

Thalstrecke Pelleningen—Georgenburg auf 1,2 km. Im Ganzen leiden 34 bis 35 qkm Wiesen mit gut ertragsfähigem Boden mehr oder weniger bedeutenden Mangel an Vorfluth, namentlich nach vorherigen großen Hochwässern, deren Abflauen durch diesen Mangel wochenlang verzögert wird. Schon bei den zu geringerer Höhe anschwellenden Sommerhochwässern werden oberhalb Kraupischten etwa 5 und unterhalb Pelleningen 10 qkm überfluthet.

II. Abfluvvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Aus der Darstellung des Flußlaufs und Flußthals geht hervor, daß für die untere Inster ihr eigener Oberlauf eine ganz ähnliche Rolle spielt wie die anderen linksseitigen Zuflüsse, besonders die bei Kraupischten mündende Gyneniz. Hauptsächlich beherrscht aber die Angerapp den Abfluvvorgang der Inster in hohem Maße. Die obere Inster hat ein nur 430 qkm großes, völlig dem Flachlande angehöriges Niederschlagsgebiet. Aehnliche Größe und Beschaffenheit besitzt die von der Gyneniz, den beiden Nebudies und dem Striussfließ entwässerte Gebietsfläche. Alle übrigen kleinen Nebenbäche liefern das letzte Drittel zu dem bei der Mündung 1253 qkm umfassenden Instergebiete, während die Angerapp 3957 qkm hinzubringt, noch dazu größtentheils hügeliges Gelände. Der Vergleich dieser Zahlen macht ohne Weiteres verständlich, daß beim Zusammenflusse der Angerapp und Inster erstere den Vorrang behauptet und viel bedeutendere Wassermassen zur Hochfluthzeit abführt, als der Inster aus ihrem Oberlaufe und den Nebenbächen zugeleitet werden. Immerhin bringen dieselben nach der Schneeschmelze und manchmal auch nach starken Regengüssen eine nicht unerhebliche Abfluvmenge, da das Instergebiet meist undurchlässigen Boden hat, der wenig Wasser zurückhält. Um so dürftiger ist die Speisung während der trockenen Jahreszeit und im Winter, wenn der Frost den Abfluv hemmt, da keine Seen vorhanden sind, welche ihr aufgespeichertes Wasser auch zur Frostzeit abgeben, wie beim Angerappgebiete.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen hat die untere Inster daher eine sehr geringe Abfluvmenge, die nur schwer zu bestimmen ist, weil das kaum fließende Wasser in dem meist verkrauteten Bett keine meßbare Geschwindigkeit besitzt. Im Frühjahr und nach anhaltenden Niederschlägen im Sommer nehmen die Wassermassen bald so zu, daß die geringe Leistungsfähigkeit des Flußbetts zu ihrer rechtzeitigen Weiterleitung nicht ausreicht, weshalb sie bald in das Ueberschwennungsgebiet ausufern. Bei großen Fluthen bildet das ganze Thal einen See mit schwacher Strömung; aber selbst bei solchen kleineren Fluthen, bei denen die Uferreehen der oberen Strecke noch nicht überströmt werden, füllen sich die niedrigen Wiesen nach kurzer Zeit mit dem vom Höhenlande kommenden Wasser. An der unteren Strecke bewirkt das Angerapphochwasser, sobald es in das Insterthal ausweicht, schlimmere Ueberschwennungen, als solche das Insterhochwasser allein hervorzubringen vermöchte. Gewöhnlich trifft die Hochfluth der Angerapp

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. 13.
Lepalothén

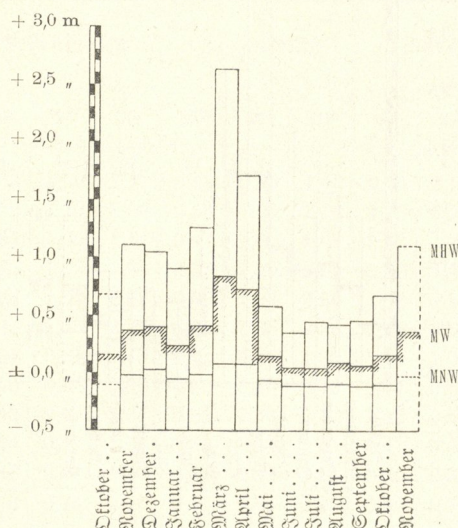


Abb. 14.

