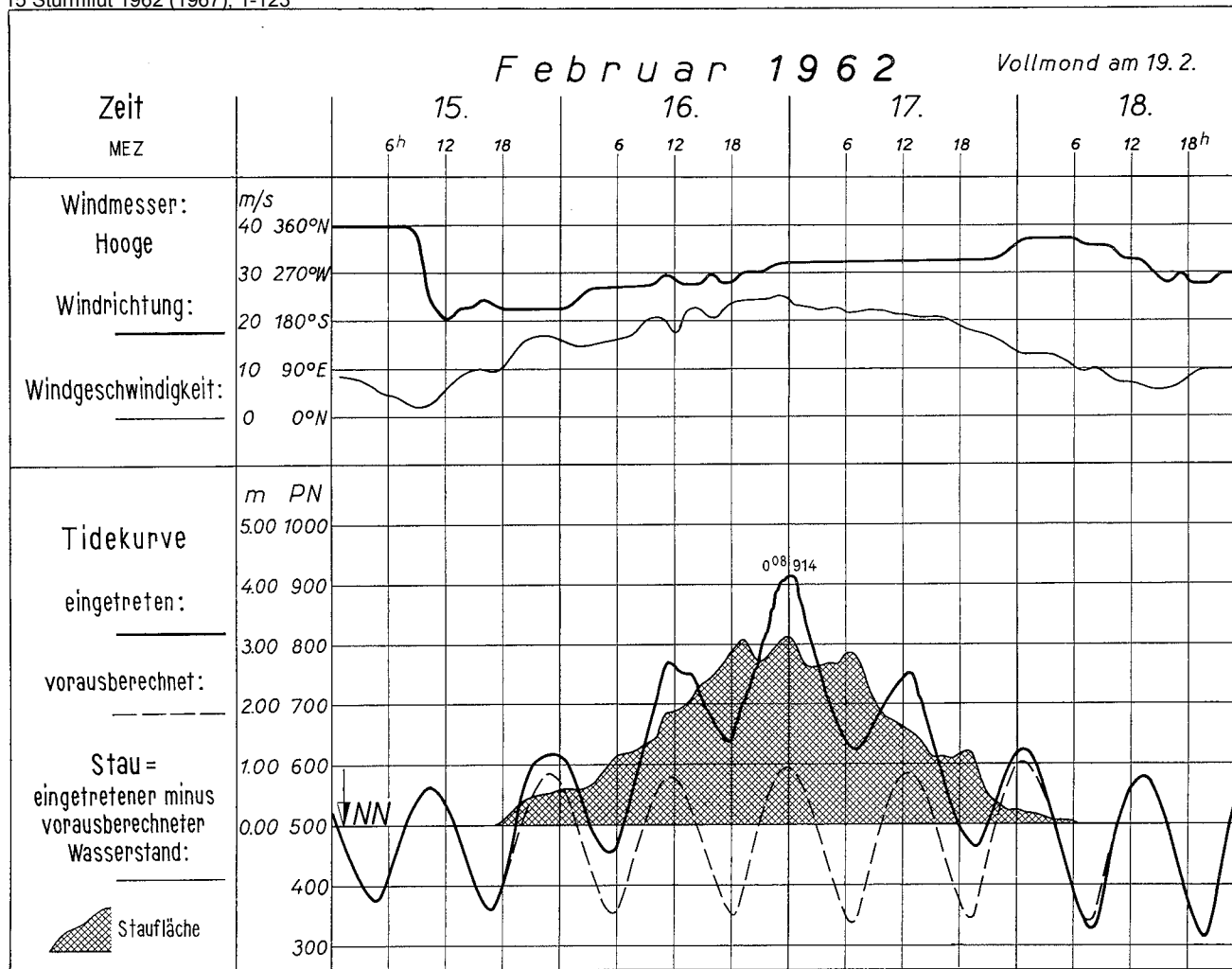
P e g e l
Dagebüll

10



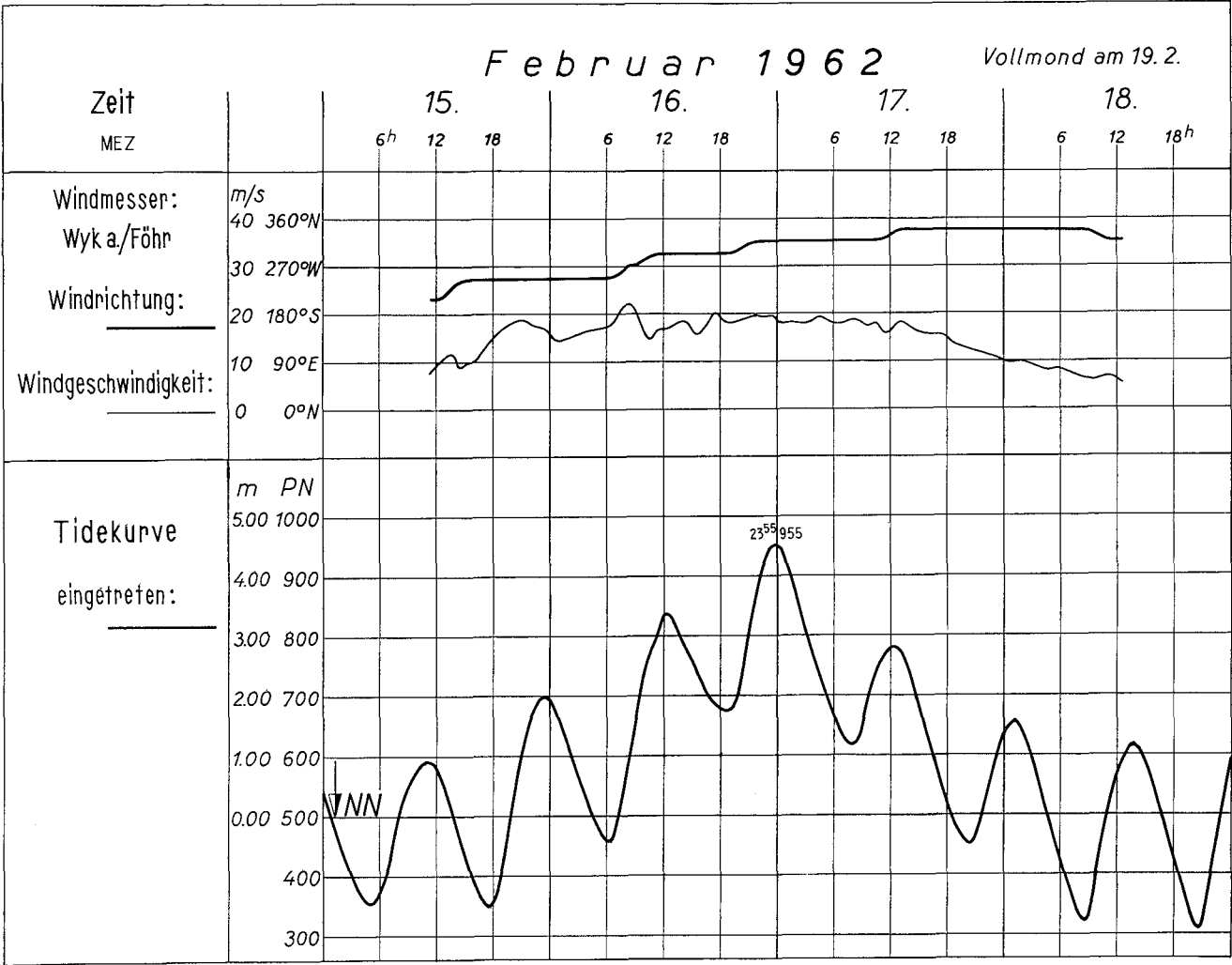
P e g e l
Wyk a/Föhr

11



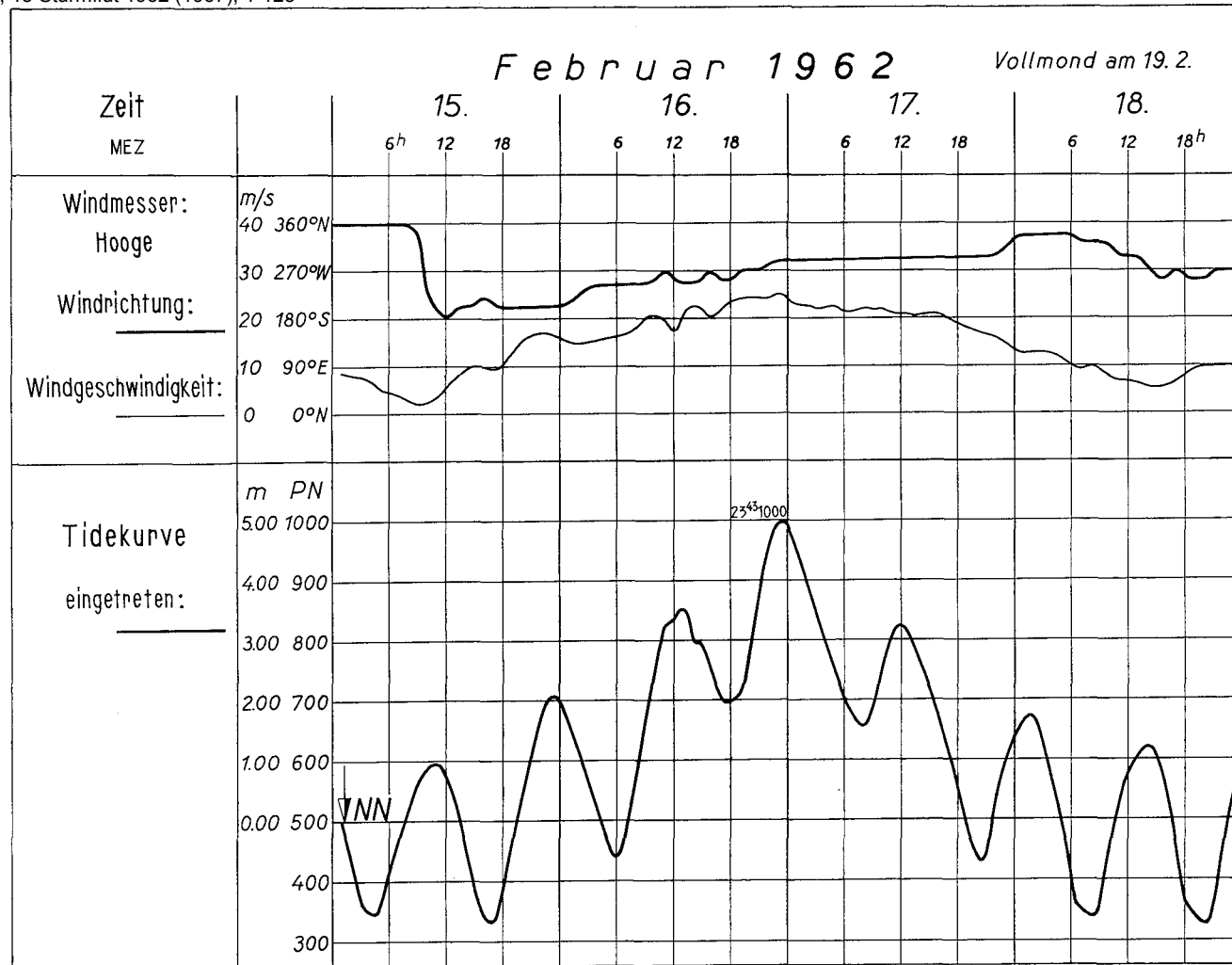
P e g e l
Wittdün a. Amrum

12



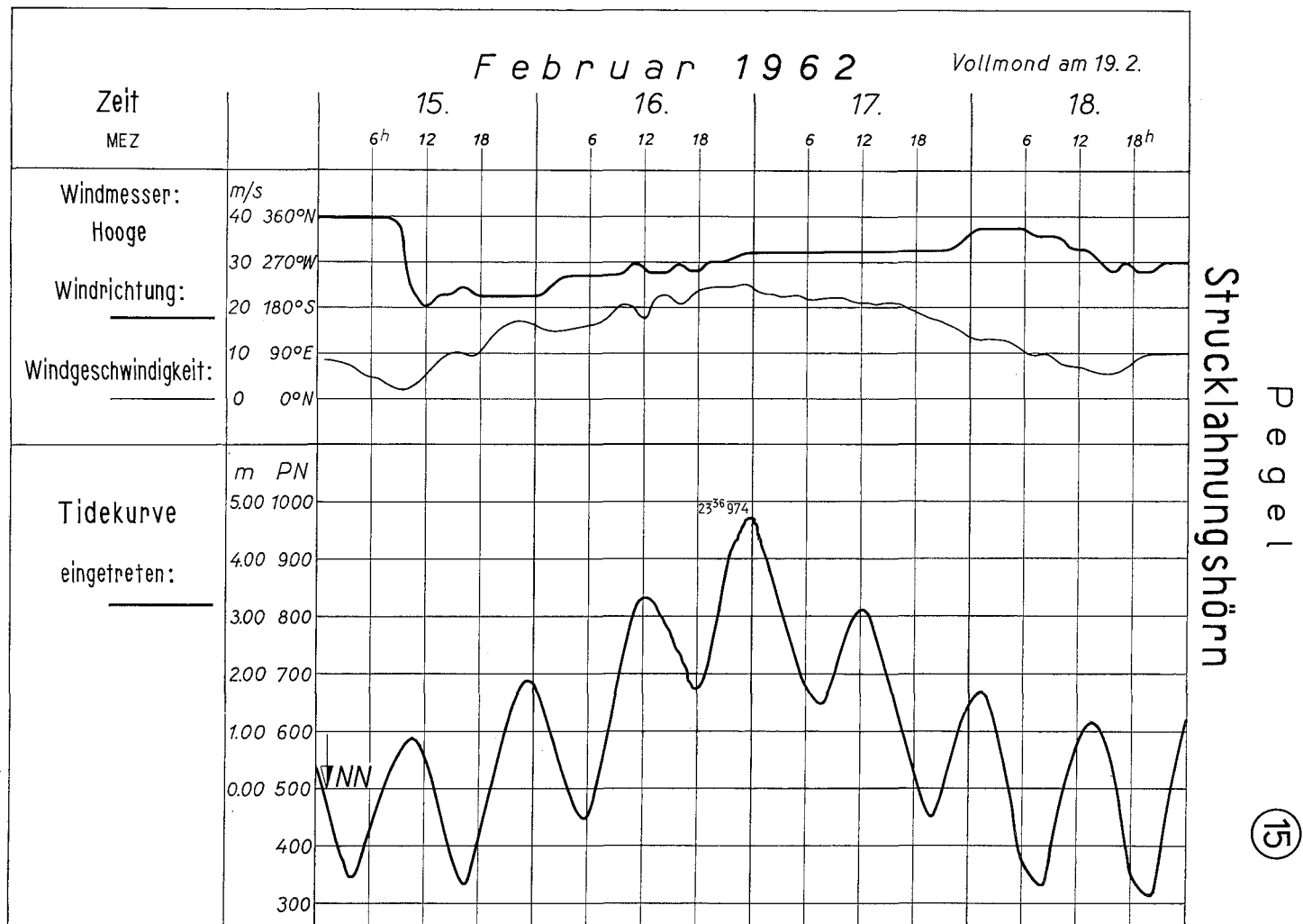
P e g e l
Schlüttsiel

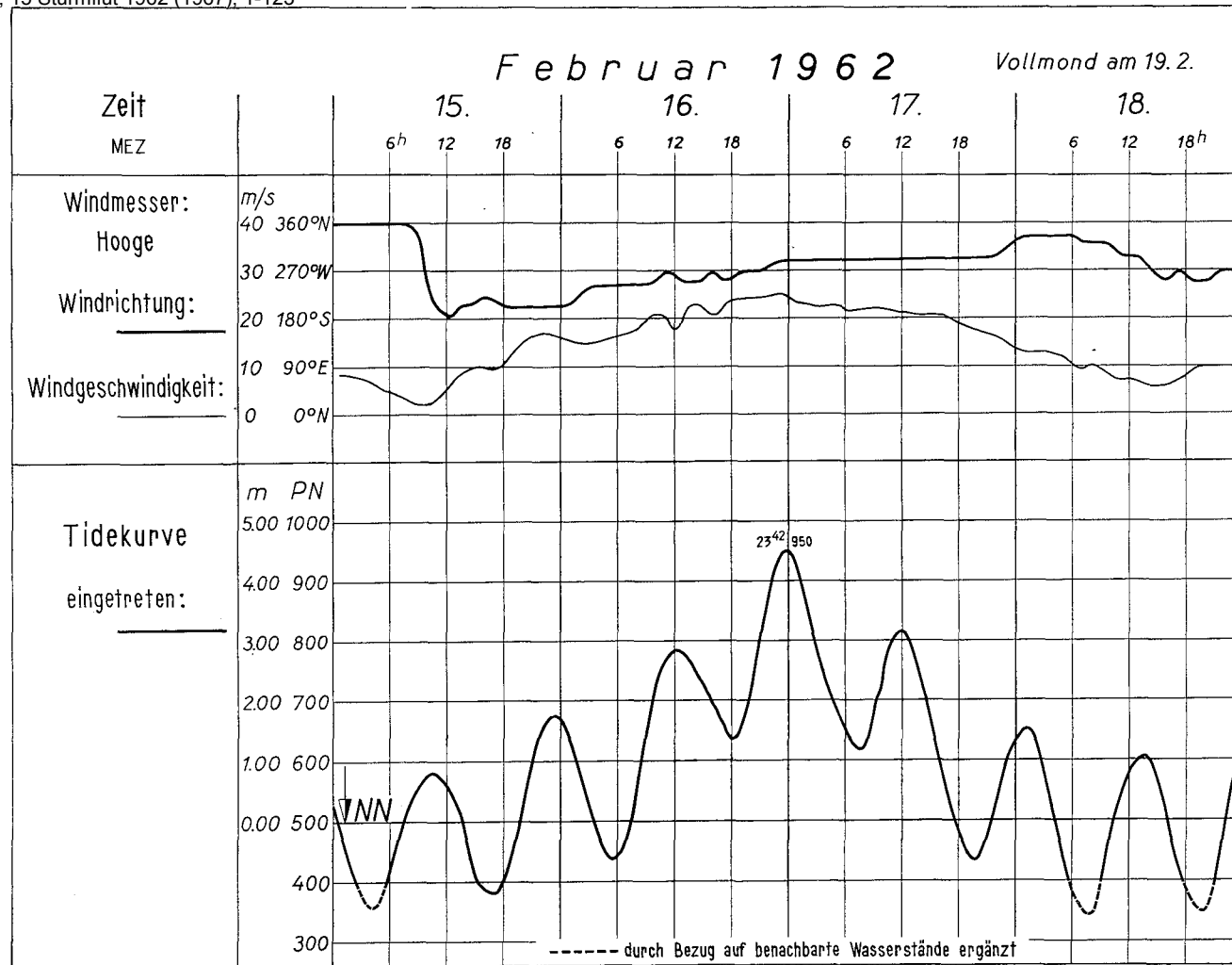
13



P e g e l
Arlau-Schleuse

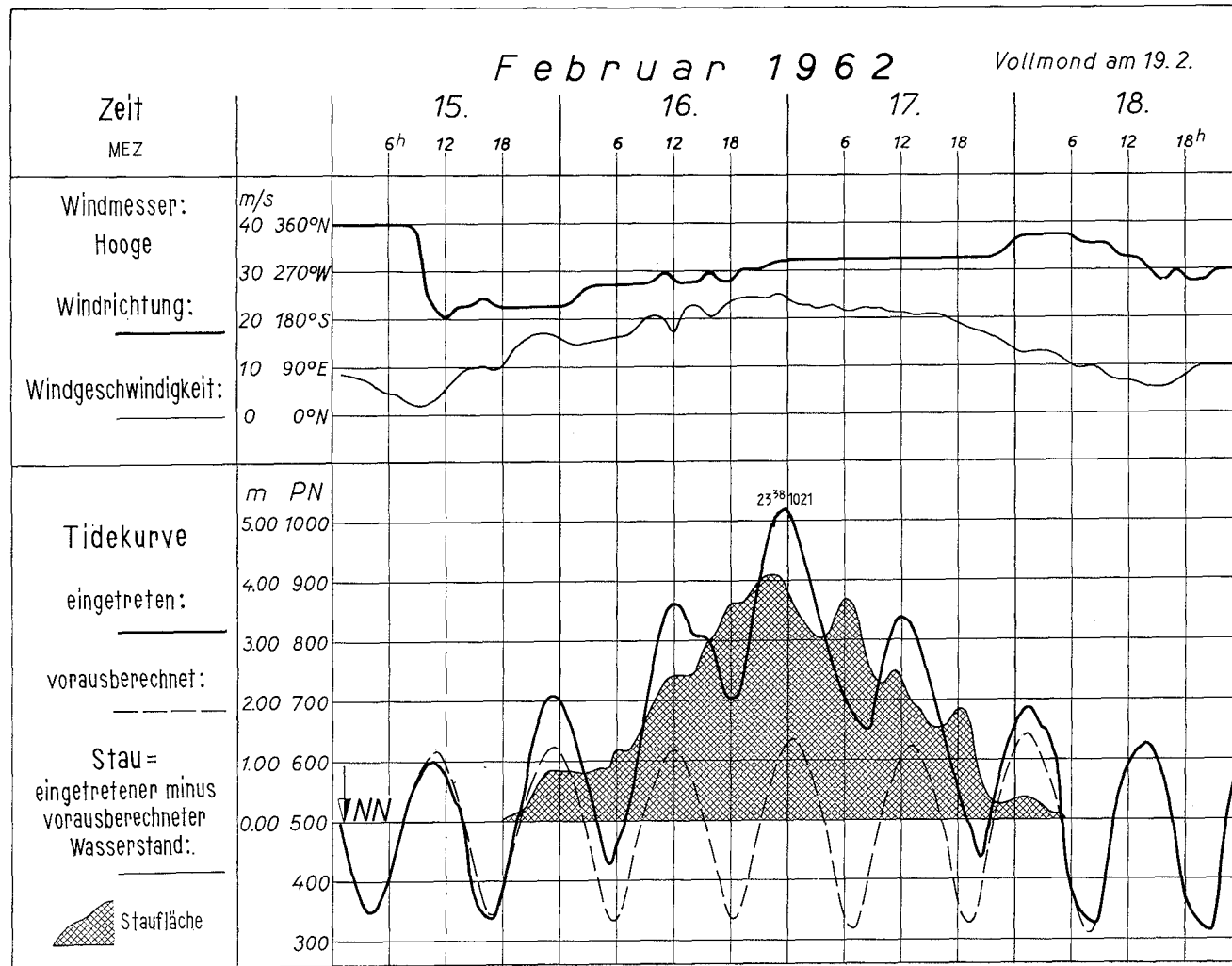
14





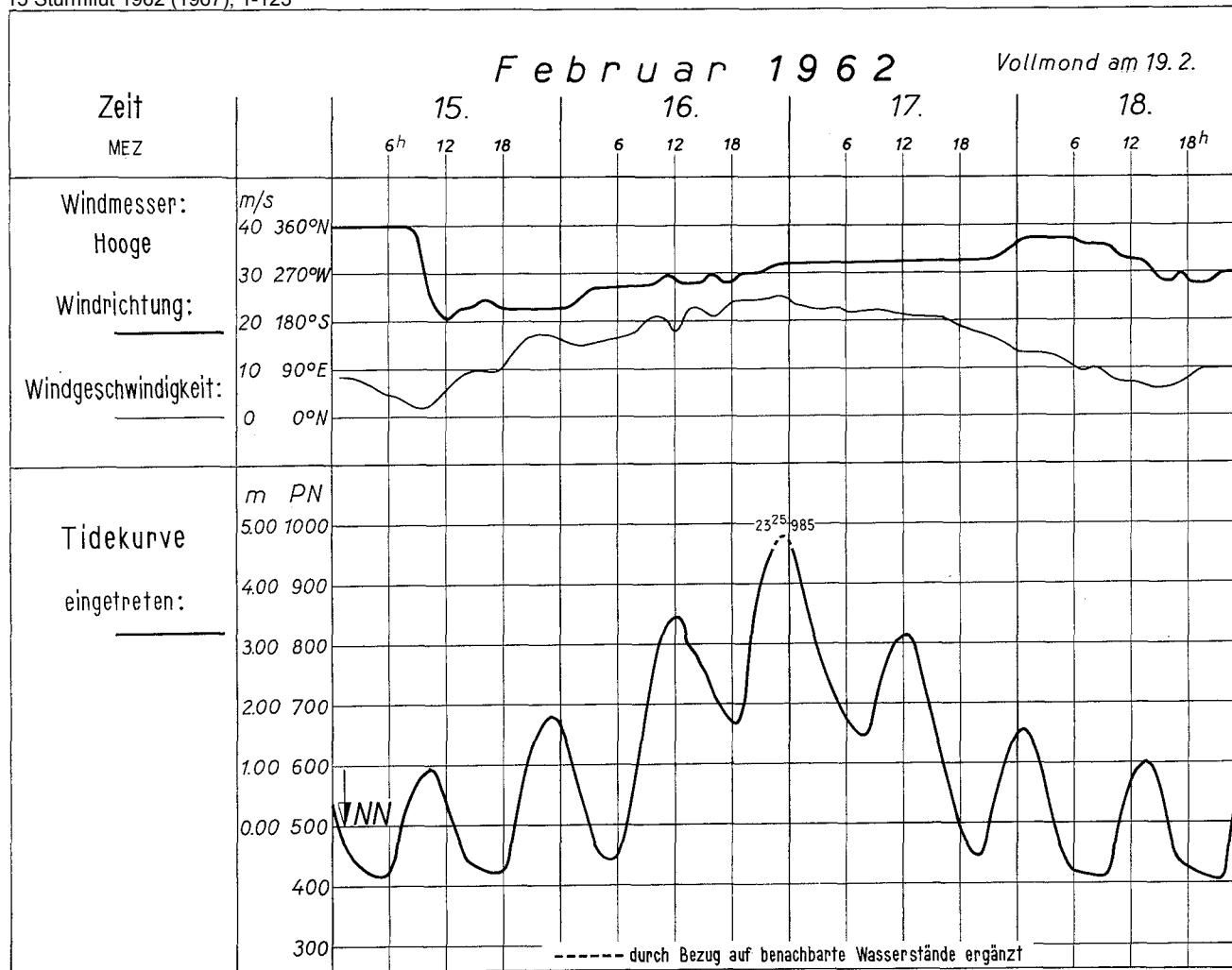
P e g e l
Pellworm

16



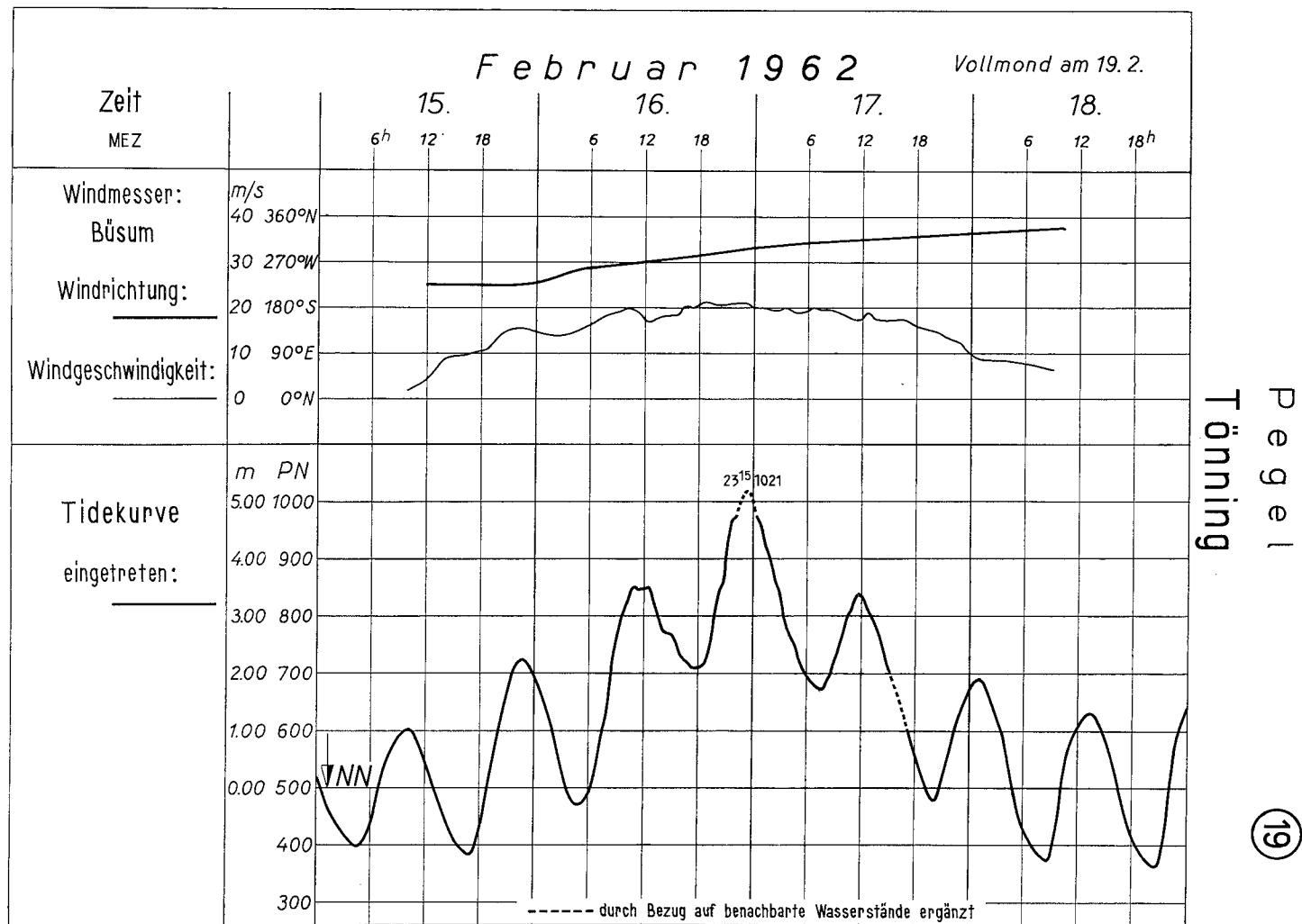
P e g e l
H u s u m

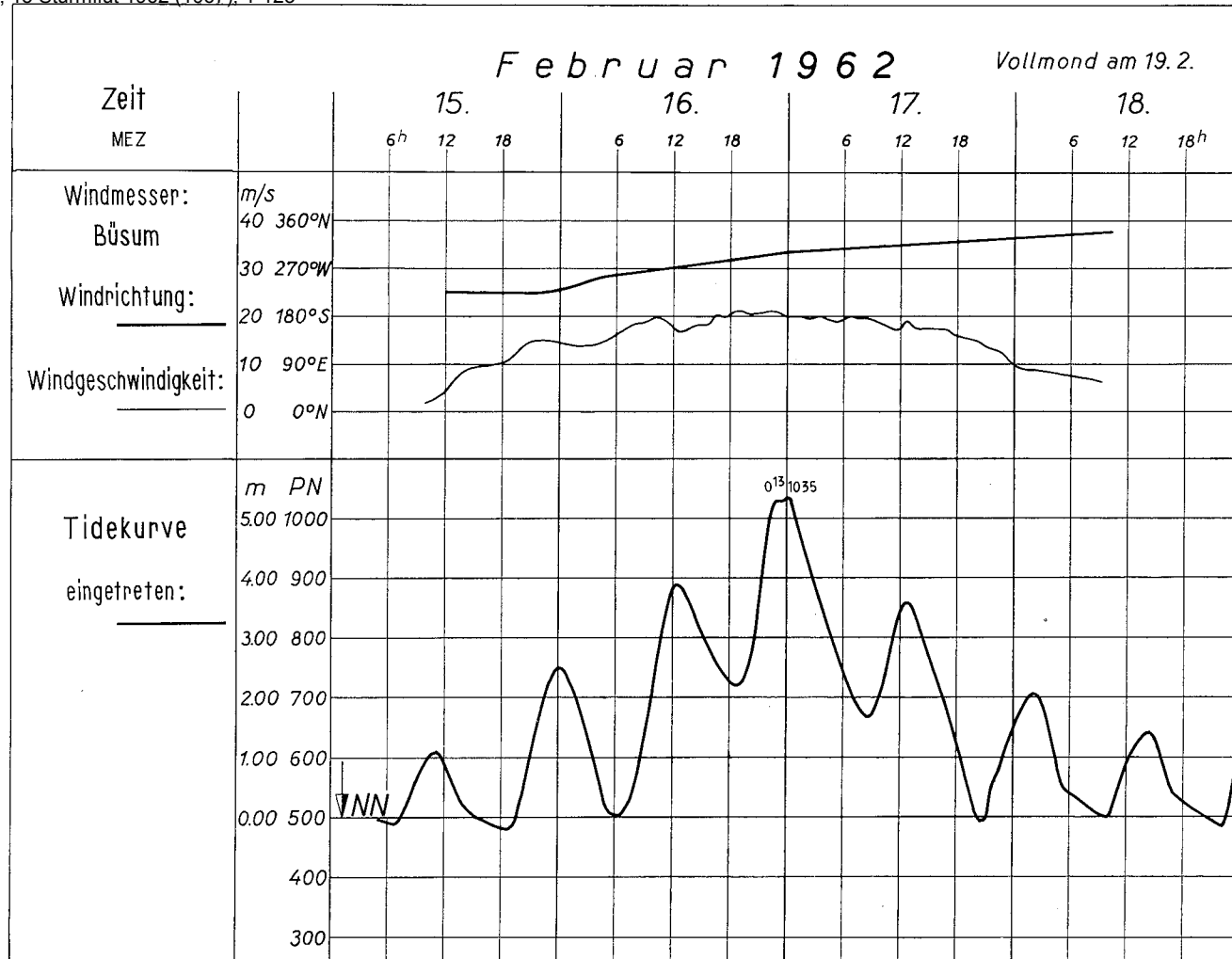
17



Tetenbüllspieker

18

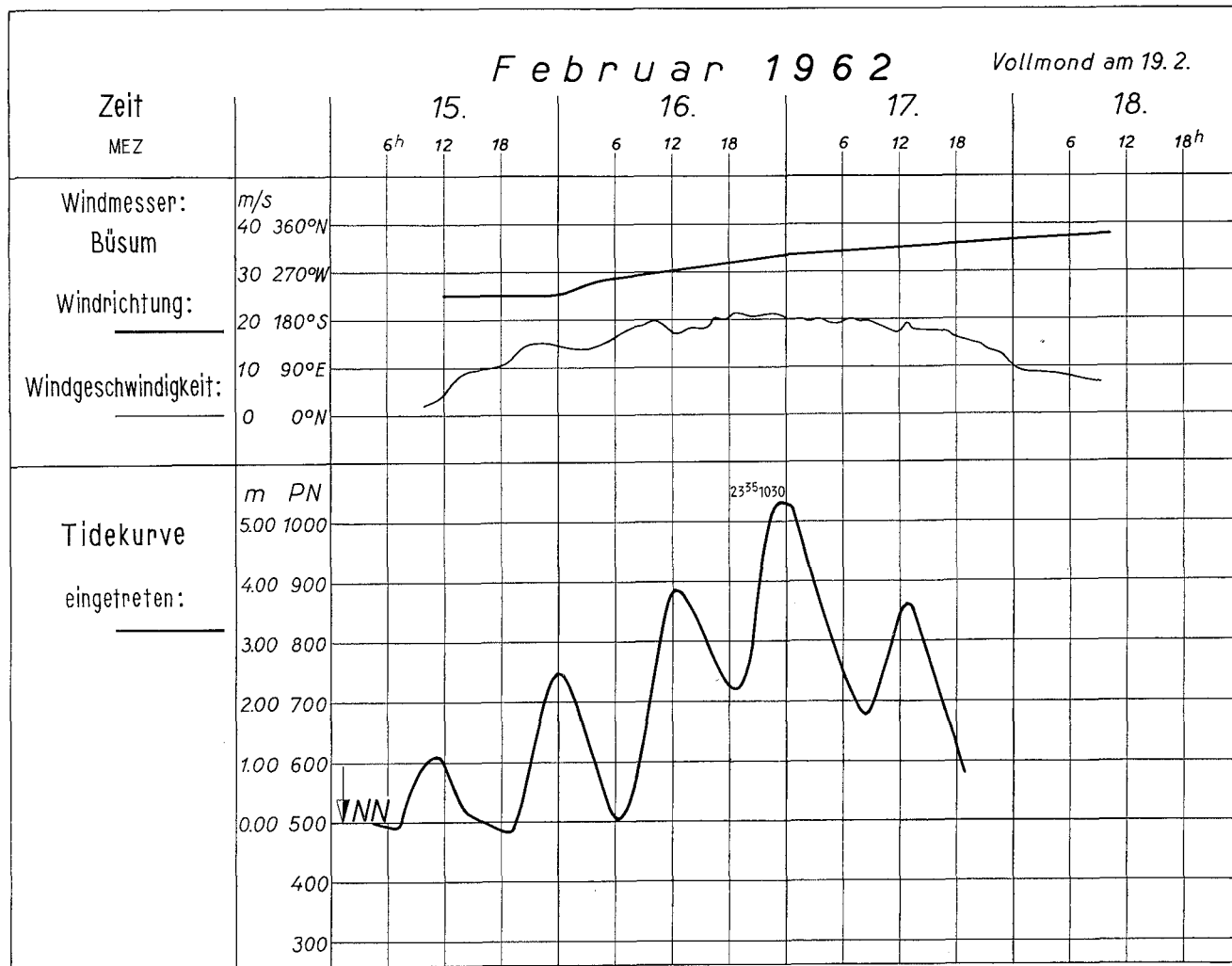




Friedrichstadt-Straßenbrücke

P e g e l

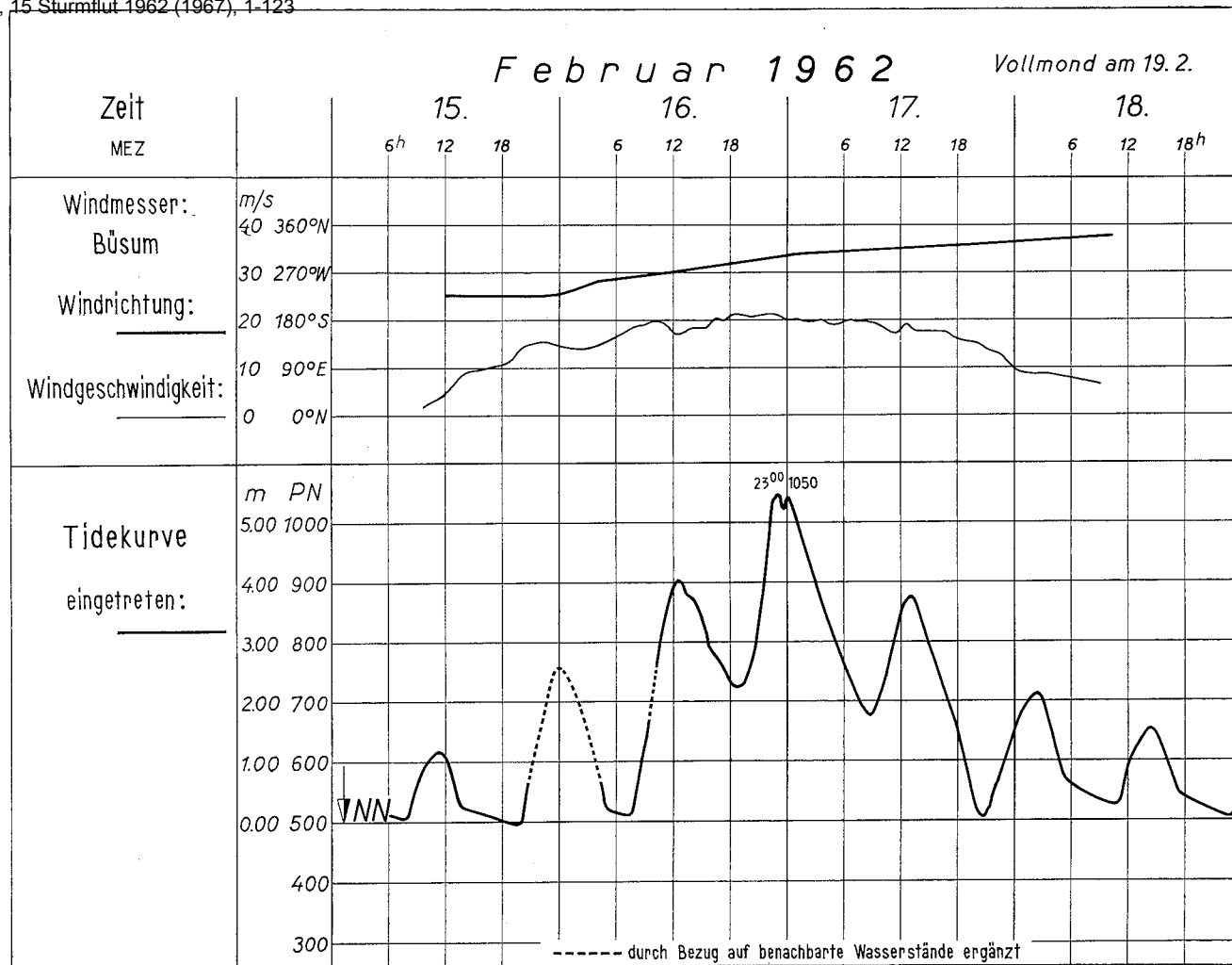
