

früher ein und staut das Insterhochwasser weithin zurück. Wenn dann die eigentliche Fluthwelle längst weiter im Pregelströme verlaufen und an der Mündung das Wasser in seine Ufer zurückgekehrt ist, dauert die Ueberschwemmung im Insterthale noch fort, weil der enge Querschnitt und das geringe Gefälle der Mündungsstrecke nur ein langsame Abfließen ermöglichen.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Am Oberlaufe der Inster befinden sich zwei Pegel bei Lesgewangminnen und bei Lepalothén, beide an den dortigen Brücken angebracht. Ersterer wird seit 1884 im Auftrage der Landesbauinspektion zu Tilsit, letzterer seit 1885 im Auftrage der Kreisbauinspektion zu Ragnit beobachtet, ebenso der Pegel bei Kraupischken am Unterlaufe der Inster. Für alle drei Pegel ist die Höhenlage des Nullpunkts bisher noch nicht bestimmt worden. Für die beiden anderen Pegel der unteren Inster bei Pelleningken und Georgenburg, deren Beobachtungsreihen schon 1840 beginnen, aber erst seit 1876 vollständig verfügbar waren, ist durch ein älteres Nivellement die Höhenlage der Nullpunkte auf $+ 9,597$ m für Pelleningken und $+ 8,637$ m für Georgenburg bestimmt worden. Das kürzlich vom Bureau für die Hauptnivellements ausgeführte Nivellement hat die Höhenlage des Nullpunkts bei normaler Lage für den Georgenburger Pegel auf $+ 8,958$ m festgestellt, also um $0,321$ m höher als bisher angegeben war. Nach einem Vergleiche der Wasserstandsbeobachtungen darf man annehmen, daß auch der Nullpunkt des Pelleningkenener Pegels um annähernd ebenso viel höher liegen wird, d. h. auf ungefähr $+ 9,92$ m. Beide Pegel haben ihren Standort mehrfach gewechselt und Aenderungen in Bezug auf die Höhenlage des Nullpunkts erfahren. Wenn bloß die Beobachtungen der Jahresreihe 1876/97 benutzt werden, so ist von Bedeutung nur die im September 1884 festgestellte Hebung um $0,10$ m am Pegel zu Pelleningken, welche bei der Berechnung der Mittelwerthe für die Jahresreihe 1876/97 Berücksichtigung gefunden hat. Schließlich kommt noch der Insterburger Pegel in Betracht, dessen Höhenlage durch das erwähnte Hauptnivellement auf $+ 8,930$ m ermittelt ist, d. h. um $0,011$ m höher als bisher angegeben war. Seine nähere Betrachtung erfolgt bei der Beschreibung des Pregelstroms; indessen müssen hier wegen der innigen Beziehungen zwischen Angerapp und Inster die Insterburger Beobachtungen zu Vergleichen herangezogen werden.

Der Pegel zu Lesgewangminnen liegt $1,2$ km oberhalb des Mühlenwehrs bei Antagminnen, dessen Stau sich durch geringe Schwankungen der niedrigen und mittleren Wasserstände bemerklich macht. Die Beobachtungen liefern daher offenbar kein zuverlässiges Bild über die Wasserstandsbewegung der oberen Inster. Nur sei bemerkt, daß der höchste bekannte Wasserstand vom 28. Februar 1897 ($2,42$ m) das Mittelwasser der Jahresreihe 1884/97 ($0,29$ m) um $2,13$ m überschritten hat. Zum unmittelbaren Vergleiche eignen sich bloß die Beobachtungsreihen 1885/97 der Pegel bei Lepalothén und Kraupischken, sowie die Beobachtungsreihen 1876/97 der Pegel bei Pelleningken, Georgenburg und Insterburg.

