



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Deutsche Küstenflüsse

Text und Zahlentafeln

Kres, J.

Berlin, 1911

3. Die schiffbare Oste:

[urn:nbn:de:hbz:466:1-93857](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-93857)

3. Die schiffbare Oste.

a. Wasserstandsverhältnisse.

An der oberen Oste, soweit sie nicht schiffbar ist, befindet sich nur ein seit dem 1. März 1899 beobachteter Pegel bei Burgfittensen, der vom Meliorationsbauamt in Stade überwacht wird. Reich mit Pegeln besetzt ist dagegen die schiffbare Oste, deren oberer Teil dem Wasserbauamt in Stade, der untere demjenigen in Neuhaus unterstellt ist. Oberhalb der Tidegrenze liegen die seit April 1860 beobachteten Pegel bei Minstedt und Bremervörde (Oberpegel). Die Wasserstände des Tidestromes werden regelmäßig abgelesen bei Bremervörde (Unterpegel) seit April 1860, Nd.-Ochtenhausen seit 4. Dezember 1897, Hechthausen seit 1. Januar 1865, Osten seit 1. Januar 1865, und Neuhaus seit 1. Januar 1862. Die Nullpunkte der Pegel bei Hechthausen und Osten sind gegen N. N. durch ältere Nivellements auf $-1,23$ und $-1,58$ m, derjenige des Pegels bei Neuhaus durch Hauptnivellement auf $-2,182$ m festgelegt. Zur Darstellung der Flutwellenlinien auf Blatt 9 wurde näherungsweise ermittelt, daß die Höhenlage des Pegelnullpunktes bei Bremervörde ungefähr Normalnull entspricht. Für die früher benutzten Pegel bei Sanddamm und Gräpel scheinen die Nullpunkthöhen $+0,10$ und $-0,60$ m zu gelten. Abgesehen von Sanddamm, welche Pegelstelle 10 km von Bremervörde entfernt liegt, sind die Entfernungen der Pegel vom Endpunkte der Tidebewegung in der Abbildung auf Blatt 9 angegeben.

Diese Abbildung bezieht sich auf die mittleren Wasserstandsverhältnisse der Jahresreihe 1896/1903, die sehr wenig von denen des vollen Jahrzehnts 1896/1905 abweichen. Letztere sind auf Seite 76 des Anhangs angegeben; die auf N. N. bezogenen Hauptzahlen betragen: für das mittlere Tidehochwasser T_h bei Osten $+130$ cm, Hechthausen $+120$ cm und Bremervörde $+107$ cm, ferner für das mittlere Tideniedrigwasser T_n bei Osten -100 cm, Hechthausen -62 cm und Bremervörde $+50$ cm. Im Zeitraum 1865/91 hatte T_h die Höhenlage $+110$ cm bei Osten, $+99$ cm bei Hechthausen und $+94$ cm bei Bremervörde, ferner T_n bei Osten -116 cm, Hechthausen -99 cm und Bremervörde $+40$ cm. Demnach lagen 1896/1905 T_h und T_n um etwa 20 bis 30 cm in der Hauptstrecke und um reichlich 10 cm an der Tidegrenze höher als im früheren Zeitraum. Dieser erhebliche Unterschied dürfte wenigstens teilweise einer Erhöhung des Flußbettes zuzuschreiben sein. Von der Bearbeitung des Pegels Neuhaus haben wir Abstand genommen, weil bei ihm das Tideniedrigwasser nicht regelmäßig abgelesen wird. Statt seiner wurde für die Wasserstände an der Ostemündung der schräge gegenüberliegende Brunsbütteler Pegel als maßgebend angenommen. Letzterer zeigt die Höhenlage der Höchststände an der Mündung zutreffender als der Neuhauser Pegel, da die Sturmflut vom 3./4. Februar 1825 bei Neuhaus auf 740 cm a. P. = N. N. $+522$ cm gestiegen ist, bei Brunsbüttel aber nur auf N. N. $+495$ cm. Man darf annehmen, daß ihr Höchststand an der Ostemündung demjenigen bei Brunsbüttel annähernd entsprechen und etwa N. N. $+500$ cm betragen hat.

Die Flutwellenlinien, die in gleicher Weise wie bei der Untereider ermittelt sind, geben die Form der Tidewelle in den Zeitpunkten an, in denen an der Ostemündung oder bei Hechthausen ihr Scheitel oder Fußpunkt eingetroffen ist. Während die mittlere Flutdauer in der Elbe 5,5 Stunden und die mittlere Ebbedauer 6,9 beträgt, ändert sich in der Oste die Flutdauer um bis zu 4,6 Stunden bei Hechthausen und 4,4 bei Bremervörde, ebenso die Ebbedauer bis zu 7,8 Stunden bei Hechthausen und 8,0 bei Bremervörde. Der Wellenscheitel durchläuft die 41 km lange Strecke bis Hechthausen in 2,0 und die 71 km lange Strecke bis zur Tidegrenze in 4,4 Stunden, wogegen der Fußpunkt 2,9 und 5,5 Stunden für diese Entfernungen braucht.

Bei der Ermittlung der Flutwellenlinien ist die gewöhnliche Binnenwasserzufuhr angenommen. In der obersten Strecke besteht die Einwirkung der Tide auf die Strömung auch zur Niedrigwasserzeit nur in wechselnder Schwächung oder Verstärkung des Ebbestroms. Zur Hochwasserzeit macht sich jedoch die, namentlich bei der Linie I auffallende Formänderung durch die Binnenwasserzufuhr viel weiter stromabwärts geltend. Noch bei Hechthausen bildet alsdann die Abflußmenge des Binnenwassers einen ansehnlichen Teil der durch die Tidewirkung in Bewegung gebrachten Wassermengen. Die Größtwerte in der Sekunde sind hier unter normalen Verhältnissen bei 130 qm Flußquerschnitt mit 0,30 m Strömungsgeschwindigkeit auf 39 cbm zur Ebbezeit und mit 0,46 m Geschwindigkeit auf 60 cbm zur Flutzeit anzunehmen. Dagegen strömen bei Neuhaus durch den 370 qm großen mittleren Querschnitt sekundlich 339 cbm mit 0,92 m Geschwindigkeit zur Ebbezeit und 422 cbm mit 1,14 m Geschwindigkeit zur Flutzeit; die Einwirkung des Binnenwassers macht sich hier nicht mehr bemerklich.

