

Kuratorium für Forschung
im Küsteningenieurwesen
Postfach 44 67 - 24043 Kiel
Hindenburgufer 247 - 24106 Kiel

Natürliche Querschnitte
von Außentiefs (AT-N)

B a n d II

KFKI - Forschungsvorhaben

BMFT - Az.: MF 0293 (7/82 bis 1986)

No 25651 - dit

Kuratorium für Forschung
im Küsteningenieurwesen
Postfach 44 67 - 24043 Kiel
Hindenburgufer 247 - 24106 Kiel

№ 25651 - dit.



Abschlußbericht

N A T Ü R L I C H E Q U E R S C H N I T T E
V O N A U S S E N T I E F S

(A T - N)

B a n d I I

10. Ausfertigung

Forschungsvorhaben des KFKI
(Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen)

gefördert vom Bundesminister f.Forschung u. Technologie
(Geschäftszeichen : MF 0293 0 - von 1982 bis 1986)

Band I : Bericht (mit einigen Abbildungen)
Band II: Abbildungen, Anlagen, Anhang(Teil D)

Kiel im Juli 1987

Dr.-Ing. E. Renger
Projektleiter

Dipl.-Ing. von See
Sachbearbeiter

LW 23 - 5.34.04-02/01

BMFT - Kennzeichen: MF 0293 0

N A T Ü R L I C H E Q U E R S C H N I T T E
V O N A U S S E N T I E F S

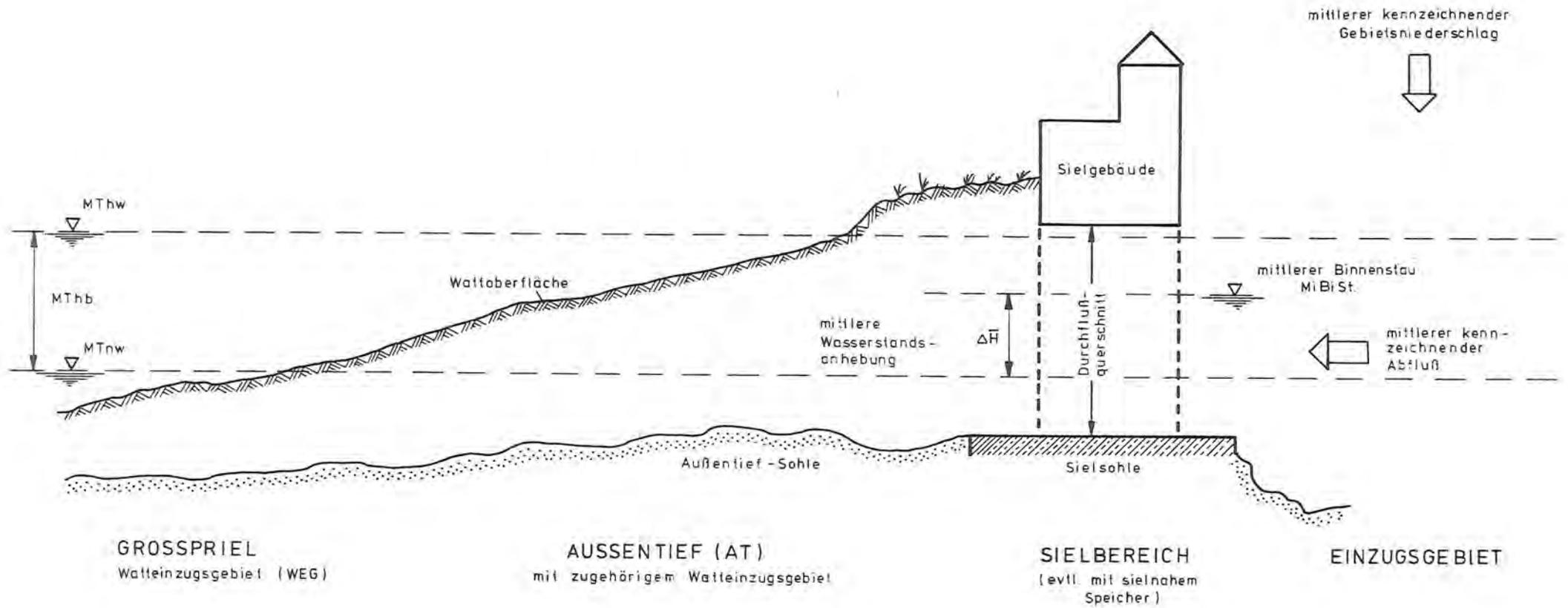
(A T - N)

Abschlußbericht

I n h a l t s ü b e r s i c h t

<u>Band I :</u>	<u>Erläuterungsbericht für die drei Teilvorhaben (mit einigen Abbildungen)</u>	Seite:
Vorspann:	Zusammenfassung	b
	Vorbemerkungen und Gliederung	1
	Koordinationsübersicht	5
	Gliederung des Inhalts der drei Projektschwerpunkte	6
Teil A:	Ähnlichkeitsuntersuchungen von Außentiefs	10
Teil B:	Verfahrensentwicklung für die Schwebstoffmessungen mit dem System SEDIWA (Sedimentwaage)	41
Teil C:	Schiffahrtserzeugte Schwebstoff- transporte im Neßmersieler Außen- tief / Ostfriesland (Kopie der Veröffentlichung in "Die Küste", H.44, 1986 - mit dortiger laufender Seitennummerierung)	72
<u>Band II:</u>	<u>Abbildungen, Anlagen, Anhang</u>	
zu Teil A:	Abbildungen 1 bis 12 Anlagen 1a bis 3k	Abb. 1 Anl. 1a
zu Teil B:	Anlagen 4 bis 9	Anl. 4
zu Teil C:	Anlage 10 (Anhang)	Anl. 10

Abb. 1



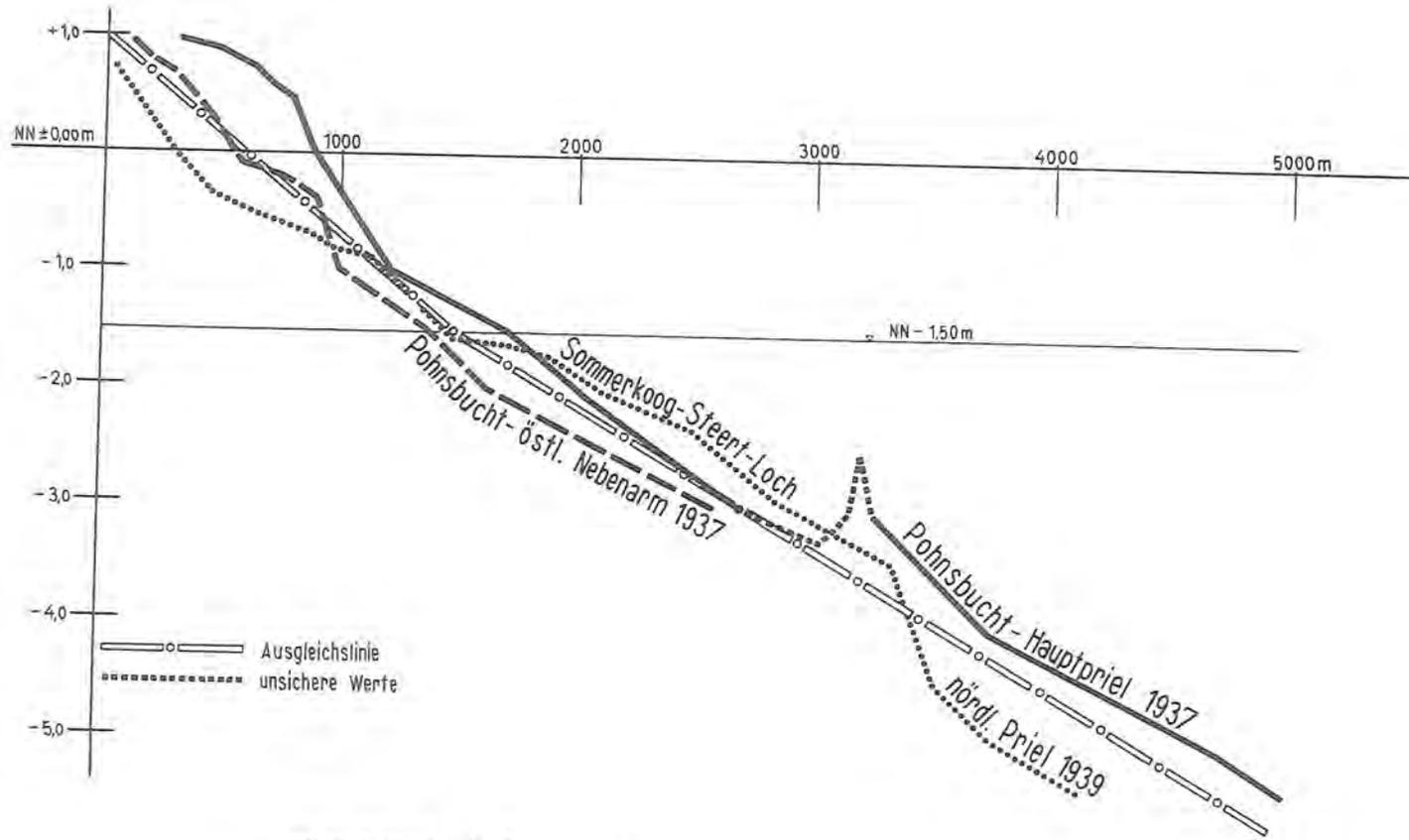


Abb.26 Sohlenhöhen im Talweg verschiedener Weirinnen und Priele

Quelle: RODIOPF (1970)

Quelle: RODLOFF (1970)

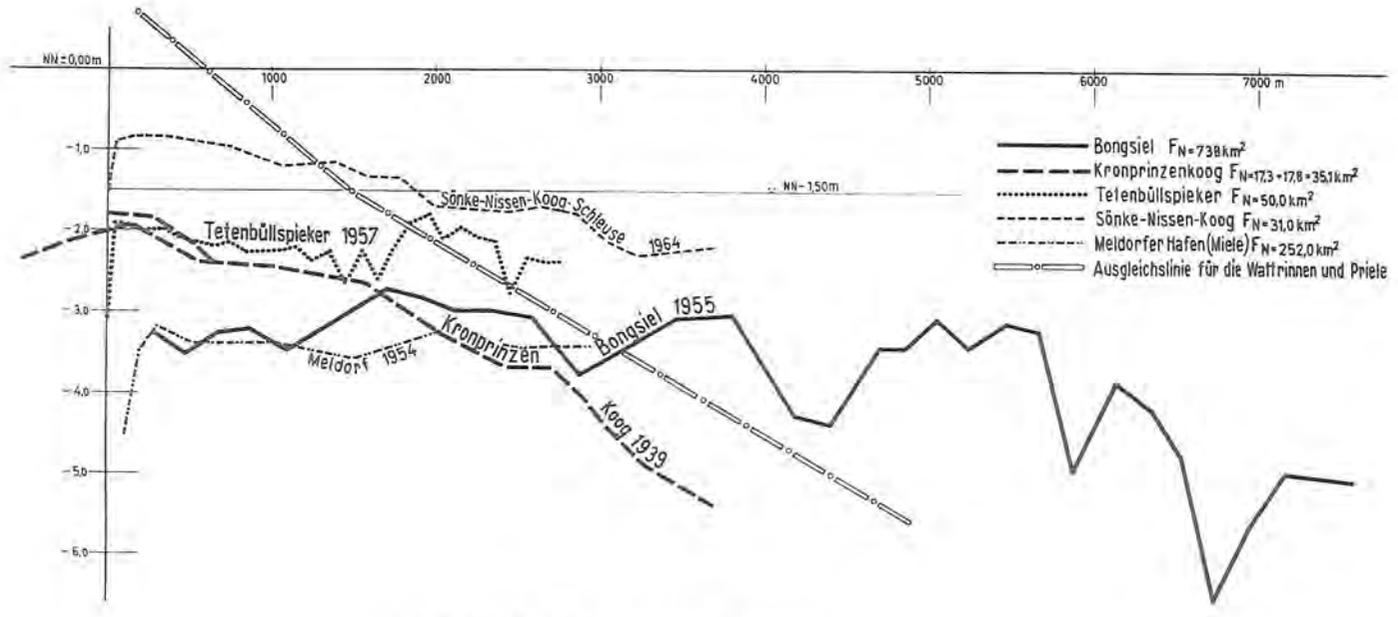


Abb 34 Sohlenhöhen im Talweg verschiedener Sielaußenlufe

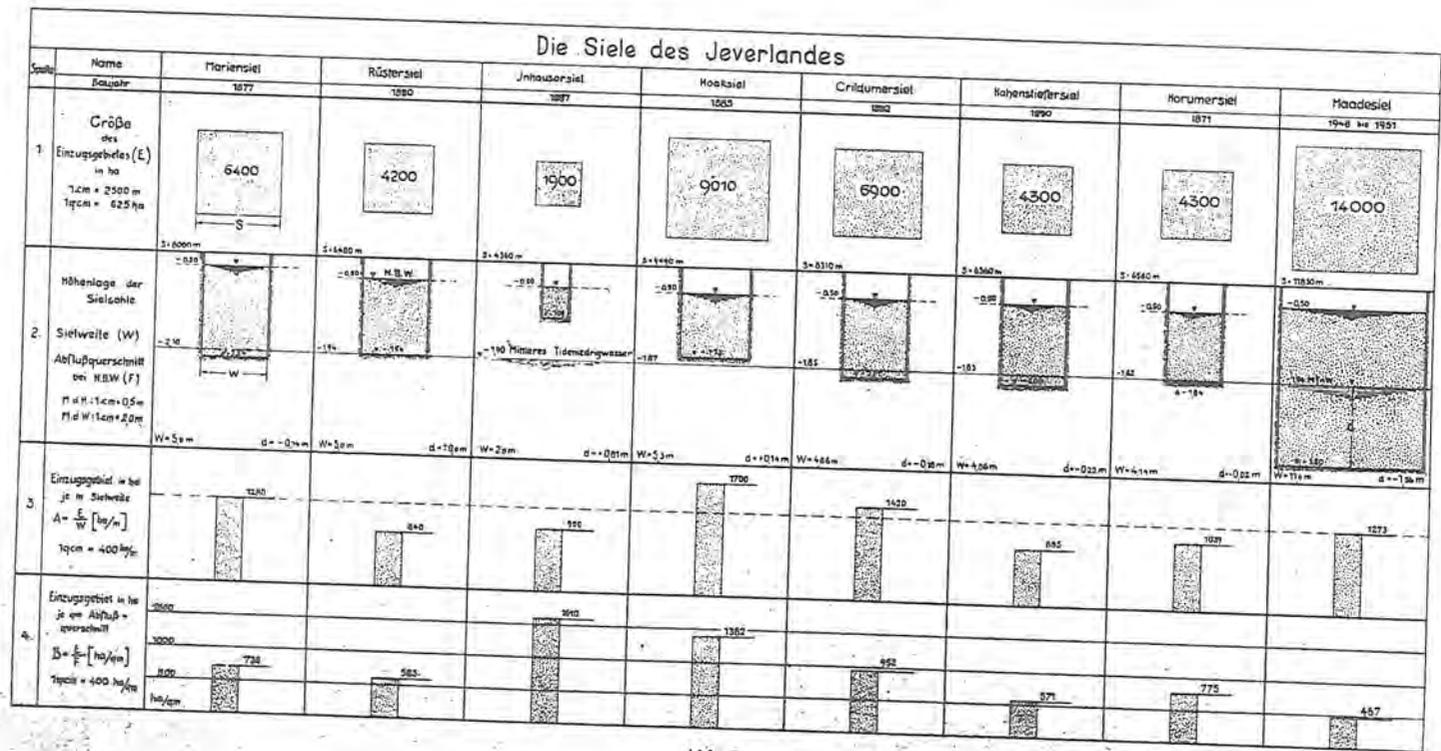


Abb. 6

Quelle: TILLESSEN (1951)

Die Außentiefe des Jeverlandes.

Quelle	Name Baujahr	Mariensiel 1877	Rüstersiel 1880	Jnhäusersiel 1887	Hooksiel 1885	Gridumersiel 1882	Hohentiefersiel 1890	Horumersiel 1871	Maadesiel 1948 u. 1951
1	Größe des Einzugsgebietes (E) in ha 1cm = 2500 m 1qm = 625 ha	6400	4200	1900	9070	6900	4300	4300	14000
2	Länge des Außentiefs (L) in Metern gemessen vom Siel bis zur Niedrigwasserlinie des Vorfluters 1cm = 500 m	3000 m	3000	3000	4000	3000	3000 gemeinsamer Unterlauf	3000	3000 m
3	Einzugsgebiet in ha je m Außentief $S = \frac{E}{L}$ (ha/m)	S = 2,13	R = 1,51 m S = 2,72	R = 1,33 m S = 2,26	R = 2,27 m S = 1,78	R = 2,30 m S = 1,30	R = 1,43 m S = 2,09	R = 2,71 m S = 1,22	S = 4,67 R = 304 m
4	Gefälleverlust im Außentief bei gerad. Sielröhren = Höhenunterschied zwischen N.W. am Siel und N.W. des Vorfluters 1cm = 20 cm	0,85	0,87 Tidenhochwasser am Siel	nicht gemessen	0,87 Tidenhochwasser am Siel	0,95 ^{a)}	0,61	0,58	praktisch Jam

a) für die Begräbnung u. Baggerung des Außentiefes im Jahre 1948.

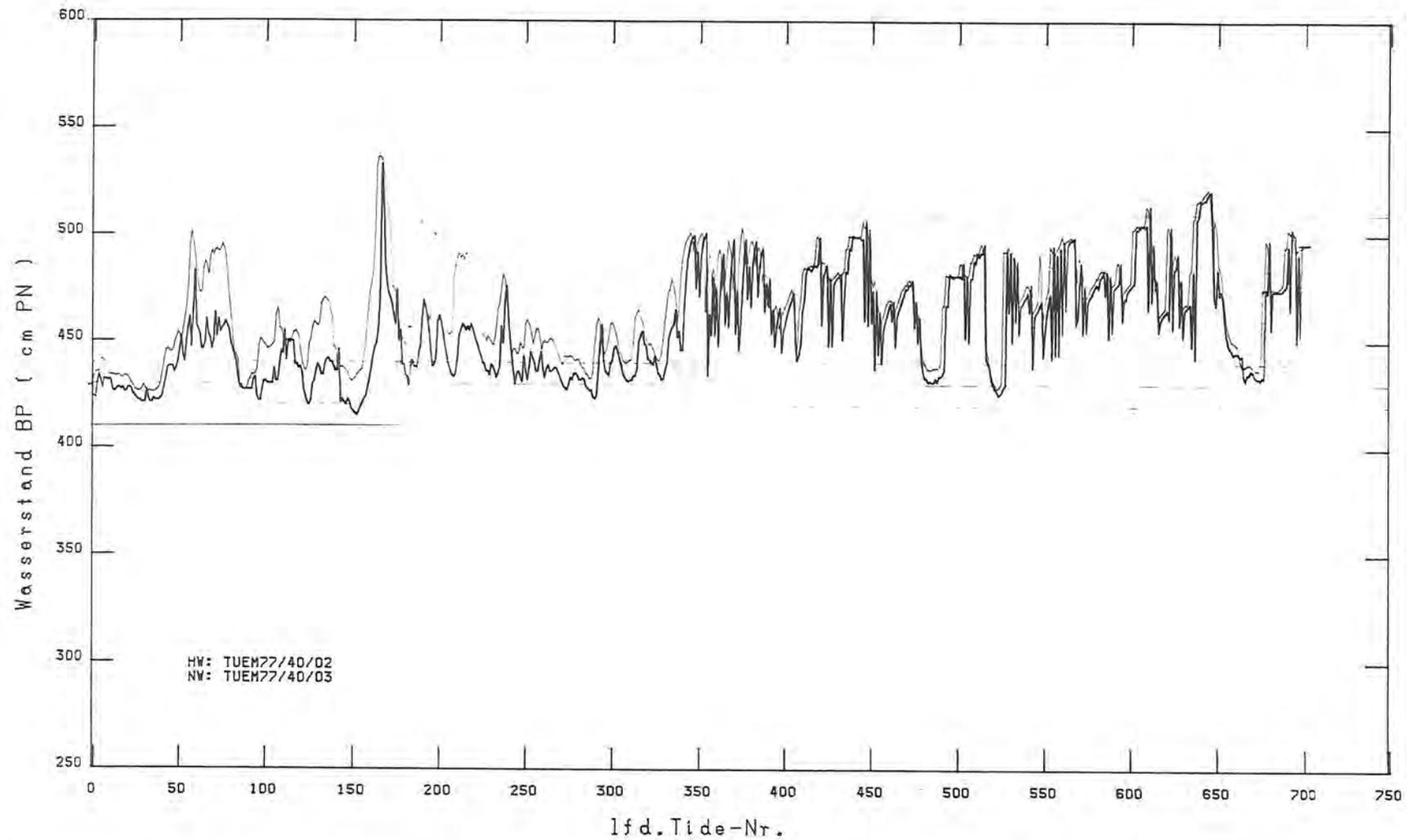
Abb. 7

Quelle:

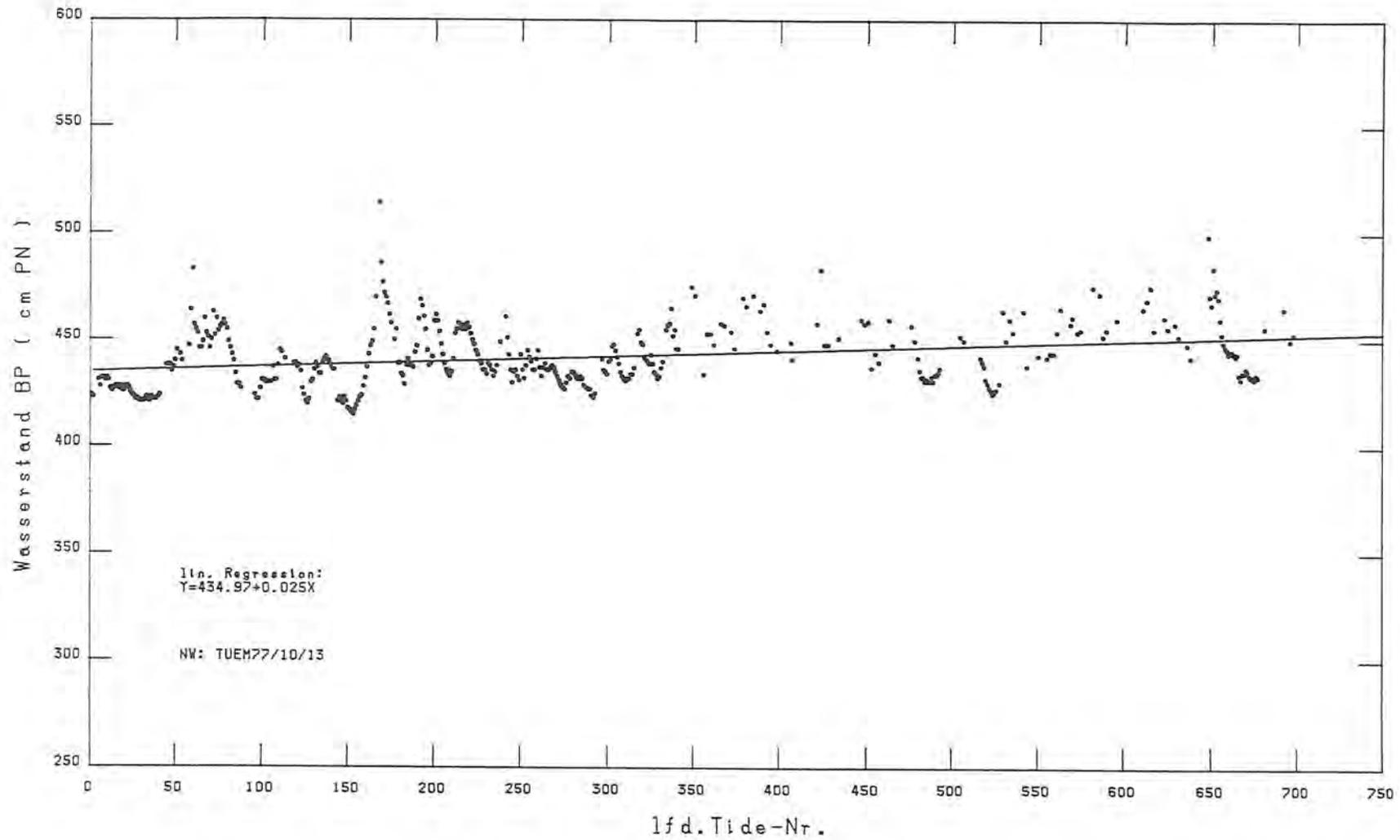
TILLESSEN

(1951)

Tuemlau 1977 - NW/HW Ganglinie

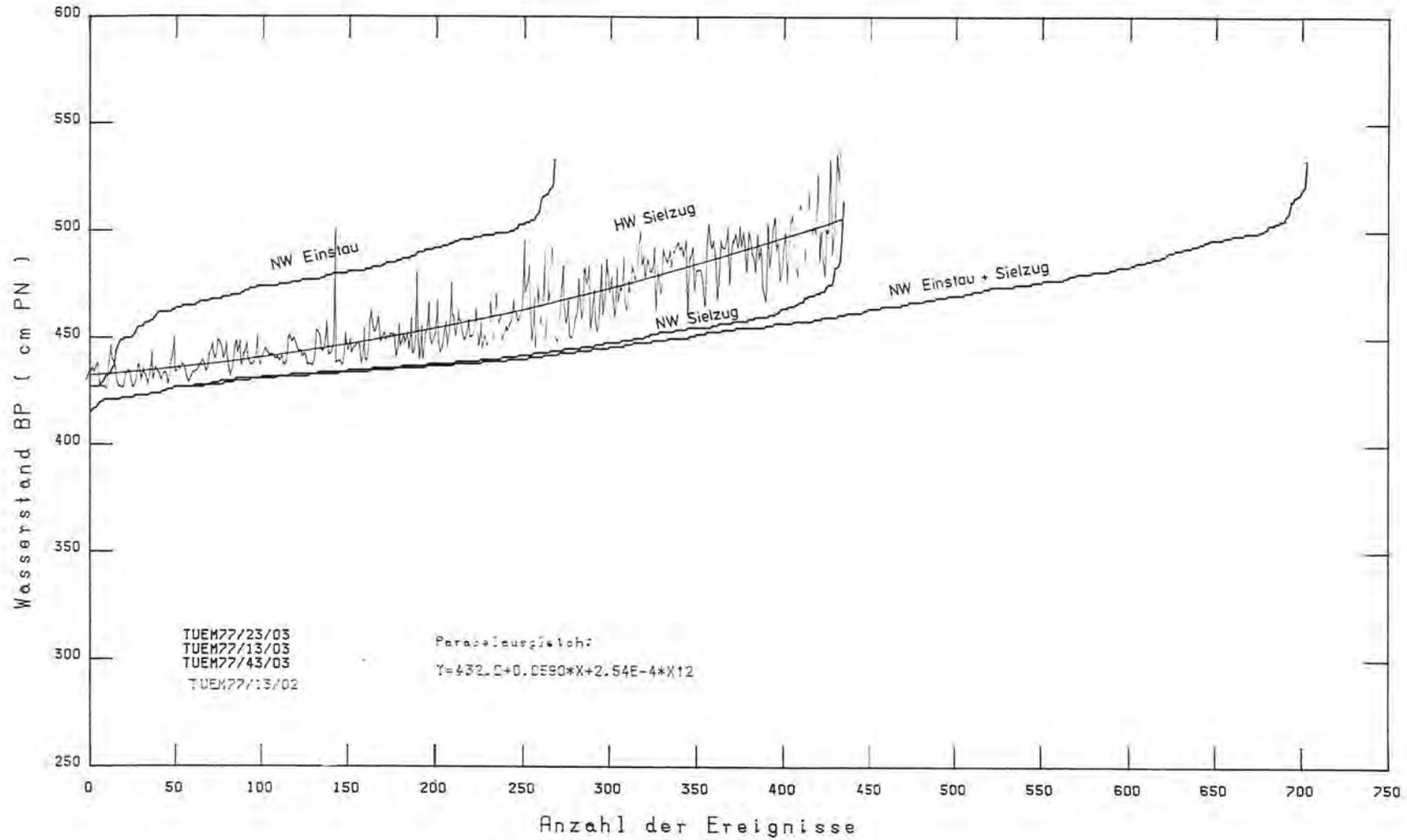


Tuemlau 1977 - NW nach Sielzug



Tuemlau 1977

NW - Unterschreitungs-dauerlinien
und bezogenes HW



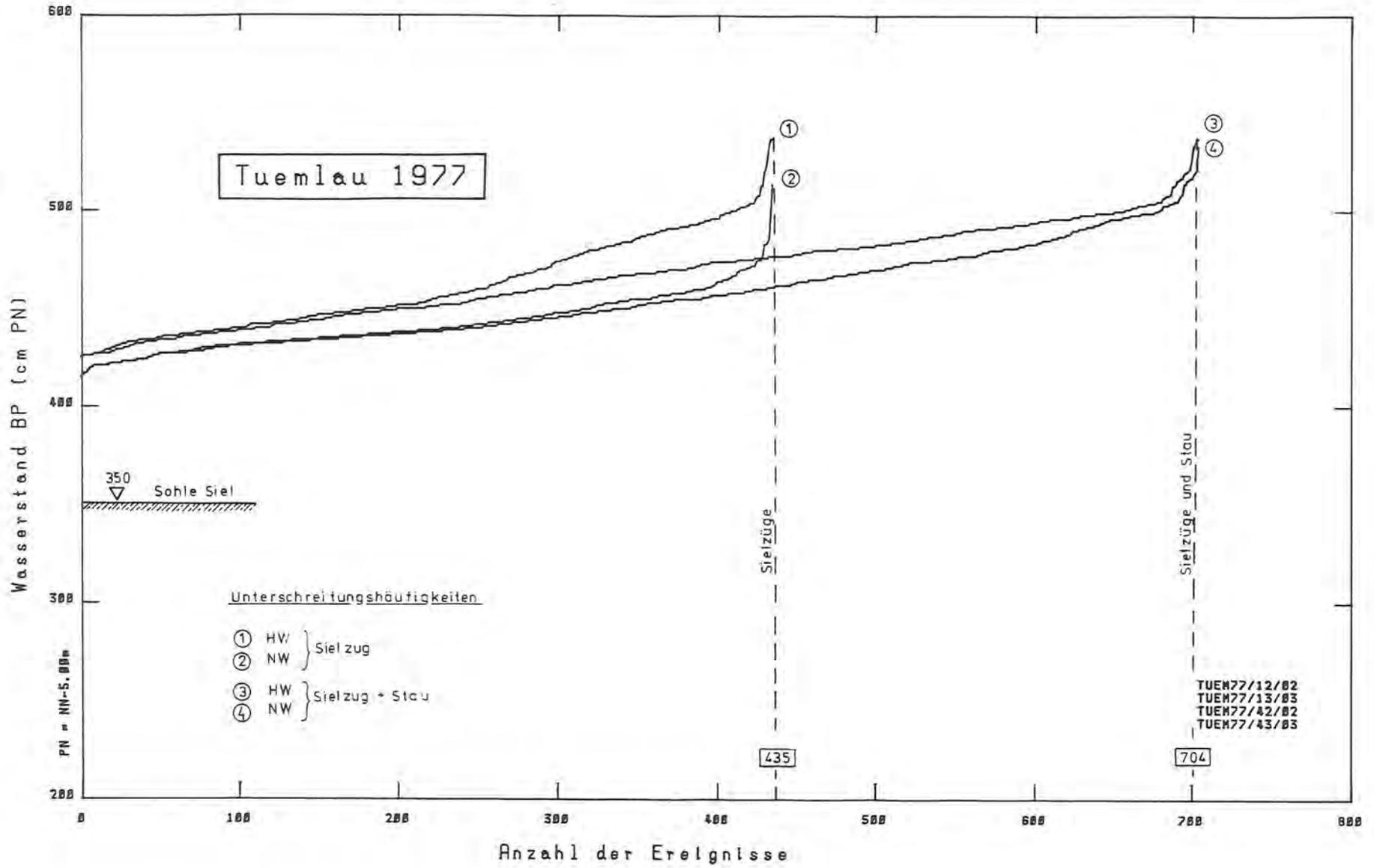
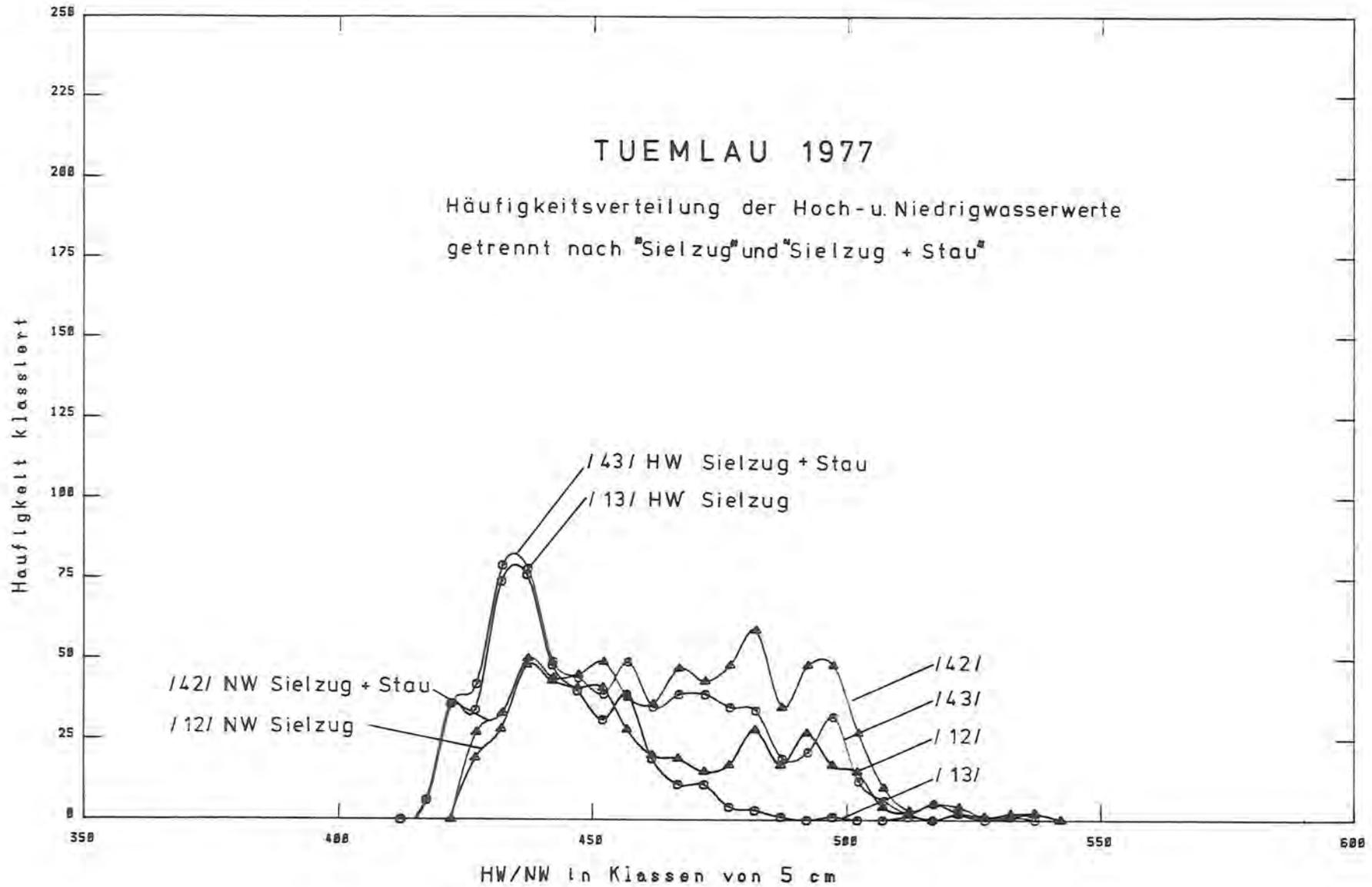
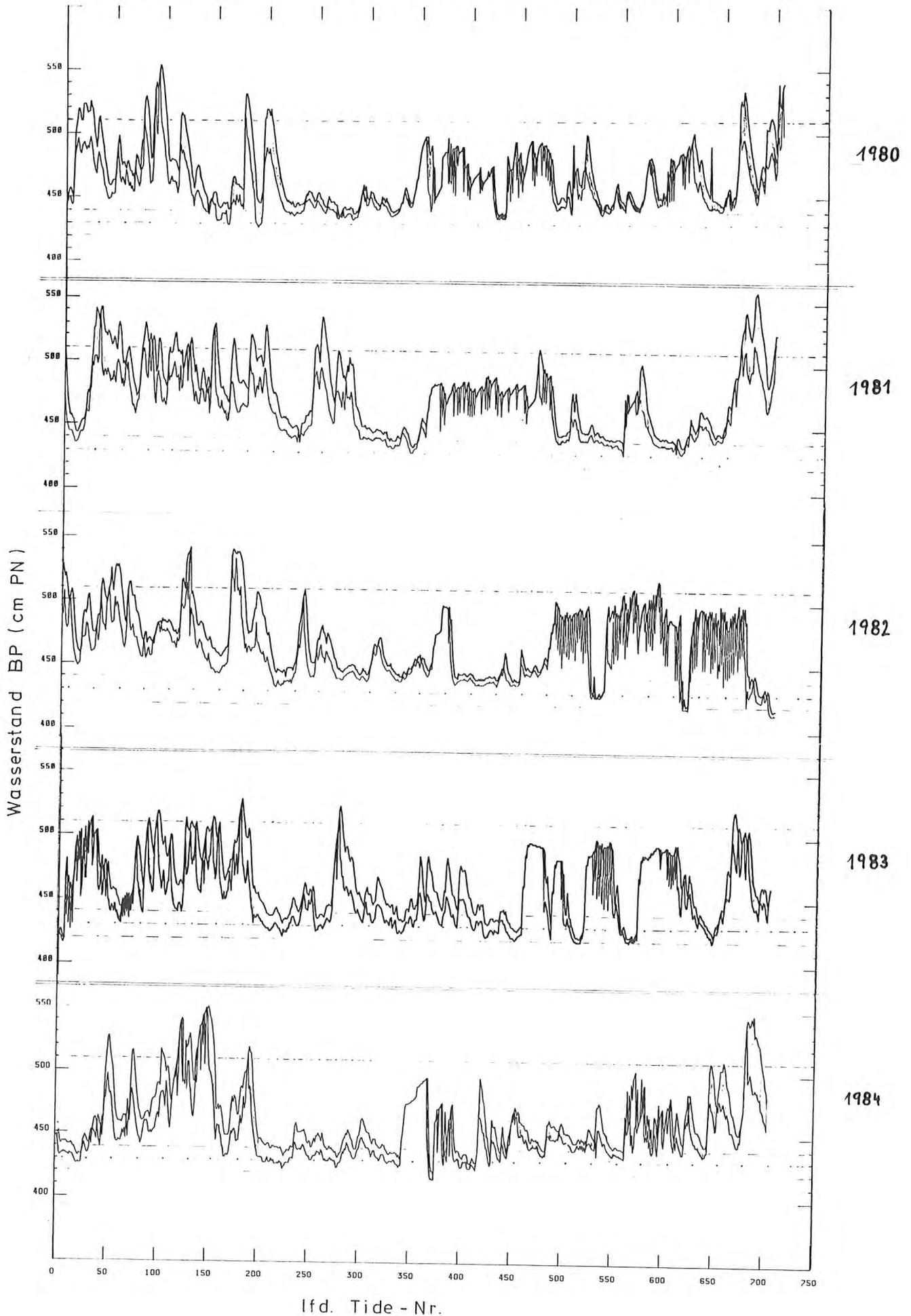


Abb. 3d

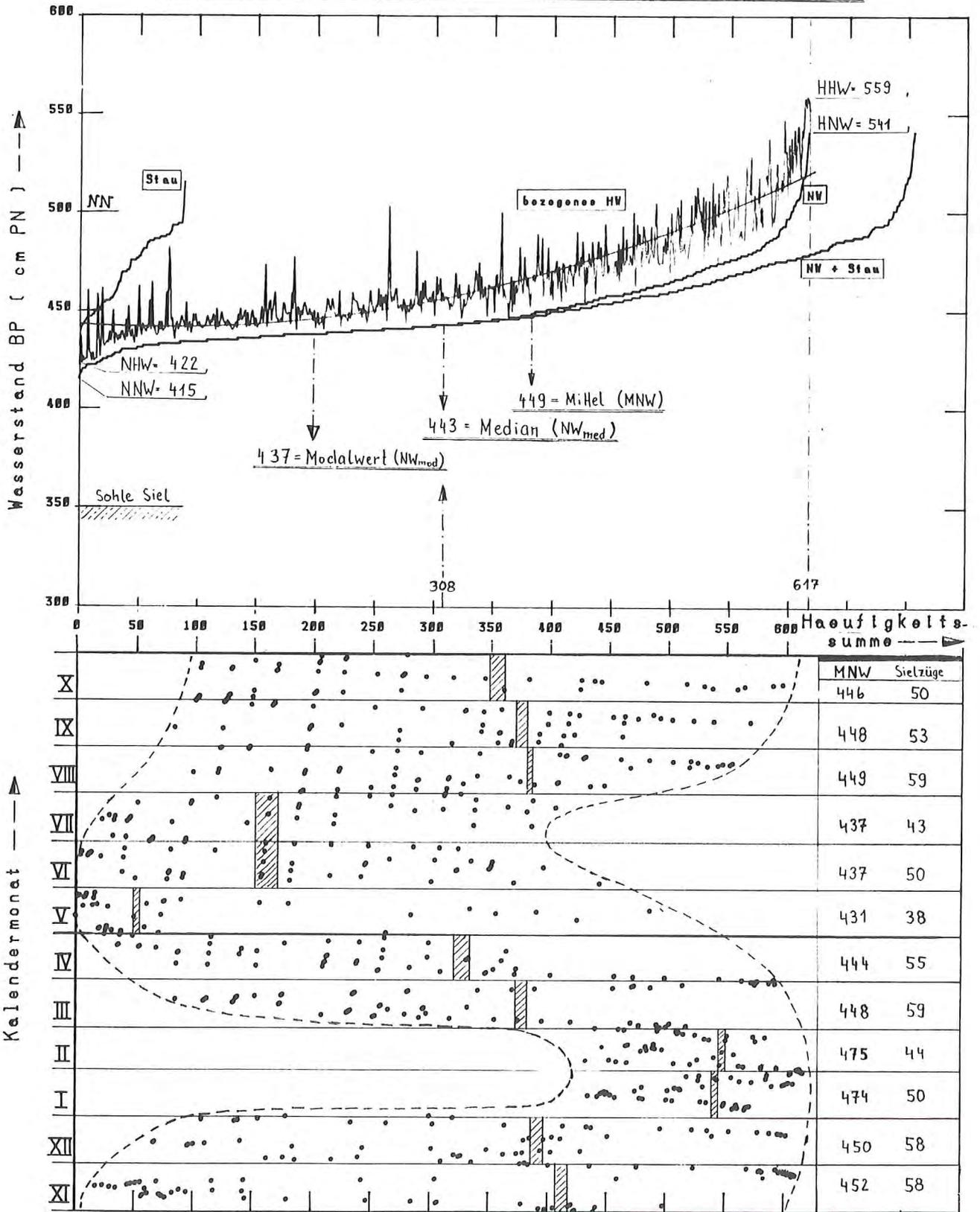


Tuemlau 1980 - 1984 - NW/ HW Ganglinien



Wasserstandsanalyse Tümlau BP 1985

- NW-Unterschreitungsdauerlinie und bezogenes HW -

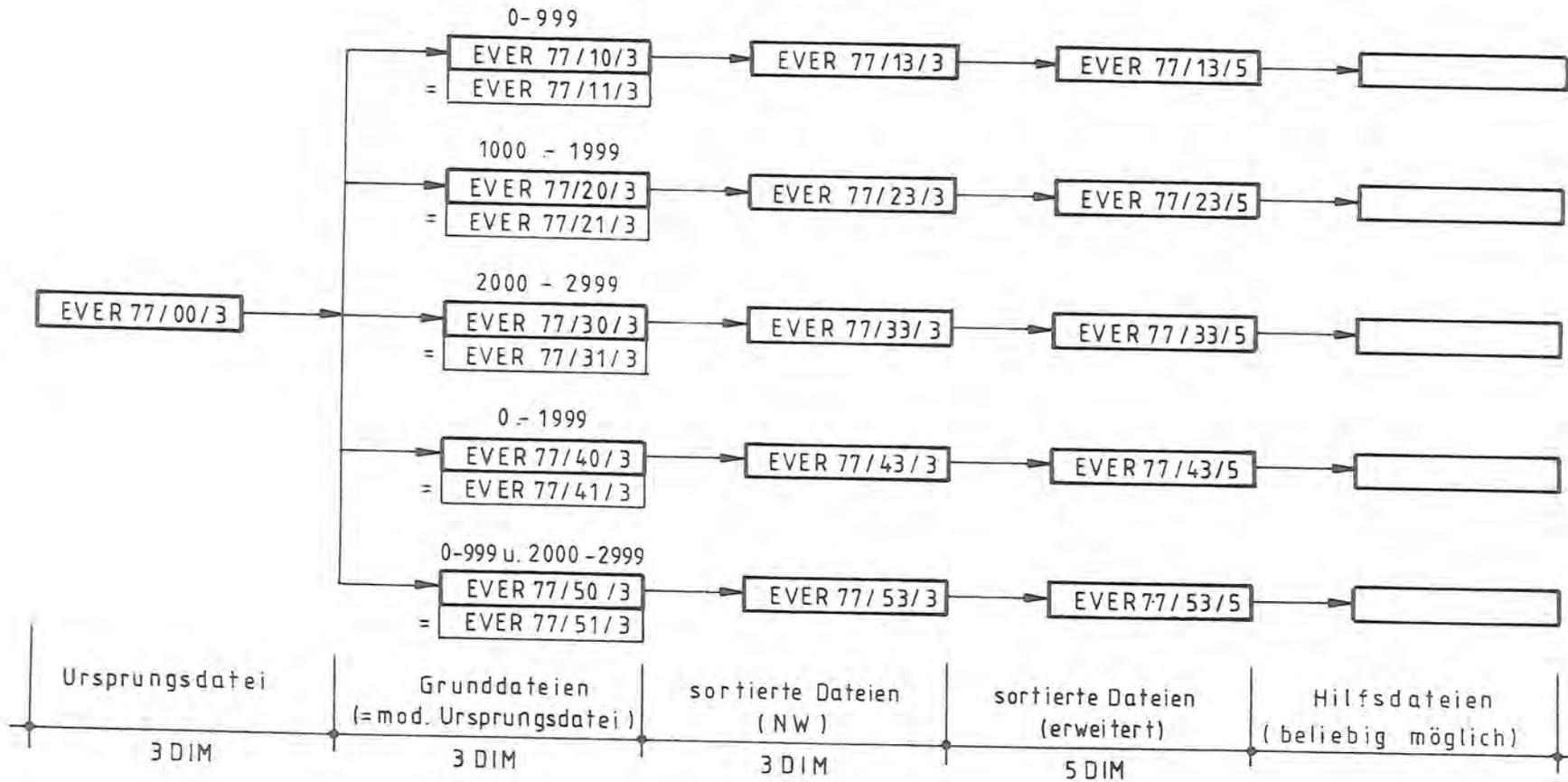


Σ = 617

- Ereigniszellpunkte NW -

Beispiel für den Aufbau der Dateiorganisation

(Nomenklatur)