Pegelstelle	Bekannter Tiefst- stand (NNW)	MNW m	MW m	MHW m	Bekannter Höchst- stand (HHW)
Lepalothén . .	— 0,20 m 4./8. II 1897	— 0,14	0,29	2,88	3,58 m 30. III 1888
Kraupischken . .	0,01 m 24./27. I 1897	0,10	0,66	3,04	3,42 m 28. II 1897
Pelleningfen . .	0,20 m 28. VI/4. VII 1877	0,35	0,97	3,10	3,96 m 17. III 1893
Georgenburg . .	— 0,12 m 7./17. I 1896	0,13	0,91	3,94	5,20 m 30. III 1877
Snsterburg . .	0,00 m 22./24. VII, 14./17. VIII 1896	0,30	1,12	4,55	5,96 m 4. III 1880

Die Angaben der Wasserstandsverzeichnisse über die Eisverhältnisse sind nicht vollständig genug, um beurtheilen zu können, inwieweit die Höchststände durch Eisstopfungen in Nähe der Pegelstelle beeinflusst sein mögen. Sicher war es bei dem bekannten Georgenburger Höchststände der Fall, wahrscheinlich auch bei den übrigen. Immerhin erscheint bemerkenswerth, daß die von vielerlei Zufälligkeiten abhängigen größten Schwankungen HHW—NNW sich bei den einzelnen Pegeln ähnlich zu einander verhalten wie die mittleren Schwankungen MHW—MNW, was aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

	Lepalothén	Kraupischken	Pelleningfen	Georgenburg	Snsterburg
HHW—NNW =	3,78 m	3,41 m	3,76 m	5,32 m	5,96 m
MHW—MNW =	3,02 "	2,94 "	2,75 "	3,81 "	4,25 "

Berücksichtigt man nur die mittleren Schwankungen, so zeigt sich von Lepalothén, wo das Ueberschwemmungsgebiet eng begrenzt ist, eine verhältnißmäßig geringe Abnahme bis Kraupischken, wo das Hochwasser freiere Ausbreitung findet. Obgleich auf einen anderen Zeitraum bezogen, macht sich dies doch auch bei Pelleningfen geltend. Hier würde die mittlere Schwankung wegen der völlig ungehinderten Ausbreitung des Hochwassers wahrscheinlich noch bedeutend kleiner sein, wenn nicht die Höchststände dort häufig vom Rückstau aus der Angerapp hervorgerufen würden. Der Georgenburger Pegel hängt vorwiegend von diesem Rückstau ab und zeigt, auch bei der Betrachtung einzelner bestimmter

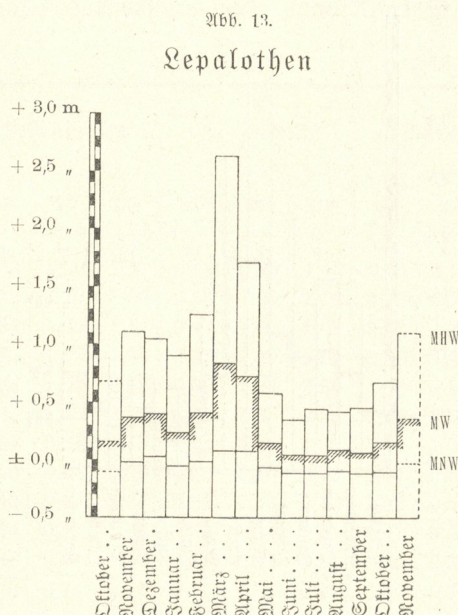


Abb. 14.

Kraupischfen

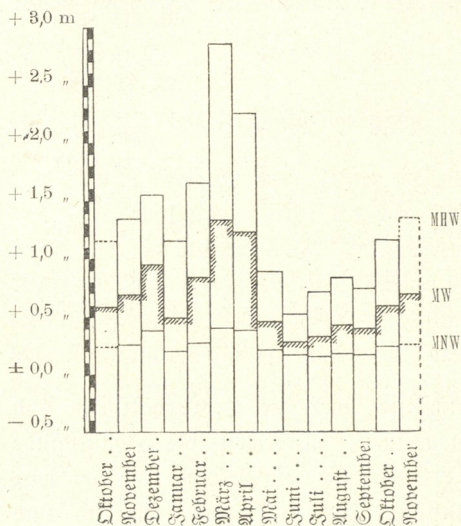


Abb. 15.