In den oberen Teilen des Tidestromes kommen, wie die auf Seite 76 des Anhangs aufgeführten Mittelwerte für die Monate, Halbjahre und das Volljahr zeigen, die gemeinsamen Wirkungen der Tidebewegung und des Oberwassers auf die Wasserstände deutlich zum Ausdruck. Man braucht nur in der auf Seite 759 mitgeteilten Weise die Werte des MW für Winter und Sommer zu berechnen und sie auf das Jahres-MW zu beziehen, um dies festzustellen. Das Winter-MW beträgt dann für Osten +0 cm, für Hechthausen +4 cm und für Bremervörde +8 cm, dagegen das Sommer-MW für Osten -0 cm, für Hechthausen -3 cm und für Bremervörde -8 cm, während bei Brunsbüttel das Winter-MW mit -1 cm kleiner als das +2 cm große Sommer-MW ist. Diese den Seepegeln bewohnende Eigentümlichkeit verschwindet schon bei Osten, springt in die Vorherrschaft des Winter-MW um bei Hechthausen und mehr noch bei Bremervörde, wo das für die Binnenflüsse kennzeichnende Übergewicht der abflußreichen winterlichen über die abflußarme sommerliche Jahreshälfte scharf hervortritt.

Recht deutlich zeigt sich ferner diese Umwandlung des Abflußvorganges, wenn wir die Hauptzahlen MHW des Tidehochwassers, MNW des Tideniedrigwassers und das der halben Flut entsprechende Mittelwasser MW für die Monate auf das Jahres-MW eines jeden der vier Pegel Bremervörde, Hechthausen, Osten und Brunsbüttel beziehen, wie dies im folgenden Ver-

zeichniß gesehen ist. Bei Bremervörde hat das MW seinen höchsten Wert nach der Schneeschmelze im Februar/März, die auch beim MHW und MNW zur Geltung kommt. Die hohe Lage des MHW im Januar rührt jedoch von den Anschwellungen der Tidewellen bei Sturmfluten her, was durch einen Blick auf die Höchststände des MHW im Januar bei Oßen und Brunsbüttel einleuchtet, wo die Werte im Februar/März schon ziemlich gering sind. Für Oßen wäre, ähnlich wie für Brunsbüttel, das Jahr in eine unruhige und eine ruhigere Hälfte zu teilen, beginnend mit dem 1. Oktober und 1. April. Das MW hat seine Größtwerte bei ihnen im Oktober, seine Kleinstwerte im Mai/Juni und März, das MNW seine Kleinstwerte im Dezember. Der jährliche Gang der Wasserstandsbeziehung bei Bremervörde nähert sich am meisten demjenigen am Minstedter Pegel (oberhalb der Tidegrenze), wo die höchsten Wasserstände im Frühjahr und die niedrigsten im Herbst eintreten.

1896/1905		Novemb.	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
MHW	Bremervörde	63	71	76	70	76	74	63	53	56	64	69	73	98	84	104
	Hechthausen	166	158	180	142	165	182	147	148	161	177	197	188	232	225	242
	Oßen	217	241	260	188	197	203	177	176	175	199	223	216	311	261	312
	Brunsbüttel	250	272	293	235	218	236	205	219	219	236	260	245	332	288	332
MW	Bremervörde	- 5 +	6 +	11 +	14 +	14 +	12 -	3 -	19 -	15 -	13 -	6 +	5 +	8 -	8 -	0
	Hechthausen	- 1 +	6 +	9 +	8	0	0 -	8 -	12 -	3	0 -	2 +	7 +	4 -	3	0
	Oßen	+ 1 +	3 +	7 +	1 -	7 -	4 -	8 -	8 +	1 +	4 +	4 +	7	0	0	0
	Brunsbüttel	+ 2 +	3 +	4 -	3 -	8 -	4 -	6 -	5 +	4 +	6 +	6 +	7 -	1 +	2	0
MNW	Bremervörde	- 92	- 80	- 64	- 63	- 64	- 78	- 87	- 99	- 100	- 99	- 94	- 83	- 112	- 115	- 119
	Hechthausen	- 154	- 132	- 122	- 125	- 150	- 156	- 152	- 159	- 146	- 144	- 150	- 149	- 194	- 171	- 196
	Oßen	- 174	- 182	- 167	- 160	- 179	- 181	- 171	- 175	- 161	- 159	- 167	- 172	- 209	- 185	- 212
	Brunsbüttel	- 215	- 244	- 242	- 239	- 234	- 219	- 208	- 206	- 194	- 191	- 207	- 214	- 293	- 224	- 293

(Alle Zahlenangaben in Zentimetern. Das Jahres-MW liegt bei Bremervörde auf N. N. +80 cm, bei Hechthausen auf N. N. +34 cm, bei Oßen auf N. N. +22 cm und bei Brunsbüttel auf N. N. -1 cm.)

Betreffs Verteilung der Grenzwerte auf die Halbjahre ist zu erwähnen, daß nur bei Bremervörde das größte MHW und kleinste MNW in verschiedene Halbjahre fallen, das erstgenannte auf den Winter, das letztgenannte auf den Sommer. Die Schwankungen MHW—MNW beider Jahreshälften und des Jahres sind einander ziemlich gleich: 210 cm im Winter, 199 cm im Sommer, 223 cm im Jahr. Dasselbe gilt für Hechthausen, obwohl dort das größte MHW und kleinste MNW beide im Winter auftreten: Schwankung im Winter 426 cm, im Sommer 396 cm, im Jahr 438 cm. Das Verhalten der Oßener Wasserstände kommt aber schon dem bei Seepegeln sehr nahe, weil das Winter-MHW erheblich größer und das Winter-MNW erheblich kleiner ist als die Werte des Sommers, demgemäß die Schwankung im Winter (520 cm) beträchtlich größer als im Sommer (446 cm) und fast ebenso groß wie im Volljahr (524 cm).