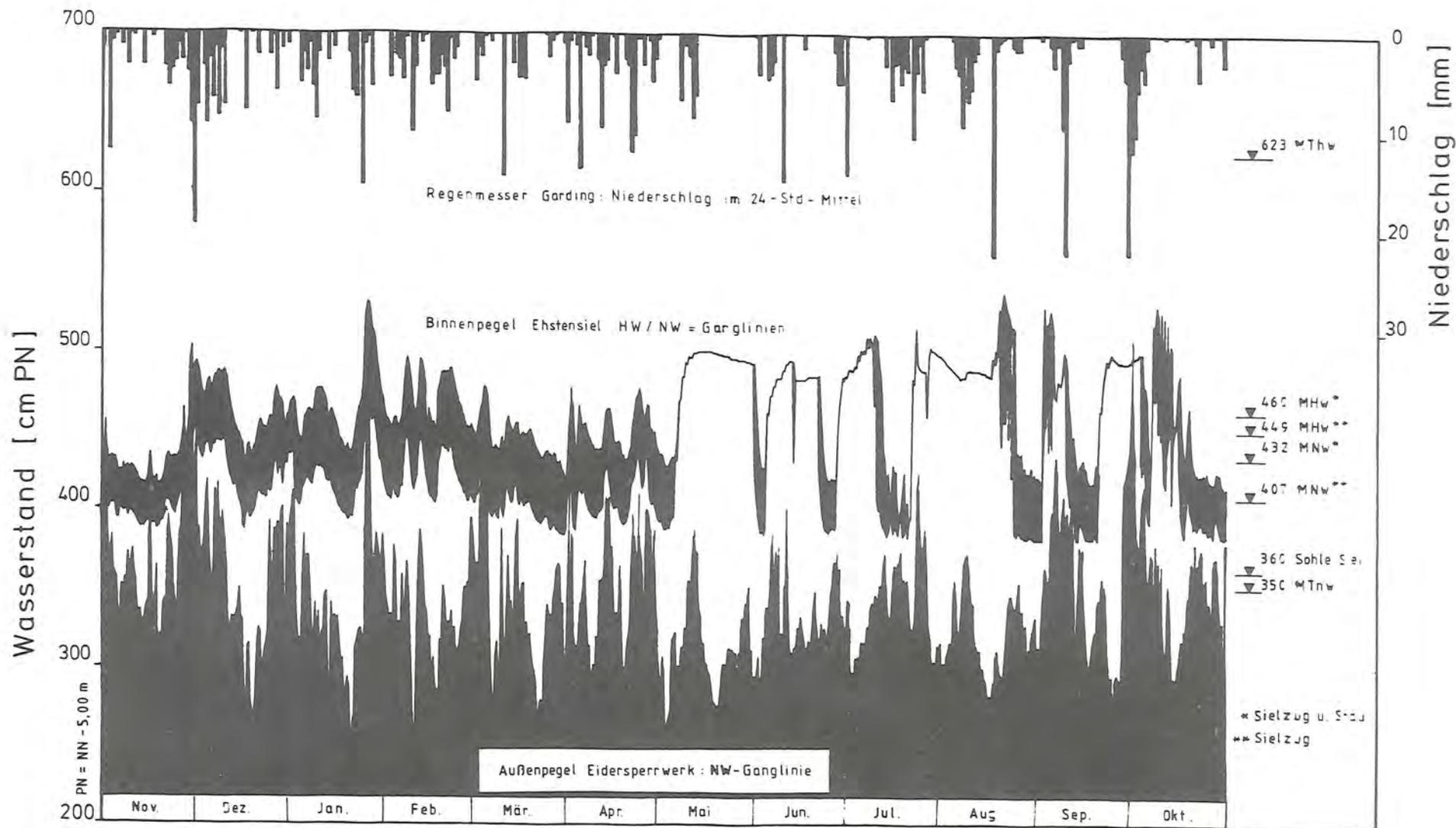


Entwässerungssystem			kennzeichnende Wasserstände W_{sign} und Wasserstandsanhebung (ΔH) für die Betriebszustände „Sielzug“															Bemerkungen	
Nr	Außenlauf / Name	Größe A_E	Abfl Jahr	MTrw Siefertl mod	NW mod	ΔH	HW mod	ΔH	NW 50	ΔH	HW 50	ΔH	WNW	ΔH	MHW	ΔH	19		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			18
		km ²		m PN	m PN	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	cm PN			m
	1) Tümlau	29.861	1976	3.26	3.21	417	0.96	427	1.06	410	1.07	441	1.20	435	1.14	452		1.31	ΔH -werte bezogen auf Minw(modifiziert) gem. Spalte 6
			1977		3.27	435	1.08	440	1.13	439	1.12	454	1.27	441	1.14	460	1.33		
			1978		3.27	445	1.18	447	1.20	433	1.26	464	1.37	455	1.28	469	1.42		
			1979		3.22	437	1.15	452	1.30	433	1.31	470	1.48	458	1.36	472	1.50		
			1980		3.27	443	1.16	447	1.21	417	1.22	460	1.33	455	1.28	469	1.42		
			1981		3.33	442	1.07	447	1.12	432	1.23	475	1.40	460	1.25	477	1.42		
			1982		3.34	443	1.09	445	1.11	450	1.16	466	1.32	454	1.20	470	1.36		
			1983		3.46	437	0.91	447	1.01	440	0.74	457	1.11	444	0.98	462	1.16		
			1984		3.34	433	0.99	443	1.09	443	1.09	454	1.20	448	1.14	463	1.29		
			1985		3.28	437	1.09	442	1.20	443	1.15	457	1.29	449	1.20	465	1.37		
	2) Sönke-Nissen-Koog- Schleuse	30.7	1977	3.15	3.15	422	1.07	427	1.12	415	1.10	442	227	427	1.12	449	1.34		
	3) Ehtensiel	32.40	1975	3.36	3.41	382	0.41	427	0.86	395	0.54	437	0.96	409	0.68	450	1.09		
			1976		3.31	392	0.61	422	0.91	410	0.69	441	1.10	409	0.78	449	1.18		
			1977		3.37	393	0.56	432	0.95	413	0.66	435	0.98	407	0.70	449	1.12		
			1978		3.36	383	0.47	437	1.01	399	0.63	441	1.05	407	0.71	449	1.13		
			1979		3.28	383	0.55	429	1.01	415	0.77	444	1.16	413	0.85	459	1.31		
	4) Everschopsiel	68.33	1975	3.18	3.23	317	(-0.06)	327	0.04	319	(-0.04)	334	0.11	322	(-0.01)	339	0.16		
			1976		3.14	332	0.18	340	0.26	351	0.37	358	0.44	354	0.40	368	0.54		
			1977		3.18	337	0.19	342	0.24	329	0.11	349	0.39	331	0.13	356	0.38		
			1978		3.21	345	0.24	341	0.20	343	0.22	359	0.38	341	0.20	366	0.45		
			1979		3.15	337	0.22	340	0.25	337	0.22	355	0.40	341	0.26	367	0.52		
			1985		3.21	342	0.21	345	0.24	346	0.25	352	0.31	349	0.28	369	0.48		
	5) Weddewardersiel	126.6	1977	2.93	2.97	357	0.60	377	0.80	354	0.57	394	0.97	354	0.57	398	1.01		
	6) Maade-Siel	130.6	1977	2.95	2.95	342	0.43	377	0.78	343	0.44	369	0.70	335	0.36	366	0.67		
	7) Dangaster Siel	326.6	1977	2.91	2.94	352	0.58	410	1.16	352	0.68	395	1.01	365	0.67	406	1.12		
	8) Neues Lunesiell	371.5	1977	3.07	3.11	367	0.56	412	1.01	366	0.55	401	0.90	365	0.54	401	0.90		
	9) Ossengoot	14.3	1979	3.27	3.23	3.37	0.14	387	0.64	352	0.29	408	0.85	359	0.36	413	0.90		
	10) Schlüttsiel	733.0	1977	3.30	3.31					374	0.44	410	0.80	366	0.36	418	0.88		

LW-23 87 06 27

Entwässerungssystem			kennzeichnende Wasserstände (W_{sign}) und Wasserstandsanhebung (ΔH) für die Betriebszustände „Sielzug - Stau“															
Nr.	Außentief / Name	Größe A_E	Abfl Jahr	M _{Tnw} Siefert	mod	NW mod	ΔH	HW mod	ΔH	NW 50	ΔH	HW 50	ΔH	MNW	ΔH	MHW	ΔH	Bemerkungen
		km ²		m PN	m PN	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	cm PN	m	—
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1) Tümlau	29.861	1976	3.26	3.21	417	0.96	427	1.06	445	1.24	460	1.29	450	1.29	461	1.40	ΔH -Werte bezogen auf M _{Tnw} (modifiziert) gem. Spalte 6
			1977		3.27	435	1.08	483	1.56	452	1.25	468	1.41	456	1.29	467	1.40	
			1978		3.27	445	1.18	447	1.20	458	1.31	469	1.42	461	1.34	472	1.45	
			1979		3.22	437	1.15	483	1.61	460	1.38	472	1.50	463	1.41	473	1.51	
			1980		3.27	443	1.16	447	1.20	453	1.26	465	1.38	459	1.32	471	1.44	
			1981		3.35	442	1.07	447	1.12	465	1.30	478	1.43	464	1.29	477	1.42	
			1982		3.34	443	1.09	445	1.11	456	1.22	474	1.41	460	1.26	473	1.39	
			1983		3.46	435	0.89	447	1.01	446	1.00	462	1.16	453	1.07	466	1.20	
			1984		3.34	433	0.99	443	1.09	445	1.11	457	1.23	451	1.17	465	1.31	
			1985		3.28	437	1.09	448	1.20	445	1.17	458	1.30	452	1.24	466	1.38	
	2) Sönke-Nissen-Koog-Schleuse	30.7	1977	3.15	3.15	437	1.22	432	1.17	433	1.18	440	1.25	434	1.19	446	1.31	
	3) Ehstensiel	32.40	1975	3.36	3.41	382	0.41	427	0.86	424	0.83	459	1.18	434	0.93	462	1.21	
			1976		3.31	3.92	0.61	495	1.64	452	1.21	483	1.52	449	1.18	469	1.38	
			1977		3.37	393	0.56	490	1.53	417	0.80	458	1.17	432	0.95	460	1.23	
			1978		3.36	383	0.47	437	1.01	407	0.71	449	1.13	422	0.86	455	1.19	
			1979		3.28	383	0.55	429	1.01	406	0.78	451	1.13	419	0.91	461	1.33	
	4) Everschopsiel	68.33	1975	3.18	3.23	333	0.10	330	0.07	334	0.11	340	0.17	353	0.30	363	0.40	
			1976		3.14	332	0.18	340	0.26	362	0.48	370	0.56	387	0.73	395	0.81	
			1977		3.18	332	0.14	332	0.14	342	0.24	354	0.36	356	0.38	370	0.52	
			1978		3.21	363	0.36	363	0.36	353	0.26	362	0.35	364	0.37	3.81	0.54	
			1979		3.15	338	0.23	340	0.25	344	0.29	354	0.39	349	0.34	367	0.52	
			1985		3.21	348	0.27	347	0.26	352	0.31	361	0.40	362	0.41	377	0.56	
	5) Weddewardersiel	126.6	1977	2.93	2.97	357	0.60	377	0.80	354	0.57	394	0.57	354	0.57	398	1.01	
	6) Maade-Siel	130.6	1977	2.95	2.99	372	0.73	377	0.78	363	0.64	374	0.75	353	0.54	369	0.70	
	7) Dangaster Siel	326.6	1977	2.91	2.94	377	0.83	432	1.38	374	0.80	408	1.14	376	0.82	405	1.11	
	8) Neues Lunesiell	371.5	1977	3.07	3.11	367	0.56	412	1.01	366	0.55	401	0.80	365	0.54	401	0.90	
	9) Ossengoot	14.3	1979	3.27	3.23	337	0.14	387	0.64	358	0.35	403	0.80	364	0.41	409	0.86	
	10) Schlüttsiel	733.0	1977	3.30	3.30					374	0.44	410	0.80	366	0.36	418	0.88	

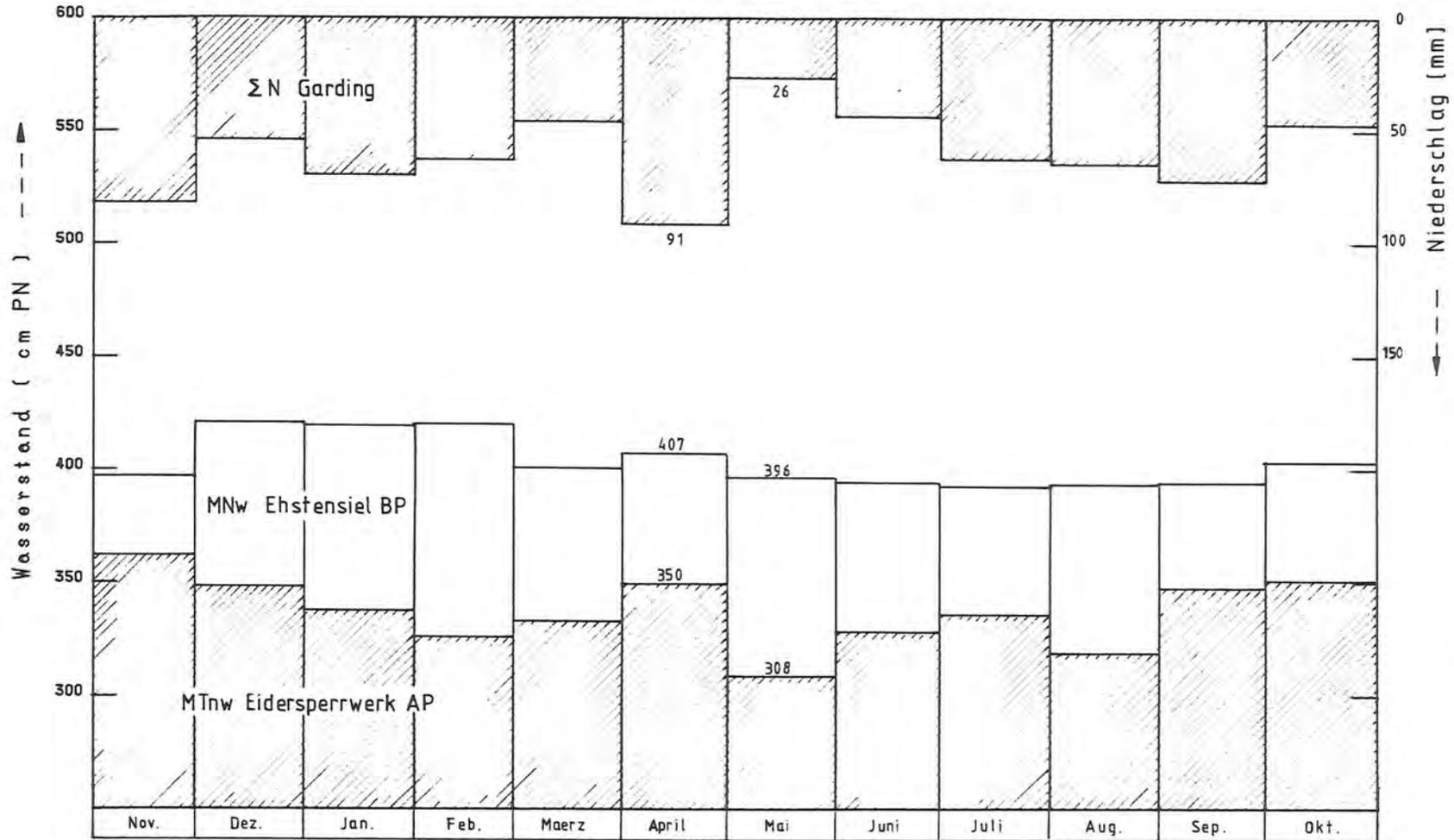
LW 23 - 87 06 27



Abflußjahr 1977

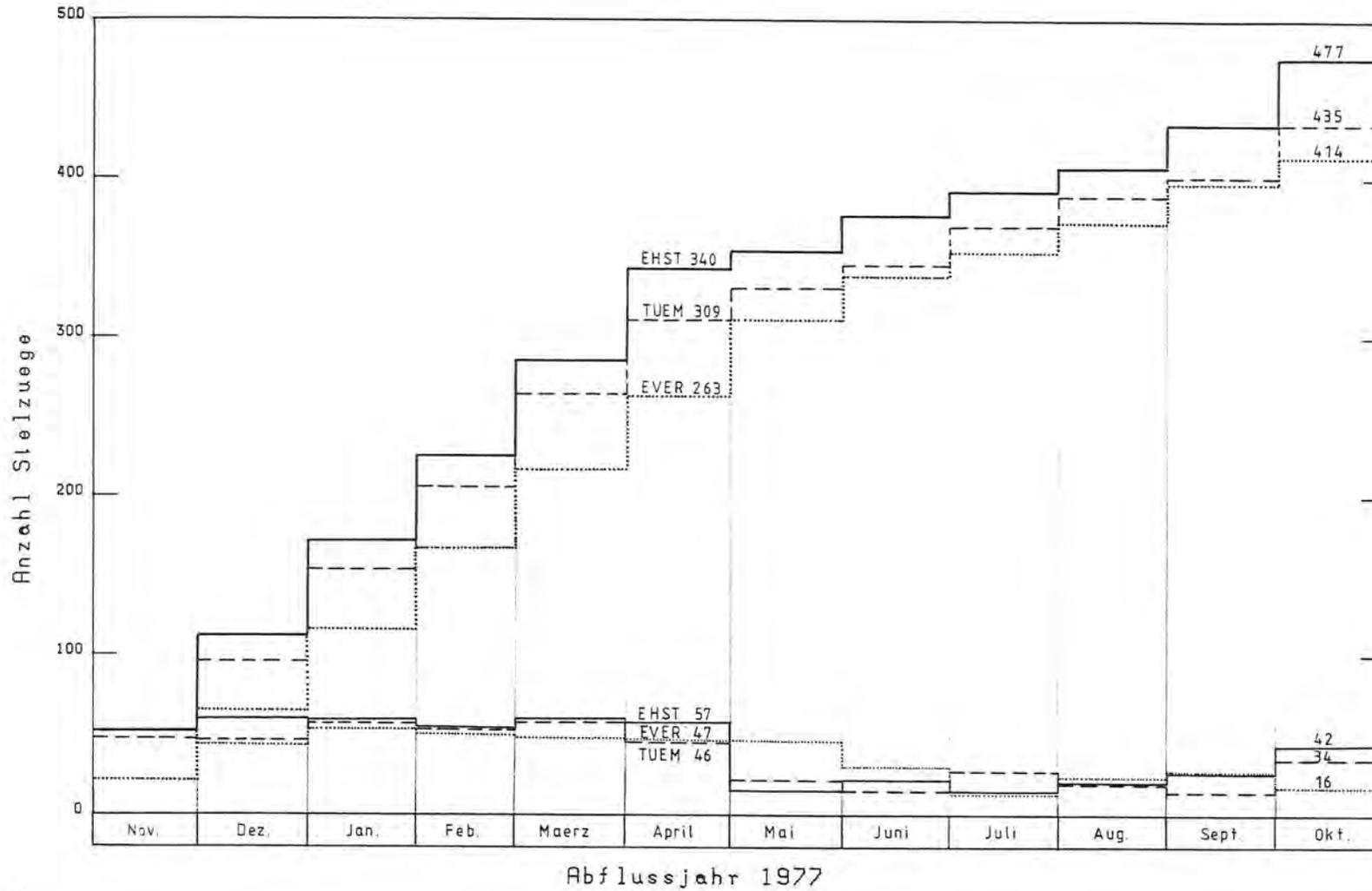
Vergleich Monats (-mittel-) werte

Niederschlag - MNw binnen - MTnw aussen
 Garding - Ehstensiel - Eidersperrwerk



Abflußjahr 1977

Sielzuege - Monats- und Jahressummen
 Ehstensiel, Everschopsiel, Tuemlauer Koog



NW - Unterschreitungsdauerlinien

Sielzug

Ehstensiel - Everschopsiel - Tuemlauer Koog

~ 1.000 m ~ 1.500 m ~ 1.600 m (? 3.000 m) = Länge des Außentiefs

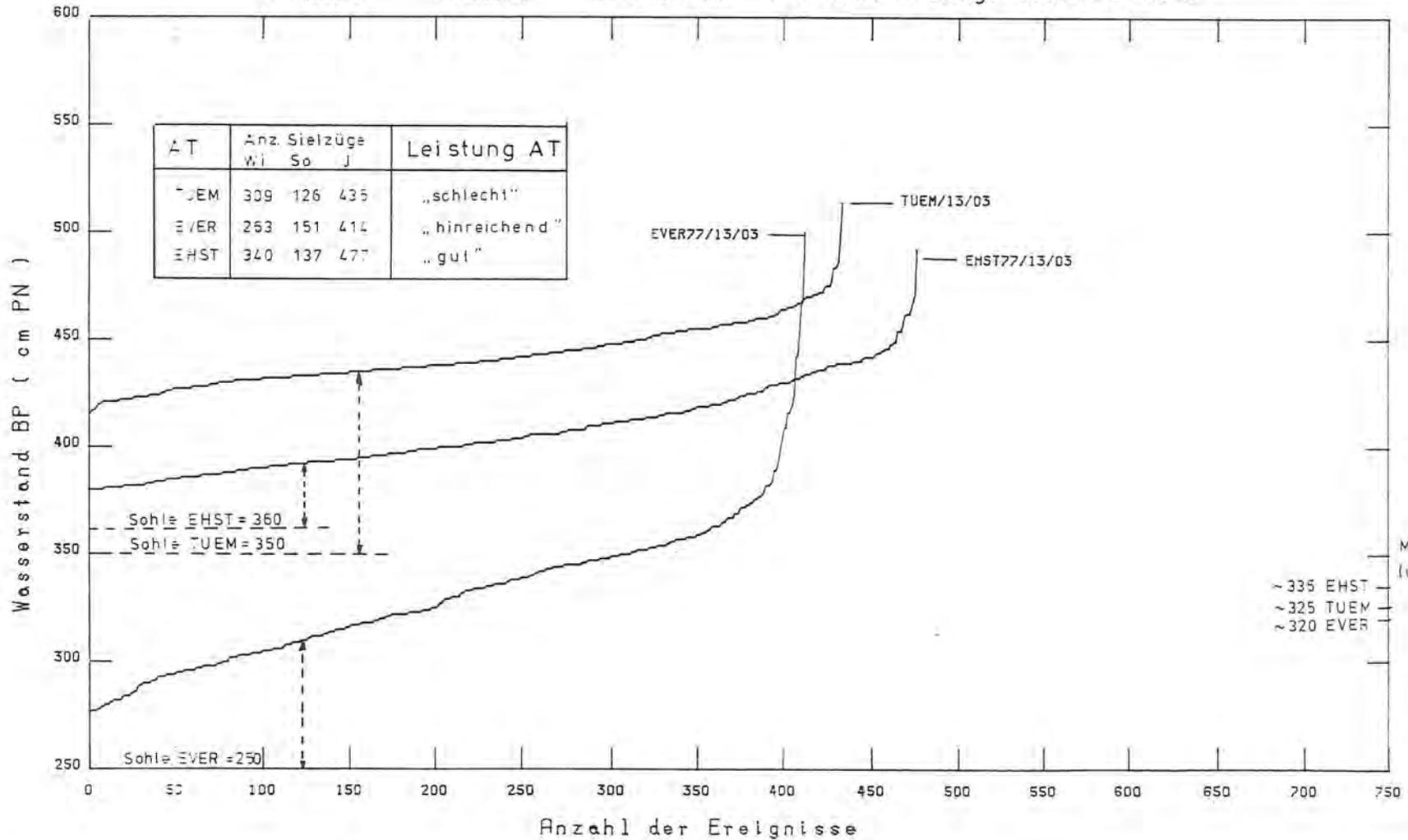


Abb. 6d

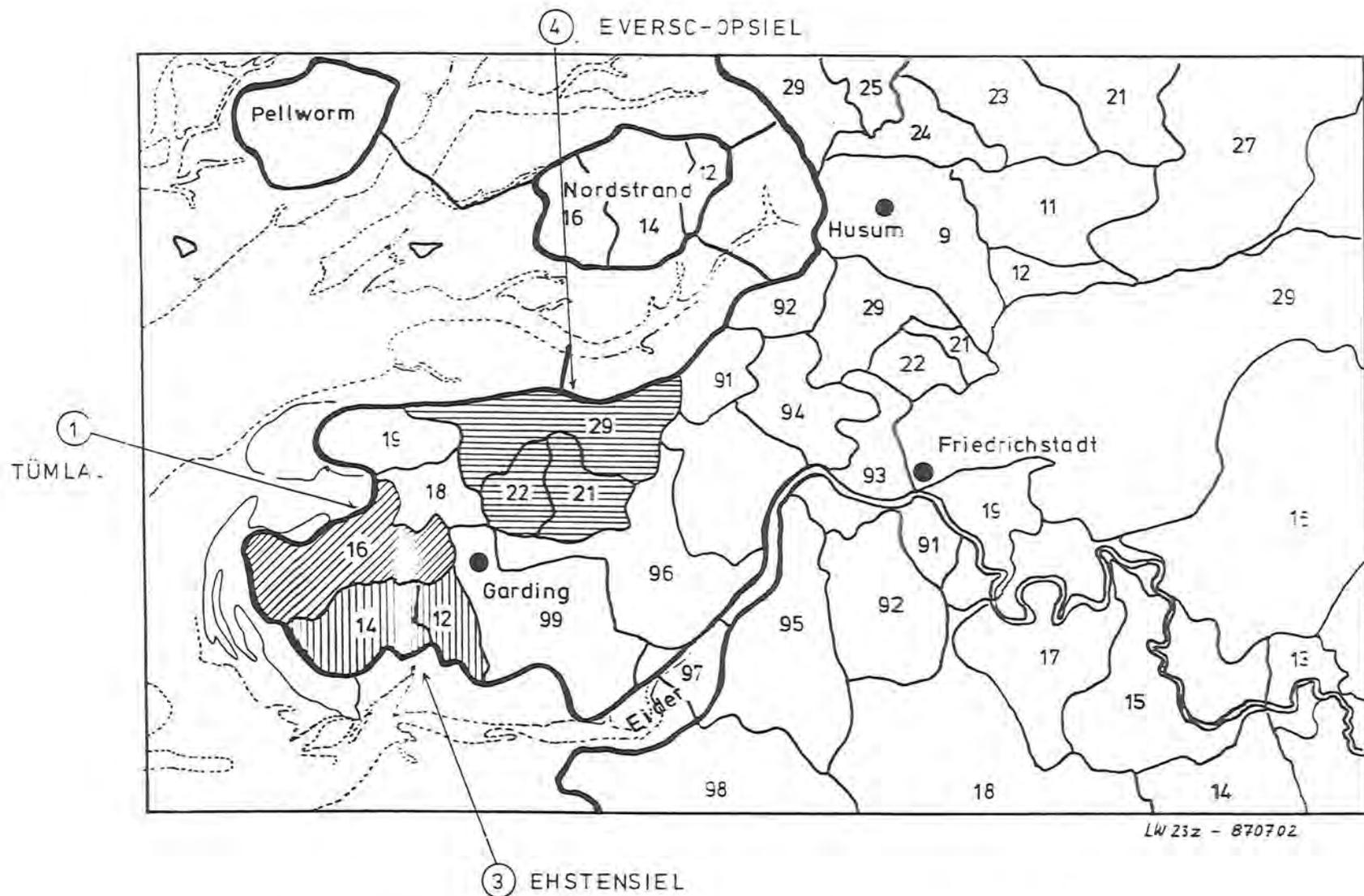


Abb. 7: "REPRÄSENTATIV - GEBIETE" (vgl. Absatz 4.1)

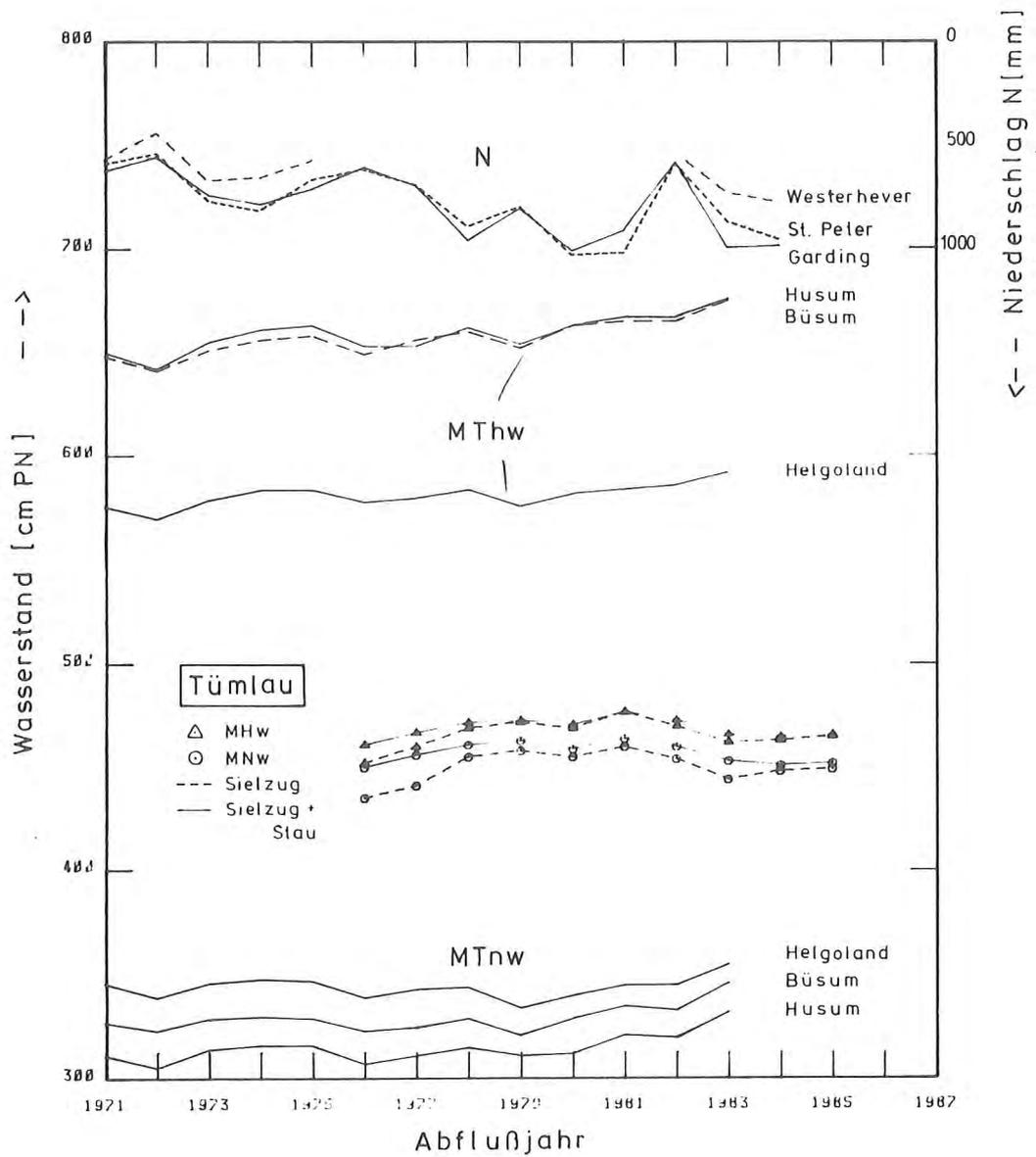


Abb. 8a: Mehrjahresreihen der Einflüsse von Tide und Niederschlag auf die kennzeichnenden Binnenwasserstände für das Repräsentativgebiet TÜMLAU (Halbinsel Eiderstedt, S.-H.) (vgl. auch Absatz 4.3)

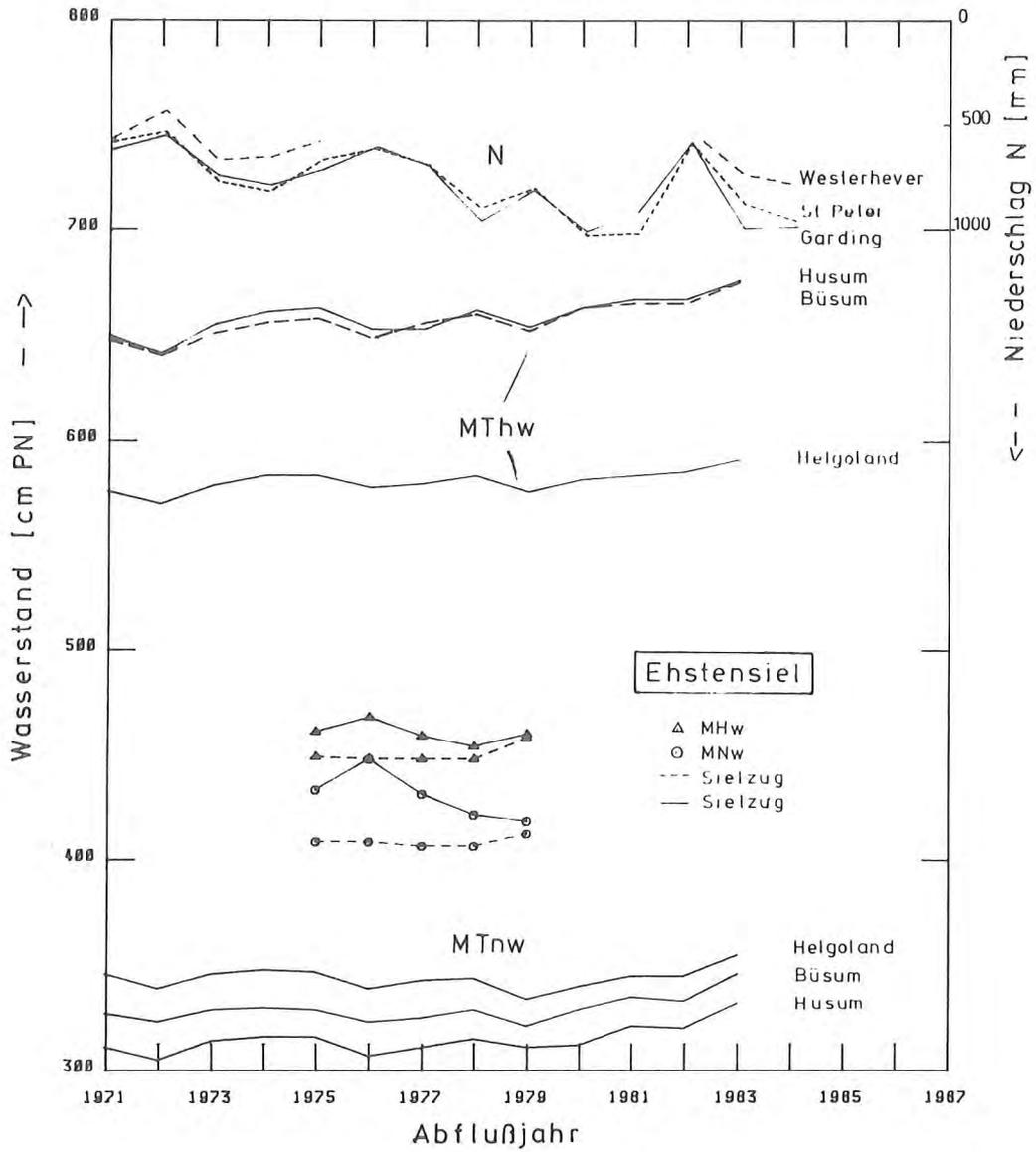


Abb. 8b: Mehrjahresreihen der Einflüsse von Tide und Niederschlag auf die kennzeichnenden Binnenwasserstände für das Repräsentativgebiet EHSTENSIEL (Halbinsel Eiderstedt, in Schleswig-Holstein) - (vgl. auch Absatz 4.3)

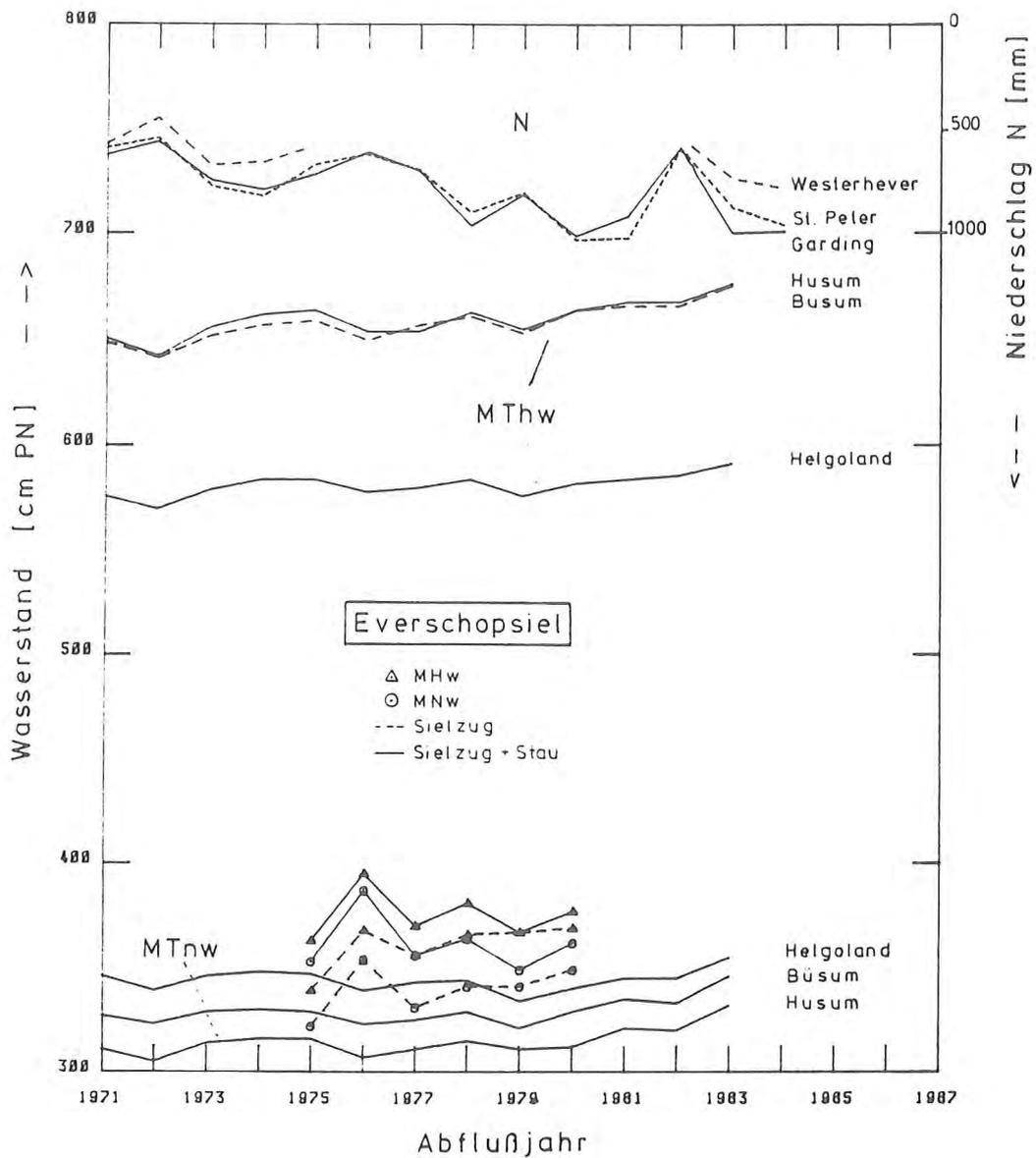
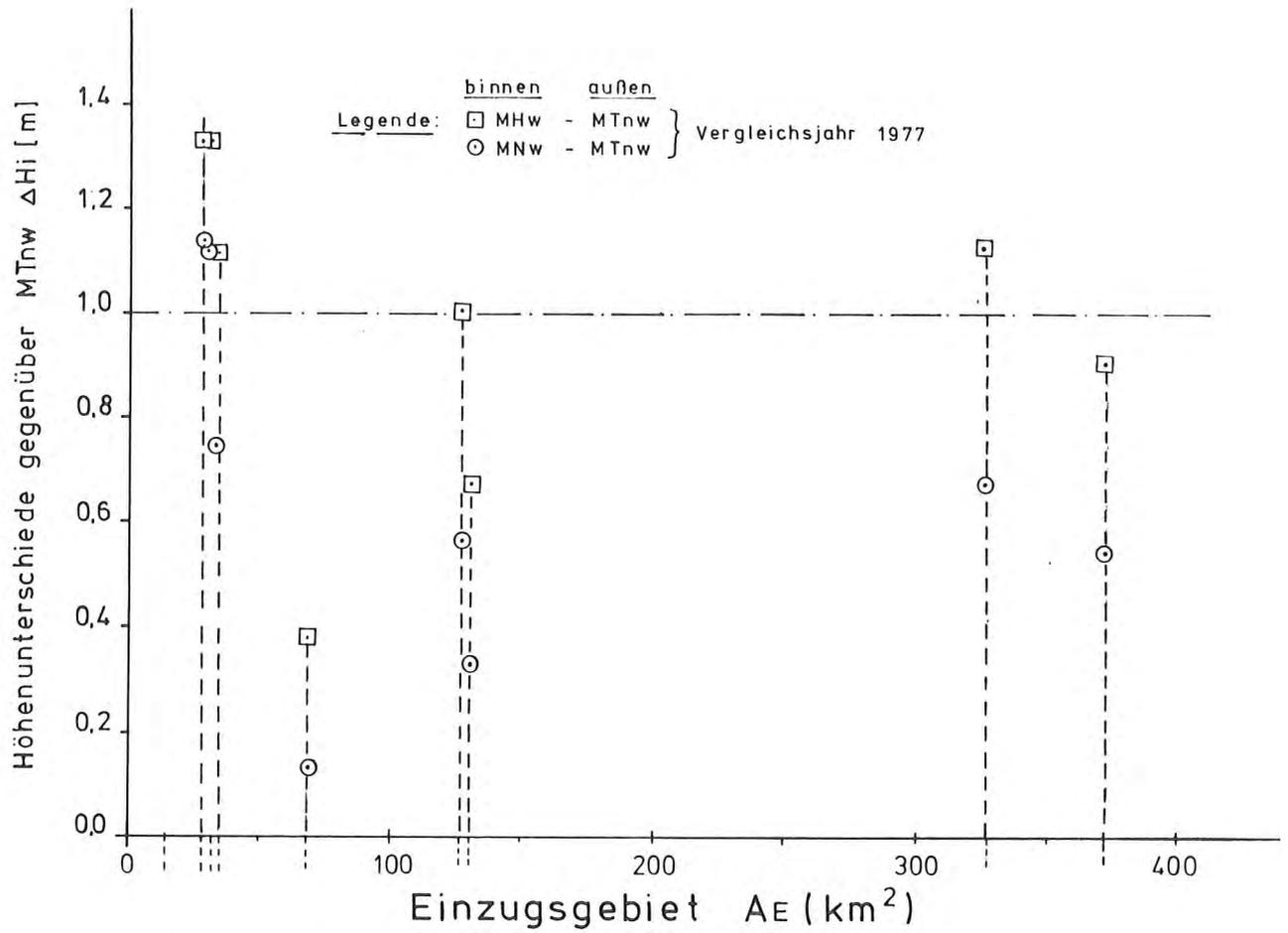
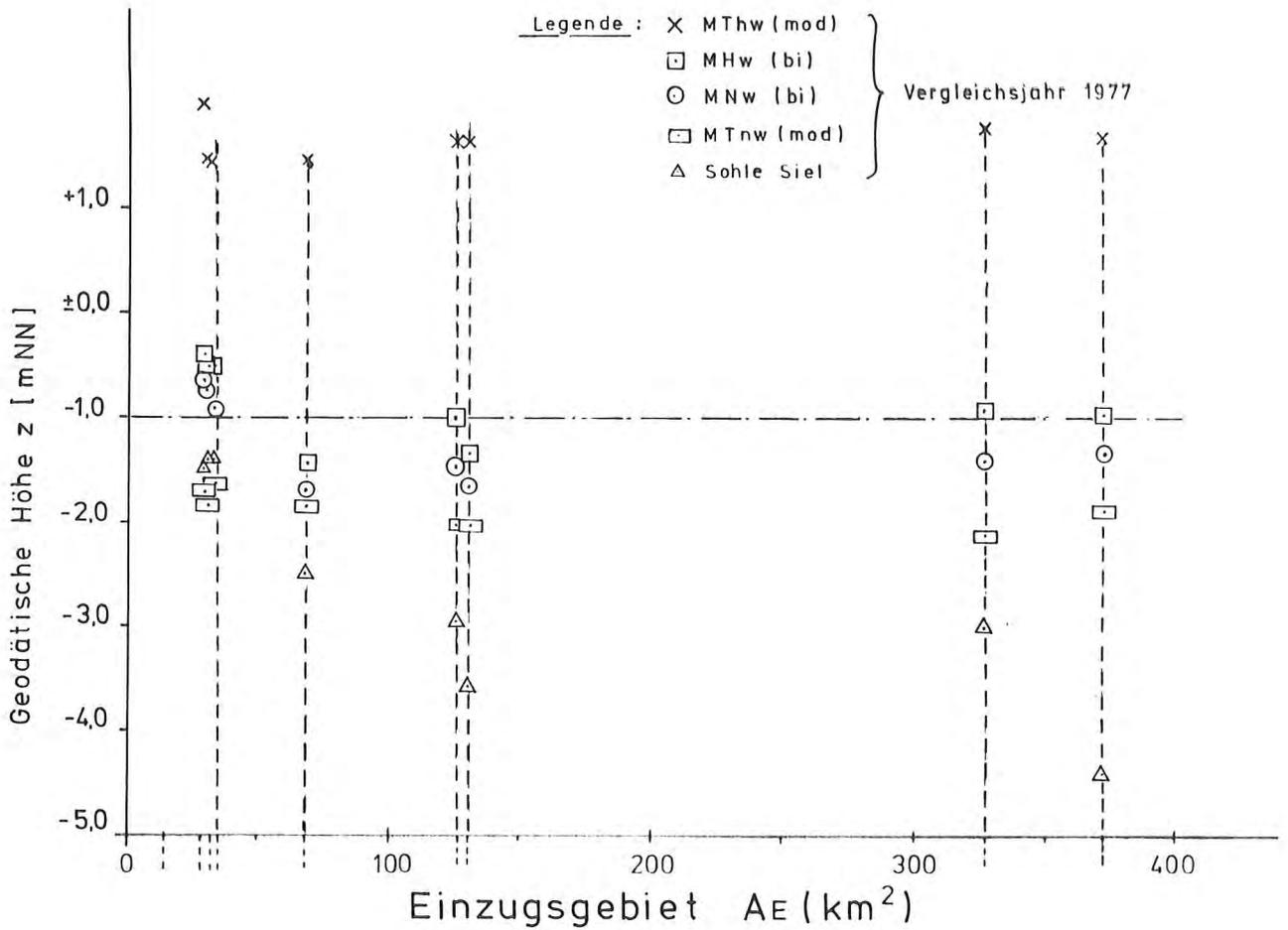