Kraupischfen

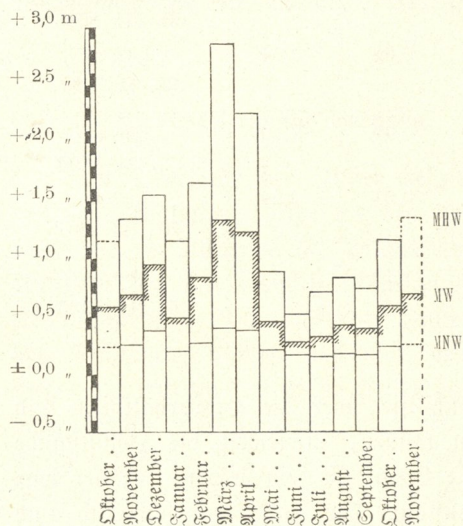


Abb. 15.

Pelleningenfen

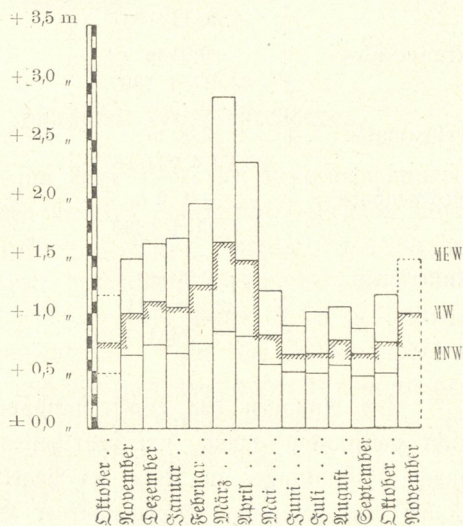


Abb. 16.

Georgenburg

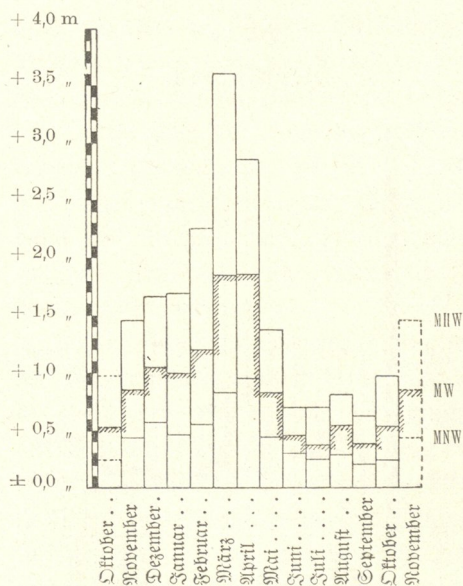
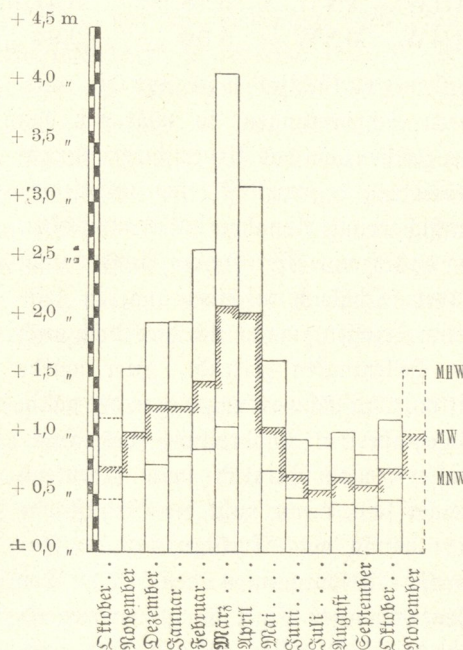


Abb. 17.