Für die Entwässerung der Polder ist die jahreszeitliche Änderung des Tide-niedrigwassers von Bedeutung. Seine Höhe bedingt vornehmlich, ob die Deichsiele lange genug für eine ausreichende Abwässerung geöffnet bleiben. Im folgenden Verzeichnis sind die Abweichungen des T_n der einzelnen Monate vom mittleren Jahres- T_n für die Ostepegel und die wichtigsten Nordseepegel westlich der Elbe zusammengestellt. Während bei Rughaven, Geestemünde und Wilhelmshaven das T_n am höchsten im Oktober liegt und schon im Februar unter die Mittellage sinkt, um im Mai seine Kleinstwerte zu erreichen, steigt es bei Bremervörde am höchsten im Februar, geht erst im Mai unter die Mittellage und nimmt im Juni den kleinsten Wert an. Im Gebiete der genannten Seepegel ist schon der April fast ebenso günstig für die Entwässerung wie der Mai, bei Bremervörde aber noch sehr ungünstig. Bei Hecthausen und mehr noch bei Osten fängt die gute Vorflut zwar erheblich früher als bei Bremervörde an, jedoch nicht so früh wie bei jenen Seepegeln.

Tideniedrigwasser 1896/1905	Novemb.	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober
Bremervörde	+ 1	+22	+30	+31	+27	+21	- 8	-37	-34	-32	-19	+ 2
Hecthausen	+ 9	+32	+41	+30	+ 2	- 7	-24	-30	-20	-16	-12	- 4
Osten	+ 3	+14	+27	+16	- 5	- 9	-16	-18	- 8	- 3	- 2	+ 2
Rughaven	+ 9	+ 9	+ 6	- 2	-11	-12	-13	-12	- 1	+ 6	+ 8	+11
Geestemünde	+ 4	+ 5	+ 5	- 4	- 8	- 7	- 9	- 8	+ 2	+ 7	+ 5	+ 7
Wilhelmshaven	+13	+13	+10	- 1	-11	-15	-17	-16	- 6	+ 4	+ 8	+14
Friedrichshleuse	+ 7	+18	+22	+18	+10	0	-14	-27	-26	-17	- 5	+10
Westeradumer Siel	+14	+20	+22	+15	+ 6	- 1	-16	-25	-25	-15	- 6	+12
Nordberney	+ 5	+ 8	+ 8	- 1	- 6	- 6	- 8	- 9	- 3	+ 1	+ 2	+ 5
Norddeich	+ 5	+ 6	+10	+ 3	- 4	- 3	- 6	- 9	- 3	0	+ 1	+ 4
Norder Siel	+18	+13	+24	+19	+10	+ 4	-22	-27	-30	-19	- 5	+10
Stoed	+ 4	+11	+14	+ 5	0	- 9	-13	-16	- 9	- 2	+ 1	+ 6

(Alle Zahlenangaben in Zentimetern.)

b. Verhältnisse des Flußlaufs.

Die Entwässerungsverhältnisse an der Oste werden durch die Einwirkung des Hochwassers aus dem oberen Flußgebiet beeinträchtigt. Auch ohnedies sind sie schwierig, weil die Sieländereien zwischen der unteren Oste und dem Rehdinge Moor größtenteils unter N. N. liegen (vergl. Höhengichtenkarte, Blatt 2b). Nach dem Flusse zu erheben sich die Uferreehen hoch genug, um das Tidehochwasser bei gewöhnlicher Flut im hordvollen Bett aufzunehmen. Dieses ist vorzugsweise in Sand, manchmal auch in Klei- oder Moorboden eingeschnitten. Seine Breite beträgt in der 8,3 km langen schiffbaren Strecke oberhalb Bremervörde zwischen den Einschränkungswerken 21 m mit 0,7 m Fahrtiefe bei gewöhnlichem Sommerwasserstand. In der 71 km langen Tideflußstrecke nimmt die durchschnittliche Breite von 20 m bei Bremervörde auf 50 m bei Hecthausen, 100 m oberhalb Neuhaus und 200 m an der Mündung

zu. Die Fahrtiefe bei mittlerem Tidehochwasser wird auf 1,6 m bei Bremer-
vörde, 2,5/3 m von Hechthausen bis Neuhaus und 4 m in der Mündungsstrecke
angegeben. Stellenweise behindern Untiefen, namentlich aber zahlreiche scharfe
Krümmungen den Schiffsverkehr, der 1873/81 an der Ostemündung 148 000 t
zuberg und 38 000 t zutal befördert, seitdem aber erheblich zugenommen hat.

Oberhalb Bremervörde, wo eine Schiffsschleuse in Steinbau mit hölzernem
Boden vorhanden ist, die 19,9 m nutzbare Kammerlänge und 4,5 m Torweite
besitzt, verkehren hauptsächlich die aus dem Hamme-Oste-Kanal und den übrigen
Schiffgräben stammenden Torfkähne. Unterhalb Bremervörde treten zur Kahn-
fahrt die Osteprähme und namentlich die von der Elbe kommenden und dorthin
zurückfahrenden Ewer, von Schwarzenhütte ab ein Schleppdampfer der Zement-
fabrik Hemmoor und von Neuhaus ab ein Fracht- und Personendampfer. Ein
förmlicher Ausbau für Schifffahrtzwecke hat nicht stattgefunden. Nur in den
nicht eingedeichten Strecken beiderseits von Bremervörde sind vom Staat, zuerst
in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts, Buhnen und andere Ein-
schränkungsbauten lediglich zur Förderung des Schiffsverkehrs hergestellt
worden. Auch durch Anlage eines Leinpfads unterhalb Bremervörde und mit
besonderen Geldbewilligungen, namentlich für Baggararbeiten, hat der Staat
die Erhaltung der zur Schifffahrt und für die genügende Leistungsfähigkeit des
Tidestusses als Vorfluter der Niederungen nötigen Tiefe und Breite des Fluß-
bettes unterstützt.