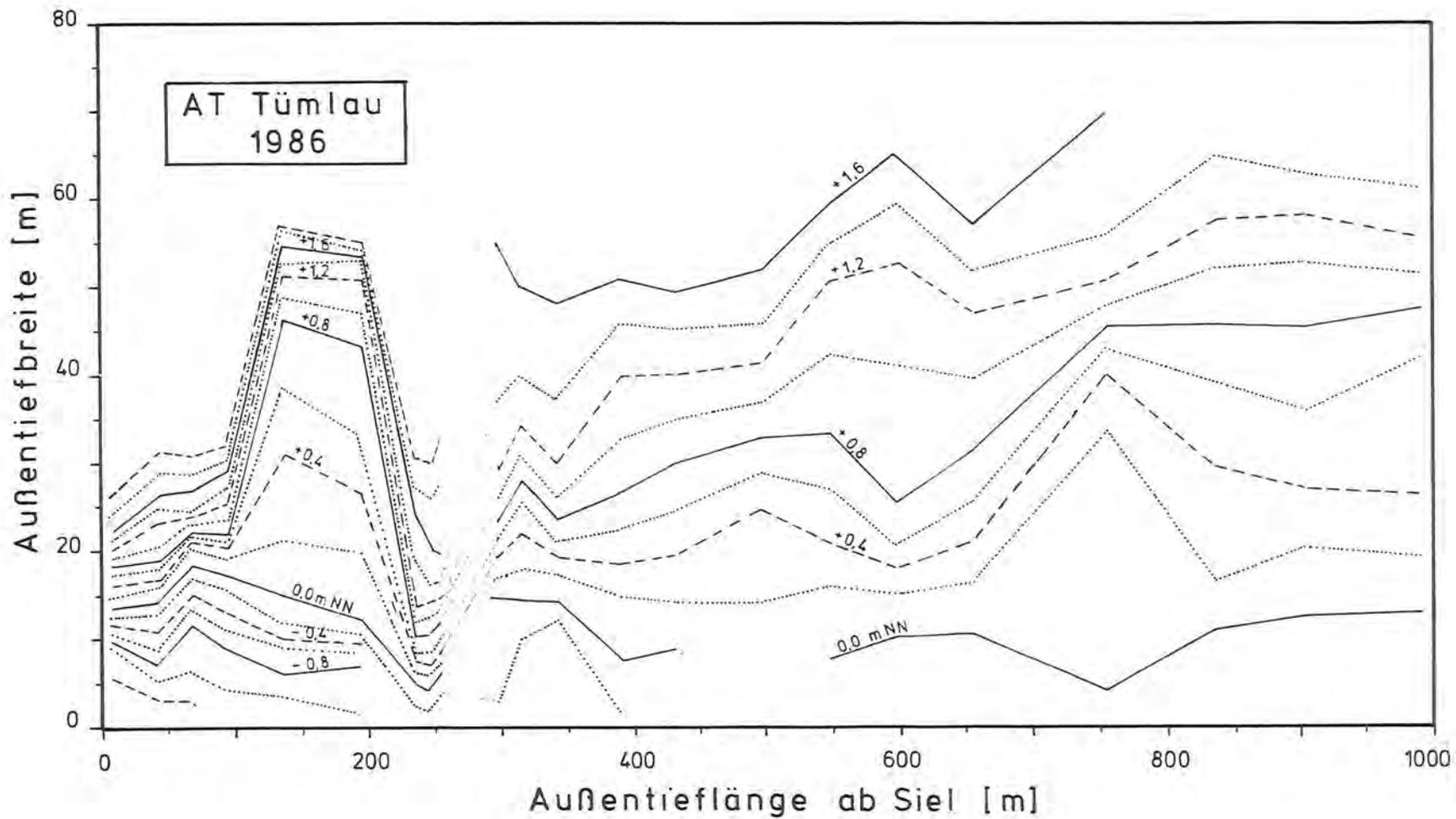
Abb. 8c: Mehrjahresreihen der Einflüsse von Tide und Niederschlag auf die kennzeichnenden Binnenwasserstände für das Repräsentativ-Gebiet EVERSCHOPSIEL (Halbinsel Eiderstedt, in Schleswig-Holstein) - (vgl. auch Abs.4.3)

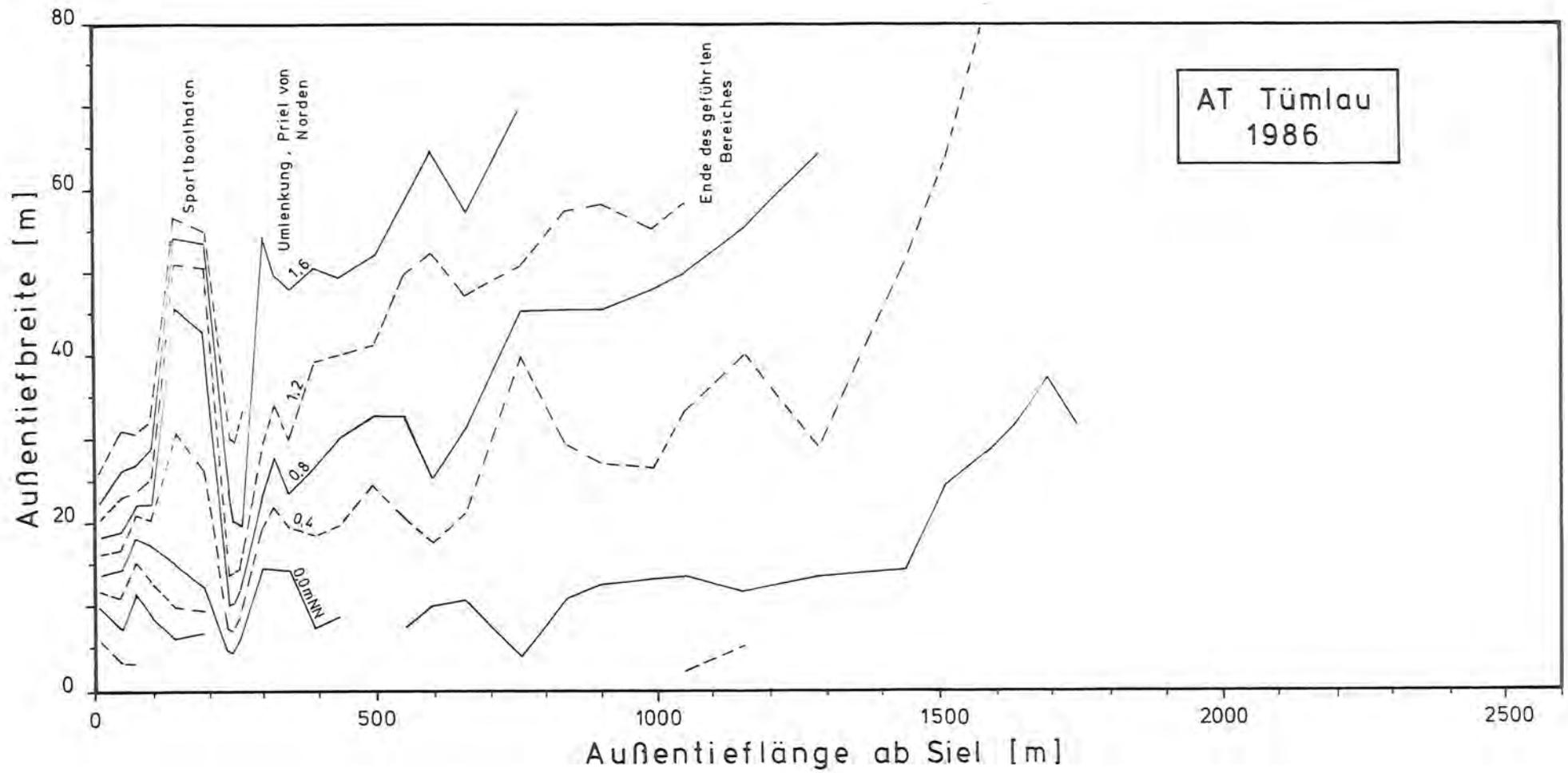


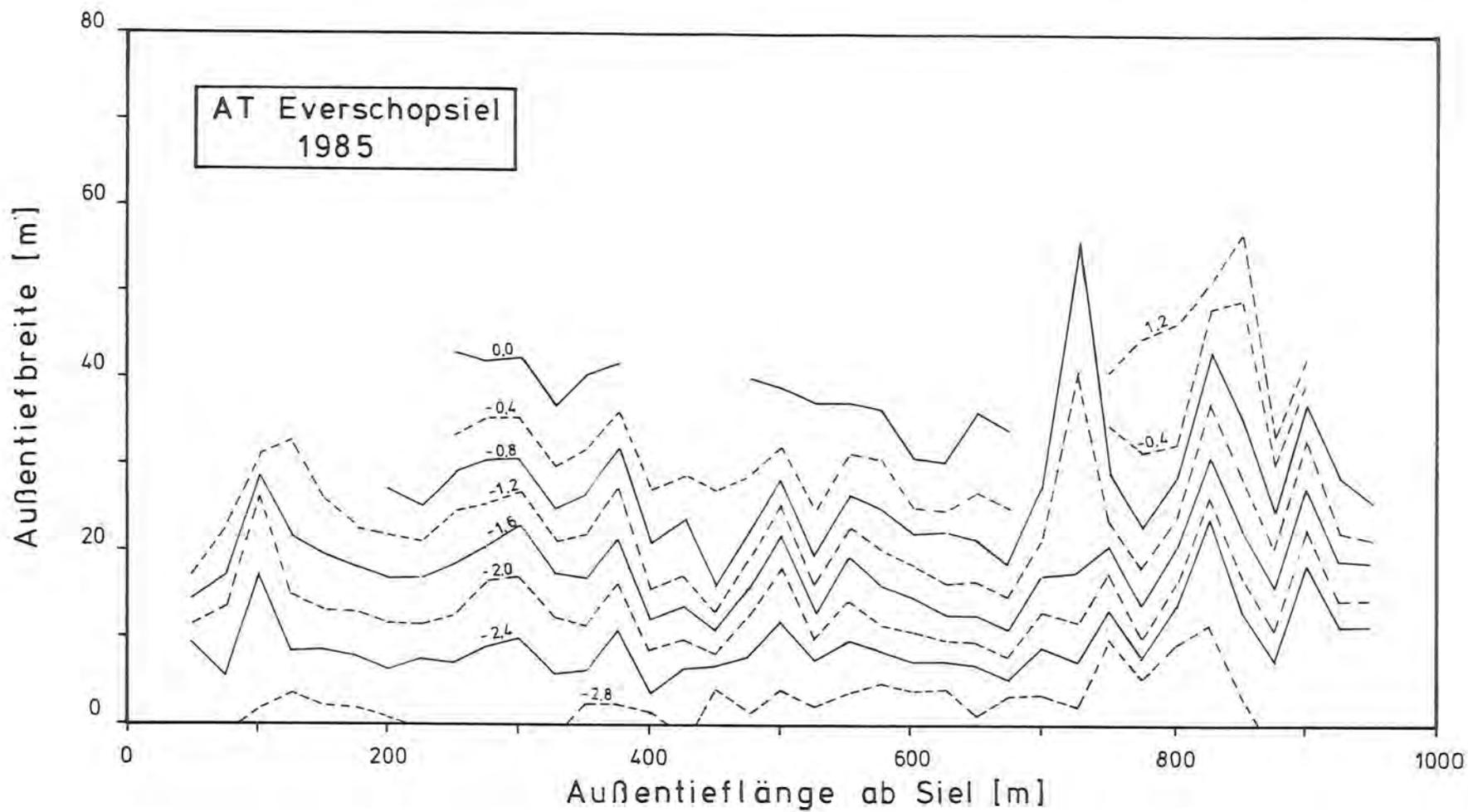
Kennzeichnung des Einzugsgebietes		Nr.	AE (km ²)
Schleuse	Sohlhöhe [m NN]	⑨	14,3
	Breite [m]	①	29,9
Gebietsbezeichnung	Ossengoot	②	30,7
	Deichsiegel Tümlau	③	32,4
Gebietsbezeichnung	Sönke Nissen Koog	④	68,3
	Ehstensiel		
Gebietsbezeichnung	Everschopsiel	⑤	126,6
	Weddewardersiel	⑥	130,6
Gebietsbezeichnung	Maadesiel		
	Dangaster Siegel	⑦	326,6
Gebietsbezeichnung	Neues Lunesiel	⑧	371,5

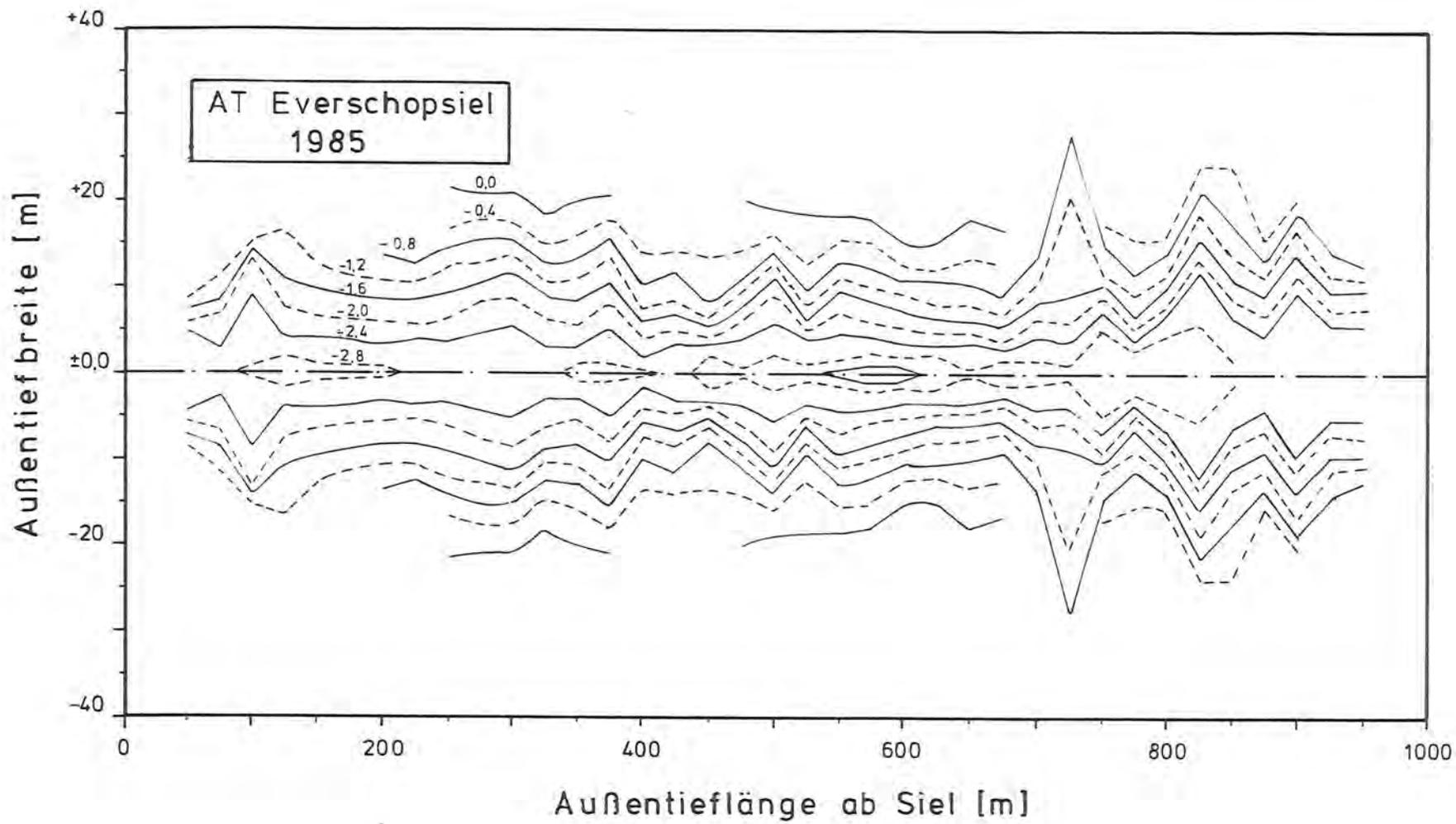


Kennzeichnung des Einzugsgebietes		N:	AE(km ²)
Schleuse Sohllage [m NN]	Breite [m]		
-2,30	2,70	⑤	14,3
-1,50	3,50	①	29,9
-1,40	3,80	②	30,7
-1,40	4,00	③	32,4
-2,50	12,00	④	68,3
-2,96	10,00	⑤	126,6
-3,61	5,00	⑤	130,6
-3,00	22,00	⑦	326,6
-3,92	10,00	⑧	371,5









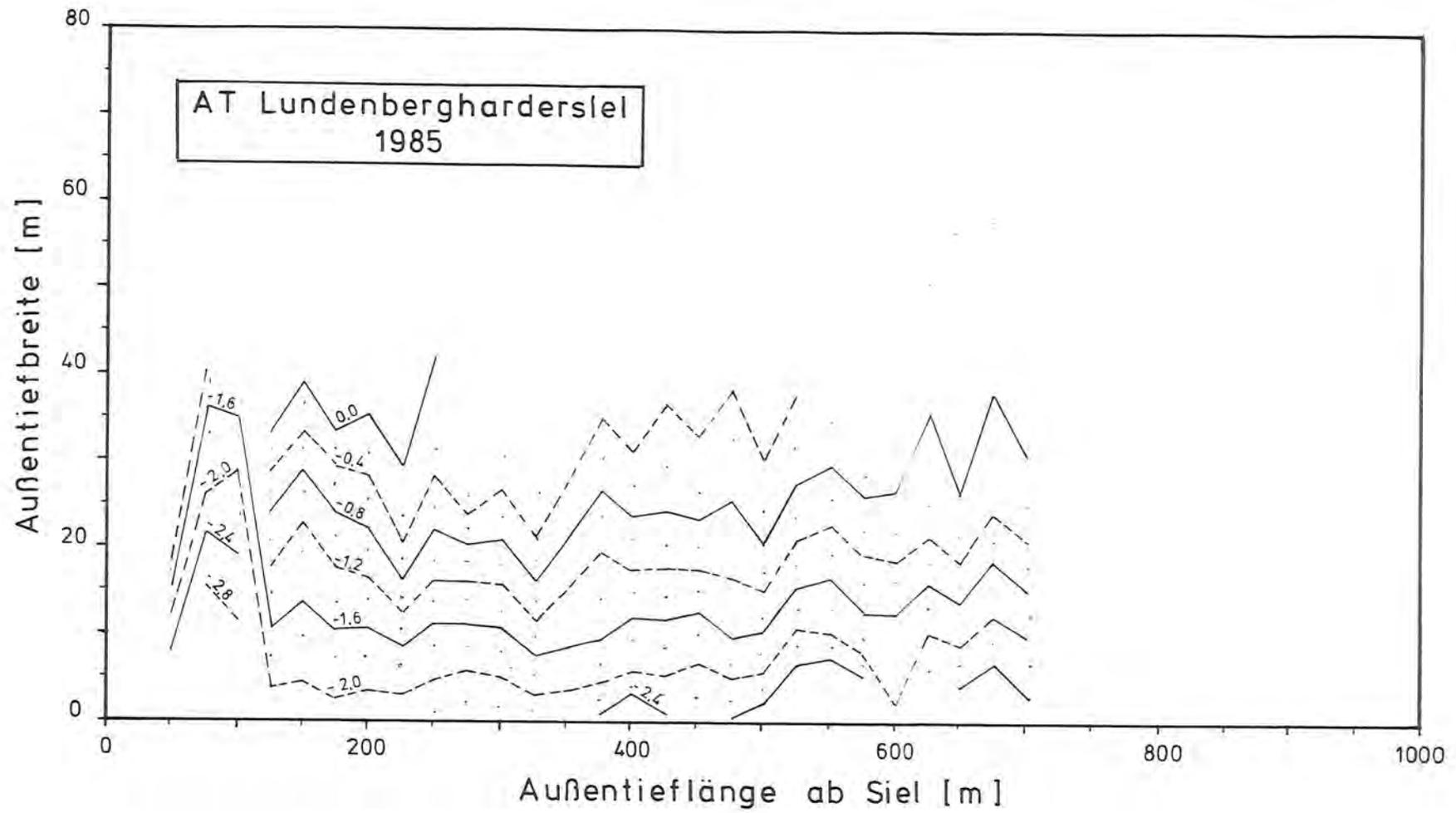


Abb. 10e

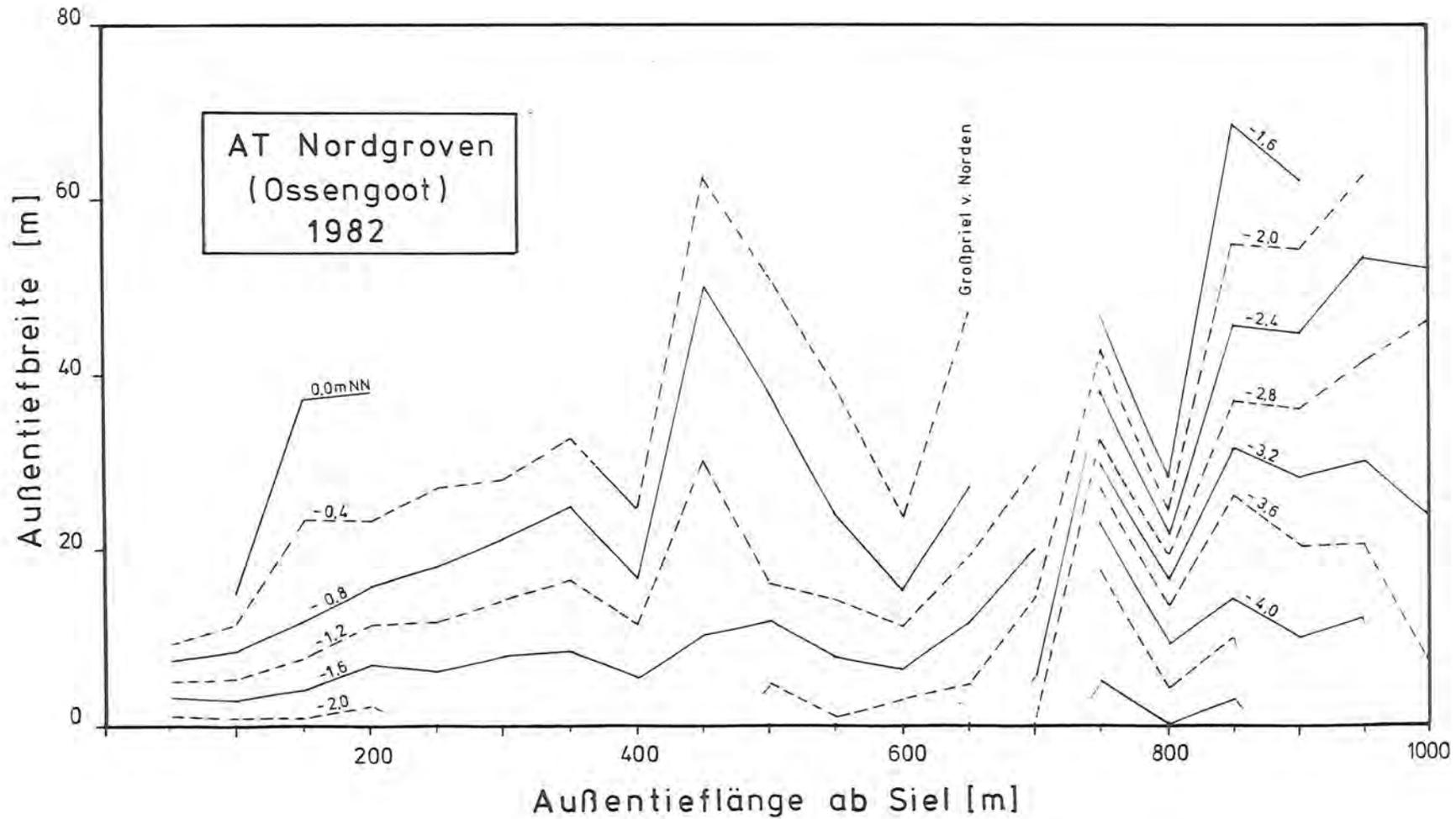


Abb. 10f

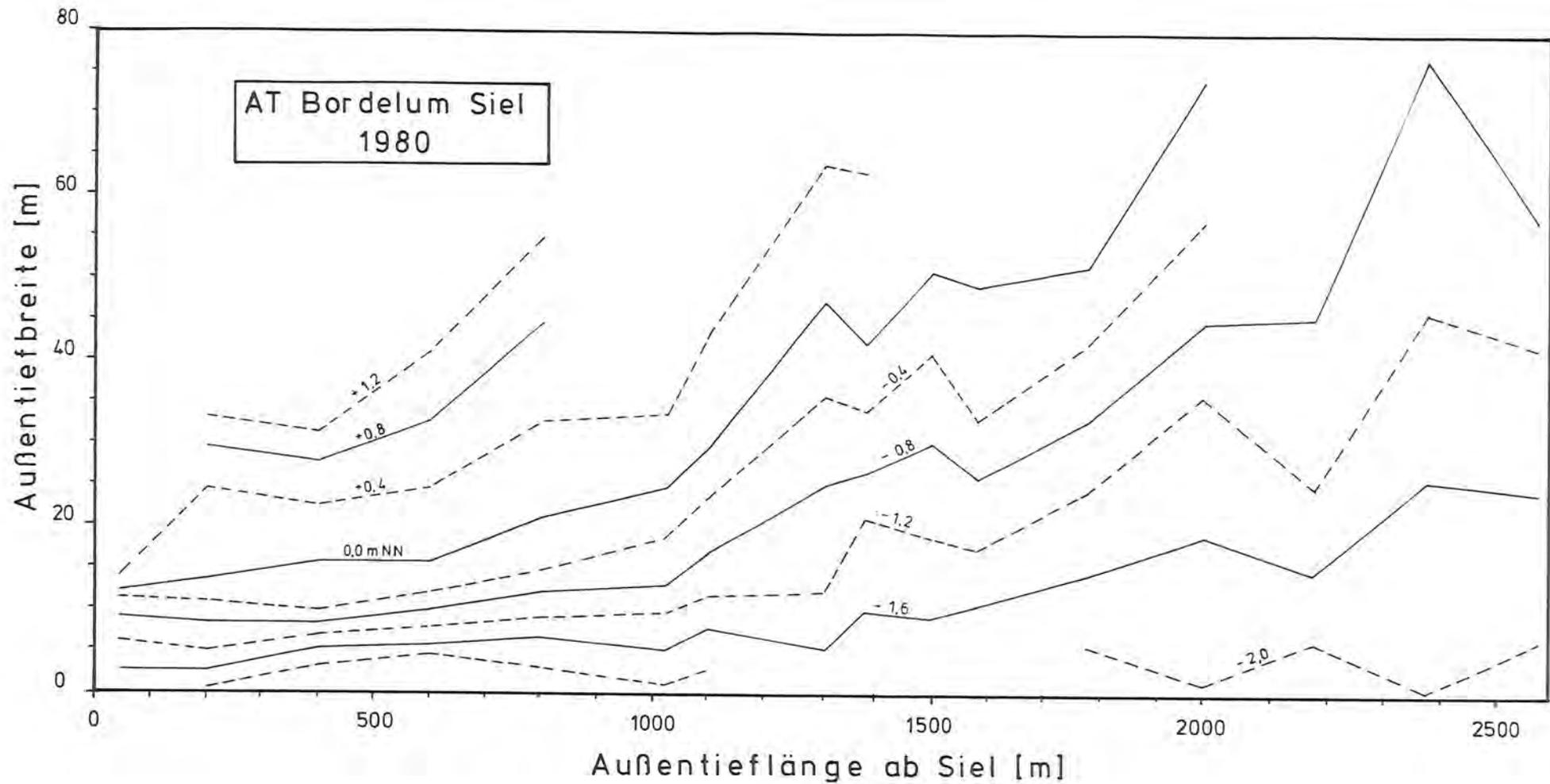


Abb. 10g

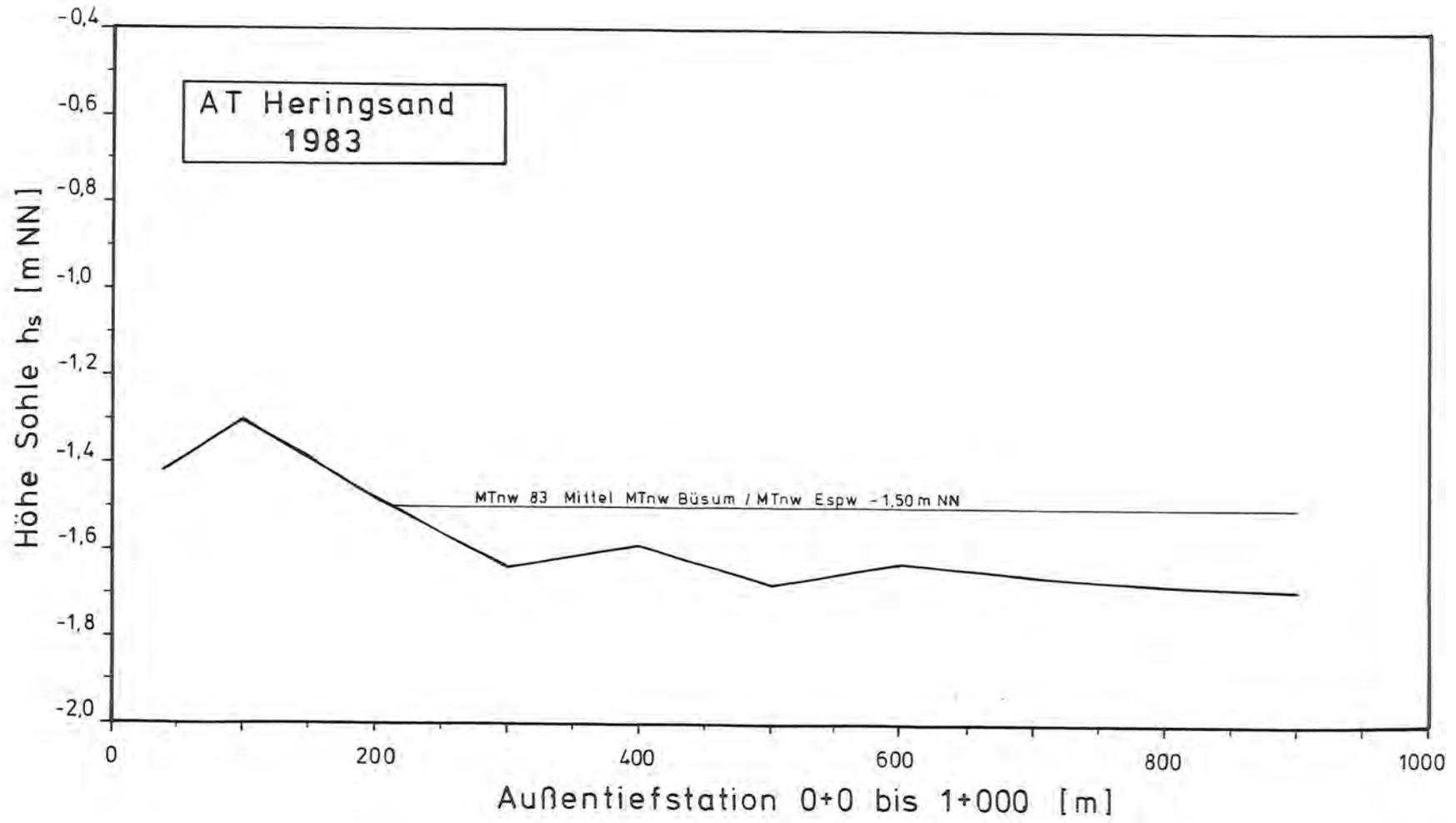
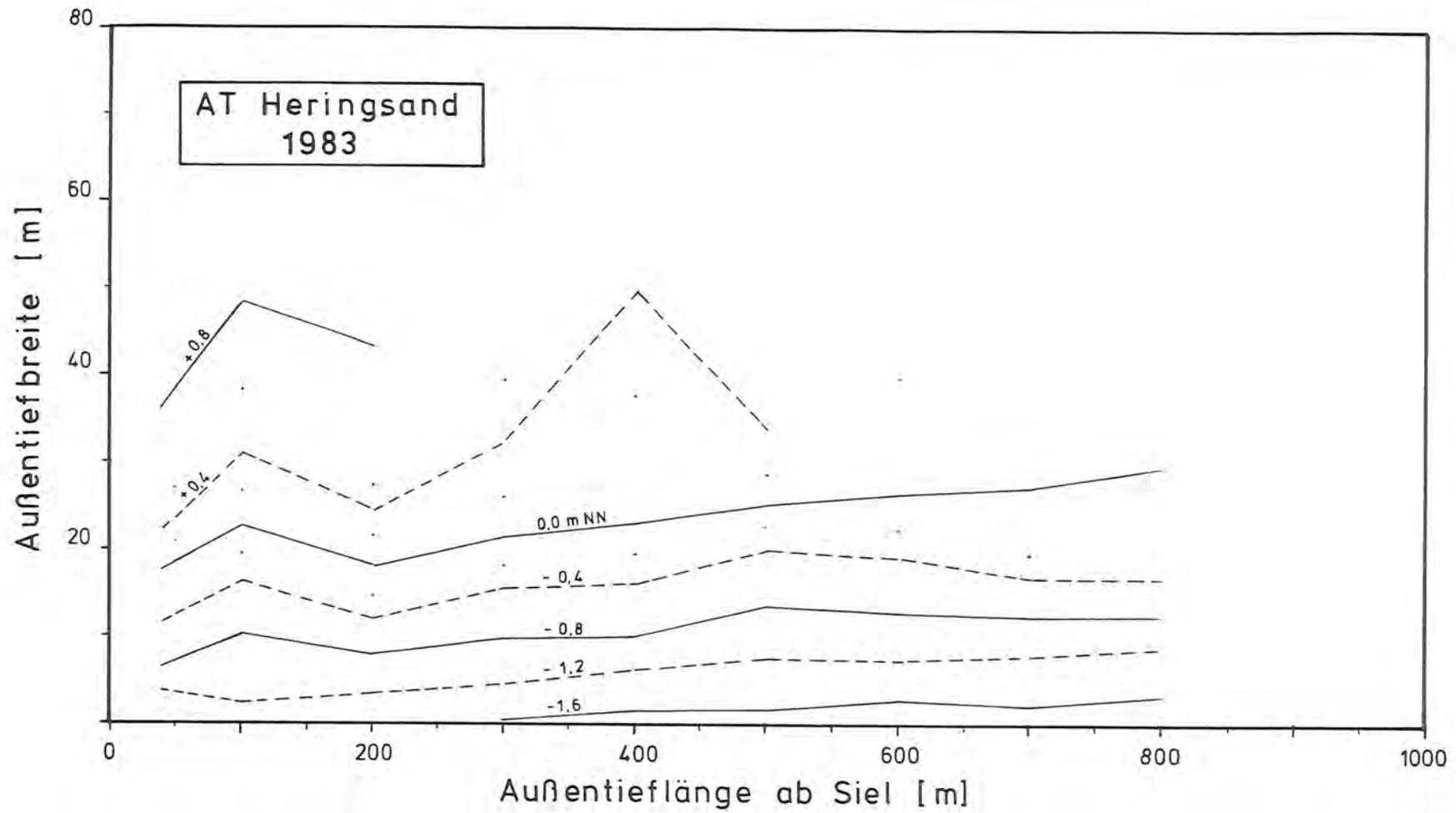