Junsterburg (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.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Die Mißstände, welche durch häufige Ueberschwemmungen im Insterthale eingetreten sind, wurden auf S. 361/3 bereits beschrieben. Zwischen Pelleningen und Georgenburg liegen ausgedehnte Flächen so niedrig, daß schon bei ziemlich kleinen Wasserständen die Ausuferungen beginnen und in annähernd Mittelwasserhöhe großen Umfang annehmen, etwa bei 1,0 m a. P. Pelleningen und 0,8 m a. P. Georgenburg. Nach den oben mitgetheilten Zusammenstellungen der Häufigkeit sind diese Wasserstände durchschnittlich an 121 Tagen im Jahr überschritten worden. Selbst in günstigen Jahren (z. B. 1882, 1887, 1893 und 1895) haben die Ausuferungen 50 bis 80 Tage lang angehalten, in ungünstigen Jahren (z. B. 1880, 1883, 1886) dagegen 130 bis 200 Tage lang. Allerdings entfallen die meisten Ueberschwemmungstage auf die winterliche Jahreshälfte, da die Schmelzwasserfluthen durchschnittlich bedeutend höher ansteigen und langsamer verlaufen, als die Sommerfluthen. Das Abflauen dauert öfters so lange, daß die zum Graswuchse erforderliche rechtzeitige Erwärmung des Bodens verhindert wird. Etwa in jedem fünften Jahre wird der Abfluß derart verzögert, daß das Wasser erst gegen Ende Mai in die Ufer zurücktritt. Noch viel nachtheiliger sind die Sommerfluthen, durch welche oft das Gras oder die Heuernte, zuweilen auch das Getreide auf den höher liegenden Flächen verdorben wird.

Diese sommerlichen Anschwellungen rühren ausnahmsweise von der Inster allein her und bleiben dann im unteren Theile des Thalgrundes so niedrig, daß sie keinen großen Schaden anrichten. Häufiger stammen sie aus der Angerapp, deren Rückstau sich jedoch dann meistens nicht weit über Pelleningen hinaus erstreckt; die untere Thalstrecke erleidet bei solchen Staufluthen öfters umfangreiche Ueberschwemmungen. Am häufigsten und schädlichsten sind die durch beide Flüsse gemeinsam verursachten ausgedehnten Ausuferungen, welche z. B. im Sommer 1853 und 1867 den Thalgrund fast fortwährend unter Wasser hielten und mehrfach so bedeutend anschwellen, daß das Gefälle zwischen Pelleningen und Georgenburg nahezu aufgehoben, die Wassermasse also zeitweise in ein stehendes Gewässer verwandelt wurde. Im September 1853 betrugen die gleichzeitigen Höchststände bei Pelleningen 2,37 m a. P. (+ 12,29 m) und Georgenburg 3,30 m a. P. (+ 12,26 m), die Fallhöhe also nur 3 cm.

Im August 1867 entsprach dem Höchststande 3,14 m a. P. Pelleningen (+ 13,06 m) der Höchststand 4,03 m a. P. Georgenburg (+ 12,99 m), lag also 7 cm niedriger. Etwas größer blieb das Gefälle bei der Hochfluth vom Oktober 1867, die bei Pelleningen auf 3,30 m, bei Georgenburg auf 4,03 m stieg. Offenbar wirkte bei letzterer die obere Inster kräftiger mit; die Angerapp hatte bei Insterburg am 11. Oktober den Höchststand 4,58 m, fast ebenso viel wie am 4. August (4,60 m a. P. = + 13,53 m). Bei diesem im Sommer ungewöhnlich hohen Wasserstände sind die auf etwa 3,8 bis 4,1 m a. P. Insterburg liegenden Uferreehen der Angerapp-Mündungstrecke überströmt worden, was zur Sommerzeit seitdem nur am 3. August 1883 wieder vorgekommen ist (4,08 m a. P. Insterburg). Durch die auch im Mai, Juni und Juli sehr hohen Wasserstände be-

finden sich im unteren Insterthale etwa 21 qkm Grundfläche bis zu 3 m hoch unter Wasser und wurden theilweise erst nach dem Winter 1867/68 trocken.