Die gute Instandhaltung des Vorfluters bildet die Vorfrage für die Ab-
wässerung der Polder an der mittleren und unteren Oste. Da auch zur
Sicherung der Deiche die Besitzer derselben und zur Vorbeugung von Ab-
brüchen die Eigentümer der Ufergrundstücke für den Schutz der Ufer zu sorgen
haben, so wurden seit Beginn des 19. Jahrhunderts die Unterhaltungspflich-
tigen veranlaßt, die Schutzbauten derart auszuführen und instandzuhalten, daß
diese gleichzeitig dem Schiffsverkehr nicht lästig, sondern förderlich sein konnten.
Namentlich haben die Verpflichteten (Anlieger, Statverbände, Kabelhalter der
Deichverbände) kurze Buhnen, sogenannte Statwerke, in großer Zahl hergestellt
und unterhalten sie dauernd, wenn auch wohl nicht immer und überall in
wünschenswerter Weise. Durch den zunehmenden Schiffsverkehr mag die
Unterhaltungslast größer als früher geworden sein; auch die fortschreitende
Kultur der Niederungen steigert die Anforderungen an gute Vorflut. Hierzu
kommt, daß durch die Aufschließung der Moore das Hochwasser der oberen
Flußstrecken bei der Schneeschmelze schneller als ehemals abfließt, also das
Tideniedrigwasser erhöht gerade in denjenigen Wochen, in denen die Polder
zur Wasserlösung niedrige Ebben am meisten nötig haben.

Lebhafte Klagen sind darüber laut geworden, daß in den 50er Jahren
den Eigentümern der Grünlandsflächen unterhalb der Mehemiündung, wo die
Deiche beginnen, das Einlassen des schlickreichen Flutwassers von Mitte No-
vember bis Anfang oder Mitte März gestattet worden ist. In den zu Kranen-
burg, Blumenthal, Laumühlen und Klint gehörigen Deichen sind Einlässe an-
gebracht, die beim Wachsen der Wasserstände das Einströmen ermöglichen, und
durch welche beim Fallen eine Rückströmung erfolgt. Die Beschwerdeführer

behaupten, der den Besitzern der dortigen Wiesen und Weiden zufallende Vorteil einer reichlichen Beschlickung und Bodenbesserung sei nicht so groß wie die anderweit erzeugten Nachteile. Zuerst erhoben die Schifffahrttreibenden Klage über Verlandung der Ostestrecke von Bremervörde bis Sanddamm und Hemmung des Schiffsverkehrs in den für den Torfabsatz wichtigsten Monaten, ferner die Anlieger dieser Strecke über Verminderung der Überflutung ihres Grünlandes bei hohen winterlichen Tiden. Später beschwerten sich die unteren Deichverbände, deren Bebauung ein solches Aufschlickungsverfahren ausschließt, daß die Ebbe wegen der Rückströmung aus den Einlässen nicht mehr genügend abfalle und die Vorflut bei ihren eigenen Deichsielen verschlechtert sei. Durch die unterhalb Bremervörde vorgenommenen Baggerungen scheint diesen Ubelständen, soweit sie als begründet erachtet wurden, abgeholfen zu sein.

c. Deich- und Entwässerungsverhältnisse.

Zwischen Bremervörde und den genannten Einlaßdeichen befinden sich keine zusammenhängenden Deiche an der Oste, sondern nur einzelne Verwaltungen mit im ganzen 10,5 km Länge auf der rechten und 13,8 km Länge auf der linken Seite des Flusses. Der Kranenburger und der Blumentaler Deichverband (rechts) haben 8,1 km Deichlänge und 3,8 qkm Verbandsgebiet, der Lamstedt-Mindorfer, der Laumühlener und der Klinter Deichverband (links) 7,7 km Deichlänge und 2,5 qkm Verbandsgebiet. Hieran schließen sich der Burweger Deichverband (rechts; 3,2 km, 2,6 qkm) und der Hethausener Deichverband (links; 3,0 km, 1,1 qkm). Das Tal wird hier von der Hamburg-Rughavener Eisenbahnlinie gekreuzt, die den Fluß mit zwei Drehbrückenöffnungen von je 13,0 m und drei fest überbrückten Öffnungen von zusammen 34,2 m Lichtweite überschneidet; dies ist die einzige Brücke von Bremervörde bis zur Mündung. Am Ende des Mittellaufs liegen noch der Breitenwischer Deich- und Schleusenverband (rechts; 2,0 km, 4,8 qkm) und der Wischer Deichverband (links; 3,2 km, 1,7 qkm). An der Einmündung der Burgbeck beginnt die nordwestlich gerichtete untere Oste.

Der unterhalb der Burgbeckmündung rechts gelegene Neuland-Engelschaffer Deich- und Schleusenverband (10,4 qkm), auf den wir noch zurückkommen, der Großenwördener (6,8 qkm) und der Hüller (5,3 qkm) Deichverband haben 14,4 km Deichlänge, ferner der Altendorfer (9,2 qkm) und der Isensee-Niederstricher Deich- und Schleusenverband (20,0 qkm) 4,7 km, schließlich die Bentwischer Deichverbände (9,7 qkm) 7,3 km Deichlänge. Gegenüber befinden sich am linken Ufer der unteren Oste der Kl.-Wördener Deichverband (7,0 km, 2,9 qkm), der Basbecker Deichverband (6,3 km, 10,0 qkm), sodann der Warstader (1,0 qkm), Hemmer (2,0 qkm), Ahrensfluchter (2,6 qkm) und Oberndorf-Laater (8,1 qkm) Deichverband mit zusammen 13,3 km, schließlich der Geversdorfer Deich- und Schleusenverband in Neuenseebogen (11,6 qkm) mit 8,4 km Deichlänge.