20



Friedrichstadt-Treenemündung

20a

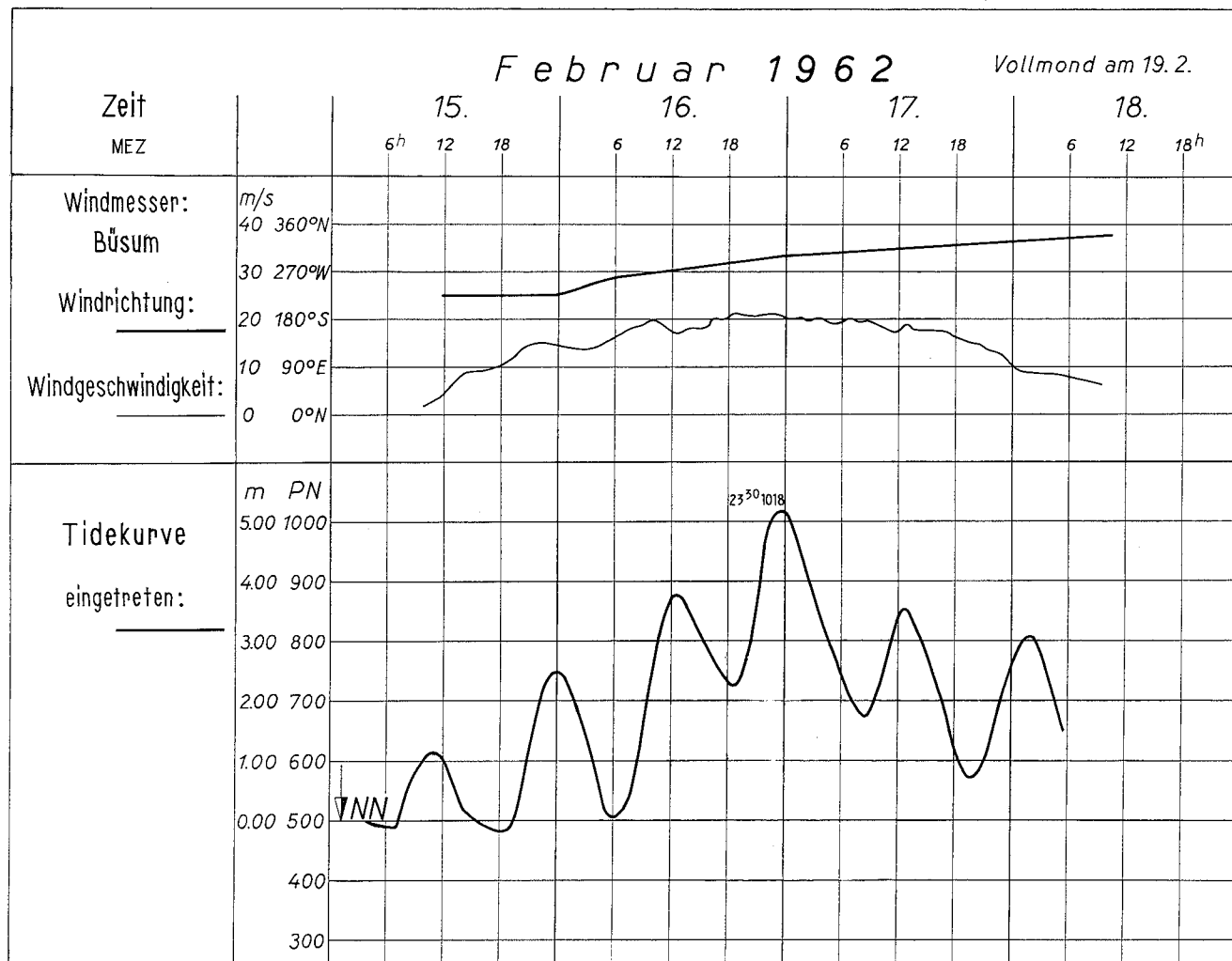
P e g e l



Nordfeld-UW

P e g e l

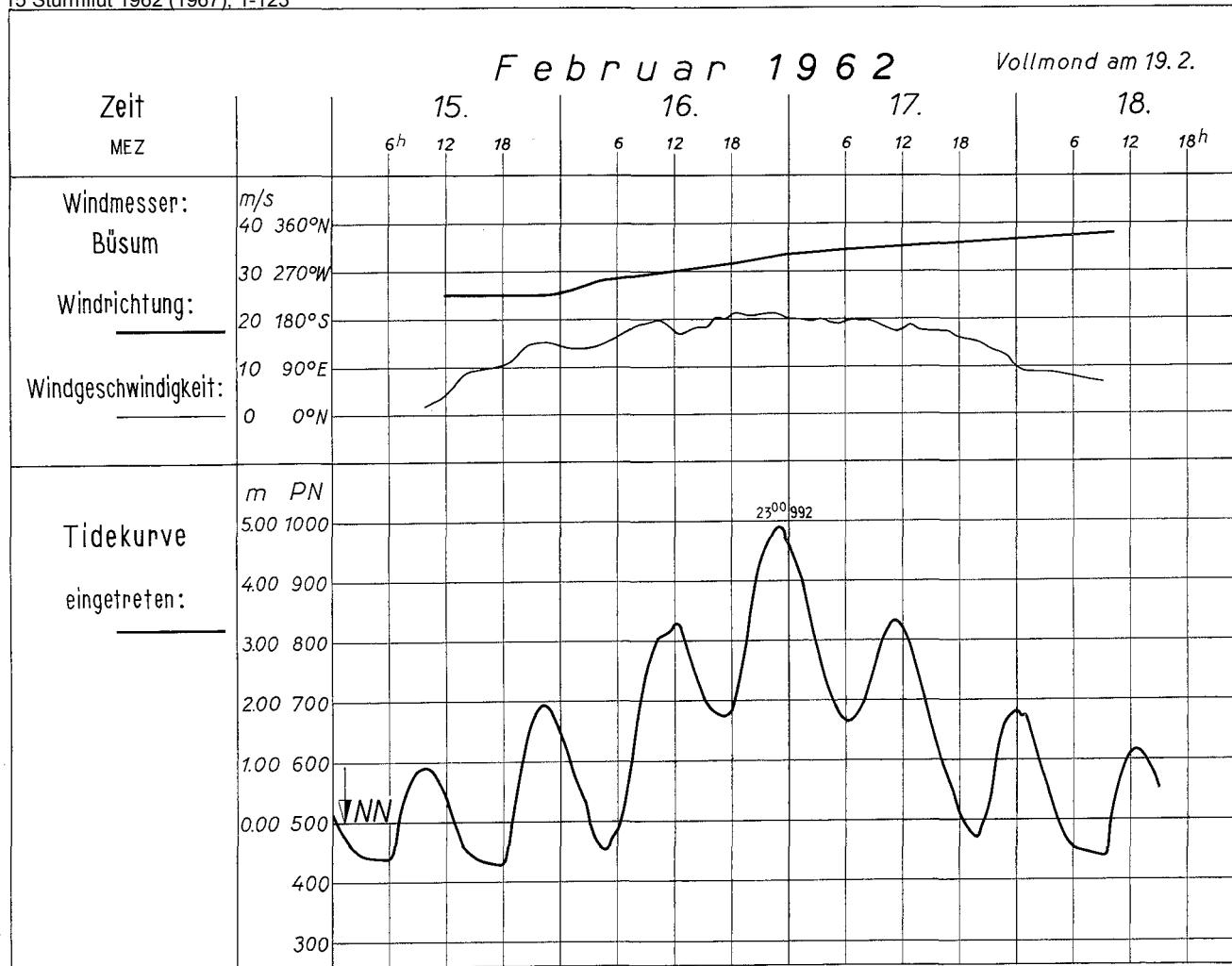
21



Altensiel-Neuensiel

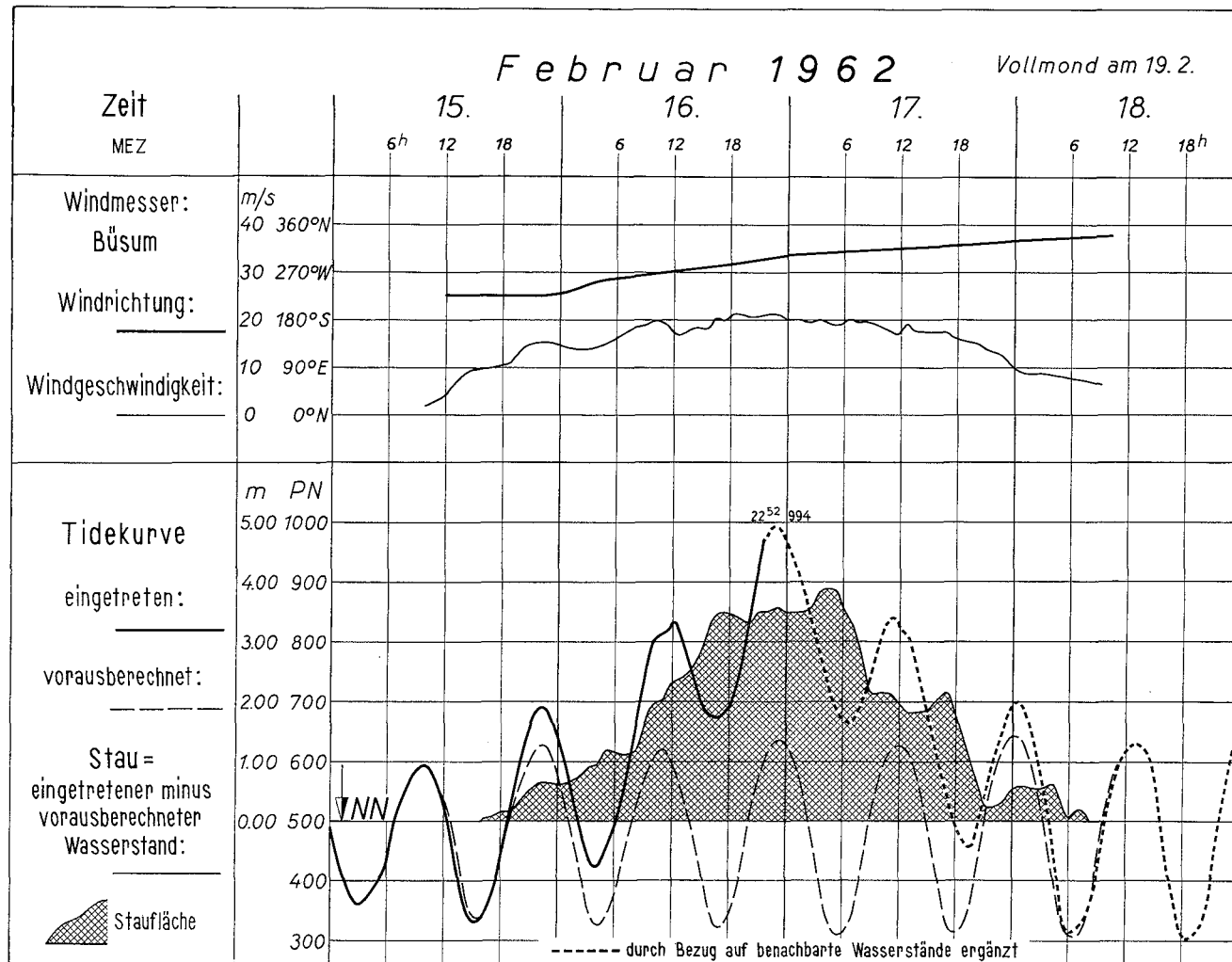
P e g e l

22



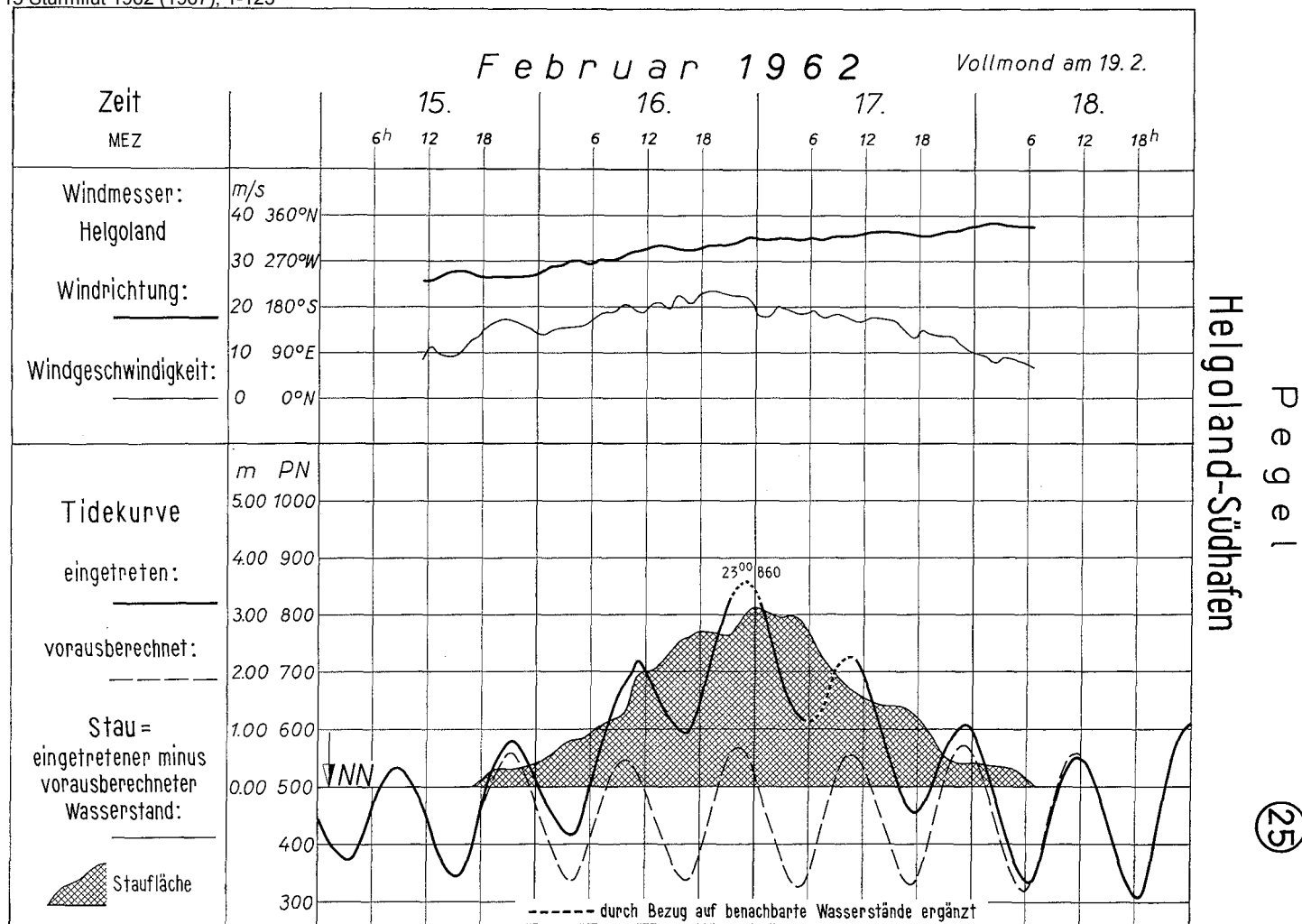
Hedwigenkoog
P e g e l

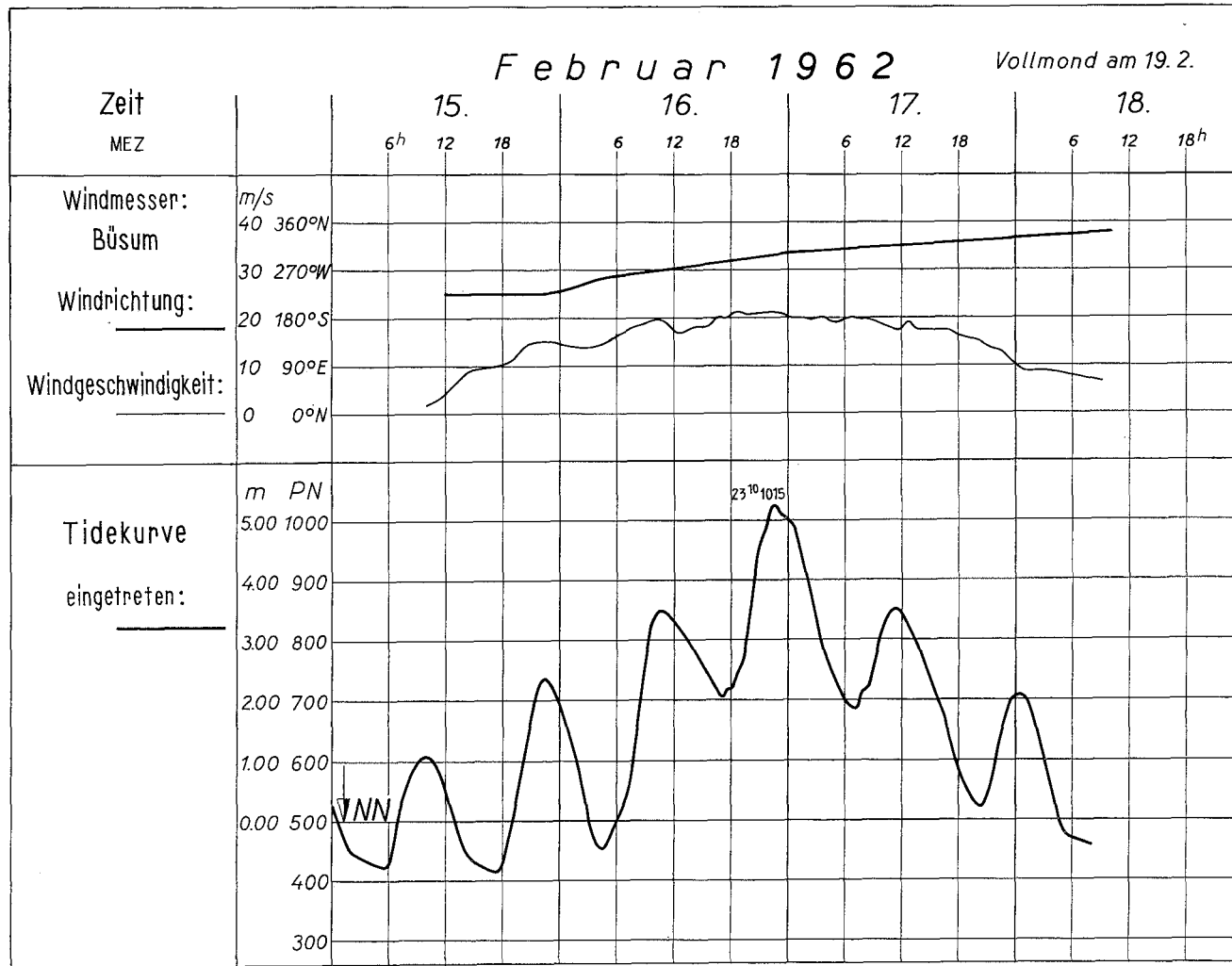
23



P e g e l
B ü s u m

24

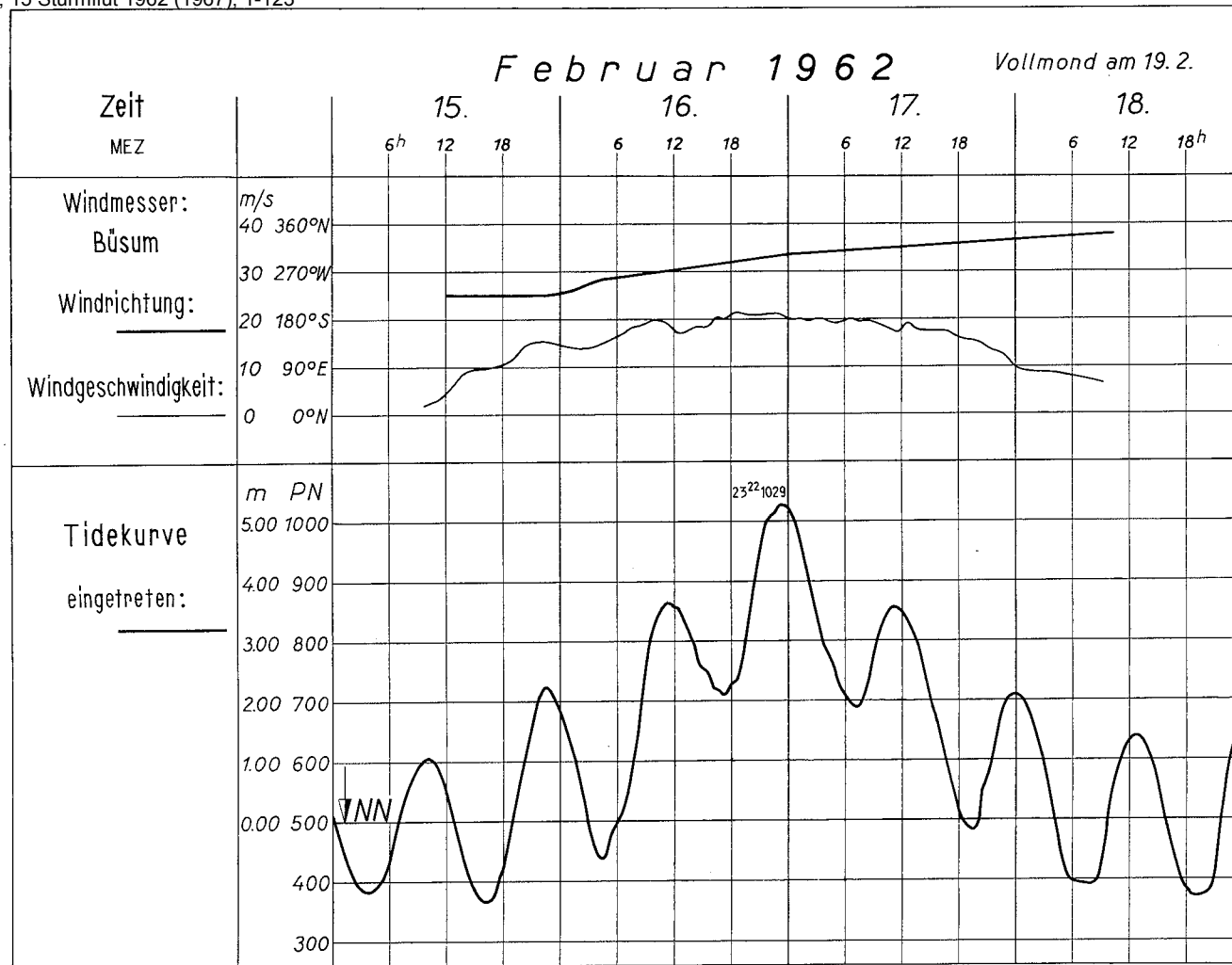




Wöhrden-Hafen

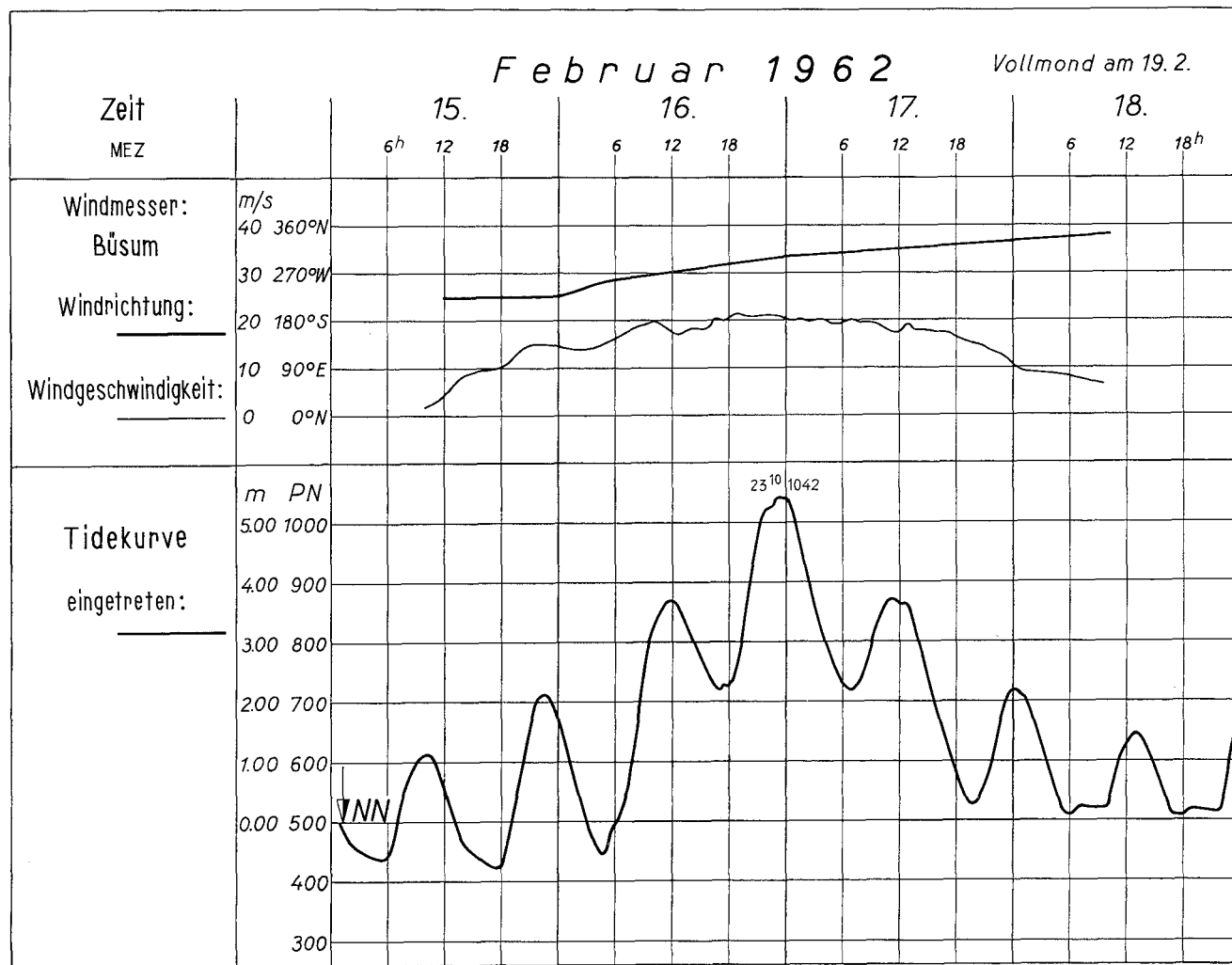
P e g e l

26



Meldorf-Hafen

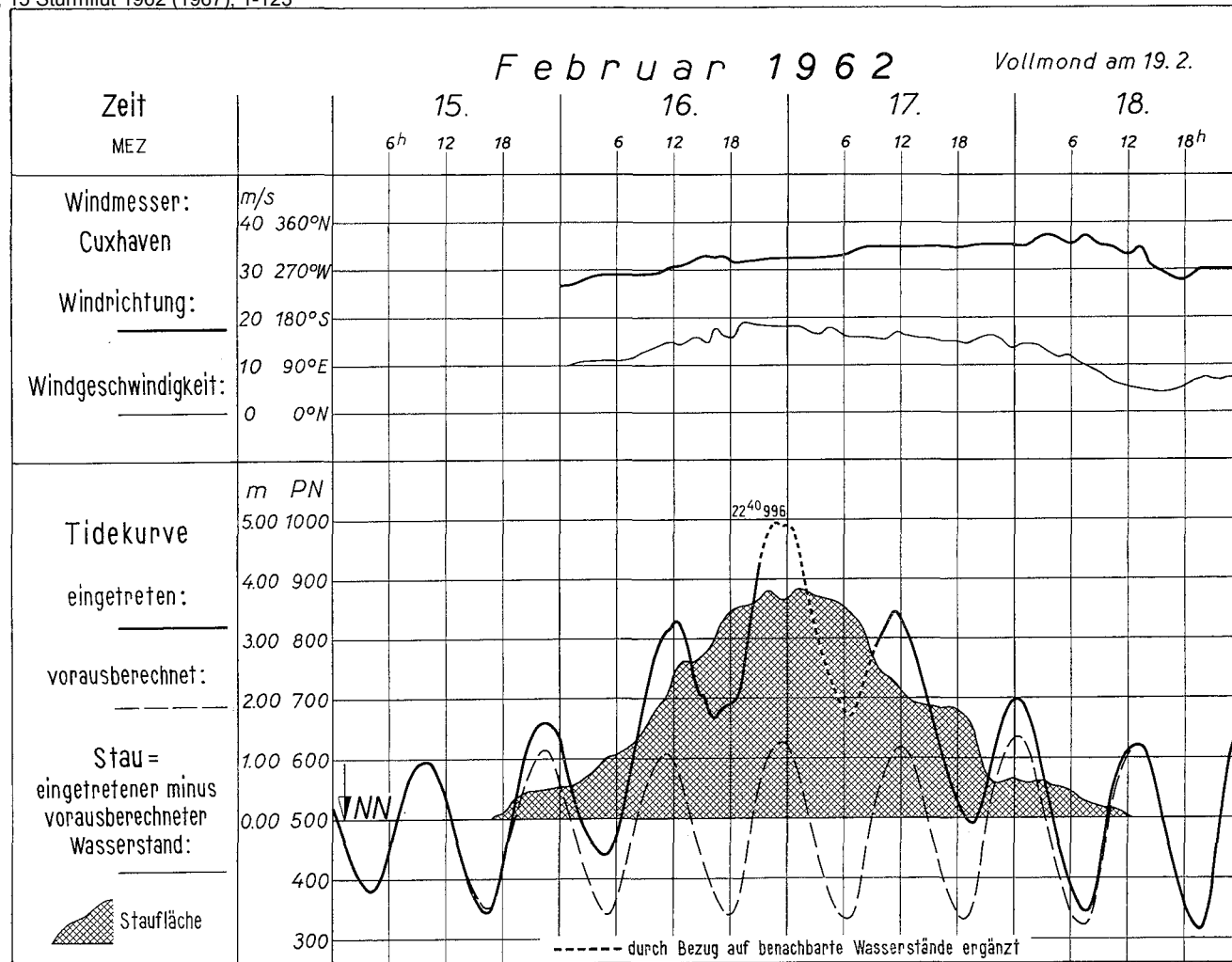
27



Barter-Neuendeich

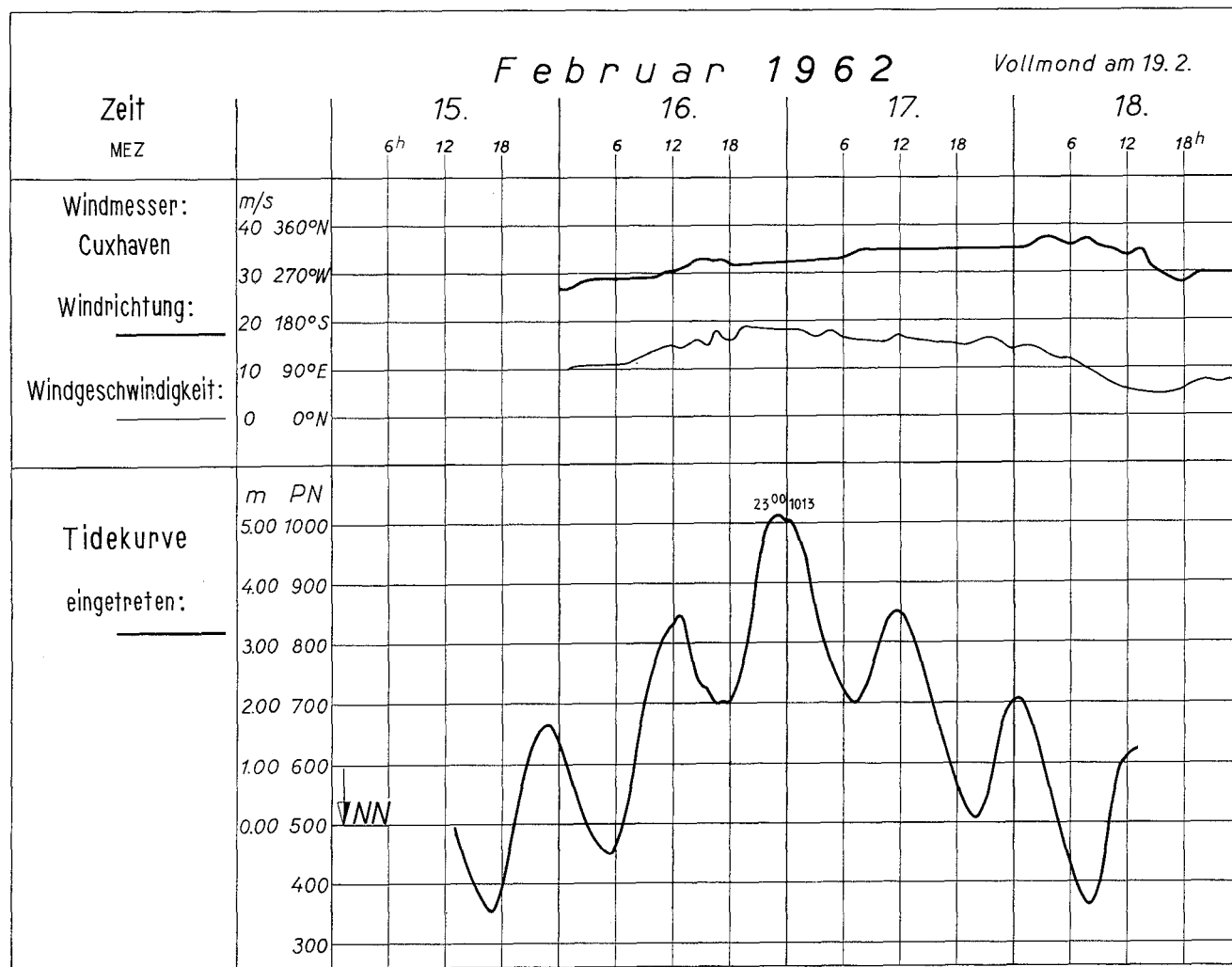
P e g e l

28



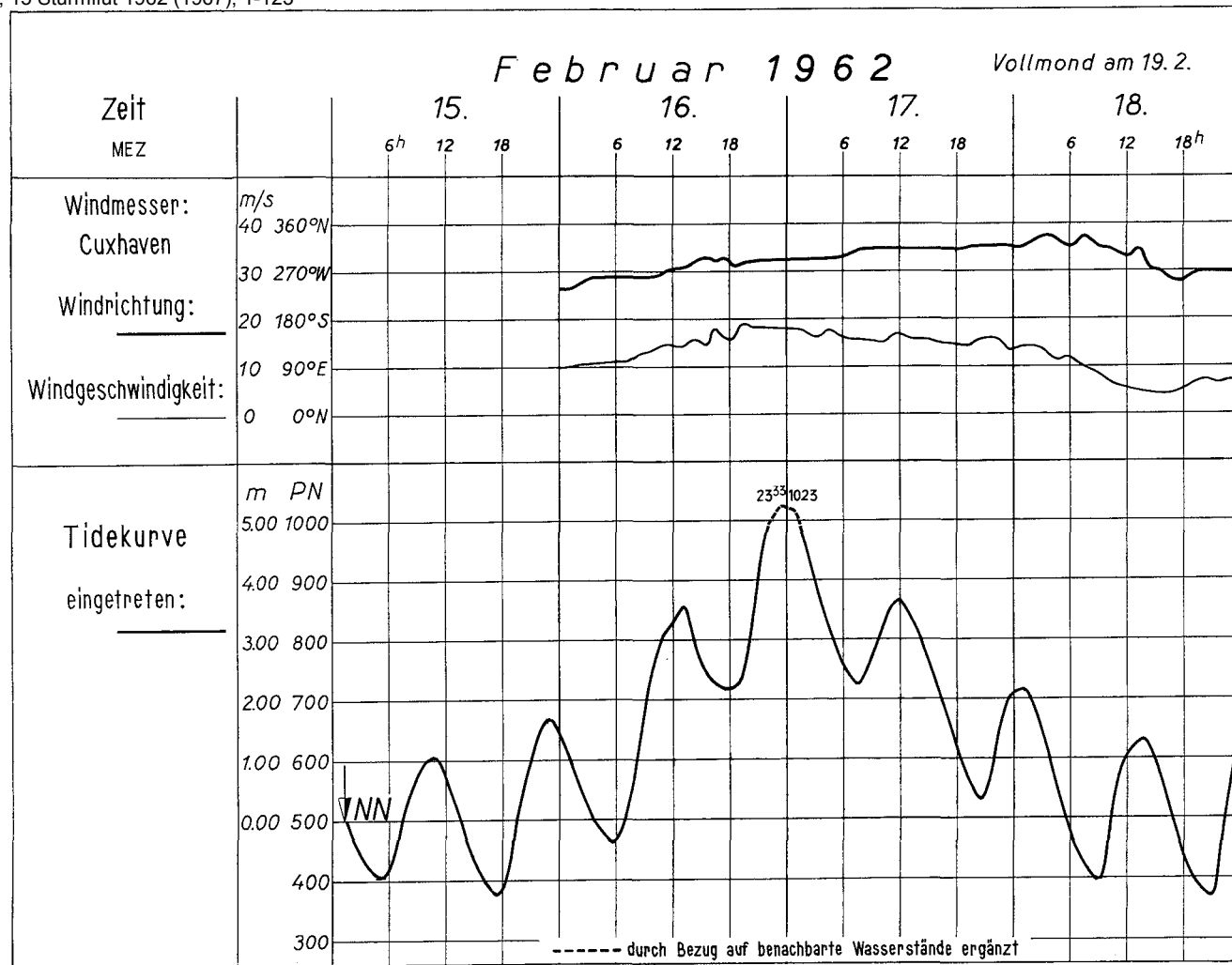
P e g e l
C u x h a v e n

(30)