Die übrigen größeren Sommerüberschwemmungen der letzten Jahrzehnte sind ebenfalls gewöhnlich durch das Zusammentreffen von Fluthwellen der Angerapp und der Inster hervorgerufen worden (Juli 1862, August 1866, Juli/August 1871, August 1879, Juli/August 1883, September 1888). Vorwiegend von der Angerapp her rührte die Uebersfluthung des unteren Insterthals im August/September 1872, vorwiegend von der Inster diejenige im September 1877. Man kann annehmen, daß die Angerapp für sich allein erheblichen Schaden durch Rückstau anrichtet, wenn sie bei Insterburg über 3,30 m steigt, was etwa 2,83 m a. P. Georgenburg entspricht.

Bei den Schmelzwasserfluthen werden die Ueberschwemmungen des unteren Insterthals vorwiegend vom Rückstau der Angerapp verursacht, deren Höchststände im Monate März (aber auch im April, Februar, Januar und Dezember) fast alljährlich so hoch ansteigen, daß die Uferreehen der Mündungsstrecke überströmt werden und das Wasser in das als Sammelbecken wirkende Insterthal eintritt. Oft geschieht dies, bevor das Hochwasser aus der oberen Inster und ihren Nebenbächen angelangt ist; dann wird das Becken durch Rückstau während des Anwachsens der Fluthwelle aufgefüllt, ehe die Ueberströmung der Uferreehen beginnt. Selten kommt das Hochwasser der Inster früher an. Zuweilen bringen beide Flüsse ihre Fluthwellen gleichzeitig; z. B. am 30. März 1888 hatte die Angerapp ihren Höchststand bei Insterburg (5,17 m) zu derselben Zeit wie die Inster bei Lepalothen (3,58 m), am 17. März 1893 die Angerapp bei Insterburg (4,98 m) zu derselben Zeit wie die Inster bei Pellingingen (3,96 m). Am schlimmsten berüchtigt ist das Frühjahrshochwasser des Jahres 1877, bei dem die am 29. März auf 5,49 m a. P. Insterburg gestiegene Fluth mit großer Geschwindigkeit in das Insterbecken eindrang und dort am 30. den Höchststand 5,20 m a. P. Georgenburg (+ 14,16 m) und 3,76 m a. P. Pellingingen (+ 13,68 m) erzeugte, so daß also ein Gefälle flußaufwärts eintrat und eine Rückströmung weit oberhalb Pellingingen wahrgenommen wurde. In Stablacken stürzte am 2. April 1877 ein Haus ein, in Gillischken bei zwei Häusern die Quermände. Das langsame Abfallen der Fluthwelle im Pregelströme und eine Eisversetzung, welche sich an der Georgenburger Straßenbrücke gebildet hatte, erschwerten das Ablaufen der über 39 qkm Insterthalfläche ausgebreiteten, auf 55 Millionen cbm geschätzten Wassermassen, die erst nach 2½ Monaten vollständig abgelaufen waren. Beim Hochwasser im Juli 1898 hatten sich binnen wenigen Tagen in der Insterniederung über 15 Millionen cbm angesammelt.