An der bei Neuhaus mündenden Aue breitet sich der 16,4 qkm umfassende Neuhaus-Bülkauener Deichverband aus. Jenseits der Aue bildet der 2,2 km an

der Oſte und 4,6 km an der Elbe lange Deich des Belumer Verbandes (11,5 qkm) den Übergang zu den Elbdeichen des Landes Hadeln, entwässert aber durch das in Holz gebaute Siel am Zollhaus (2,14 m weit, 1,42 m hoch, —127 cm Schlagſchwellentiefe) nach der Oſte. In ſeinem Vorland an der Elbe liegt das Gelände des Belumer Sommerdeichverbandes (5,7 qkm). Auf der rechten Seite der Oſtemündung gehört ein Teil des Landes Rehdingen zum Oſtegebiet, weil die im Elbewerk (Tabellenband Seite 218/9) genannten Verbände durch die Neue Schleuſe und Wieſer Schleuſe gegenüber dem Geversdorfer Außendeichsland, ferner durch die Mühlenwiſcher Schleuſe und die Siele bei Fzwarden und Altenwiſch in die Oſte entwässern. Am wichtigſten iſt die in Holz gebaute Neue Schleuſe (2 Öffnungen je 1,39 m weit, 2,05 m hoch, —175 cm Schlagſchwellentiefe) mit 19,2 qkm Entwässerungsfläche.

Nach Seite 786 iſt die höchſte bekannte Sturmflut bei Neuhaus auf N. N. + 5,22 m, aber an der Oſtemündung nur auf etwa + 5,0 m geſtiegen; mithin liegen die Kronen der Mündungsbeiche mit N. N. + 6,6 bis 6,9 m Kronenhöhe ungefähr 1,6 bis 1,7 m über dem höchſtſtand. Die Deichkronen ſind 2,34 m, die mindestens 3 m unter der Deichkrone befindlichen Bermen 4,7 bis 5,8 m breit, die Böſchungen binnen 1,5fach und außen 2,5fach angelegt. Weiter oberhalb an der Oſte, wo die Sturmfluten weniger hoch auſlaufen und ihre Angriffe geringer ſind, vermindert ſich die Kronenhöhe der Deiche auf + 5,2 m bei Oſten, + 4,7 m bei Hechthauſen und + 3,4 m an der Mehemündung. Der kleineren Höhe entſprechend, ſind auch die anderen Abmeſſungen der Deiche ſchwächer als an der Elbe.

Dennoch tragen die Niederungsbewohner ſchwere Laſten, weil die Polder im Verhältnis zur Deichlänge klein ſind, auch wegen ihrer geringen Breite und großen Länge ſehr viele Deichſiele erfordern, im ganzen 38 auf der rechten und 36 auf der linken Flußſeite ohne die ſchon genannten im Mündungsgebiet. Die meiſten Deichverbände ſind nicht gleichzeitig Schleuſenverbände; vielmehr unterſteht die Waſſerlöſung nach den Deichſielen und mehrfach auch die Binnenentwässerung gruppenweiſe beſonderen Schleuſenverbänden oder Sielverbänden, 73 an der Zahl. Teilweiſe umfaſſen dieſe Genoſſenſchaften nur unbedeutende Flächen für Zwecke der Binnenentwässerung. Abgeſehen von den im Mündungsgebiet liegenden Verbänden, betragen die beitragspflichtigen Niederungsflächen bei 8 Deichſielen an der Oſte je 10 bis 13,1 qkm, bei weiteren 9 Deichſielen je 5 bis 9,7 qkm, bei den übrigen Deichſielen weniger als 5 qkm.

Die Schlagſchwellen der größtenteils in Holz gebauten Deichſiele liegen durchſchnittlich auf N. N. — 180 cm (ſchwankend zwischen — 93 und — 242 cm), alſo ungefähr in Höhe des Jahres-MNW, das bei Hechthauſen auf — 162 und bei Oſten auf — 190 cm liegt. Da die Binnenwaſſerzüge meiſt reichlich be-meſſen ſind, ſo genügt in der Regel eine achttägige Reihenfolge niedriger Ebben bei anhaltendem Oſtwind im erſten Frühjahr zur Trockenlegung der kleinen Polder, deren Gelände ausreichende Höhenlage hat, falls nicht zu viel Fremdwaſſer gleichzeitig abzuführen iſt. Durchſchnittlich entfallen auf 1 m Lichtweite der Deichſiele 300 bis 400 ha Niederungsfläche, ſo daß die ein-

zelenen Siele mit mehr als 5 qkm Verbandsfläche 1,25 bis 4,0 m Lichtweite bei 1,23 bis 2,90 m Lichthöhe besitzen. Wenn viel Fremdwasser von der Geest und den Hochmooren hinzukommt, wie z. B. bei der Wasbecker Schleufe, so muß die Lichtweite größer bemessen werden, als der Verbandsfläche entsprechen würde. Die linksseitigen Niederungen liegen meistens auf N. N. + 0,5 bis + 1 m, die rechtsseitigen Niederungen größtenteils niedriger und teilweise erheblich unter N. N. Nur nach der Mündung hin erhebt sich das Gelände zu beiden Seiten der Oste auf + 1,5 bis + 1,8 m.