Pelleningenfen

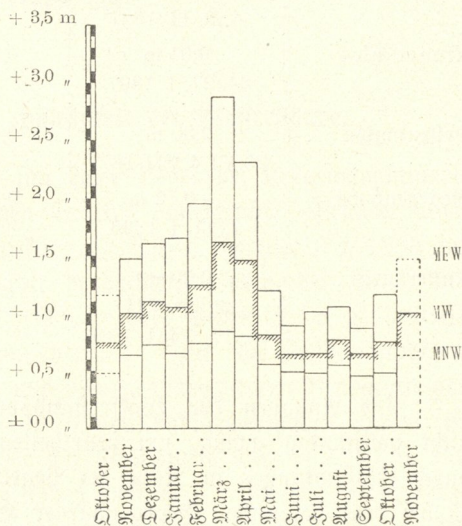


Abb. 16.

Georgenburg

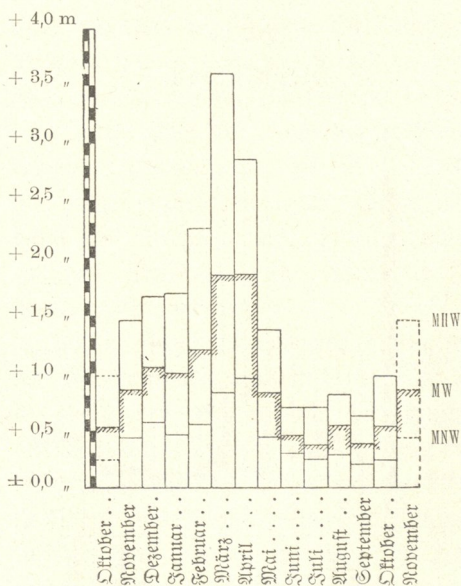
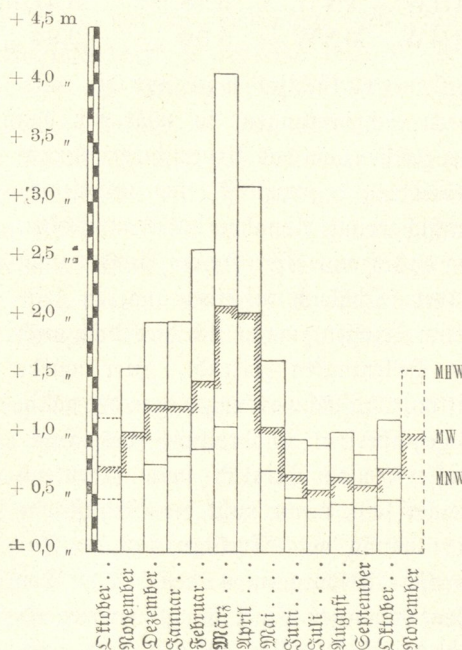


Abb. 17.

Junferburg (1876/97)



Fluthwellen eine ganz ähnliche Wasserstandsbewegung wie der Angerapppegel bei Insterburg, bei welchem das Hochwasser in einem engen Querschnitt zusammengehalten wird.

Die in folgender Tabelle und in den Abb. 13 bis 17 dargestellten Mittelwerthe der niedrigsten, mittleren und höchsten Monatswasserstände in den auf S. 364 bezeichneten Zeiträumen zeigen eine nahezu gleiche Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres für die beiden Pegel zu Lepalothen und Kraupischken (1885/97). An beiden Pegelstellen erreichen alle Mittelwerthe ihren höchsten Betrag im März, ihren kleinsten im Juni und Juli. Geringe Anschwellungen erfolgen im August und Dezember, geringe Absenkungen im September und Januar. Aehnlich verhalten sich auch die Wasserstände an den Pegeln zu Pelleningken und Georgenburg (1876/97). Nur sind bei Georgenburg die Größtwerthe von MNW und MW in den April verschoben, die Kleinstwerthe von MNW und MHW in den September. Ebenso liegen bei Pelleningken alle drei Kleinstwerthe im September, sind aber nur wenig kleiner als im Juni und Juli. Der Insterburger Pegel (1876/97) zeigt die Größtwerthe für MW und MHW im März, für MNW im April, die Kleinstwerthe für MNW und MW im Juli, für MHW aber im September. Die kleine Anschwellung im August, sowie die Absenkungen im Juni und September stimmen mit den anderen Pegeln überein. Dagegen erheben sich vom September ab die Mittelwerthe stetig bis zum März, ohne die Absenkung im Januar erkennen zu lassen. Dasselbe ist der Fall für die Mittelwerthe des MHW an den Pegeln zu Pelleningken und Georgenburg.