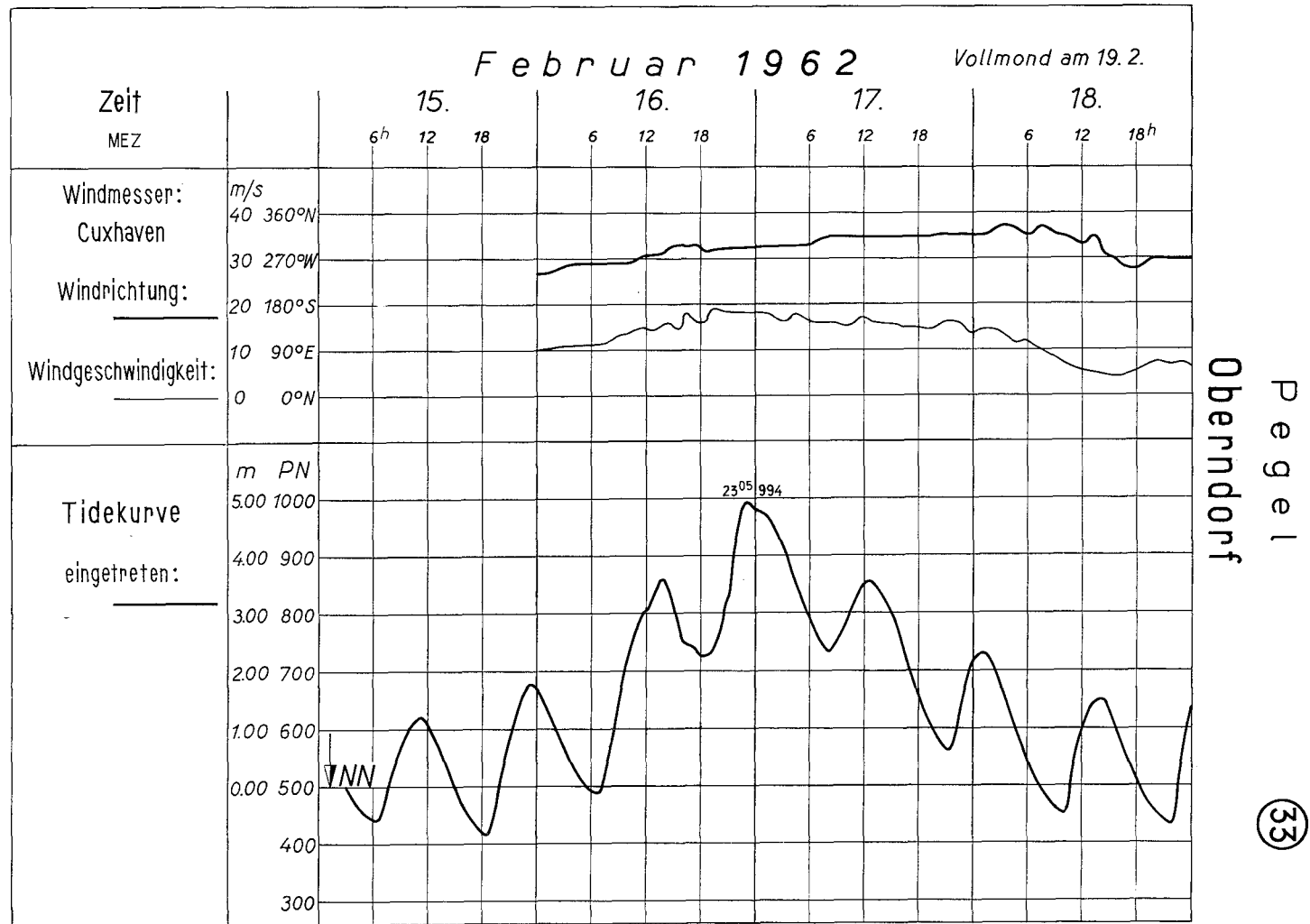
P e g e l
O t t e r d o r f

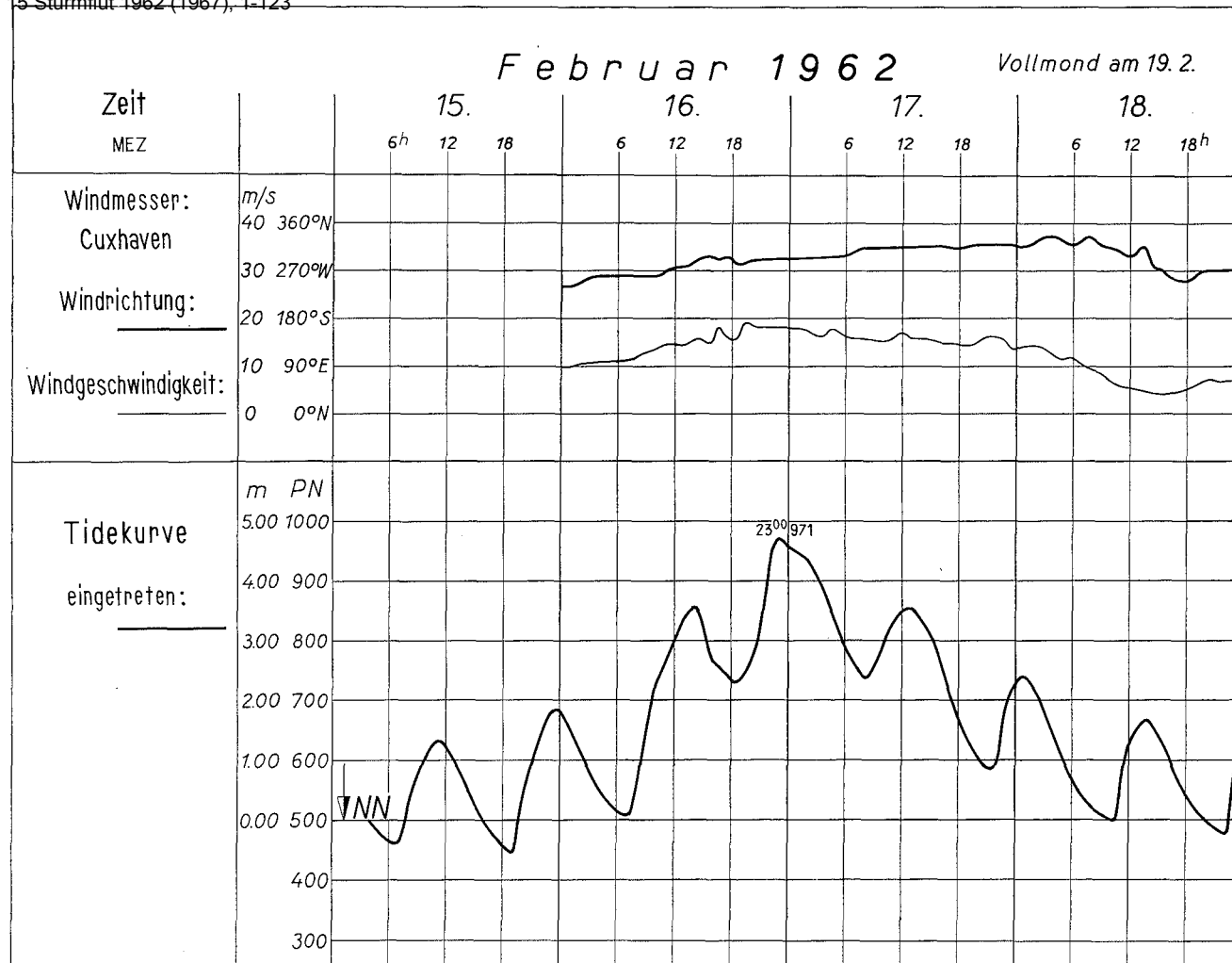
31



Belmer Schanze

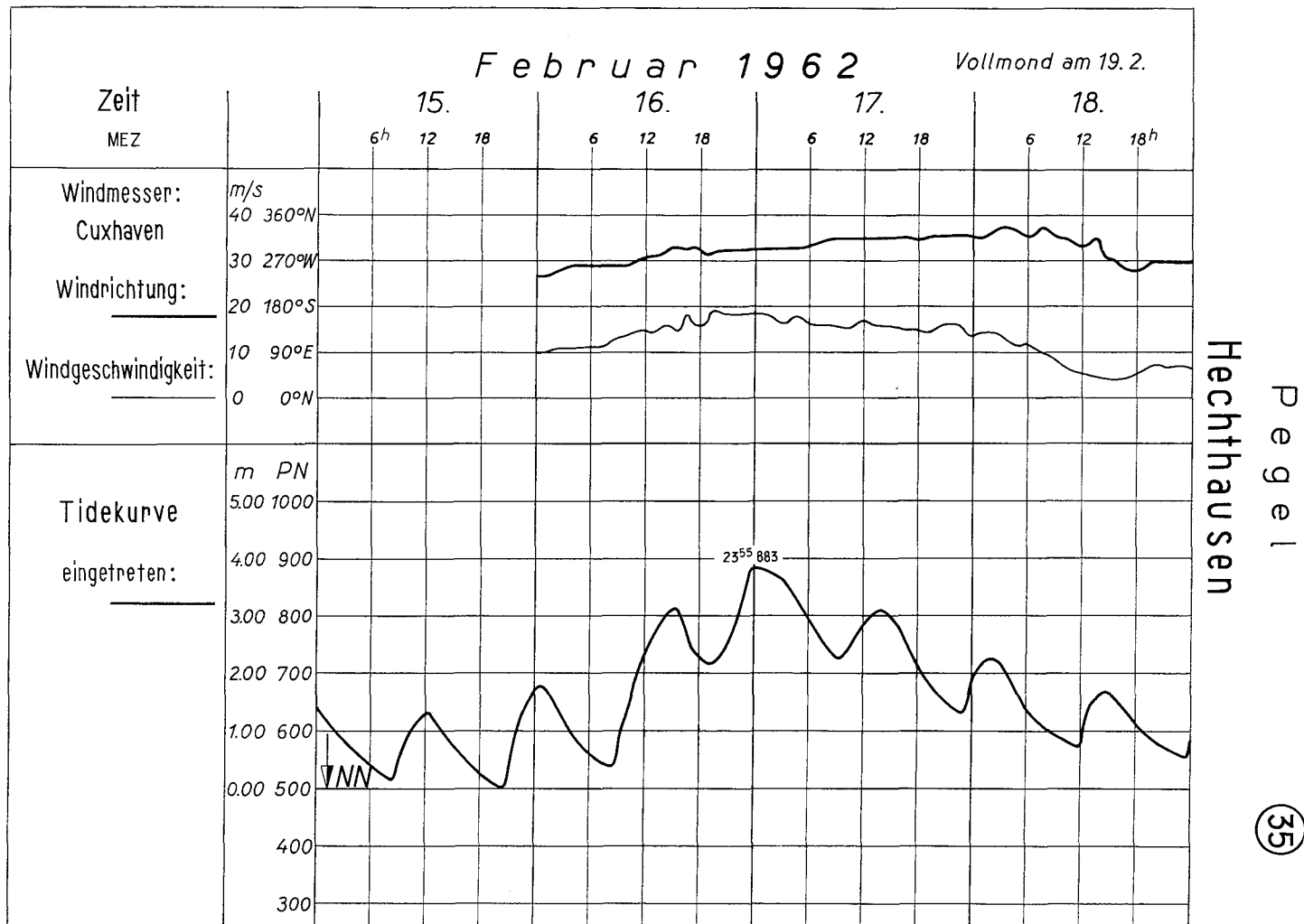
32

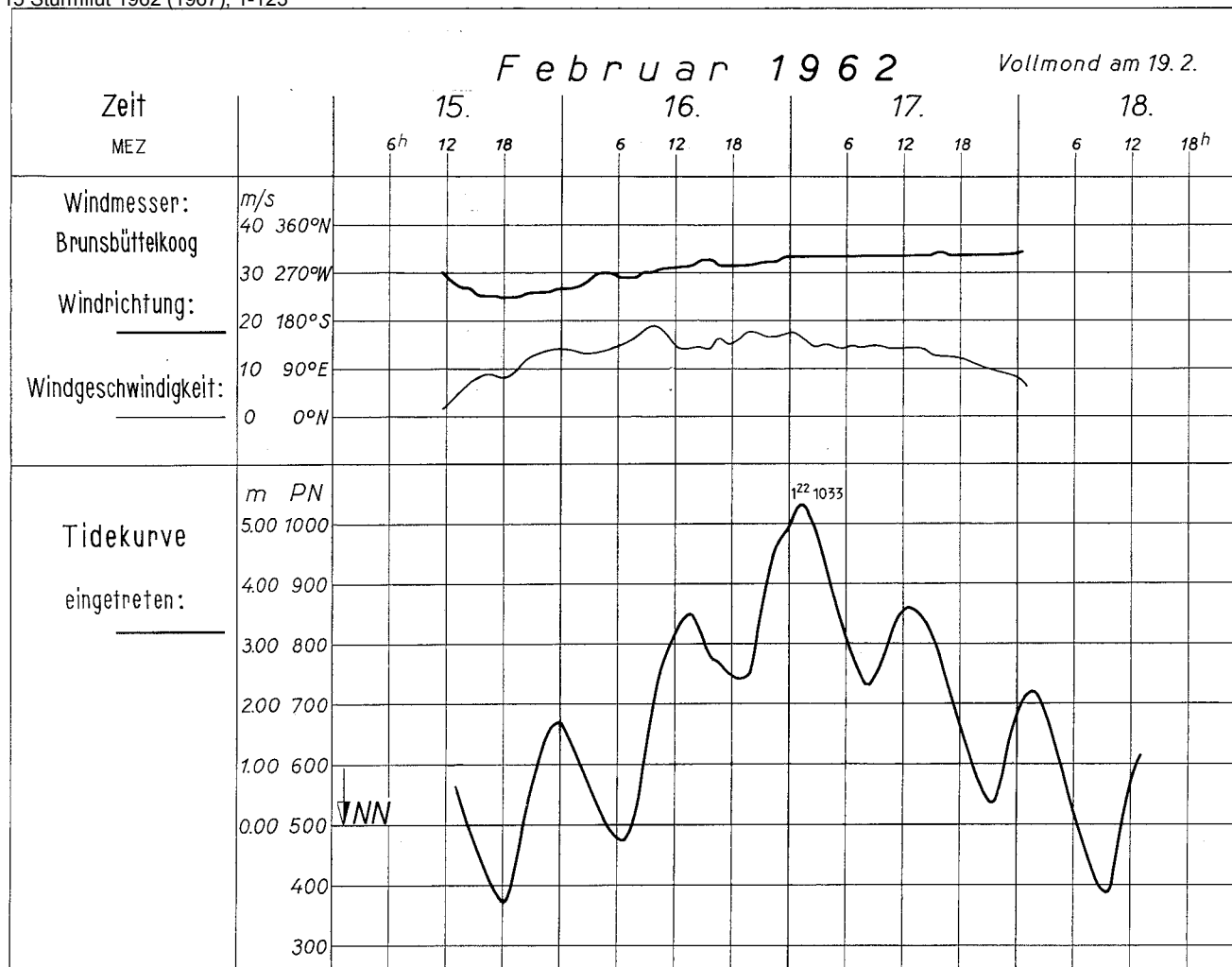




P e g e l
O s t e n

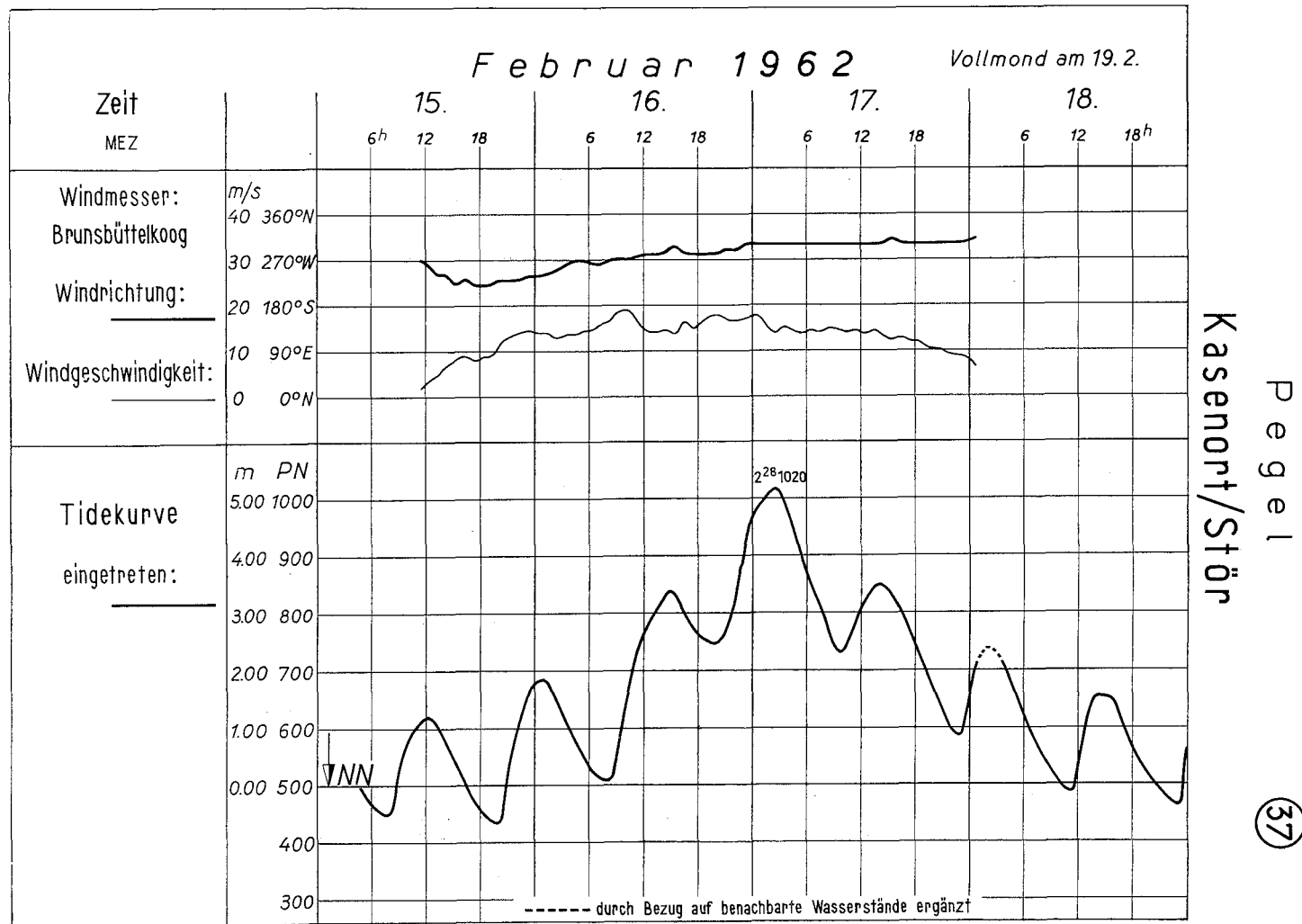
34

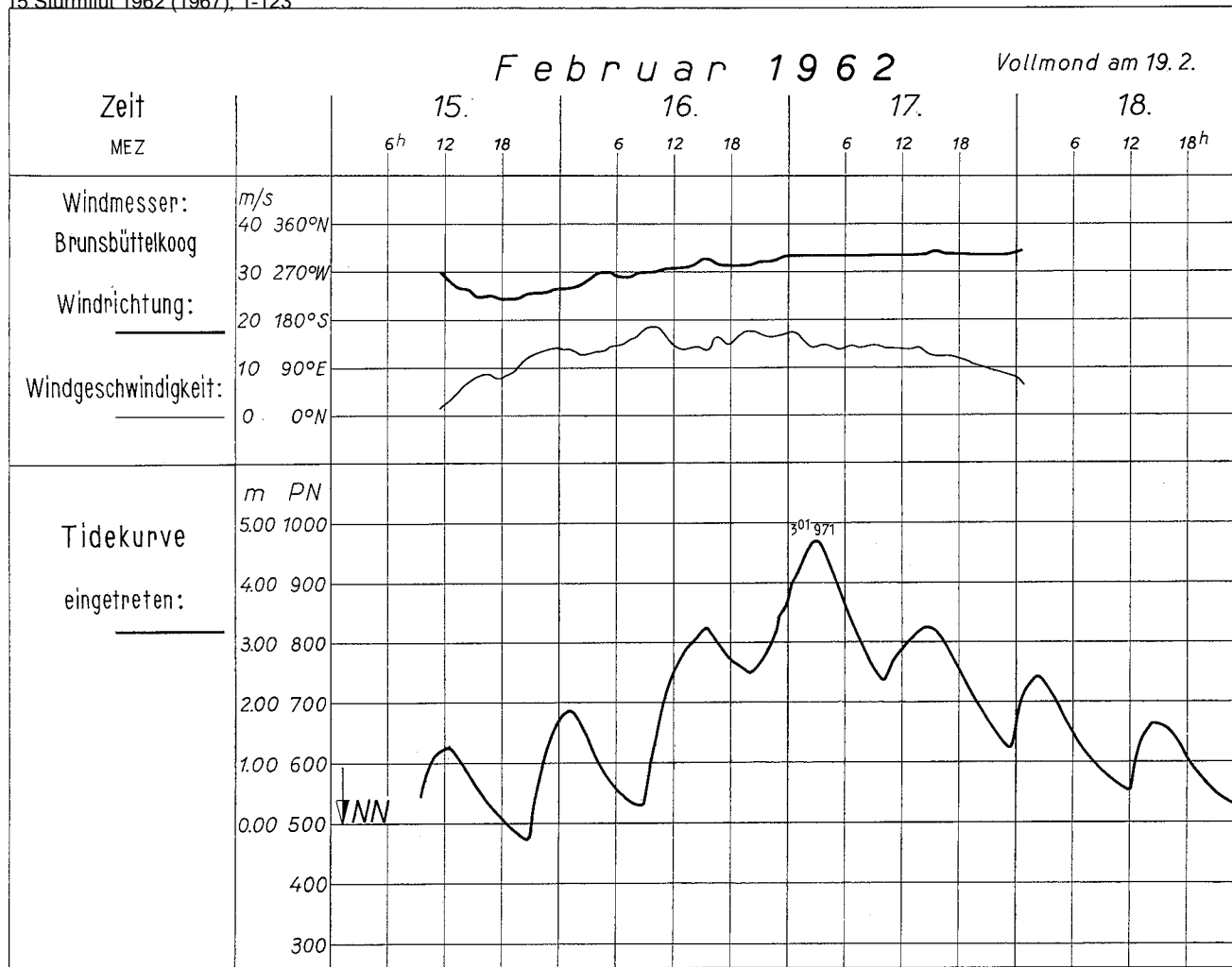




P e g e l
Brokdorf

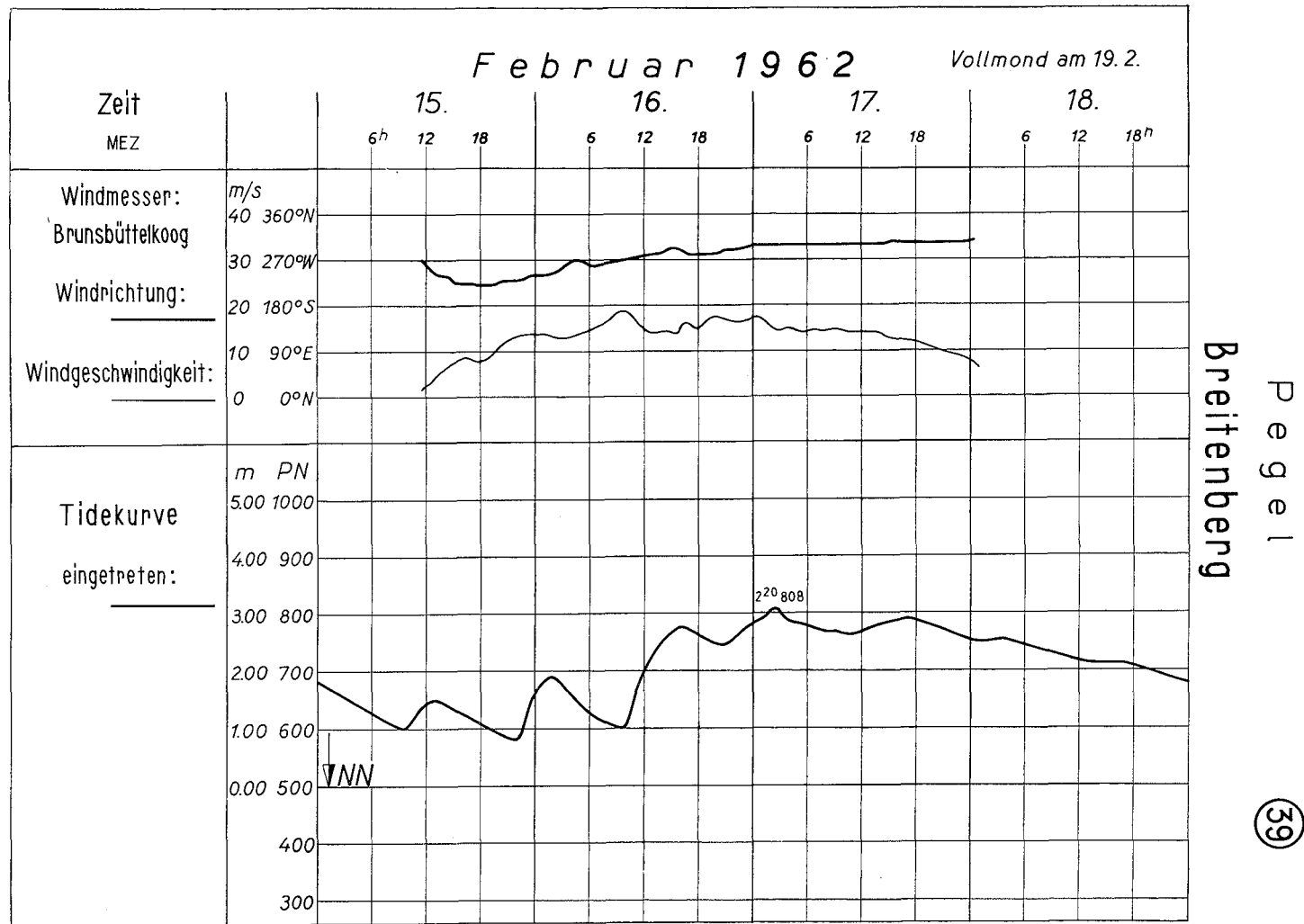
36

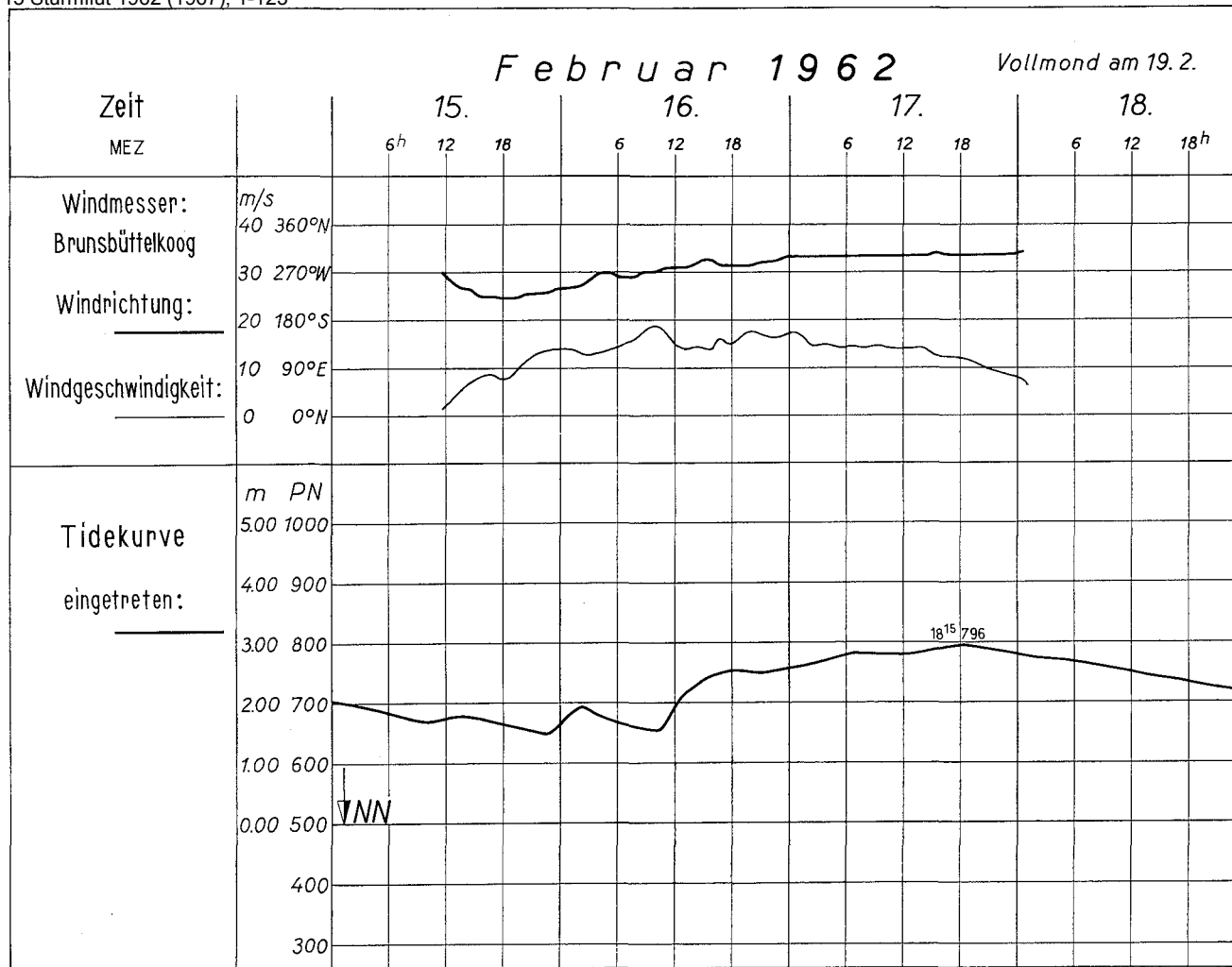




P e g e l
J t z e h o e

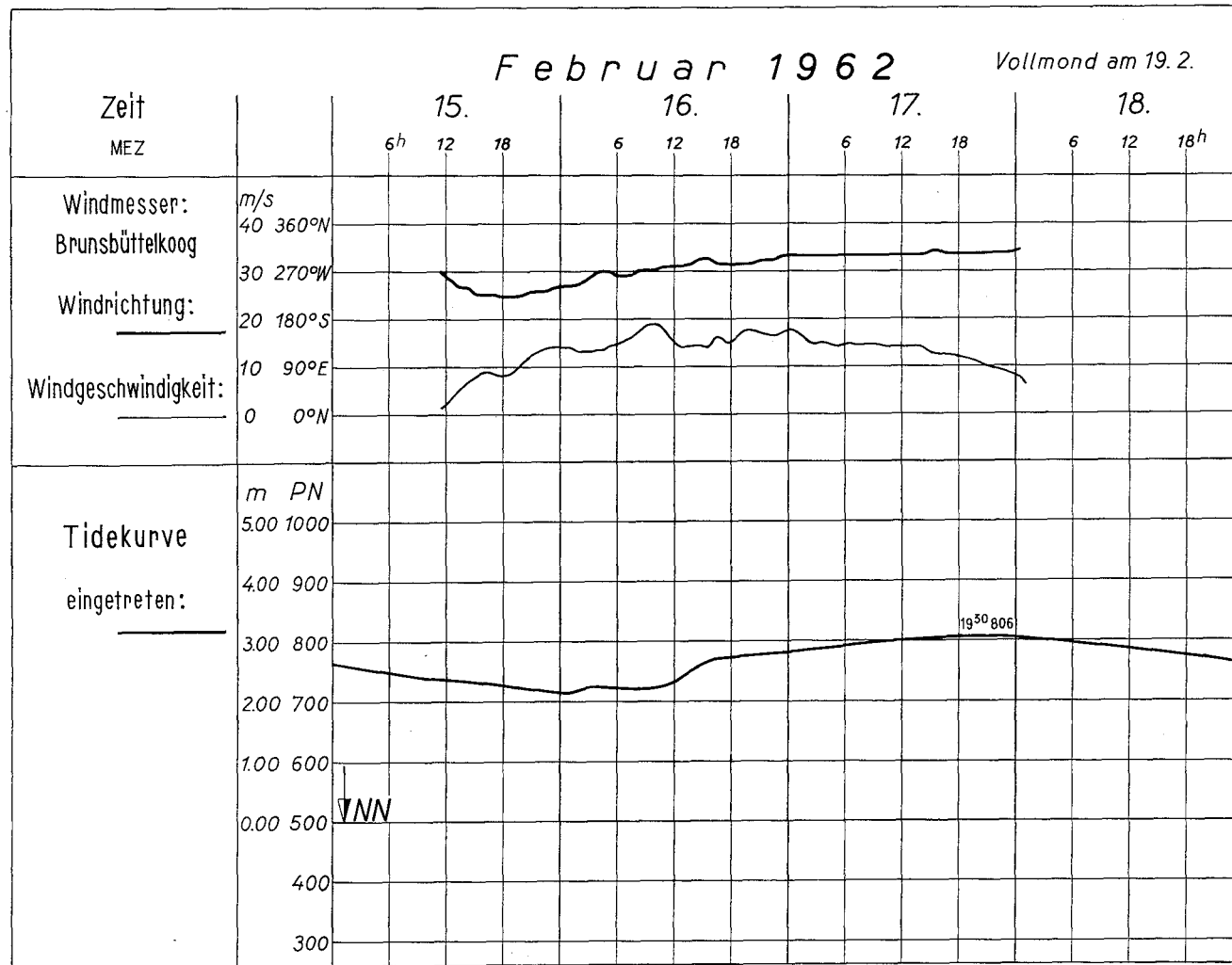
38





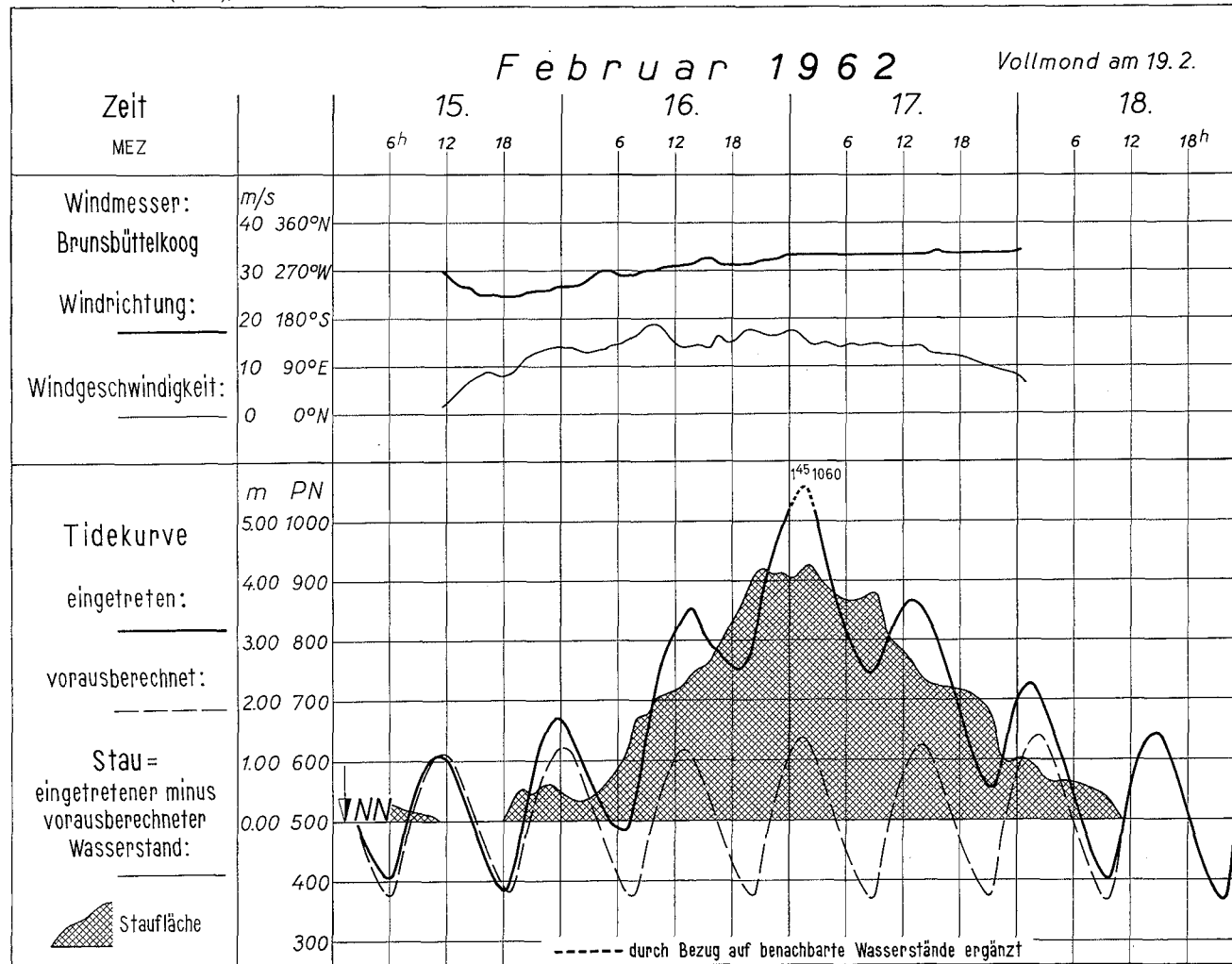
P e g e l
Grönhude

40



P e g e l
R e n s i n g

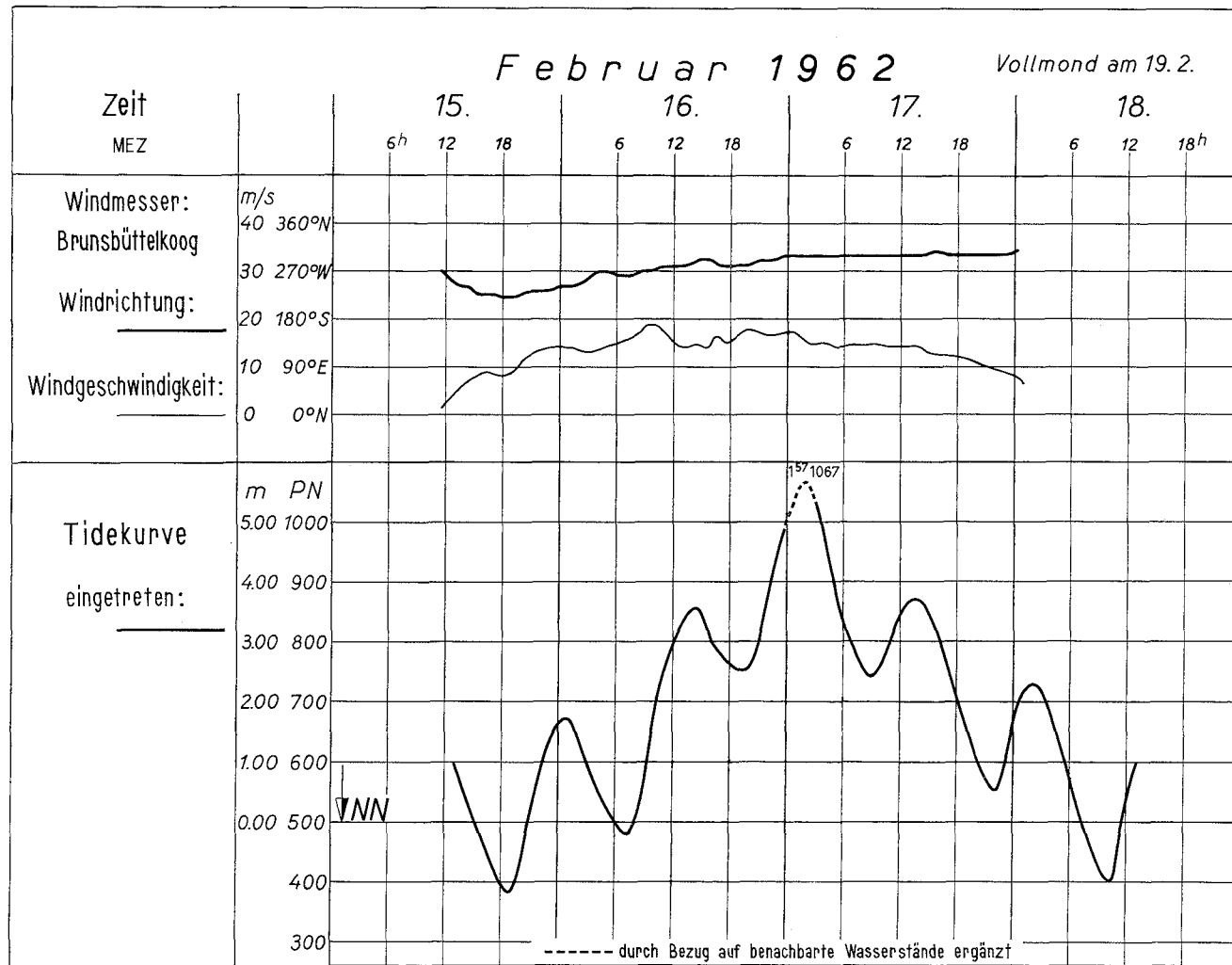
41



Glückstadt

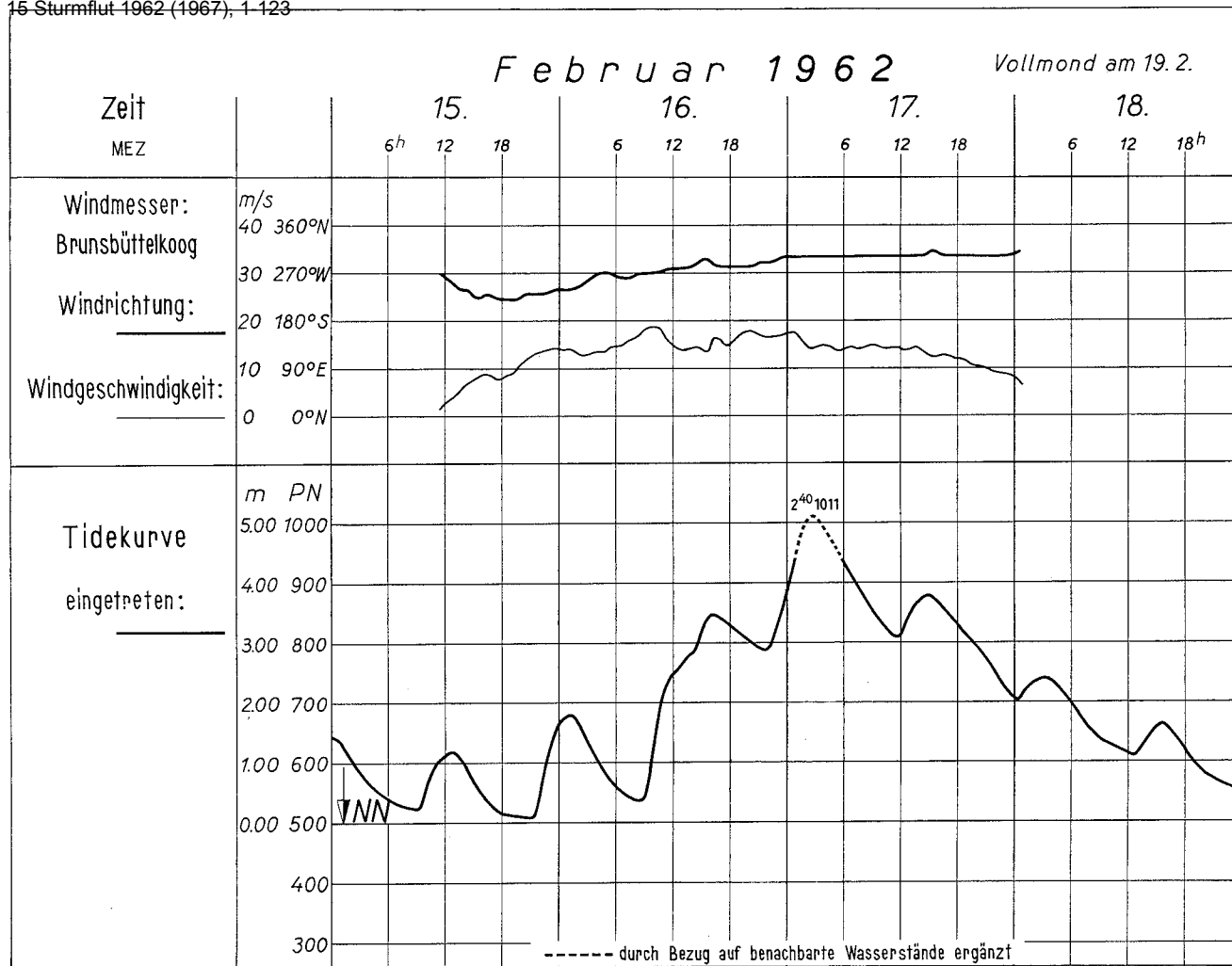
P e g e l

42