Am schwierigsten ist die Wasserlösung bei denjenigen Niederungen, deren von der Oste am weitesten abliegende Flächen niedrige Lage haben und dem Zubrang von Fremdwasser ausgesetzt sind. Vielfach sind auf der rechten Seite von den Grundbesitzern, deren Eigentumsgrenzen quer in das Rehdinge Moor hineingehen, große Moorflächen abgetorft und mit der unterlagernden Kuhl-erde gedüngt worden. Gegen das vom Hochmoor herabkommende Wasser können sie sich mit kleinen Binnendeichen und dahinterliegenden Abzugsgräben nur da sicher schützen, wo diese Gräben Vorflut nach einem zur Abführung des fremden Geest- und Moorwassers bestimmten Kanal haben, z. B. nach dem Burgbeckskanal beim Neuland-Engelschoffer und Breitenwijcher Deichverband und auf der linken Seite nach dem Jhlbeckskanal beim Wasbecker Verband. Als 1868 die Melioration des oberen Burgbecksgebiets geplant wurde, erhob der untere Burgbeck-Schleusenverband hiergegen Widerspruch, da er unterhaltungspflichtig für die Mündungsschleuse des Baches war und jegliche Vermehrung des Wasserzuflusses zu verhindern suchte. Nachdem dieser, einem Verbot der Kulturarbeit für Geest und Moor gleichkommende Widerspruch mit Mühe beseitigt war, ist 1876 eine massive, für die Schifffahrt eingerichtete Deichschleuse von der Meliorationsgenossenschaft gebaut worden, die das Fremdwasser in die Oste leitet. Hiermit war die Vorbedingung erfüllt für eine möglichst wirksame Entwässerung des Neuland-Engelschoffer Polders, der 1891 ein Dampfschöpfwerk erhalten hat.

Während an dem nahe bei dieser Niederung befindlichen Hecthausener Pegel nach Seite 788 das Jahres-MW auf N. N. + 34, MHW auf + 276 und MNW auf - 162 cm, ferner nach Seite 786 das mittlere T_h auf + 120 und T_n auf - 62 cm für 1896/1905 liegt, beträgt die durchschnittliche Höhenlage des Geländes nahe am Deich etwa ± 0 (+ 40 cm für die Aekerrücken, - 40 cm für die Grabenkanten), aber nur - 100 cm bei dem um 4 km vom Deich zurückgelegenen Weideland. Auch inmitten der Marsch finden sich niedrige Flächen (sogenannte „Leyden“), die infolge der Unterlagerung von Moornestern allmählich eingesunken sind. Im regenreichen August 1888 hatte das Binnenwasser auf - 47 cm gestanden, also die Gräben der höheren Marsch nahezu bordvoll gefüllt und weite Flächen des niedrigen Geländes überschwemmt. Seit Anlage des Schöpfwerkes wird der höchste Binnen-Stauspiegel auf - 115 cm in den entferntesten Wettern und - 120 cm bei der Dampfmaschine, der Binnen-Ebbespiegel auf - 160 und - 180 cm gehalten, also letzterer unter das Jahres-MNW abgesenkt.

Wie vorteilhaft diese künstliche Wasserlösung wirkt, läßt sich aus dem von

C. Post („Wasserwirtschaft in den norddeutschen Seemarschen“, Ztschr. d. Hann. Arch. Ing. V. 1894, Seite 269) mitgeteilten Beispiel bemessen. Als vom 1. bis 14. Februar 1892 bei Sturmfluten und rascher Schneeschmelze durchschnittlich das Tidehochwasser auf + 124 (99 bis 159) cm stieg und das Tideniedrigwasser nur auf + 26 (+ 53 bis - 7) cm herabging, so daß in sämtlichen benachbarten Niederungen außerordentliche Überschwemmungen eintraten, wurde von dem neugebauten Schöpfwerk das ganze Verbandsfeld in 10 Tagen vollständig trockengelegt. Die Möglichkeit, jederzeit das überflüssige Wasser zu beseitigen, bringt außerdem noch den Vorteil mit sich, in trockenen Sommern unbedenklich die Gräben mit dem wenig salzhaltigen Ostwasser füllen zu können, um der nachteiligen Dürre zu begegnen. In anderen Poldern mit großem Höhenunterschied zwischen hoher Marsch und Sietland muß die von den Besitzern der hohen Marsch gewünschte Grabenfüllung öfters unterbleiben, weil die Sietlandbesitzer befürchten, das eingelassene Wasser könne für sie bei nachhaltigen Regengüssen unbequem werden.

Die vortrefflichen Erfolge jenes 1891 ausgeführten Schöpfwerkes haben seitdem die Verbände mit niedrig liegenden Ländereien am rechten Ufer der Oste von Breitenwisch bis Jsenfee zur Anlage von 5 anderen Dampfschöpfwerken veranlaßt, ebenso den Hemmer Deichverband am linken Ufer zum Bau von 2 elektrisch betriebenen Schöpfwerken. Der Hüller Deichverband, dessen Gelände teilweise auf - 40 bis - 110 cm liegt, verbessert seine Abwässerung durch ein Schöpfwerk mit Widderbetrieb unter Benutzung der Tide. Gleichfalls unter Benutzung der Tide sind Hebersiele zu Bewässerungszwecken hergestellt worden am rechten Ufer für den Jsenfeer Deichverband, ferner am linken Ufer bei Hechthausen, bei Kleinwürden, für den Hemmer Deichverband und für den Geversdorfer Deich- und Schleusenverband.

Die hohe Marsch bei Neuhaus im nördlichen Teile des Neuhaus-Bülkauer Schleusenverbandes kann bei + 0,9 m Durchschnittshöhe genügend abwässern durch die Deichschleuse der Aue (4,30 m weit, 4,65 m hoch, - 205 cm Drempeltiefe, in Stein gebaut, 20 qkm beitragspflichtige Niederungsfläche). Im südlichen Teile des 139 qkm großen Auegebiets vermindert sich aber die Höhenlage des Sietlandes auf - 0,5 m und weniger, so daß die Niederungsflächen von Süderende-Bülkau und Oppeln mit kleinen Binnendeichen umwallt sind, um bei mangelhaften Schleusenzügen das vom Hochlande zurückstauende Wasser abzuhalten. Ihre Vorflut ruht dann so lange, bis die Aue wieder dermaßen abgefallen ist, daß sich die Rückstauererschlässe selbsttätig öffnen. Zur Abhaltung des von den Mooren im Quellgebiet der Aue und von der ostwärts gelegenen Geest zufließenden fremden Wassers dient, außer den kleinen Binnendeichen, der für die Ableitung des Moor- und Geestwassers in den 50er Jahren hergestellte Neuhaus-Bülkauer Kanal. Dies ist ein Randkanal, der an dem zwischen Bovenmoor und dem Barreler Moor liegenden Balkfee beginnt und in Nähe des östlichen Geestrandes nach Neuhaus führt. Das in Holz gebaute Deichsiel des 48,3 qkm umfassenden Neuhaus-Bülkauer Kanalverbandes hat 2 Öffnungen von je 1,73 m Lichtweite, 2,14 m Lichthöhe und - 216 cm Schlagischwellentiefe. Der Kanal bewirkt eine meist genügende Entlastung für