Im großen Ganzen darf man wohl den Schluß ziehen, daß die am Insterburger Pegel häufig auftretenden winterlichen Schmelzwasserfluthen sich durch Rückstau bei Georgenburg und Pelleningken fühlbar machen, wogegen die Inster bei Lepalothen und Kraupischken im Januar meistens noch in der Winterlage bleibt und erst im Februar stärker anzusteigen beginnt. Der März ist für die Inster wie für die Angerapp der wichtigste Hochwassermonat. Im April geht

Monat	Lepalothen			Kraupischken			Pelleningken			Georgenburg			Insterburg		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
November	^m −0,02	^m 0,37	^m 1,11	^m 0,26	^m 0,69	^m 1,34	^m 0,63	^m 1,00	^m 1,47	^m 0,43	^m 0,85	^m 1,46	^m 0,64	^m 1,02	^m 1,58
Dezember	0,02	0,40	1,04	0,38	0,95	1,55	0,72	1,10	1,60	0,58	1,05	1,66	0,75	1,26	1,97
Januar	−0,06	0,23	0,90	0,20	0,49	1,16	0,65	1,05	1,64	0,47	1,00	1,69	0,82	1,25	1,98
Februar	−0,01	0,41	1,26	0,27	0,83	1,65	0,73	1,23	1,94	0,56	1,20	2,25	0,89	1,48	2,60
März	0,08	0,83	2,62	0,40	1,33	2,85	0,84	1,61	2,88	0,82	1,84	3,60	1,08	2,11	4,10
April	0,08	0,72	1,71	0,38	1,23	2,25	0,80	1,46	2,30	0,96	1,85	2,86	1,22	2,06	3,13
Mai	−0,07	0,15	0,58	0,21	0,46	0,89	0,56	0,81	1,19	0,44	0,82	1,38	0,70	1,08	1,65
Juni	−0,11	0,05	0,35	0,17	0,28	0,52	0,49	0,64	0,89	0,30	0,46	0,70	0,47	0,67	0,98
Juli	−0,11	0,04	0,44	0,16	0,32	0,71	0,48	0,65	1,01	0,25	0,38	0,70	0,35	0,53	0,92
August	−0,09	0,09	0,42	0,18	0,42	0,82	0,54	0,77	1,06	0,29	0,54	0,81	0,41	0,66	<u>1,03</u>
September	−0,11	0,07	0,46	0,17	0,39	0,73	<u>0,46</u>	<u>0,64</u>	<u>0,87</u>	<u>0,21</u>	<u>0,39</u>	<u>0,62</u>	0,39	0,59	0,85
Oktober	−0,10	0,16	0,68	0,23	0,59	1,16	<u>0,48</u>	<u>0,74</u>	<u>1,16</u>	<u>0,24</u>	<u>0,53</u>	<u>0,98</u>	0,46	0,72	1,15

die Wasserführung an der Inster in etwas höherem Maße zurück als an der Angerapp, abgesehen vom Mündungsgebiete, wo bei Georgenburg das im März eingestaute Wasser größtentheils erst im April abfließt. Im Sommer und Frühherbst haben beide Flüsse ihre niedrigsten Wasserstände, jedoch unterbrochen von meist rasch vorübergehenden Hochfluthen, namentlich im August. Im Spätherbst beginnt dann wieder ein allgemeines Anwachsen der Wasserstände, das an der Inster im Januar von einem besonders bei Lepalothen und Kraupischken sehr deutlich ausgesprochenen Rückgange unterbrochen wird, vermuthlich weil während der Frostzeit die Inster schwächer gespeist wird als die Angerapp, die aus den großen Seen Masurens und dem Wisztyter See ununterbrochenen Zufluß erhält.

