

4. Abtheilung. 4. Kapitel.

Der Pregelstrom und die Deime.

I. Stromlauf und Stromthal.

1. Uebersicht.

Der Pregelstrom entsteht unterhalb Insterburg durch den Zusammenfluß der Angerapp mit der Inster. Wie sich aus den Beschreibungen dieser Flüsse ergibt, bringt die gefällreiche Angerapp weitaus das meiste Wasser, während die Inster dasselbe diluviale Hauptthal durchfließt, in welchem nach der Vereinigung der Pregelstrom zum Frischen Haffe läuft. Wie bei der Inster ist auch beim Pregelstrom das Thal für die jetzige Wasserführung viel zu breit und offenbar von weit größeren Wassermassen ausgenagt, als solche jetzt darin zum Abfluß gelangen. Das Mißverhältniß ist aber nicht so schroff wie bei der Inster, da die Angerapp zur Hochwasserzeit eine beträchtliche Wassermenge zuführt, noch vermehrt durch die von links mündende Auzinne, hauptsächlich aber durch die Alle, welche weiter unterhalb von derselben Seite hinzutritt. Bald nach Aufnahme der Alle spaltet sich der Strom in zwei Mündungsarme, von denen der rechtsseitige, die Deime, ein zum Kurischen Haffe führendes diluviales Hauptthal durchzieht. Das Thal des Pregelstroms behält in ganzer Länge die Richtung von Osten nach Westen bei; das Deimethal wendet sich mit einigen Krümmungen von Süden nach Norden.

In den obersten Strecken hat der Pregelstrom ansehnliches Gefälle, das früher bei Gr.-Bubainen durch eine Stauanlage zum Mühlenbetrieb benutzt worden ist. Unterhalb der Auzinnemündung nimmt das Gefälle rasch ab und wird unterhalb des Straßentkreuzungspunktes Taplacken so gering, die Erhebung über dem Wasserpiegel der beiden Haffe und der Ostsee so klein, daß die Wasserstände schon oberhalb Wehlau zuweilen wesentlich vom Winde beeinflusst werden. Je mehr man sich den Haffen nähert, um so bedeutender wird die Einwirkung ihres Rückstaues. Während die Deime, deren Lauf erheblich kürzer ist, von der Abzweigung bei Tapiau bis zur Mündung unterhalb Labiau bei gewöhnlichen Verhältnissen ziemlich gleichmäßiges Gefälle und annähernd gleichartige Be-

schaffenheit besitzt, ist das Gefälle des Pregelstroms bis zum Spitzkrug noch etwas stärker, dann aber in seinen beiden Parallellarmen äußerst gering und schließlich kaum noch wahrnehmbar. Die beiden Arme, der rechtsseitige Neue und der linksseitige Alte Pregel, stehen am Mägdeloch bei Arnau und in der Stadt Königsberg kurz vor ihrer Vereinigung mit einander in Verbindung. Ihre letzten Strecken und der Pregelstrom unterhalb Königsberg haben mehr die Eigenschaften eines Seekanals als die eines Binnenstroms und werden von der alt-preußischen Hauptstadt ab zur Seeschifffahrt benutzt. Als Fortsetzung dieser Wasserstraße führt eine künstlich vertiefte und gegen Versandung geschützte Rinne (Seekanal) am Nordrande des Frischen Haffes entlang nach dem Pillauer Tief, das die gemeinschaftliche Ausmündung des Pregelstroms und der übrigen ins Frische Haff mündenden Binnengewässer in die Ostsee bildet.

Vom Pillauer Hafen bis zur Pregelmündung beträgt die Entfernung im Seekanal 33,1 km, von da bis zur Abzweigung der Deime 56,1 km, von da bis zum Vereinigungspunkte der Angerapp und Inster 70,6 km, die ganze Länge des Pregelstroms also 126,7 km, diejenige der Deime 37,1 km. Als natürliche Theilstrecken betrachten wir nach den vorstehenden Bemerkungen: die Strecke von der Instermündung bis Gr.-Bubainen (10,3), von da bis zur Auxinnemündung (11,3), von da bis Taplacken (16,4), von da bis zur Allemündung (17,1), von da bis zur Abzweigung der Deime (15,5), von da bis zur Gabelung bei Spitzkrug (23,5), von da bis zur Verbindung des Alten und Neuen Pregel am Mägdeloch (12,7), von da bis zur westlichen Weichbildgrenze der Stadt Königsberg am Holländer Baum (11,7) und von da bis zur Mündung (8,2 km).

Letztere Strecke steht unter der Verwaltung der Hafenbauinspektion Pillau, die 3,4 km lange Strecke innerhalb der Stadt Königsberg bis zum Litauer Baum unter städtischer Verwaltung, die oberhalb anschließende Strecke innerhalb des Regierungsbezirks Königsberg auf 87,8 km Länge nebst der Deime unter der Wasserbauinspektion Tapiau, die oberste Strecke innerhalb des Regierungsbezirks Gumbinnen auf 27,3 km Länge unter der Wasserbauinspektion Tilsit. Zu derselben gehört auch die 1,5 km lange Strecke der Angerapp bis zur Insterburger Brücke. Die Kilometer-Stationirung wird von hier aus gerechnet, wo die Wasserstraße beginnt. In Bezug auf die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse gehört diese kurze Mündungsstrecke der Angerapp zum Pregelstrom und wird auch oft Pregel benannt (vgl. S. 380). Von der Gabelung bei Spitzkrug bis zur Wiedervereinigung am Kneiphofe unterhalb der Grünen Brücke in Königsberg beziehen sich obige Längenangaben auf den nördlichen Arm, den 23,3 km langen Neuen Pregel. Der Alte Pregel ist etwa 0,5 km kürzer; die Wiedervereinigung beider Arme erfolgt in der Stadt Königsberg, 1,1 km oberhalb des Holländer Baumes.

Die obersten Strecken bis zur Allemündung (Insterburg—Wehlau) werden nur bei günstigen Wasserständen von größeren Schiffsgefäßen benutzt. Im Gegensatz zu den unterhalb Wehlau liegenden, als Unterpregel bezeichneten Strecken werden sie häufig unter dem Namen Oberpregel zusammengefaßt. Von der Allemündung bis zur Abzweigung der Deime (Wehlau—Tapiau) würden die Tiefen- und Breitenverhältnisse eine lebhaftere Schifffahrt ermöglichen, als thatsächlich

vorhanden ist, da einstweilen nur der schwache Verkehr zum Oberpegel und zur Alle in Betracht kommt. Die Strecken zwischen Tapiau und dem Königsberger Seehafen bilden dagegen einen Theil der wichtigen Wasserstraße, welche Königsberg mit dem litauischen Hinterlande verbindet, früher Polnische Wittinnenfahrt genannt. Von Tapiau aus führt sie durch die Deime und den Großen Friedrichsgraben oder über das Kurische Haff nach dem Memonienstrom und dem südlichen Mündungsarme des Memelstroms, der Gilge.