den östlichen Teil des Sietlandes, dessen Abwässerung in den Oberlauf der Aue stattfindet. Ungünstiger gestellt sind die Besitzer des westlichen Sietlandes, dessen Wasserlösung auf einen langen, durch das Hochland gehenden Abzugsgaben links von der Aue angewiesen ist. Ihrem Wunsche, ebenfalls in den Oberlauf des Hauptvorfluters entwässern zu dürfen, widersprechen die Grundbesitzer des östlichen Sietlandes. Auch der von den Eigentümern der hohen Marsch gewünschte mäßigen Erhöhung des Binnenwasserstandes in trockenen Zeiten haben sie bisher erfolgreich widersprochen. Diese Gegensätze tragen wohl daran Schuld, daß über ein an der Grenze zwischen Hoch- und Sietland geplantes Schöpfwerk, das den Wasserstand im Sietlande senken und eine Bewässerung der höheren Marsch ermöglichen soll, einstweilen noch keine Einigung erzielt werden konnte.

d. Abflussmengen der Gebietsteile westlich der Elbe.

Die Bemessung der Leistungsfähigkeit des ersten im Ostgebiet ausgeführten Dampfschöpfwerkes ging von der Annahme aus, daß bei der Frühjahrsentwässerung der vom 1. Januar bis 15. April gefallene Niederschlag nach Abzug von $\frac{1}{4}$ als Verdunstungsverlust während der Schöpfzeit in je 6 Stunden bei jeder Tide durch die Pumpen gefördert werden müsse. Nach den Beobachtungen an der Regenmeßstelle Otterndorf sind im Zeitraum 1869/1888 während jener $3\frac{1}{2}$ Monate jährlich 52 bis 241 mm Niederschlag gefallen, entsprechend einer Höhe des Tagewassers von 39 bis 181 mm. In den meisten Jahren hätte die Schöpfzeit am 16. März beginnen können; in 5 Jahren wäre jedoch der planmäßige Beginn des Pumpbetriebes durch Frost verzögert worden. Am ungünstigsten erwies sich das Jahr 1879 mit 172 mm Niederschlags- und 129 mm Tagewasserhöhe, weil für deren Förderung wegen der erst am 28. März endigenden Frostzeit nur 18 Tage zur Verfügung gestanden hätten. Dies ergibt eine tägliche Förderhöhe von 7,2 mm oder eine Abflussmenge von 83 sl/qkm für den ganzen Tag, also von rd. 170 sl/qkm für zweimal sechsstündige Betriebsdauer. Das Aunderthalbfache wurde der Bemessung des Schöpfwerkes zugrunde gelegt, um durch verstärkten Dampfzutritt und vermehrte Dampfspannung die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, falls der Zufluß größer, die Schöpfzeit geringer oder eine tiefere Senkung des Binnenwasserpiegels nötig sein sollte; die Möglichkeit einer Verlängerung der täglichen Betriebsdauer bis über die halbe Flut hinaus gewährt noch weitere Sicherheit.

Eine so vorsichtige Bemessung erscheint bei den Schöpfwerksanlagen an der Oste angezeigt, besonders in der Nähe des Hechthausener Pegels, weil dort die Oberwassermenge gerade zur Zeit hoch auflaufender Tiden eine erhebliche Steigerung der bei gewöhnlichen Verhältnissen zu erwartenden Niedrigwasserstände herbeiführen kann. Das Vorflutbedürfnis pflegt aber eben dann besonders groß zu sein, weil dieselbe Witterungslage, die Sturmfluten erzeugt und die Schneeschmelze im oberen Flußgebiet beschleunigt hat, auch in der zu entwässernden Niederung die Binnenwasserstände zum Wachsen bringt (vgl.

Seite 773). Unter gewöhnlichen Verhältnissen beträgt nach S. 787 die größte Wassermenge der Ebbeströmung bei Hecthausen etwa 39 cbm/sek. Ungefähr ebenso viel fließt aber bei höchstem Hochwasser der oberen Oste an der Tidegrenze durch die Freiflut Schleusen und die Umflut bei Bremervörde in den Tidestrom. Für das bis dorthin 990 qkm große Niederschlagsgebiet kann die größte Abflußzahl auf 40 sl/qkm geschätzt werden.

Mit Schätzungen muß man sich begnügen, da in der Oste keine Abflußmessungen gemacht worden sind. Die auf Blatt 9 eingetragenen Wasserstände a. D. P. Bremervörde zeigen, daß dort die äußerste Schwankung HHW—NNW = 209 cm und die mittlere Schwankung MHW—MNW = 127 cm beträgt. In anderen Stellen, z. B. bei Minstedt und bei Bedertesa, ergeben sich ähnlich kleine Schwankungen. Das HHW kann hierbei durch Schmelzwasserfluten (wie anfangs Februar 1868) oder durch Regenfluten (wie anfangs August 1888) entstanden sein; in beiden Fällen treten die Fluten in langen Wellen mit geringer Scheitelhöhe auf, hauptsächlich im Februar/März. Die kleinsten Niedrigwasserstände entstehen im August/September. Durch die Einwirkung der Tideerscheinung wird an der schiffbaren Oste die Eintrittszeit der höchsten Wasserstände auf den Januar, die der niedrigsten Wasserstände auf den Juli oder sogar auf den Juni zurück verlegt. Der Frost sperrt zuweilen vom Dezember bis zum Anfang März, seltener bis über Mitte März die Gewässer, jedoch in der Regel mit Unterbrechungen durch vorzeitiges Tauwetter, und in manchen Wintern bleiben sie eisfrei. Auf die Verminderung der Abflußzahlen wirkt der Frost nur vorübergehend ein; ihre Kleinstwerte gehören dem trockenen Sommer an und sind auf 1,5 bis 2 sl/qkm zu schätzen.