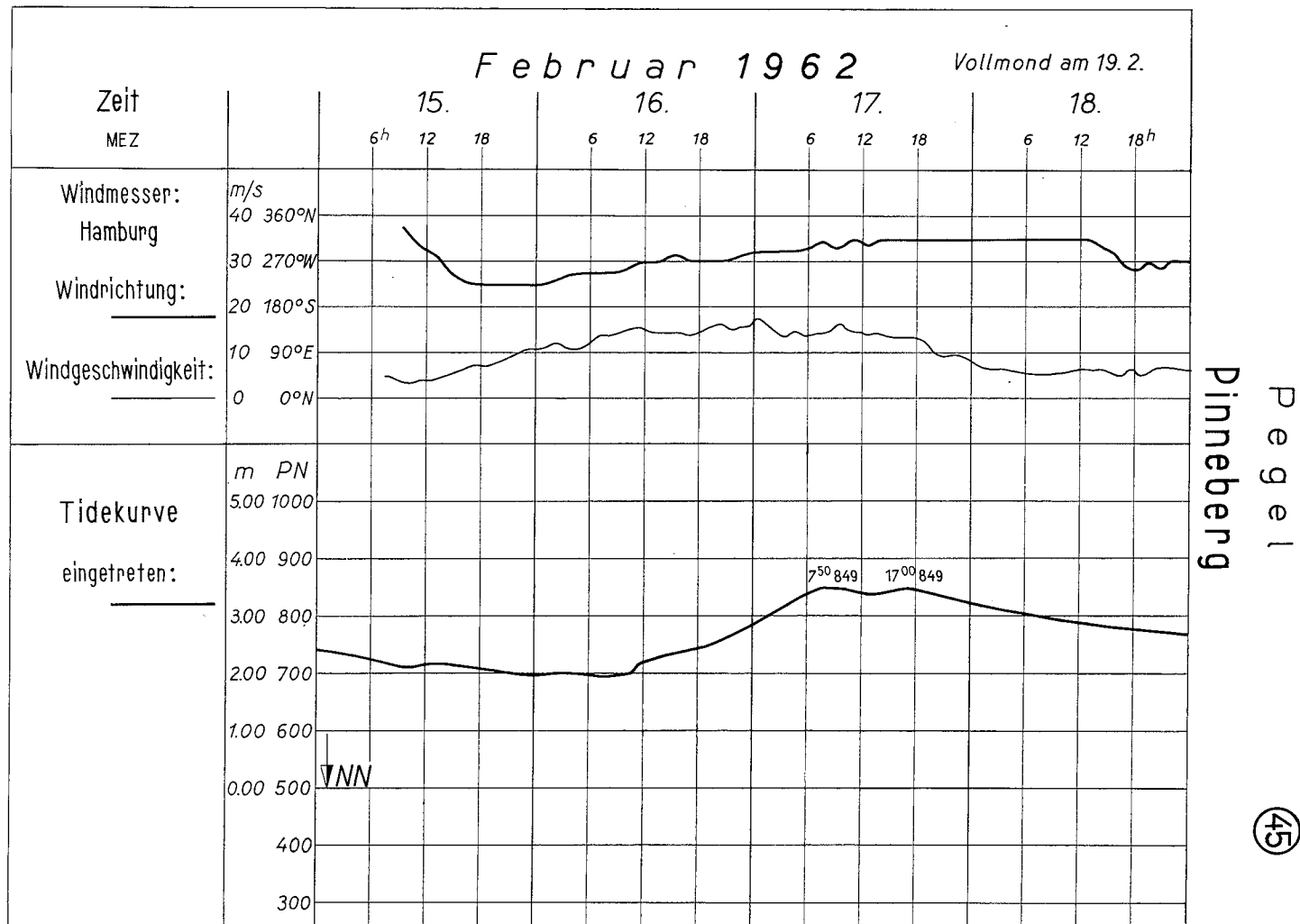
P e g e l
K o l l m a r

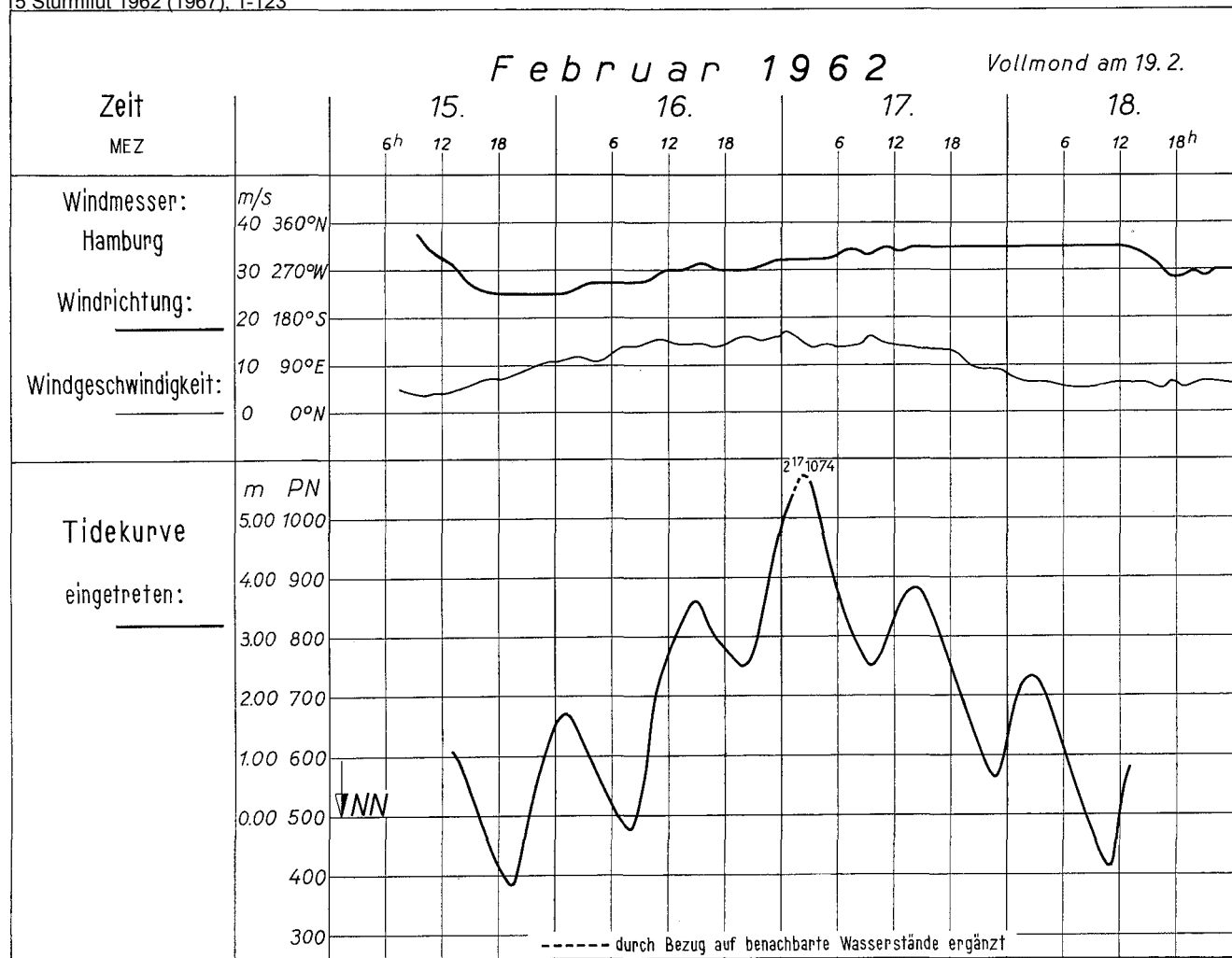
43



P e g e l
Elmshorn

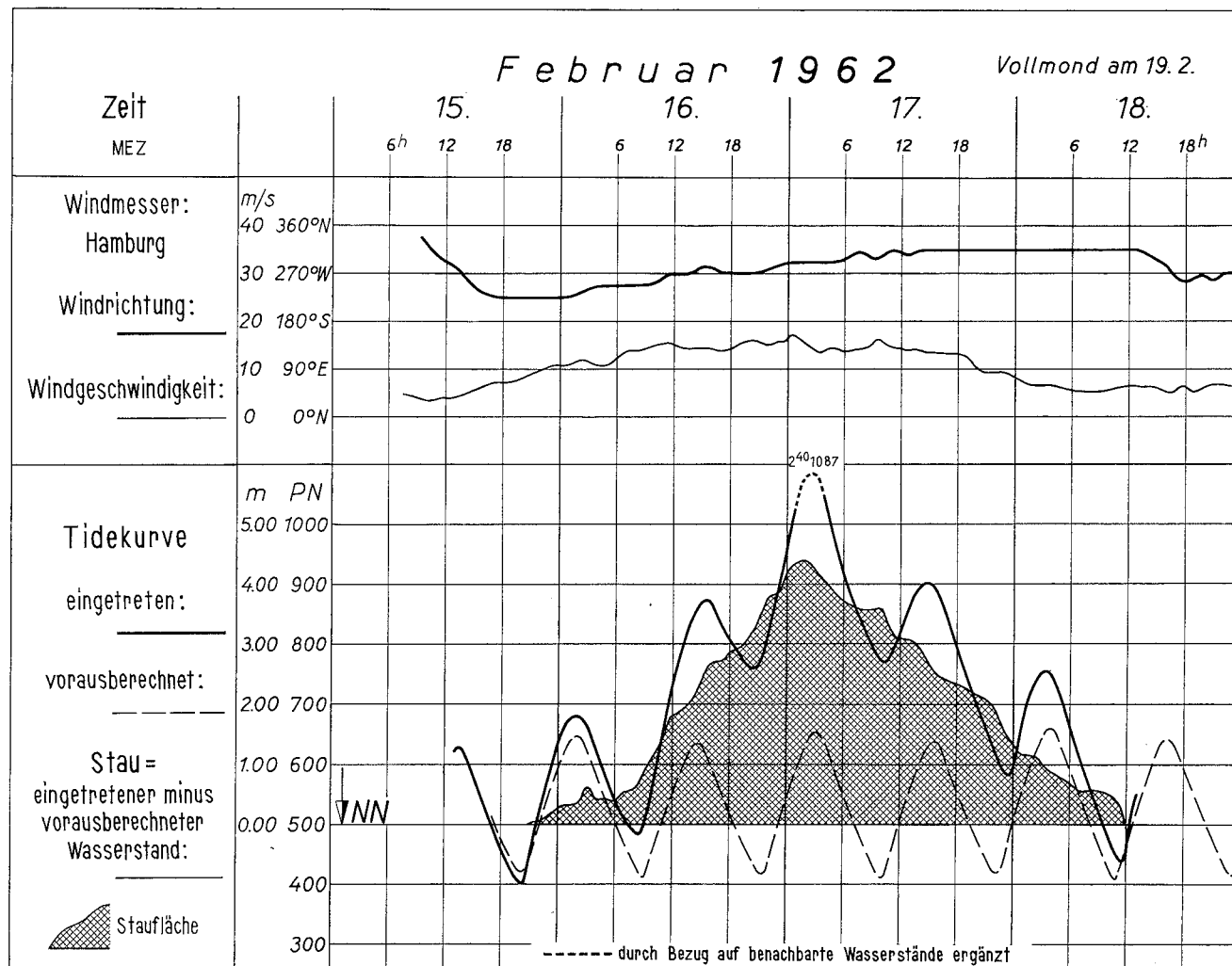
44





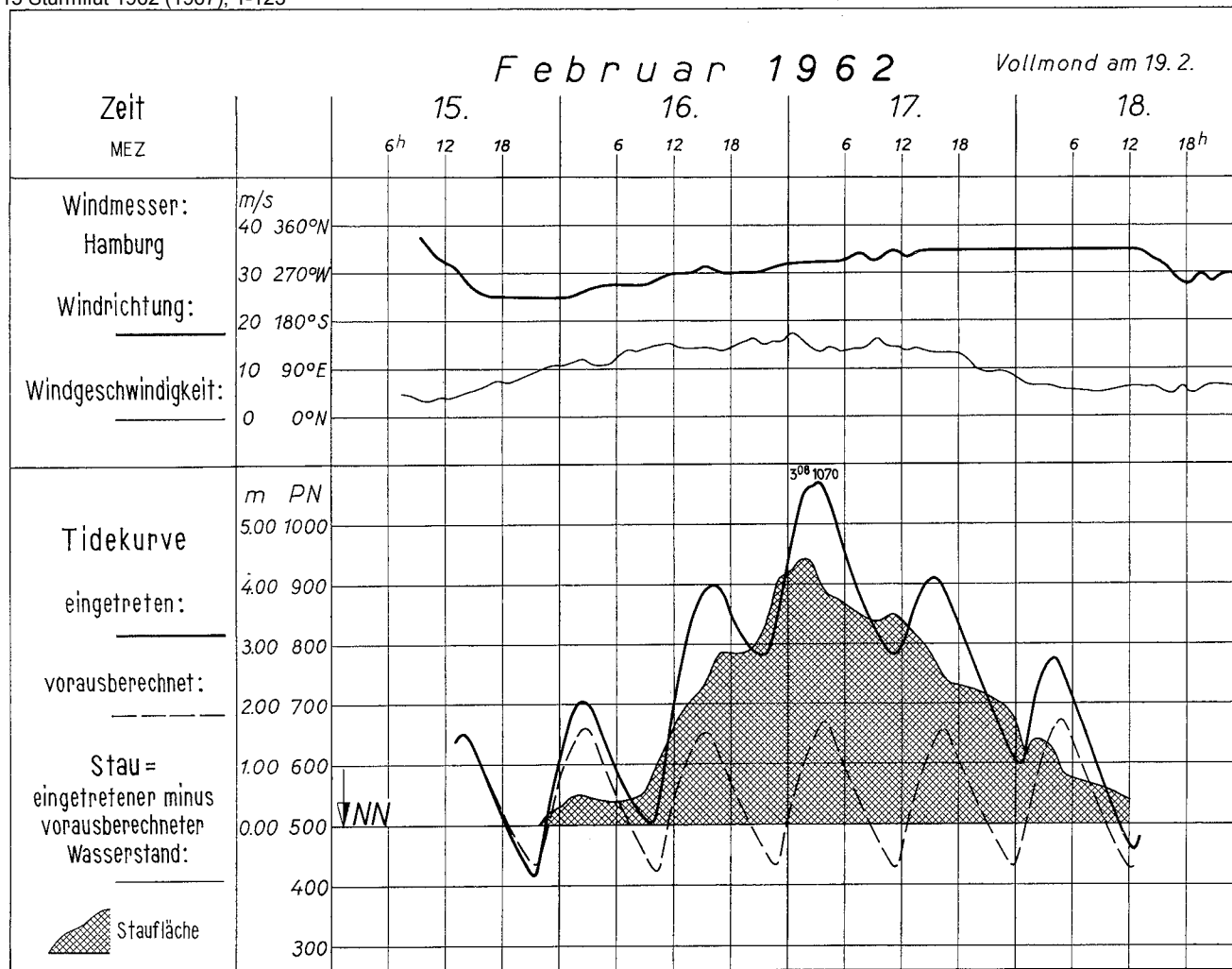
Stadersand Pegel

46



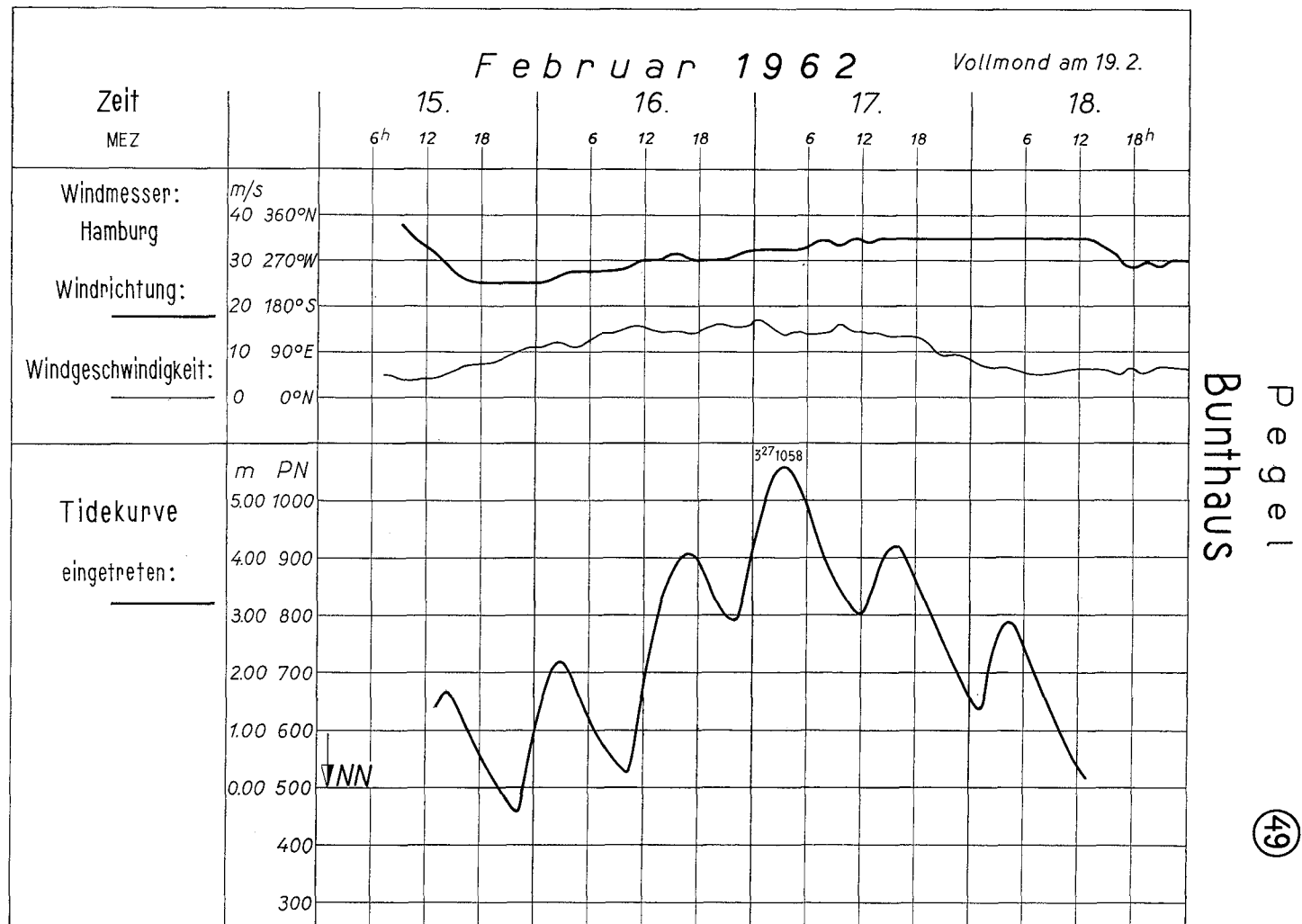
P e g e l
S c h u l a u

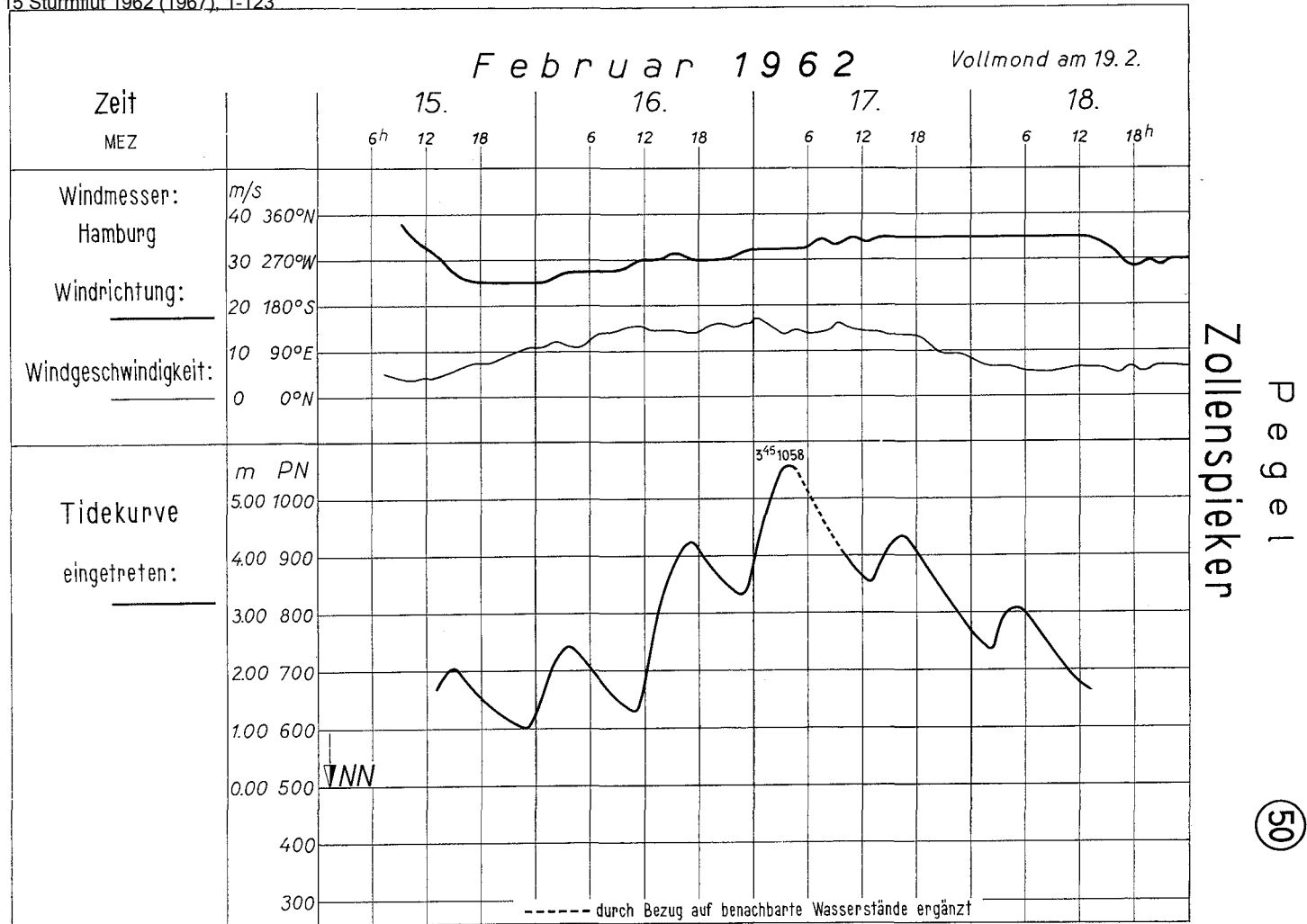
47

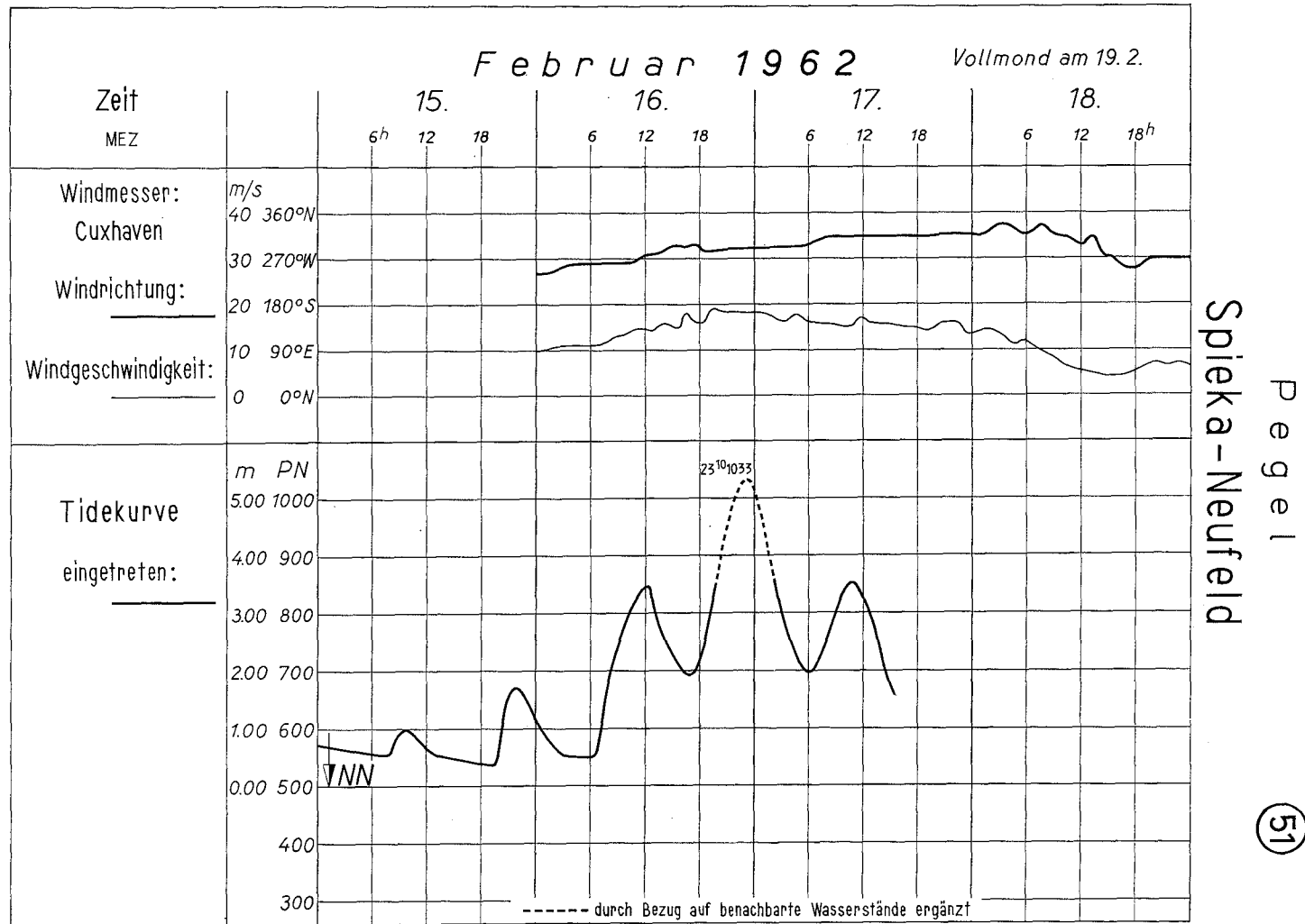


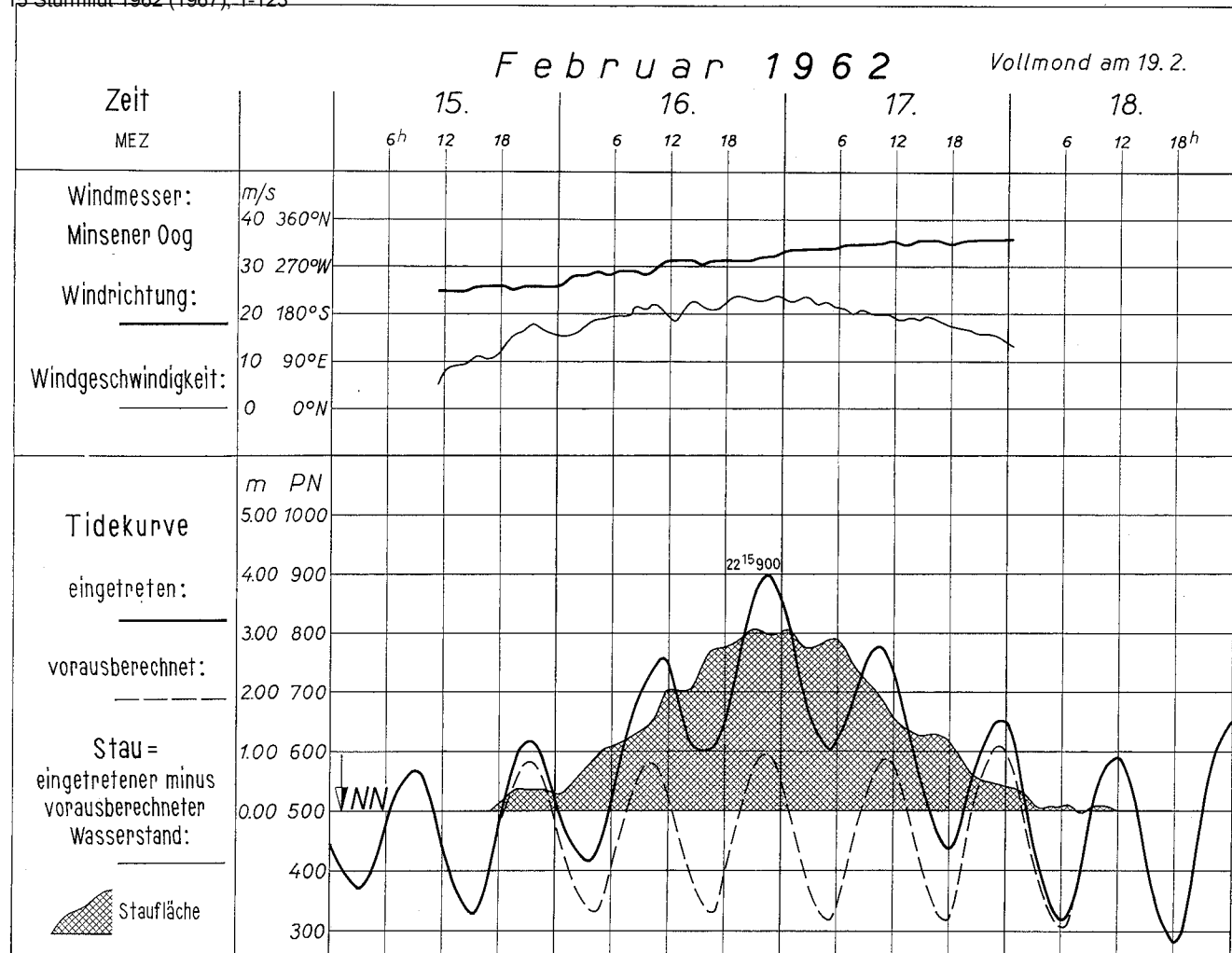
P e g e l
St. Pauli

48





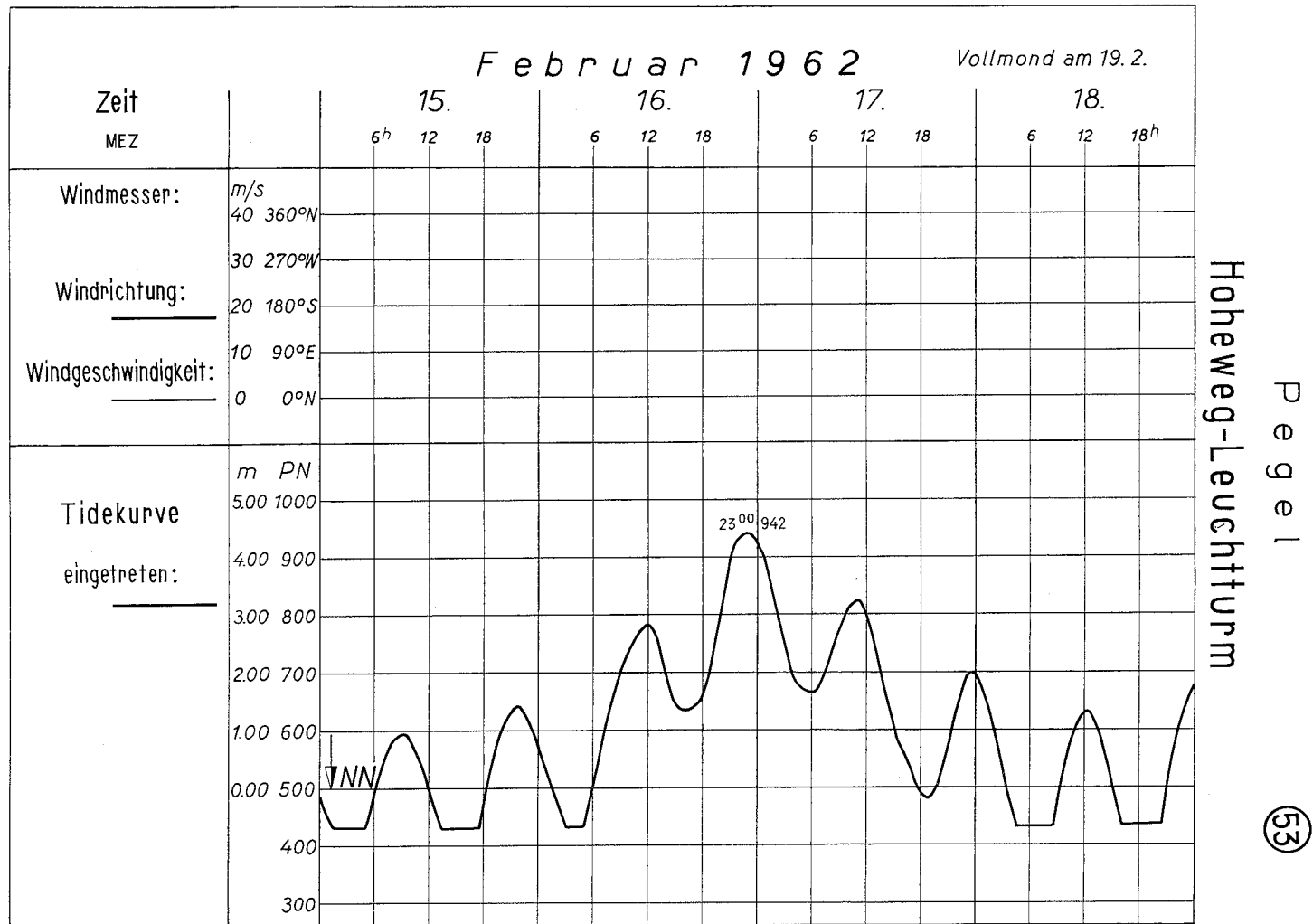


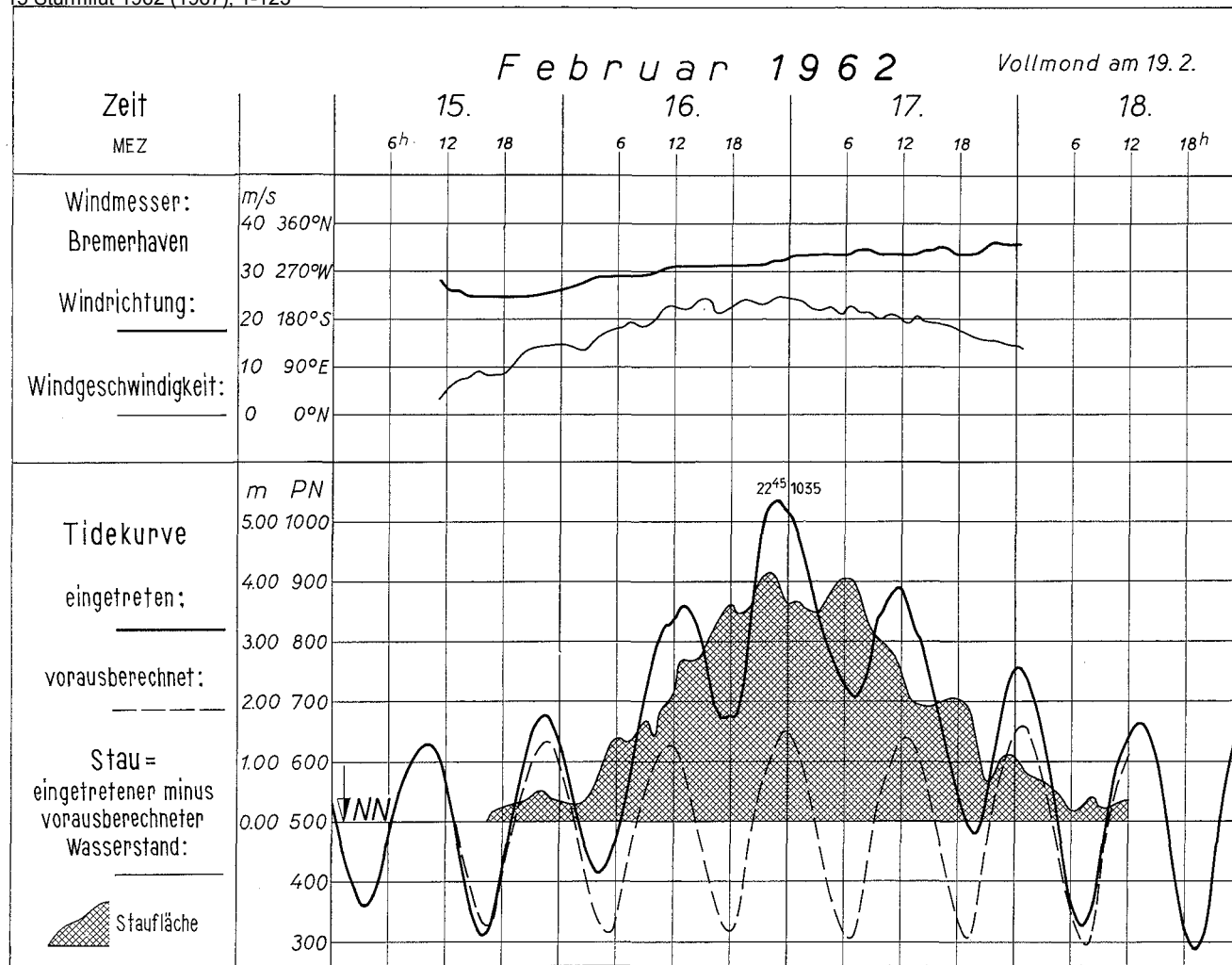


Rotersand-Leuchtturm

P e g e l

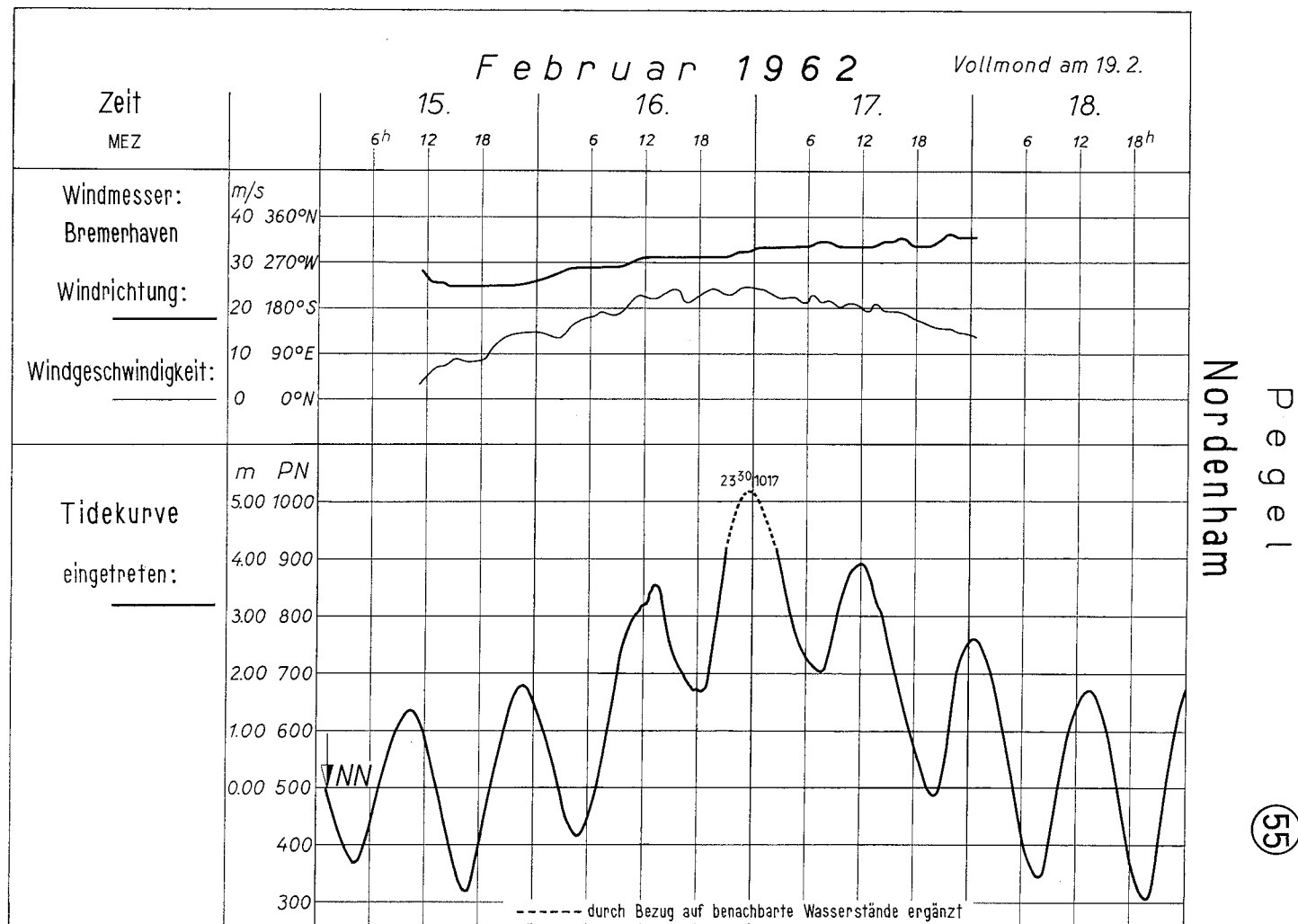
52

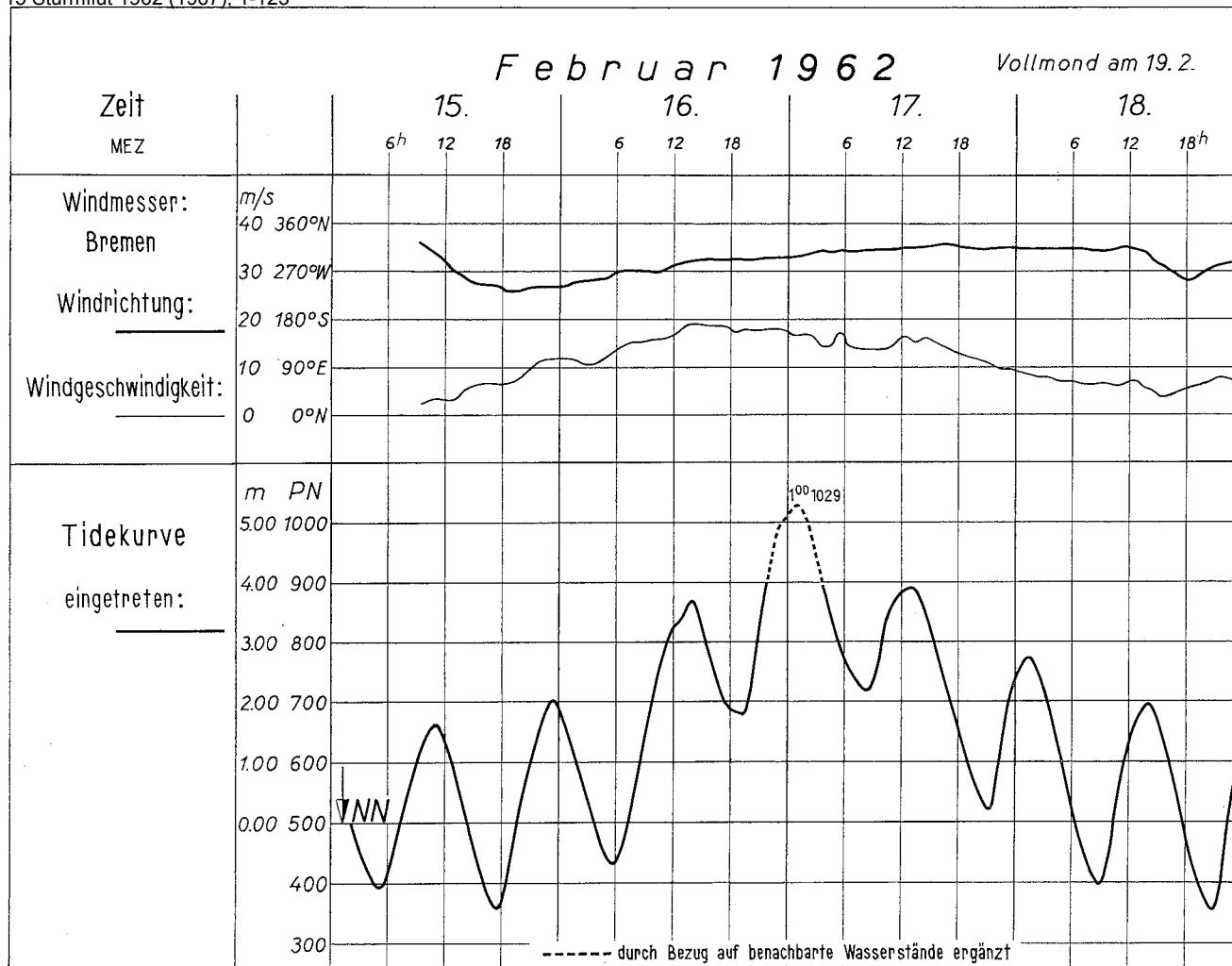




P e g e l
Bremerhaven

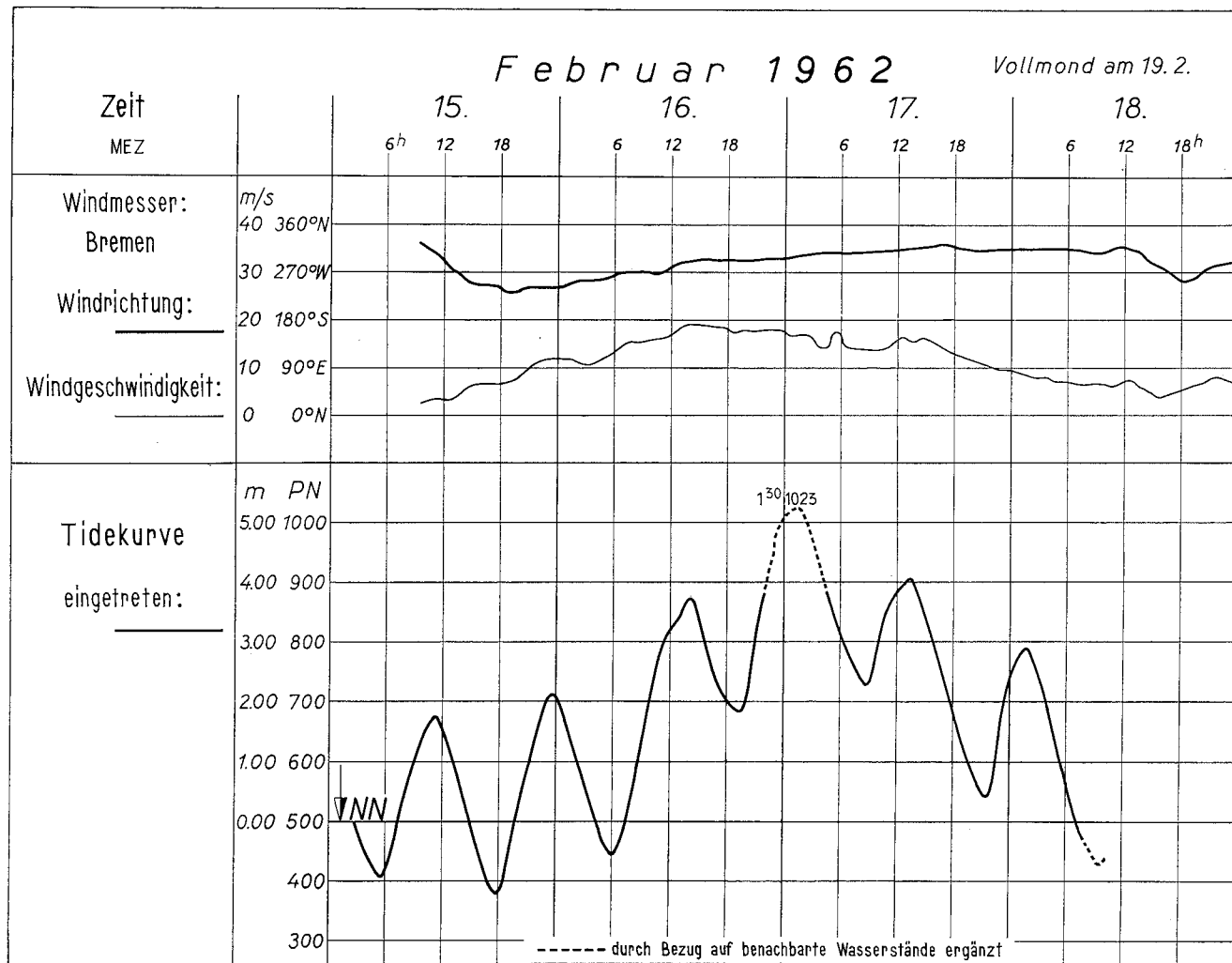