2. Grundrißform.

Das Pregelstromthal weicht überall nur wenig von der ost-westlichen Richtung ab, wogegen der Stromlauf selbst zahlreiche Krümmungen in seinem Thalgunde beschreibt. Bei der Deime verhält sich die Sache umgekehrt, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

Stromstrecke	Lauf- länge km	Thal- länge km	Luf- linie km	Strom- Entwicklung		
				%	%	%
Instermündung—Gr.:Bubainen	10,3	8,8	8,4	17,0	4,8	22,6
Gr.:Bubainen—Aurinnemündung	11,3	8,7	8,4	29,9	3,6	34,5
Aurinnemündung—Taplacken	16,4	11,1	10,9	47,7	1,8	50,5
Taplacken—Allemündung	17,1	9,6	8,8	78,1	9,1	94,5
Allemündung—Deimeabzweigung	15,5	10,3	10,2	50,5	1,0	52,0
Deimeabzweigung—Spitzfrug	23,5	18,1	17,6	29,8	2,8	33,5
Spitzfrug—Mägdeloch	12,7	10,5	10,0	21,0	5,0	27,0
Mägdeloch—Holländer Baum	11,7	9,8	9,5	19,4	3,2	23,2
Holländer Baum—Mündung	8,2	7,8	7,8	5,1	0,0	5,1
Pregelstrom im Ganzen	126,7	94,7	93,0	33,8	1,8	36,2
Deime	37,1	33,8	27,0	9,8	25,2	37,4

Während Pregelstrom und Deime fast gleich große Stromentwicklung besitzen, rührt dieselbe bei der Deime vorzugsweise von den Krümmungen des Thales her, das mit zwei sanften Gegenkrümmungen bis zur Eisenbahnkreuzung bei Schelecken gegen Nord-zu-Ost und dann mit einem flachen Bogen an Labiau vor- über gegen Westnordwest nach dem Kurischen Haffe zieht. In diesem Thale hat die Deime bis Gr.:Schmerberg einen auffallend gestreckten, mehrfach fast gerad- linigen Lauf, vermuthlich in Folge von Begradigungen, die vom Deutschen Orden und wohl auch späterhin dort vorgenommen worden sind. In einem Aufsatze über „die Entstehung des Flußlaufes der Deime“ (von Dr. A. Zweck, Altpreuß. Monatschrift, Bd. 23) werden geschichtliche Zeugnisse dafür aufgeführt, daß dieser Mündungsarm des Pregelstroms von den Ordensrittern für ihre Litauerfahrten benutzt und in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts kanalisiert worden ist. Die an der oberen Strecke ausgeführte Begradigung erfolgte wahrscheinlich nach und nach in einem langen Zeitraume, da noch im Anfange des 18. Jahrhun- derts alte Schlenken zu erkennen waren. Den wichtigsten der ehemals ausge-

führten Durchstiche bildet die jetzige Anfangsstrecke der Deime von Tapiaw bis unterhalb Kl.-Schleuse, die 1351 als Neue Deime an Stelle des ursprünglich weiter oberhalb (etwa bei Km. 70) abzweigenden Stromlaufs künstlich hergestellt wurde. Bei Betrachtung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse kommen wir hierauf nochmals zurück. Die untere Strecke der Deime erschien offenbar zu jener Zeit einer Begradigung weniger bedürftig. Sie weist jetzt keine großen übermäßig scharfen Krümmungen auf, nachdem die schärfsten, für die Benutzung und Instandhaltung der Wasserstraße lästigen neuerdings durch später zu betrachtende Arbeiten beseitigt worden sind, ohne daß hiermit jedoch eine wesentliche Verkürzung der Lauflänge erfolgt wäre. Eine Verästelung in Nebenarme zeigt sich bloß bei Labiau, wo zum Schutze der Ordensburg und für die Zwecke des Wasserverkehrs nach der Gilge mehrfach Eingriffe in die natürlichen Verhältnisse stattgefunden haben. Der jetzige Stromlauf ist dort 1772 schiffbar gemacht und 1869/71 mit einem Durchstich begradigt worden, um den durch die Stadt führenden Schloßgraben als Wasserstraße zu ersetzen.

Der Oberpregel hat nur an wenigen Stellen einen gestreckten Lauf, namentlich an der Instermündung, von Gaizuhnen bis Kl.-Bubainen, unterhalb der Drojemündung und bei Siemohnen. Im Anfange des vorigen Jahrhunderts scheint die Verschüttung des Stromthales an der Einmündung des Angerappthales derart vorgeschritten gewesen zu sein, daß 1724 ein Vorfluthkanal angelegt werden mußte, der die nordwärts abgebogene Angerapp in schlanker Linie nach der jetzigen Instermündung führte (vgl. S. 375). Auch an dem Pregelströme, welcher zunächst neben dem rechtsseitigen Thalrande bei Nettienen und dann quer über das Thal nach dem linksseitigen Rande bei Gaizuhnen fließt, sollen Arbeiten vorgenommen worden sein. Wahrscheinlich ist damals der bei Leipeningken und Zwion gelegene Alte Pregel, dem noch jetzt bei großen Hochfluthen eine Seitenströmung des Hochwassers folgt, abgeschnitten worden, um die gewöhnliche Abflußmenge im linksseitigen Arme, dem jetzigen Pregelströme, zusammenzuhalten. Seine schärfsten Krümmungen, welche für den Schiffahrtsbetrieb zu hinderlich waren, sind beim Ausbaue des Stromlaufs in den fünfziger Jahren abgeseht und stellenweise mit kleinen Durchstichen beseitigt worden. Die größte Verkürzung der Lauflänge um 0,6 km erfolgte beim Abbruche des Bubainer Mühlenwehres 1885/87, indem der Bogen des Hauptarmes abgeschnitten und der ehemalige Schiffahrtskanal entsprechend erweitert und begradigt wurde. Unterhalb der Auxinnemündung nehmen die Windungen des Oberpregel an Zahl und Schärfe zu, besonders auf der durch ihre große Laufentwicklung ausgezeichneten Strecke Taplacken—Allemündung, wo dicht hinter einander zahlreiche kurze Schleifen liegen, denen die Strömung bei großem Hochwasser nicht zu folgen vermag, theilweise mit weniger als 50 m Halbmesser. Obgleich auch hier einige lästige Schleifen in den siebziger Jahren mit Durchstichen abgeschnitten worden sind, bietet diese Strecke durch ihre ungünstige Grundrißform doch große Schwierigkeiten für den Schiffsverkehr und die Instandhaltung.

Beim Unterpregel vermindern sich die Entwicklungszahlen, je näher man an die Mündung kommt, gerade umgekehrt wie beim Oberpregel, bei welchem sie von oben nach unten stetig zunehmen. Von der Allemündung bis zur Abzweigung

der Deime ist die Laufentwicklung noch recht bedeutend. In Folge der wesentlich vermehrten Wassermenge sind die Windungen des Stromlaufs erheblich größer, aber gleichfalls recht lästig, und das Hochwasser kann ihnen ebenfalls nicht folgen. Der Stromlauf bewegt sich abwechselnd nahezu senkrecht zum Thalwege oder parallel mit demselben, wobei die Uebergänge von der einen zur anderen Richtung meist sehr scharfe Ecken bilden. Unterhalb Tapiau kommen noch mehrfach ähnliche Knicke der Stromlinie vor, die aber meistens über 150 m, theilweise freilich weniger als 100 m Halbmesser besitzen, z. B. in den Pregelarmen, welche die Kneiphofinsel in Königsberg umschließen, nur 40 bis 80 m Halbmesser.