Solche Eisversetzungen sind an den Brücken bei Georgenburg, Pellingingen und Kraupischken öfters eingetreten, da ihre Lichtweiten im Verhältniß zu der großen Breite des Ueberschwemmungsgebiets sehr klein sind und von der durch die augenblicklich herrschenden Winde beeinflussten, keineswegs immer dem Thalwege folgenden Strömung in ungünstigem Winkel getroffen werden. Besonders brachten die Jahre 1877, 1880, 1886 und 1888 gefährliche Eisgänge. Im Uebrigen gilt für die Eisverhältnisse der unteren Inster, was auf S. 387 bei der Betrachtung des Angerapp-Goldapthales bemerkt wird. Da der Frost häufig ein-

tritt, wenn die niedrigen Wiesen noch mit einer dünnen Wasserschicht von den herbftlichen Ueberschwemmungen her bedeckt sind, so friert die Rasendecke öfters fest und wird später vom Eisgange fortgerissen. An der oberen Inster verlaufen die Eisgänge günstiger, weil zur Winterszeit gewöhnlich niedrige Wasserstände herrschen und keine bedeutende Eisbildung erfolgt. Indessen kommen auch an den dortigen Brücken manchmal Versetzungen vor, die sich in der Regel rasch wieder lösen. Dieselbe Schmelzwasserfluth, welche am 28. Februar 1897 bei Kraupischken den bekannten Höchststand (3,42 m) verursachte, hat am gleichen Tage an der Straßenbrücke bei Lesgewangminnen und am folgenden Vormittage bei Lepalothn Eisversetzungen erzeugt, welche mit Anschwellungen von 2,1 und 2,4 m über Mittelwasser verbunden waren.

7. Wassermengen.

Messungen der Wassermenge sind an der unteren Inster mehrfach vorgenommen worden, ohne daß ein befriedigendes Ergebniß zu erlangen gewesen wäre. Dies liegt an den eigenartigen Vorfluthverhältnissen, da die bei einunddemselben Pegelstande abfließenden Wassermassen zu verschiedenen Zeiten ganz verschieden groß sind, je nachdem der Pegelstand durch freien Abfluß oder durch Rückstau aus der Angerapp hervorgebracht worden ist. Die sehr geringe Wassermenge im Sommer läßt sich deshalb nicht genau bestimmen, weil in dem verkrauteten Flußbette keine meßbare Geschwindigkeit, oft überhaupt keine wahrnehmbare Bewegung des Wassers vorhanden ist. Soweit die Unterlagen ein Urtheil erlauben, wäre die Abflußmenge der Inster beim mittleren Niedrigwasser (0,13 m a. P. Georgenburg) auf 0,5 cbm/sec anzunehmen, bei dem um 6 cm unter dem Jahresmittelwasser liegenden Wasserstande 0,85 m a. P. Georgenburg auf 4,6 cbm/sec. Die entsprechenden sekundlichen Abflußzahlen sind 0,4 und 3,7 l/qkm. Wenn für das Instergebiet zur Hochwasserzeit gleiche Abflußzahlen gelten wie für das Angerappgebiet, was bei den Vorarbeiten für die Verbesserung der Vorfluthverhältnisse angenommen worden ist, so würde die Abflußmenge des größten Sommerhochwassers auf $(0,04 \times 1253 =)$ 50 cbm/sec, die größte Abflußmenge überhaupt auf $(0,10 \times 1253 =)$ 125 cbm/sec anzunehmen sein. Beispielsweise hätten dann beim Höchststande der sommerlichen Hochfluth vom August 1867 die Inster und Angerapp zusammen $160 + 50 = 210$ cbm/sec abgeführt, während die größte, gleichzeitig für den Pregelstrom ermittelte Abflußmenge nur 180 cbm/sec beträgt. Darin liegt kein Widerspruch, da das untere Insterthal als Sammelbecken gewirkt und die mehr zugeführten Wassermassen aufgespeichert haben wird, um sie beim Abfließen der Fluthwelle im Pregelstrome allmählich zu Thal fließen zu lassen.

III. Wasserwirthschaft.

1. Jekige wasserwirthschaftlichen Verhältnisse.

Die obere Inster wird von den Anliegern einigermaßen geräumt und giebt zu keinen bedeutenden Klagen über Vorfluthbehinderung Anlaß, abgesehen davon,