Abb. 10h



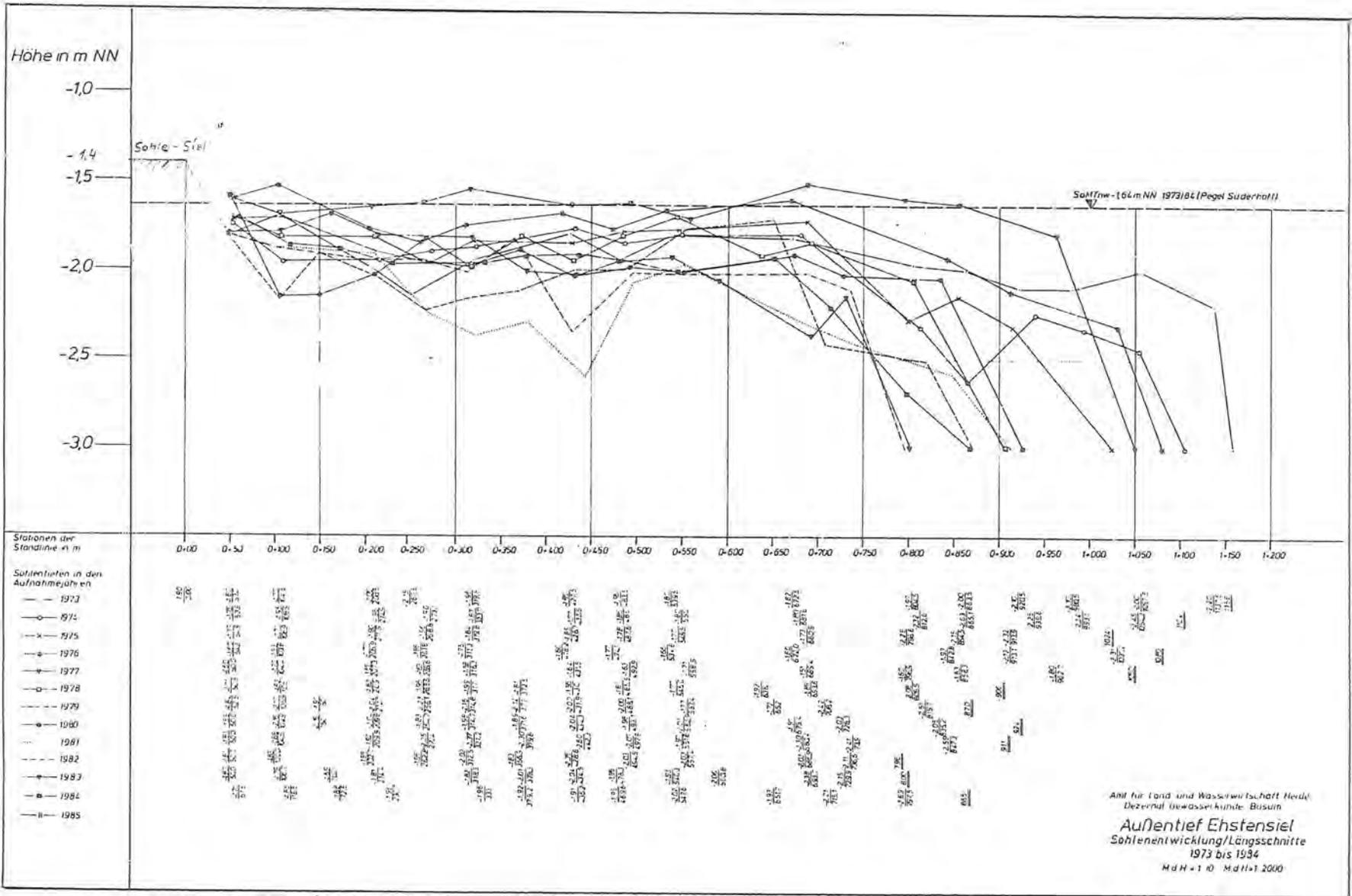


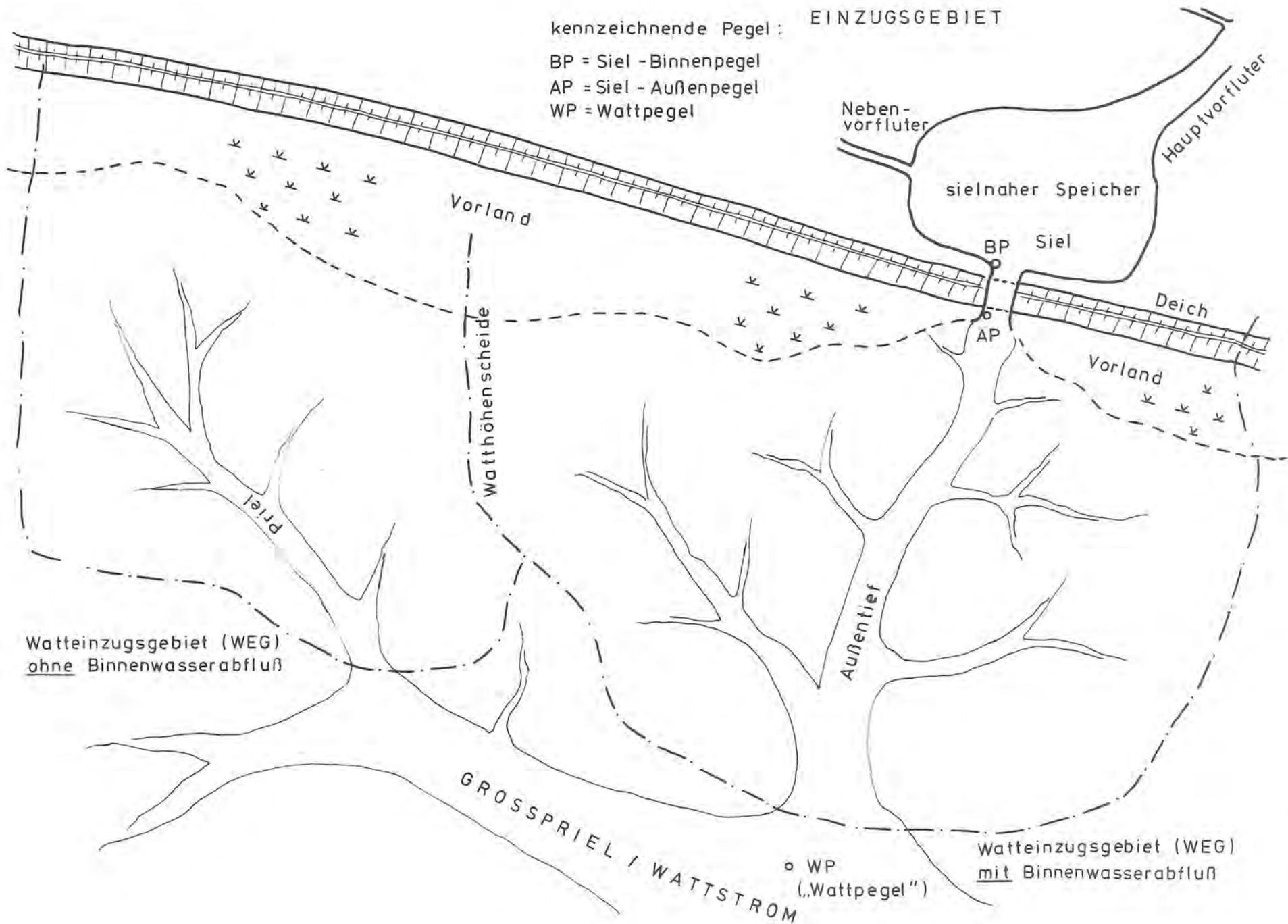
Abb. 10 K

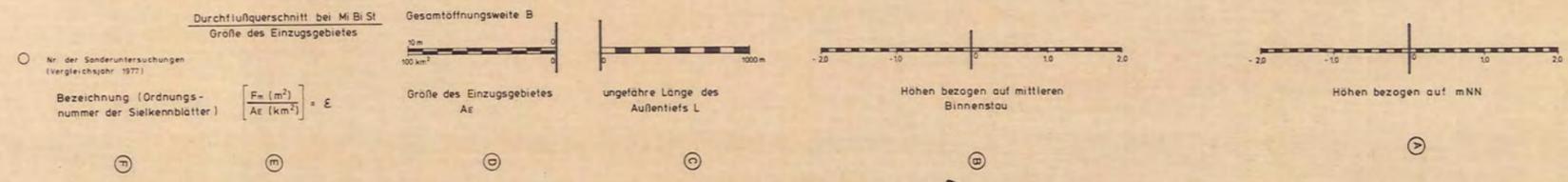
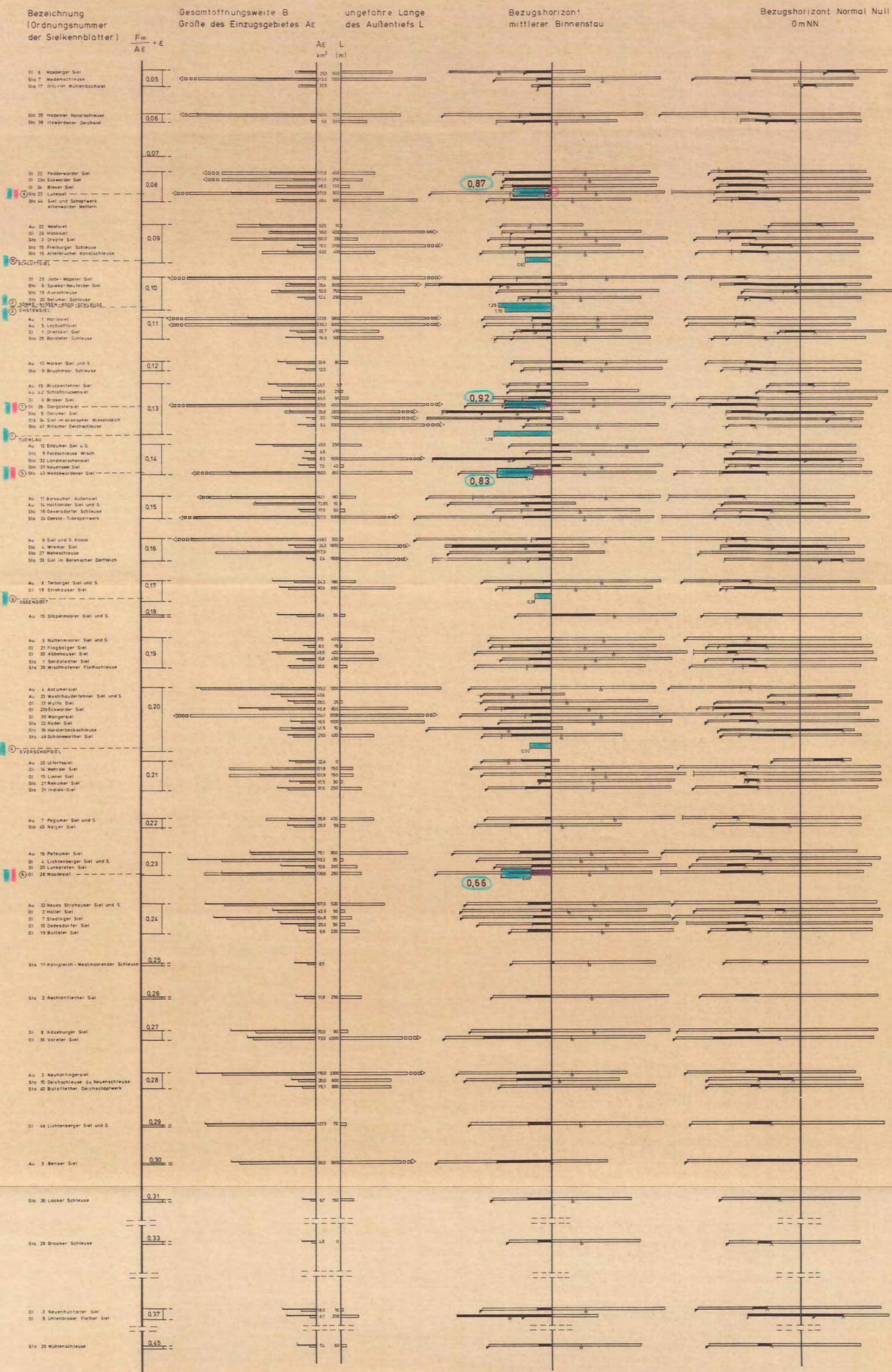
kennzeichnende Pegel : EINZUGSGEBIET

BP = Siel - Binnenpegel

AP = Siel - Außenpegel

WP = Wattpegel





GEGENÜBERSTELLUNG
kennzeichnender Größen
von Entwässerungssystemen
an der deutschen Watten-
küste

Ermittlung nur für
Sonderuntersuchungen
Nr. ③-⑧

ΔH_f = "Fehler" (zu hoch angenommener mittl. Binnenstau)

ΔH_{Hst} = Ergebnis der Sonderuntersuchungen

Landesamt für
Wasserhaushalt u. Küsten-
Schleuse-Hoistien
LM 231/231-0/09/25

Vgl. auch Abb. 12

Abb. 11

vgl. auch Abb. 11

„ S I E L K E N N B L A T T “
für die Sonderuntersuchungen

(geändert) * 1975 - 1979

*erweitert

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter Jahr d. Untersuchung	Baujahr	Einzugsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Oberkante Sieltor	Sierverschlüsse		Sielauflänge	ungef. Länge des Außentiefs	Durchflußquerschnitt bei MiBiSt je km ² /10/ /40/	Bemerkungen Bezeichnung gem. Sielkennblätter $\Delta H_{(ist)}$ [m]
			Größe km ²	Höhenlage m NN	Sielzug /10/ m NN	Sielzug + Stau /40/ m NN	MTnw Siefert m NN	MTnw m NN	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Tümlau 1976 - 1985	1934 Umbau 1964	29,86		-0,50 -0,76 -0,85 -0,42	-0,39 O -0,76 -0,85 -0,37 Ø	-1,74~		Schreibpegel		1 x 3,50 1 x 3,50	-1,90 -1,50	+0,60 -0,50			19,10		1977 0,117 0,130	1,35 1,36
2	Sönke-Nissen-Koog-Schl. 1977		30,7		-0,26	-0,60 O	-1,85~		Schreibpegel		1 x 3,80	-1,40	+1,30					1977 0,141 0,099	1,25
3	Ehstensiel 1975	ca. 1959	32,40		-0,41 -0,75 -0,79 -0,25	-0,57 O -0,75 -0,79 -0,54 Ø	-1,64~		Schreibpegel		1 x 4,00	-1,40	+1,60					1977 0,122 0,102	1,07 1,10
4	Everschopsiel 1975 - 1985	1969	68,33		-1,57 -0,75 -0,85 -1,50	-1,37 O -0,75 -0,85 -1,32 Ø	-1,82~		Schreibpegel		3 x 4,00	-2,50	+0,50					1977 0,163 0,198	0,45 0,50
5	Weddewardersiel 1977	1962/63	160,0	+0,80 bis 31,80	-1,24	+1,60 -0,80 * -1,24 O	1,84 * -2,07 ~	+1,70	Schreibpegel	Lattenpegel	2 x 5,00	-2,96	+1,60	je 1 Hubtor	je 1 Stemmtorpaar	48,9	850	0,14 1977 0,108 0,108	s. Sta 43 0,83 $\Delta H_f = 0,44$ m
6	Maade-Siel 1977	1951	130,6	0,00 bis +5,50	-1,50	-0,90 * -1,39 O	-1,90 * -2,05 ~	+1,50	Schreibpegel	Schreibpegel	Siel: 1 x 5,00 m Schleuse: 1 x 6,00 m	-3,61	+0,81	Siel: 1 Hubtor Schleuse: 1 Stemmtorp.	Siel: 1 Stemmtorpaar Schleuse: 2 Stemmtorpaare	31,0	250	0,23 1977 0,081 0,085	s. OL 28 0,66 $\Delta H_f = 0,49$ m
7	Dangaster Siel 1977	1957	326,6	+1,00 bis +15,00	-1,17	-1,00 * -1,11 O	-2,10 * -2,03 ~	+1,70	Lattenpegel	Lattenpegel	3 x 5,00 1 x 7,00	-3,00	+1,50	je 1 Hubtor	je 1 Stemmtorpaar	35,4	4000	0,13 1977 0,123 0,127	s. OL 26 0,92 $\Delta H_f = 0,11$ m
8	Neues Lunesielsiel 1977	1926	371,5	+0,2 bis +36,0	-1,61	-1,05 * -1,06 O	-1,79 * -1,93 ~	+1,64	Schreibpegel	Lattenpegel	1 x 10,00	-3,92	+5,68	1 Stemmtorpaar	2 Stemmtorpaare	28,1	500	0,08 1977 0,062 0,077	s. Sta 23 0,87 $\Delta H_f = 0$ m
9	Ossengoot 1979	1979 (neu)	14,3		-1,14	-1,35 O	-1,73~		Schreibpegel		1 x 2,60	-2,30	+0,30					1979 0,211 0,173	0,38
10	Schlüttsiel 1977	1960	733,0		-1,11	-1,08 O	-1,70~		Schreibpegel	Schreibpegel	4 x 6,50	-3,57	+1,35			51,78		1977 0,087 0,088	0,62

* Spalten geändert gegenüber den nds. Sielkennblättern

ΔH -Werte berechnet aus Spalten 7 u.8

Spalte 7 (O - *) = ΔH_f = „Fehler“

Sp.(7O) - Sp.(8~) = $\Delta H_{(ist)}$

= tatsächliche Wasserstandsanehebung

Quelle : * Sielkennblätter (i.a. 1951 - 55)

O Sonderuntersuchungen (1977)

Ø " " (1975 - 79 / 85)

~ KFKI (1975 - 79)

Regierungsbezirk Nr. Bezeichnung	Regierungsbezirk Nr. Bezeichnung	Regierungsbezirk Nr. Bezeichnung	Regierungsbezirk Nr. Bezeichnung	Regierungsbezirk Nr. Bezeichnung	Regierungsbezirk Nr. Bezeichnung	Einzugsgebiet A _E [km ²]
Regierungsbezirk Aurich 32 Neues Strohauser S+Sch 2 Neuharlinger Siel 4 Accumersiel	Regierungsbezirk Oldenburg 14 Wehrder Siel 15 Liener Siel 7 Stedingger Siel 4a Lichtenberger Siel 22 Fedderwarder Siel 23a Eckwarder Siel 4b Lichtenberger Siel u. Sch. 28 Maadesiel	Regierungsbezirk Stade 27 Meheschleuse 43 Weddewardener Siel	Regierungsbezirk Stade 39 Lühesperrwerk 7 Medemschleuse	Regierungsbezirk Stade 35 Hadeliner Kanalschleuse	Regierungsbezirk Stade 24 Geeste-Tidesperrwerk 23 Lunesielsiel	Regierungsbezirk Stade 35+260,0 10+256,15 2+272
Regierungsbezirk Aurich 11 Außensiel Borssum 1 Harlesiel 5 Leybuchtisiel	Regierungsbezirk Oldenburg 30 Wangersiel 25 Jade-Wäpeler Siel	Regierungsbezirk Stade 39 Lühesperrwerk 7 Medemschleuse	Regierungsbezirk Stade 35 Hadeliner Kanalschleuse	Regierungsbezirk Stade 24 Geeste-Tidesperrwerk 23 Lunesielsiel	Regierungsbezirk Stade 35+260,0 10+256,15 2+272	Regierungsbezirk Stade 35+260,0 10+256,15 2+272
Regierungsbezirk Aurich 6 Siel u. Schöpfwerk Knock	Regierungsbezirk Oldenburg 26 Dangasterisiel 27 Petershörner Sch.	Regierungsbezirk Stade 24 Geeste-Tidesperrwerk 23 Lunesielsiel	Regierungsbezirk Stade 24 Geeste-Tidesperrwerk 23 Lunesielsiel	Regierungsbezirk Stade 24 Geeste-Tidesperrwerk 23 Lunesielsiel	Regierungsbezirk Stade 24+321,0 23+371,5	Regierungsbezirk Stade 24+321,0 23+371,5
Amt f. Land u. Wawi Husum	Amt f. Land u. Wawi Itzehoe u. Heide	Amt f. Land u. Wawi Husum	Amt f. Land u. Wawi Itzehoe u. Heide	Amt f. Land u. Wawi Husum	Amt f. Land u. Wawi Itzehoe u. Heide	Amt f. Land u. Wawi Husum 1+733
Regierungsbezirk Aurich 14/15 7 32+107,0 2+110,0 4+135,3	Regierungsbezirk Oldenburg 101,8 104,8 110,3 111,0 117,0 127,3 130,6	Regierungsbezirk Stade 43+160,0	Regierungsbezirk Stade 30+204,1 39+204,2 25+217,0 7+213,0	Regierungsbezirk Stade 35+260,0 10+256,15 2+272	Regierungsbezirk Stade 24+321,0 23+371,5	Regierungsbezirk Stade 24+321,0 23+371,5
Regierungsbezirk Aurich 6+4580	Regierungsbezirk Oldenburg 26 27	Regierungsbezirk Stade 26 27	Regierungsbezirk Stade 26 27	Regierungsbezirk Stade 26 27	Regierungsbezirk Stade 26 27	Regierungsbezirk Stade 26 27

EINZUGSGEBIETE (A_E)
 der schleswig-holsteinischen
 und niedersächsischen
 Wattenküste
 [für 100 < A_E < 1000 km²]
 [für 0 < A_E ≤ 100 km² vgl. Anl. 1a]

Sch. = Schöpfwerk

Landesamt für
 Wasserhaushalt u. Küsten
 Schleswig-Holstein

Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz
der Niedersächsischen Wasserwirtschaftsverwaltung

S I L D K E N N B L Ä T T E R

Landesamt
für Wasserhaushalt und Küsten
Schleswig-Holstein
Bücherverzeichnis
Nr. Lk. 127.....

Norderney, im Januar 1969

Die Sielkennblätter sollen eine Übersicht über die Siel im tidebeeinflussten Gebiet Niedersachsens geben. Aufgenommen sind in die Zusammenstellung die größeren Siel (Deichschleusen), die der unmittelbaren Entwässerung in die Nordsee oder in die Tideströme Ems, Weser und Elbe mit ihren Nebenflüssen dienen.

In den Sielkennblättern sollen die wesentlichen Merkmale der Älteren, besonders aber auch der in jüngster Zeit zahlreich neu errichteten Siel zusammengefaßt und damit einer vergleichenden Betrachtung erschlossen werden. Gleichzeitig sollen sie der Verwaltung als übersichtliche, nach bestimmten Gesichtspunkten geordnete Zusammenstellung verfügbar sein, die für wasserwirtschaftliche Aufgaben ohne Schwierigkeiten und zeitraubende Vorbereitungen greifbar ist.

Zur besseren Übersicht wurden die Sielkennblätter nach Regierungs- bzw. Verwaltungsbezirken zusammengefaßt. Die Numerierung der Siel und ihre geographische Lage ergeben sich aus den in der Anlage 2 dargestellten Übersichtskarten. Den einzelnen Kennblättern sind Haupttabellen vorangestellt, in welchen weitere kennzeichnende Daten mitgeteilt werden.

Jedes Sielkennblatt umfaßt vier Seiten:

Seite 1 enthält allgemeine Angaben sowie bautechnische und hydrologische Daten über das Siel.

Seite 2 gibt fotografische Aufnahmen des Außen- und Binnenhauptes des Sieles wieder.

Seite 3 zeigt stark schematisiert Längsschnitt, Grundriß und Querschnitt des Sielbauwerkes.

Seite 4 stellt das Einzugsgebiet mit seinen wichtigsten Wasserläufen dar. Hiersu wurden als Unterlage Blätter der

"Karte des Deutschen Reiches 1:100 000" mit Genehmigung des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes - Landesvermessung - benutzt.

Die Wasserstände:

HHThw = Höchstes bekanntes Tidehochwasser
MThw = Mittleres Tidehochwasser
MTnw = Mittleres Tideniedrigwasser
NNTnw = Niedrigstes bekanntes Tideniedrigwasser

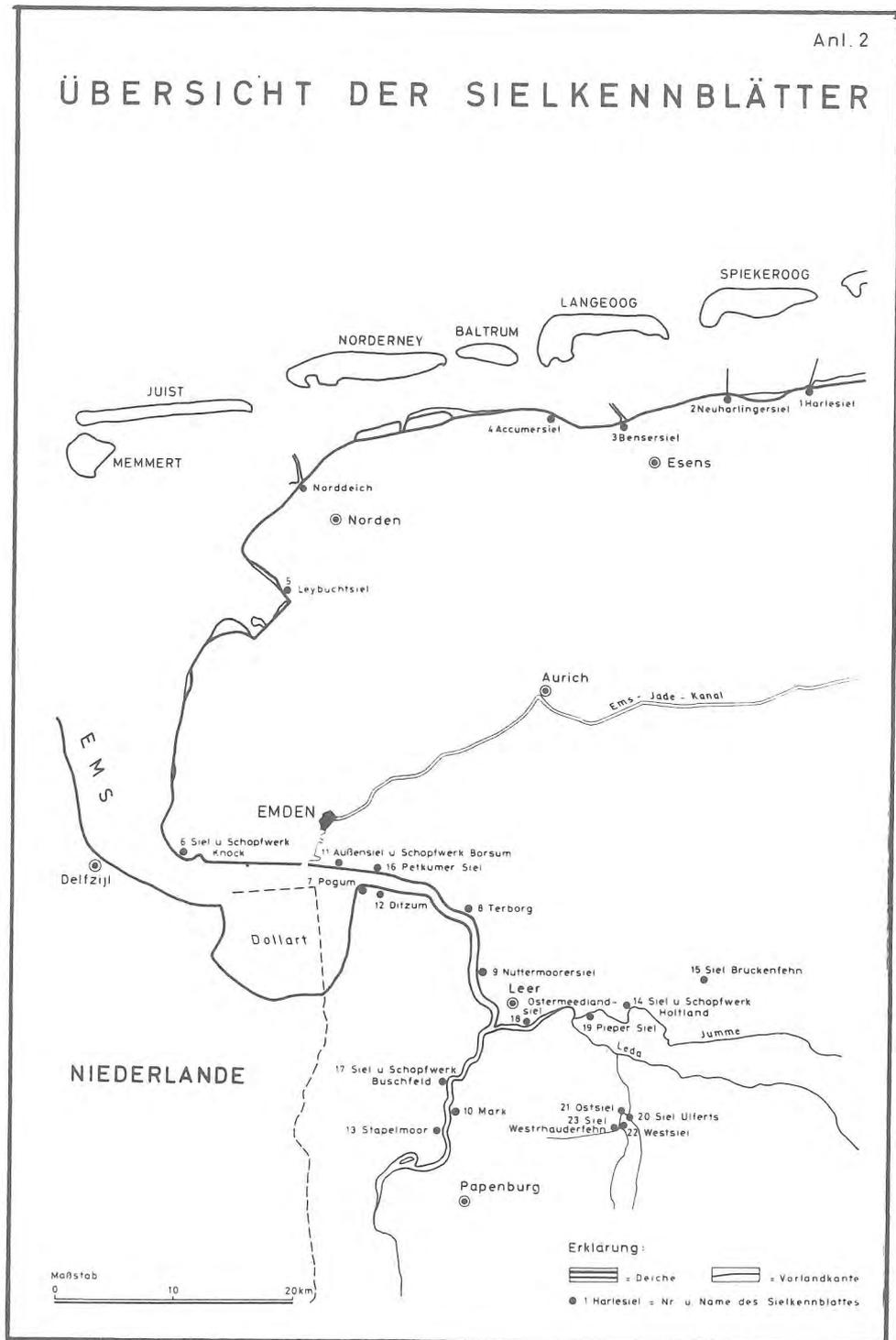
sind in der Regel aus Beziehungen zu benachbarten Pegeln abgeleitet, da entweder keiner dieser Werte oder doch nur einzelne aus Pegelbeobachtungen unmittelbar am Siel bekannt sind.

Die Sielverschlüsse sind in den Sielkennblättern nach ihrer Lage als Verschlüsse am Außen- oder Binnenhaupt, in den Haupttabellen nach ihrer Funktion als Verschlüsse gegen Außendruck bzw. Binnendruck aufgeführt. Im Binnenhaupt angeordnete Hubtore sind den Verschlüssen gegen Binnendruck zugeordnet. Vereinfachend wird bei den Verschlüssen nur nach dem konstruktiven Prinzip - Stemm- oder Hubtor, Klapptor - unterschieden.

Die Darstellung der Siel im Längsschnitt, Grundriß und Querschnitt auf Seite 3 soll eine Vorstellung über Abmessung, Aufbau, Gründung, Art und Anzahl der Verschlüsse usw. vermitteln, wobei auf die Angabe konstruktiver Einzelheiten verzichtet wird. Die verwendeten Baustoffe, die Art der Sielverschlüsse und die Pegel sind schematisiert. Von den gestaffelt angeordneten Lattenpegeln ist nur derjenige angegeben, der die normalen Wasserstände erfaßt. Die verwendeten Signaturen sind in der Anlage 1 erklärt.

(Anl. 2)

Regierungsbezirk AURICH / Niedersachsen



Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Bau- jahr	Niederschlags- gebiet		Binnenstau		Außenwasser- stände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempel- höhe	Siel- scheiden- höhe	Sielverschlüsse		Siel- lauf- länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß- querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe km ²	Höhen- lage m NN	Sommer m NN	höchster mittlerer m NN	MTnw m NN	HHThw MThw NNTnw m NN	Binnen	Außen				gegen Binnen- druck	gegen Außen- druck				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Harlesiel Sielacht Wittmund Wittmunder Tief	1957	223,6 1)	+ 0,20 bis +11,00	-1,00	-1,10	-1,50 2)	+4,77 +1,30 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	Siel: 1 x 8,00 Schleuse: 1 x 8,00	-2,70	+1,89 +5,00 3)	Siel: 1 Hubtor Schleuse: 1 Stemm.P.	Siel: 1 Stemm.P. Schleuse: 2 Stemm.P.	34,0	3800	0,11 1)	1) mit Fremdgebiet Rispel ohne Fremdgebiet Rispel 190,5 km ² 2) interpoliert 3) Oberkante Schleusentor
2	Neuharlingersiel Sielacht Esens Neuharlinger Sieltief	1961	110,0 1)	+ 0,50 bis + 3,50	-0,50	-0,50	-1,30	+4,90 +1,30 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 7,00	-2,70	+0,50	Je 1 Hub- tor	Je 2 Stemm- torpaare	67,5	2300	0,28	1) Einzugsgebiete Nr. 2 und Nr. 3 werden im Verbundsystem entwä- sert (vgl. Lageplan)
3	Bensersiel Sielacht Esens Benser Tief	1967	90,0 1)	- 0,50 bis +11,50	-	+2,50 ±0,00	-1,30 2)	+4,77 +1,32 -	Schreibpegel Lattenpegel 3)	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 5,00	-2,70	+3,05	Je 1 Hub- tor	Je 1 Stemm- torpaar	17,5	3000	0,30	1) vgl. Anmerkung zum Siel Nr. 2 2) interpoliert 3) vorgesehen
4	Accumersiel Sielacht Dornum- Westeraccun Dornumersielier Tief	1965	135,3	+ 0,25 bis +11,00	-1,00 1)	-1,20	-1,20 2)	+4,86 +1,30 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 7,00	-3,10	-0,30	Je 1 Hub- tor	Je 1 Stemm- torpaar	35,8	1200	0,20	1) Winterpeil NN -1,4 m 2) interpoliert
5	Leybuchtziel Entwässerungsverband Norden Norder Tief	1929	236,2	- 0,35 bis + 8,35	-1,00 1)	-1,10	-1,30	+4,60 +1,22 -2,32	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 10,00	-3,65	+6,10 2)	1 Stemm- torpaar	2 Stemm- torpaare	28,1	6000	0,11	1) Winterpeil NN -1,2 m 2) Oberkante Fluttor
6	Siel und Schöpfwerk Knock I. Entwässerungsverband Emden Knockster Tief	1968	458,0 1)	- 2,10 bis + 5,00	-1,27	-1,30	-1,63	+5,10 +1,17 -3,44	Schreibpegel Anrufpegel Lattenpegel	Schreibpegel Anrufpegel Lattenpegel	2 x 11,50	-4,50	-0,70	Je 1 Hub- tor	Je 1 Hub- tor	37,9	300	0,16	1) Natürl. Entwäss. 458 km ² Künstl. Entwäss. 348 km ² zusätzl. Schöpfwerk Greetsiel f. 110 km ² EG
7	Siel und Schöpfwerk Pogum Comb. Wymeerer Sielacht Pogumer Kanal	1967	57,8	- 1,00 bis + 2,50	-	-0,50 -1,50	-1,61	+5,24 +1,36 -3,36	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 4,00	-3,00	+0,00	Je 1 Hub- tor	Je 1 Stemm- torpaar	68,0	400	0,22	
8	Siel und Schöpfwerk Terborg Sielacht Moormerland Terborger Sieltief	1959	24,2	- 0,88 bis + 4,00	-2,00	-1,20 -2,00	-1,38	+5,12 +1,40 -3,48	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 5,00	-2,80	+0,00	1 Hubtor	1 Stemm.P.	38,0	180	0,17	
9	Siel und Schöpfwerk Nüttermoor Sielacht Moormerland Nüttermoorer Sieltief	1952	37,0 1)	- 0,40 bis +10,00	-1,00	-0,75 -1,25	-1,20	+5,03 +1,42 -3,19	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 5,00	-2,70	+1,50	1 Stemm- torpaar	1 Stemm- torpaar	30,5	400	0,19	1) Zukünftig zusätzlich Einzugsgebiet des Veenhuser Siels mit ungefähr 11,7 km ²
10	Siel und Schöpfwerk Mark Muhder Sielacht Marker Sieltief	1934	33,8	+ 0,00 bis + 6,50	-1,80 1)	-1,20 -1,30 1)	-0,55 2)	+4,70 +1,45 - 2)	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,50	-2,20	+3,00	1 Stemm- torpaar	2 Stemm- torpaare	39,9	80	0,12	1) nach geplantem Umbau Dränpeil NN -1,80 m 2) interpolierte Werte

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Siel-scheitelhöhe	Sielverschlüsse		Siel-lauf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß-querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhen-lage	Sommer	höchster mittlerer	MTnw	HHThw MThw NNTnw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	Außensiel Borssum 1. Entwässerungsverband Emden 1) Ems-Jade-Kanal 2)	1906	192,1 2)	+ 2,00 bis +14,00	-1,27 2)	- -1,30 2)	-1,65	+5,18 +1,31 -3,59	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 10,00	-4,20	+5,80 3)	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	25,8	180	0,15	1) Übernahme geplant durch das Land Nds. für den Entwässerungsverband Aurich 2) vgl. Anm. Sielkennblatt 3) Oberkante Tor
12	Siel und Schöpfwerk Ditzum 1) Sielacht Rheiderland Ditzum-Bunder-Sieltief	Siel um 1800 Schöpfwerk 1954/55	49,5 2)	- 2,00 bis + 1,50	-	-1,10 -1,80	-1,62	+5,20 +1,34 -3,23	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 7,03	-2,76	+3,45	1 Stemmtorpaar	2 Stemmtorpaare	28,3	250	0,14	1) s. Karte des Niederschlagsgebietes 2) davon rd. 7 km ² zukünftig zu Siel Coldeborg
13	Siel und Schöpfwerk Stapelmoor Sielacht Rheiderland	1956/57	20,4	- 0,30 bis + 2,50	-	-1,00 -1,50	-0,44	+4,34 +1,47 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,50	-2,30	+0,50	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	37,7	55	0,18	
14	Siel und Schöpfwerk Holtland Holtlander Sielacht Holtlander Ehe und Heimschloot	1969/70	72,85 1)	± 0,00 bis +12,50	-	+1,40 2) +0,60 2) -1,60 3)	-0,09	+2,10 +1,19 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 7,00 2)	-1,80	+1,40	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	34,8	10	0,15 4)	1) Davon 17,95 km ² Niederung aussch. künstl. entwässert durch den Heimschloot 2) Holtlander Ehe 3) Pumppeil Heimschloot 4) bezogen auf das 54,9 km ² große Obergebiet
15	Siel Brückenfehn Wasser- und Bodenverband Hollener Ehe Hollener Ehe	1961	45,7 1)	+0,50 bis +6,00	-	+1,75 (+0,30) gesch.	+0,20	+2,10 +1,15 -	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 5,60	-0,70	+1,75	-	1 Stemmtorpaar	5,6	5	0,13 2)	1) Davon 2,7 km ² durch d. Siel- u. Schöpfwerk Hollener Ehe, das über Abschlagsbauwerk auch zur Hochwasserentlastg. des Gesamtniederschlagsgebietes dient 2) bezogen auf 43,0 km ²

Aurich

Reg. bzw. Verw. Bez.	Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Siel-scheitelhöhe	Sielverschlüsse		Siel-lauf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß-Querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen	
				Größe	Höhen-lage	Sommer	höchster mittlerer	MTnw	HHThw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck					
				km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN												m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Aurich	16	Petkumer Siel Entwässerungsverband Oldersum Petkumer Sieltief	1869	75,1 1)	- 0,50 bis + 5,00	-1,00	-0,50 -0,95	-1,67	+5,25 +1,35 -3,35	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 7,60	-3,24	+3,98	1 Hubtor	2 Stemmtorpaare	23,9	800	0,23	1) Ungef. Größe, da Verbundsystem mit Oldersumer Siel vorhanden	
	17	Siel und Schöpfwerk Buschfeld Sielacht Rheiderland	1962/64	24,6	- 1,10 bis + 8,90	-	-1,50 -2,30 1)	-0,69	+4,70 +1,54 -2,15	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,00	-2,50	±0,00	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	44,8	50	- 1)	1) Künstliche Entwässerung	
	18	Ostermeedlandsiel Leerer-Osterhamrichs Sielacht Leerer-Ostermeedlandtief	1950/51	1,6	+ 0,35 bis + 7,20	-0,50	-	-0,50	-0,90	+5,06 +1,46 -2,90	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,74	-1,25	+1,25	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	29,4	35	0,80	
	19	Pieper Siel Pieper Sielacht Pieper Sieltief	1950	8,4	-0,45 bis + 2,40	-1,50 1)	-0,40 -1,60 1)	-0,42	+2,20 +1,30 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,10	-2,00	+1,60	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	20,9	35	- 1)	1) Künstliche Entwässerung	
	20	Siel Ulferts Wasser- und Bodenverband Ostrhauderfehn Südwieke 1)	1957	22,8	+ 1,05 bis +13,1	+1,00	-	+1,00	+0,30	+2,10 +1,20 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,00	-0,60	+1,60	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	8,4	- 1)	0,21	1) Südwieke — Hauptfehnkanal
	21	Ostsiel 1) Wasser- und Bodenverband Burlage-Langholt	1951/55	3,4	+ 0,40 bis + 4,90	+0,30	+1,80 +0,30	+0,38	+2,10 +1,20 -0,70	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 6,60	-1,30	+3,00 2)	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	15,5	25	- 1)	1) Mündungsbauwerk des Langholter Meeres (Rückhaltebecken) 2) Oberkante Sieltor	
	22	Westsiel Wasser- und Bodenverband Burlage-Langholt Burlage-Langholter Tief	1956	93,5 1)	+ 0,60 bis +65,0	+0,80	+1,70 +0,50	+0,40	+2,10 +1,24 -	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 6,60	-0,68	+2,50	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	14,4	10	0,09	1) davon 52,5 km ² Fremdgebiet (Oberwasserzufluß)	
	23	Siel und Schöpfwerk Westrauderfehn Wa.u.Bo.Verb.Westrauderf. Rajenwieke	1960/61	40,6	+ 1,50 bis + 9,00	+0,90	+1,70 +0,90	+0,40	+2,10 +1,24 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 5,20	-0,70	+1,80	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	9,0	- 1)	0,20	1) Rajenwieke — Fehnkanal	
Oldenburg	31	Ohmsteder Siel Morriem-Ohmsteder Sielacht Ohmsteder Sieltief	1915	6,8	+ 0,60 bis + 9,00	+0,20	+1,00 +0,30	-0,41	+3,46 +1,93 -1,95	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,00	-1,20	+1,40	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	14,8	25	0,66		
	32	Neues Strohauser Siel und Schöpfwerk 1) Stadlander Sielacht Neues Strohauser Sieltief	1971	107,0	- 1,00 bis + 1,50	-1,30	+1,20 -1,00	-1,55	+5,29 +1,82 -3,75	Lattenpegel 2)	Lattenpegel 2)	2 x 6,50	-3,00	+1,20	je 1 Hubtor	je 1 Stemmtorpaar	52,2	520	0,24	1) ersetzt die Siele Nr. 16, 17 u. 18 sowie d. Beckumer Siel 2) Schreibpegel vorg.	
Stade	42	Schloßbrückensiel Deich-u.Sielverband St.Jürgensfeld Neugrabenfleet	1898 1)	29,9	+ 0,50 bis + 3,00	±0,00	+0,50 ±0,00	-0,36	+4,50 +2,10 -1,90	Lattenpegel	-	1 x 4,00	-1,00	+1,90	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	18,0	25	0,13	1) Anfertigung einer Bestandszeichnung	

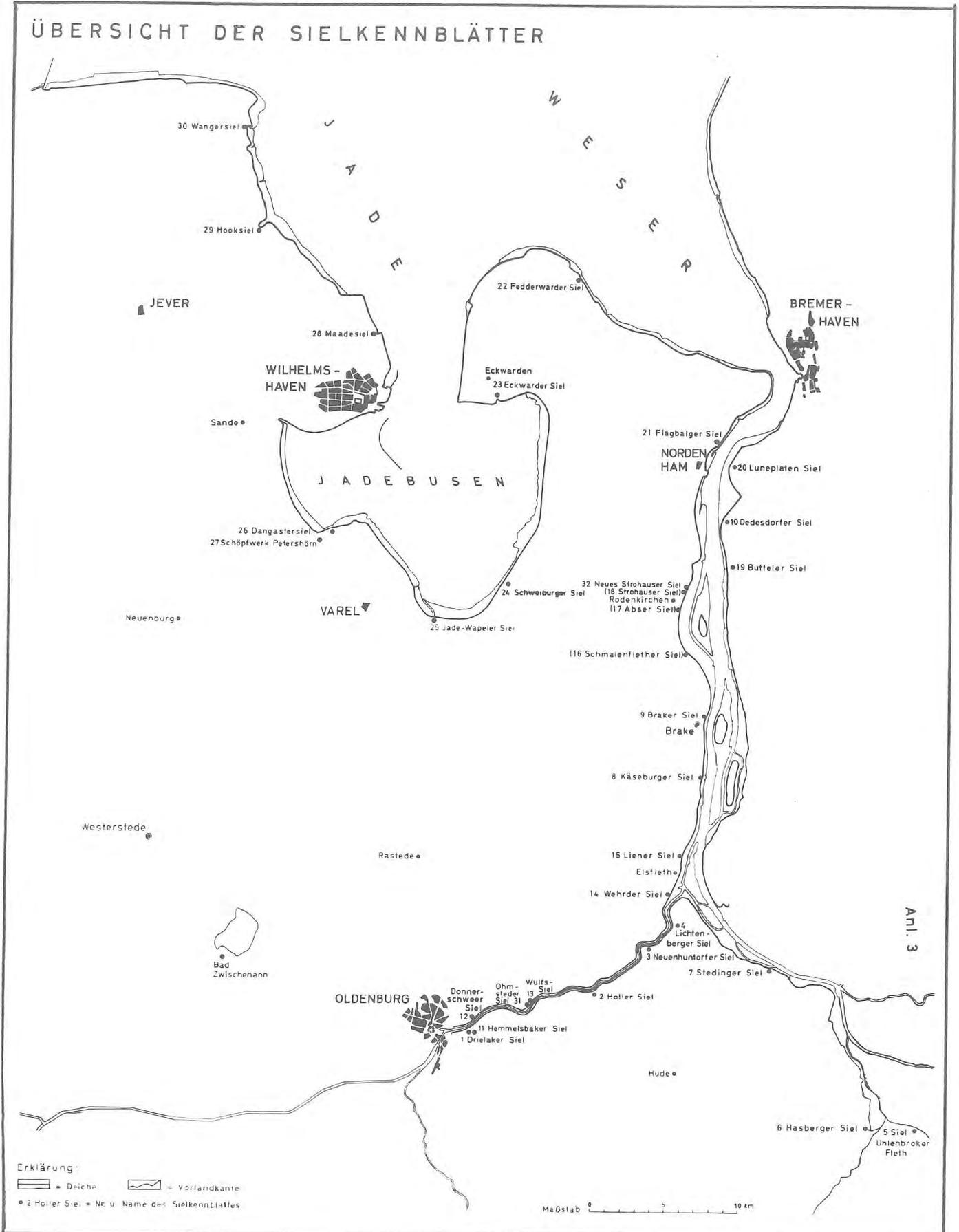
Aurich

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen	Drempelhöhe	Siel-scheitelhöhe bzw. Sieltorhöhe	Sielverschlüsse		Siel-lauf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß-querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhenlage	Sommer	höchster mittlerer	MTw	HHTw MThw NNTw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
24	Siel ¹⁾ und Schöpfwerk Oldersum Entwässerungsverb. Oldersum Großes Tief	1974	191,2 266,3 2)	- 1,00 bis +10,00	-1,00	-0,90 -1,00	-1,57	+5,20 +1,35 -3,10	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 15,00	-4,50	+7,30	1 Fischbauchklappe	2 Stemmtorpaare	30,5	330	0,27 0,20 2)	1) Außensiel 2) Verbundsystem mit dem Petkumer Siel
25	Siel und Schöpfwerk Coldeborg Sielacht Rheiderland Coldeborger Sieltief	1970/ 72	48,2	- 1,50 bis + 3,06	-	-1,63 -2,55 1)	-1,40	+5,20 +1,39 -3,48	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 6,00	-2,70	-0,60	1 Hubtor	1 Hubtor	28,2	60	- 1)	1) überwiegend künstliche Entwässerung
26	Siel und Schöpfwerk Sautel Entwässerungsverb. Oldersum Sauteler Kanal	1966/ 68	200,7	- 0,80 bis +17,00	-	+0,70 +0,00	-1,40	+5,12 +1,40 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 6,50	-2,50	+0,70	1 Hubtor	1 Hubtor	37,4	110	0,16	
27	Dieler Siel Sielacht Rheiderland Dieler Sieltief	1973	14,0 1)	+ 0,75 bis + 6,25	-	+1,50 +1,00 (-0,60)	+0,03	+3,97 +1,36 -1,49	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 2,50	-1,00	+0,90	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	38,6	1800	0,52 2)	1) davon 4,9 km ² durch künstl. Entwässerung 2) bezogen auf 9,1 km ²
28	Siel und Schöpfwerk Königspumpe Ammersumer Sielacht	1956/ 57	3,0	+ 0,20 bis + 0,80	-1,60	-0,50 -1,60	+0,12	+2,09 +1,13 -1,07	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,50	-1,20	+0,00	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	12,5	3	- 1)	1) künstliche Entwässerung
29	Siel und Schöpfwerk Barge Barger Sielacht Barger Schöpfwerkstief	1956/ 57	8,6	+ 0,40 bis + 2,00	-1,30	-	+0,29	+2,08 +1,05 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,50	-1,20	+0,80	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	11,7	6	- 1)	1) künstliche Entwässerung
30	Holter Siel und Schöpfwerk Sielacht Stickhausen Holter Sieltief	1947/ 48 und 1963/ 66	28,0	- 0,25 bis + 5,00	-	-0,70 -1,90	-0,29	+2,14 +1,27 -1,93	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,72	-1,80	+1,38	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	27,9	15	- 1)	1) künstliche Entwässerung
31	Siel und Schöpfwerk Amelsbarg Pieper Sielacht Amelsbarger Schöpfw. Tief	1956/ 58	13,1	- 0,20 bis + 2,40	-	-0,30 -1,80	+0,17	+2,12 +1,19 -1,10	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,20	-1,50	+0,00	1 Hubtor	1 Stauklappe 1 Stemmtorpaar	27,2	6	- 1)	1) künstliche Entwässerung
32	Siel und Schöpfwerk Rinzelndorf Potshauer Sielacht	1952	3,1	+ 1,00 bis + 2,50	+0,30	- -0,60 1)	+0,21	+2,15 +1,13 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,40	-1,20	+0,30	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	10,0	10	0,64 2)	1) WiBiSt 2) bezogen auf SoBiSt
33	Siel und Schöpfwerk Holterfehn Wasser- u. Bodenverband Holtermoor-Idafehn I. Ostwieke	1958	7,8	+ 0,70 bis + 3,75	+0,10	+0,60 +0,00	+0,19	+2,15 +1,22 -0,90	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,50	-1,00	+1,00	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	11,3	7	- 1)	1) überwiegend künstliche Entwässerung