54





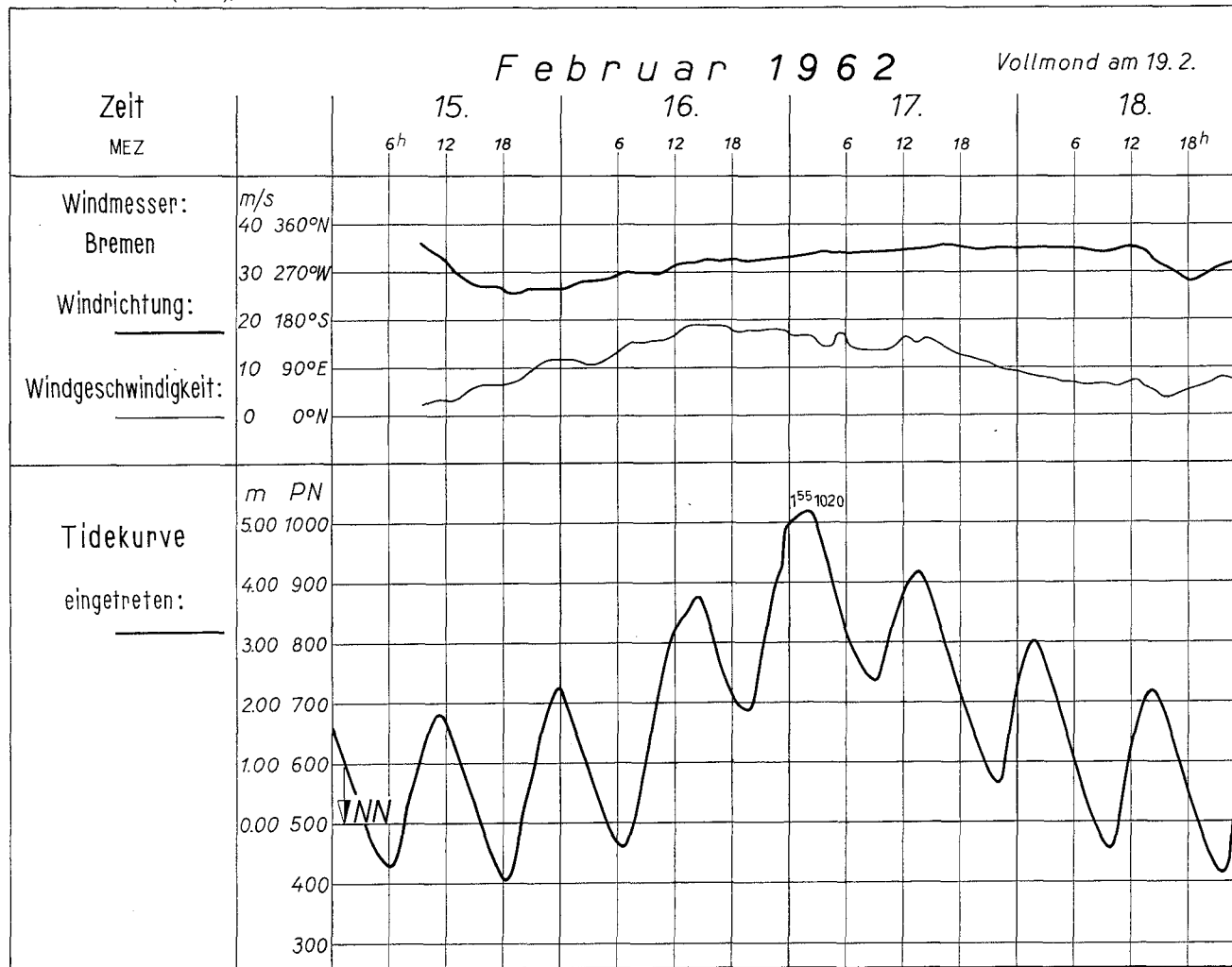
P e g e l
B r a k e

56



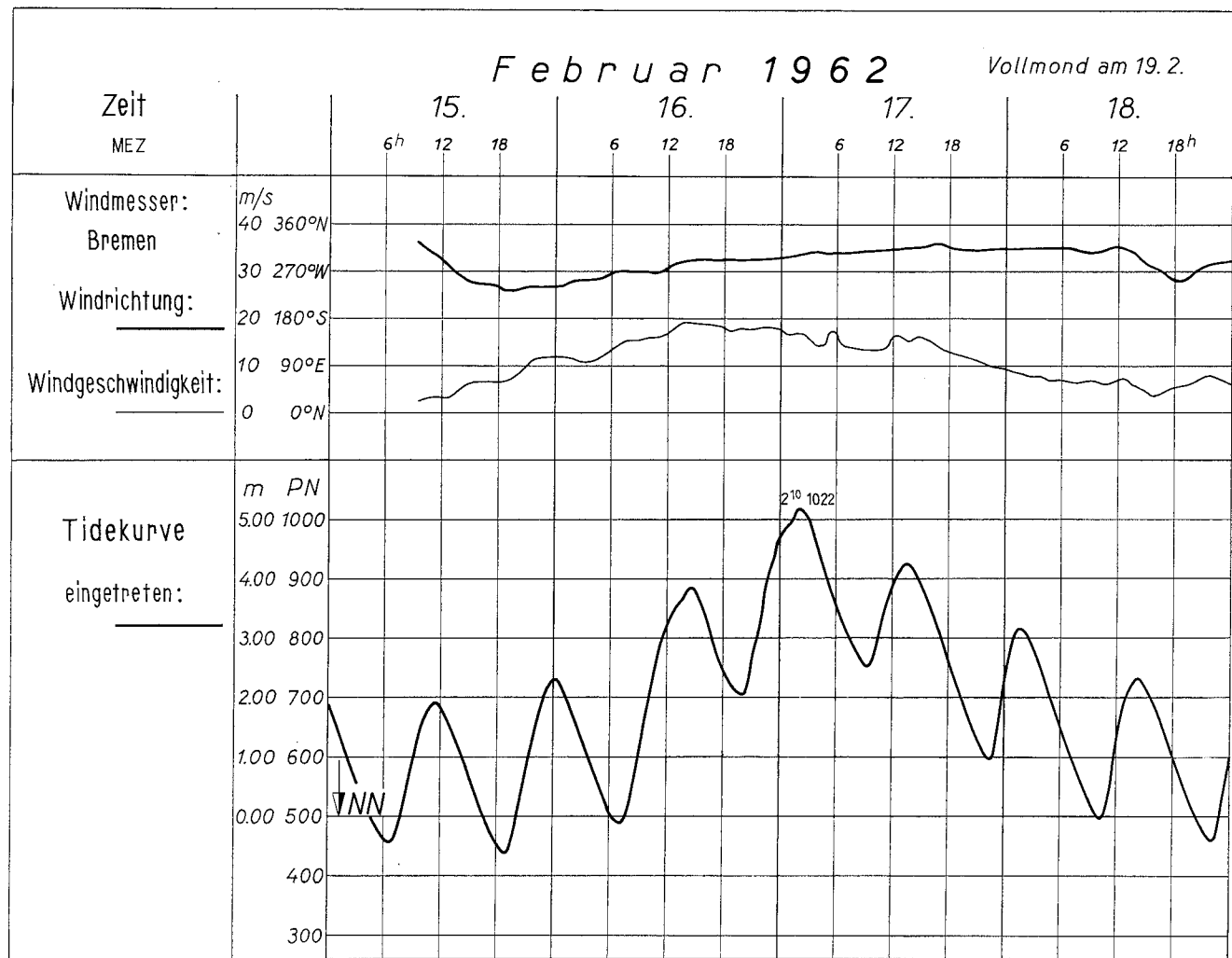
P e g e l
E i s l e i t h

57



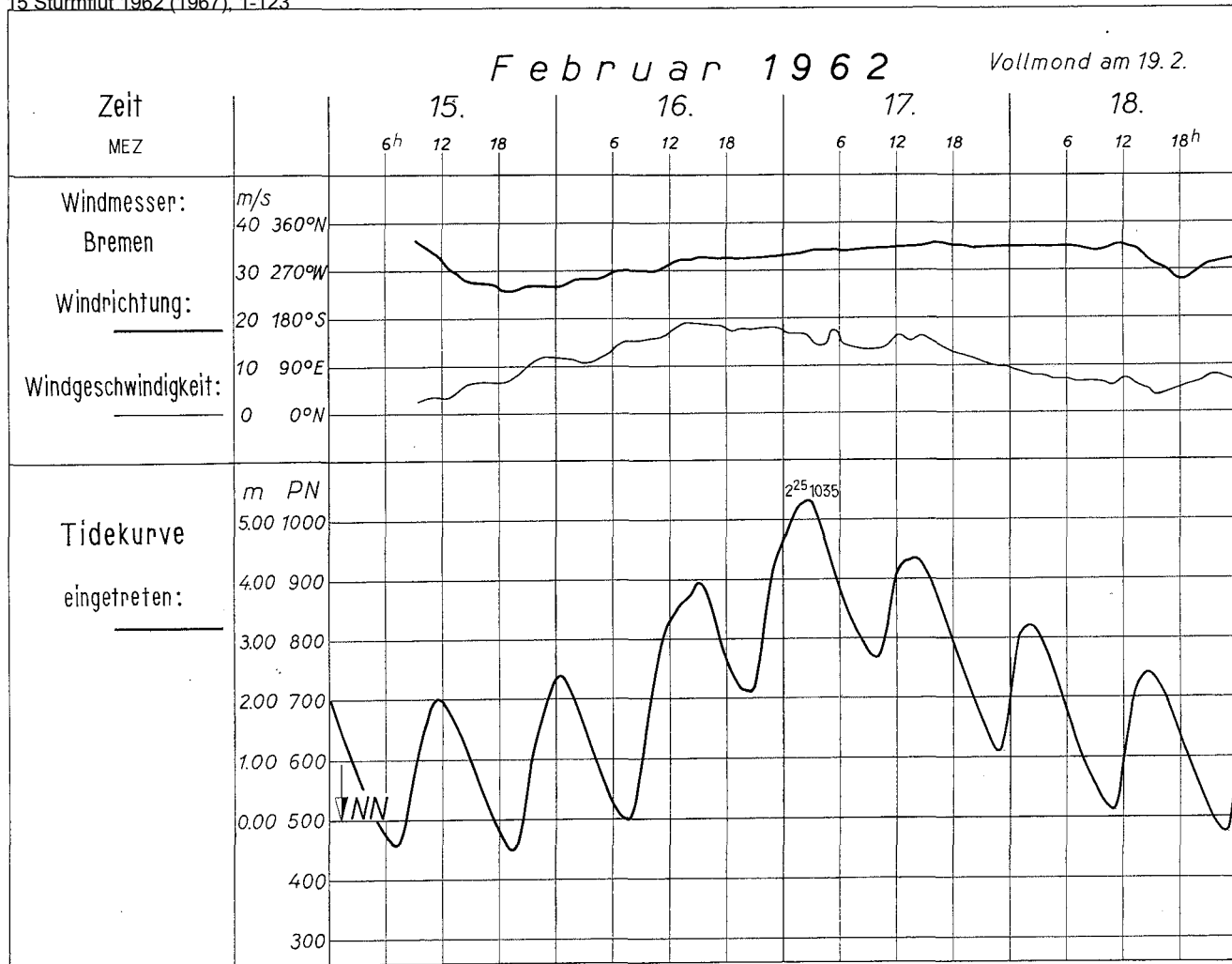
P e g e l

58



P e g e l
Vege sack

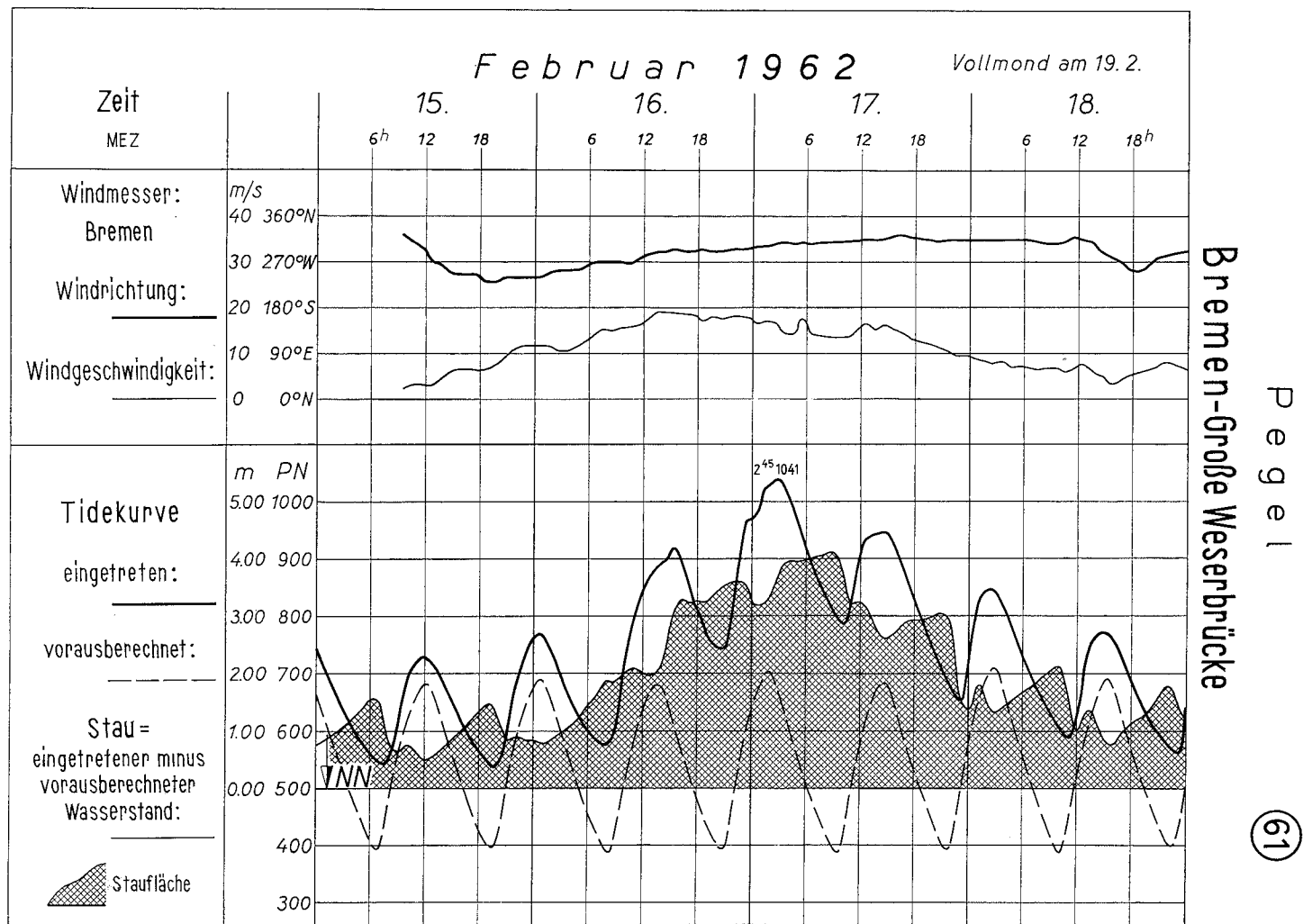
59

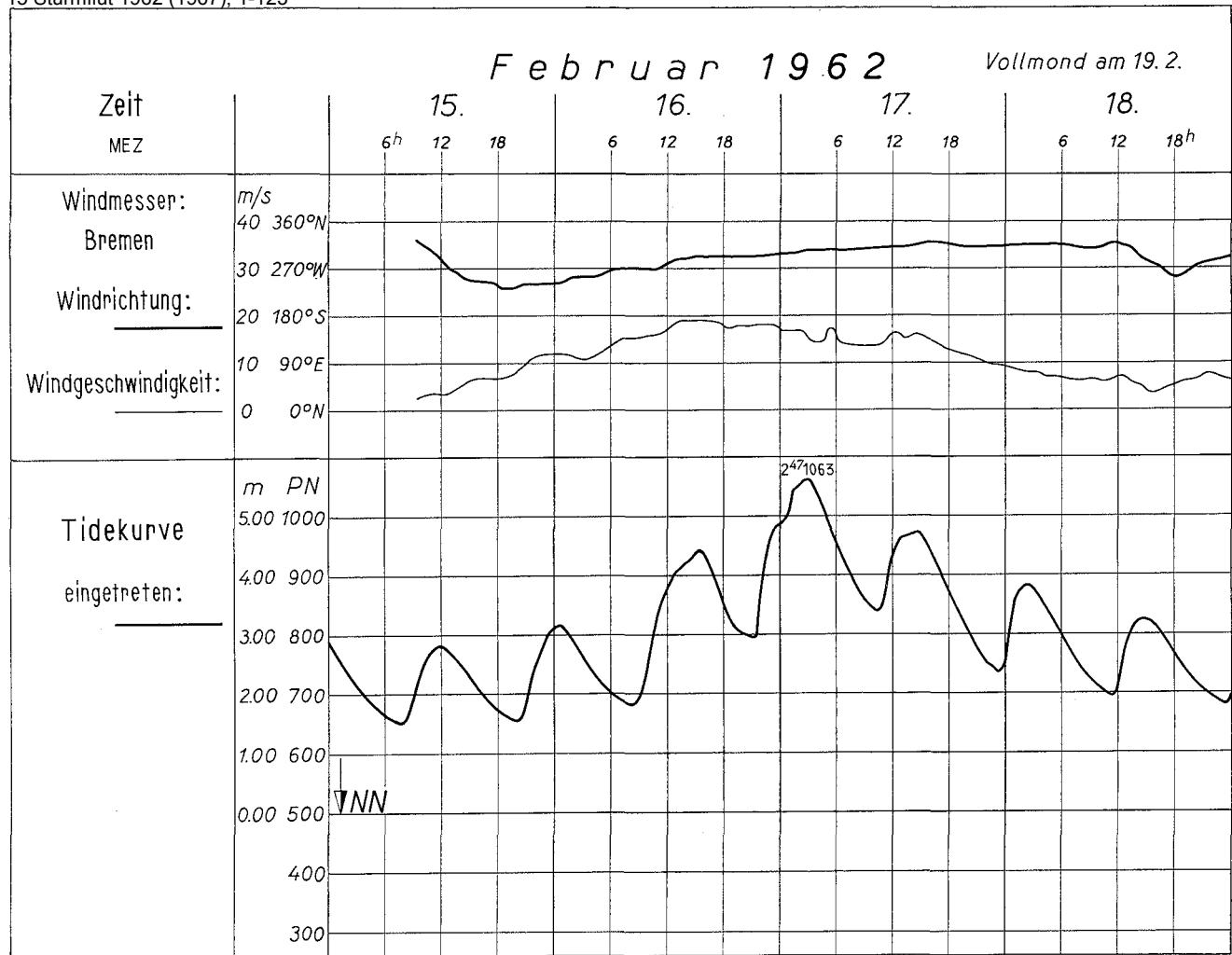


Bremen-Oslebshausen

P e g e l

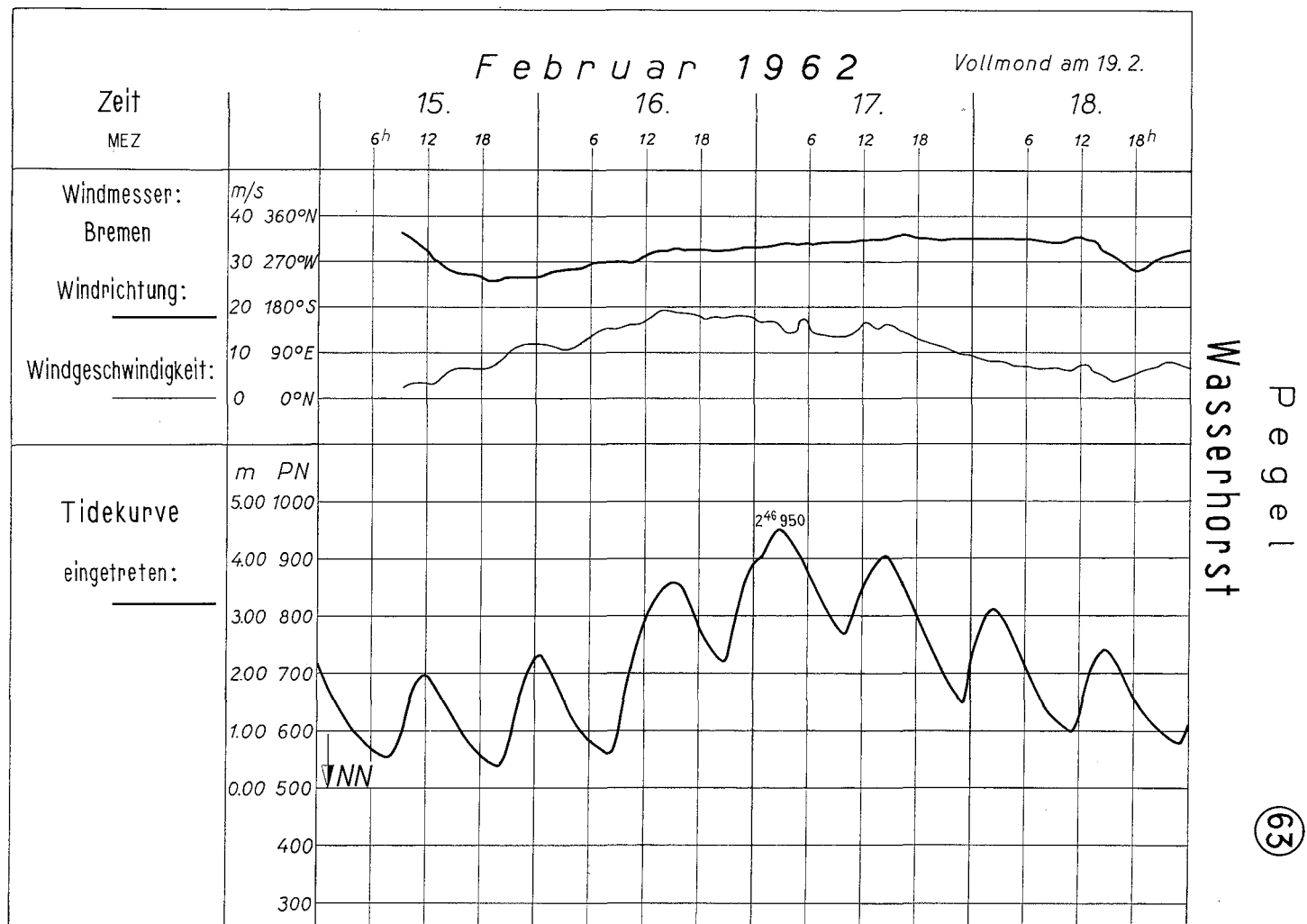
60

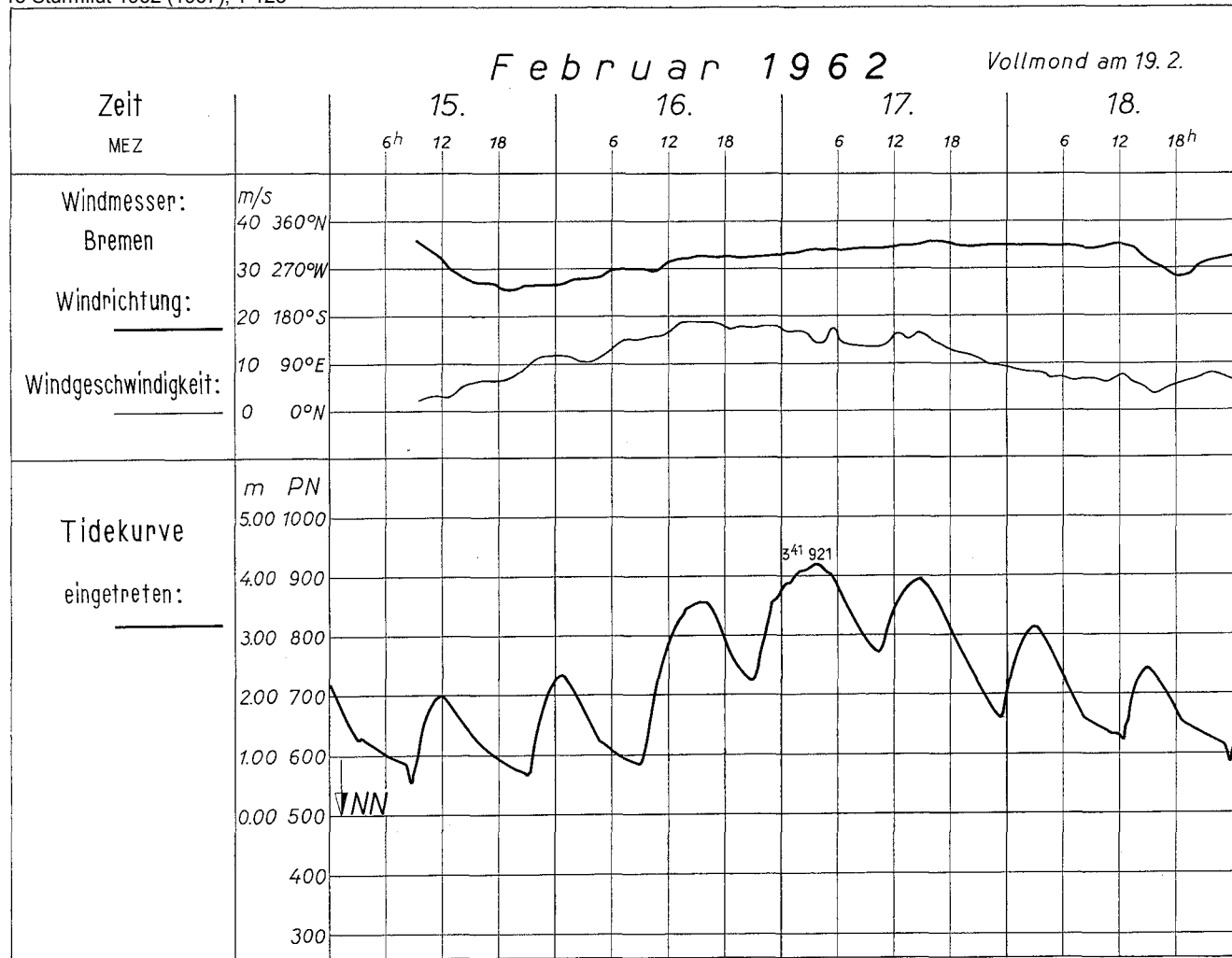




Bremen-Weserwehr

62

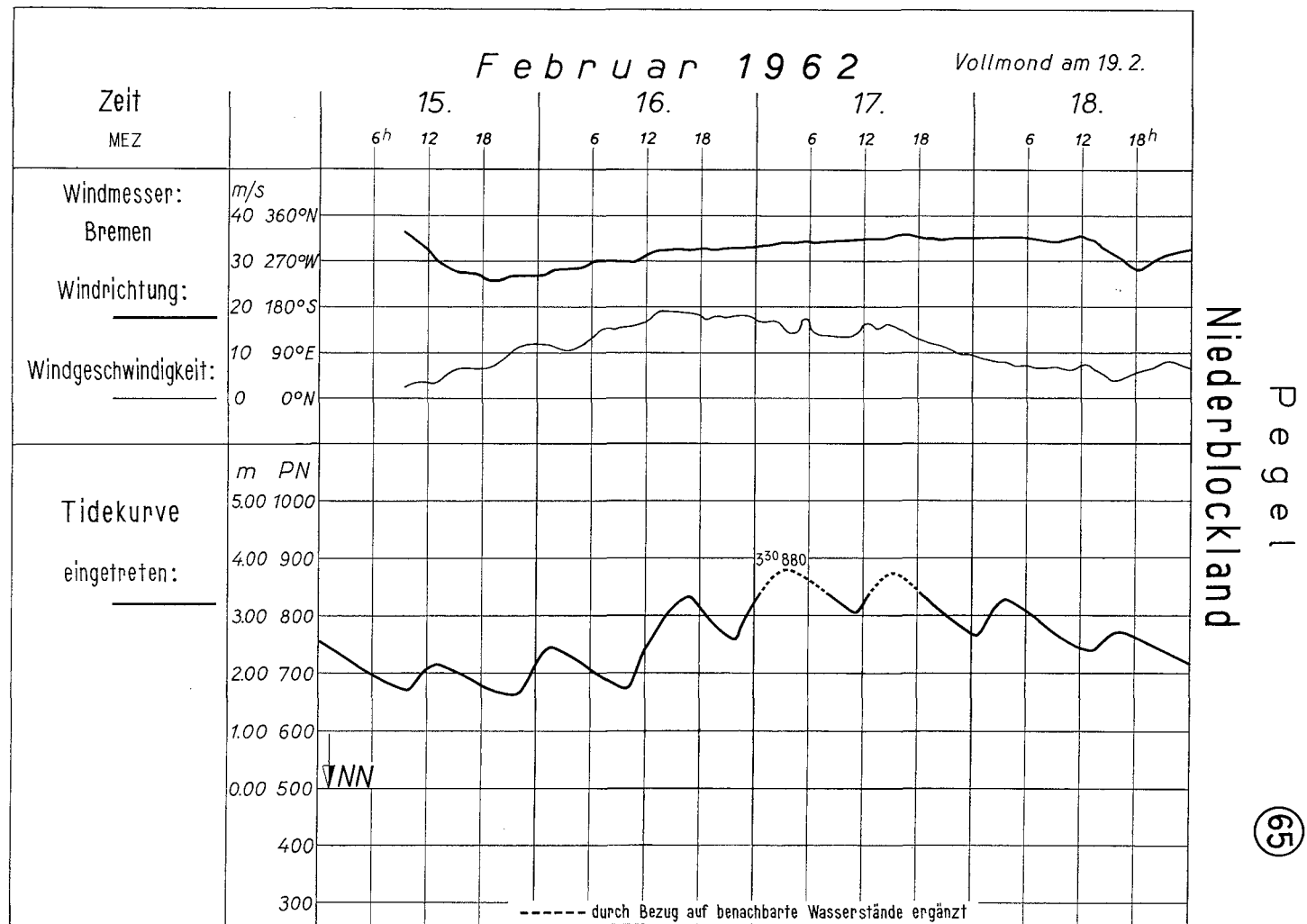


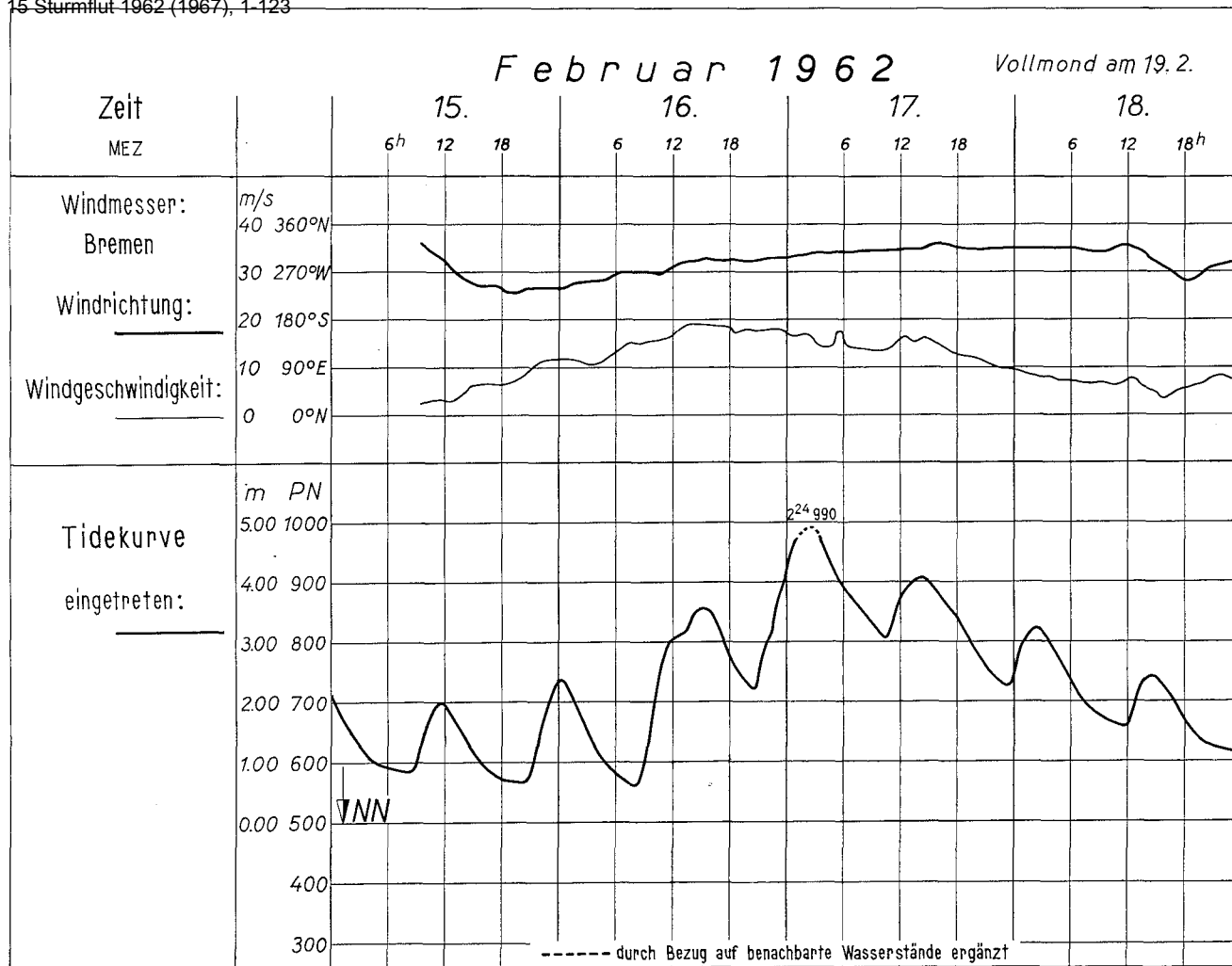


Ritterhude-UP

P e g e l

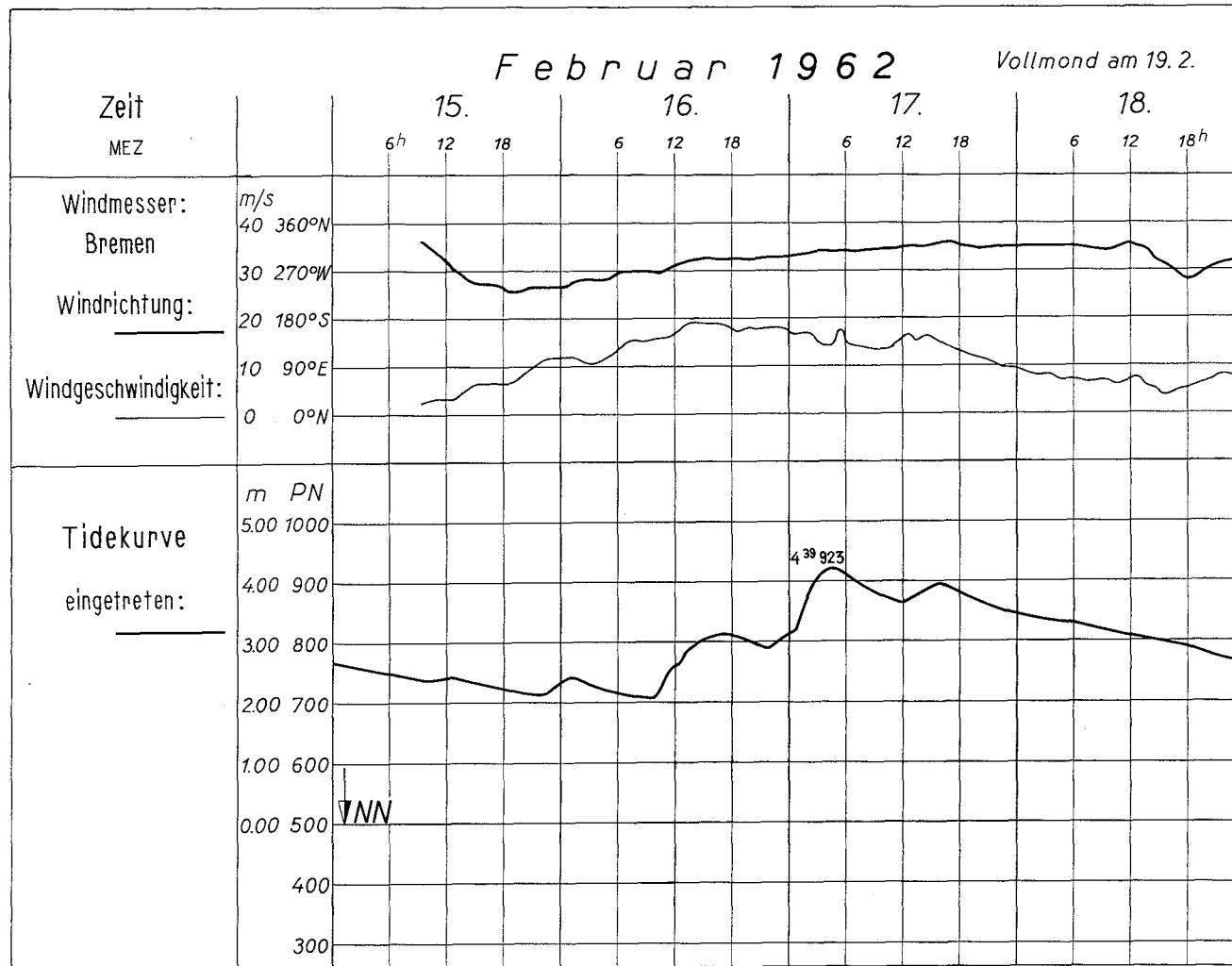
64





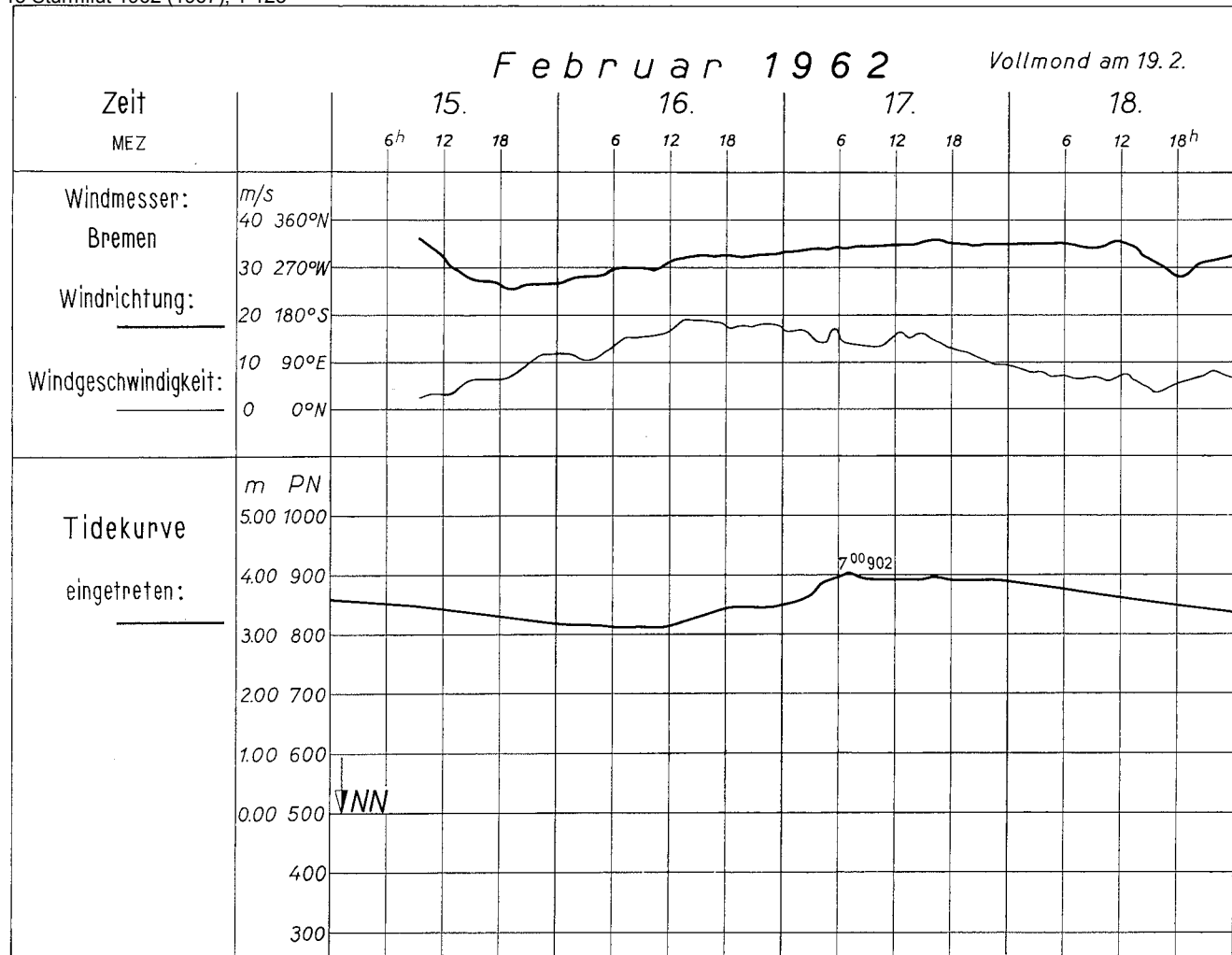
P e g e l
O c h t u m

66