Dies ergibt sich auch, wenn man die bei Lepalothen und Kraupischken auf die Jahresreihe 1885/97, bei den übrigen Pegeln auf 1876/97 bezogenen Mittelwerthe für die winterliche und sommerliche Jahreshälfte bildet, welche beim MNW an den oberen Insterpegeln im Winter und Sommer fast genau gleich groß sind, während am Angerapppegel und in geringerem Maße an den vom Rückstau der Angerapp betroffenen unteren Insterpegeln die kleinsten Wasserstände im Winter durchschnittlich höher liegen als im Sommer. Die Unterschiede beim MW und MHW zwischen Winter- und Sommerhalbjahr sind bei Insterburg am größten, bei Georgenburg ebenfalls erheblich größer als an den drei oberhalb liegenden Insterpegeln. Hierbei macht sich wiederum geltend, daß die Angerapp in Bezug auf Schmelzwasserfluthen ein ausgesprochener Hochwasserfluß mit reichlicher Wasserführung ist, weit mehr als die Inster, wogegen betreffs der sommerlichen Anschwellungen sich beide ziemlich gleichartig verhalten.

Pegelstelle	Winter			Sommer		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
Lepalothen	^m — 0,12	^m 0,49	^m 2,87	^m — 0,13	^m 0,09	^m 1,43
Kraupischken	0,13	0,92	3,04	0,13	0,41	1,91
Pelleningken	0,47	1,24	3,09	0,38	0,71	1,76
Georgenburg	0,27	1,31	3,91	0,15	0,52	1,86
Insterburg	0,54	1,53	4,51	0,30	0,71	2,09

Daß nur ausnahmsweise der höchste Wasserstand des Jahres auf einen Sommermonat fällt, läßt sich schon nach vorstehender Tabelle vermuthen. In der That sind bei Pelleningken und Georgenburg während der Jahre 1876/97 die Höchststände nur in je einem Jahr auf einen Sommermonat, den August, gefallen. Am häufigsten sind sie im März eingetreten, die Jahres-Tiefststände am häufigsten im September und Oktober.

Wie oft die einzelnen Wasserstände vorgekommen sind, lehren die beiden am Anfange der folgenden Seite befindlichen Tabellen, welche für die Pegel Pelleningken und Georgenburg das Ergebniß der Auszählung in den einzelnen Jahren und der ganzen Jahresreihe 1880/97 mittheilen.

Danach liegt der gewöhnliche Wasserstand, welcher ebenso oft überschritten als nicht erreicht worden ist, bei Pelleningken auf 0,70 m, bei Georgenburg auf 0,50 m. Beide Zahlen stehen in genauer Uebereinstimmung mit dem sommer-

Bellingenfen.

Jahr	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80
	0,39	0,59	0,79	0,99	1,19	1,39	1,59	1,79	1,99	2,19	2,39	2,59	2,79	2,99	3,19	3,39	3,59	3,79	3,99
1880	.	73	47	28	32	33	16	18	21	13	14	3	2	2	.	1	2	.	.
1881	122	46	21	50	16	4	2	4	21	17	24	20	11	7	.	.	.	.	.
1882	221	58	19	12	18	9	7	6	9	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	7	62	82	41	31	27	19	25	22	15	19	10	2	3	.	.	.	.	.
1884	16	90	82	20	12	17	17	33	24	24	12	9	7	3	.	.	.	.	.
1885	.	68	79	51	31	18	32	24	29	14	13	6	.	.	.	.	.	.	.
1886	.	108	72	66	23	18	9	9	15	21	8	8	1	2	1	2	2	.	.
1887	.	184	101	25	27	8	6	3	3	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1888	13	63	78	98	17	22	15	17	17	7	5	1	.	.	.	.	.	1	.
1889	41	155	45	31	13	16	16	7	5	10	5	2	3	9	6	1	.	.	.
1890	32	130	69	31	38	24	10	6	8	8	7	2	.	.	.	.	.	.	.
1891	.	157	64	27	22	30	18	16	13	3	2	3	2	4	4	.	.	.	.
1892	31	129	38	28	17	25	16	17	16	13	17	10	6	3	.	.	.	.	.
1893	82	164	41	14	13	8	8	15	2	6	2	3	1	1	2	.	1	1	1
1894	20	140	40	37	5	14	17	30	23	13	15	4	2	3	2	.	.	.	.
1895	1	157	73	38	40	25	7	2	2	2	4	2	5	1	3	2	1	.	.
1896	.	149	57	29	21	23	13	12	25	10	14	7	1	4	1	.	.	.	.
1897	29	183	28	18	17	18	15	4	10	14	11	8	3	4	2	1	.	.	.
1880/97	615	2116	1036	644	393	339	243	248	265	201	175	98	46	46	21	7	6	2	1
‰	9,5	32,6	15,9	9,9	6,1	5,2	3,7	3,8	4,1	3,1	2,7	1,5	0,7	0,7	0,3	0,1	0,1	0	0

Georgenburg.