Besonders kennzeichnend für die Eigenart der Stromstrecken zwischen Tapiau und Königsberg sind jedoch die Spaltungen in langgestreckte, zumeist parallel laufende, sanft gewundene Arme. Der erste als Alter Pregel bezeichnete Nebenarm zweigt bei Podollen (Km. 84,3) links ab und mündet unterhalb Langendorf (Km. 87,2) zurück. Der zweite Nebenarm geht vom Streckefrug (Km. 92,2) zum Abflusse des Woriener Sees, dem Lackstrome, der sich bei Km. 94,4 mit dem Pregelstrome vereinigt. Schließlich erfolgt am Spitzfruge (Km. 95,6) die Spaltung in zwei gleichwerthige Arme, die erst unterhalb der Kneiphofinsel wieder endgültig zusammenfließen (Km. 118,9), nachdem sie unweit Horst, am Mägde-Loch bei Arnau und oberhalb des Kneiphofs mit einander in Verbindung getreten sind. Zur Hochwasserzeit bilden sich noch mehrere andere Nebenströmungen aus, deren Wege durch die im Thalgrunde vorhandenen Schlenken bezeichnet sind. Man sieht, daß dieser untere Theil des Pregelstromthales, ähnlich wie das Oderstromthal von Schwedt bis Stettin, als ein erst in jüngster Vergangenheit landfest gewordenen Mündungsbecken aufzufassen ist, in welchem noch mehrere Seeflächen an den früheren Zustand erinnern. Je weiter die Verlandung von oben nach unten vorwärts schreitet, um so mehr beginnt der Kampf zwischen den Nebenarmen, der so lange währt, bis einer von beiden unterliegt und zum Ablaufe wird, da der Hauptarm seine Abzweigung mit einer Barre absperret. Zwischen Tapiau und dem Spitzfruge ist dieser Kampf in vollem Gange; unterhalb des Spitzfrugs bereitet er sich erst langsam vor.

In den letzten Strecken des Pregelstroms unterhalb des Spitzfrugs hängen die Abflußverhältnisse mehr vom Winde als vom Binnenwasser ab. Durch die häufig eintretenden Sturmfluthen werden bedeutende Wassermassen zeitweise aufgestaut, die beim raschen Umschlagen des Windes mit großer Geschwindigkeit abfließen. Die Spülung der ausgehenden Strömung wirkt dann so kräftig, daß sich von Königsberg abwärts dauernd eine einheitliche, schlang geformte Rinne offen hält, deren kleinste Krümmungshalbmesser unterhalb des Holländer Baums 425 m und in der Bucht bei Rosse 450 m betragen.

3. Gefällverhältnisse.

Die Gefällverhältnisse des Pregelstroms lassen sich nur annähernd richtig angeben, weil erst kürzlich ein Präzisionsnivelement längs des Oberpregel ausgeführt worden ist und noch keine Spiegelnivellements darauf bezogen sind. Für

den Unterpegel und die Deime fehlen einstweilen beide Grundlagen einer genauen Gefällermittlung. Da die Höhenlage der Nullpunkte für die Pegel am Oberpegel nunmehr sicher, für diejenigen am Unterpegel durch ältere Nivellements wenigstens ungefähr richtig feststeht, so konnte die Höhenlage des Mittelwasserspiegels für die Endpunkte der einzelnen Strecken mit Zuhülfenahme der früher aufgenommenen Längenschnitte abgeschätzt werden. Um dabei thunlichst viele Pegelstellen verwerthen zu können, bezieht sich das Mittelwasser auf die Jahresreihe 1881/96, nur für die obersten Strecken aus den bei Betrachtung des Abflusßvorgangs erwähnten Gründen auf die Jahresreihe 1887/96 und für den Pegel zu Wehrdamm auf 1882/96. Die entsprechende Höhenlage des Mittelwasserspiegels an der Pegelstrommündung ergibt sich zu 0,04 m. Am Königsberger Pegel liegt das Mittelwasser in der Jahresreihe 1881/96 zwar um 3 cm niedriger als bei Wehrdamm, für die längere Reihe seit 1867 aber gleichfalls auf 0,04 m. Die Höhenlage des Kurischen Haffes an der Deimemündung ist dagegen nicht genau bekannt. Vom Labiauer Pegel bis zum Haffe ist unter gewöhnlichen Verhältnissen ein nicht unbeträchtliches Gefälle vorhanden, zumal bei hohen Wasserständen der Gilge der Große Friedrichsgraben Memelstromwasser dorthin leitet. In Ermangelung anderer Unterlagen ist angenommen, daß der Mittelwasserspiegel an der Deimemündung gleiche Höhenlage habe wie an der Pegelmündung.

Stromstrecke	Höhenlage	Fallhöhe	Lauf- länge	Mittleres Gefälle	
	+ m	m	km	‰	1 : x
Instermündung—Gr.-Bubainen	9,33	2,48	10,3	0,241	4 150
Gr.-Bubainen—Aurinnemündung	6,85				
Aurinnemündung—Taplacken	4,26	1,88	16,4	0,115	8 720
Taplacken—Allemündung	2,38				
Allemündung—Deimeabzweigung	1,17	0,53	15,5	0,034	29 250
Deimeabzweigung—Spizkrug	0,64				
Spizkrug—Mägdeloch	0,17	0,47	23,5	0,020	50 000
Mägdeloch—Holländer Baum	0,07				
Holländer Baum—Mündung	0,04	0,10	12,7	0,008	127 000
	0,04				
Pregelstrom im Ganzen	—	9,29	126,7	0,073	13 640
Deime im Ganzen . .	0,64	0,60	37,1	0,016	61 830
	0,04				

Vergleicht man das mittlere Gefälle der beiden ersten Strecken mit dem der unteren Angerapp und Inster, so ergibt sich, daß es zwar beträchtlich größer als das der Inster, aber viel kleiner als das der Angerapp ist. Die Strecke

Muxinnemündung—Tapolacken hat ganz ähnliches Gefälle wie die untere Inster*). Von Tapolacken ab vermindern sich die Gefällwerthe rasch, und zwar derart, daß der Pregelstrom von der Deimeabzweigung bis Spitzkrug noch etwas größeres Gefälle als die Deime besitzt, dann aber nahezu gefällelos wird. Er bewegt sich auf seinen letzten Strecken in dem langgedehnten Mündungsbecken, einem kaum zu Festland gewordenen See, dessen Wasserstände vorwiegend durch die Spiegelhöhe des Frischen Haffes, also auch der Ostsee bedingt werden. Bei der Deime ist dies nicht in gleichem Maße der Fall; bei ihr spielt die Höhenlage des Binnenwassers eine etwas größere Rolle, vermuthlich weil ihre Richtung nicht den vorherrschenden Winden entgegen gekehrt ist, wie diejenige des Pregelstroms, und weil für die Füllung des Kurischen Haffes das Binnenwasser des Memelstromes zur Frühjahrszeit sehr große Bedeutung besitzt und in demselben Sinne wirkt wie das Binnenwasser aus dem Pregelstromgebiet.