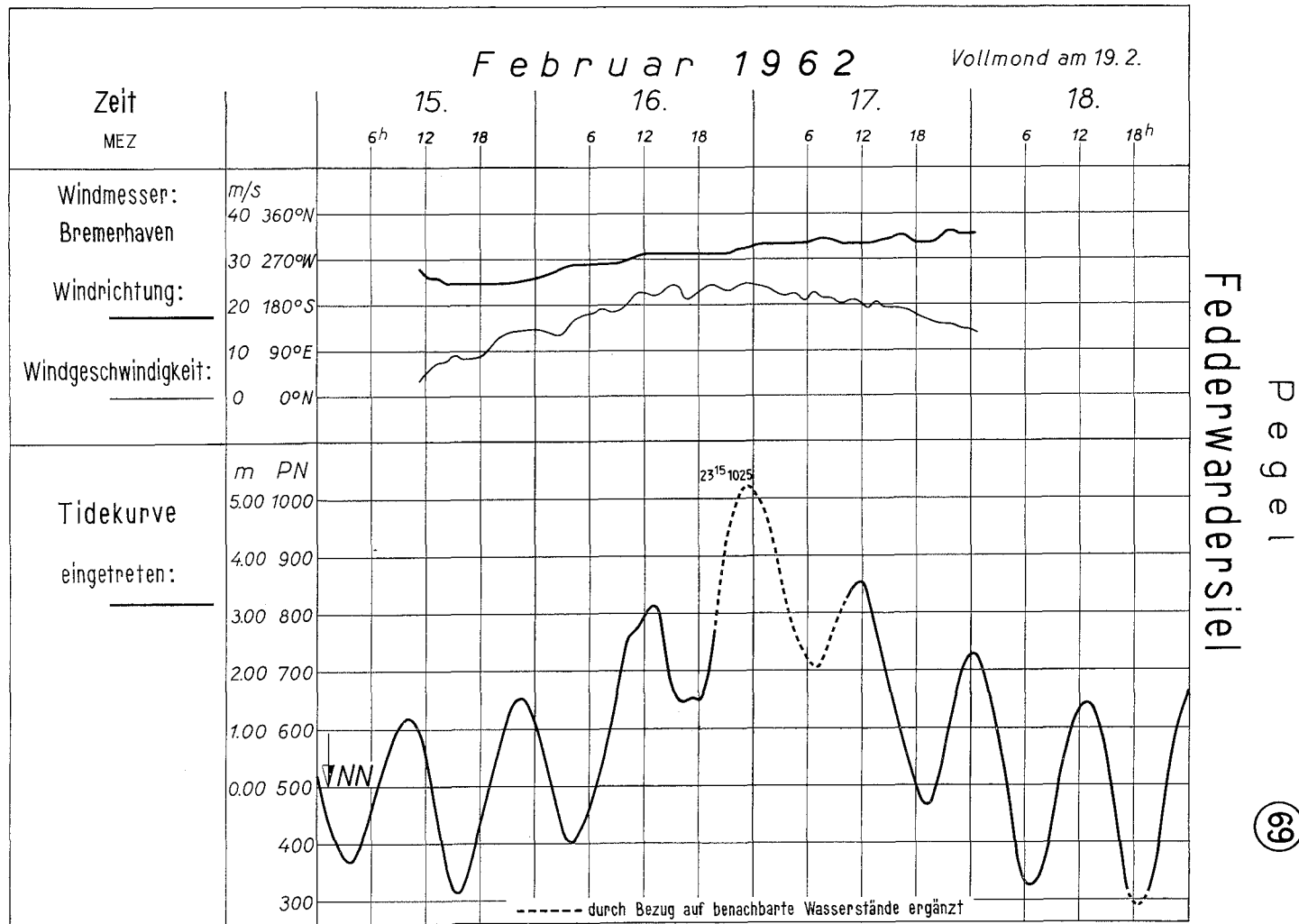
P e g e l
S t r o m

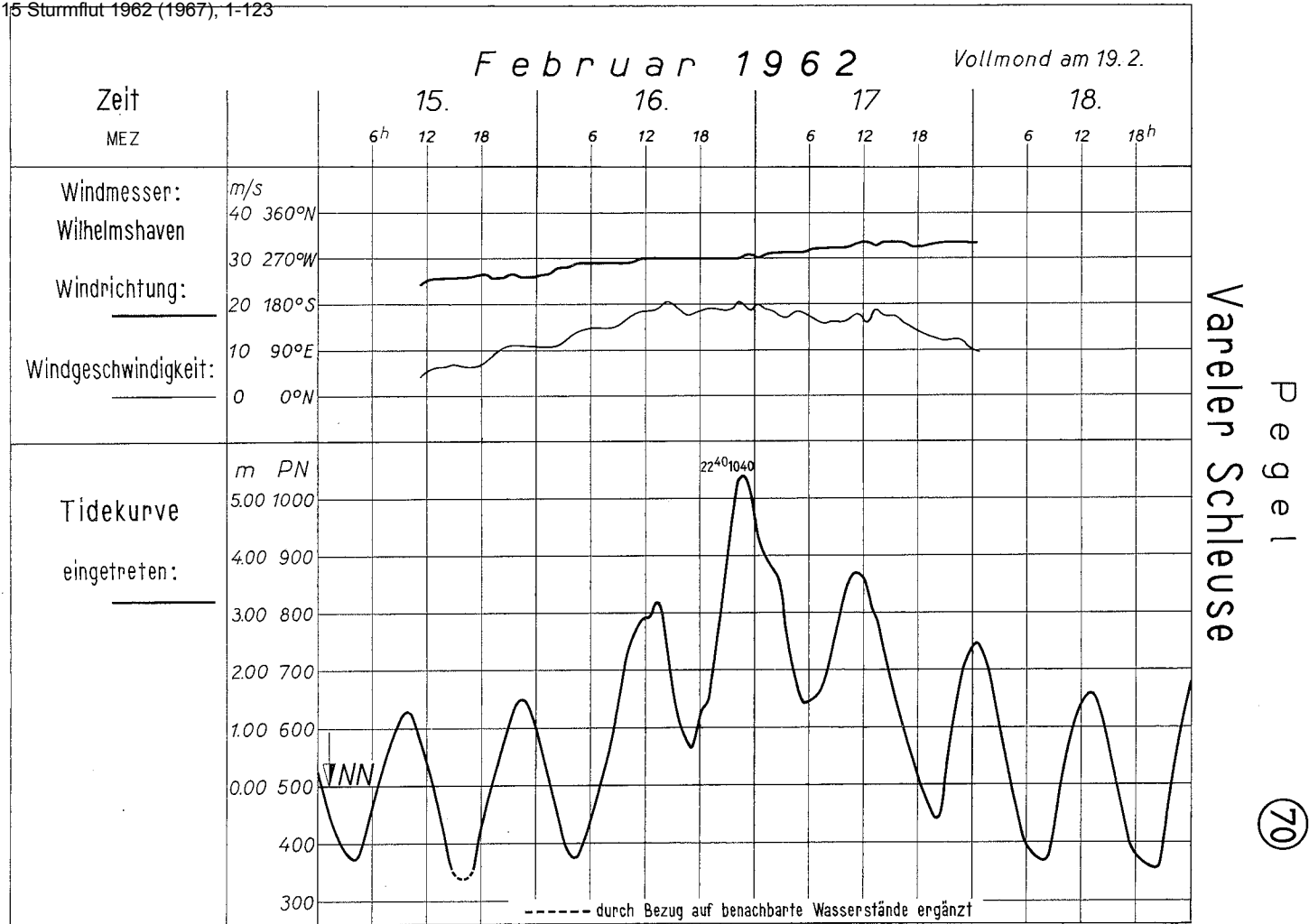
67

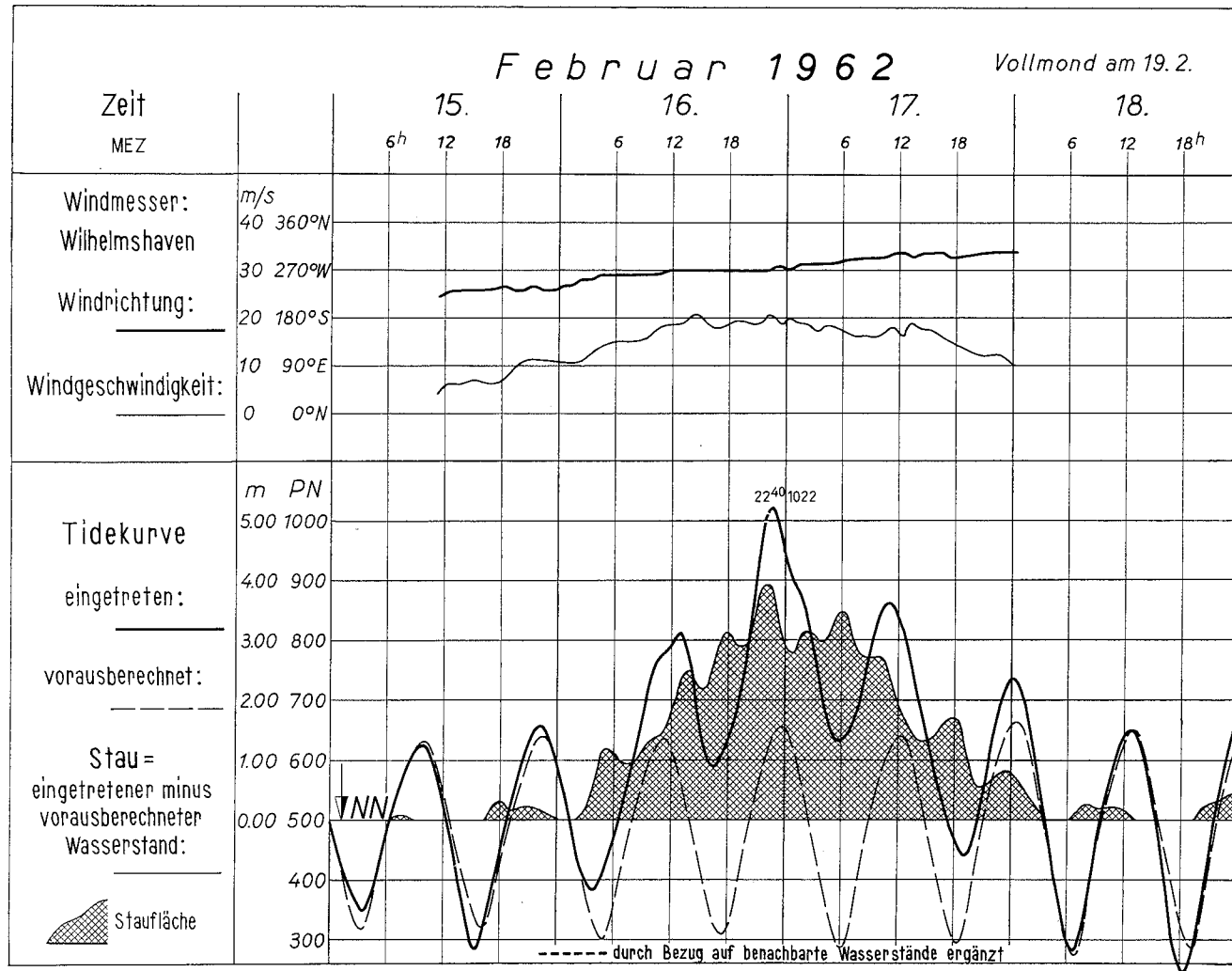


P e g e l
G e h r d e n

68

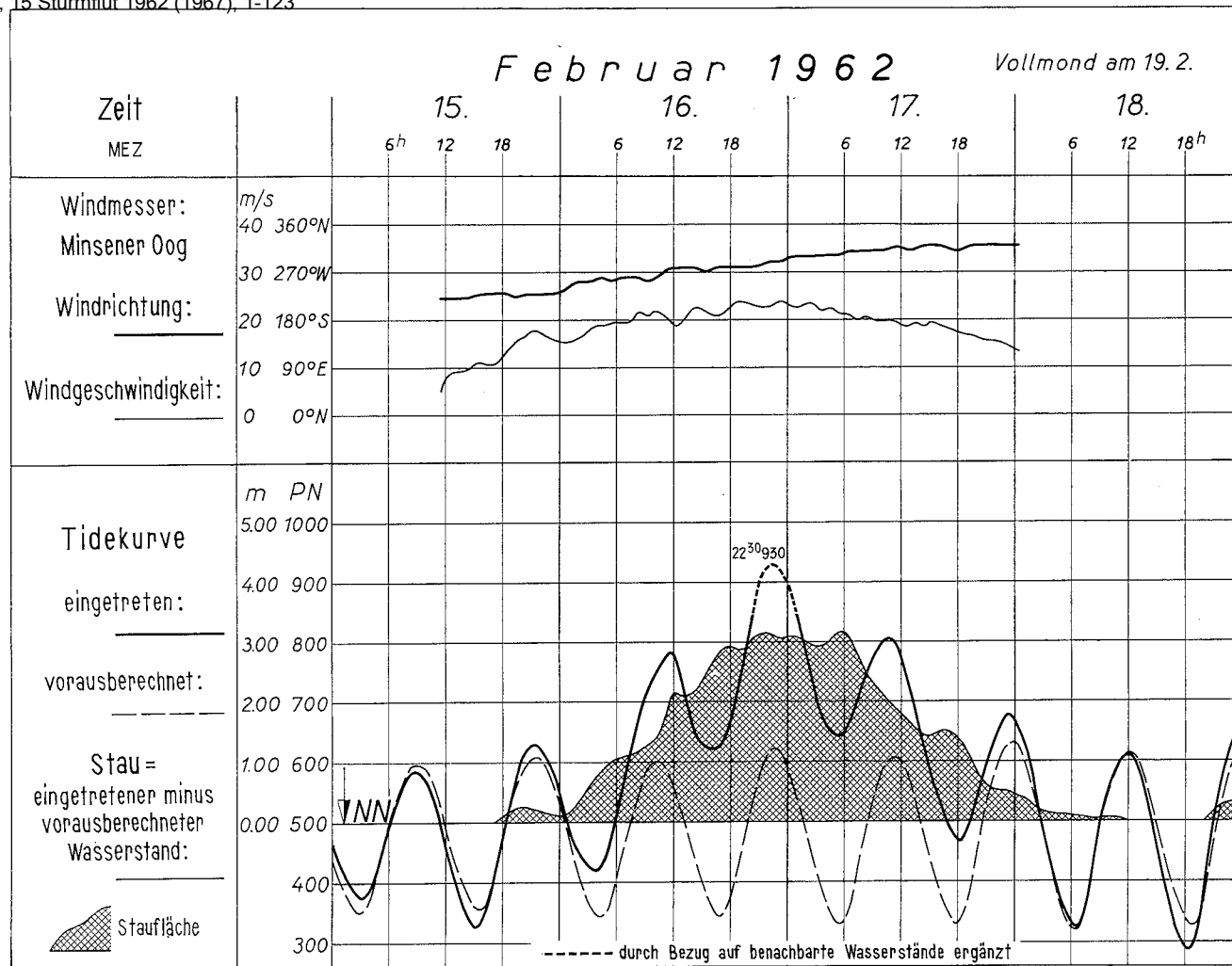






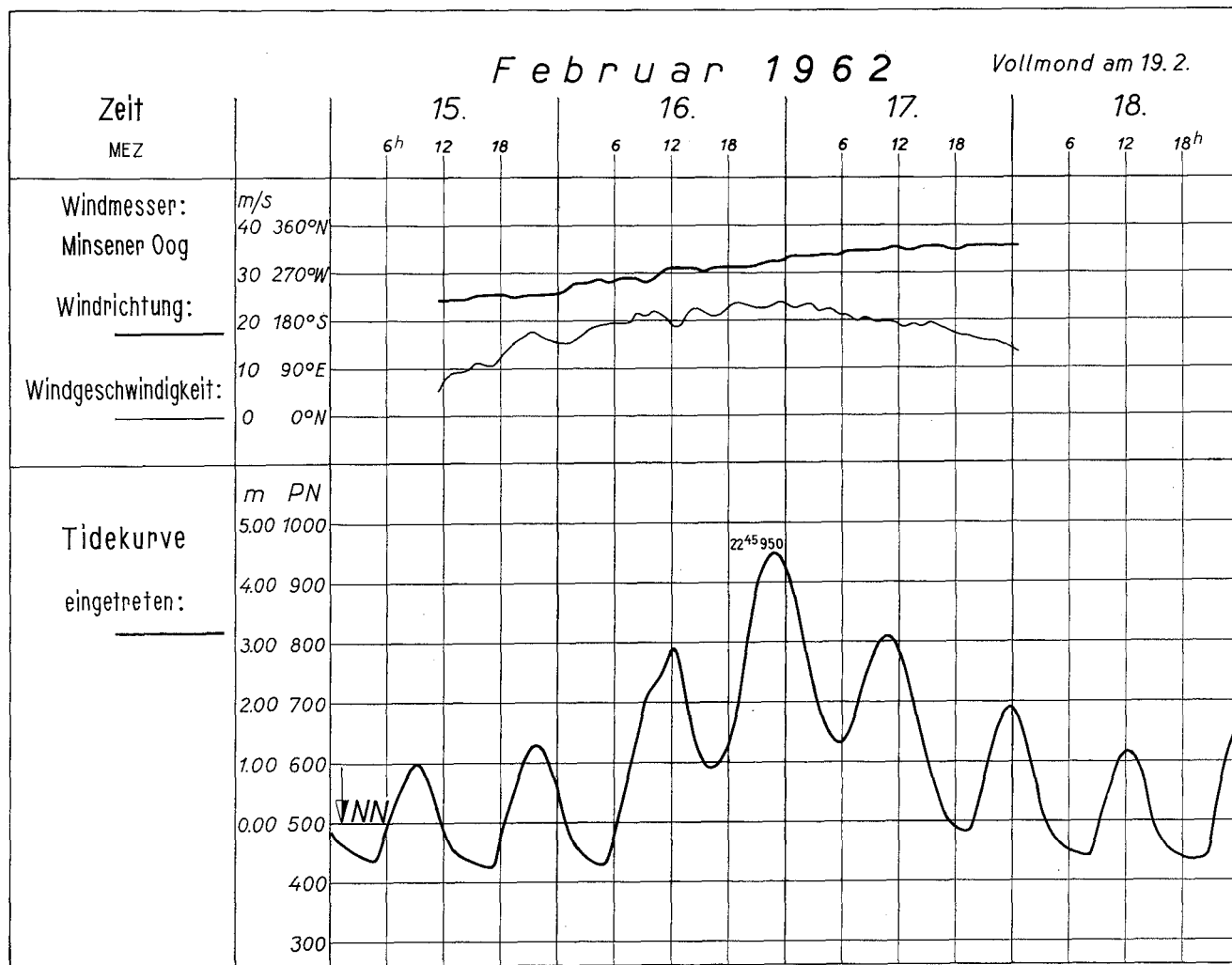
Wilhelmshaven-Seeschleuse

71



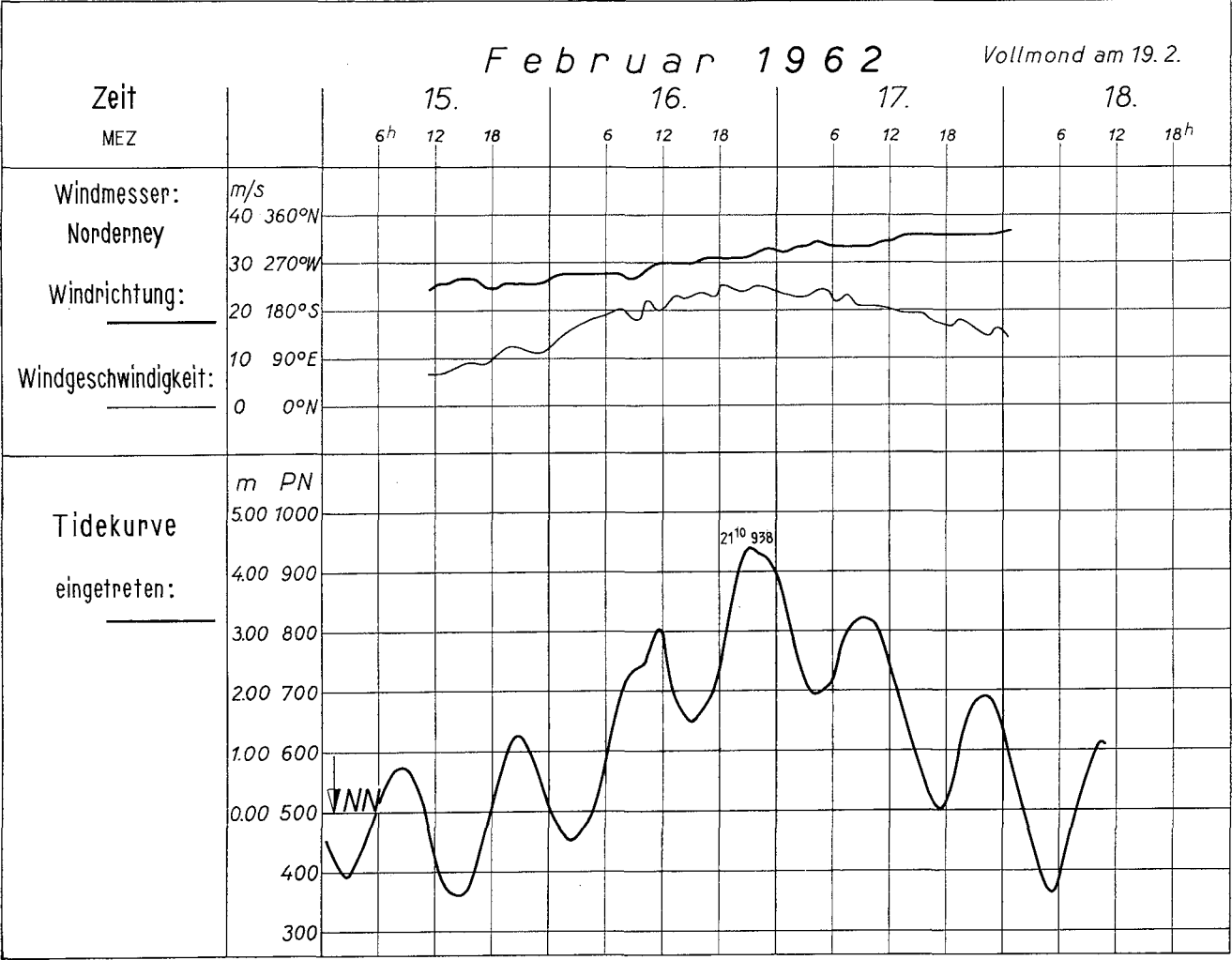
Leuchtt.Mellum Plate

72



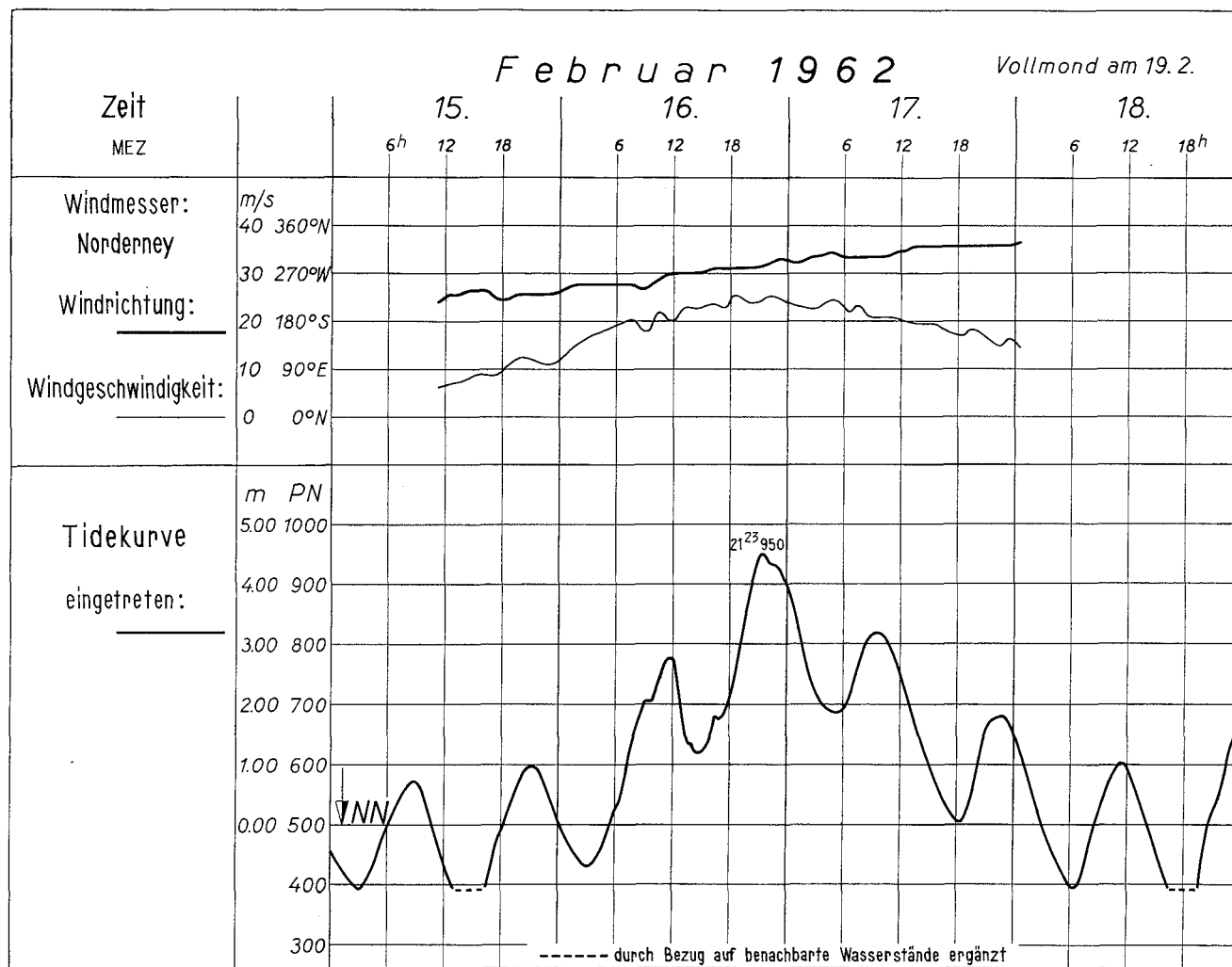
P e g e l
Horumersiel

73



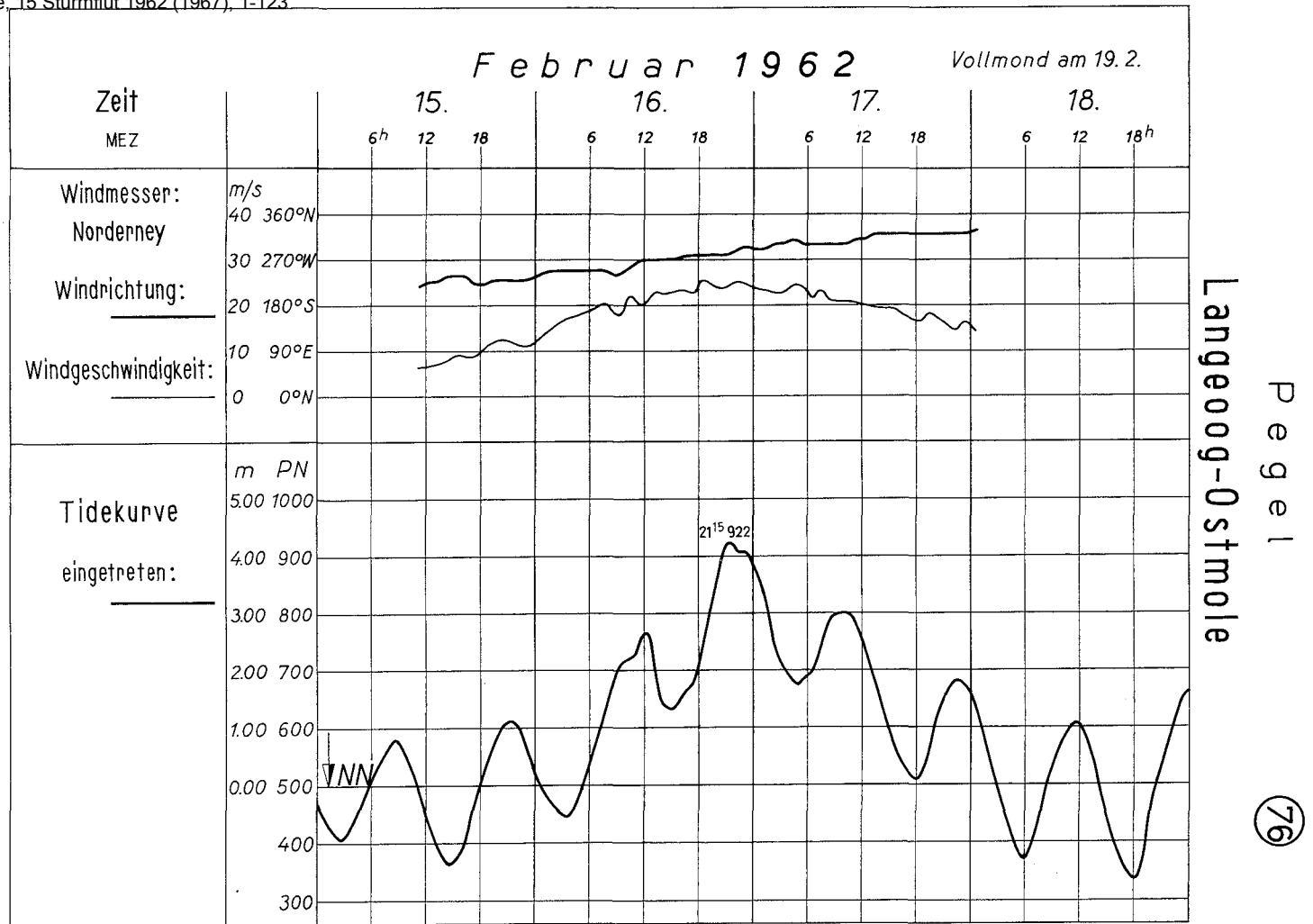
P e g e l
Neuharlingersiel

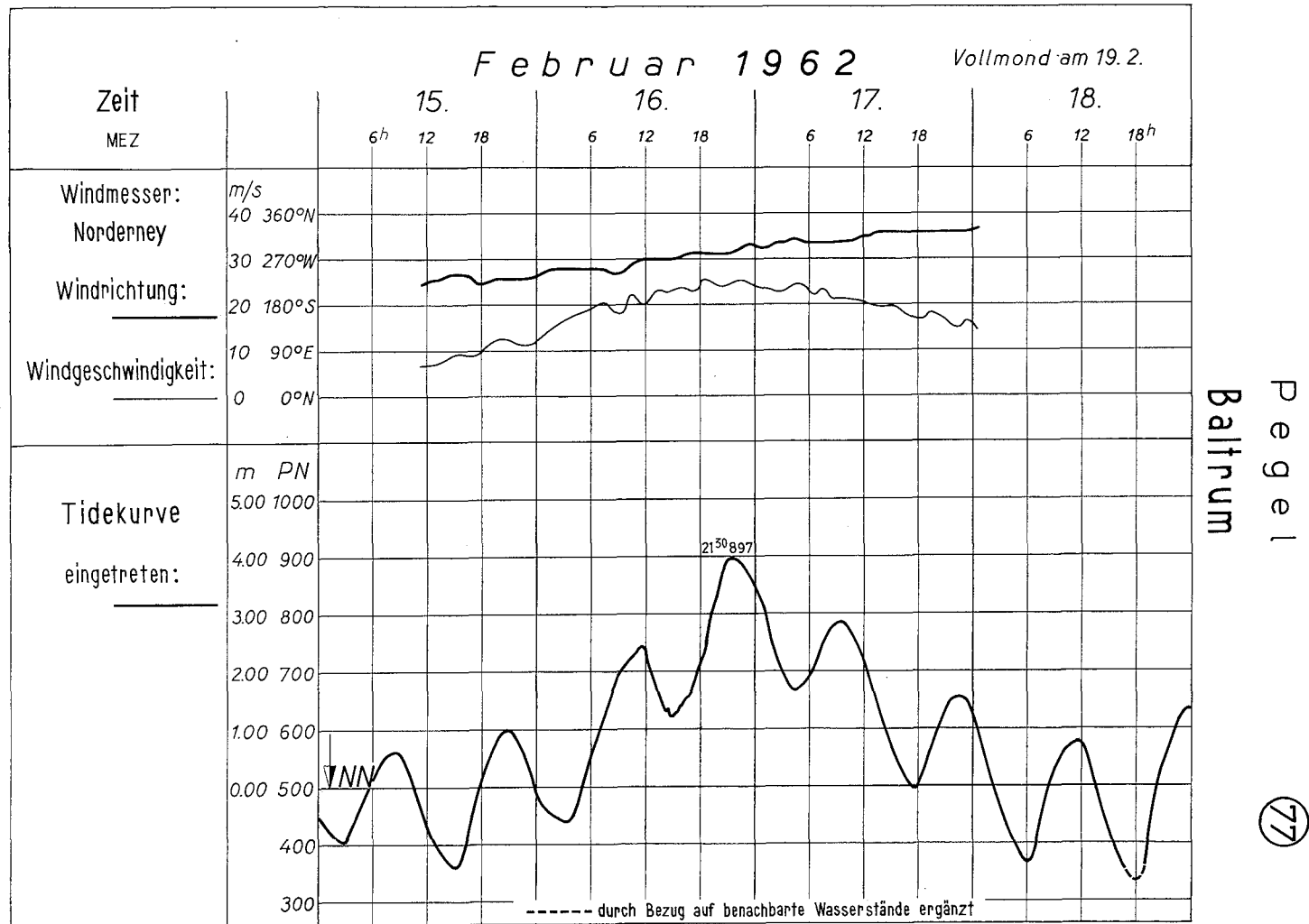
74

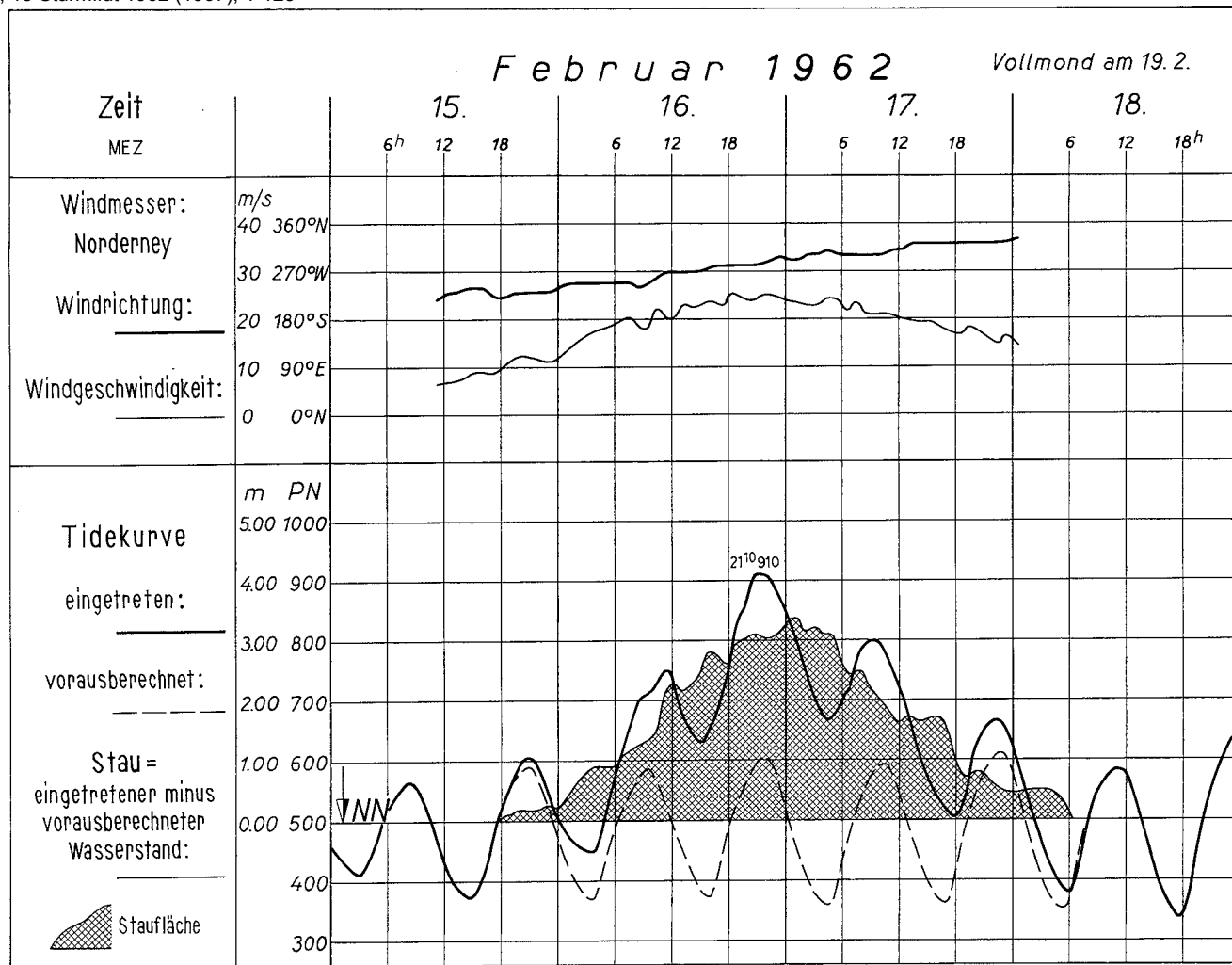


P e g e l
B e n s e r s i e l

75

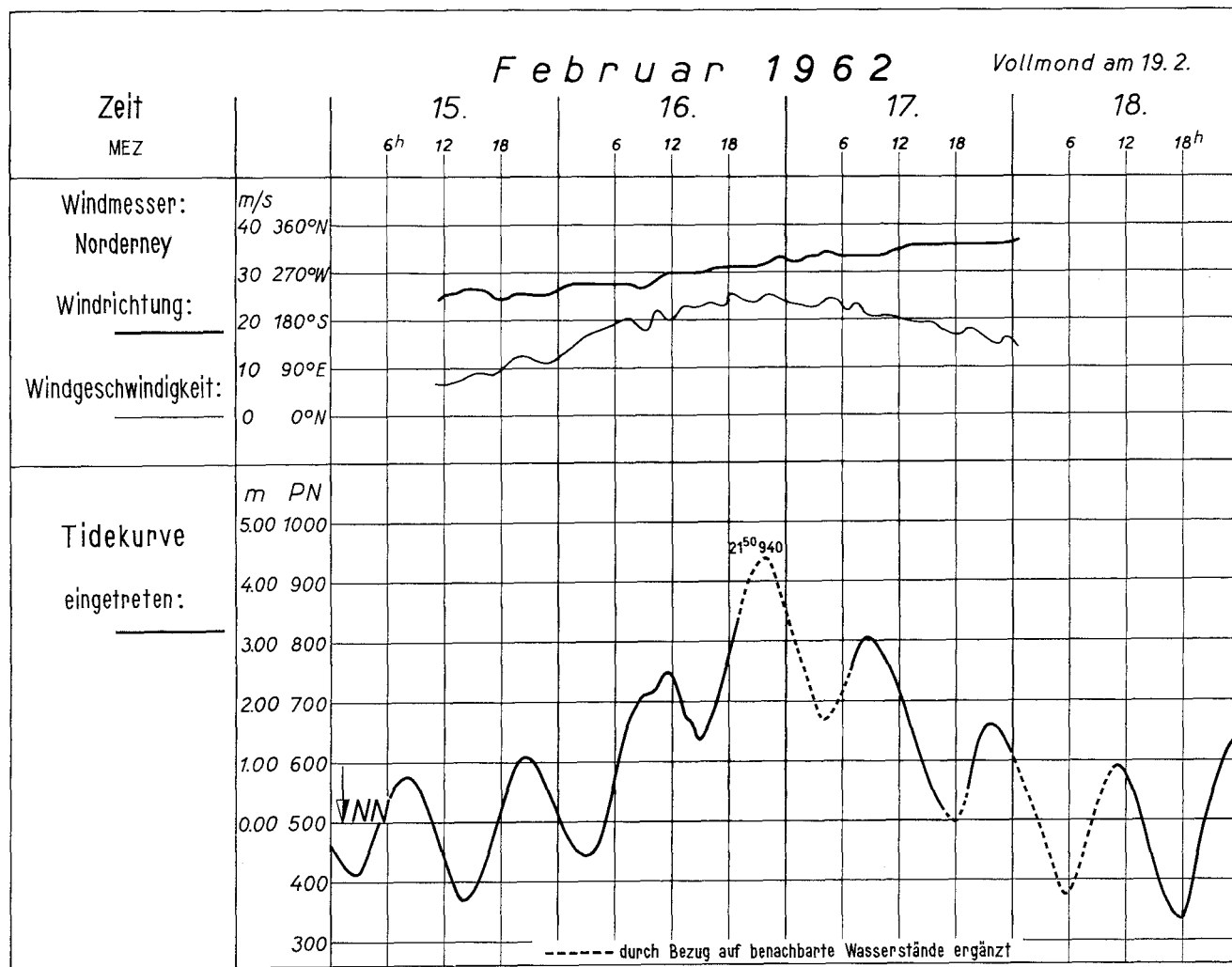






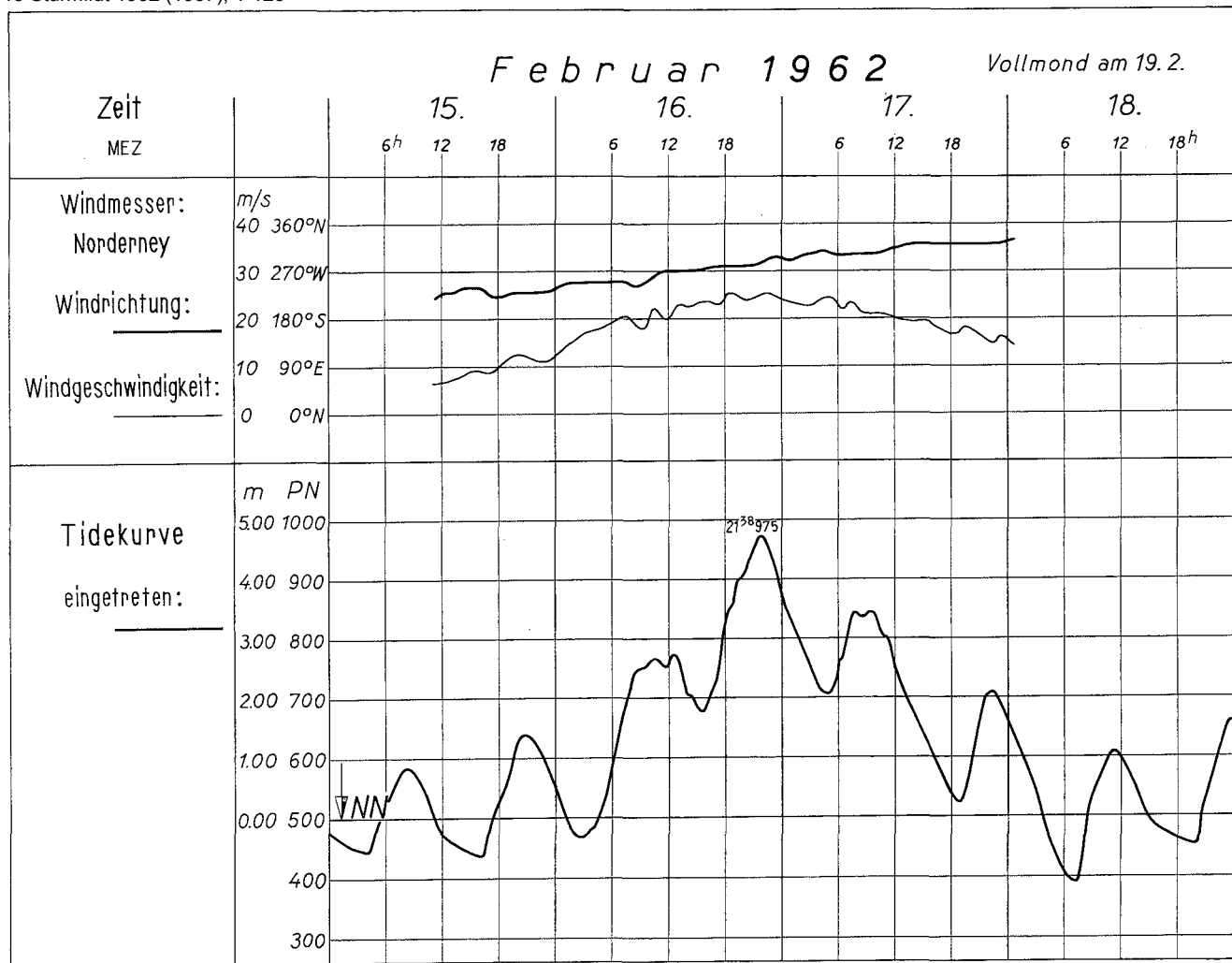
P e g e l
Norderney