24

Regierungsbezirk OLDENBURG / Niedersachsen

ÜBERSICHT DER SIELKENNBLÄTTER



Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Bau- jahr	Niederschlags- gebiet		Binnenstau		Außenwasser- stände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempel- höhe	Siel- scheiden- höhe	Sielverschlüsse		Siel- lauf- länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß- querschnitt bei MiBSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhen- lage	Sommer	höchster mitt- lerer	MTnw	HHThw MThw NNTnw	Binnen	Außen				gegen Binnen- druck	gegen Außen- druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	<u>Drielaker Siel</u> Entwässerungsverband Wüstring Drielaker Kanal	1963	22,7	+ 2,50 bis + 5,00	+0,20	+1,50 +0,35	-0,36	+3,43 +2,02 -1,94	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 3,00	-0,50	+1,40	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	31,6	450 ¹⁾	0,11	1) bis zur Hunte
2	<u>Holler Siel</u> Entwässerungsverband Wüstring Holler Sieltief	1962	43,5 ¹⁾	+ 0,10 bis + 5,50	-	+0,40 -0,40	-0,62	+4,15 +1,87 -2,23	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 5,00	-2,50	+0,50	1 Hubtor	1 Hubtor 1 Stemmtor- paar	57,7	50	0,24	1) zusätzlich 17,0 km ² , die ab 1968 zum Lichten- berger Siel hin entwäs- sert werden
3	<u>Neuenhutorfer Siel</u> Entwässerungsverband Stedingen Neuenhutorfer Sieltief	1933	18,0	- 0,50 bis + 3,50	-1,00	+0,2 -0,8	-1,14	+5,02 +1,90 -2,65	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,00	-2,45	+1,00	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	24,3	10	0,37	
4	<u>Lichtenberger Siel</u> Entwässerungsverband Stedingen Ollen und Berne	1956 umgeb.	110,3 ¹⁾	- 0,50 bis +40,0	-0,70	+0,0 -0,70	-1,14	+5,02 +1,90 -2,65	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	3 x 5,00	-2,42	+2,00	1 Hubtor ²⁾ bzw. 1 Stemmtor- paar ³⁾	je 1 Stemmtor- paar	26,2	35	0,23	1) ab 1968 insgesamt 127,3 km ² 2) im 1. Durchlaß 3) im 2. u. 3. Durchlaß
5	<u>Siel Uhlenbroker Fleth</u> Unterhaltungsverband Ochtum Uhlenbroker Fleth	1965	6,10	+ 2,00 bis + 4,50	-	+1,50 +1,00	-1,26	+4,23 +2,08 -	-	-	1 x 3,50	+0,35	+2,30	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	3,95	200 ¹⁾	0,37	1) bis zur Ochtum
6	<u>Hasberger Siel</u> Unterhaltungsverband Ochtum Moorgraben	1956 umgeb.	25,0	+ 1,80 bis +37,0	-	+1,50 +1,25	-1,20 ¹⁾	+5,22 ¹⁾ +2,05 -3,06	Schreibpegel	-	1 x 2,08	+0,65	+3,60	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	26,8	600 ²⁾	0,05	1) Pegel Vegesack 2) bis zur Delme
7	<u>Stedinger Siel</u> Entwässerungsverband Stedingen Motzener Kanal	1959	104,8	- 0,50 bis + 1,00	-	+0,05 -0,90	-1,32	+5,20 +1,94 -3,13	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 6,00	-3,00	+1,00	je 1 Hub- tor	je 1 Stemmtor- paar	43,85	130	0,24	
8	<u>Käseburger Siel</u> Entwässerungsverband Brake Käseburger Sieltief	1958	70,0	- 1,50 bis + 2,50	-1,30	- -1,00	-1,55	+5,29 +1,82 -3,65	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 5,00	-2,90	+0,40	je 1 Hub- tor	je 1 Stemmtor- paar	37,0	90	0,27	
9	<u>Braker Siel</u> Entwässerungsverband Brake Braker Sieltief	1857 umgeb. 1928 1958	65,0	- 1,20 bis + 2,50	-1,10	+0,20 -1,00	-1,55	+5,29 +1,82 -3,65	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 6,00	-2,40	+1,80	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	37,0	90	0,13	
10	<u>Dedesdorfer Siel</u> Dedesdorfer Sielacht Dedesdorfer Sieltief	1891	20,0	- 0,60 bis + 2,00	-1,40	+0,20 -1,30	-1,75	+5,17 +1,70 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 4,00	-2,50	+1,65	1 Stemmtor- paar	2 Stemmtor- paare	37,2	50	0,24	

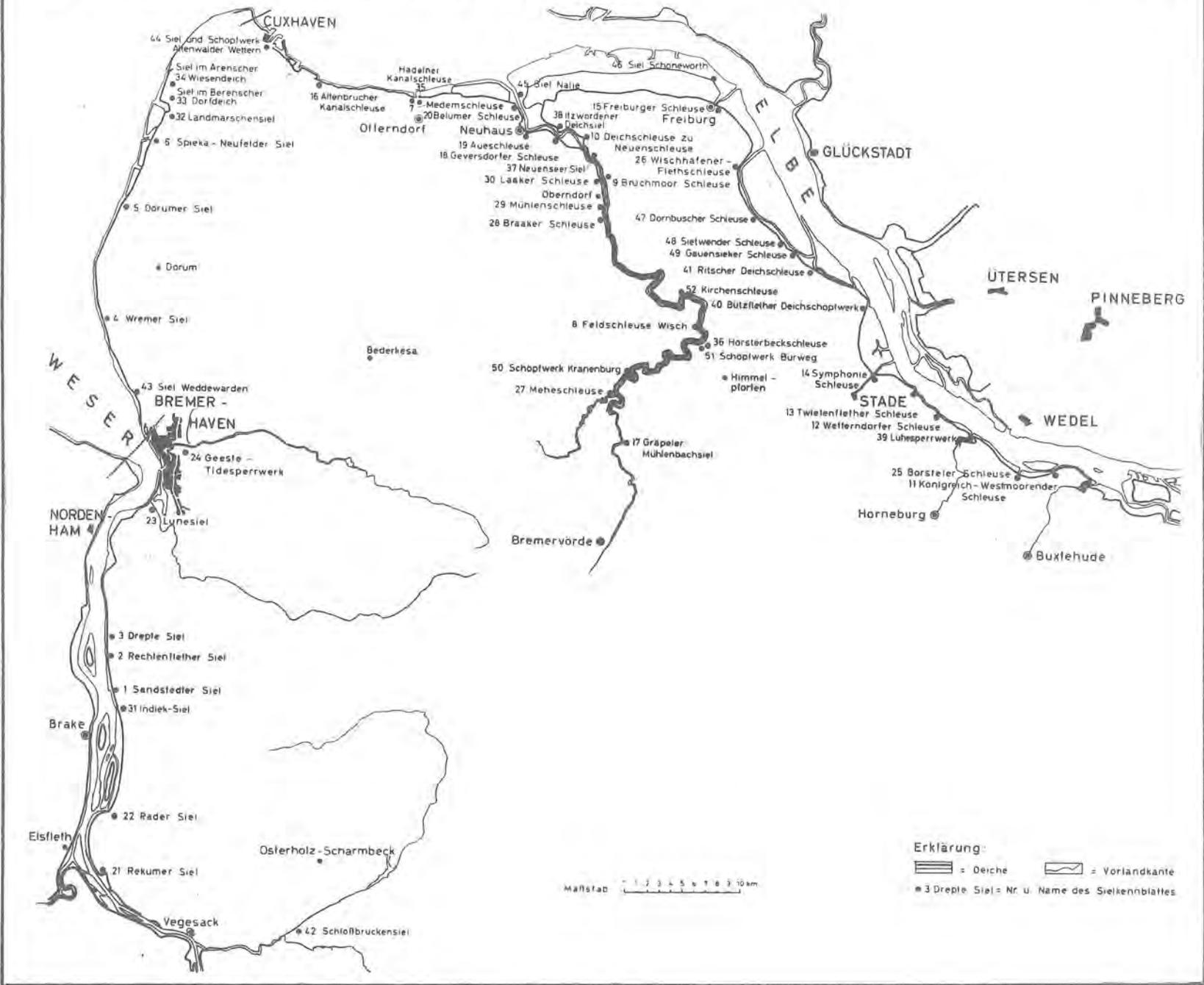
Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Bau- jahr	Niederschlags- gebiet		Binnenstau		Außenwasser- stände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempel- höhe	Siel- scheitel- höhe	Sielverschlüsse		Siel- lauf- länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß- querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhen- lage	Sommer	höchster mittlerer	MTnw	HHTw MThw NNTw	Binnen	Außen				gegen Binnen- druck	gegen Außen- druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	Hemmelsbäcker Siel Entwässerungsverband Wüstring Hemmelsbäcker Kanal	1946	82,3	+ 5,00 bis +37,0	-	+3,20	-0,36	+3,43 +2,02 -1,94	Schreibpegel (geplant)	Schreibpegel (außen am Drielaker Siel)	3 x 4,16	+0,80	+3,08	-	je 1 Stem- torpaar	13,5	450 ²⁾	-	1) Außenwasserstände vom Pegel Drielake 2) bis zur Hunte
12	Donnerschwer Siel Moorriem-Ohmsteder Sielacht	1936	4,2 1)	+ 0,50 bis +16,0	-	-	-0,36	+3,43 +2,02 -1,94	-	-	1 x 2,40	-0,30	+2,00	1 Stemtor- paar	1 Stemtor- paar	10,2	12	-	1) zusätzlich 2,75 km ² Fremdwassergebiet 2) Außenwasserstände vom Pegel Drielake
13	Wulfs Siel Moorriem-Ohmsteder Sielacht Wulfsgraft	1956	25,0	+ 0,00 bis + 0,60	-0,40	-	-0,41	+3,46 +1,93 -1,95	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,20	-2,00	+0,90	1 Hubtor	1 Stemtor- paar	21,5	25	0,20	1) Außenwasserstände vom Pegel Reithörne
14	Wehrder Siel Moorriem-Ohmsteder Sielacht Wehrder Kanal	1956	101,8 1)	- 0,10 bis + 0,90	-1,00	-	-1,14	+5,02 +1,90 -2,65	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 5,00	-2,85	+0,70	1 Hubtor	1 Stemtor- paar	36,0	150	0,21 1)	1) einschl. Nieder- schlagsgebiet des Liener Siels 2) Pegel Huntebrück
15	Liener Siel Moorriem-Ohmsteder Sielacht Liener Sieltief	1958	101,8 1)	- 0,10 bis + 1,10	-	+0,00 -1,30	-1,42	+5,23 +1,90 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 6,50	-2,90	+0,70	1 Hubtor	1 Stemtor- paar	47,0	150	0,21 1)	1) einschl. NG des Wehrder Siels 2) Außenwasserstände vom Pegel Elsfleth
16	Schmalenflether Siel Stadlander Sielacht Schmalenflether Sieltief	1905	22,7	+ 0,50 bis + 2,00	-	+1,00	-1,55	+5,29 +1,82 -3,65	-	-	1 x 3,45	-2,28	+0,70	1 Hubtor	1 Stemtor- paar	24,7	950	-	1) Außenwasserstände vom Pegel Brake
17	Abser Siel Stadlander Sielacht Abser Sieltief	1937	24,7	- 0,50 bis + 1,50	-	+1,00	-1,55	+5,29 +1,82 -3,65	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 4,00 innen 2 x 2,10 außen	-2,10	+0,80	1 Hubtor	2 Stau- klappen	31,4	800	-	1) Außenwasserstände vom Pegel Brake
18	Strohauser Siel Stadlander Sielacht Strohauser Sieltief	1912	30,9	- 0,50 bis + 1,50	-	+1,00 -0,60	-1,55	+5,29 +1,82 -3,65	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	2 x 2,10	-1,85	+1,05	je 1 Hubtor	je 1 Stem- tor	27,8	650	0,17	1) Außenwasserstände vom Pegel Brake
19	Butteler Siel Butteler Sielacht Butteler Sieltief	1905	9,6	- 0,20 bis + 0,60	-	-	-1,75	+5,17 +1,70 -	-	Lattenpegel	1 x 1,80	-2,15	+0,35	1 Hubtor	1 Stemtor- paar	39,5	220	0,24	1) Außenwasserstände vom Pegel Nordenham
20	Luneplaten Siel Luneplaten Sielacht Luneplaten Sieltief	1966	10,9	- 0,50 bis + 1,80	-	+1,60 -1,30	-1,75	+5,17 +1,70 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 4,00	-2,60	+1,00	1 Hubtor	1 Stemtor- paar	67,5	200	0,23	1) Außenwasserstände vom Pegel Nordenham

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Siel-scheitelhöhe	Sielverschlüsse		Siel-lmf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß-querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhenlage	Sommer	höchster mittlerer	MThw	HHTw	Binnen	Außen				gegen Binnendruck	gegen Außendruck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	Flagbalger Siel Entwässerungsverband Butjadingen Flagbalger Sieltief	1964	8,0	± 0,00 bis + 1,50	-	- (-0,80) 1)	-1,75	+5,17 +1,70 -	-	-	1 x 1,40 (Kreis- quer- schnitt)	-2,20	-0,80	1 Absperr- schieber	1 Schwimmer- hohlklappe	118,30	15	(0,19)	1) geschätzt
22	Fedderwarder Siel Entwässerungsverband Butjadingen Fedderwarder Sieltief	1822 1964 umgeb.	111,0 1)	± 0,00 bis + 2,00	-1,20	+1,00 -0,80	-1,79	+5,25 +1,54 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 5,33	-2,15	+1,25	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	38,30	400	0,08	1) Das Einzugsgebiet wird zusätzlich durch das Eckwarder Siel entwässert.
23	Eckwarder Siel Entwässerungsverband Butjadingen Eckwarder Sieltief	1862	111,0 1)	± 0,00 bis + 2,00	-1,20	+1,00 -0,90	-2,00	+5,22 +1,65 -	-	Lattenpegel	1 x 2,66	-1,94	+0,36	1 Stemmtor- paar	1 Stemmtor- paar	36,7	250	0,08	1) s.Bem.unter Nr.22
24	Schweiburger Siel Entwässerungsverband Jade Schweiburger Sieltief	1958	22,0	- 0,40 bis + 2,00	-1,90	- -1,90	-1,50	+5,75 +1,70 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,00	-1,50	+0,80	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	53,18	2000	-	Überwiegend künstl. Entwässerung: EG → M.Schöpfw. → Speich.Pold. → Siel
25	Jade-Wapeler Siel Entwässerungsverband Jade Jade	1923 1955 erweit.	217,0	- 0,40 bis +20,00	-1,10	- -1,30	-1,50	1)+5,61 +1,70 -	Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 4,00 2 x 6,00	-2,70 -2,20	+0,50 +1,40	je 1 Hub- tor	2x je 1 Stemmtorpaar 2x je 2 Stemmtorpaare	43,4	5500	0,10	1) Pegel Vareler Schleuse
26	Dangastersiel Entwässerungsverband Bockhorn-Friedeburg Dangaster Tief	1957	326,6 1)	- 1,00 bis +15,00	-1,00	- -1,00	-2,10	2)+5,61 +1,70 -	Lattenpegel	Lattenpegel	3 x 5,00 1 x 7,00	-3,00	+1,50	je 1 Hub- tor	je 1 Stemm- torpaar	35,4	4000	0,13	1) s.Bem.unter Nr.27 2) Pegel Vareler Schleuse
27	Schöpfwerk Petershörn Entwässerungsverband Bockhorn-Friedeburg Dangaster Tief	1962	326,6 1)	- 1,00 bis +15,00	-1,00	- -1,00	-	- - -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 20,0	-3,00	+1,50	1 Hubtor		48,35	-	0,12	1) Nr.26 und Nr.27 sind Bauwerke eines Einzugsgebietes
28	Maadesiel Entwässerungsverband Rüstringen Maade	1951	130,6	+ 0,00 bis + 5,50	-0,70	- -0,90	-1,90	1)+5,22 +1,50 1)-4,40	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	Siel: 1 x 5,00 Schleuse: 1 x 6,00	-3,61	+0,81	Siel: 1 Hubtor Schleuse: 1 Stemmt.P.	Siel: 1 Stemmt.P. Schleuse: 2 Stemmt.P.	31,0	250	0,23	1) Pegel Wilhelms- haven
29	Hooksiel Entwässerungsverband Wangerland Hooksieler Tief	1885	56,0	- 1,00 bis + 7,50	-0,80	- -0,80	-1,20	+4,70 +1,33 -	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 5,30	-1,73	+1,82	1 Stemmtor- paar	2 Stemmtor- paare	25,3	4000	0,09	
30	Wangersiel Entwässerungsverband Wangerland Horumer Tief	1962	204,1	- 1,00 bis +10,00	-1,20	- -1,20	-1,66	+4,65 +1,41 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	3 x 6,50	-3,30	+1,50	je 1 Hub- tor	je 1 Stemmtor- paar	30,4	2000	0,20	

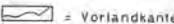
Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Siel-scheitelhöhe	Sielverschlüsse		Siel-läuf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß- querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhenlage	Sommer	höchster mittlerer	MTnw	HHTw MThw NNTnw	Binnen	Außen				gegen Binnen- druck	gegen Außen- druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	Lichtenberger Siel und Schöpfwerk Entwässerungsverband Stedingen Ollen und Berne	1973	127,3	- 0,50 bis +40,0	-0,70	+0,00 -0,70	-1,23	+5,08 +1,98 -2,65	Lattenpegel Schreibpegel	Lattenpegel Schreibpegel	3 x 6,50	-2,60	+1,20	je 1 Hubtor	je 1 Stemmtorpaar	11,5	70	0,29	
23	Eckwarder Siel Entwässerungsverband Butjadingen Eckwarder Sieltief	1972/73	65,8 1)	± 0,00 bis + 2,00	-1,20	+1,00 -0,90	-2,00	+5,21 +1,65 -	Lattenpegel Schreibpegel	Lattenpegel Schreibpegel	2 x 4,50	-2,40	+1,00	je 1 Hubtor	je 1 Stemmtorpaar	62,4	800	0,20 (0,32) 1)	1) 93,4 km ² bei Hochwasserentlastung
33	Abbehauser Siel Entwässerungsverband Butjadingen Abbehauser Sieltief	1973/74	45,5	- 0,60 bis + 1,50	-1,60	+0,00 -1,50	-1,70	+5,23 +1,75 -	Lattenpegel Schreibpegel	Lattenpegel Schreibpegel	1 x 5,10	-3,25	+0,50	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	29,6	400	0,19	
34	Blexer Siel Entwässerungsverband Butjadingen Blexer Sieltief	1904	48,0 1)	± 0,00 bis + 1,50	-	- -0,80 2)	-1,75	+5,17 +1,70 -	-	-	1 x 3,30	-1,93	+1,17	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	31,6	100	0,08 2) 2)	1) Verbundbetrieb mit Flagbalger Siel (vgl. Nr. 21) 2) geschätzt
35	Vareler Siel Entwässerungsverband Vareler Binnentief	1978	73,0	- 0,50 bis +12,00	-0,50	+0,00 -0,50	-2,10	+5,61 +1,75 -	Lattenpegel Schreibpegel	Lattenpegel Schreibpegel	2 x 4,00	-3,00	+1,00	je 1 Hubtor	je 1 Stemmtorpaar	62,5	4000	0,27	

ÜBERSICHT DER SIELKENNBLÄTTER

Anl. 2



Regierungsbezirk STADE / Niedersachsen

Erklärung:
 = Deiche
 = Vorlände
 • 3 Dreple Siel = Nr. u. Name des Sielkennblattes

Maßstab 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Oberkante Sieltor	Sielverschlüsse		Siellauf-länge	ungef. Länge des Außentiefs	Durchflußquerschn. bei MiBist je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhenlage	Sommer	höchster mittlerer	MTnw	HHThw NNTnw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck				
			m ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Sandstedter Siel Deich- u. Sielverband Sandstedt	1957	13,8	- 0,60 bis + 1,20	-1,00	-0,60 -1,04	-1,57	+5,29 +1,82 -3,65	Lattenpegel	Lattenpegel	1x2,20	-2,20	+0,20	1 Hubtor	2 Stemmtorpaare	52,1	450	0,19	HHThw Pegel Brake NNTnw Pegel Brake
2	Rechtenflether Siel Deich- u. Sielverband Rechtenfleth	1958	11,8	- 0,60 bis + 1,00	-0,50	-0,50 -0,98	-1,55	+5,29 +1,82 -3,65	Lattenpegel	Lattenpegel	1x2,20	-2,25	-0,05	1 Hubtor	2 Stemmtorpaare	53,4	250	0,26	HHThw Pegel Brake NNTnw Pegel Brake
3	Drepte Siel Drepte Sielacht Rechtenfleth Drepte	1950	rd. 100	- 0,50 bis +25,00	-0,50	-0,50 -1,04	-1,67	+5,29 +1,73 (-3,9)	-	-	2x3,07	-2,50	+1,10	je ein Hubtor	je ein Stemmtorpaar	35,6	200	0,09	HHThw Pegel Brake NNTnw interpoliert
4	Wremer Siel Deich- u. Sielverband Wremen Wremer Wasserlöse	ungef. 1896	24,0	+ 0,80 bis + 3,70	-	+1,10 +0,60	(-1,7)	+5,45 +1,50 -	Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1x3,08	-0,24	+0,86	1 Stemmtor 1 Hubtor	1 Stemmtor am Außenh. 1 Stemmtor Bauw.Mitte	30,0	1800	0,16	Tnw wird vom Pegel nicht erfäßt.
5	Dorumer Siel Deich- u. Sielverband Dorum Dorumer Wasserlöse	1954	35,8	+ 1,00 bis +19,00	-	+1,40 +0,80	(-1,7)	+5,45 +1,46 -	-	Lattenpegel	1x3,00	-0,50	+1,80	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	38,5	2800	0,13	HHThw Pegel Spieka- Neufeld Tnw wird vom Pegel nicht erfäßt.
6	Spieka-Neufelder Siel Entwässerungsverband Nord Land Wursten Spiekaer Wasserlöse	1900	35,4	+ 1,25 bis +29,00	-	+1,40 +1,05	(-1,6)	+5,45 +1,42 -	Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1x3,00	-0,20	+2,78	1 Hubtor	2 Stemmtorpaare	33,4	3000	0,1	Tnw wird vom Pegel nicht erfäßt.
7	Medemschleuse Medemverband Otterndorf Medem	1864	23,0	- 0,70 bis +31,80	-1,20	-0,50 -1,20	-1,16	+5,40 +1,38 -3,90	Lattenpegel	Lattenpegel	1x7,05	-2,54	+3,61*)	1 Stemmtorpaar	2 Stemmtorpaare	42,2	1000	0,05	*) Oberkante Gewölbe
8	Feldschleuse Wisch Deich- u. Schleusenverb. Wisch (Moor-Schleusenfleth)	1956	4,6	- 0,40 bis +23,00	-1,00	-0,60 -1,00	-0,54	+4,00 +1,33 -2,39	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1x1,20	-1,55	-0,35	-	1 Stemmtorpaar 1 Klapptor	32,0	-	(0,14)	nur künstliche Ent- wässerung.
9	Bruchmoor Schleuse Bruchmoor Schleusenverb. Brucher Schleusenfleth	1958	12,0	- 0,90 bis + 0,80	-1,20	-0,80 -1,20	-0,92	+4,94 +1,45 -2,66	Lattenpegel	Lattenpegel	1x2,25	-1,56	-0,46	-	2 Stemmtorpaare	37,0	-	(0,12)	nur künstliche Ent- wässerung
10	Deichschleuse zu Neuen- schleuse Krummendeicher Deich- u. Schleusenverband Neuwettern	1936	20,0	± 0,00 bis + 2,00	-0,50	-	-0,20	+5,05 +1,43 -3,00	-	-	1x2,80	-2,20	-0,10	1 Stemmtorpaar	1 Stemmtorpaar	38,2	600	0,28	NNTnw Pegel Belumer Schanze

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Bau- jahr	Niederschlags- gebiet		Binnenstau		Außenwasser- stände		P e g e l a n l a g e n			Stielverschlüsse		Stiel- lauf- länge	ungef. Länge des Außen- tiefs	Durchfluß- querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen			
			Größe km ²	Höhen- lage m NN	Sommer m NN	höchster mitt- lerer m NN	MTW m NN	HMW MTHW NNTW m NN	Binnen	Außen	Öffnungen Weite m	Drempel- höhe m NN	Oberkante Stieltor m NN					gegen Binnen- druck	gegen Außen- druck	
																				17
11	<u>Königsreich-Westmoorender Schleuse</u> Königr.-Westm. Schleusenverb.	1939	8,5	-0,80 bis +0,80	-0,90	-	-0,90	-0,81	+5,75 +1,58 -2,48	Lattenpegel	Lattenpegel	1x2,40	-1,80	-0,10	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	30,0	-	0,25	
12	<u>Wetterndorfer Schleuse</u> Steinkirchen-Neuwetterner Schleusenverband Neue Wetter	1949	16,0	-0,75 bis 1,20	-1,70	-	-1,70	-1,04	+5,74 +1,49 -3,35	Lattenpegel	-	1x2,60	-2,40	+0,10	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar in Bauw. Mitte 1 Stemmtorpaar im Außenhaupt	39,5	80	-	nur künstliche Entwässerung
13	<u>Twielenflether Schleuse</u> Twielenflether Schleusen- verband	1954	2,2	+1,00 bis +1,70	-	-	+0,30	-1,06	+5,75 +1,49 -3,30	Lattenpegel	-	1x1,20	-1,03	+0,20	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	42,0	-	0,73	
14	<u>Symphonie Schleuse</u> Wöhrdener Schleusenverband	1956	2,4	-0,40 bis +3,00	-0,60	-	-	-1,07	+5,55 +1,48 -3,30	Lattenpegel	-	1x1,40	-1,65	-0,15	-	1 Stemmtorpaar 1 Klapptor	42,5	-	0,61	überwiegend künstliche Entwässerung
15	<u>Freiburger Schleuse</u> Freiburger Deich- und Schleusenverband Freiburger Schleusenfleth	unbek.	15,0	+0,00 bis +2,00	-0,50	-	-0,20	-1,20)	+5,36 +1,42 -	-	-	1x2,20	-0,83	+1,15	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	20,5	2100	0,09	*) im Hauptvor- fluter Elbe
16	<u>Altenbrucher Kanalschleuse</u> Altenbrucher Schleusenverb. Altenbrucher Kanal	1858	63,0	-0,30 bis +32,4	-1,00	-0,30 -0,80	-	-1,43	+5,26 +1,38 -4,00	Lattenpegel	Lattenpegel	1x3,33	-2,46	+1,90	1 Stem- torpaar	2 Stemmtor- paare	37,0	400	0,09	
17	<u>Grüpel Mühlenbachsiedel</u> Deich- u. Schleusenverband Grüpel	1927	20,5	+0,50 bis +20,5	+0,35	+0,90 -	-	-0,10	+2,90 +1,26 -1,29	-	-	1x1,70	+0,04	+1,30	-	1 Stemmtorpaar	7,4	-	0,05	
18	<u>Geversdorfer Schleuse</u> Deich- u. Schleusenverband Geversdorf Neues Fleet	1939	17,0	+0,50 bis +60,0	-0,70	-0,40 -0,70	-	-1,08	+5,09 +1,43 -2,82	Lattenpegel	Lattenpegel	1x2,00	-2,00	+0,00	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	40,5	30	0,15	
19	<u>Aueschleuse</u> Neuhaus-Bilkauer Deich- u. Schleusenverband Aue	ungef. 1860	52,0	-0,80 bis +7,50	-1,10	-0,80 -1,10	-	-1,14	+5,20 +1,45 -2,91	-	-	1x4,30	-2,36	+2,24	1 Stem- torpaar	1 Stemmtorpaar	33,0	750	0,10	überwiegend künstliche Entwässerung
20	<u>Belumer Schleuse</u> Deich- u. Schleusenverband Belum Belumer Schleusenfleth	1958	12,4	+1,00 bis +1,50	-0,70	-0,40 -0,70	-	-1,20	+5,24 +1,41 -3,00	Lattenpegel	Lattenpegel	1x2,15	-1,30	+0,10	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	35,0	250	0,10	

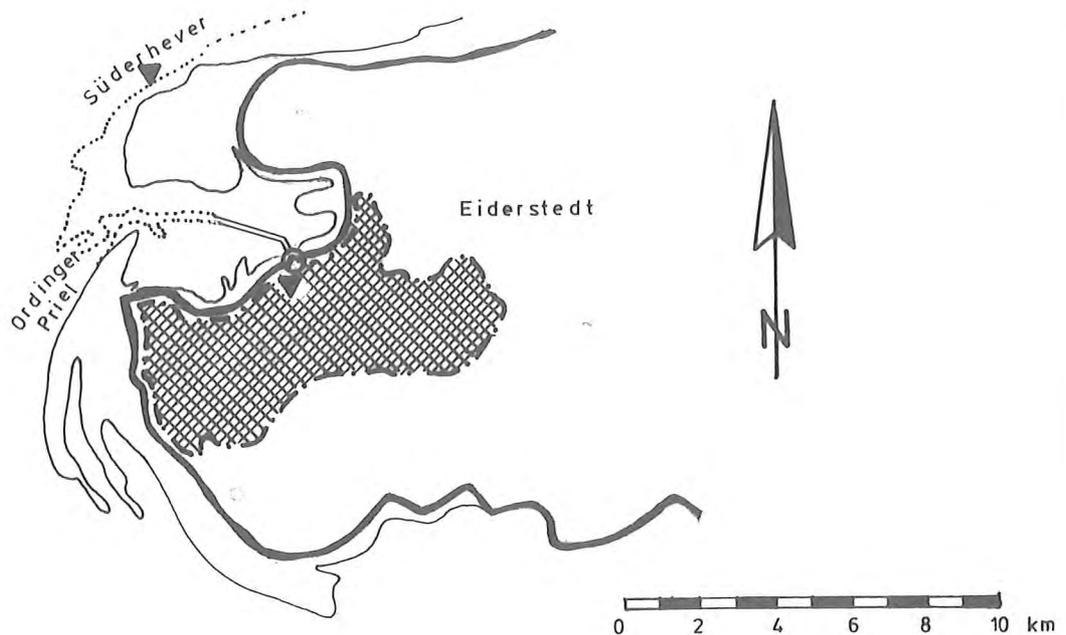
Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Oberkante Sieltor	Sielverschlüsse		Siel-lauf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß- querschnitt bei MiE:St je km ²	Bemerkungen	
			Größe	Höhen-lage	Sommer	höchster mitt-lerer	MTnw	HHThw MThw NNTnw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck					
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN					m NN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	Rekumer Siel Wasser- und Boden- verband Rehum	1929	17,5	+ 0,5 bis +32,8	+0,50	+0,50 +0,00	-1,32	+5,20* +1,94 -3,13	-	-	1 x 3,00	-1,22	+1,96	1 Hubtor	2 Stemmtor- paare	38,8	30	0,21	*Pegel Farge	
22	Rader Siel Rader Sielacht	1963	16,5	- 0,5 bis +17,0	-	+0,50 -1,00	-1,45	+5,20* +1,88 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,90	-2,20	+0,15	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	39,6	1000	0,20	*Pegel Farge	
23	Lunesiel Land Bremen Lune, Rohr	1926	371,5	+ 0,2 bis +36,0	-0,90	-	-1,05	-1,79	+5,35 +1,64 -4,10	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 10,00	-3,92	+5,68	1 Stemm- torpaar	2 Stemmtor- paare	28,1	500	0,08	
24	Geeste-Tidesperrwerk Land Bremen Geeste	1960	321,0	+ 0,4 bis +28,0	-1,00	-	-0,80	-1,45	+5,35 +1,64 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	2 x 8,00 1 x 5,20*	-4,00 -4,20*	+1,30 +3,00*	je 1 Hub- tor zweit. 1 Hubtor*	je 1 Stemm- torpaar 1 Hubtor*	16,4 44,5*	5000	0,15	*Kammerschleuse
25	Borsteler Schleuse Jork-Borstel-Ladekoper Schleusenverband	1960	16,9	- 0,5 bis + 1,5	-	-	-0,80	-0,90	+5,75 +1,56 -3,30	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,55* 1 x 2,05*	-2,10* -1,70*	+0,50	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	55,5	500	0,11	überw.künst.Entw. *Siellauf *Freiflut beim Schöpfwerk
26	Wischhafener Flethschleuse Wischhafener Deich- und Schleusenverband	unbek.	30,0	- 0,6 bis + 2,5	-0,80	-	-0,80	-1,20	+5,41 +1,45 -3,18	Schreibpegel Lattenpegel	-	1 x 3,20	-2,55	+1,15	1 Stemm- torpaar	2 Stemmtor- paare	40,0	80	0,19	
27	Meeschleuse Deich- und Schleusenver- band der Meheniederung Mehe	1963	117,0	+ 0,3 bis +31,0	+0,00	+0,30 +0,00*	-	-0,28	+3,30 +1,29 -1,24	Lattenpegel	Lattenpegel	2 x 4,00	-2,40	+2,00	je 1 Hub- tor zweit.	je 1 Stemm- torpaar	22,4	-	0,16	*+0,80 m NN vorges. Binnen- peil n. Deicher- höh. a. d. Mehe
28	Braaker Schleuse Braaker Schleusenverband	1962	4,8	- 0,7 bis + 3,0	-0,70	-0,20 -0,70	-	-1,00	+4,88 +1,41 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,60	-1,70	-0,20	1 Stemm- torpaar 1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	29,8	-	0,33	
29	Mühlenschleuse Mühlenschleusenverband (Oberndorf)	1961	7,4	- 0,5 bis +40,0	-0,70	-	-0,70	-1,01	+4,91 +1,41 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,20	-2,20	-0,40	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	46,2	60	0,45	
30	Laaker Schleuse Laaker Schleusenverband	1960	6,7	+ 0,5 bis + 2,0	-	-	(-0,5)*	-1,05	+5,00 +1,42 -2,80	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,50	-1,90	-0,15	1 Hubtor	1 Stemmtor- paar	30,6	150	0,31	*angenommen

Lfd. Nr.	Bezeichnung, Eigentümer, Vorfluter	Baujahr	Niederachtlagsgebiet		Binnenatau		Außenwasserstände		Fegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Siel-scheitelhöhe	Sielverschlüsse		Siel-lauf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß-querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhen-lage	Sommer	höchster mittlerer	MTnw	HHThw MThw NNTnw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN						m	m NN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	Indiek-Siel Wasserverband Indiek-Kanal Indiek-Fleth	1961 62	31,6	- 0,90 bis +18,00	-	-1,00	-1,60	+5,29 +1,85 -3,75	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 4,40	-2,50	+0,00	-	2 Stemmtorpaare	57,8	250	0,21	
32	Landmarschensiel Deich- und Sielverband Spieka-Neufeld Landmarschengraben	1961	8,0	+ 1,00 bis +23,00	-	+1,00	-	+5,45 +1,48 -	-	-	1 x 1,50	+0,25	+1,40	-	2 Stemmtorpaare	49,3	1600	0,14	
33	Siel im Berenscher Dorfdeich Deichverband Land Würsten	1963	2,4	+ 2,60 bis +22,00	+0,84	+1,55 +1,00	-	+5,45 +1,48 -	-	-	1 x 1,00 ø	+0,50	+1,50	1 Hubtor	1 Klapptor	54,4	1500	0,16	
34	Siel im Arenscher Wiesendeich Deichverband Land Würsten	1963	3,0	+ 2,60 bis +18,00	+1,07	+1,64 +1,20	-	+5,45 +1,48 -	-	-	1 x 1,00 ø	+0,71	+1,71	1 Hubtor	1 Klapptor	51,4 (82,1 1)	1500	0,13	1) einschl. Straßendüker
35	Hadelner Kanalschleuse Land Niedersachsen Hadelner Kanal	1853 (1965) 1)	260,0	- 0,50 bis +13,00	-	+1,00 -0,75	-1,25	+5,40 +1,41 -2,60	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 6,13 bzw. 1 x 7,95 1)	-3,30	+3,57	1 Stemmtorpaar 1 Hubtor 1)	2 Stemmtorpaare	35,6 (85 2)	700	0,06	1) Vorschleuse 2) einschl. Vorschleuse
36	Horsterbeckschleuse Wasser- und Bodenverband Horsterbeck in Burweg Mühlen-Bach	1965	41,5	+ 1,10 bis +19,10	-	+1,00	-0,60	+4,20 +1,27 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,80	-1,90	+0,20	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	30,4	10	0,2	
37	Neuenseer Siel Neuenseer Schleusenverband	1965	7,0	- 0,70 bis + 2,00	-1,20	-0,90 -1,20 1)	-0,98	+5,07 +1,46 -2,89	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,00	-1,70	-0,70	-	1 Stemmtorpaar 1 Klapptor	38,5	40	0,14	1) überwiegend Schöpfwerksbetrieb
38	Itzwörder Deichsiel Itzwörden-Hörner-Schleusenverband	1946	5,6	+ 0,80 bis + 2,00	-	-0,10 1)	-1,06	+5,05 +1,45 -3,12	-	-	1 x 0,60	-0,70	-0,10	1 Klapp-tor	1 Klapptor	27,0	300	0,06	1) geschätzt
39	Lühesperrwerk Wasserverband für die Abschlussung der Lühe	1964 68	204,2	- 1,50 bis + 1,50	-	+3,40 1)	-1,00	+5,75 +1,55 -3,30	Lattenpegel	Lattenpegel Schreibpegel	1 x 10,00 und 2 x 1,10 2)	-4,00 -1,00 2)	+7,60 3) +1,20 2)	-	2 Stemmtorpaare 2 Hubtore 2)	23,2	100	-	1) Sturmflut-sperrwerk 2) Umläufe 3) Oberkante Tor
40	Bützflether Deich-schöpfwerk Bützflether Schleusenverband	1963	15,1	- 1,40 bis + 2,50	-	-1,00	-1,20	+5,68 +1,45 -	Lattenpegel	-	1 x 3,50	-2,20	+1,00	-	2 Stemmtorpaare	43,0	600	0,28	
41	Ritscher Deichschleuse Ritscher Schleusenverband	1933	9,4	- 0,70 bis + 3,00	-	-1,10	-1,19	+5,65 +1,45 -	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 2,00	-1,70	+0,30	1 Hubtor	1 Stemmtorpaar	34,8	5000	0,13	

Lfd. Nr.	Bezeichnung Eigentümer Vorfluter	Baujahr	Niederschlagsgebiet		Binnenstau		Außenwasserstände		Pegelanlagen		Öffnungen Weite	Drempelhöhe	Siel-scheitel-höhe bzw. Siel-torhöhe	Sielverschlüsse		Siel-lauf-länge	ungefähre Länge des Außentiefs	Durchfluß-querschnitt bei MiBiSt je km ²	Bemerkungen
			Größe	Höhenlage	Sommer	höchster mittlerer	MTw	HHTw MThw NNTw	Binnen	Außen				gegen Binnen-druck	gegen Außen-druck				
			km ²	m NN	m NN	m NN	m NN	m NN											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
43	Siel Weddewarden Deichverband Land Wursten Grau-Wall-Kanal	1962/ 66	160,0	+ 0,80 bis +31,80	-0,80	+1,60 -0,80	-1,84	+5,35 +1,70 -4,19	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	2 x 5,00	-2,96	+1,60	je 1 Hubtor	Je 1 Stemm- torpaar	48,9	850	0,14	
44	Siel u. Schöpfw. Altenwal- der Wettern Deich-u. Schleusenverb. Cux- haven Landwehrkanal	1972 1)	46,4	+ 0,90 bis +29,00	-0,50	-	-1,45	+5,12 +1,40 -4,01	Lattenpegel	Lattenpegel	2 x 4,00 (1 x 2,01) 2)	-2,00	+1,00	1 Schütz	1 Stemm- torpaar	52,0	900	0,08 2)	1) Bau des Schöpfwerk- teiles 2) im Schöpfwerks- bereich
45	Siel Nalje Entwässerungsverband Nord- kehdingen	1972	25,0	+ 1,60 bis + 2,60	-0,25	-	-1,21	+5,65 +1,44 -3,70	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,20	-2,00	+1,00	1 Hubtor	1 Stemm- torpaar	106,8	55	0,22	
46	Siel Schöneworth Entwässerungsverband Nord- kehdingen	1975	25,0	+ 1,60 bis + 2,60	-0,25	-	-1,17	+5,65 +1,45 -3,72	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 3,20	-1,83	+1,17	1 Hubtor	1 Stemm- torpaar	106,5	400	0,20	
47	Dornbuscher Schleuse 1) Dornbusch-Nindorfer Schleu- senverband	1959	9,9	- 0,80 bis + 2,50	-1,03	-	-0,70	+5,90 +1,50 -	Lattenpegel	-	1 x 2,24	-1,84	-0,72		1 Stemm- torpaar 1 Schütz	39,0	130 2)	- 1)	1) ausschließlich Schöpfwerksbetrieb 2) Wischhafener Süder- elbe
48	Sietwender Schleuse 1) Sietw.-Theisbrügger Schleu- senverband Sietwender Schleusenfleth	1974 2)	14,3	- 0,25 bis + 2,20	-1,35	-	-1,20	+5,80 +1,40 -	Schreibpegel Lattenpegel	Schreibpegel Lattenpegel	1 x 1,70	+0,20	+1,55		1 Stemm- torpaar 1 Rückstau- klappe	41,0	400 3)	- 1)	1) ausschl. Schöpf- werksbetrieb 2) Neubau d. Schöpfwerks 3) Wischhafener Süder- elbe
49	Gauensieker Schleuse 1) Gauensieker Schleusenverb. Gauensieker Schleusenfleth	1963	8,1	- 0,50 bis + 2,50	-	-	-1,00	+5,80 +1,50 -	Lattenpegel	-	1 x 2,50	-1,45	-0,05		1 Stemm- torpaar 1 Schütz	46,0	3000	- 1)	1) ausschließlich Schöpfwerksbe- trieb
50	Schöpfwerk Kranenburg 1) Deich- u. Schleusenverband Kranenburg	1972	5,0	- 0,30 bis +13,00	-1,0	-	-0,40	+3,40 +1,30 -1,24	Schreibpegel Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,20 ø	-1,40	-0,20		2 Rückstau- klappen	36,9	<5	- 1)	1) ausschließlich Schöpfwerksbe- trieb
51	Schöpfwerk Burweg 1) Deich- u. Schleusenverband Burweg Burweger Längsfleth	1974	3,1	- 0,70 bis +12,00	-1,0	-	-0,55	+3,83 +1,33 -2,39	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,00 ø	-1,40	-0,40		2 Rückstau- klappen	51,4	<5	- 1)	1) ausschließlich Schöpfwerksbe- trieb
52	Kirchenschleuse 1) Deich- u. Schleusenverband Großenwörden	1969	7,0	- 0,60 bis + 3,00	-1,20	-0,80 -1,20	-0,64	+4,22 +1,41 -2,54	Lattenpegel	Lattenpegel	1 x 1,00 ø	-1,80	-0,80		2 Rückstau- klappen	40,5	6	- 1)	1) überwiegend Schöpfwerksbe- trieb

Siel / Außentief

① Tümlauer Koog



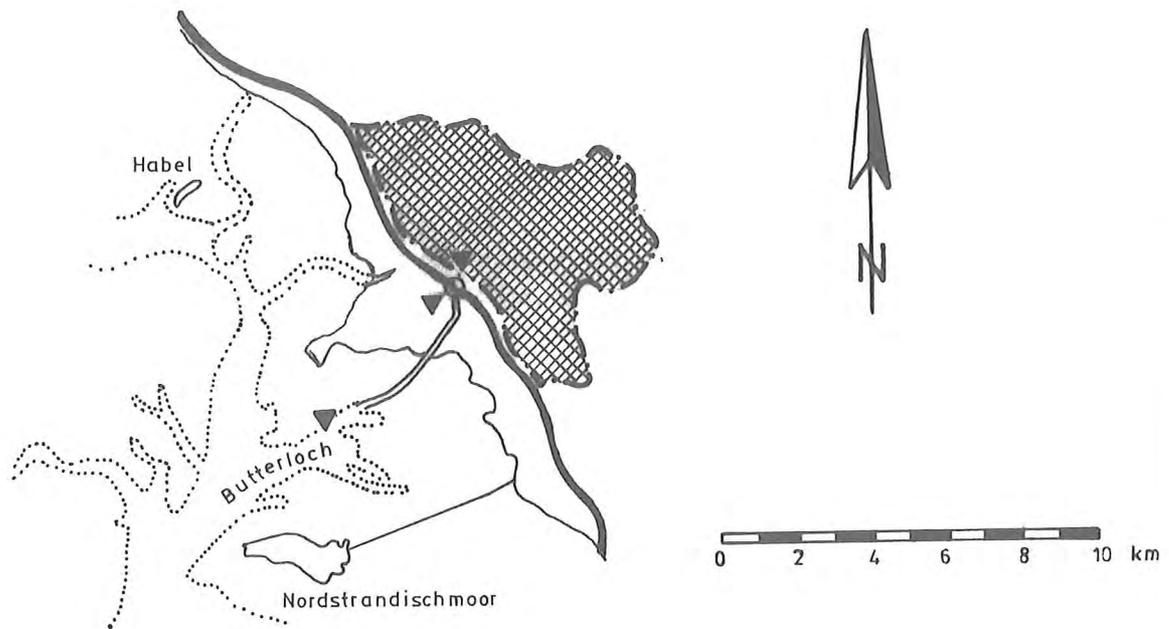
Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Nordfriesisches Wattenmeer / Tümlauer Bucht • DHSV Eiderstedt / 2256 Garding • ALW Husum
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 29,861 km² • Ordinger Priel
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 1 Kammer, b/h = 3.50 / 2.00 [m] • Sohlage -1.50 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib- und Lattenpegel • Außenpegel Siel : Lattenpegel • Wattpegel „Kolumbusloch“ (Süderhever)
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