Die Gefällverhältnisse der obersten Strecken haben sich seit der Beseitigung der Bubainer Stauanlage wesentlich geändert und sind noch in Aenderung begriffen, weil das früher bei diesem Wehre vereinigte Gefälle von 2,5 m nunmehr über eine größere Strecke vertheilt ist und bei seinem Ausgleich eine Senkung der Wasserstände an der Instermündung und in der unteren Angerapp bewirkt wurde. Wenn diese Senkung in der unteren Inster noch nicht mehr, als bisher geschehen, zur Geltung gelangt ist, so liegt dies größtentheils wohl daran, daß das Insterbett nicht geräumt und die Vorbedingung einer besseren Vorfluth nicht ausgenutzt wird. Vor der Beseitigung des Bubainer Staues hatte der Stromlauf von Insterburg bis Nettienen etwa 0,18, unterhalb 0,07 ‰ mittleres Gefälle. Nach der Beseitigung hat sich einstweilen je nach den Wasserständen ein durchschnittliches Gefälle von 0,23 bis 0,27 ‰ herausgebildet. Allerdings ist dasselbe noch keineswegs gleichmäßig vertheilt, sondern im obersten und untersten Theile der Strecke größer, im mittleren Theile kleiner als der Durchschnitt.***) Die eingetretene Senkung entspricht nicht dem Maße, das bei dem zuerst auf den Abbruch der Stauanlage hinielenden Entwürfe (vergl. S. 378) angenommen war. Freilich hatte dieser Entwurf eine durchgehende Vertiefung des Strombettes und Erweiterung des Hochwasserbettes mit bedeutenden Kosten

*) Von Staticken bis Pelleningken ist das Gefälle der unteren Inster beträchtlich größer, von Pelleningken bis zur Mündung aber weitaus kleiner. Obgleich das Flußgefälle keineswegs genau mit dem Thalgefälle übereinstimmt, kommt hierbei doch klar zur Geltung, daß durch die mächtige Barre an der Angerappmündung das Gefälle oberhalb bedeutend abgeschwächt, unterhalb aber bis zur Muxinnemündung hin entsprechend verstärkt worden ist. Wenn die auf S. 362 u. 375 gekennzeichnete Anschüttung eines lang gestreckten Schüttfeldes an der Angerappmündung nicht stattgefunden hätte, so würde vermuthlich das Inster-Pregel-Diluvialthal von Staticken bis zur Muxinnemündung eine stetige Abnahme des Gefälles zeigen, ähnlich wie es weiter abwärts der Fall ist.

**) Ein bei niedrigem Wasserstande (0,09 m a. P. Insterburg, 1,11 m a. P. Gr.-Bubainen) am 29. August 1898 aufgenommenes Spiegelnivellement ergab ein durchschnittliches Gefälle von etwa 0,24 ‰ zwischen Insterburg und Gr.-Bubainen; im Einzelnen betrug es bis Km. 2 rund 0,42 ‰, von da bis Km. 8 nur 0,16 ‰, von da bis Km. 12 rund 0,27 ‰. Von Bubainen bis zur Muxinnemündung ergab sich das Spiegelgefälle zu 0,26 ‰ und von da bis zur Grenze des Gumbinner Bezirks zu 0,12 ‰, also fast ebenso groß wie das mittlere Gefälle nach der Tabelle auf S. 459.

vorgehen, die nicht dafür aufgewandt worden sind. Sich selbst überlassen, wird der Strom durch Einmägung seines Bettes in den Angerapp-Schuttkegel (vergl. S. 362 u. 375) das Gefälle wohl niemals derart ausgleichen können, daß die aufstauende Wirkung dieses Schuttkegels verschwindet, da die Angerapp andauernd neue Wanderstoffe hinzubringt.

Das Ablagerungsgebiet der vornehmlich vom Angerappflusse, aber auch von der Muxinne und den kleineren Seitengewässern hinzugebrachten Sink- und Wanderstoffe erstreckt sich längs des Pregelstroms bis unterhalb Spitzkrug, wo das mittlere Gefälle verschwindend gering wird. Während der Angerapp-Schuttkegel das Gefälle der unteren Juster nambast vermindert und des obersten Pregelstromes vermehrt hat, übt die Alle, obgleich ihr Gebiet weit größer als das der Angerapp ist, keinen derartigen Einfluß auf die Gefällverhältnisse aus, da ihre Ablagerungen größtentheils oberhalb des Pinnauer Mühlenwehres an ihren eigenen unteren Strecken zurückgehalten werden.

Bei niedrigen Wasserständen ändert sich das Gefälle im Einzelnen beträchtlich, da alsdann die Einwirkungen der Krümmungen, Untiefen und Steinriffe mehr zur Geltung kommen. Im Ganzen wird es etwas stärker bis Taplacken, weil auf den oberen Strecken die Schwankung zwischen Mittel- und mittlerem Niedrigwasser allmählich ein wenig zunimmt. Es wird dagegen etwas schwächer von Taplacken bis Wehlau, im Unterpregel und in der Deime, weil dort jene Schwankung nach den Mündungen hin geringer wird. Das Hochwassergefälle ist durchweg größer als das Mittelwassergefälle, da die Schwankung zwischen mittlerem Hoch- und Mittelwasser eine stetige Abnahme von oben nach unten zeigt. Dies ergibt sich aus folgender Tabelle, in welcher übrigens keine Rücksicht darauf genommen ist, daß eine weitere Verstärkung des Hochwassergefälles durch kürzere Seitenströmungen eintritt. Dabei ist angenommen, daß die mittleren Schwankungen MHW—MW und MW—MNW an der Deime mündung ebenso groß seien wie bei Labiau.

Stromstrecke	Lauf- länge km	Mittleres Niedrig- wasser			Mittelwasser			Mittleres Hoch- wasser		
		Höhen- lage	Fall- höhe	Ge- fälle	Höhen- lage	Fall- höhe	Ge- fälle	Höhen- lage	Fall- höhe	Ge- fälle
		+ m	m	‰	+ m	m	‰	+ m	m	‰
Oberpregel	55,1	8,55	8,39	0,152	9,33	8,16	0,148	13,08	8,92	0,162
Unterpregel	71,6	0,16	0,76	0,011	1,17	1,13	0,016	4,16	3,31	0,046
		— 0,60			0,04			0,85		
Pregelstrom im Ganzen	126,7	—	9,15	0,072	—	9,29	0,073	—	12,23	0,097
Deime im Ganzen . .	37,1	— 0,16	0,37	0,010	0,64	0,60	0,016	2,71	1,76	0,047
		— 0,53			0,04			0,95		

Um einen Ueberblick über die Einwirkungen des Windes auf die Wasserstände zu gewinnen, sind in den folgenden Tabellen die Wasserstände von 8 ver-

schiedenen Tagen für die an den Mündungsarmen gelegenen Pegelstellen Tapiau (Pregel), Heiligenwalde, Steinbeckellen, Wehrdamm, Tapiau (Deime) und Labiau in Vergleich gebracht. Die Angaben für den Taplackener Pegel, dessen Mittelwasserstand auf 1,69 m a. P. (1863/96) liegt, deuten auf das gleichzeitige Verhalten des Binnenwassers hin. Für jeden Tag giebt die vorletzte Spalte die auf N.N. bezogene Höhenlage des Wasserspiegels an, die letzte Spalte die Fallhöhe von Pegelstelle zu Pegelstelle; sie ist mit Minuszeichen versehen, wenn der Stauwind ein Gefälle stromaufwärts hervorruft. Die hinter den Namen der Pegelstellen stehende Spalte giebt an, wie groß die Fallhöhe des Mittelwassers der Jahresreihe 1881/96 ist, um einen bequemen Maßstab für die von den Winden veranlaßten Aenderungen zu haben. Das Gefälle wäre leicht zu berechnen, was aber das Bild nur verwirren würde. Die Abstände der Pegelstellen betragen: Tapiau P.—Heiligenwalde (19,9 km), Heiligenwalde—Steinbeckellen (14,5 km), Steinbeckellen—Wehrdamm (22,0 km), Tapiau D.—Labiau (32,7 km).