78



P e g e l
N o r d d e i c h

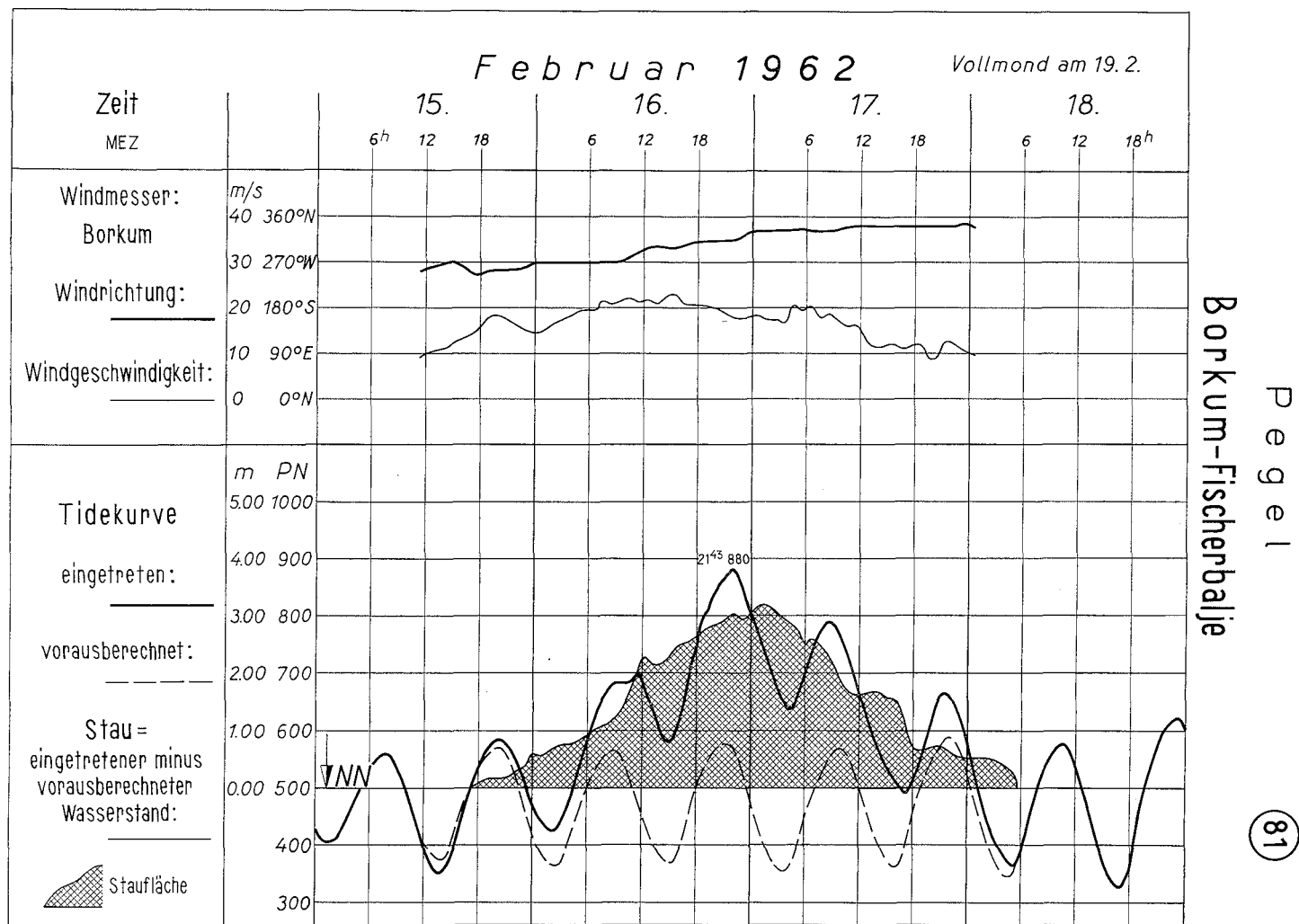
79

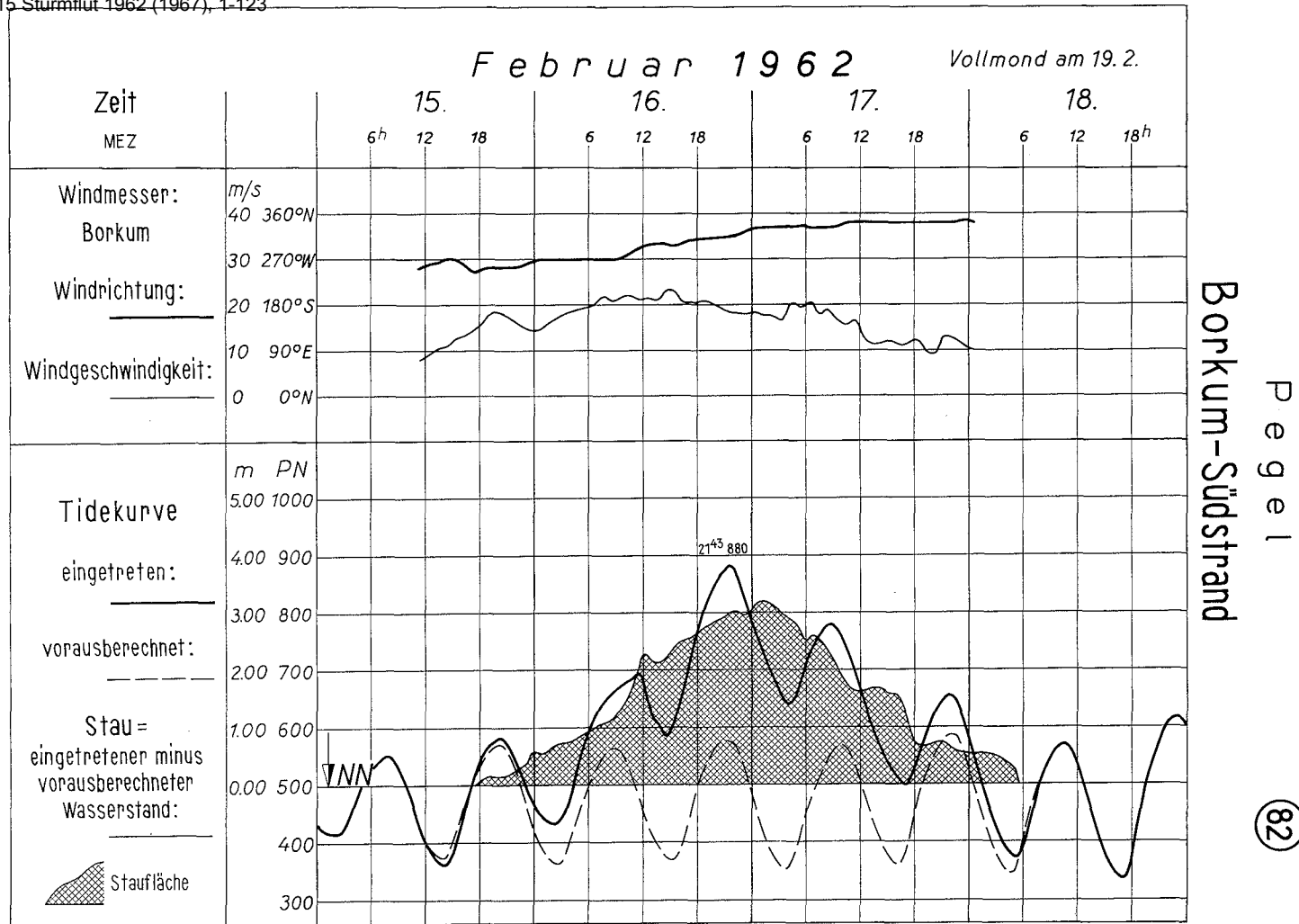


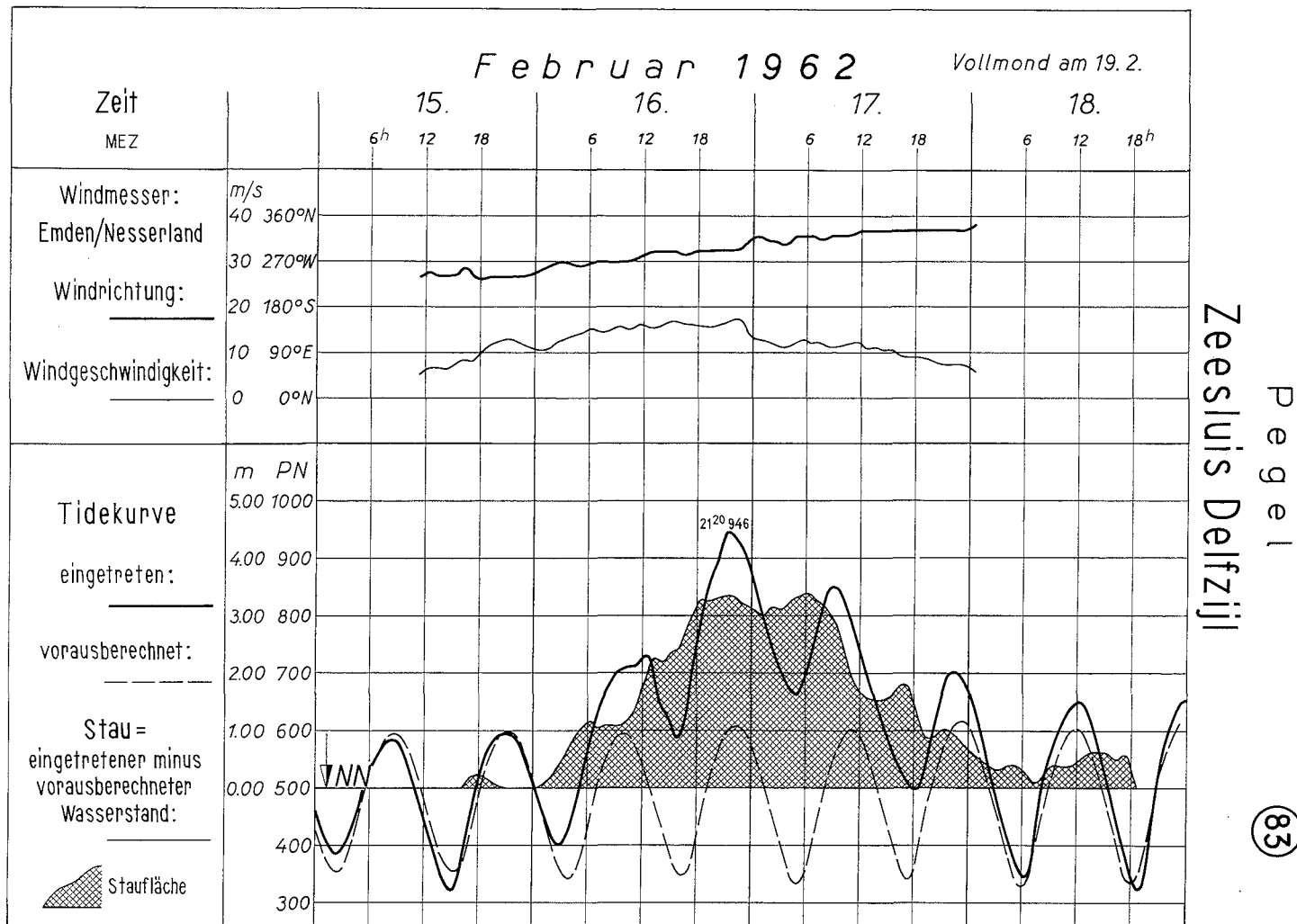
Leybuchtstiel

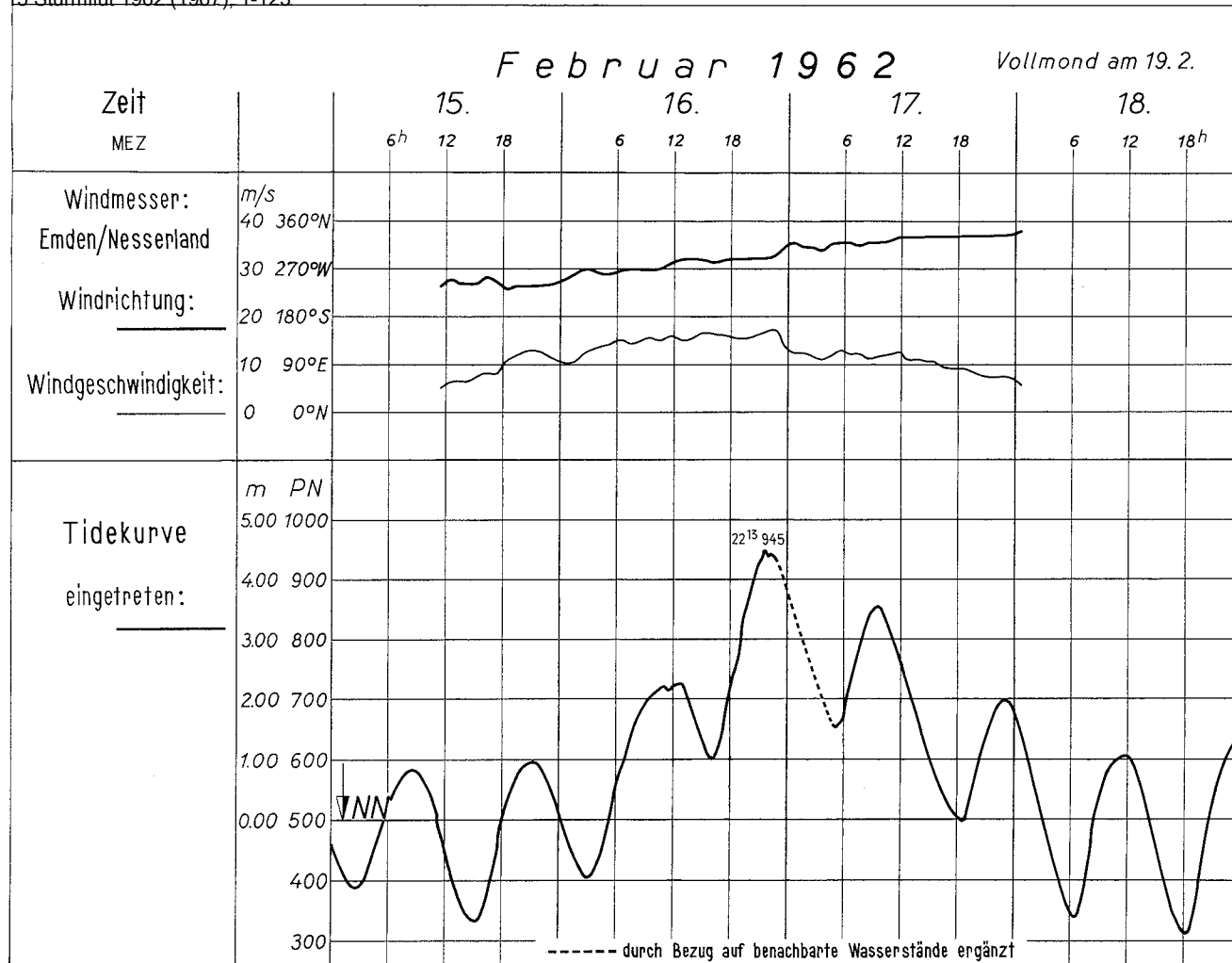
P e g e l

80



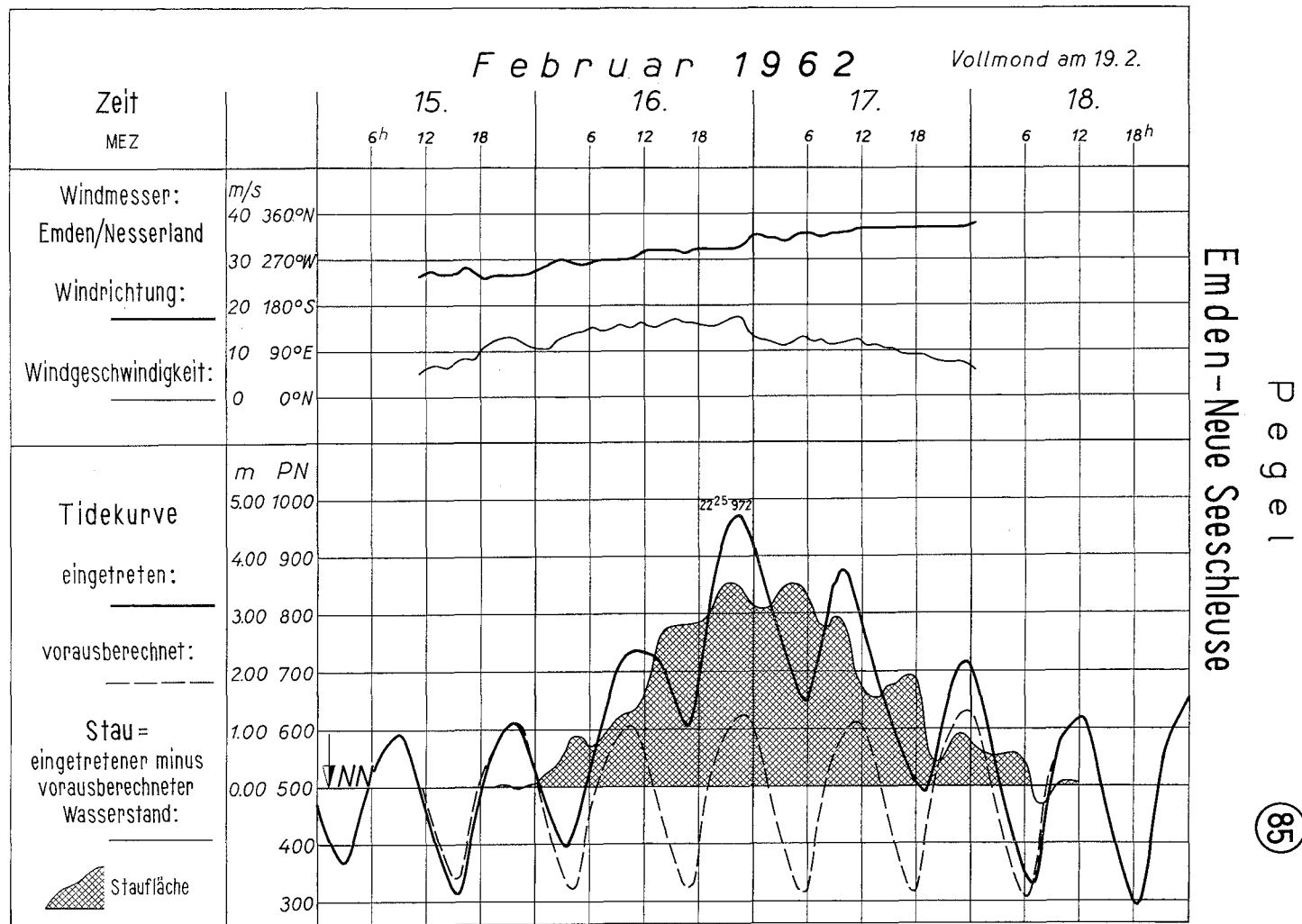


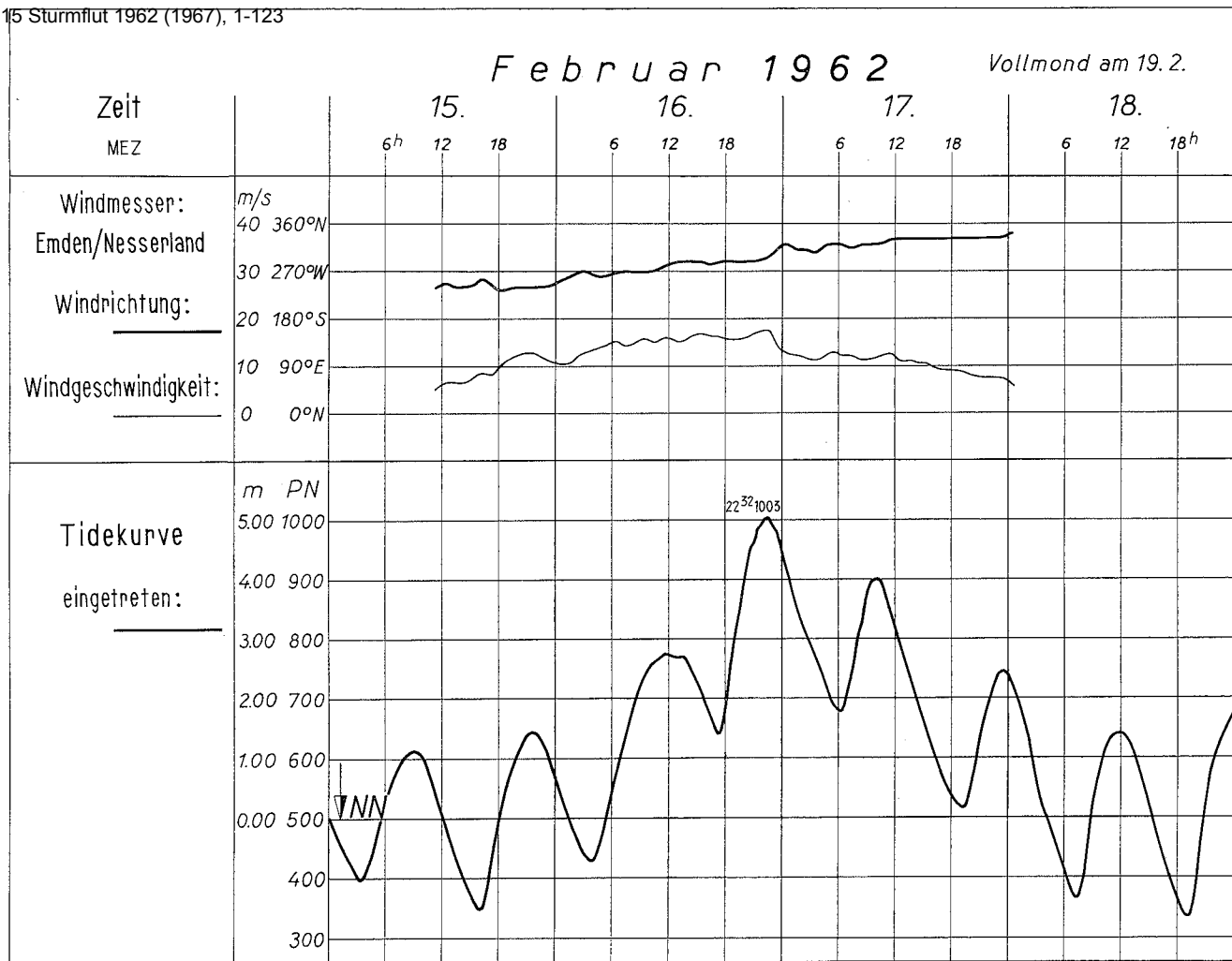




P e g e l
K n o c k

84

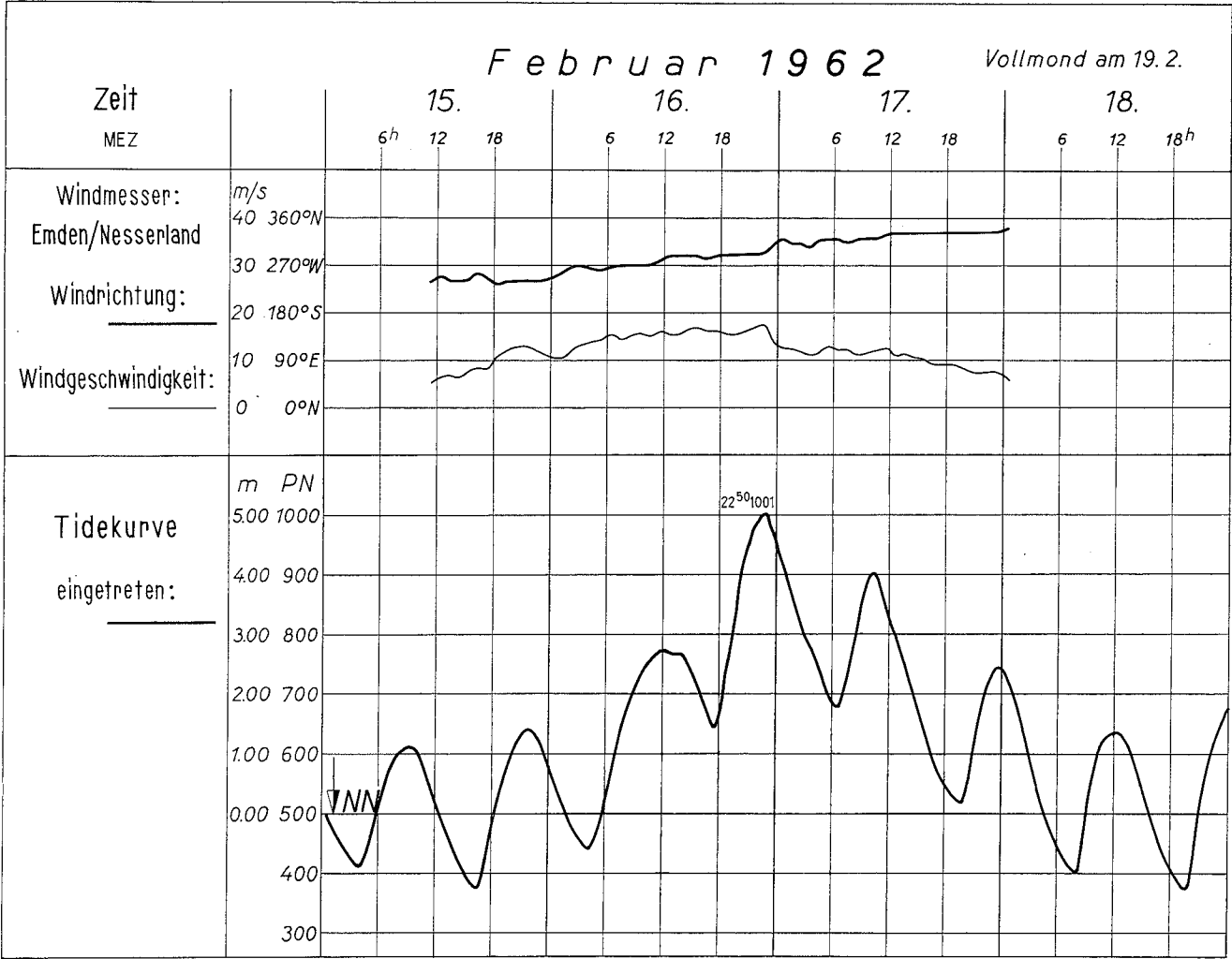




Oldesumer Seeschleuse

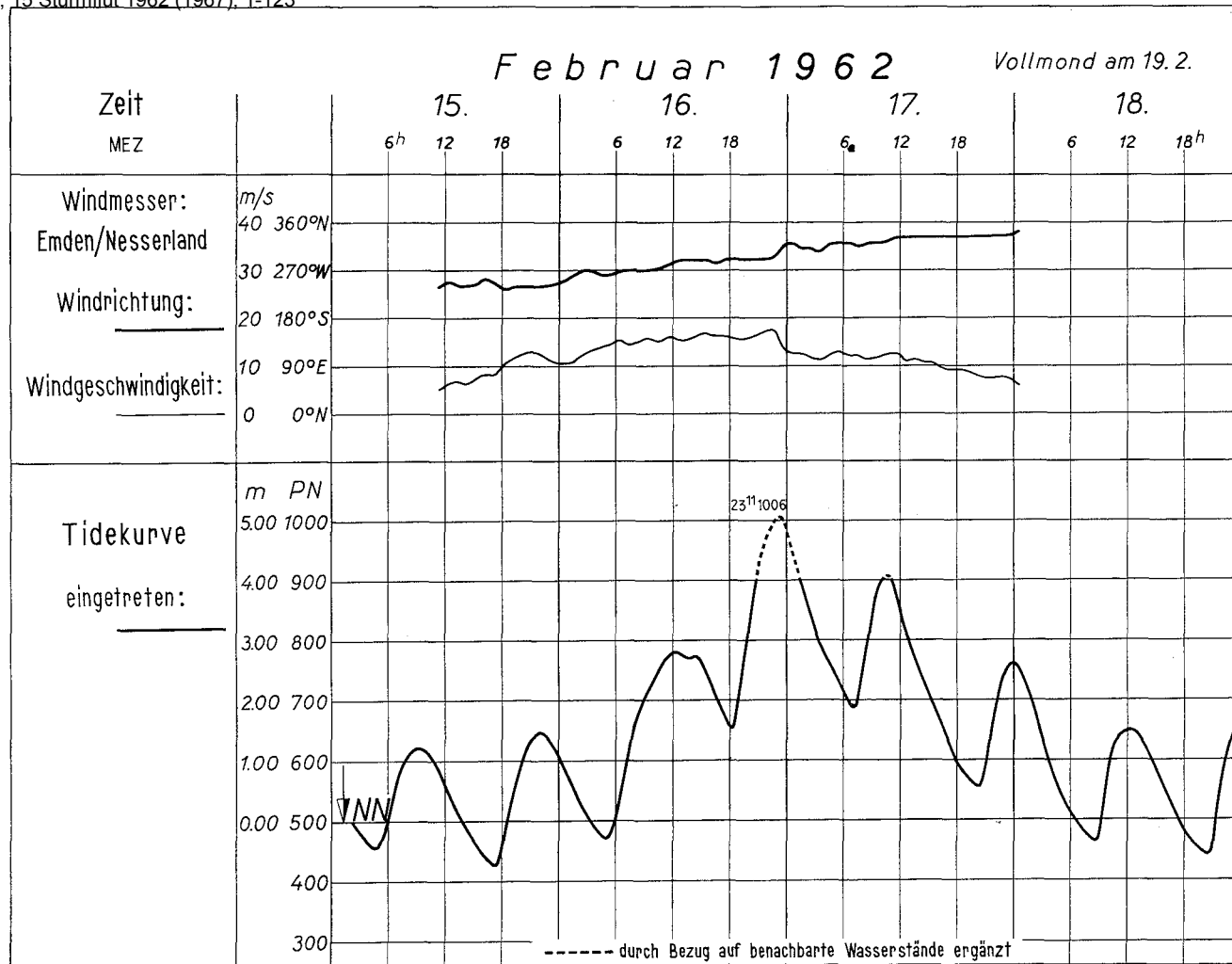
P e g e l

86



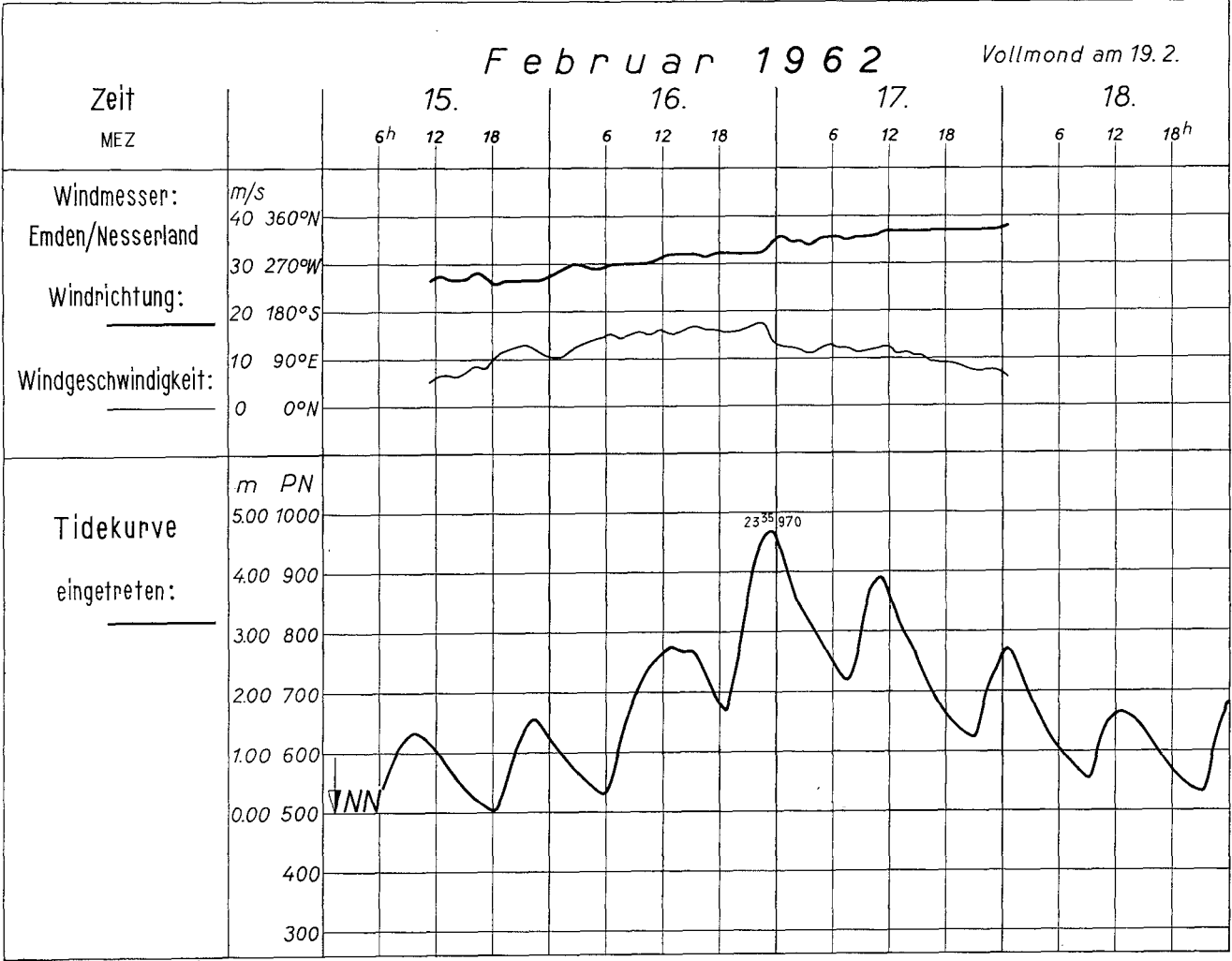
P e g e l
T e r b o r g

87

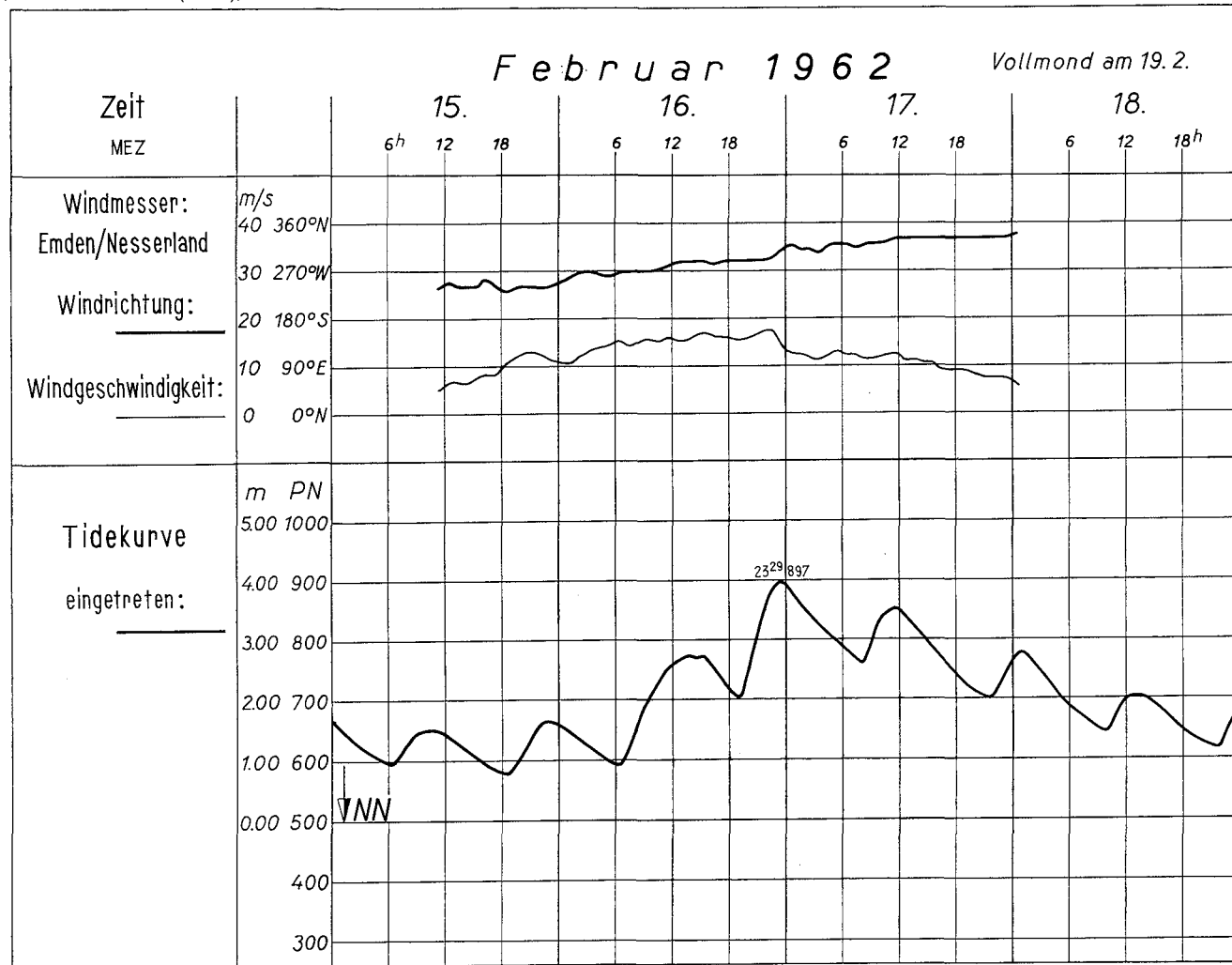


P e g e l
L e e r o r t

88

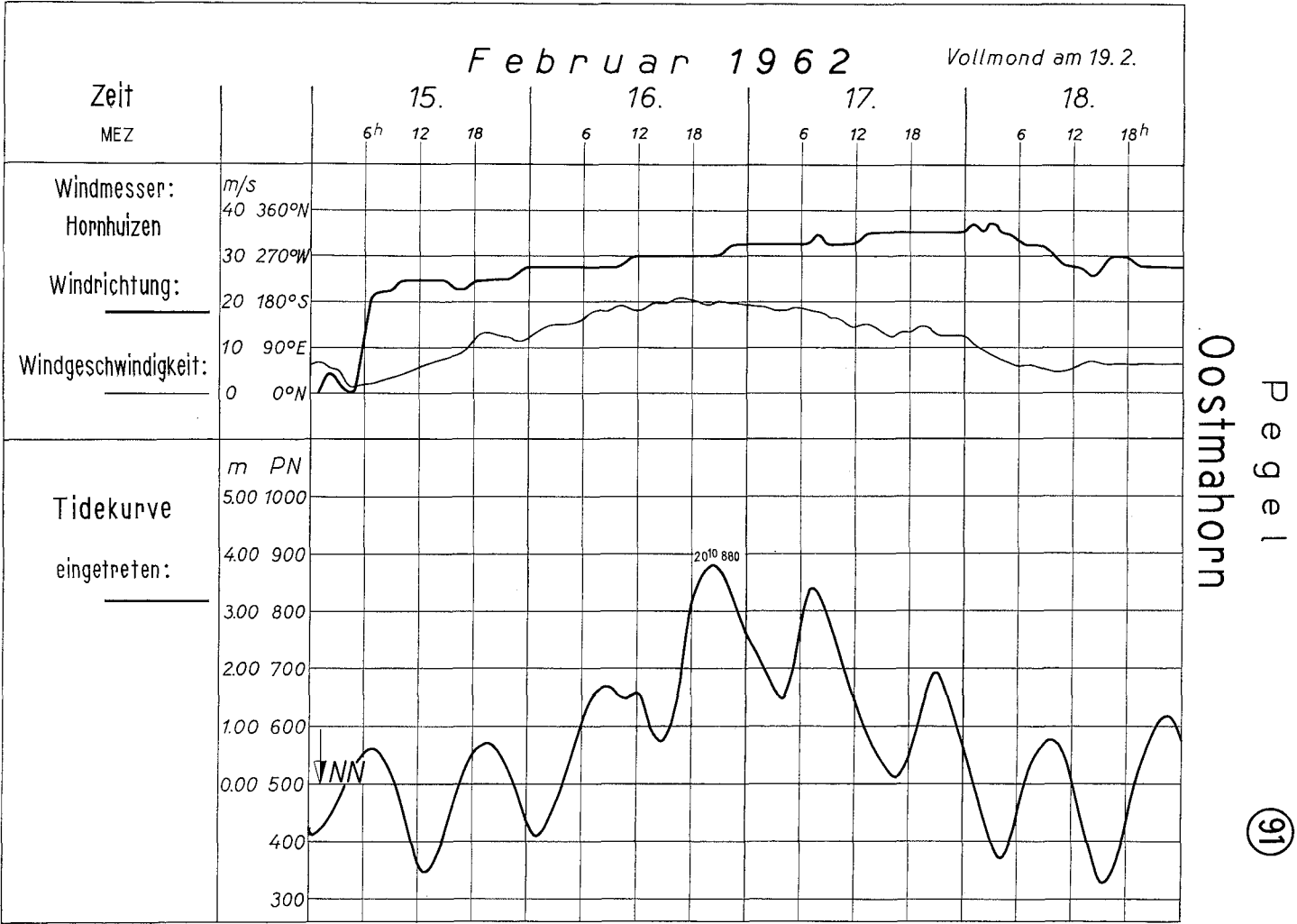


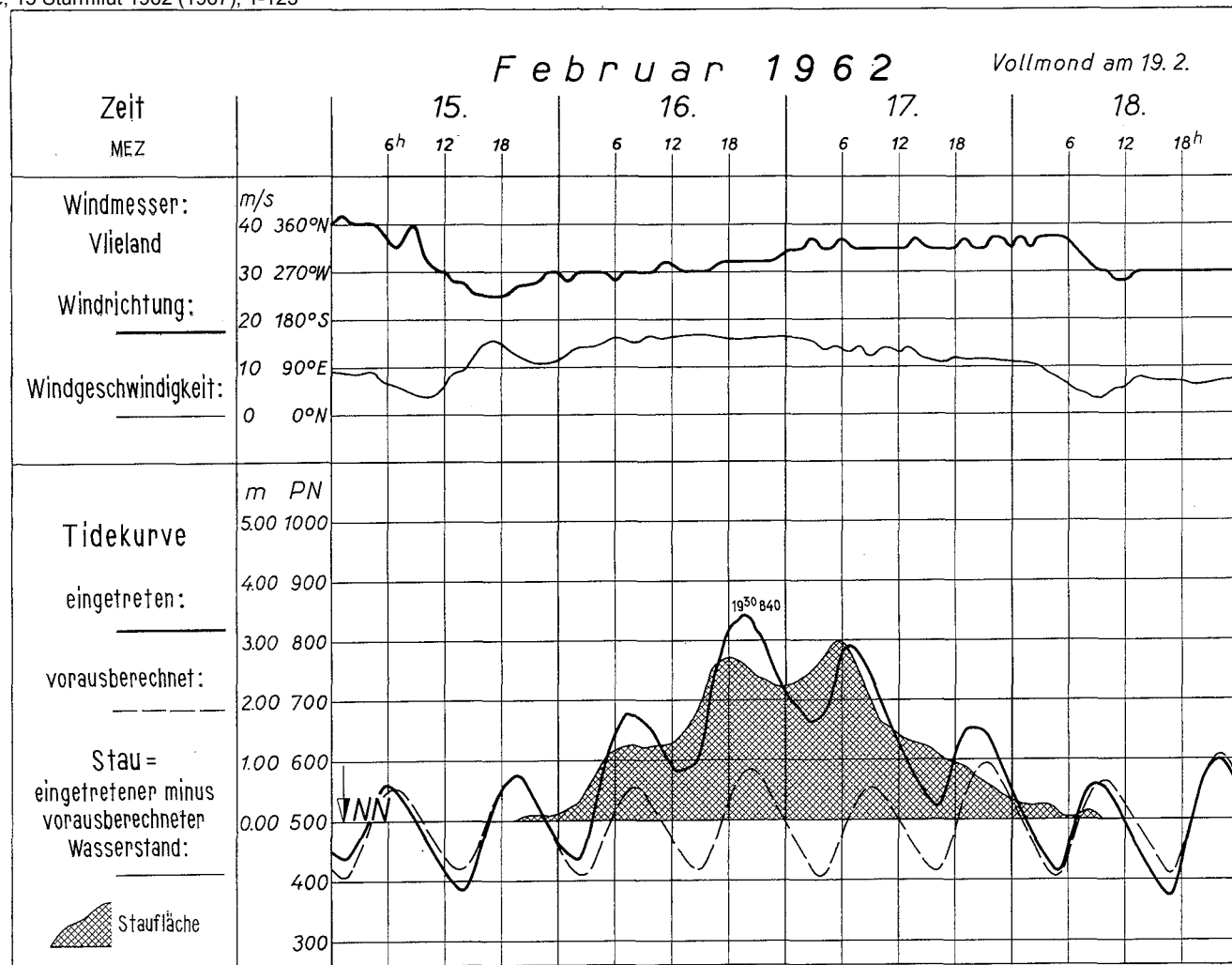
P e g e l
Weener
(89)