Sönke - Nissen - Koog Schleuse

②

Bordelumpriel



Region

Sielverband

Zuständigkeit

- Nordfriesisches Wattenmeer
- DHSV Sönke Nissen Koog Schleuse / 2257 Bredstedt
- ALW Husum

Einzugsgebiet

Großpriehl

- 31.405 km²
- „Butterloch“ (Norderhever)

Bauwerk

- Siel
- 1 Kammer b/h = 3.80 / 2.70 [m]
- Sohläge -1.40 m NN

Meßeinrichtungen

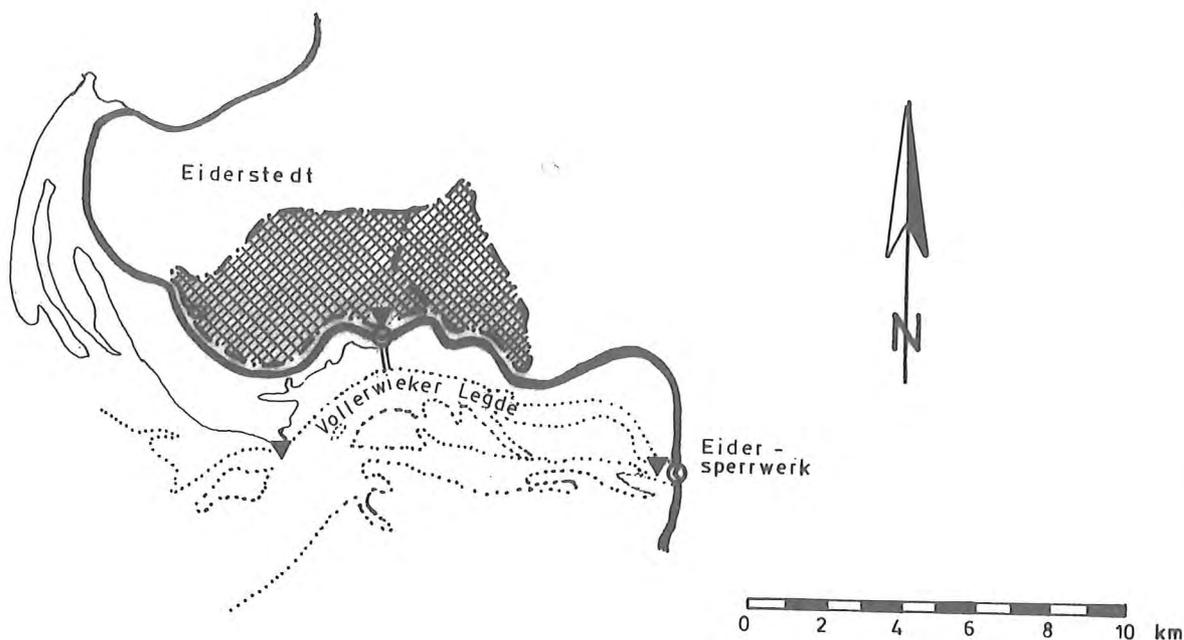
- Binnenpegel Siel : Schreib- und Lattenpegel
- Außenpegel Siel ; Schreib- und Lattenpegel
- Wattpegel „Butterloch“

Bemerkungen

- Verlegung von Siel u. Außentief im Zuge der
- Vordeichung Nordstrander Bucht
-

Siel / Außentief

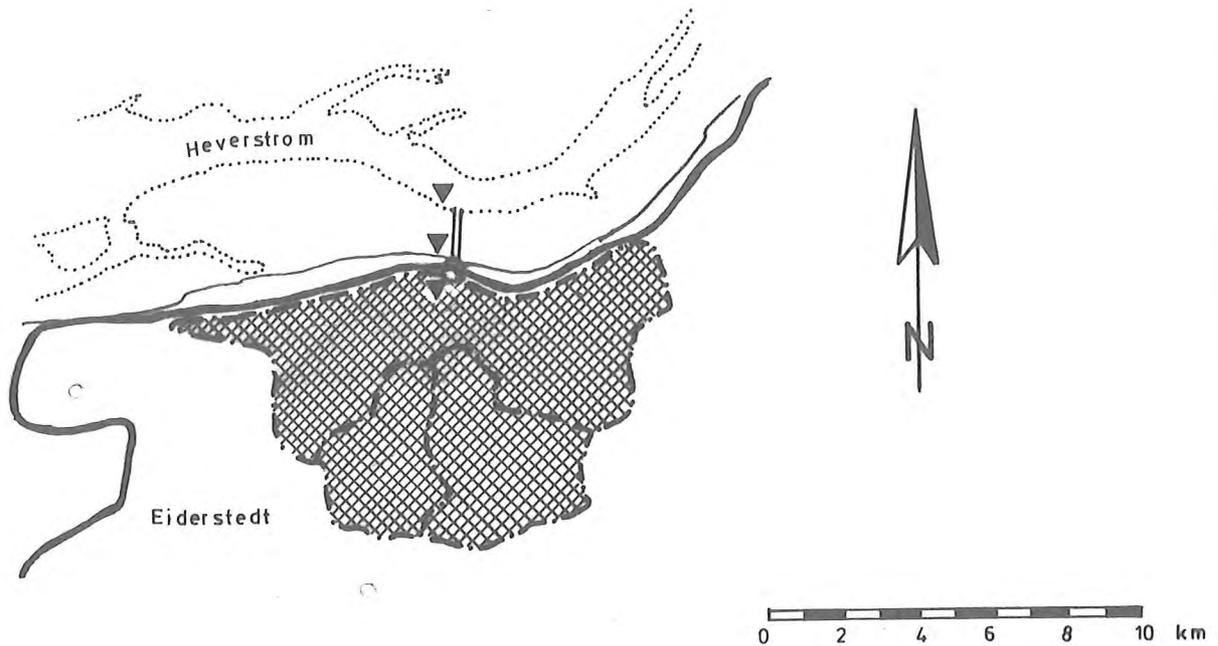
③ Ehstensiel



Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Dithmarscher Bucht • DHSV Eiderstedt / 2256 Garding • ALW Husum
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 31.744 km² • Vollerwieker Legde (Eidernordrinne)
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 1 Kammer, b/h = 4.00 / 3.00 [m] • Sohlage -1.40 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Schreibpegel 1,50 m vor Siel • Außenpegel Siel : Lattenpegel • Wattpegel „Süderhöft“ oder „Eidersperrwerk“
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

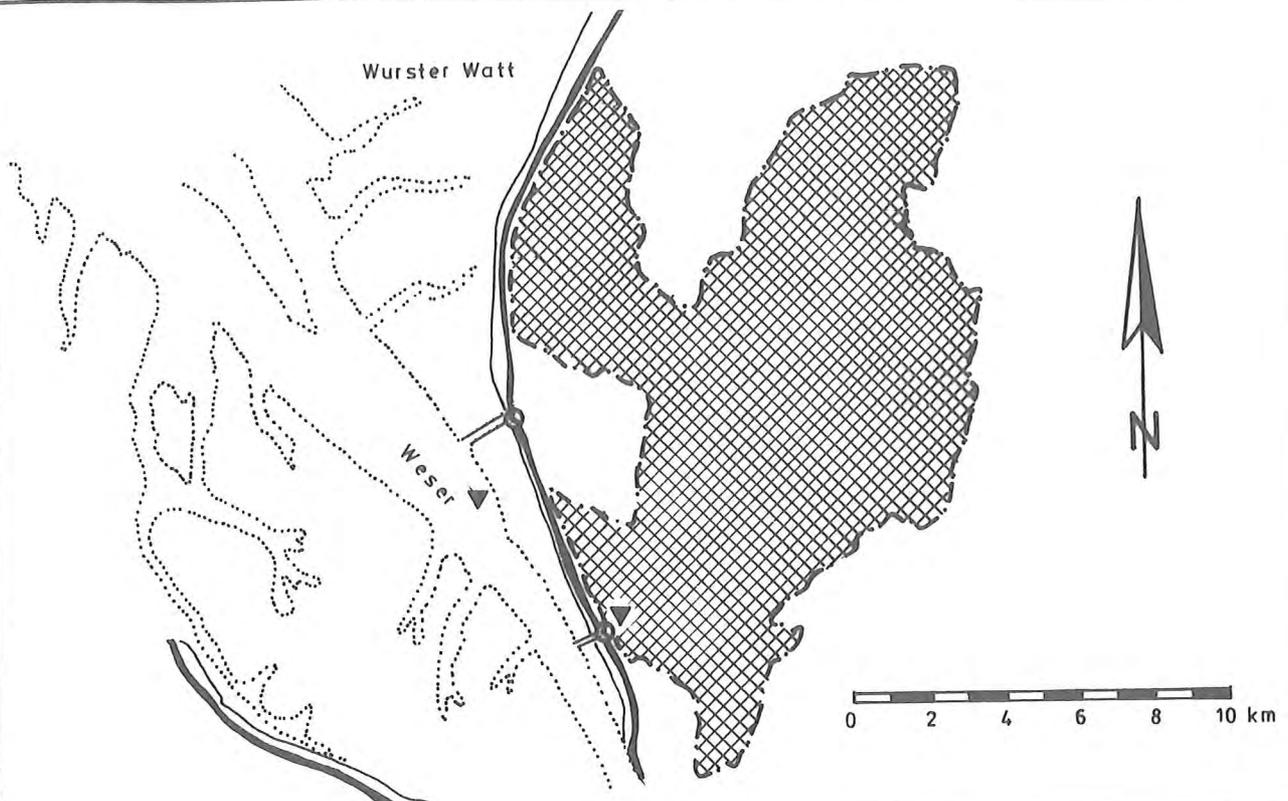
④ Everschopsiel



Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Nordfriesisches Wattenmeer • DHSV Eiderstedt / 2256 Garding • ALW -Husum
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 68,33 km² • Heverstrom
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 3 Kammern b/h = 4.00 / 3.00 [m] • Sohlage - 2.50 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib- und Lattenpegel • Außenpegel Siel : Schreib- und Lattenpegel • Wattpegel „ Everschop - Hever ”
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

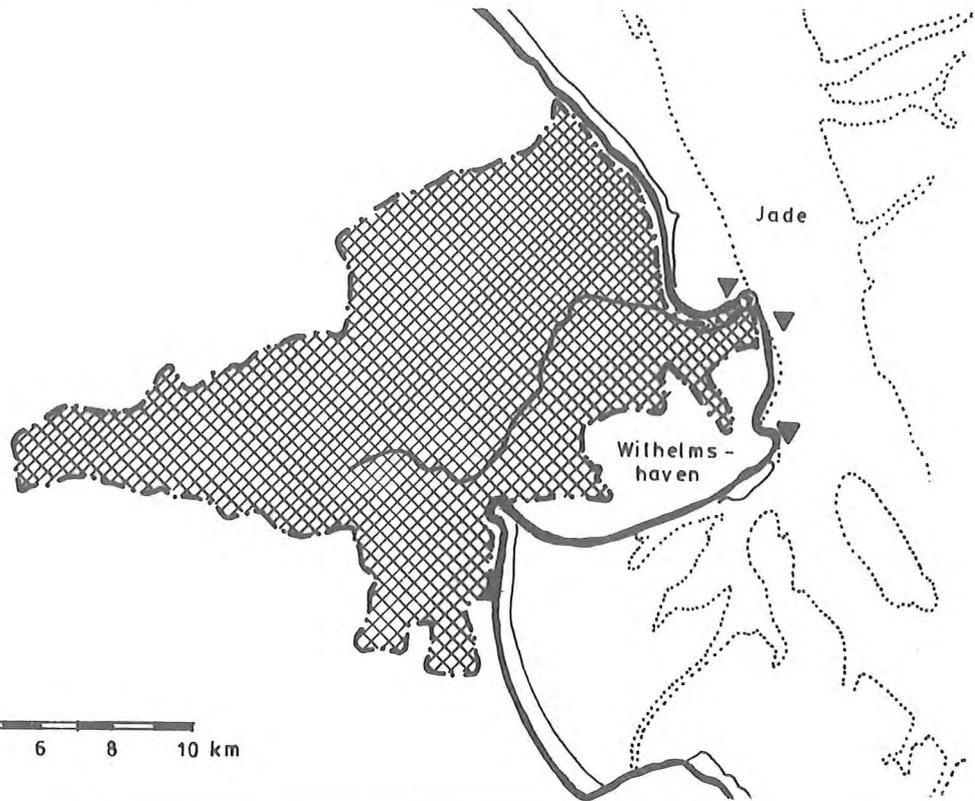
⑤ Weddewarder Siel



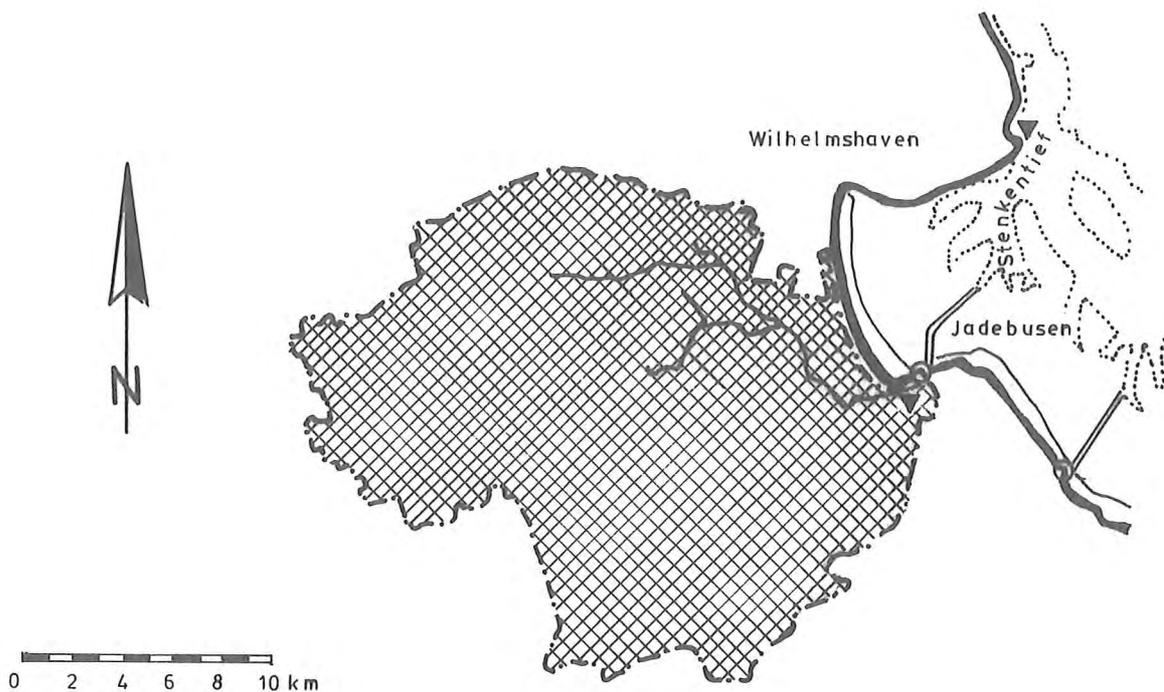
Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Außenweser • Deichverband Land Wursten • WWA Stade
Einzugsgebiet Großpriehl	<ul style="list-style-type: none"> • 126,5 km² (Stand 1977) • Weser
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 2 Kammern b/h = 5.00 / 4.56 [m] • Sohlage - 2.96 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib- u. Lattenpegel • Außenpegel Siel : Lattenpegel • Wattpegel „Imsum“ oder „Bremerhaven“
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

⑥ Maadesiel



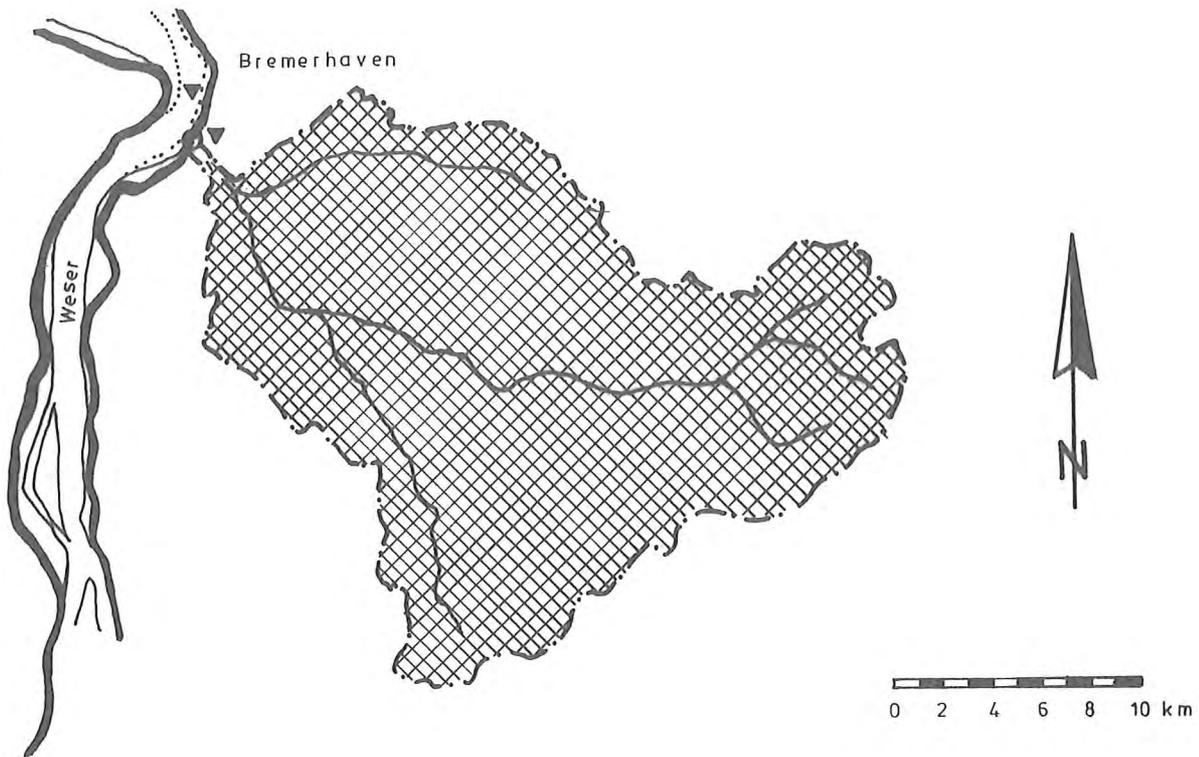
Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Jade • Entwässerungsverband Rüstringen • WWA Brake
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 130,6 km² • Jade
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel, 1 Kammer b/h = 5,00/ 4,42 [m] • Schleuse 1 Kammer b = 6,00 m • Drempelhöhe - 3,61 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib- und Lattenpegel • Außenpegel Siel : Schreib- und Lattenpegel • Wattpegel : „Ölpier“ oder „Wilhelmshaven“
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •



Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Jadebusen • Entwässerungsverband Bockhorn-Friedeburg • WWA Brake
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 326,6 km² • Stenkentief
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 3 Kammern b/h = 5,00/4,00 [m] , 1 Kammer 7,00/4,50 [m] • Sohlage -3,00 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib- u. Lattenpegel • Außenpegel Siel : Lattenpegel • Wattpegel „ Wilhelmshaven “
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

⑧ Lunesiel

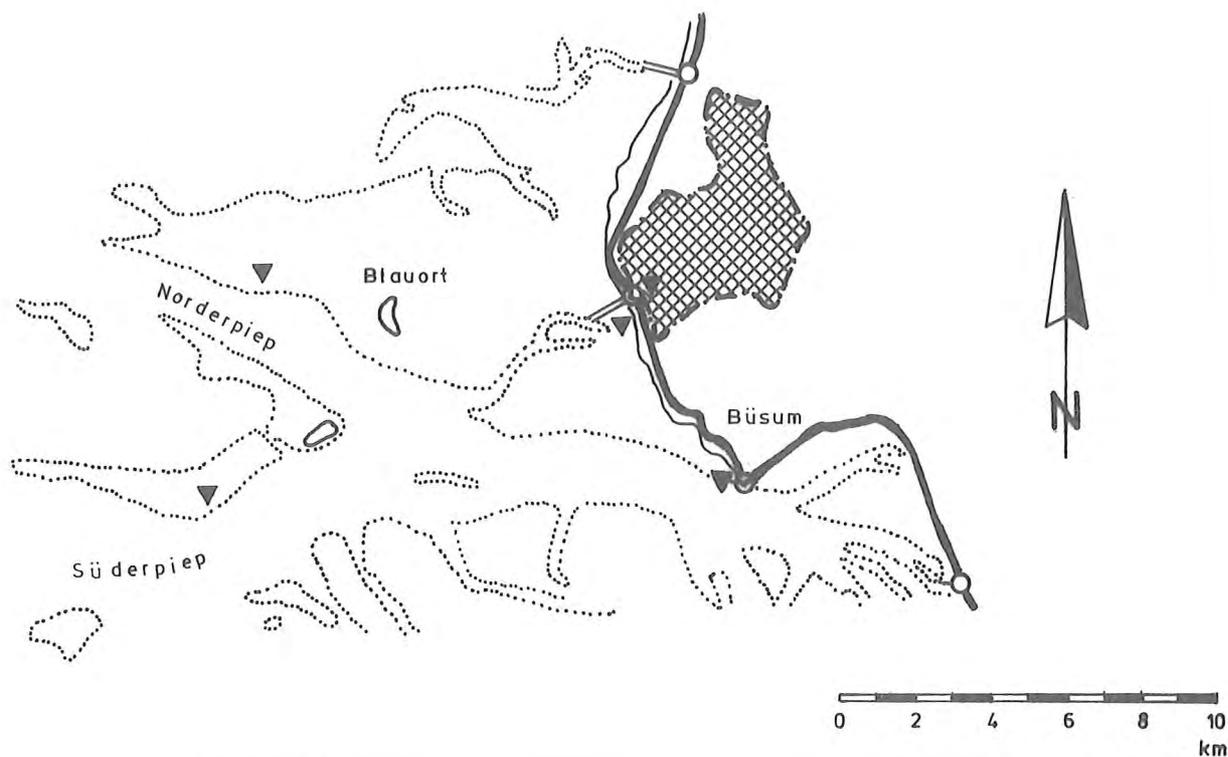


Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Unterweser • Land Bremen • WWA Bremen (WWA Stade)
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 371.7 km² • Weser
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 1 offene Kammer, b= 10,00 m • Drempe lhöhe -3,92 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel ; Schreib- und Lattenpegel • Außenpegel Siel : Lattenpegel • Wattpegel „ Bremerhaven - Doppelschleuse “
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

9

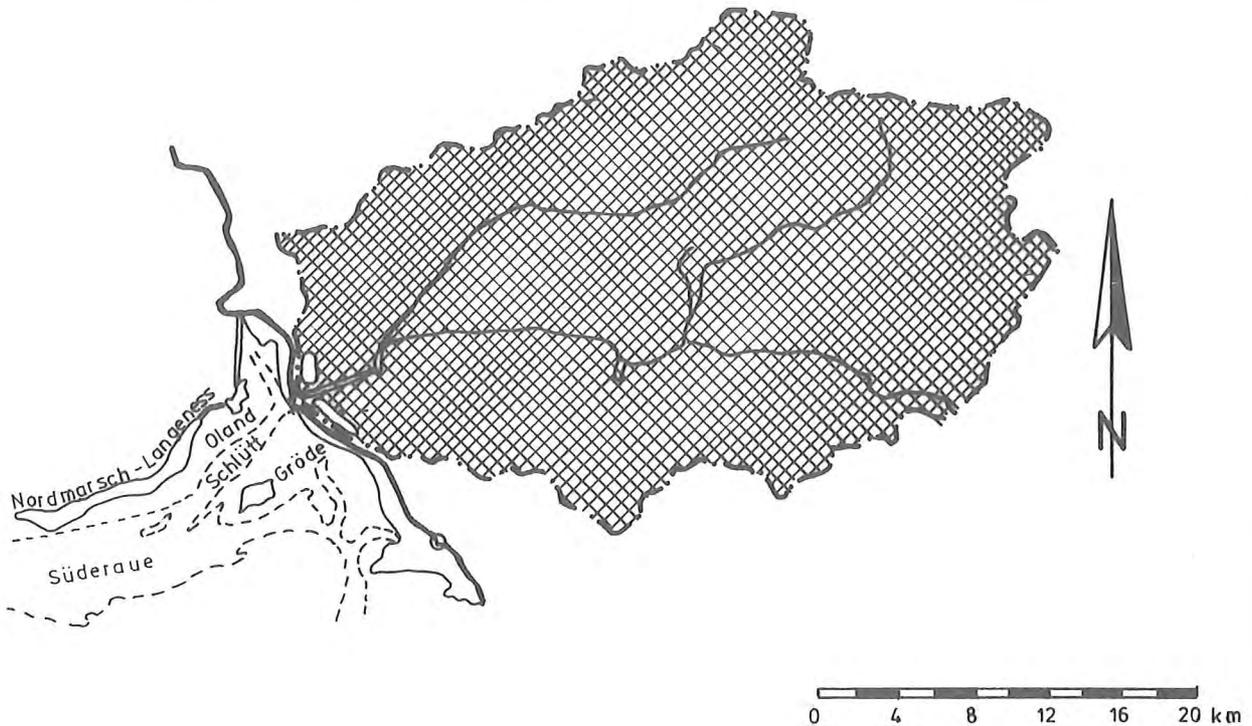
Deichsiel Nordgroven Ossengoot



Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Dithmarscher Bucht • DHSV Dithmarschen / 2241 Hemmingstedt • ALW Heide
Einzugsgebiet Großpriel	<ul style="list-style-type: none"> • 14.30 km • Piep
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 1 Kammer b/h = 2,70 / 2,70 [m] • Sohlage -2,30 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib-u. Lattenpegel • Außenpegel Siel : Schreib-u. Lattenpegel • Wattpegel : „Blauort Norderpiep“, „Tertius Süderpiep“, „Büsum“
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Siel / Außentief

⑩ Schlüttsiel



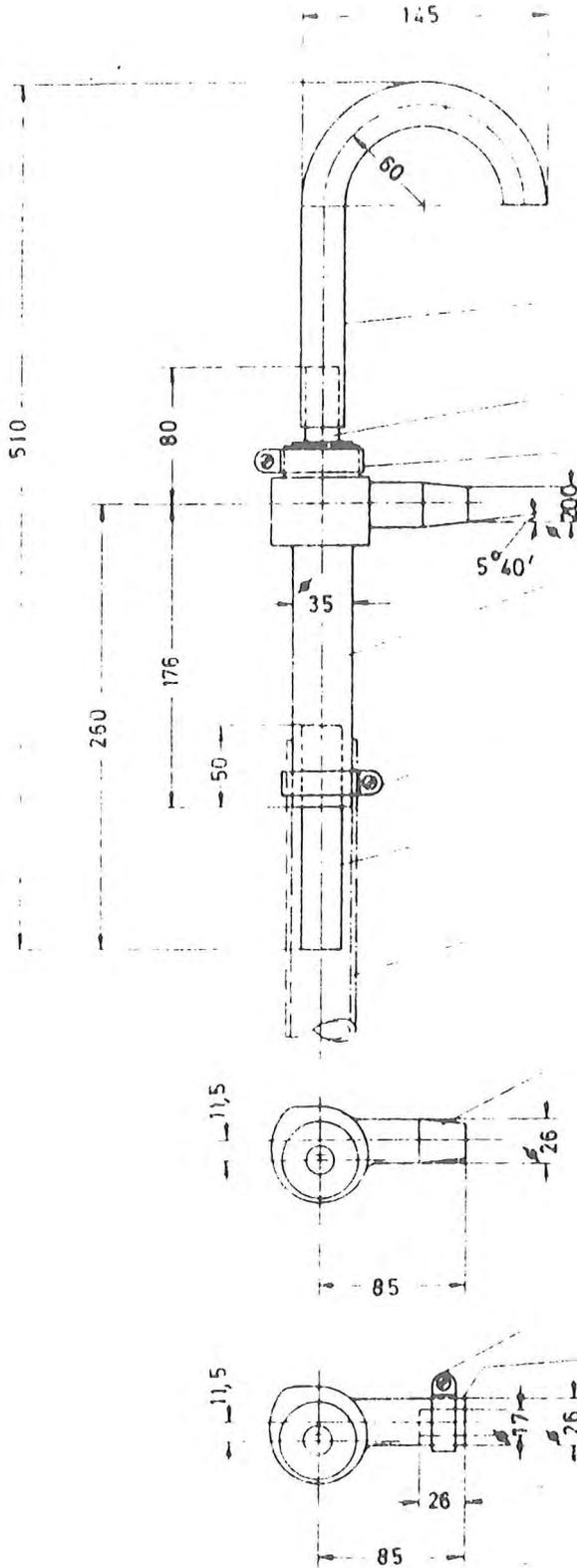
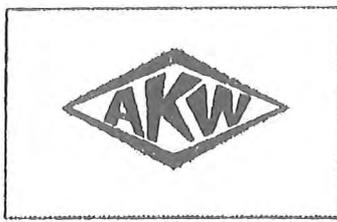
Region Sielverband Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Nordfriesisches Wattenmeer • DHSV Südwesthörn - Bongsiel / • ALW Husum
Einzugsgebiet Großpriehl	<ul style="list-style-type: none"> • 732,04 km² • Schlütt
Bauwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Siel • 4 Kammern b/h = 6,5 / 5,0 m • Sohlage -3,57 m NN
Meßeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Binnenpegel Siel : Schreib - u. Lattenpegel • Außenpegel Siel : Lattenpegel • Wattpegel
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Betrieb von 2-4 Sieltoren je nach • Oberwasserzufluß • Speicherbecken

SEDIMENT- UND STROEMUNGSMESSUNG

15.10.86 / TOENNING / ROSY

NR. /10/15 # 1

NR.	ZEIT	SEDIWA 2			SEDIWA 3			SEDIWA 4			SEDIWA 5			STROEMUNG 6			STROEMUNG 7		
		Q	P	C	Q	P	C	Q	P	C	Q	P	C	V	W	T	V	W	T
		ML/S	MBAR	MG/L	ML/S	MBAR	MG/L	ML/S	MBAR	MG/L	ML/S	MBAR	MG/L	CM/S	GRD	CM	CM/S	GRD	CM
1	00:01:00							171	1033	61						27	82	688	
2	00:02:00							(SPUELUNG)								24	77	688	
3	00:03:00							(SPUELUNG)								25	82	688	
4	00:04:00							(SPUELUNG)								24	81	689	
5	00:05:00							(SPUELUNG)								27	83	689	
6	00:06:00							177	1114	48						23	76	689	
7	00:07:00							177	1113	60						22	81	690	
8	00:08:00							177	1113	52						22	81	690	
9	00:09:00							177	1112	40						20	76	690	
10	00:10:00							177	1112	43						22	79	691	
11	00:11:00							177	1112	53						21	79	691	
12	00:12:00							177	1112	54						20	74	691	
13	00:13:00							177	1112	41						20	72	692	
14	00:14:00							177	1112	48						17	68	692	
15	00:15:00							177	1111	46						19	69	692	
16	00:16:00							177	1114	45						18	68	692	
17	00:17:00							177	1110	38						18	67	692	
18	00:18:00							177	1109	47						15	67	692	
19	00:19:00							177	1110	44						16	59	692	
20	00:20:00							177	1111	54						16	64	693	
21	00:21:00							177	1111	50						17	64	693	
22	00:22:00							177	1110	27						16	65	693	
23	00:23:00							177	1111	36						15	59	693	
24	00:24:00							177	1107	36						15	57	693	
25	00:25:00							177	1107	41						17	61	693	
26	00:26:00							177	1108	49						15	66	693	
27	00:27:00							177	1108	49						16	61	693	
28	00:28:00							177	1107	50						16	54	693	
29	00:29:00							177	1107	39						17	57	693	
30	00:30:00							177	1106	26						15	59	693	
31	00:31:00							177	1105	23						14	55	693	
32	00:32:00							(SPUELUNG)								15	47	692	
33	00:33:00							(SPUELUNG)								15	53	692	
34	00:34:00							174	1071	33						16	57	692	
35	00:35:00							174	1071	36						16	59	692	
36	00:36:00							174	1071	30						15	57	692	
37	00:37:00							174	1071	37						15	55	692	
38	00:38:00							174	1074	28						16	50	691	
39	00:39:00							174	1074	33						17	48	691	
40	00:40:00							174	1074	35						16	50	691	
41	00:41:00							175	1075	26						14	44	691	
42	00:42:00							174	1072	33						15	41	691	
43	00:43:00							174	1072	32						12	45	690	
44	00:44:00							174	1074	38						12	46	690	
45	00:45:00							174	1074	30						13	40	690	
46	00:46:00							174	1073	25						13	31	690	
47	00:47:00							174	1073	35						14	33	689	
48	00:48:00							174	1075	34						13	35	689	
49	00:49:00							175	1076	31						14	27	689	
50	00:50:00							174	1073	38						13	21	688	
51	00:51:00							174	1073	31						12	21	688	
52	00:52:00							174	1073	31						13	14	687	
53	00:53:00							174	1074	34						13	12	687	
54	00:54:00							175	1076	36						14	13	687	
55	00:55:00							174	1072	36						15	12	686	
56	00:56:00							174	1071	26						14	9	685	
57	00:57:00							174	1073	34						14	6	685	
58	00:58:00							174	1072	30						16	341	684	
59	00:59:00							174	1071	33						14	332	684	



- D4
- ZD2 A (ZD2 B)
- D9
- ZD1 M (ZD1 L)
- G 15
- ZD94 A (ZD94 B)
- G 14
- ZD1 M (Multi)
- A9
- ZD1 L (Labor)

Einbau- und Ersatzteilzeichnung
installation and spare parts drawing

RWK 42

220982

Technical data

C Conductivity Cell

principle symmetric electrode cell
 range 0-60 mS/cm
 resolution 0.001 mS/cm
 accuracy 0.01 mS/cm
 time const. 60 ms at 1 m/s flow rate

T Temperatur Sensor

principle platinum resistance
 range -2 - +32°C
 resolution 0.001°C
 accuracy ±0.005°C
 time const. 60 ms

P Pressure Sensor

principle piezo resistive
 range 0-6000 dbar
 resolution 0,1 dbar
 accuracy 2,5‰
 or other standard ranges

O₂ Oxygen Sensor

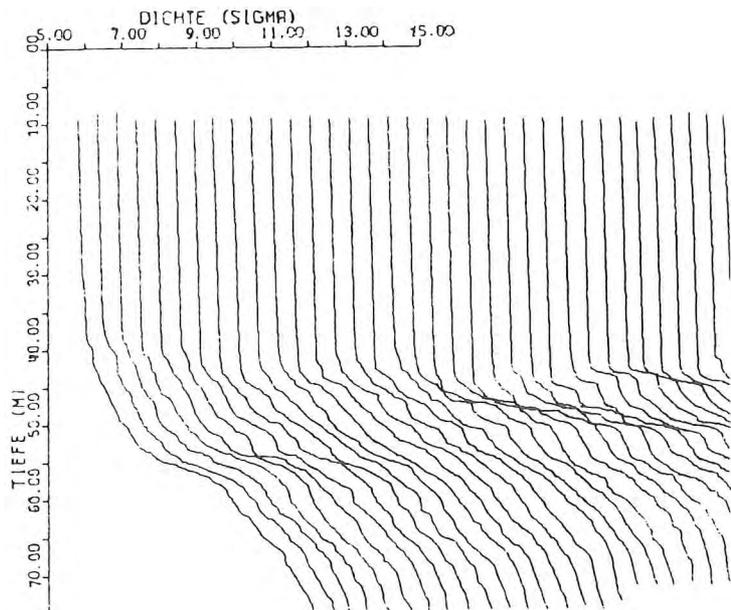
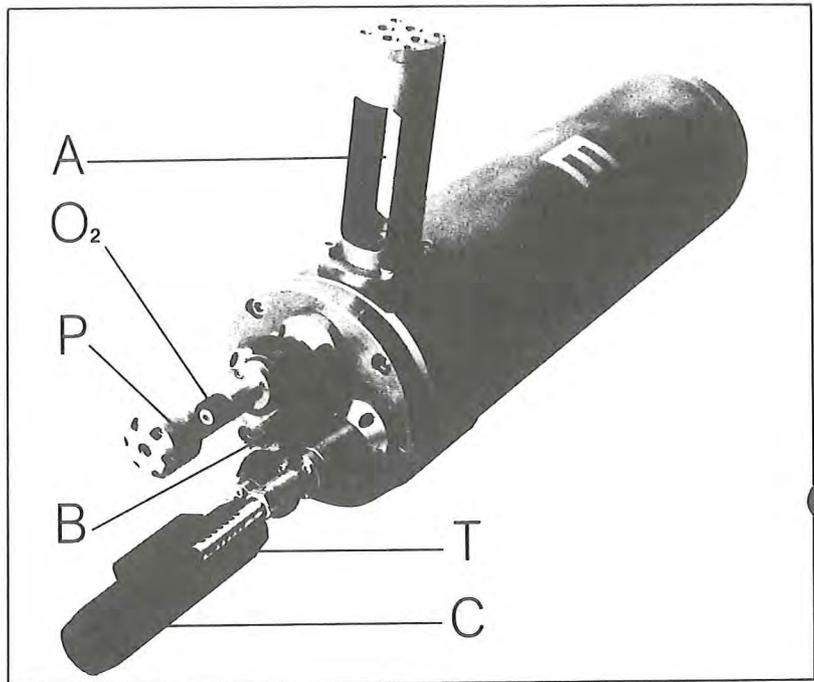
principle membran covered
 multi microcathode
 range 0-150 % O₂
 resolution 0,1 % O₂
 accuracy 1 % O₂

A Attenuation Sensor

principle light attenuation
 range 0-94 %/m
 $A=1-e^{-cL}$
 resolution 0,01 %/m
 accuracy ±0,1 %/m

B Bottom Indicator

principle electro-mechanical



vertical profiles of sigma T computed from C,T,P data measured with Kiel Multisonde in a tow fish system 1982 in the Baltic Sea

GERÄTETYP :

ENTWICKLUNGSSTUFE
DER DATEN-
AUFEICHNUNG :

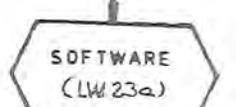
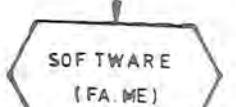
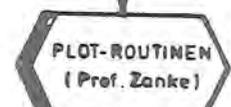
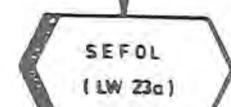
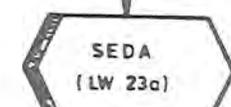
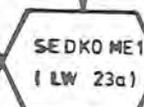
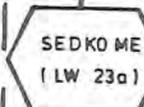
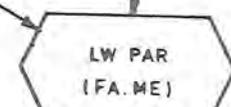
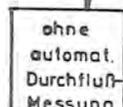
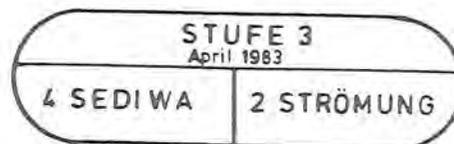
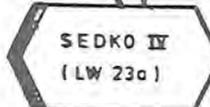
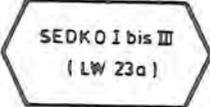
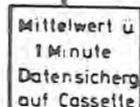
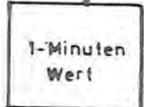
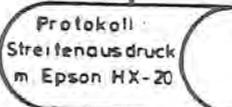
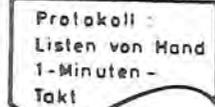
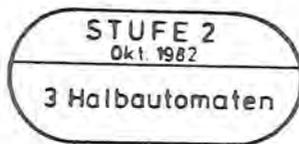
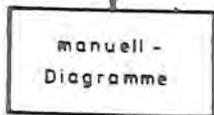
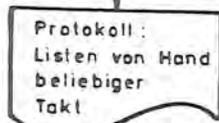
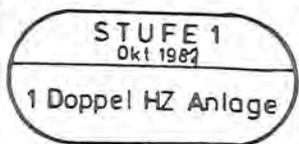
ZWISCHENSTUFEN :

DATENÜBERTRAGUNG

DATENÜBERTRAGUNGS-
SOFTWARE
(ERSTELLER) :

AUSWERTUNGS -
SOFTWARE
(ERSTELLER) :

FOLGEAUSWERTUNGS-
SOFTWARE
(ERSTELLER) :



LEGENDE :



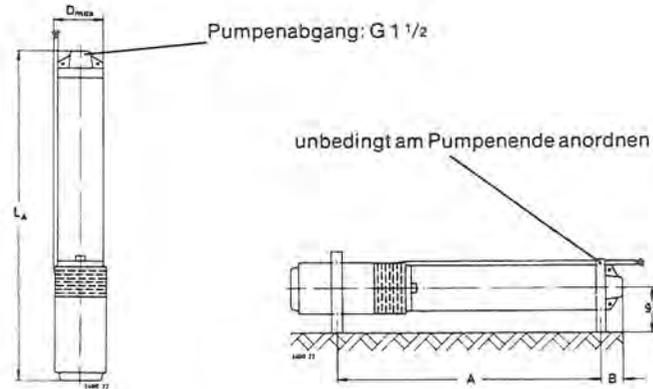
: man. Liste, automat. Liste, Cassette (vorhanden)



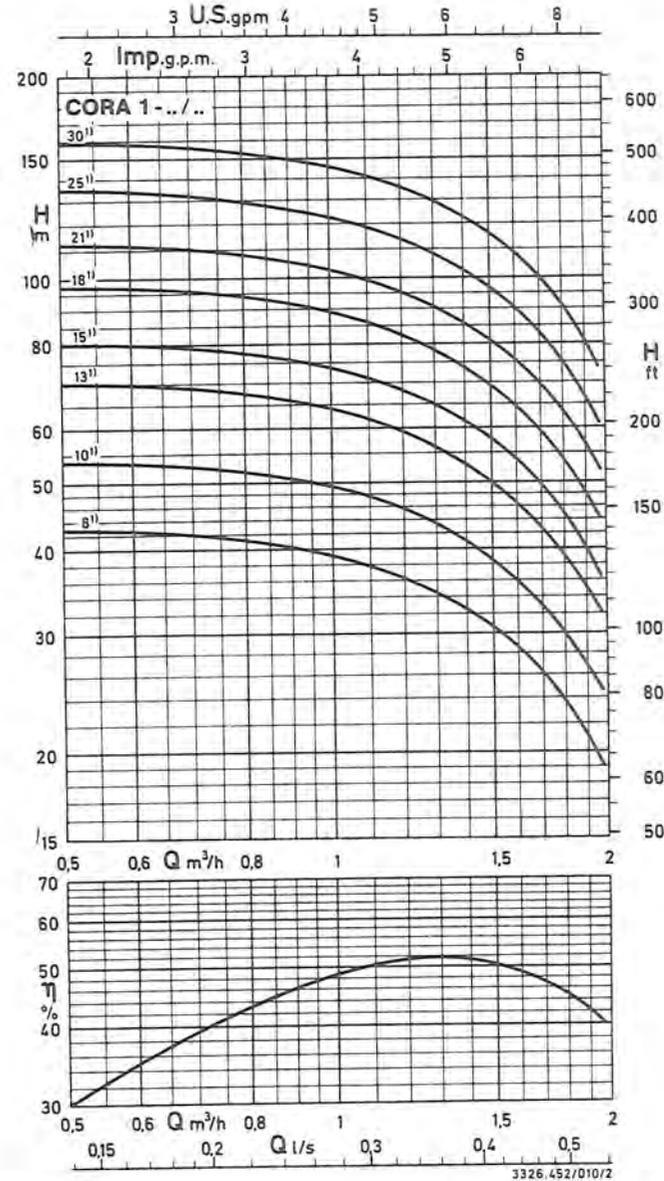
: Software mit, ohne Beschreibung (vorhanden)

- Pumpen mit Unterwasser-Motoren für
- Temperatur der Förderflüssigkeit bis +30 °C
 - Betriebsspannung 1-Phasen-Wechselstrom 220 V
..... Drehstrom 380 V
 - Einschaltung Direkt
 - Einbau vertikal, schräg und horizontal

Pumpe + Motor	P _M kW	I _N 220 V 1~ 380 V D A	L _A 220 V 1~ 380 V D ca. mm	D _{max} ca. mm	G _A 220 V 1~ 380 V D ca. kg	A ca. mm	B ca. mm
CORA 1- 40/ 8 + 0,37 kW	0,37	3,9 1,1	606 584	95	13 12	410	65
CORA 1- 50/10 + 0,37 kW	0,37	3,9 1,1	651 629		13 12		
CORA 1- 64/13 + 0,55 kW	0,55	5,8 1,6	750 718	95	14 13	530	65
CORA 1- 74/15 + 0,55 kW		5,8 1,6	796 764		15 14		
CORA 1- 89/18 + 0,75 kW	0,75	7,4 2,1	894 863	95	16 15	660	65
CORA 1-104/21 + 0,75 kW	0,75	7,4 2,1	962 931		17 16		
CORA 1-124/25 + 1,1 kW	1,1	9,5 2,9	1074 1046	95	18 17	830	65
CORA 1-149/30 + 1,1 kW		1,1	9,5 2,9		1186 1158		



- Ausführungen auf Anfrage**
- höhere Temperaturen
 - höhere Spannungen bis 500 V
 - andere Frequenzen



1) Diese Aggregate können wahlweise auch mit Einphasen-Wechselstrommotor geliefert werden.