Nach den meteorologischen Tabellen läßt sich die mittlere Niederschlagshöhe annehmen für das Küstengebiet zwischen Elbe und Weser auf 692 mm (279 im Winter, 413 im Sommer), zwischen Weser und Ems auf 710 mm (291 im Winter, 419 im Sommer). Die Verdunstungshöhe wird betragen für das Küstengebiet zwischen Elbe und Weser 470 mm (130 im Winter, 340 im Sommer), zwischen Weser und Ems 460 mm (120 im Winter, 340 im Sommer). Mithin bleiben als Abflußhöhe für das Küstengebiet zwischen Elbe und Weser 222 mm (149 im Winter, 73 im Sommer), zwischen Weser und Ems 250 mm (171 im Winter, 79 im Sommer). Die Abflußhöhe im Ostegebiet wird etwas kleiner, dagegen in den Landen Hadeln und Wursten wohl etwas größer als im Durchschnitt zwischen Elbe und Weser sein. Hieraus berechnen sich die mittleren Abflußzahlen für das Küstengebiet zwischen Elbe und Weser auf 7,0 sl/qkm (9,5 im Winter, 4,6 im Sommer), zwischen Weser und Ems auf 7,9 sl/qkm (10,9 im Winter, 5,0 im Sommer).

Wenn die winterlichen Abflußhöhen derart auf die Monate verteilt werden, wie sie sich in Flachlandsgebieten mit genau bekannten Abflußverhältnissen verteilen, so kommen auf die $3\frac{1}{2}$ Monate vom 1. Januar bis 15. April im Küstengebiet zwischen Elbe und Weser 103, zwischen Weser und Ems 118 mm. Diese erstgenannte Zahl entspricht fast genau dem Durchschnitt der bei Berechnung der Leistungsfähigkeit des Schöpfwerkes Neuland-Engelschhoff für jene $3\frac{1}{2}$ Monate im Doppelsjahrzehnt 1869/88 ermittelten Tagewasserhöhen. Nach

Seite 271/272, Jahrgang 1894 der „Zeitschr. d. Hann. Arch. Ing. V.“ ergibt sich die Summe der Tagewasserhöhen in 20 Jahren auf 2033 mm, der Durchschnitt also auf 102 mm. Wenn auf Grund dieser Ermittlung eine mit dem Schöpfwerk täglich zu fördernde Abflußhöhe von 7,2 mm angenommen ist, so erscheint dies schon deshalb als vorsichtige Annahme, weil ein erheblicher Anteil jener 102 oder 103 mm großen Abflußhöhe schon bei vorzeitigem Tauwetter aus der Niederung entfernt sein wird. Im übrigen verbürgt die Übereinstimmung der auf ganz verschiedene Weise erfolgten Berechnungen ihre Richtigkeit.

4. Das Land Hadeln.

Die nachfolgende Darstellung umfaßt außer dem Lande Hadeln auch dessen Hinterland und das benachbarte Hamburger Amt Rixbüttel, im ganzen eine Gebietsfläche von 668 qkm bis zum Ruxhavener Landwehrkanal einschließlich. Fast $\frac{3}{4}$ hiervon werden in das Mündungsbecken der Elbe durch die Medem entwässert, die durch Vereinigung der Moor- und Geestlandsbäche G ö s c h e, A u e und E m m e l k e oberhalb Neuentkirchen entsteht. Zur Entlastung der beiden erstgenannten Wasserläufe dient der ins Außentief der Medem unweit Otterndorf mündende H a d e l n e r K a n a l, dem auch die Aufgabe einer Wasserstraße für kleine Fahrzeuge zufällt. Als solcher bildet seine Fortsetzung der vom Bederkesaer See nach der schiffbaren Geeste weiter führende B e d e r k e s a = G e e s t e = K a n a l.

a. Wasserstandsverhältnisse.

Für die Ableitung der Binnenwasserstände dienen mehrere, vom Wasserbauamt in Neuhaus beaufsichtigte Pegel, die seit der in Klammer beigefügten Zeit regelmäßig beobachtet werden: Binnenpegel in der Medem bei Otterndorf (Anfang 1862), Binnenpegel im Hadelner Kanal bei Otterndorf (Ende 1853), Pegel bei Steinau an der Kreuzung der Mühe mit dem Hadelner Kanal (März 1855), Ober- und Unterpegel der Geestekanalshleuse unweit Bederkesa (Anfang 1868). Hierzu kommen noch als Tidepegel der dem Wasserbauamt in Neuhaus unterstellte Außenpegel im Otterndorfer Hafen (April 1854) und der selbstzeichnende Pegel der Hamburger Baudeputation in Ruxhaven (1843). Die Nullpunkte dieser beiden sind durch Hauptnivelement gegen N. N. festgelegt auf $-2,580$ m bei Otterndorf und $-3,639$ m bei Ruxhaven. Die Nullpunkte der übrigen Pegel, welche die Wasserstände des Hadelner Kanals und der mit ihm in Verbindung stehenden Wasserläufe abzulesen gestatten, sind nicht genau gegen N. N. festgelegt. Annähernd liegen sie auf $-2,57$ bis $2,60$ m, der Oberpegel der Geestekanalshleuse auf etwa $-1,14$ m.

Der Binnenwasserpiegel des Hadelner Kanals wird künstlich derart geregelt, daß er gewöhnlich kurz vor dem Aufgang der Schleusentore bei Otterndorf annähernd auf N. N. -50 cm oder etwas niedriger liegt. Nur zur Zeit