Jahr	— 0,20	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
	— 0,01	0,19	0,39	0,59	0,79	0,99	1,19	1,39	1,59	1,79	1,99	2,19	2,39	2,59	2,79	2,99	3,19	3,39	3,59	3,79	3,99	4,19	4,39	4,59	4,77
1880	.	2	49	52	33	35	31	11	8	12	18	8	17	5	3	4	3	6	1	3	1	.	1	2	.
1881	.	6	112	32	16	8	34	23	12	7	10	5	3	12	12	19	16	10	12	10	6	.	.	.	.
1882	.	123	58	64	20	17	24	26	6	2	3	5	8	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	.	.	32	47	54	37	37	26	19	17	14	10	24	7	5	10	11	8	3	2	2	.	.	.	.
1884	.	6	81	38	23	27	15	15	25	9	23	25	14	9	6	13	13	8	4	8	3	1	.	.	.
1885	.	.	38	103	51	25	40	27	21	11	6	12	5	5	9	6	4	2	.	.	.	.	.	.	.
1886	.	12	109	45	63	31	17	9	8	21	12	3	2	11	6	4	.	4	2	2	2	2	.	.	.
1887	.	86	143	56	42	11	5	6	1	2	1	3	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1888	.	29	116	63	35	34	16	26	4	5	6	4	3	5	1	1	2	3	1	2	2	2	2	4	.
1889	.	31	130	70	20	26	16	10	10	3	2	4	2	5	3	2	8	3	1	2	11	5	1	.	.
1890	.	87	83	61	38	32	19	9	5	2	4	4	6	7	2	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.
1891	.	37	99	72	47	41	15	3	8	8	7	7	3	2	1	2	1	1	4	2	5	.	.	.	.
1892	57	105	44	33	15	14	16	9	12	16	4	7	9	3	2	4	5	5	2	4	.	.	.	.	.
1893	84	145	41	27	11	7	4	7	8	6	2	4	1	3	3	1	2	2	1	2	1	.	1	1	1
1894	5	79	89	19	25	18	29	16	13	12	10	6	7	6	6	10	5	2	1	4	3	.	.	.	.
1895	14	178	45	42	39	7	5	9	1	.	2	1	1	2	1	2	2	3	3	2	3	1	2	.	.
1896	43	132	35	19	16	19	18	21	15	4	7	6	3	6	4	5	5	2	3	.	3	.	.	.	.
1897	106	136	14	10	9	8	14	5	8	4	3	6	2	1	16	5	2	.	2	6	6	2	.	.	.
1880/97	309	1194	1318	853	557	397	355	258	184	141	134	120	114	97	83	94	82	59	40	49	48	13	7	7	1
‰	4,7	18,3	20,2	13,1	8,6	6,1	5,4	4,0	2,8	2,2	2,1	1,8	1,8	1,5	1,3	1,4	1,3	0,9	0,6	0,8	0,7	0,2	0,1	0,1	0,0

lichen mittleren Wasserstand der Jahresreihe 1876/97, welcher bei Bellingenfen 0,71 m, bei Georgenburg 0,52 m beträgt. Ferner ergibt sich aus den Tabellen, daß bei Bellingenfen in den letzten Jahren auffallend viele Tage mit der zweitniedrigsten Stufe 0,40/0,59 m vorkommen, bei Georgenburg seit 1892 auffallend viele in der bis dahin niedrigsten Stufe 0,00/0,19 und nicht wenige in der früher nicht vorhanden gewesenen Stufe — 0,20/— 0,01 m. Man darf hierin wohl ein Anzeichen der neuerdings erfolgten, freilich noch zu geringen Verbesserung der Vorfluthverhältnisse erblicken.