SEDIMENT- UND STROEMUNGSMESSUNG

15.10.86 / TOENNING / ROSY

NR. /10/15 # 1

NR.	ZEIT	SEDIWA 2			SEDIWA 3			SEDIWA 4			SEDIWA 5			STROEMUNG 6			STROEMUNG 7		
		Q	P	C	Q	P	C	Q	P	C	Q	P	C	V	W	T	V	W	T
		ML/S	MBAR	MG/L	ML/S	MBAR	MG/L	ML/S	MBAR	MG/L	ML/S	MBAR	MG/L	CM/S	GRD	CM	CM/S	GRD	CM
1	00:01:00							171	1033	61						27	82	688	
2	00:02:00							(SPUELUNG)						24	77	688	
3	00:03:00							(SPUELUNG)						25	82	688	
4	00:04:00							(SPUELUNG)						24	81	689	
5	00:05:00							(SPUELUNG)						27	83	689	
6	00:06:00							177	1114	48					23	76	689		
7	00:07:00							177	1113	60					22	81	690		
8	00:08:00							177	1113	52					22	81	690		
9	00:09:00							177	1112	40					20	76	690		
10	00:10:00							177	1112	43					22	79	691		
11	00:11:00							177	1112	53					21	79	691		
12	00:12:00							177	1112	54					20	74	691		
13	00:13:00							177	1112	41					20	72	692		
14	00:14:00							177	1112	48					17	68	692		
15	00:15:00							177	1111	46					19	69	692		
16	00:16:00							177	1114	45					18	68	692		
17	00:17:00							177	1110	38					18	67	692		
18	00:18:00							177	1109	47					15	67	692		
19	00:19:00							177	1110	44					16	59	692		
20	00:20:00							177	1111	54					16	64	693		
21	00:21:00							177	1111	50					17	64	693		
22	00:22:00							177	1110	27					16	65	693		
23	00:23:00							177	1111	36					15	59	693		
24	00:24:00							177	1107	36					15	57	693		
25	00:25:00							177	1107	41					17	61	693		
26	00:26:00							177	1108	49					15	66	693		
27	00:27:00							177	1108	49					16	61	693		
28	00:28:00							177	1107	50					16	54	693		
29	00:29:00							177	1107	39					17	57	693		
30	00:30:00							177	1106	26					15	59	693		
31	00:31:00							177	1105	23					14	55	693		
32	00:32:00							(SPUELUNG)					15	47	692		
33	00:33:00							(SPUELUNG)					15	53	692		
34	00:34:00							174	1071	33					16	57	692		
35	00:35:00							174	1071	36					16	59	692		
36	00:36:00							174	1071	30					15	57	692		
37	00:37:00							174	1071	37					15	55	692		
38	00:38:00							174	1074	28					16	50	691		
39	00:39:00							174	1074	33					17	48	691		
40	00:40:00							174	1074	35					16	50	691		
41	00:41:00							175	1075	26					14	44	691		
42	00:42:00							174	1072	33					15	41	691		
43	00:43:00							174	1072	32					12	45	690		
44	00:44:00							174	1074	38					12	46	690		
45	00:45:00							174	1074	30					13	40	690		
46	00:46:00							174	1073	25					13	31	690		
47	00:47:00							174	1073	35					14	33	689		
48	00:48:00							174	1075	34					13	35	689		
49	00:49:00							175	1076	31					14	27	689		
50	00:50:00							174	1073	38					13	21	688		
51	00:51:00							174	1073	31					12	21	688		
52	00:52:00							174	1073	31					13	14	687		
53	00:53:00							174	1074	34					13	12	687		
54	00:54:00							175	1076	36					14	13	687		
55	00:55:00							174	1072	36					15	12	686		
56	00:56:00							174	1071	26					14	9	685		
57	00:57:00							174	1073	34					14	6	685		
58	00:58:00							174	1072	30					16	341	684		
59	00:59:00							174	1071	37					14	332	684		

Die Küste

HERAUSGEBER:

KURATORIUM FÜR FORSCHUNG IM KÜSTENINGENIEURWESEN

Heft 44 – 1986

Strömungsänderungen durch fahrende Schiffe im Neßmersieler Außentief

Von Ernst MÜLLER und Helmut BINEK

Zusammenfassung

Durch Bodendruckmessungen im Neßmersieler Außentief wurden mit Hilfe der Bernoulli-Gleichung die Übergeschwindigkeiten neben fahrenden Schiffen ermittelt.

Die normierten Ergebnisse zeigen, daß die Größe der Schiffe, die Wassertiefe und somit das Querschnittsverhältnis „n“ den dominierenden Einfluß auf die Übergeschwindigkeiten besitzen.

Die größte mittlere Übergeschwindigkeit beträgt ca. 40 % der Schiffsgeschwindigkeit gegen Wasser, die größte maximale Übergeschwindigkeit ca. 110 %, wobei in beiden Fällen das Querschnittsverhältnis $n = 3$ ist.

Als Endergebnis werden zwei Diagramme gegeben, in denen gemittelte (integrierte) Übergeschwindigkeiten $\frac{\Delta V_m}{V_w}$ und die Maximalwerte $\frac{\Delta V_{max}}{V_w}$ über dem Querschnittsverhältnis $n = \frac{A_{AT}}{A_M}$ aufgetragen worden sind.

Summary

The changes in flow on the side of running ships have been determined from pressure measurements on the bottom of the Neßmersieler Außentief with the aid of Bernoulli equation.

Dimensionless results show the dominating influence of the ship size, the water depth and consequently the ratio of cross-sectional areas „n“.

The highest mean backflow value amounts to 40 % of the ship's speed against water with absolute maximum values amounting to about 110 %, whereby the ratio of cross-sectional areas in both cases is $n = 3$.

In conclusion two diagrams are presented in which the integrated mean backflow and the maximum values of the backflow dependent on ratio of cross-sectional areas are plotted.

Strömungsänderungen durch fahrende Schiffe im Neßmersieler Außentief

Von Ernst MÜLLER und Helmut BINEK

Zusammenfassung

Durch Bodendruckmessungen im Neßmersieler Außentief wurden mit Hilfe der Bernoulli-Gleichung die Übergeschwindigkeiten neben fahrenden Schiffen ermittelt.

Die normierten Ergebnisse zeigen, daß die Größe der Schiffe, die Wassertiefe und somit das Querschnittsverhältnis „n“ den dominierenden Einfluß auf die Übergeschwindigkeiten besitzen.

Die größte mittlere Übergeschwindigkeit beträgt ca. 40 % der Schiffsgeschwindigkeit gegen Wasser, die größte maximale Übergeschwindigkeit ca. 110 %, wobei in beiden Fällen das Querschnittsverhältnis $n = 3$ ist.

Als Endergebnis werden zwei Diagramme gegeben, in denen gemittelte (integrierte) Übergeschwindigkeiten $\frac{\Delta V_m}{V_w}$ und die Maximalwerte $\frac{\Delta V_{max}}{V_w}$ über dem Querschnittsverhältnis

$n = \frac{A_{AT}}{A_M}$ aufgetragen worden sind.

Summary

The changes in flow on the side of running ships have been determined from pressure measurements on the bottom of the Neßmersieler Außentief with the aid of Bernoulli equation.

Dimensionless results show the dominating influence of the ship size, the waterdepth and consequently the ratio of cross-sectional areas „n“.

The highest mean backflow value amounts to 40 % of the ship's speed against water with absolute maximum values amounting to about 110 %, whereby the ratio of cross-sectional areas in both cases is $n = 3$.

In conclusion two diagrams are presented in which the integrated mean backflow and the maximum values of the backflow dependent on ratio of cross-sectional areas are plotted.

Inhalt

1. Einleitung	65
2. Aufgabenstellung	66
3. Vorarbeiten	66
4. Theoretische Überlegungen	66
5. Meßtechnik, Meßplatz	73
6. Versuchsdurchführung	76
7. Auswertung	80
8. Ergebnisse	80
9. Symbolverzeichnis	87
10. Schriftenverzeichnis	88

1. Einleitung

Im Rahmen der Untersuchungen, die zur Stabilisierung der Außentiefs an der deutschen Nordseeküste, d. h. gegen Versandung und Verschlickung, durchgeführt werden, sollten auf

Veranlassung des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) von der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau Duisburg (VBD) Messungen durchgeführt werden, die den Einfluß der Schifffahrt auf den Sedimenttransport deutlich machen.

Die VBD-Untersuchungen sollten helfen, die komplexen Zusammenhänge zwischen Fahrwasserquerschnitt, Schiffstiefgang, Fahrgeschwindigkeit, Rückstromgeschwindigkeit und Wasserspiegelabsenkungen, die für den Transport von Sohlenmaterial mitbestimmend sind, zu klären.

Während einer Vorbesprechung am 17. 5. 1982 im Bauamt für Küstenschutz, Norden, wurden zwischen den beteiligten Stellen

- dem Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, Kiel,
- dem Bauamt für Küstenschutz, Norden,
- und der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau, Duisburg,

die Aufgaben besprochen und festgelegt.

2. Aufgabenstellung

Für die Versuchsanstalt ergab sich folgende Aufgabe:

Messung und Quantifizierung der durch Motorschifffahrt verursachten hydrodynamischen Komponenten unter verschiedenartigen Parameterkombinationen wie Schiffgröße, Fahrtrichtung, Fahrtgeschwindigkeit, Tideverhältnisse, Schwebstoffkonzentrationen.

3. Vorarbeiten

Zur Bestimmung eines geeigneten Meßplatzes fand am 17. 5. 1982 eine Ortsbesichtigung am Neßmersieler Außentief statt. Dabei konnten die geographischen Verhältnisse bei verschiedenen Wasserständen in Augenschein genommen (Abb. 1a-c) und die geeigneten Querschnitte für die Messungen festgelegt werden (Abb. 2).

In der Zeit vom 23.-27. 8. 1982 sind Vorversuche zur Erprobung der Meßtechnik durchgeführt worden.

Die VBD hat während dieser Vorversuche Druckänderungen am Boden der Fahrrinne des Außentiefs gemessen, während einige Schiffe durch den Meßquerschnitt fuhren. Der Meßgeber war ca. 500 m vom Hafenkopf und ca. 18 m seitlich vom Leitdamm entfernt installiert worden (s. Abb. 2). Eine Anordnung des Gebers in Außentiefmitte (Längsachse) hätte bei Fahrt der Baltrumfähren bei extremem Niedrigwasser zu Beschädigungen des Druckgebers und der Bodenplatten der Fährschiffe führen können, was auf jeden Fall zu vermeiden war.

Bei den Vorversuchen konnten die Änderungen des Wasserdrucks durch die Fahrt von drei Schiffen unterschiedlicher Größe gemessen werden. Die Meßwerte wurden drahtlos mit Hilfe einer PCM-Anlage (Puls-Code-Modulation) vom Meßquerschnitt zu den instationären Empfangs- und Aufzeichnungsgeräten am Hafenkopf übertragen.

4. Theoretische Überlegungen

Jedes Hindernis in strömendem Wasser bzw. jedes fahrende Schiff in ruhigem Wasser verursacht im umgebenden Wasser eine Druckveränderung, die wiederum eine Geschwindig-

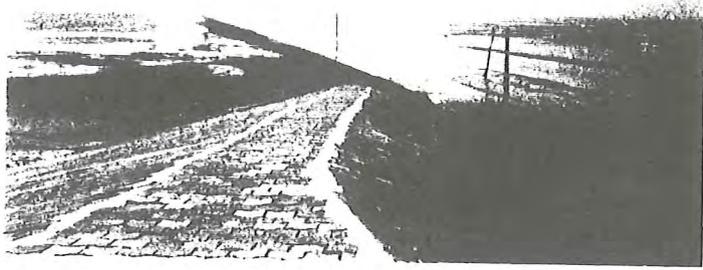


Abb. 1a-c

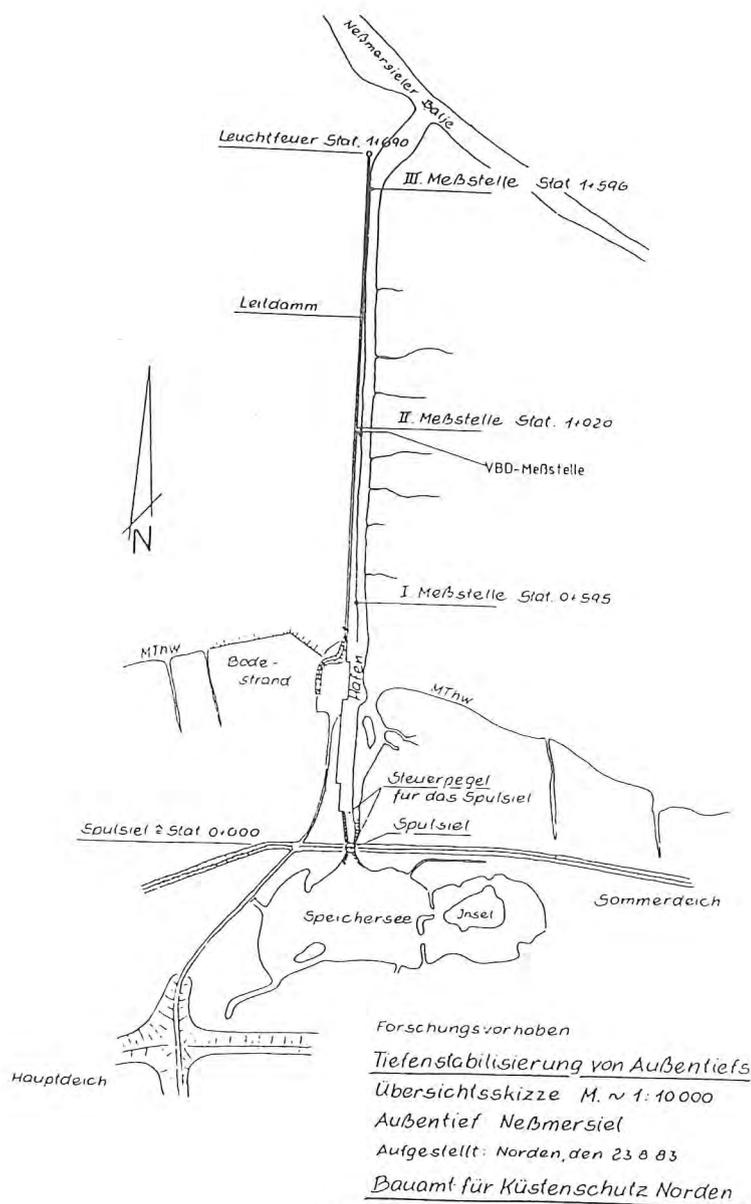
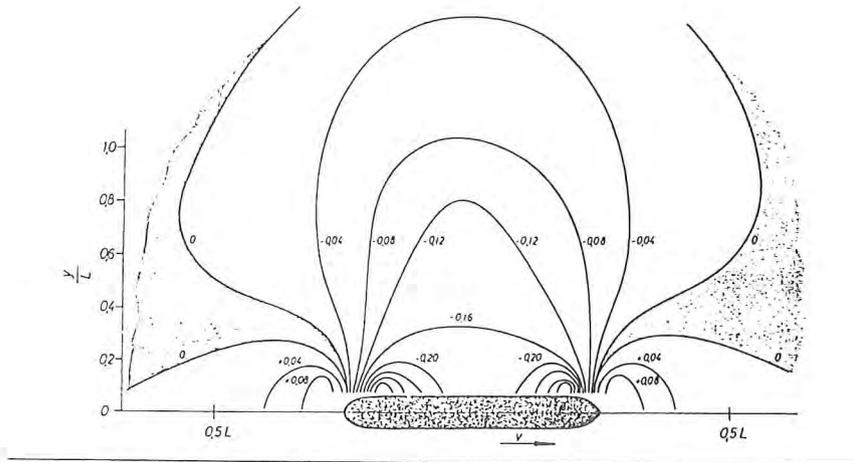


Abb. 2

keitsänderung der Wasserteilchen bedingt. An der Wasseroberfläche wird die Druckänderung als Verformung sichtbar, und zwar als lokale Störung, die mit dem Schiff mitläuft, und als freie oszillierende Oberflächenwellen, die hinter dem Schiff zurückbleiben (MÜLLER, 1966). Die lokale Verformung besteht aus Erhebungen an Bug und Heck, dem sog. Bug- und Heckstau, und einer Absenkung im Mittschiffsbereich, der sog. Mittschiffsmulde. Auf begrenzter Wassertiefe bildet sich diese lokale Verformung bereits bei geringen Fahrgeschwindigkeiten stark aus (s. Abb. 3). Durch die Mittschiffsmulde, die eine relativ große seitliche Ausdehnung besitzt, wird die Wassertiefe, und damit der Wasserquerschnitt, neben dem Schiff beträchtlich



Niveaulinien neben einem fahrenden Schiff Δh [m]

MS „Johann Welker“ , L = 80,0 m , B = 9,5 m , T = 2,0 m , V = 13 km/h = 7 kn

Abb. 3

verringert. Demzufolge muß nach der Kontinuitätsbedingung das Wasser in diesem Bereich mit vermehrter Geschwindigkeit am Schiff vorbeiströmen. Die hier bereits vorhandene, aus der Verdrängung des Schiffes resultierende Übergeschwindigkeit wird dadurch noch weiter vergrößert.

Im seitlich und tiefenmäßig begrenzten Fahrwasser, z. B. in einem Kanal, ist die lokale Wasseroberflächenverformung deutlich verändert gegenüber unbeschränkter Fahrwasserbreite (MÜLLER, 1969). Die Mittschiffmulde weitet sich zu einer Seitenmulde aus, d. h., sie erstreckt sich neben dem Schiff über dessen gesamte Länge. Dabei ändert sich die Muldentiefe innerhalb eines Querschnitts zwischen Bordwand und Kanalwand nur unwesentlich (s. Abb. 4). Die Bug- und Heckstaugebiete werden flächenmäßig geringer, so daß sie nur schwierig aufzumessen sind.

MS „Johann Welker“ im Dortmund-Ems-Kanal

Tiefgang T = 2,0 m ; Wassertiefe h = 3,5 m ; Schiffsgeschw.: v = 9,0 km/h $\hat{=}$ 4,9 kn

$$n = \frac{A_{AT}}{A_M} = 5,7$$

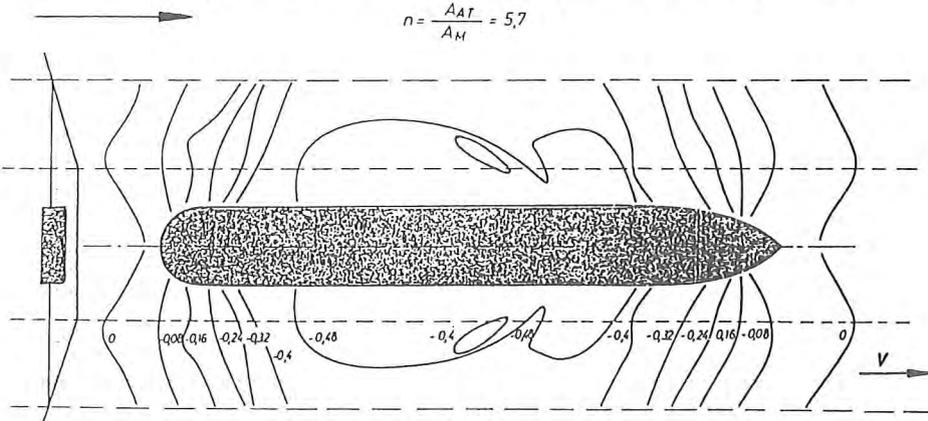


Abb. 4

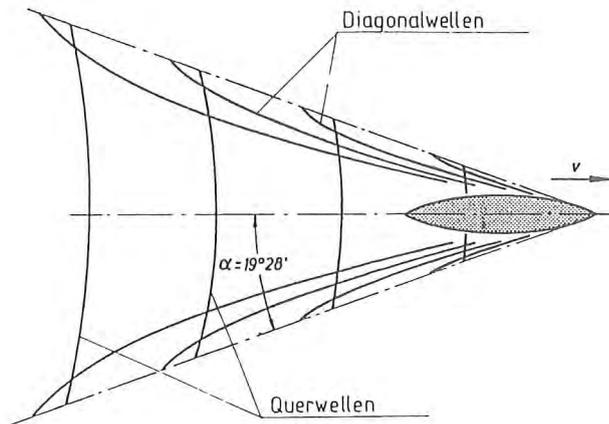


Abb. 5

Deutlich sichtbare, freie Oberflächenwellen (s. Abb. 5), die Einfluß auf die Druckverteilung am Schiffskörper nehmen, entstehen i. allg. erst bei Geschwindigkeiten, die FROUDESchen Längenzahlen

$$F_n = \frac{V}{\sqrt{g \cdot L}} > 0,18 \quad (1)$$

entsprechen.

Bei geringer werdender Wassertiefe verändert sich das Wellenbild, was sich in Abhängigkeit von der FROUDESchen Tiefenzahl

$$F_{nh} = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}} \quad (2)$$

darstellt. Im unterkritischen Geschwindigkeitsbereich

$$F_{nh} < 1 \text{ bzw. } V < \sqrt{g \cdot h}$$

öffnet sich der Winkel der Diagonalwellen mit zunehmender Geschwindigkeit. Die Länge der Querwellen wird immer größer, bis sie bei Erreichen der kritischen Zahl

$$F_{nh} = 1 \text{ (Stauwellengeschwindigkeit)}$$

gänzlich verschwunden sind. Der Winkel der Diagonalwellen hat sich dann von $\alpha = 19^\circ 28'$ auf $\alpha = 90^\circ$ geöffnet, d. h., die Wellenfront steht senkrecht zur Schiffslängsachse. Im überkritischen Geschwindigkeitsbereich schließt sich der Diagonalwinkel wieder. Bei etwa 2,5- bis 3facher Stauwellengeschwindigkeit ist der Kelvinwinkel wieder erreicht.

Die kommerzielle Schifffahrt fährt auf begrenzter Wassertiefe – vor allem im Kanal – im unterkritischen Geschwindigkeitsbereich. Ausnahmen sind Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge wie Schnellboote, Gleitboote, Tragflügelboote etc.

Die Fahrwasserverhältnisse in einem Außentief sind mit denen in einem Kanal von unregelmäßigem Querschnitt zu vergleichen. Die Wasseroberflächenverformung und damit die Druck- und Geschwindigkeitsänderungen neben dem Schiff werden denen in einem Kanal gleichen. Bei Fahrgeschwindigkeiten, die erheblich unter der kritischen Geschwindigkeit liegen, kann der Strömungsverlauf neben dem Schiff hier in erster Näherung als eindimensional angenommen werden, d. h., merkliche Veränderungen der Geschwindigkeit finden nur in Längsrichtung statt:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} = V_0 + u \equiv V_0 + \Delta V \neq 0; \quad \frac{\partial \Phi}{\partial y} = v \approx 0; \quad \frac{\partial \Phi}{\partial z} = w \approx 0 \quad (3)$$

mit Φ Geschwindigkeitspotential
 V_0 Anströmgeschwindigkeit einer Parallelströmung, Schiffsgeschwindigkeit
 $u \equiv \Delta V, v, w$ Komponenten der Störgeschwindigkeit, Zusatzgeschwindigkeit

Damit kann angenommen werden, daß die Bernoulligleichung

$$\rho/2 V_0^2 + \rho g h + p_0 = \rho/2 (V_0 + \Delta V)^2 + \rho g (h + \Delta h) + p_0 + \Delta p \quad (4)$$

im gesamten betrachteten Strömungsbereich Gültigkeit besitzt. Hierbei wird stationäre Strömung vorausgesetzt, d. h.

$$\frac{\partial (V_0 + u)}{\partial t} = 0 \quad (5)$$

Die linke Seite der Gleichung (4) gibt die hydrodynamischen Verhältnisse in ungestörter Strömung wieder, die rechte Seite die in gestörter Strömung. Dabei bedeuten weiter

g = Erdbeschleunigung
 h = Wassertiefe
 p_0 = konstanter Druck (Atmosphärendruck)
 ρ = spez. Masse, Dichte
 Δh = Wasseroberflächenverformung, Änderung der Ortshöhe
 Δp = Änderung der Druckhöhe

Setzt man in Gleichung (4) die Fahrgeschwindigkeit des Schiffes gegenüber Wasser V_w gleich der Anströmgeschwindigkeit V_0 , also

$$V_w = V_0 \quad (6)$$

und faßt die Wasseroberflächenverformung Δh , also die Änderung der geometrischen Höhe, und die Änderung der Druckhöhe Δp zusammen (eindimensionale Strömung) und betrachtet diese als Änderung des statischen Drucks

$$\Delta p_{\text{stat.}} = \rho g \Delta h + \Delta p, \quad (7)$$

so läßt sich Gleichung (4) umformen in

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \sqrt{1 - \frac{\Delta p_{\text{stat.}}}{\rho/2 V_w^2}} - 1 \quad (8)$$

Aus der Messung der statischen Druckänderung $\Delta p_{\text{stat.}}$ und der Bestimmung der Schiffsgeschwindigkeit gegen Wasser

$$V_w = V_L \pm V_{\text{Str}} \equiv V_0 \quad (9)$$

V_L = Geschwindigkeit des Schiffes gegenüber Land
 V_{Str} = Geschwindigkeit der Tidenströmung

läßt sich somit die Übergeschwindigkeit, die das fahrende Schiff in Längsrichtung im umgebenden Wasser induziert, ermitteln.

Daß die Anwendung dieser Methode zur Ermittlung der Rückstromgeschwindigkeit eines in einem Kanal fahrenden Schiffes quantitativ zu erfreulich genauen Ergebnissen führt, ist von MÜLLER (1969) nachgewiesen worden.

$h = 3,5\text{ m}$ $v = 8,0\text{ km/h} \approx 4,3\text{ kn}$ $T = 2,5\text{ m}$
 Abstand der Meßstelle aus Kanalmitte = $6,5\text{ m}$

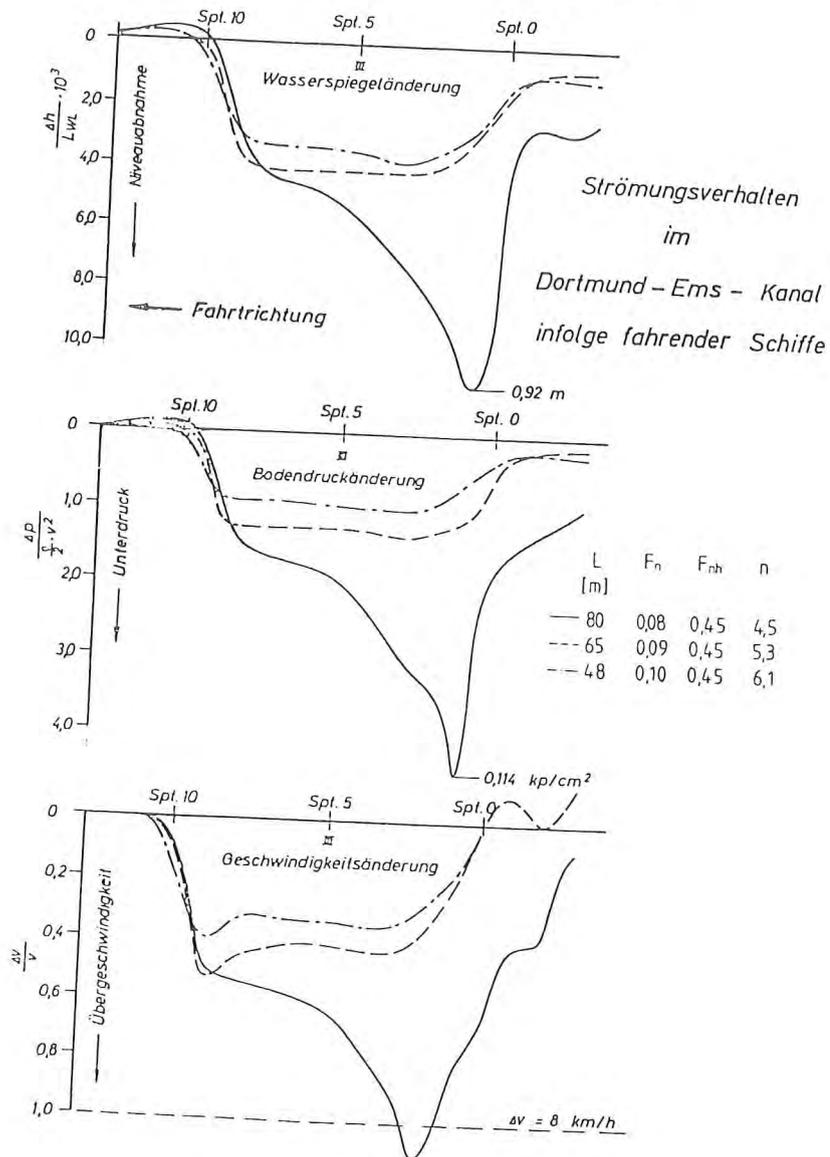


Abb. 6

In Abb. 6 werden die hydrodynamischen Veränderungen in unmittelbarer Nähe längs dreier unterschiedlicher Schiffe im Dortmund-Ems-Kanal gezeigt. Wassertiefe, Fahr- geschwindigkeit und Tiefgang waren konstant. Das Verhältnis von Kanalquerschnitt zu Schiffs- Hauptspantquerschnitt war jedoch unterschiedlich. Für die beiden kleineren Schiffe ergeben sich über die gesamte Schiffslänge (Spant 10 \approx Vorsteven, Spant 0 \approx Achtersteven) jeweils annähernd gleichbleibende Werte, d. h., die Bernoulligleichung (4) ist in der dargelegten Form

gültig. Für das größere Schiff zeigt sich eine erhebliche Änderung. Im Hinterschiffsbereich bildet sich ein starkes, örtlich begrenztes Unterdruckgebiet aus, sichtbar durch eine tiefe Wasserspiegelabsenkung, die mit starken Übergeschwindigkeiten verbunden ist. Die Strömung ist hier nicht mehr stationär. Es besteht die Gefahr der Grundberührung infolge starker Parallelabsenkung des Schiffes und achterlicher Vertrimmung. Das größere Schiff fährt offensichtlich zu schnell.

In diesem Fall deutet ein Vergleich der „normalen“ FROUDESchen Tiefenzahl

$$F_{nh} = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}} = \frac{8}{3,6 \sqrt{9,81 \cdot 3,5}} = 0,379$$

mit der „örtlichen“ FROUDESchen Tiefenzahl im Bereich der starken Muldenvertiefung

$$F_{nh}^x = \frac{(V + \Delta V)}{\sqrt{g \cdot (h - \Delta h)}} = \frac{(8 + 8)}{3,6 \sqrt{9,81 (3,5 - 0,92)}} = 0,883$$

die hydrodynamischen Veränderungen an, die ein im begrenzten Fahrwasser fahrendes Schiff verursacht. Die Strömungsgeschwindigkeit in der Mulde erreicht fast die Stauwellengeschwindigkeit. In diesem Bereich läßt sich Gleichung (4) nicht mehr exakt anwenden.

5. Meßtechnik, Meßplatz

Bei jedem Versuch ist anzustreben, die gesuchte physikalische Größe direkt zu messen. Im vorliegenden Fall wäre das die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers nach Richtung und Größe.

Bekannte handelsübliche Geschwindigkeitsmeßgeber besitzen jedoch eine zu niedrige

Anordnung der Meßgeber auf der Meßplatte (1984)

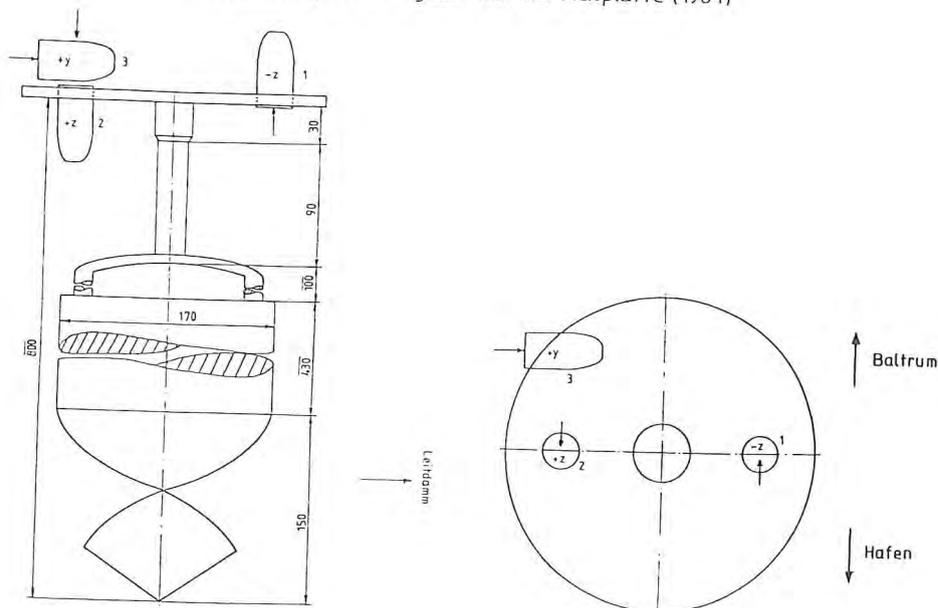


Abb. 7

Eigenfrequenz, so daß die Wiedergabe der zu messenden Größe phasenversetzt und damit auch amplitudenverfälscht erfolgt.

Deshalb wurde auf die indirekte Ermittlung der Geschwindigkeit durch Messen der Druckänderung und Erreichen der Geschwindigkeitsänderung nach Gleichung (8) ausgewichen. Es wurden Druckmeßgeber verwendet mit einem Meßbereich von 0 bis 0.075 M Pa. Diese Druckgeber sind auf einer Scheibe montiert worden, die wiederum an einem Erdbohrer angeschweißt war (Abb. 7). Dieser Erdbohrer wurde soweit in die Sohle des Außentiefs eingebracht, bis die Trägerscheibe bündig mit OK Sohle abschloß. Die Druckgeber sind im Modelltank der VBD sowohl statisch als auch dynamisch kalibriert worden. Die Calibrierungen zeigten, daß die an den Meßpunkten auftretende Verdrängungsströmung bei Vorbeifahrt des Schiffes überwiegend parallel zur Schiffslängsachse verlief.

Die Durchführung der Versuche erfolgte im Zeitraum von zwei Jahren (1983 u. 1984), wobei die Meßtechnik des 2. Jahres gegenüber dem 1. Jahr etwas verändert worden ist.

Aufgrund der Ergebnisse des Jahres 1983 wurde die Anordnung der Druckmeßgeber auf der Trägerscheibe für die Messungen in 1984 geändert. Zusätzlich wurde in einem 5 m vom Meßquerschnitt entfernten Querschnitt ein Geschwindigkeitsmeßgeber der Norddeutschen Seekabelwerke installiert, der Geschwindigkeiten in einer Ebene, also in zwei Richtungen aufnehmen kann. Obwohl dessen Eigenfrequenz für die Messungen zu niedrig war, sollte eine Kontrollmessung damit erfolgen, um einen Anhaltspunkt für die auftretenden Geschwindigkeiten in Querrichtung zu erhalten.

Einen Eindruck vom Außentief, von der Lage der Meßstelle und den Schwierigkeiten beim Anbringen der Meßgeber und der Datenübertragungsgeräte vermitteln die Fotoaufnahmen der Abbn. 8 bis 10.

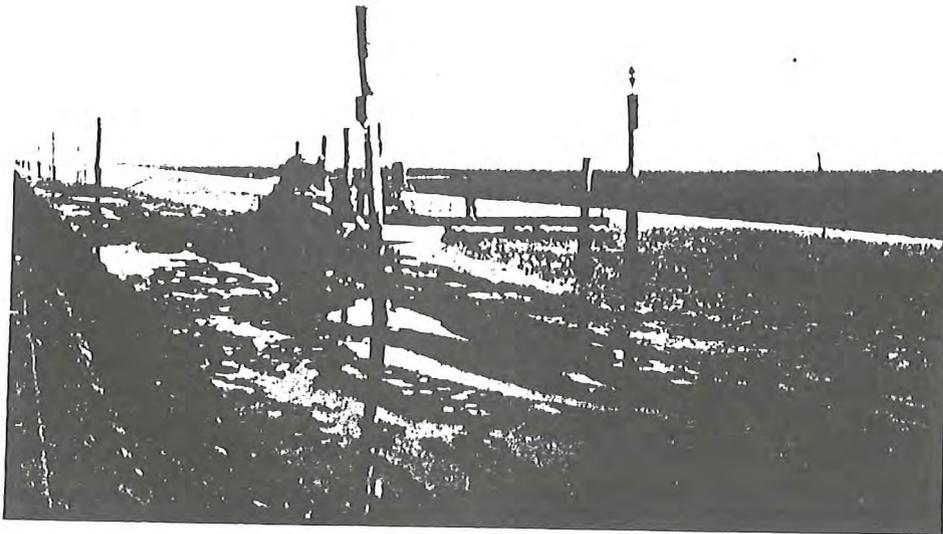


Abb. 8

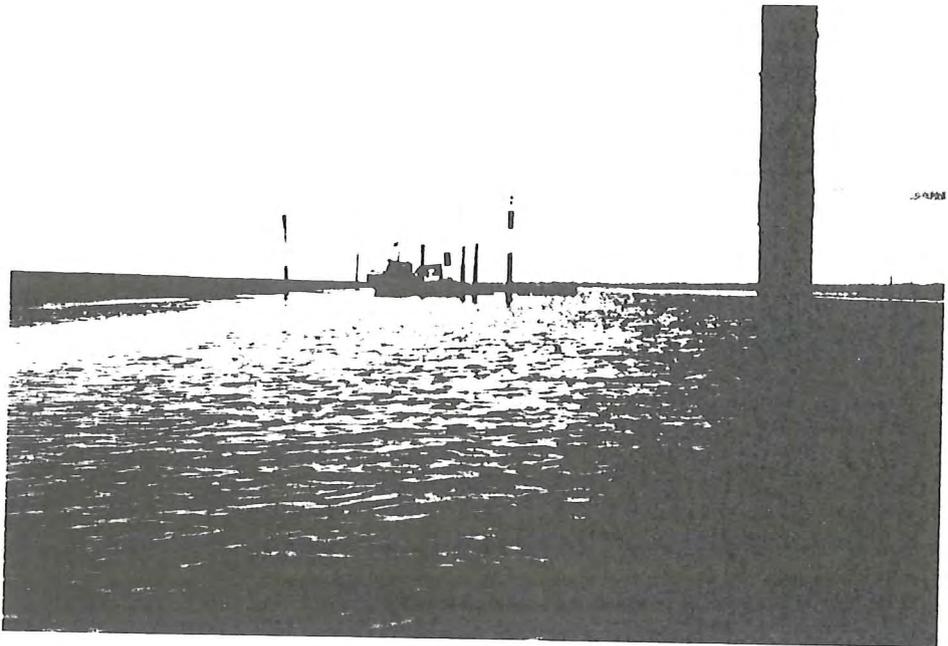
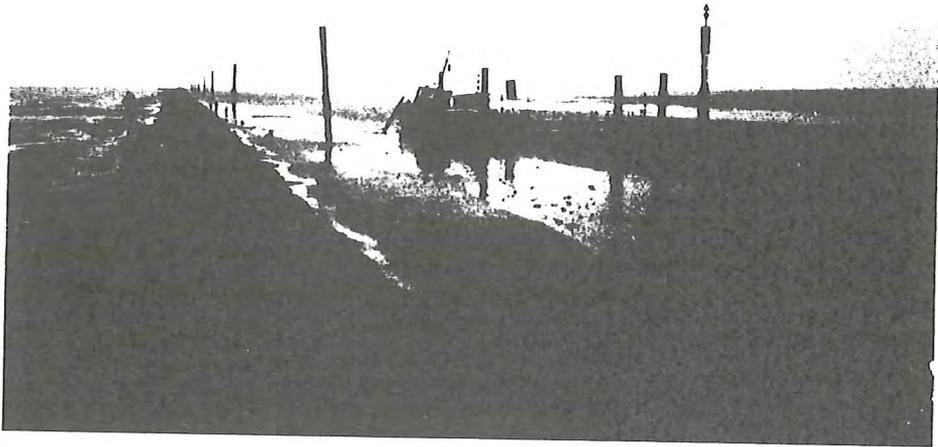


Abb. 9



Abb. 10

6. Versuchsdurchführung

Nach dem Aufbau der Meßkette erfolgte eine Überprüfung der Geräte, bevor mit den Messungen begonnen wurde. Der seitliche Abstand der Schiffe ist während der Meßfahrten nicht gemessen worden. Die Schiffsführer hatten die Anweisung erhalten, möglichst in Mitte Außentief zu fahren.

Versuche August 1983: Meßbeginn war der 29. 8. 1983, 12.00 Uhr. Die letzte Messung erfolgte am 1. 9. 1983 nach 14.00 Uhr. Als Versuchsobjekte standen zur Verfügung:

Kutter WESTERDIECK: Länge 10,5 m, Breite 3,25 m, Tiefgang 0,7 m
 Fähre BALTRUM I: Länge 45,7 m, Breite 12,0 m, Abladetiefgang 0,8 m
 und diverse Sportfahrzeuge, d. h. Motorboote und Segelyachten.

Es sind insgesamt 33 Messungen durchgeführt worden, wovon 18 auf die BALTRUM I entfielen, 8 auf die WESTERDIECK und 7 auf Sportboote.

Die Abbn. 11 bis 19 zeigen die Schiffsquerschnitte des Kutters WESTERDIECK und der Fähre BALTRUM I, eingezeichnet in den Meßquerschnitt des Neßmersieler Außentiefs bei den verschiedenen untersuchten Wasserständen.

Versuche September 1984: Diese Versuchsreihe begann am 5. 9. 1984 um 17.35 Uhr und endete am 7. 9. 1984 gegen 10.15 Uhr. Versuchsobjekte waren ebenfalls wieder der Kutter WESTERDIECK (Abmessungen s. o.) und die Fähre BALTRUM I (Abmessungen s. o.). Zusätzlich standen

Kutter MEMMERT: Länge 16 m, Breite 4,22 m, Tiefgang 0,9 m und

Fähre BALTRUM III: Länge 35,0 m, Breite 7,0 m, Tiefgang 0,8 m

für die Messungen zur Verfügung sowie 4 Sportboote.