Die mit 1 bis 3 bezeichneten Tage zeigen die Verhältnisse, wenn der Abfluß ohne Rückstau erfolgt, bei niedrigem, mittlerem und hohem Binnenwasser, umgekehrt die mit 5 bis 7 bezeichneten Tage, wenn bei ähnlichen Binnenwasserständen ein starker Rückstau aus dem Frischen Haffe auf den Unterpregel einwirkt. Der Tag 4 liefert ein Beispiel für den Rückstau aus dem Kurischen Haff bei niedrigem, der Tag 8 desgleichen bei hohem Binnenwasser.

Am Tage 1 sind durch Oststurm die Wasserstände bei Tapiau, im Kurischen und noch mehr im Frischen Haffe ungemein niedrig, die Gefällverhältnisse im Unterpregel annähernd dem Durchschnitt entsprechend, in der Deime geringer, weil der Wasserstand an der Mündung weniger gedrückt ist. Man könnte diesen Zustand mit demjenigen vergleichen, der zuweilen im Tidegebiet Sturmebbe benannt wird. — Am Tage 2 liegen die Verhältnisse ähnlich. Nur sind durch den größeren Binnenwasserzufluß alle Wasserstände höher gehoben und die Gefälle stärker wie im Durchschnitt, besonders im Unterpregel, dessen Vorfluth in Folge des Südoststurms günstig ist. — Am Tage 3 erfolgt der Abfluß des Binnenhochwassers aus beiden Mündungsarmen mit durchweg hohen Wasserständen und starkem Gefälle ohne Störung durch die schwachen, oft wechselnden Winde.

Am Tage 5 steht der Unterpregel unter der Einwirkung des Südweststurms, der seinen Abfluß vollständig hemmt, wogegen in der Deime noch ziemlich starkes Gefälle herrscht, da der Spiegel des Kurischen Haffes an der Deimemündung bei dieser Windrichtung gesenkt wird. — Am Tage 6 äußert sich die Einwirkung des weniger kräftigen und wechselnden ausländigen Windes nur im letzten Theile des Unterpregel durch stromaufwärts gerichtetes Gefälle. Der Stau reicht aber über die Abzweigung der Deime hinaus, und dieser Mündungsarm führt mehr Binnenwasser als sonst ab. — Am Tage 7 tritt dieselbe Erscheinung in größerem Maße auf. Das Binnenhochwasser hat im Unterpregel starkes Gefälle bis Heiligenwalde und schwächeres bis Steinbeckellen, wird jedoch hier durch den vom Südweststurm verursachten Rückstau am Abflusse verhindert. Auch in diesem Falle entweicht mehr als sonst durch die Deime, weil das Kurische Haff gleichzeitig gute Vorfluth gewährt.

Pegelstelle	Fallhöhe bei MW m	1. Ablandiger Sturm. Niedriges Binnenwasser (Tapolken = 0,40)					2. Ablandiger Sturm. Mittleres Binnenwasser (Tapolken = 1,70)					3. Schwache Winde. Hohes Binnenwasser (Tapolken = 5,24)					4. Starker Nordwind. Niedriges Binnenwasser (Tapolken = 0,45)				
		Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m	Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m	Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m	Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m
Lapiau P. . .	0,46	14. Oktober 1882	SO	0,92	— 0,33	0,41	12. März 1884	SO	1,87	0,62	0,73	2. April 1895	NO	4,56	3,31	1,90	8. September 1890	NW	1,70	0,45	0,24
Heiligenwalde	0,13		ONO	0,57	— 0,74			SO	1,20	— 0,11			NW	2,72	1,41			N	1,52	0,21	
Steinbeckellen	0,04		O	—	—			O	0,65	— 0,55			—	1,99	0,79			N	1,33	0,13	
Wehrdamm .	0,04		O	1,52	— 0,95			SO	1,90	— 0,57			W	2,69	0,22			N	2,68	0,21	
Lapiau D. . .	0,46	14. Oktober 1882	SO	0,83	— 0,37	0,10	12. März 1884	SO	1,72	0,52	0,57	2. April 1895	SO	4,44	3,24	2,20	8. September 1890	N	1,68	0,48	— 0,01
Labiau	0,46		SO	1,14	— 0,47			SSO	1,56	— 0,05			N	2,65	1,04			NNW	2,10	0,49	

Pegelstelle	Fallhöhe bei MW m	5. Auflandiger Sturm. Niedriges Binnenwasser (Tapolken = 0,43)					6. Auflandiger Wind. Mittleres Binnenwasser (Tapolken = 2,50)					7. Auflandiger Sturm. Hohes Binnenwasser (Tapolken = 4,77)					8. Nördlicher Sturm. Hohes Binnenwasser (Tapolken = 4,56)				
		Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m	Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m	Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m	Tag	Wind- rich- tung	Pegel- stand m	Höhen- lage + m	Fall- höhe m
Lapiau P. . .	0,46	2. Oktober 1890	SW	1,45	0,20	— 0,19	4. November 1894	NO	2,36	1,11	0,36	12. Februar 1894	SW	4,06	2,81	1,49	18. April 1889	NW	4,04	2,79	1,38
Heiligenwalde	0,13		SW	1,70	0,39			NW	2,06	0,75			SW	2,63	1,32			NW	2,72	1,41	
Steinbeckellen	0,04		SW	1,52	0,32			SO	1,88	0,68			SW	2,28	1,08			W	1,96	0,76	
Wehrdamm .	0,04		SW	3,88	1,41			S	4,22	1,75			W	4,10	1,63			N	2,86	0,39	
Lapiau D. . .	0,46	2. Oktober 1890	SW	1,44	0,24	0,36	4. November 1894	SW	2,20	1,00	0,51	12. Februar 1894	NW	3,92	2,72	1,84	18. April 1889	N	3,92	2,72	0,97
Labiau	0,46		W	1,49	— 0,12			SW	2,10	0,49			SW	2,49	0,88			NNW	3,36	1,75	

An den Tagen 4 und 8 rufen umgekehrt die nördlichen Winde hohe Wasserstände im Kurischen Haffe an der Deimemündung hervor. Das Friische Haff ist zwar ebenfalls an der Pregelstrommündung reichlich gefüllt, aber doch nicht im gleichen Maße. — Am Tage 4 hat die vom Rückstau betroffene Deime umgekehrtes Gefälle und läßt sogar Wasser in den Unterpregel übertreten, dessen Abfluß in der Mündungsstrecke gleichfalls gehemmt ist. Da wenig Zufluß vom Oberpregel kommt, bleiben die Wasserstände mäßig hoch. — Am Tage 8 bewirkt unter ähnlichen Verhältnissen das Binnenhochwasser überall sehr hohe Wasserstände. Obgleich daselbe vorzugsweise durch den Unterpregel abfließt, führt doch auch die Deime viel Hochwasser nach dem Kurischen Haffe, dessen Rückstau in Verbindung damit bei Labiau an diesem Tage (18. April 1889) einen der höchsten bekannten Wasserstände erzeugt.