Papenburg

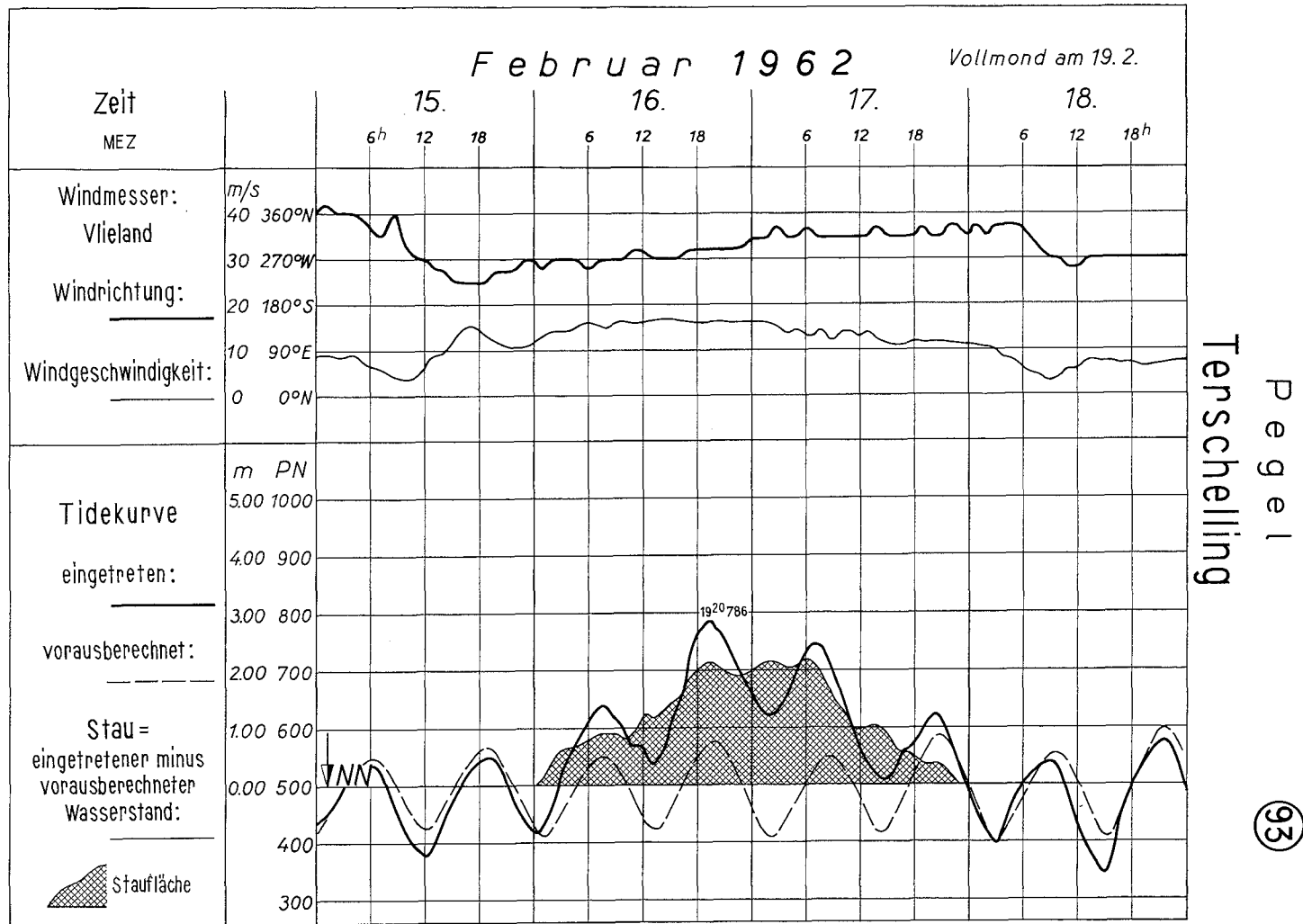
90

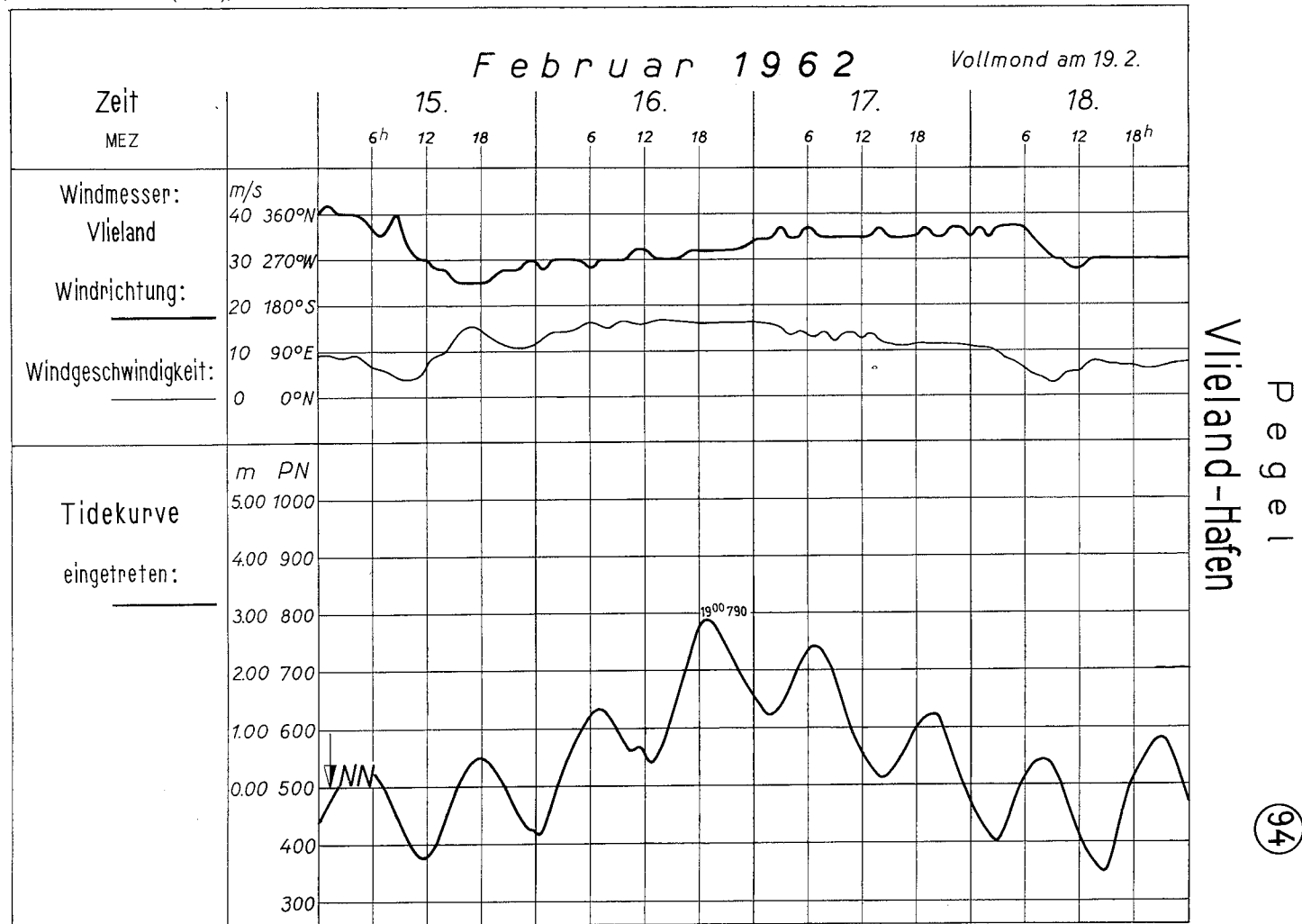




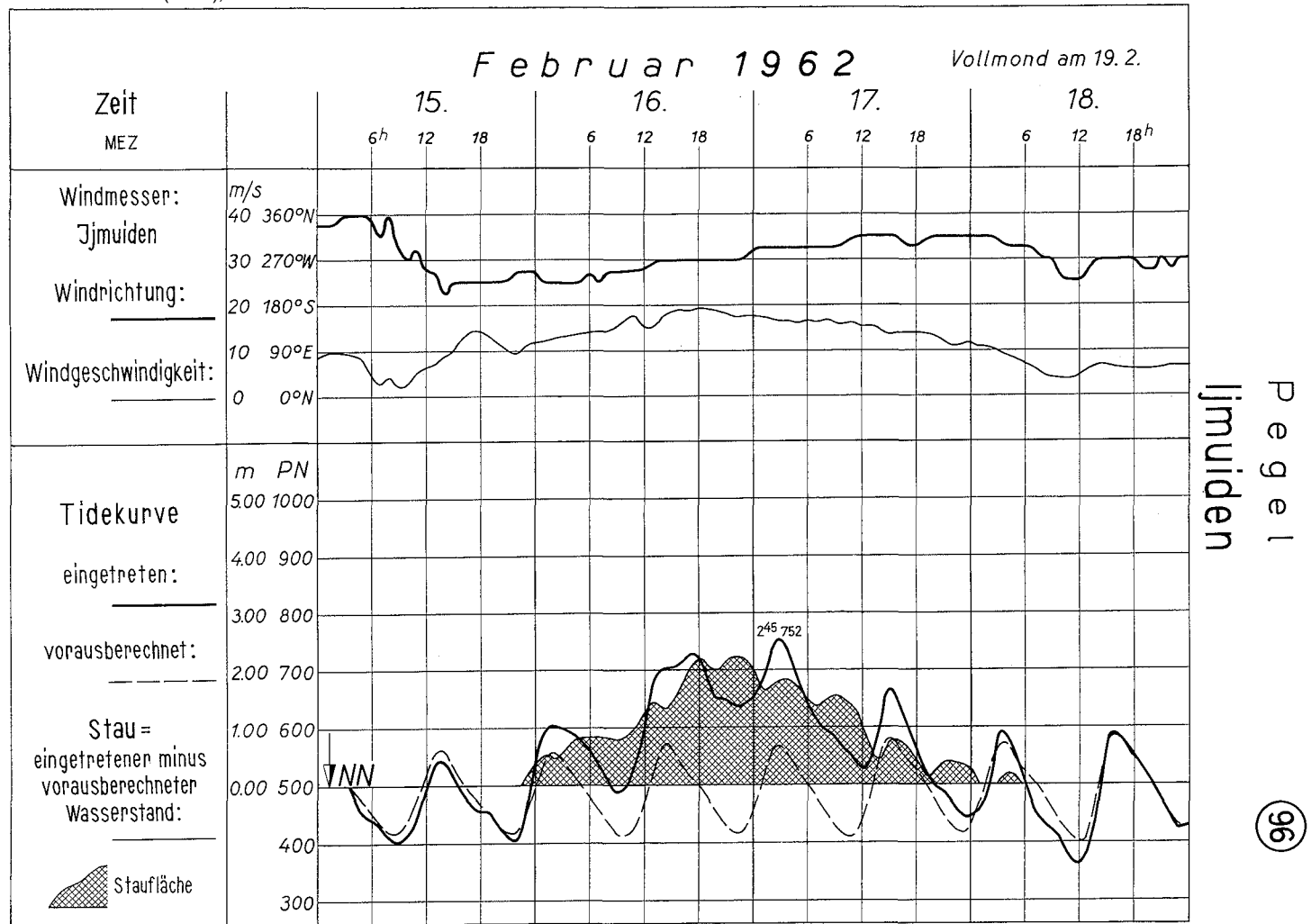
P e g e l
Harlingen

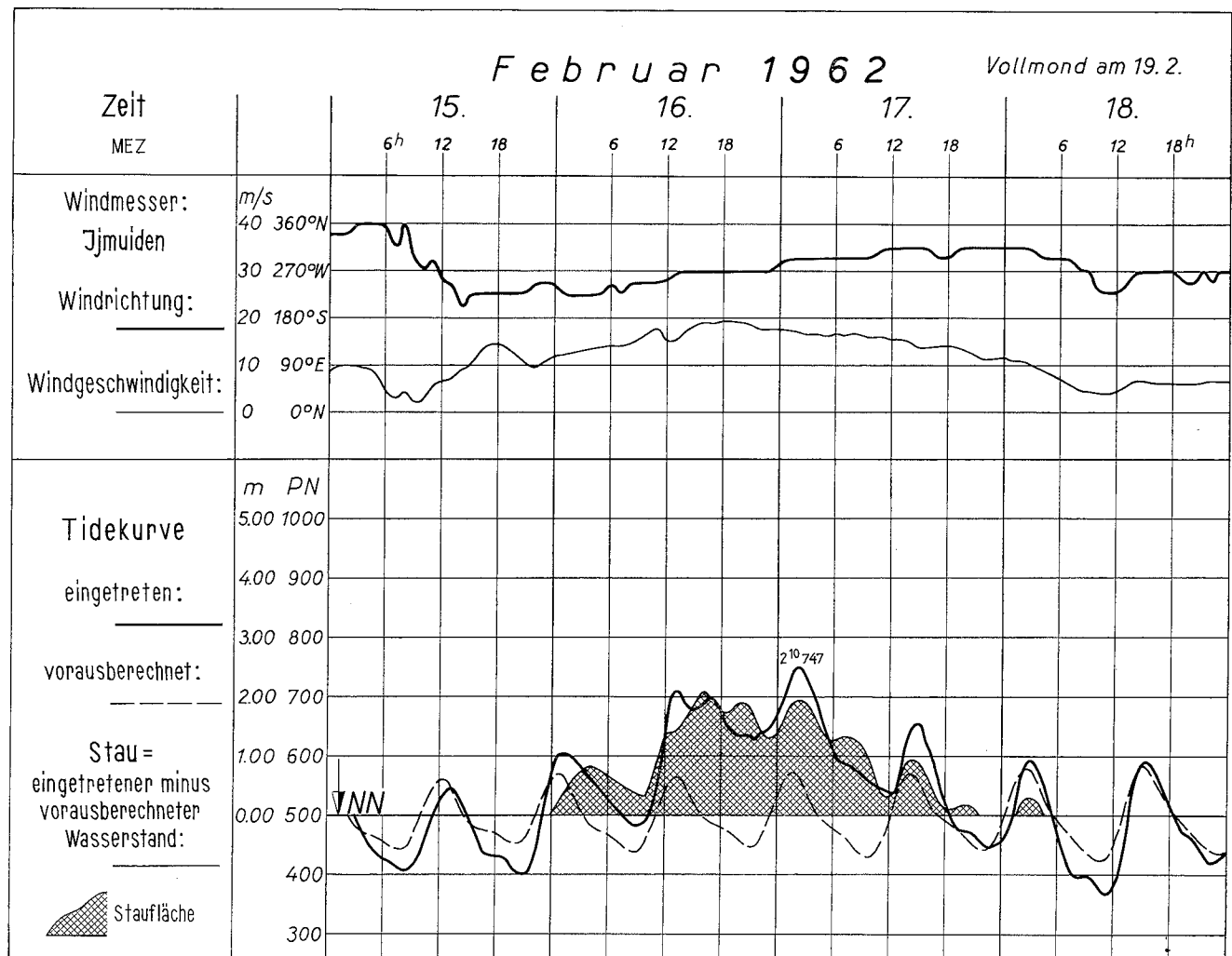
92





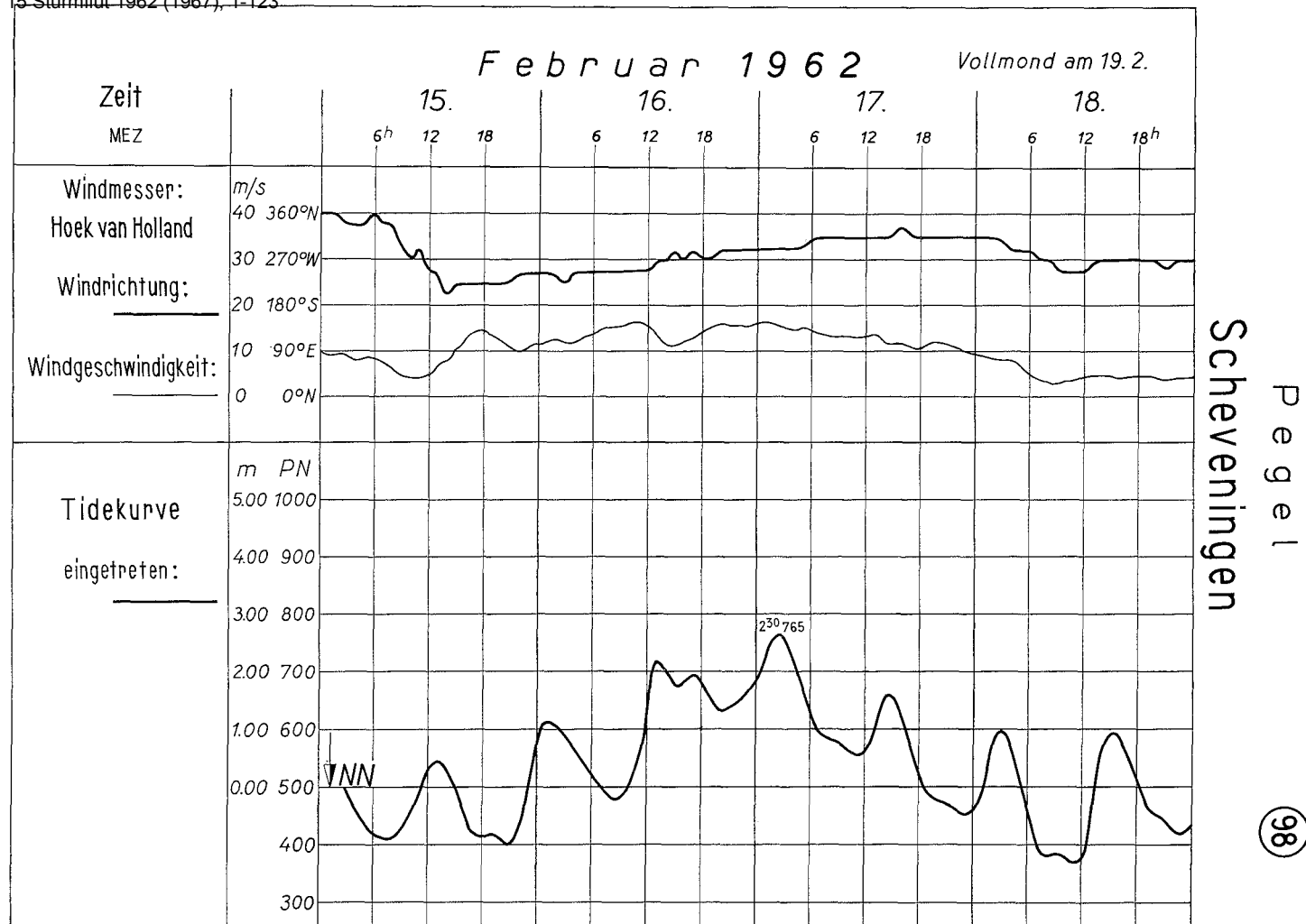


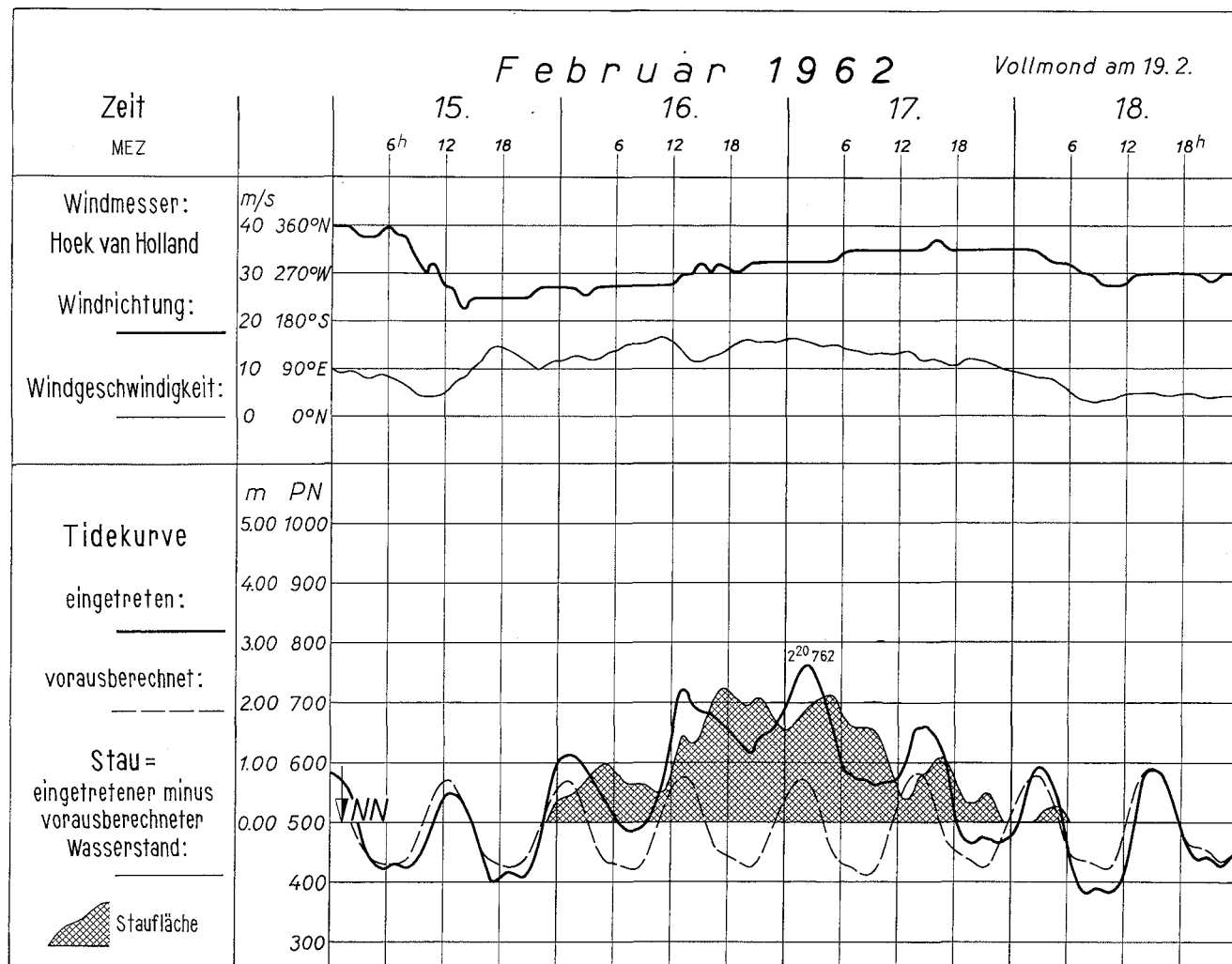




P e g e l
Katwijk-Pfahl

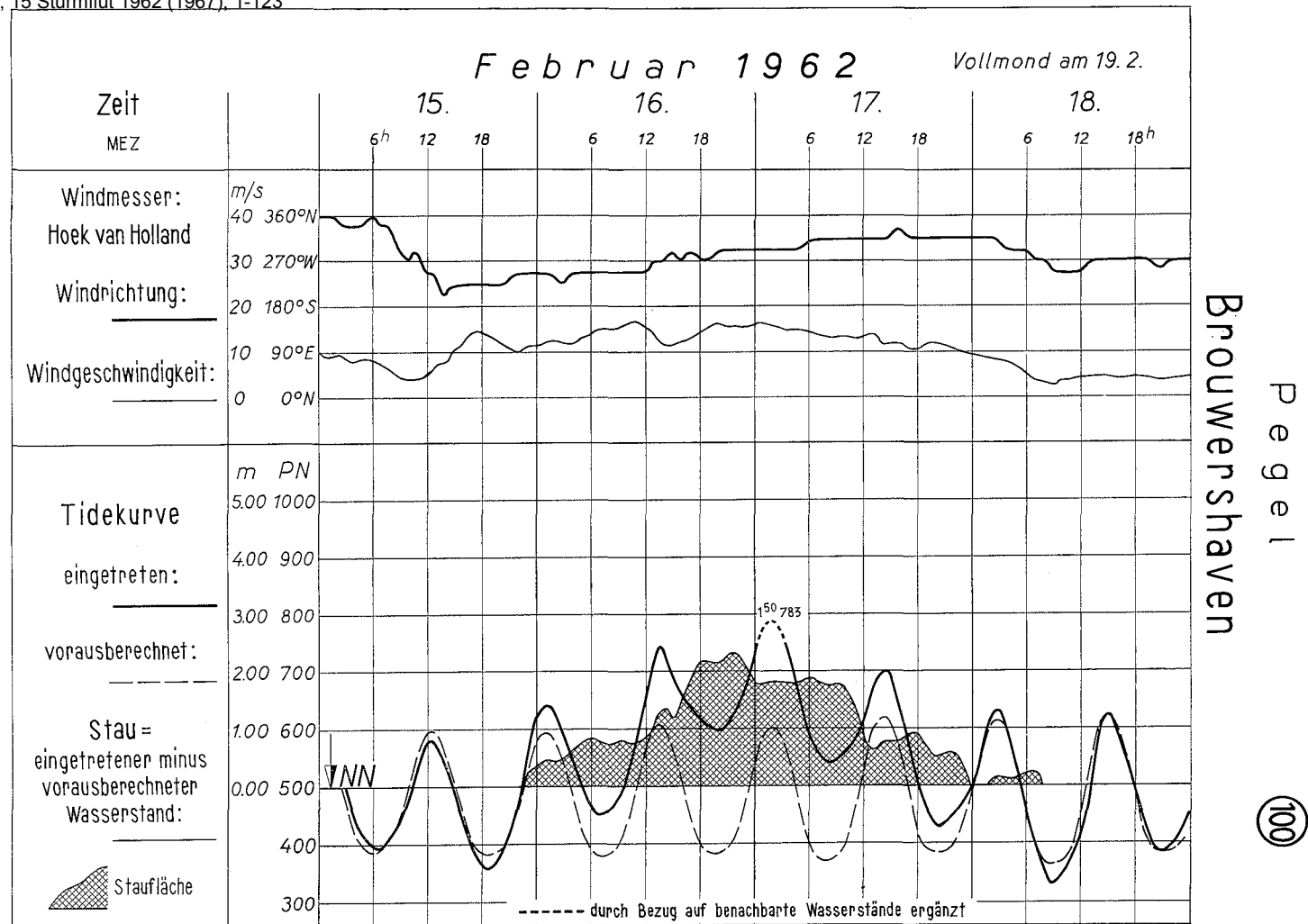
97

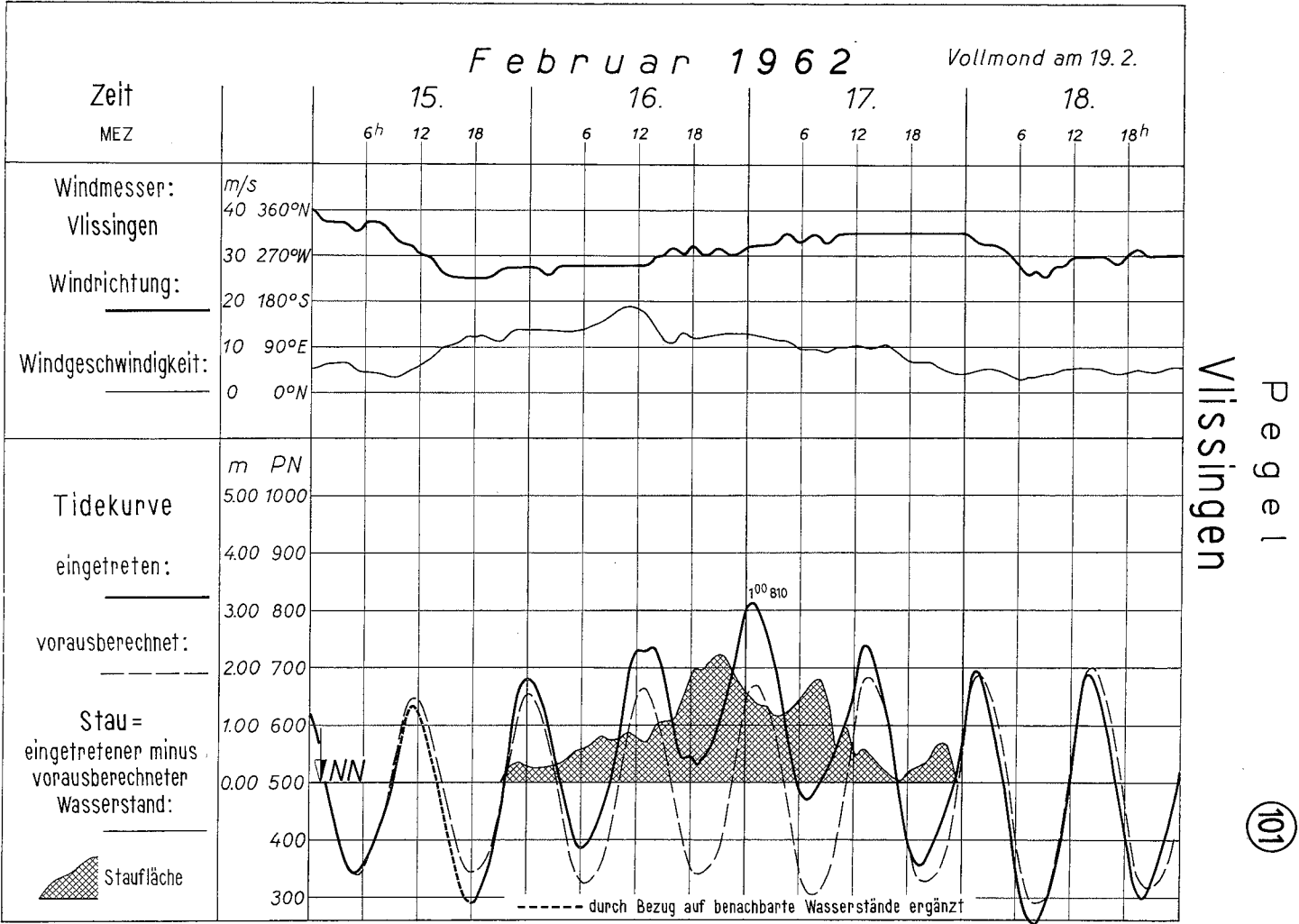


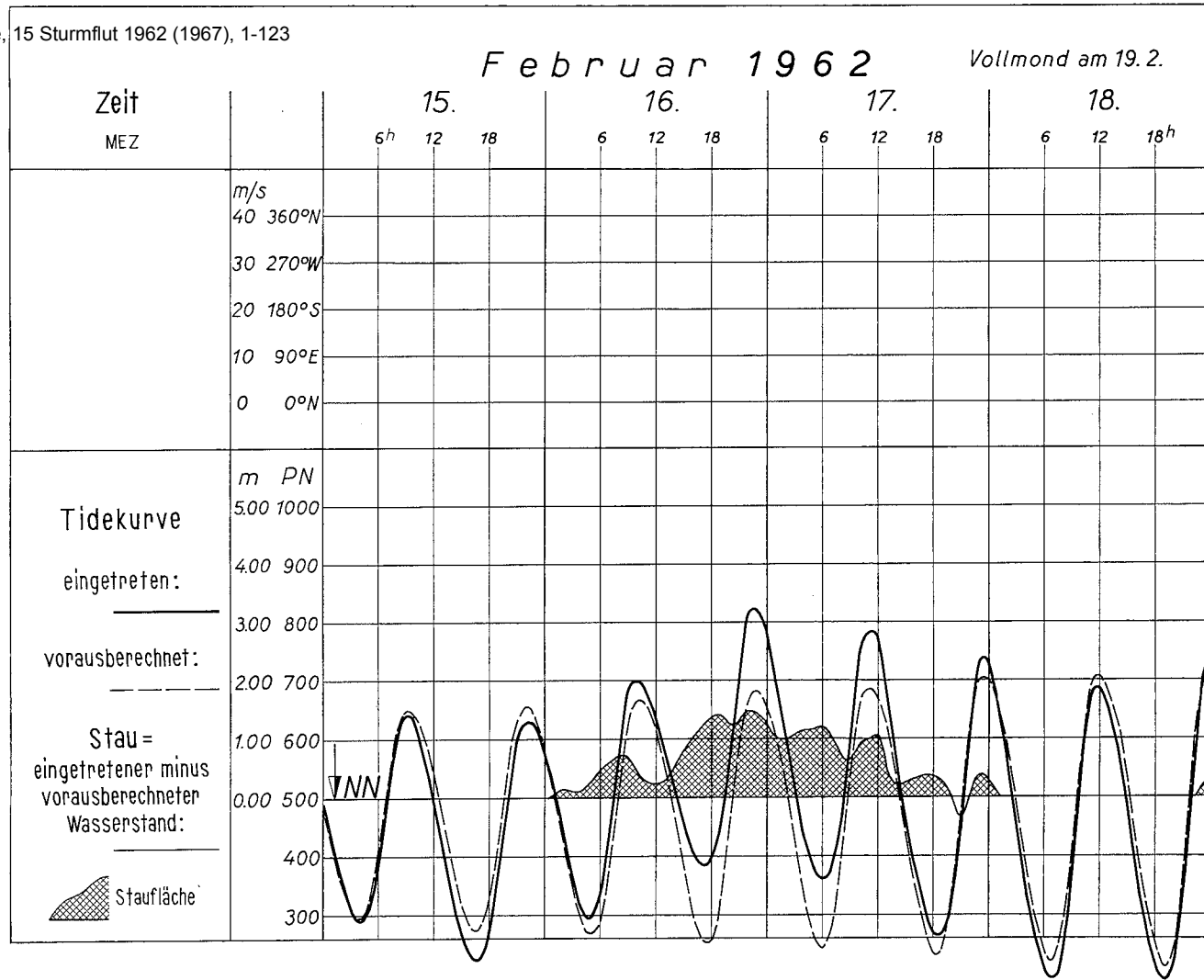


Hoek van Holland
P e g e l

(99)

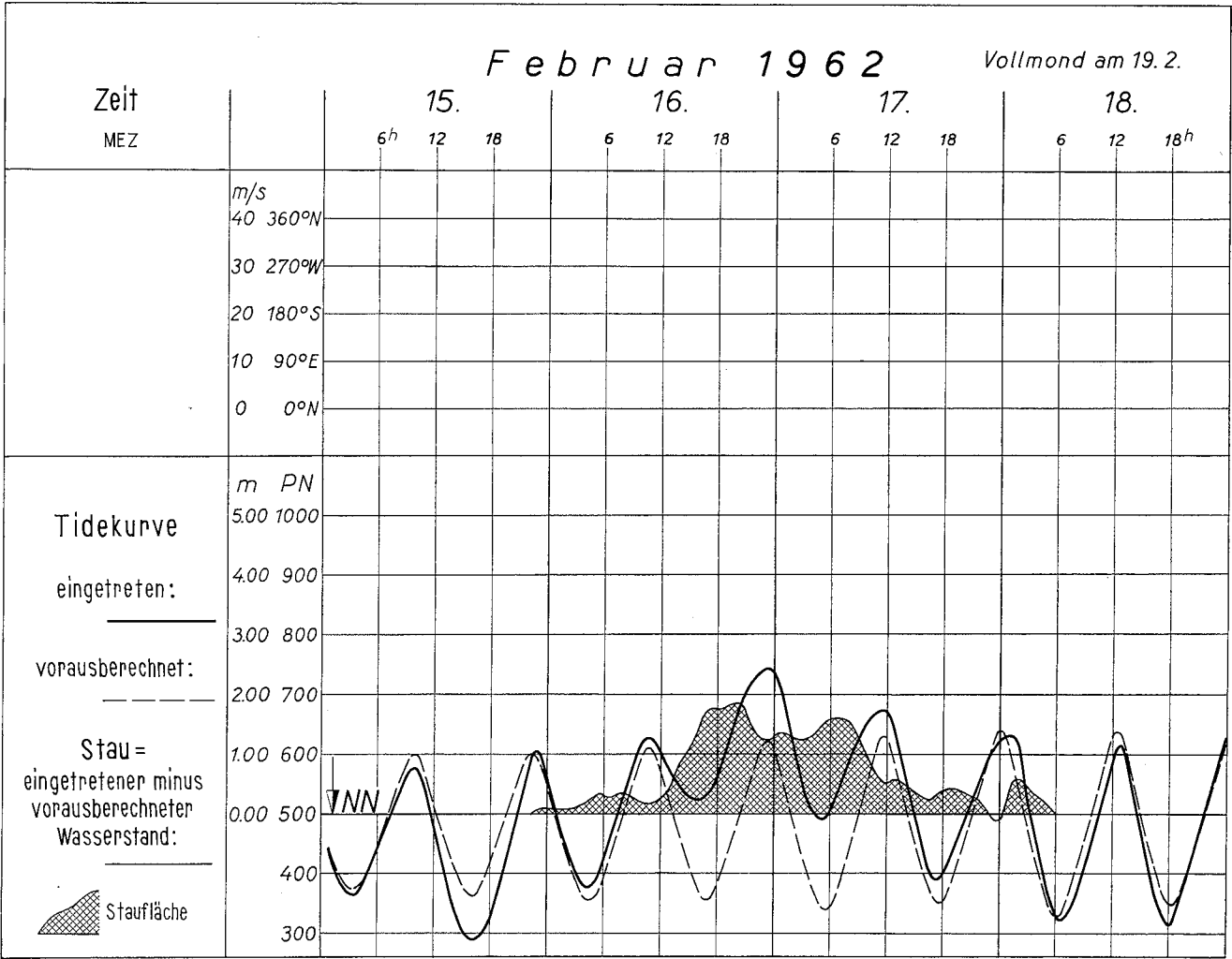




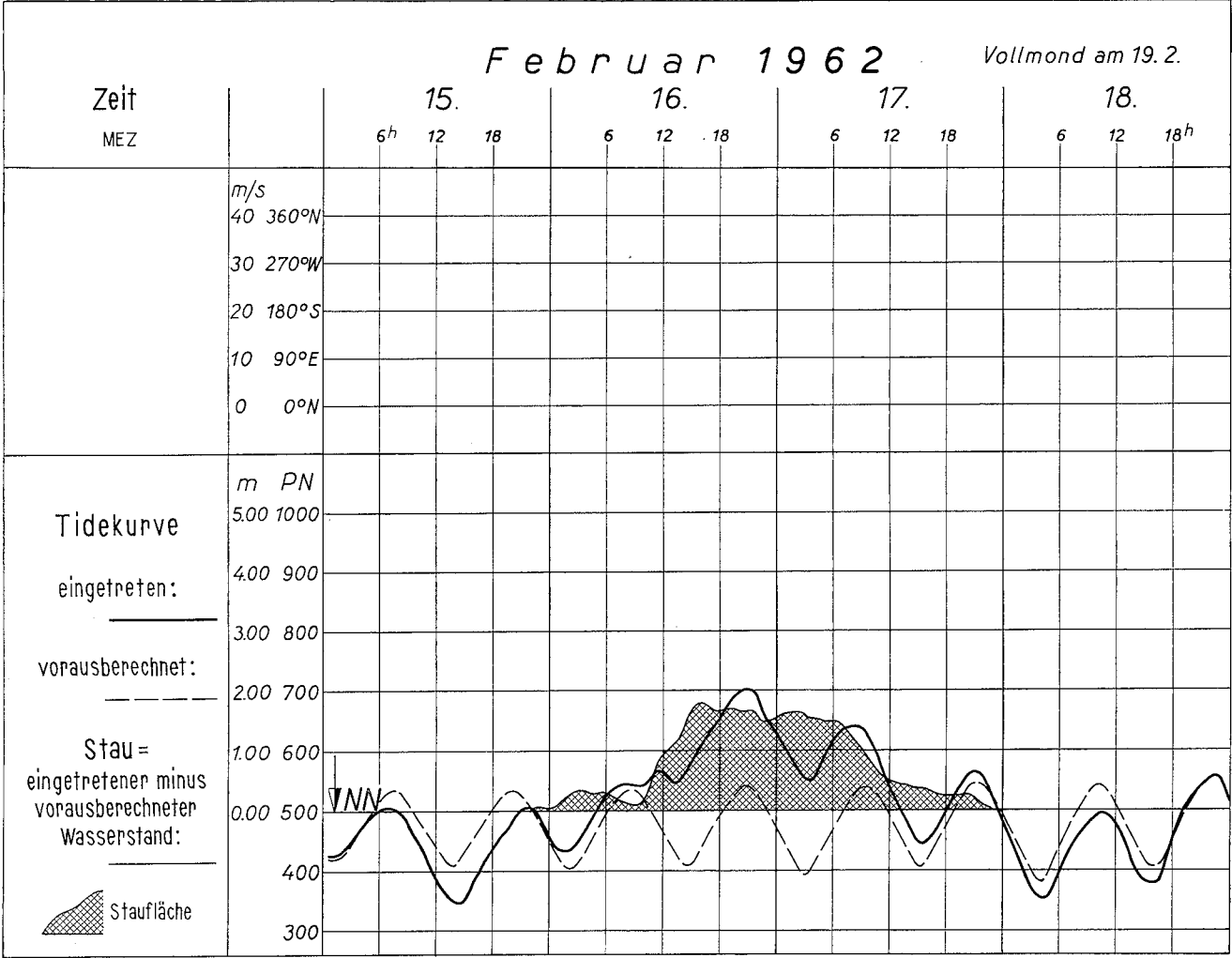


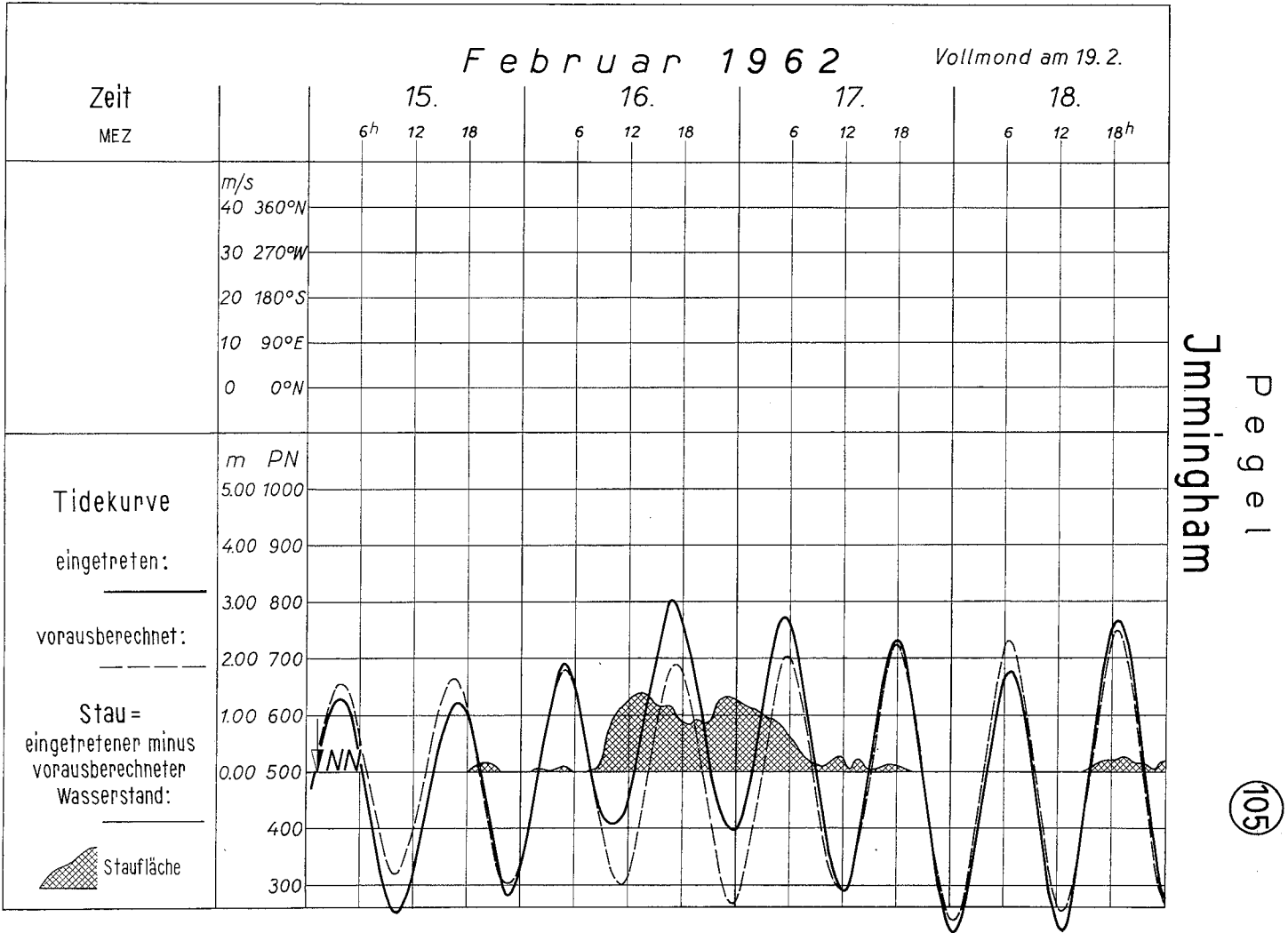
P e g e l
D o v e r

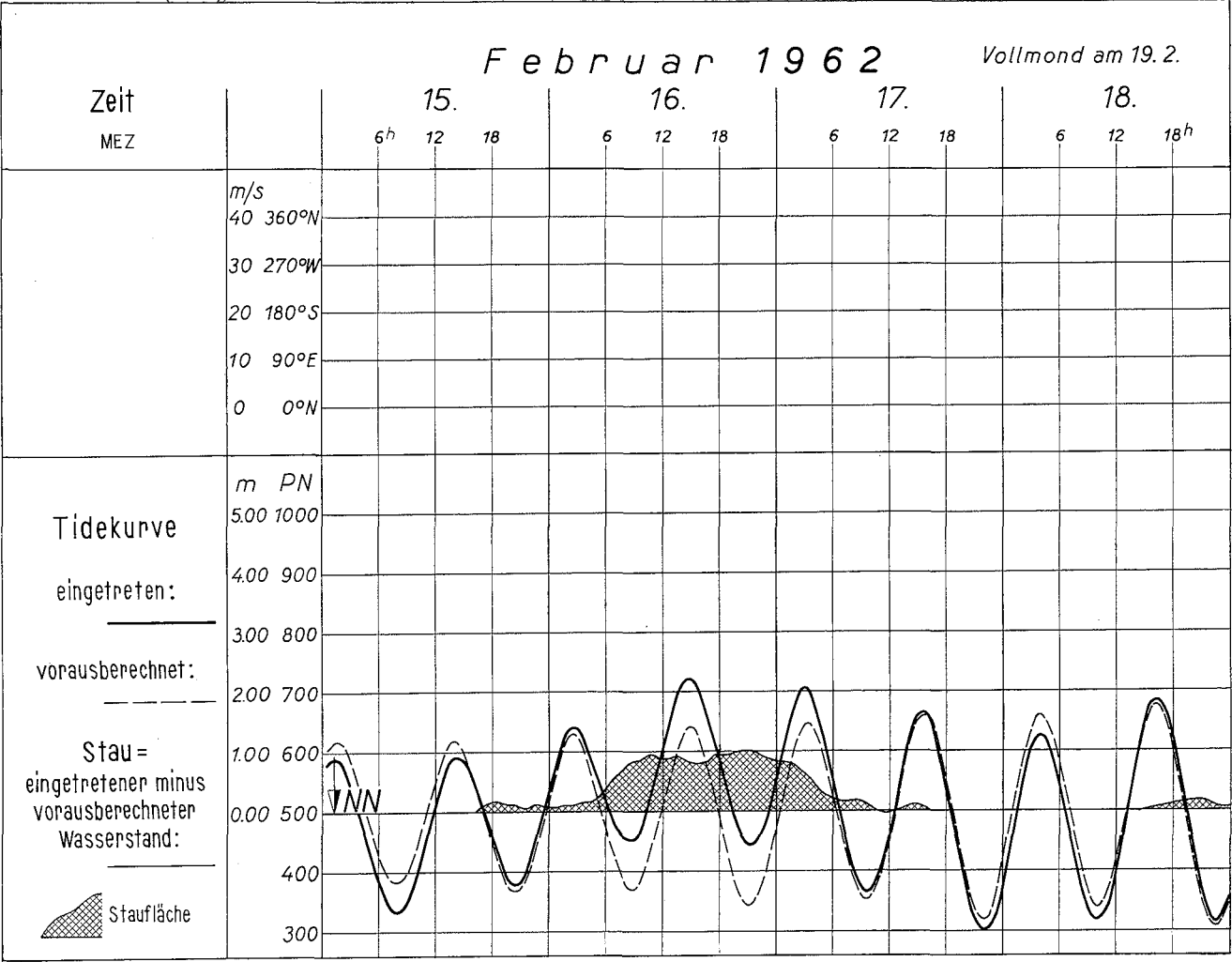
102



P e g e l
H a r w i c h



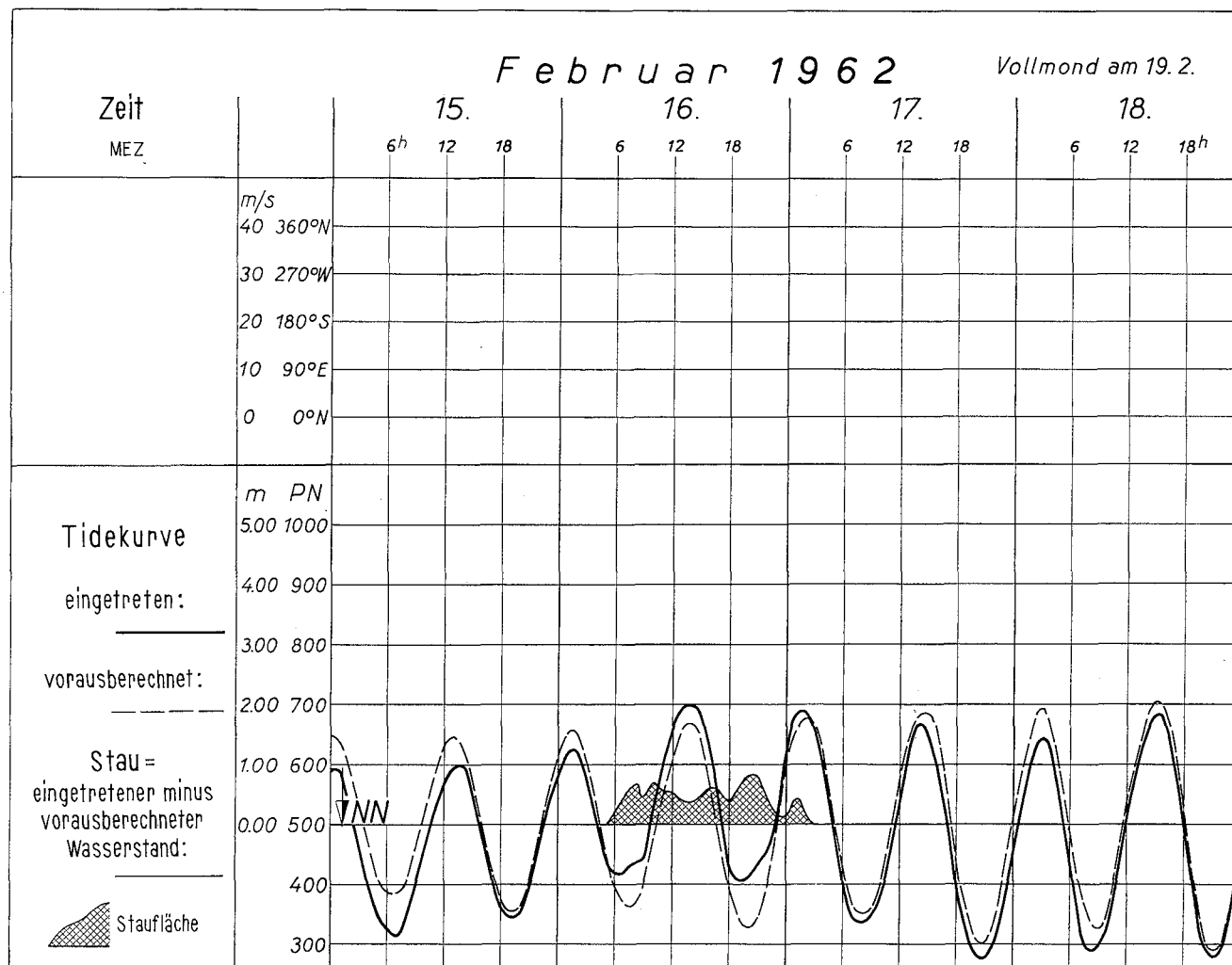




P e g e l

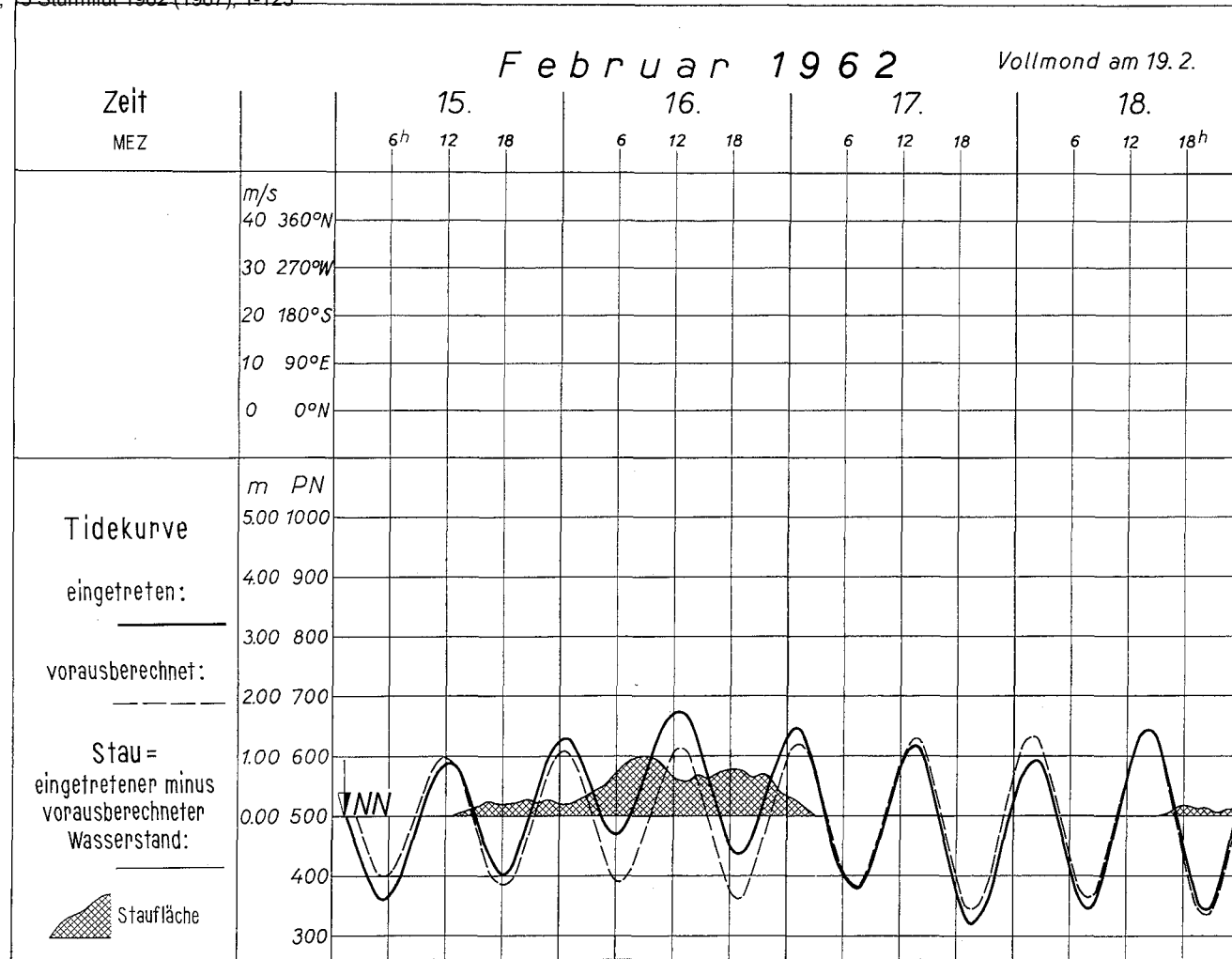
River Tyne Entrance

(106)



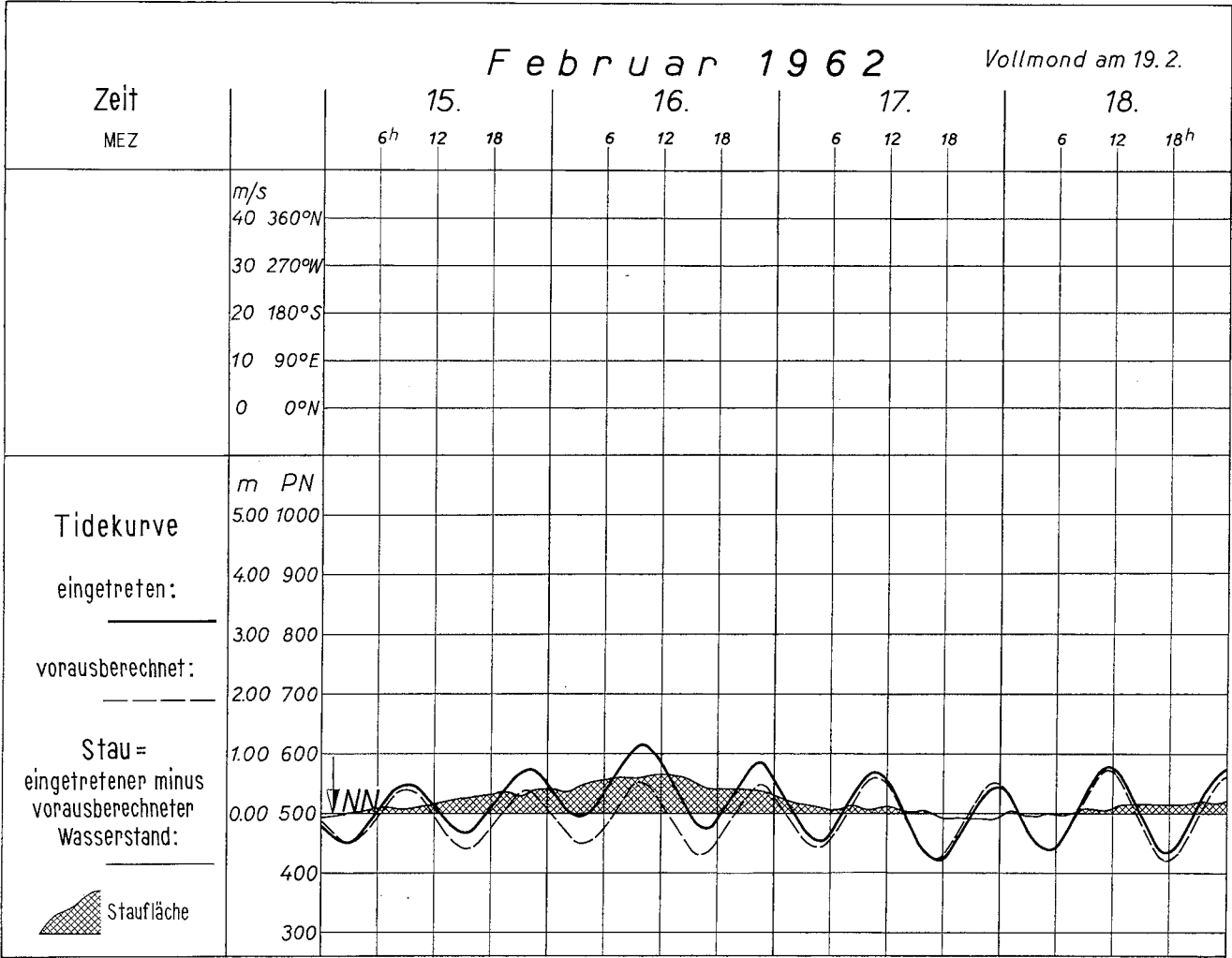
P e g e l
L e i t h

107



P e g e l
A b e r d e e n

108



P e g e l
L e r w i c k

109