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$$\frac{h}{T} \approx 2,9 ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 4,5,9 \quad (\text{bez auf } 50 \text{ m Außentiefbreite})$$

Kutter WESTERDIEK

L = 10,5 m

B = 3,25 m

T = 0,7 m

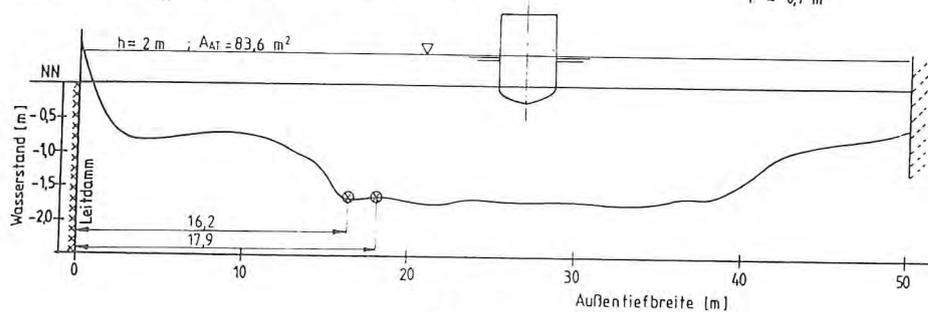


Abb. 11

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$$\frac{h}{T} \approx 2,7 ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 4,4,6 \quad (\text{bez auf } 50 \text{ m Außentiefbreite})$$

Kutter WESTERDIEK

L = 10,5 m

B = 3,25 m

T = 0,7 m

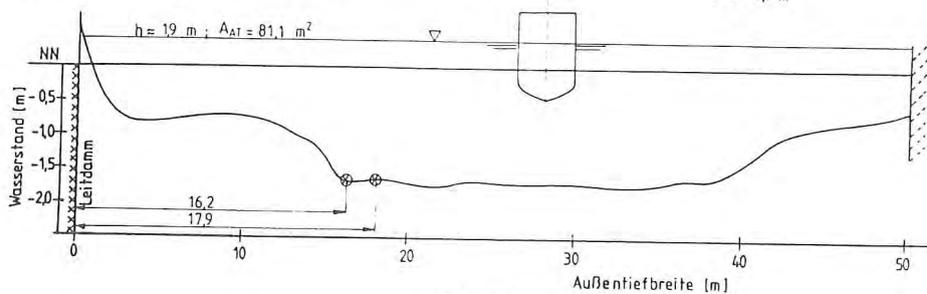


Abb. 12

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$$\frac{h}{T} \approx 1,4 ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 20,3 \quad (\text{bez auf } 50 \text{ m Außentiefbreite})$$

Kutter WESTERDIEK

L = 10,5 m

B = 3,25 m

T = 0,7 m

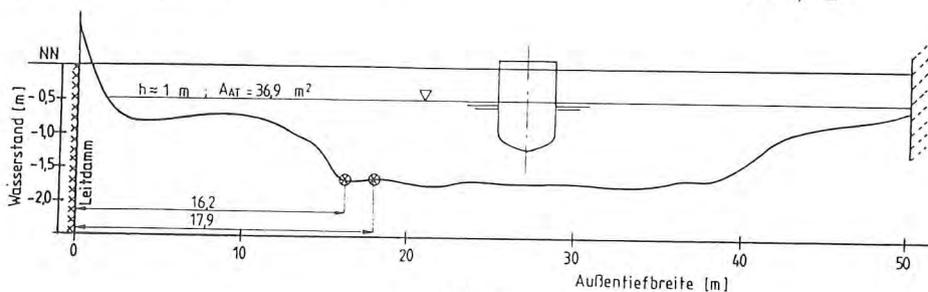


Abb. 13

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$\frac{h}{T} \approx 3,3$; $n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 13,5$ (bez auf 50m Außentiefbreite)

Fähre BALTRUM I

$L_{ü,a} = 45,7\text{ m}$

$L_{cwl} = 43,7\text{ m}$

$B = 12,0\text{ m}$

$T \approx 0,8\text{ m}$

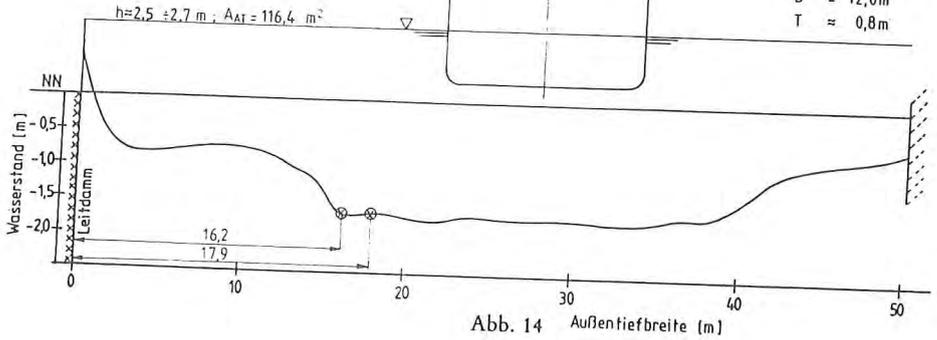


Abb. 14 Außentiefbreite (m)

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$\frac{h}{T} = 2,9$; $n = \frac{A_{AT}}{A_M} = 12$ (bez auf 50m Außentiefbreite)

Fähre BALTRUM I

$L_{ü,a} = 45,7\text{ m}$

$L_{cwl} = 43,7\text{ m}$

$B = 12,0\text{ m}$

$T = 0,8\text{ m}$

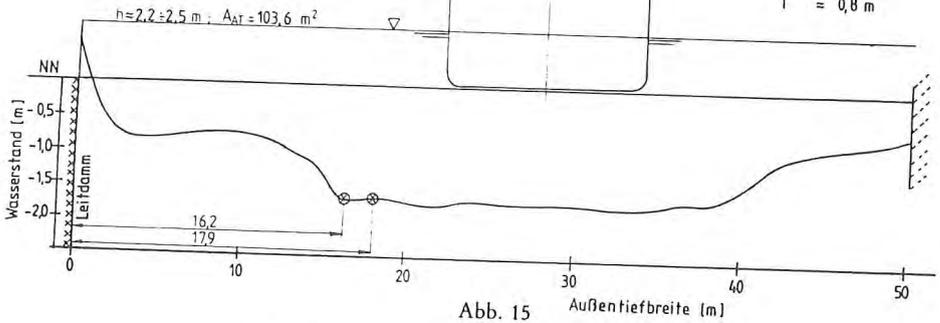


Abb. 15 Außentiefbreite (m)

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$\frac{h}{T} = 2,3$; $n = \frac{A_{AT}}{A_M} = 9,1$ (bez auf 50m Außentiefbreite)

Fähre BALTRUM I

$L_{ü,a} = 45,7\text{ m}$

$L_{cwl} = 43,7\text{ m}$

$B = 12,0\text{ m}$

$T \approx 0,8\text{ m}$

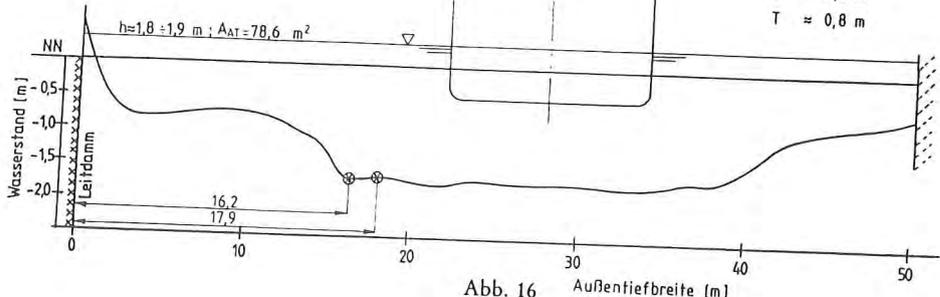


Abb. 16 Außentiefbreite (m)

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$$\frac{h}{T} = 1,9 \quad ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} = 7,1 \quad (\text{bez auf } 50 \text{ m Außentiefbreite})$$

Fähre BALTRUM I

$$L_{üa} = 45,7 \text{ m}$$

$$L_{cwl} = 43,7 \text{ m}$$

$$B = 12,0 \text{ m}$$

$$T = 0,8 \text{ m}$$

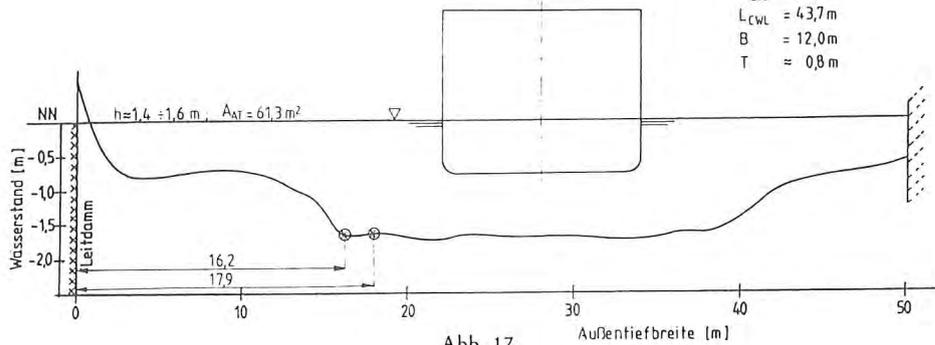


Abb. 17

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$$\frac{h}{T} = 1, \quad ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} = 5,2 \quad (\text{bez auf } 50 \text{ m Außentiefbreite})$$

Fähre BALTRUM I

$$L_{üa} = 45,7 \text{ m}$$

$$L_{cwl} = 43,7 \text{ m}$$

$$B = 12,0 \text{ m}$$

$$T = 0,8 \text{ m}$$

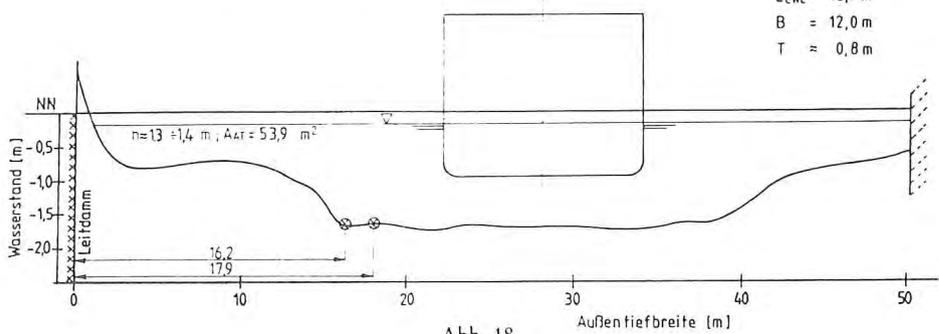


Abb. 18

Neßmersieler Außentief Station 1+000

Versuchsdatum 18.8.1983

$$\frac{h}{T} = 1,4 \quad ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} = 4,6 \quad (\text{bez auf } 50 \text{ m Außentiefbreite})$$

Fähre BALTRUM I

$$L_{üa} = 45,7 \text{ m}$$

$$L_{cwl} = 43,7 \text{ m}$$

$$B = 12,0 \text{ m}$$

$$T = 0,8 \text{ m}$$

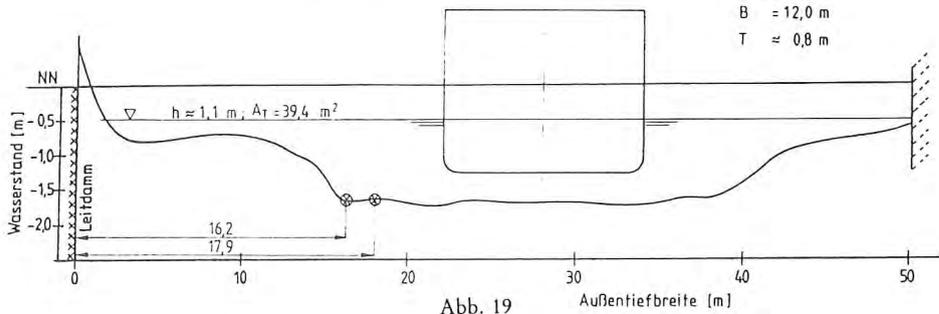


Abb. 19

Es konnten 25 Messungen durchgeführt werden, davon 3 mit der BALTRUM I, 2 mit der BALTRUM III, 10 mit der MEMMERT, 4 mit der WESTERDIECK und 6 mit Sportfahrzeugen.

Die Querschnittsrelationen für diese Meßreihe sind für Kutter WESTERDIECK, Kutter MEMMERT, Fähre BALTRUM III und Fähre BALTRUM I in den Abb. 20 bis 28 dargestellt.

7. Auswertung

Bereits bei der Auswertung der Meßergebnisse des Jahres 1983 zeigte sich, daß alle Geber den Druckverlauf unabhängig von ihrer Anordnung auf der Befestigungsscheibe nahezu gleichwertig wiedergaben. Dadurch konnte die weitere Bearbeitung vereinfacht werden.

Die Ergebnisse wurden als dimensionslose Größen $\Delta V/V_w$ bzw. DV/VW (EDV-Bezeichnung) über dem dimensionslosen Weg $\frac{x}{L}$ bzw. $2X/L$ aufgetragen (s. als Beispiel Abb. 29 bis 33). Dabei bedeuten

$2X/L = -1$ Bug im Meßquerschnitt

$2X/L = 0$ Mitte Schiff im Meßquerschnitt

$2X/L = 1$ Heck im Meßquerschnitt

Alle weiteren Erklärungen sind im Symbolverzeichnis gegeben.

Die Strömungsänderungen, die der Kutter WESTERDIECK hervorruft, sind zwar deutlich meßbar, jedoch relativ gering. Die Wassertiefen lagen mit Ausnahme einer Fahrt bei ca. $h = 2$ m, wodurch auch das Querschnittsverhältnis „n“ einen großen Wert erreichte.

Stärkere Übergeschwindigkeiten ergeben sich neben dem fahrenden Kutter MEMMERT. Auch hier ist der Einfluß der Wassertiefe bzw. der n-Zahl eindeutig zu ersehen.

Ganz wesentliche Rückstromgeschwindigkeiten werden durch die beiden Fahren BALTRUM I und BALTRUM III erzeugt. Die Unterdruckmulde und damit das Übergeschwindigkeitsgebiet bildet sich hier bei Wassertiefen $h \geq 2$ m annähernd symmetrisch zum Hauptspant aus. Erst bei Wassertiefen unter $h = 2$ m wird die Mulde asymmetrisch, und es kommt zu einer Vertiefung und damit sehr hohen Wassergeschwindigkeiten im Achterschiffsbereich.

Bei einigen Diagrammen ist zu sehen, daß die durch die Oberflächenwellen bedingten oszillatorischen Druckänderungen auf den Gewässerboden noch durchschlagen. Die Amplituden dieser Änderungen sind aber deutlich geringer als die Maximalwerte der Unterdrücke bzw. Übergeschwindigkeiten, die aus der lokalen Verformung resultieren.

8. Ergebnisse

Die im vorigen Kapitel genannten Abbildungen zeigen recht klar die erheblichen Übergeschwindigkeiten neben bzw. unter fahrenden Schiffen im begrenzten Fahrwasser. Für jede der auswertbaren Fahrten wurden eine mittlere Übergeschwindigkeit durch Integration bestimmt und diese Werte über einem geeigneten Parameter aufgetragen. Als unabhängige Variable (Abszissenwert) bot sich das im Wasserbau vielfach benutzte Querschnittsverhältnis

$$n = \frac{\text{Außentiefquerschnitt}}{\text{Schiffshauptspant}} = \frac{A_{AT}}{A_M}$$

an.

Neßmersieler Außentief Station 0+951,5

81

Versuchsdatum 5-7.9.1984

Kutter „WESTERDIEK“

$$\frac{h}{T} \approx 3,1 \quad ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 46,3 \text{ (bez. a. 50m Außentiefbreite u. NN)}$$

L = 10,5 m
B = 3,25 m
T ≈ 0,7 m

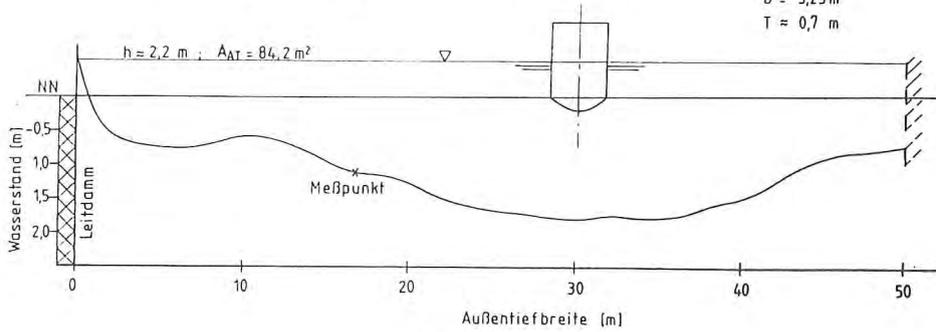


Abb. 20

Neßmersieler Außentief Station 0+951,5

Kutter MEMMERT

Versuchsdatum 5-7.9.1984

$$\frac{h}{T} \approx 2,3 \quad ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 25,2 \text{ (bez auf 50m Außentiefbreite)}$$

L = 16,0 m
B = 4,22 m
T = 0,9 m

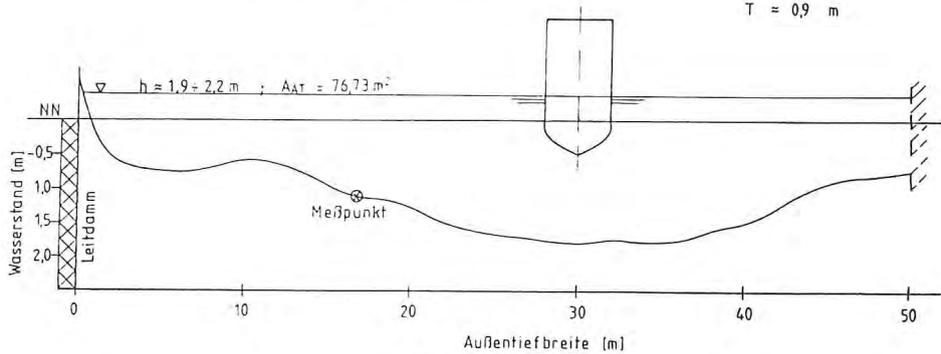


Abb. 21

Neßmersieler Außentief Station 0+951,5

Kutter MEMMERT

Versuchsdatum 5-7.9.1984

$$\frac{h}{T} \approx 1,8 \quad ; \quad n = \frac{A_{AT}}{A_M} \approx 19,5 \text{ (bez auf 50m Außentiefbreite)}$$

L = 16,0 m
B = 4,22 m
T = 0,9 m

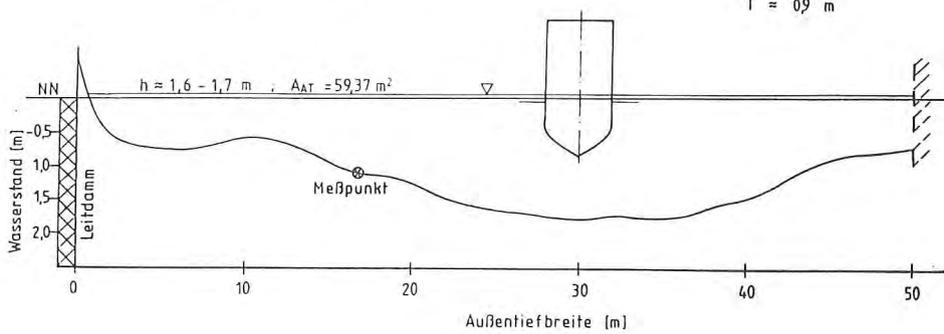


Abb. 22

Neßmersieler Außentief Station 0+951,5

Kutter MEMMERT

Versuchsdatum 5-7-9,1984

L = 16,0 m

$\frac{h}{T} = 1,3$; $n = \frac{A_{AT}}{A_u} = 10,7$ (bez auf 50m Außentiefbreite)

B = 4,22 m

T = 0,9 m

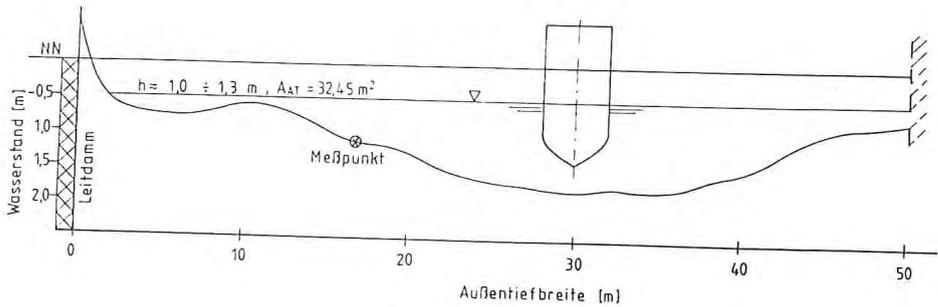


Abb. 23

Neßmersieler Außentief Station 0+915,5

Fähre BALTRUM III

Versuchsdatum 5-7-9,1984

L_{üa} = 35,0 m

$\frac{h}{T} = 1,4$; $n = \frac{A_{AT}}{A_u} = 5$ (bez auf 50m Außentiefbreite)

B = 7,0 m

T = 0,8 m

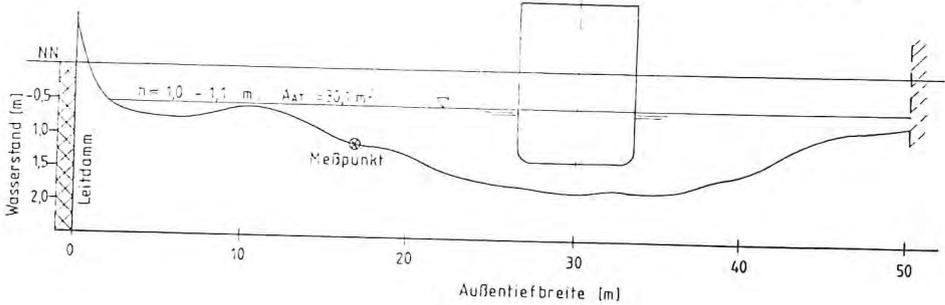


Abb. 24

Neßmersieler Außentief Station 0+951,5

Fähre BALTRUM III

Versuchsdatum 5-7-9,1984

L_{üa} = 35,0 m

$\frac{h}{T} = 1,1$; $n = \frac{A_{AT}}{A_u} = 5,2$ (bez auf 50m Außentiefbreite)

B = 7,0 m

T = 0,8 m

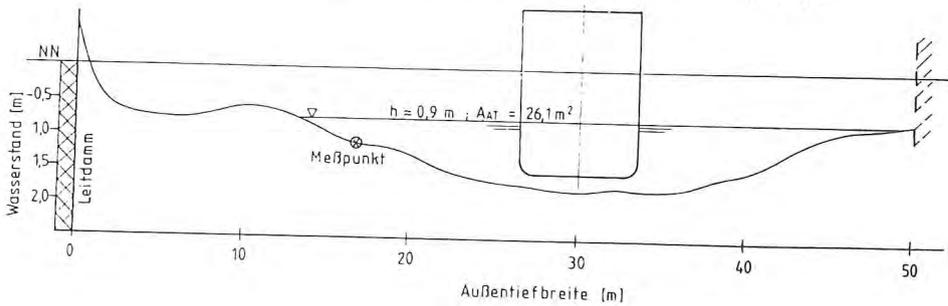
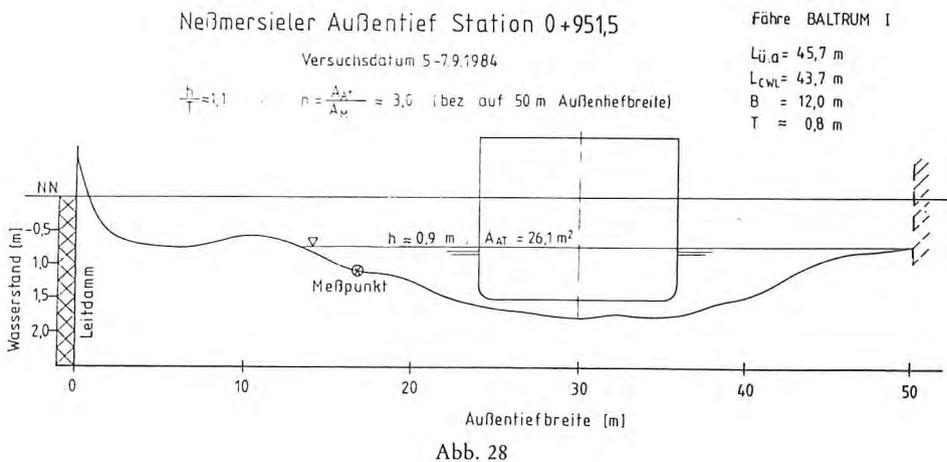
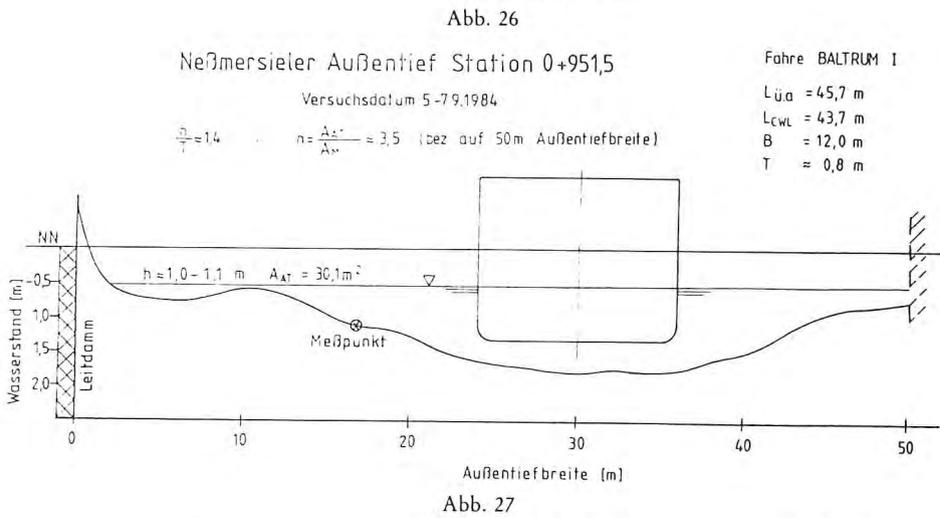
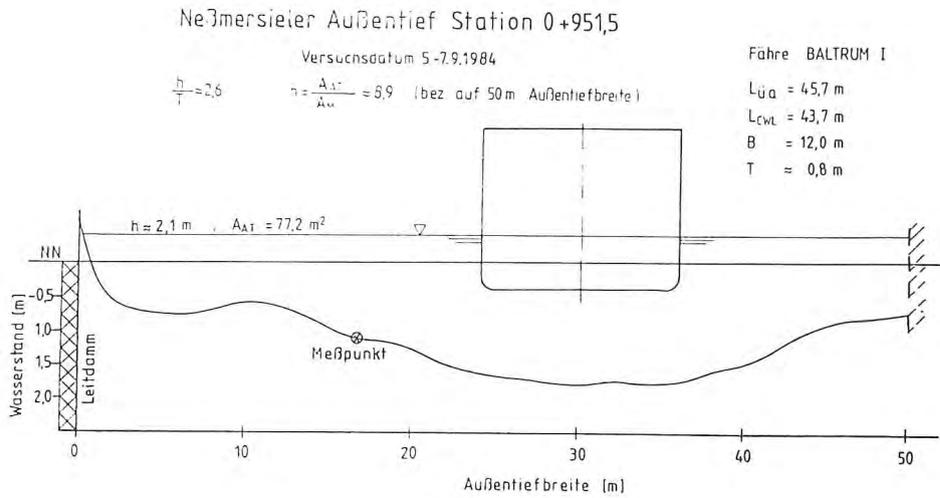


Abb. 25



Versuche 29.8.-1.9.1983 Einfahrt Neßmersiel
MS "BALTRUM I"

$$n = \frac{A_{\text{fl}}}{A_{\text{H}}} = 11$$

Fahrt	Dat.	Uhrz.	BEZ.	VG (KN)	VG (M/S)	VST (M/S)	VW (M/S)	H (M)	H/T
4	29.8.83	14.35	Flut	6.259	3.228	0.060	3.160	2.33	2.91
15	30.8.83	15.35	Flut	6.162	3.170	0.058	3.120	2.47	3.09
23	30.8.83	15.18	Ebbe	4.685	2.418	-0.220	2.630	2.15	2.69
29	31.8.83	15.45	Flut	5.384	2.770	0.180	2.590	2.17	2.71

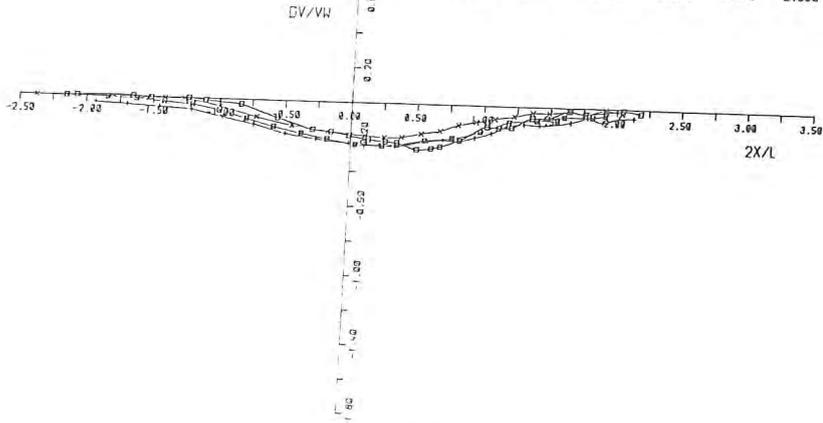


Abb. 29

Versuche 29.8.-1.9.1983 Ausfahrt Neßmersiel
MS "BALTRUM I"

$$n = \frac{A_{\text{fl}}}{A_{\text{H}}} = 10$$

Fahrt	Dat.	Uhrz.	BEZ.	VG (KN)	VG (M/S)	VST (M/S)	VW (M/S)	H (M)	H/T
4	29.8.83	13.30	Flut	3.538	1.820	-0.190	2.010	1.59	2.00
17	30.8.83	13.30	Flut	3.160	1.700	-0.170	1.950	1.49	1.86
17	31.8.83	13.55	Flut	2.700	1.430	-0.250	1.680	1.40	1.75

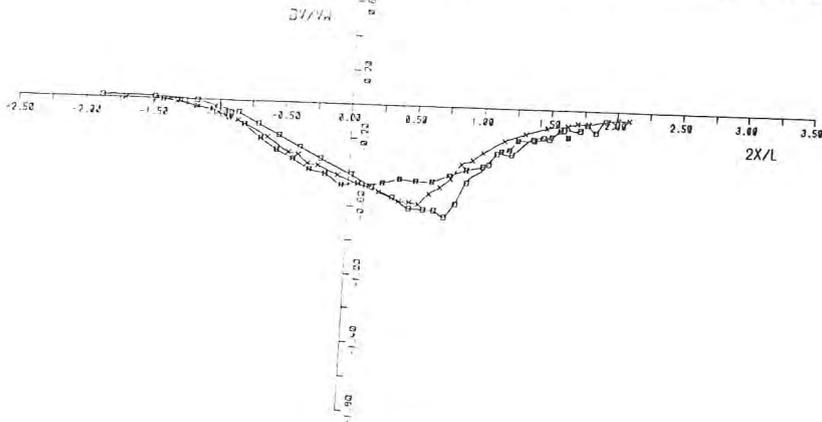


Abb. 30

Versuche 29.8.-1.9.1983 Einfahrt Neßmersiel

MS "BALTRUM I"

$$n = \frac{\Delta L}{\Delta M} \approx 4.6$$

Fahrt	Dat.	Uhrz.	Flut	BEZ.	VG (KN)	VG (M/S)	VST (M/S)	VW (M/S)	H (M)	H/T
26	31.8.83	13.18	Flut	○ CVPX1	3.832	1.560	0.740	1.320	1.05	1.31
31	1.9.83	13.55	Flut	× CVPX1	2.819	1.450	0.750	1.200	1.06	1.33

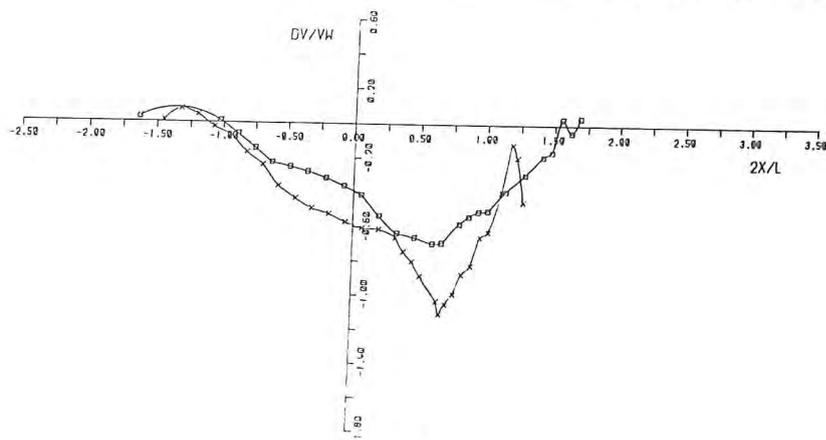


Abb. 31

Versuche 5.9.-7.9.1984 Neßmersiel

Kutter "MEMMERT"

$$n = \frac{\Delta L}{\Delta M} \approx 10.7$$

H/T	Fahrt	Dat.	Uhrz.	Ausfahrt	Flut	BEZ.	VG (KN)	VG (M/S)	VST (M/S)	VW (M/S)	H (M)
1.09	4	5.9.84	18.00	Ausfahrt	Flut	○ CVPY	5.561	2.861	-0.000	2.941	0.985
1.43	8	5.9.84	18.50	Einfahrt	Flut	× CVPY	6.821	3.509	0.025	3.484	1.284
1.43	16	6.9.84	12.10	Einfahrt	Ebbe	■ CVPY	5.777	2.972	-0.200	3.172	1.291

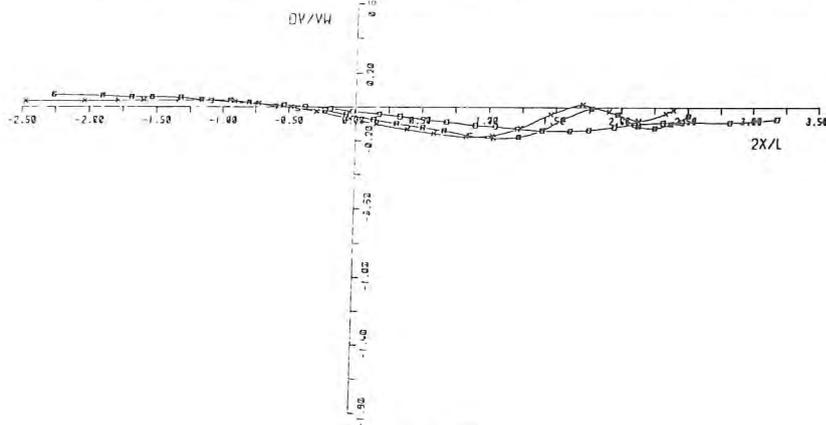


Abb. 32

Versuche 5.9.-7.7.1984 Ausfahrt Neßmersiel

Fahrt	H/T	n = AAL AM	Dat.	Uhrz.	MS	"BALTRUM I" Flut	BEZ.	VG (KN)	VG (M/S)	VST (M/S)	VHM (M/S)	H (M)
5	1.32	≈ 3.5	5.9.84	18.10	MS	"BALTRUM I" Flut	CVPY	3.563	1.833	-0.035	1.868	1.058
18	1.42	≈ 6.0	6.9.84	19.10	MS	"BALTRUM III" Flut	CVPY	3.293	1.694	-0.175	1.869	1.132

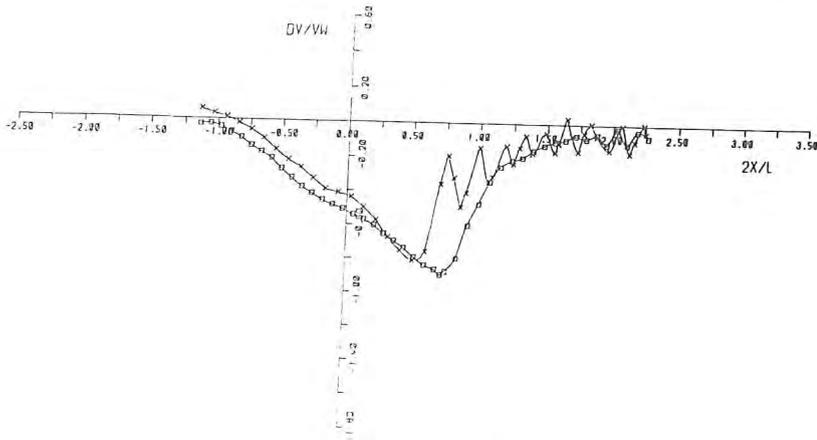


Abb. 33

In Abb. 34 sind diese Mittelwerte der axialen Übergeschwindigkeiten aller Messungen aufgetragen. Es zeigt sich eine erwartete deutliche Zunahme der Rückstromgeschwindigkeit mit geringer werdender n -Zahl. Die Fahrgeschwindigkeiten der Schiffe sind als Parameter nicht erkennbar. Die größte mittlere Übergeschwindigkeit liegt bei ca. 40 % der Schiffsgeschwindigkeit gegen Wasser für $n \approx 3$.

Ähnlich verhalten sich die Maximalwerte der axialen Übergeschwindigkeiten (Abb. 35). Die Zunahme mit geringer werdender n -Zahl ist aber bei diesen Werten erheblich größer. Der größte Wert liegt hier bei 110 % der Fahrgeschwindigkeit gegen Wasser. Der Einfluß der Tideströmung auf die Ergebnisse ist durch den Bezug auf die Geschwindigkeit gegen Wasser V_W eliminiert worden. Dadurch ergeben sich keine merklichen Differenzen bei Ein- und Ausfahrt der Schiffe.

Nachdrücklich muß betont werden, daß diese Diagramme nur Gültigkeit besitzen für das Neßmersieler Außentief. Erhebliche Änderungen in den Abmessungen des Außentiefs können zu völlig anderen Kurvencharakteristiken führen. Eine Allgemeingültigkeit dieser n -Abhängigkeit ist nicht nachgewiesen worden. Aus diesem Grund wurde darauf verzichtet, beide dargestellten Kurven durch eine mathematische Funktion zu approximieren.

Die Messungen zeigten einwandfrei, daß in den sehr kleinen Querschnitten des Neßmersieler Außentiefs durch die Verdrängungsströmung infolge Fahrt größerer Schiffe erhebliche Rückstromgeschwindigkeiten neben den Schiffen und – was gefolgert werden darf – auch unter dem Schiffsboden entstehen. Dadurch wird das lose Bodenmaterial aufgewirbelt. Zu welcher Verwirbelung des Sediments es dann durch Einwirkung des Schraubenstrahls kommt, konnte im Rahmen der bisherigen Untersuchungen nicht geklärt werden. Es ist zu empfehlen, dieser Frage nachzugehen. Dabei müßte jedoch die Meßtechnik verändert werden.

Weiterhin ist zu empfehlen, die im Neßmersieler Außentief durchgeführten Messungen auch in anderen Außentiefs durchzuführen, um die Allgemeingültigkeit der Ergebnisse zu überprüfen oder zu sichern. Eine zweidimensionale Messung sollte zukünftig angestrebt werden.

Mittlere axiale Übergeschwindigkeiten
neben einem fahrenden Schiff
im Neßmersieler Außentief

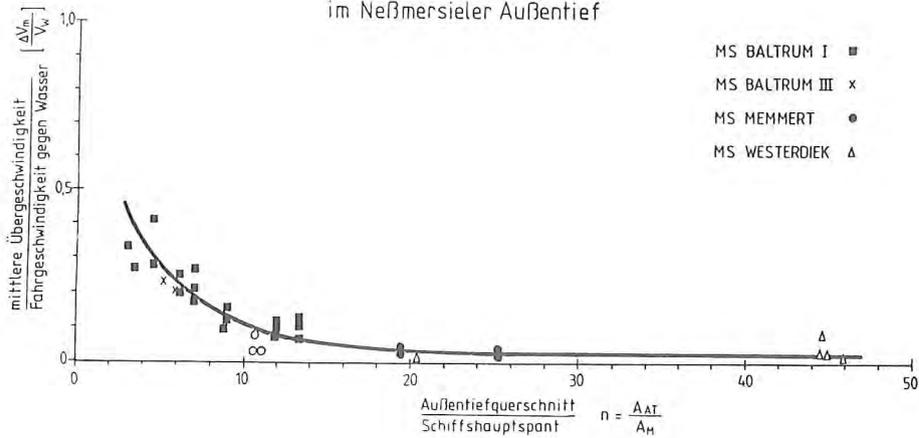


Abb. 34

Maximalwerte der axialen Übergeschwindigkeiten
neben einem fahrenden Schiff
im Neßmersieler Außentief

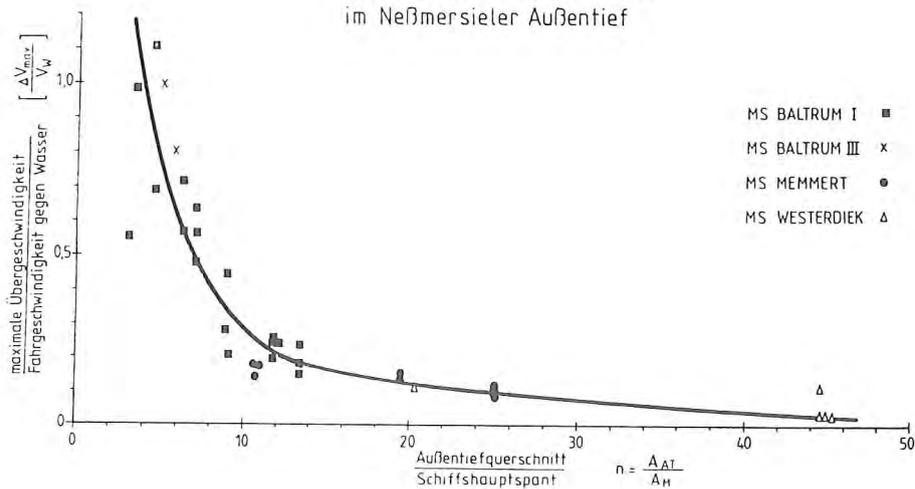


Abb. 35

9. Symbolverzeichnis

A_{AT}	Querschnitt des Außentiefs
A_M	Hauptspantfläche des Schiffes
B	Schiffsbreite
$DV = \Delta V = u$	Zusatzgeschwindigkeit, Übergeschwindigkeit, Rückstromgeschwindigkeit (in axialer Richtung)
$F_n = \frac{V}{\sqrt{g \cdot L}}$	Froude Längenzahl

$F_{nh} = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}}$	Froude Tiefenzahl
g	Gravitationskonstante
h	Wassertiefe
L	Schiffslänge
$L_{\text{ü.a.}}$	Länge des Schiffes über alles
L_{WL}	Länge des Schiffes in der Wasserlinie
$n = \frac{A_{AT}}{A_M}$	Querschnittsverhältnis, -zahl
p_0	Atmosphärendruck
t	Zeit
T	Schiffstiefgang
u, v, w	Komponenten der Störgeschwindigkeit
V	Geschwindigkeit allgemein
V_0	Anströmgeschwindigkeit, Schiffsgeschwindigkeit
V_L	Geschwindigkeit gegenüber Land
V_{Str}	Strömungsgeschwindigkeit
V_w, VW	Geschwindigkeit gegen Wasser
x, X	Längskoordinate
α	Wellenöffnungswinkel
ρ	spez. Masse
Φ	Geschwindigkeitspotential
Δh	Wasseroberflächenverformung
Δp	Druckänderung

10. Schriftenverzeichnis

- BINEK, H. u. MÜLLER, E.: Einzelfahrten von Schubverbänden in Schiffahrtskanälen. HANSA, Jg. 113, H. 8, 1976.
- BINEK, H. u. MÜLLER, E.: Passieren von Schubverbänden in Schiffahrtskanälen. HANSA, Jg. 114, H. 20, 1977.
- FELKEL, K.: Die Problematik der Sohlenerosion des Oberrheins. Zeitschrift für Binnenschifffahrt u. Wasserstraßen, Nr. 8, 1977.
- GROLLIUS, W.: Druckmessungen bei Schrägschleppversuchen mit frei krängendem Modell auf begrenzter Wassertiefe. Schiff und Hafen, H. 6, 1979.
- KAUFMANN, W.: Technische Hydro- und Aeromechanik. Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg, 1954.
- KNEISS, H. G.: Kriterien und Ansätze für die technische und wirtschaftliche Bemessung von Auskleidungen in Binnenschifffahrtskanälen. Diss., TU Braunschweig, 1982.
- MÜLLER, E.: Untersuchung der Verformung der Wasseroberfläche durch die Verdrängungsströmung bei der Fahrt eines Schiffes auf flachem Wasser. VBD-Mitteilung Nr. 83, 1966.
- MÜLLER, E.: Untersuchung der Wasseroberflächenverformung beim Begegnen zweier Schiffe im Kanal. VBD-Mitteilung Nr. 101, Teil 2, 1969.
- MÜLLER, E. u. BINEK, H.: Systematische Modellversuche mit Schubleichterverbänden. Schiff und Hafen, H. 11, 1976.
- PLATE, U. u. KEIL, G. W.: Sediment-Transport in einem Seeschifffahrtskanal. Die Küste, H. 21, 1971.
- SCHÄLE, E.: Strömungsmessungen in einem Stillwasserkanal trapezförmigen Querschnitts. Schiff und Hafen, Jg. 20, H. 4-9, 1968.
- SCHRÖDER, H. TH. u. HOFMANN, W.: Beanspruchung der Böschung eines Schiffahrtskanals. Schiff und Hafen, Jg. 20, H. 4-9, 1968.