Aus dem Vergleiche der Tage 1, 4 und 5 geht hervor, daß bei gleich schwachem Zuflusse des Binnenwassers je nach Richtung und Stärke des Windes die Pegelstände bei Tapiau über 0,8 m, bei Labiau fast 1 m, bei Wehrdamm sogar fast 2,4 m verschieden hoch sein können. Zur Zeit mittelhohen Binnenwassers (Tage 2 und 6) sind je nach dem Winde die Schwankungen bei Tapiau und Labiau zwischen 0,5 und 0,6 m groß, bei Wehrdamm wiederum über 2,3 m. Zur Zeit des Binnenhochwassers hängen die Wasserstände bei Tapiau hauptsächlich von der Abflußmenge des Pregelstroms ab, bei Labiau und Wehrdamm in noch höherem Grade vom Winde, welcher an der Deimemündung dann Schwankungen über 0,8, an der Pregel­mündung solche über 1,4 m verursacht. Die seit 1889 erfolgten Höchststände sind bei Labiau mit Nordsturm am Tage 8, bei Wehrdamm mit ausländigem Winde am Tage 6 eingetreten, die Tieffstände bei Wehrdamm am Tage 1 (14. Oktober 1882), bei Labiau und Tapiau 10 bis 12 Tage später während derselben Sturmehbe, durch lange anhaltende östliche Winde und sehr geringen Zufluß des Binnenwassers veranlaßt: bei Tapiau (— 0,53 m) am 23., bei Labiau (— 0,86 m) am 25. Oktober 1882. Der bekannte Höchststand bei Tapiau (+ 3,95 m) am 31. März 1888 rührt vorwiegend vom Binnenhochwasser her, das überhaupt in der Deime die sehr hohen Wasserstände bedingt und auch bei Labiau am 1. April 1888 einen mit dem oben bezeichneten gleichen Höchststand (+ 1,75 m) verursacht hat, wogegen bei Wehrdamm die höchsten Wasserstände vorzugsweise vom Winde erzeugt werden, fast einerlei ob viel oder wenig Wasser zufließt. Dementsprechend kommt im Unterpregel sehr oft, in der Deime weniger häufig umgekehrtes Gefälle vor, das in letzterem Mündungsarme selten bis nach Tapiau hinaufzureichen scheint.

Wie im Bd. I. näher dargethan ist, werden die Wasserstände im Friischen und Kurischen Haffe von den Einströmungen aus der Ostsee, von den Windverhältnissen, von den Zuflüssen des Binnenwassers und von den Eisverhältnissen beeinflusst. Die vorherrschenden westlichen und südwestlichen Winde verursachen in der gegen Westsüdwest geöffneten Mündungsbucht des Unterpregel einen bedeutenden Stau und verursachen, wenn sie mehr von Süden kommen, gleichzeitig im Kurischen Haffe Abtrift nach dem an seiner Nordspitze liegenden Memeler Tiefe, rufen also eine weit größere Hebung des Wasserstands an der Pregel als an der Deimemündung hervor, unter Umständen sogar eine Senkung

an der letzteren. Westliche Winde verursachen an beiden Mündungen Senkungen, an der Pregelmündung aber in höherem Maße, da das Pillauer Tief westlich von ihr liegt und der ausgehende Strom bis dorthin keinen großen Weg zurücklegen muß. Bei nördlichen Winden entsteht an der Südküste des Kurischen Haffes ein Aufstau, der jedoch durch die südwärts erweiterte Form des großen Wasserbeckens in mäßigen Grenzen gehalten wird. Da sich das Frische Haff gleichzeitig füllt, erfolgt auch an der Pregelmündung eine Hebung des Wasserstands, nur bei starkem Nordostwind eine Senkung.

Die Fälle, in welchen der Haffstau des Frischen Haffes den Abfluß des Pregelstromwassers behindert und zuweilen eine bis oberhalb Königsberg fühlbare Rückströmung in das Mündungsbecken erzeugt, treten viel häufiger und mit größerer Entschiedenheit ein als die Fälle, in denen der Haffstau des Kurischen Haffes den Abfluß des Deimewassers behindert. In den meisten Fällen findet daher das an seinem Abflusse nach dem Frischen Haffe gehemmte Binnenwasser bis zu gewissem Grade einen Ausweg nach dem Kurischen Haffe. Die Deime bildet also einen von der Natur geschaffenen Entlastungsgraben für den Unterpregel, ein Sicherheitsventil für das Mündungsbecken des Pregelstroms, besonders wenn zur Zeit des Binnenhochwassers starke südwestliche Winde eintreten. Sobald der Rückstau aus dem Frischen Haffe bis Tapiau zurückreicht, wird der Antheil der Deime am Abflusse verstärkt und um dasselbe Maß die Wassermenge vermindert, welche sich im Mündungsbecken des Unterpregel bis zum Umschlage des Stauwindes aufammelt.

4. Querschnittsverhältnisse.

Der Oberpregel ist überall von hohen Uferrehnen eingefasst, die sich namentlich in der ersten Strecke hoch über die ursprüngliche Höhenlage der Niederung erheben. Selbst die Hochfluthen, wenn sie keine sehr große Höhe erreichen, fließen dort zwischen den von den Ablagerungen des Stromes selbst geschaffenen Verwallungen ab, ähnlich wie an den unteren Strecken der Alle; indessen besitzen die aufgelandeten Rehnen am Oberpregel größere Breite als an der Alle, namentlich von Leipeningken bis Kl. = Bubainen, wo bei mäßigem Hochwasser die rechts vom Strome gelegene Thalfläche auf einige Hundert Meter der Uberschwemmung entzogen bleibt. Dagegen werden im oberen Theile des Unterpregel die an Höhe allmählich abnehmenden Uferrehnen schon bei mittelhohen Anschwellungen überfluthet, umsomehr, je näher man an die Mündung kommt. Von Spitzkrug ab ist das Strombett ohne bedeutende Erhöhung der Uferrehnen in die nur wenig über Mittelwasser, stellenweise noch tiefer liegende Niederung eingeschnitten, ebenso an der Deime.

Die Breite des Bettes, zwischen den Oberkanten der Ufer gemessen, beträgt am Oberpregel etwa 35 bis 50, von der Allemündung bis Tapiau stellenweise über 80 m. Dabei erheben sich die Ufer in der ersten Strecke bis Gr. = Bubainen durchschnittlich 3 bis 4 m über Mittelwasser, sodann 2 bis 3 m, unterhalb Wehlau 1,5 bis 2 m und am Unterpregel 0,3 bis 0,9 m über diesen Wasser-

stand, werden aber in den unteren Strecken vielfach von Lücken unterbrochen, durch welche die hinter den erhöhten Uferreihen liegenden niedrigen Wiesenflächen ihre Vorfluth finden und bei Anschwellungen des Stromes vom Rückstau überschwemmt werden. Bis etwas über Mittelwasserhöhe sind die Ufer steil, dann bis zum Rande des engeren Stromschlauchs flacher gebösch. An den noch nicht durch Strombauten eingeschränkten Stellen dehnt sich auch wohl der Wasserspiegel mit größerer Breite bis zu den Steilufern aus. In der Regel haben aber die Buhnen und ihre Verlandungen eine annähernd gleichmäßige Breite des Stromschlauchs herbeigeführt, die bei Mittelwasser bis Gr.-Bubainen 22,6 m, von da bis zur Grenze des Gumbinner Regierungsbezirks 24,5 m, in der Anfangsstrecke des Königsberger Regierungsbezirks bis zur Allemündung 32,0, von da bis Tapiau 50,0 m beträgt. Die Buhnenköpfe sind im Gumbinner Bezirke etwa 2-fach, im Königsberger 3-fach abgebösch, so daß bei mittlerem Niedrigwasser die Spiegelbreite in den oberen Strecken 19 bis 20 m, oberhalb Wehlau 27 bis 30 m und von da bis Tapiau 40 bis 45 m beträgt. Wo der Strom in dieser Weise eingeschränkt ist, haben sich Mindesttiefen in der Stromrinne von 0,9 bis 1 m, unterhalb der Allemündung durchschnittlich 1,5 m ausgebildet. An übermäßig breiten und sonstwie ungünstigen Stellen kommen auf den Ueberschlägen der Stromrinne vom einen zum anderen Ufer noch Verflachungen vor, die bei mittlerem Niedrigwasser nur 0,6 bis 0,7 m Tiefe behalten. Bei Mittelwasser hat der Pregelstrom oberhalb der Allemündung meistens 1,5 bis 2 m, von da bis Tapiau 2,1 m Tiefe in der Stromrinne. Weitere Angaben hierüber folgen bei Betrachtung der Strombauten.

Für den Unterpregel von Tapiau bis Zimmau (Km. 72,1/78) wird bei den Einschränkungsbauten als Sollbreite des Mittelwasserspiegels 47,0 m, von da bis zur Stromspaltung bei Spikrug (Km. 78/95,6) 56,5 m durchgeführt, während die natürlichen Breiten stellenweise bis zu 90 m, an der Wiedervereinigung des Alten Pregels mit dem Hauptarme unterhalb Langendorf sogar über 200 m betragen. Dieser Nebenarm ist etwa 30 bis 40 m breit, aber an der Abzweigung sehr flach. Im Neuen Pregel vom Spikrug bis Königsberg wechseln die Breiten von 50 bis 110 m, im Alten Pregel von 40 bis 80 m. Innerhalb der Stadt Königsberg sind die Breiten theilweise durch den Einbau von Gebäuden und weit vorgeschobene Ufereinfassungen erheblich beschränkt. Am Kneiphofe hat der nördliche Arm durchschnittlich 41, der südliche 64, der östliche Verbindungsarm 30 m Breite. Vom Kneiphofe bis zur Eisenbahnbrücke im westlichen Stadttheile ist der Pregelstrom durchschnittlich 84 m breit, von da bis zur Mündung 100 bis 180 m, allmählich zunehmend. Die als Fortsetzung des Pillauer Seekanals auszubaggernde Rinne soll auf 6,5 m Tiefe unter Mittelwasser 45 m und nach dem Königsberger Hafen hin 70 m Breite erhalten.

In den oberen Strecken von Tapiau bis zum Spikrug bleibt an einigen Stellen die Tiefe der Stromrinne einstweilen noch unter dem durch die Strombauten zu erzielenden Maße von 2,1 m bei Mittelwasser, 1,5 m bei mittlerem Niedrigwasser zurück. In den Krümmungen kommen hier, übrigens auch schon oberhalb Tapiau, sehr bedeutende Tiefen vor, die zum Schutze der Ufer durch Grundschwellen allmählich beseitigt werden. Der Alte Pregel hat von Natur allent-

halben mehr als 2,1 m, der Neue Pregel mehr als 2,3 m Tiefe bei Mittelwasser. Weiter stromabwärts, wo die ausgehende Strömung beim Abfließen des zurückgestauten Wassers kräftiger spült, vermehren sich die Tiefen in beiden Armen auf 4 bis 5 m, innerhalb der Stadt Königsberg auf 6 bis 7, stellenweise auf 10 m. Im einheitlichen Stromlaufe vom Kneiphof bis zur Eisenbahnbrücke schwankt die Tiefe der Stromrinne zwischen 9,5 und 20,7 m (in einem Kolke unterhalb des Zusammenflusses der beiden Pregelarme). Jenseits der Eisenbahnbrücke nimmt die Rinnentiefe nach der Mündung hin allmählich wieder ab. Von einzelnen 11 bis 12 m tiefen Kolken in der Koffer Bucht abgesehen, beträgt sie bis unterhalb derselben meist 7 bis 8 m, von da bis zum Frischen Haffe 5,5 bis 6,5 m. Da die hier durchschnittlich nur 0,3 m über Mittelwasser hohen Ufer mit sehr flachen Böschungen (1 : 10 und noch flacher) nach der Sohle abfallen, während das Bett innerhalb der Stadt mit Bohlwerken und Ufermauern bis auf 1,5 und 1,8 m über Mittelwasser senkrecht eingefast wird, ist die Querschnittsfläche trotz des breiteren Wasserpiegels unterhalb der Stadt Königsberg nicht wesentlich größer als in derselben, von den Brückenöffnungen abgesehen, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt:

Querschnittsfläche	im Nordarme	im Südarme	im Ganzen
Oberhalb des Kneiphofs	260 bis 321, dchschn. 287 qm	306 bis 426, dchschn. 354 qm	dchschn. 641 qm
Am Kneiphofe	163 bis 263 " 203 "	361 bis 504 " 407 "	" 610 "
Bis zur Eisenbahnbrücke	577 bis 806 qm,		" 660 "
Bis Fort Friedrichsberg	586 " 701 "		" 666 "
Unterhalb Königsberg .	627 " 759 "		" 688 "

Für die Strombauten an der Deime ist in neuerer Zeit unterhalb der Tappianer Fluthbrücken (Km. 2) bis zur Mündung eine Breite von 47 bis 50 m bei Mittelwasser festgehalten worden, um 2,1 m Tiefe bei diesem Wasserstande und 1,5 m bei mittlerem Niedrigwasser zu sichern. Nur in der Anfangsstrecke bis Kl.-Schleuse machen die hier durch nachtheilige Strömungsverhältnisse entstehenden Sandablagerungen eine größere Einschränkung auf 43 m nothwendig. Die natürlichen Breiten des von 0,5 bis 0,8 m über Mittelwasser hohen Ufern eingefasteten Bettes wechseln zwischen 40 bis 80 m; bei Km. 28 ist durch Abgrabung einer scharfen Ecke die Breite auf 110 m vergrößert. Da die moorigen Ufer abbrüchig sind, lagert sich vor ihrem Fuße der abgebröckelte Boden mit flacher Böschung ab und beschränkt die Sohlenbreite auf 20 bis 30 m. In der Stromrinne ist die gewünschte Tiefe meistens bereits vorhanden. Nach Labiau hin vergrößert sie sich, stellenweise bis zu 5 m, nimmt dann aber wieder ab, so daß vor der Deimemündung die erforderliche Fahrtiefe durch Baggerungen erhalten werden muß.

5. Beschaffenheit des Strombettes.

Ufer und Sohle des Pregelstrombettes bestehen bis unterhalb der Stromgabelung am Spitzkrug vorzugsweise aus den Ablagerungen des Stromes, so daß die bei Uferabbrüchen zum Wandern und Treiben gebrachten Bodentheile gleiche

Beschaffenheit besitzen wie die aus der Angerapp und den Seitengewässern stammenden Sink- und Wanderstoffe. Nur an wenigen Stellen berührt der Strom unmittelbar die Diluvialgebilde der Thalwand oder ist seine Sohle bis zum unteren Geschiebemergel und Geschiebesand ausgenagt, dessen kleine und größere Geschiebe von der Instermündung bis Wehlau mehrfach Riffe und Steinhäger bilden, z. B. bei Althof (Km. 1,5/2), zwischen Kl.- und Gr.-Bubainen (Km. 8,5/9,5), oberhalb Gr.-Bubainen (Km. 11), bei Schwägerau (Km. 15,5/16), bei Siemohnen (Km. 23,5/24), am Norfitter Berg (Km. 26).

Die vom Strome mitgeführten Sink- und Wanderstoffe bestehen hauptsächlich aus grob- oder feinförnigem Sande, mit thonigen Bestandtheilen mehr oder weniger reichlich gemischt. Während der bei Insterburg aus der Flußsohle gefischte Sand ziemlich feines Korn hat, sind dem bei Gr.-Bubainen gebaggerten Sande viele Kiestheile beigemischt, die wohl von den oberhalb befindlichen Riffen herkommen. Bei den Ueberschwemmungen kommen die gröberen Theile hauptsächlich in Nähe des Stromschlauches zur Ruhe und bauen allmählich die Uferrehnen auf. Die durch natürlichen Anwuchs und durch Anpflanzung entstandenen Weidenhäger längs der Ufer haben die Ablagerungen bedeutend befördert und jene Rehnen in den oberen Strecken zu förmlichen Wällen aufgehöhht. Der Rückstau des Bubainer Wehres scheint für die Beschleunigung dieses Vorganges besonders förderlich gewesen zu sein, da sich gerade in der Strecke Instermündung—Gr.-Bubainen die höchsten und breitesten Rehnen finden, ähnlich wie an der unteren Mäe im Rückstaubereiche des Pinnauer Mühlenwehres. Daß seit der 1724 erfolgten Errichtung der Bubainer Stauanlage eine bedeutende Aufhöhung der Uferrehnen und ihre Ausbreitung über den größten Theil des Stromthals stattgefunden hat, wird durch ein in den Akten der Wasserbauinspektion Tilsit befindliches Schriftstück aus dem Jahre 1785 und die darin angeführten Berichte von 1745/47 bezeugt. Danach konnte sich in der Mitte des vorigen Jahrhunderts das Hochwasser bei Bubainen, wenn das schmale und tiefe, ohne hohe Uferrehnen in die Niederung eingeschnittene Bett bei Ausuferungen verlassen wurde, breit ausdehnen und schwoll dort nicht höher als 2,5 m an, wogegen bei Insterburg damals bereits die Anschwellung bis zu 5,6 m betrug. Jetzt beläuft sich die Schwanfung zwischen den höchsten und niedrigsten Wasserständen des Jahrzehnts 1887/96 bei Insterburg auf 5,17 m, bei Gr.-Bubainen auf 4,60 m, obgleich ein erheblicher Theil der Hochwassermenge oberhalb Bubainen durch die auf S. 457 erwähnte Seitenströmung abgeführt wird, weil der verbleibende Rest in dem verengten, bei mittleren Fluthen bordvoll gefüllten Hochwasserbette abfließen muß. Bei Betrachtung der Strombauten kommen wir nochmals auf diesen Punkt zurück.

Auch in den oberen Strecken des Unterpregel bestehen die Sink- und Wanderstoffe aus mehr oder minder feinem, mit thonigen Schlicktheilen gemischtem Sande, der bis unterhalb des Spitzkrugs die zuletzt ziemlich niedrigen Uferrehnen aufgebaut und den Torfmoorboden des Thalgrundes auf große Breite überlagert hat. In den letzten Strecken ist die Menge der Sinkstoffe so gering, daß trotz des schwachen und häufig stromaufwärts gerichteten Gefälles bisher niemals Ablagerungen in der Stromrinne eingetreten sind, welche Baggerungen zur Erhaltung der Fahrtiefe nöthig machten. Offenbar findet aber auch hier eine mäßige Be-

wegung von feinem Sand und Schlick statt, da die Ufer mit einem aus thonigen, sandigen und torfigen Bestandtheilen gemengten Boden bedeckt sind. Die hauptsächlich aus feinem, durch Torf Beimengung oft dunkel gefärbten Sande, theilweise auch aus reinem Torf, Schlick oder Infusorienerde bestehende Sohle ist an den tiefen Stellen in die sandige Unterlage des Torfmoors eingeschnitten. Wie später erwähnt wird, haben kürzlich die zur Weiterführung des Pillauer Seekanals nach dem Königsberger Hafen erforderlichen Baggerarbeiten begonnen, bei denen unterhalb Dammkrug (Km. 124) eine breite, den Strom durchziehende Bank aus feinhaltigem Thon des unteren Diluviums angetroffen wurde.

Das Bett der Deime liegt fast überall in weichem Moorboden, in welchem die aus dem Pregelstrome zugeführten sandigen Wanderstoffe und thonigen Sinkstoffe bald versinken. Bedeutende Versandungen treten hauptsächlich bei Tapiaw ein und vor der Mündung im Kurischen Haffe, wo sie durch das Antreiben von Sand bei eingehenden Strömungen verursacht werden. In der Anfangsstrecke entstehen sie, weil bei Wasserständen von mehr als 2 m über Mittelwasser oberhalb Tapiaw eine Seitenströmung aus dem Pregelstrome abzweigt, welche unterhalb der Deimebrücke in die Deime mündet und rückwärts nach dem Unterpregel geht. An dieser Stelle besteht das Bett der Deime nicht aus Moor, sondern aus Diluvial- und Alluvialsanden, da der jetzige Flußlauf hier im 14. Jahrhundert künstlich hergestellt worden ist. Weiter stromabwärts führt die Deime nur noch ganz feine, im Wasser schwebende Sinkstoffe von thoniger, sandiger und torfiger Beschaffenheit, deren Ablagerungen die bei Hochwasser überschwemmten Torfwiesen mit einer fruchtbaren Moorerdeschicht überdeckt haben. Namentlich in Nähe des Uferrandes ist die Moordeckschicht stark mit Schlicktheilen durchsetzt. Wegen des weichen Untergrundes besitzt sie geringe Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe der Strömung und des Wellenschlags. Die von den oben steilen Wandungen abgebrochenen, nach unten flach geböschten Bodentheile und der vorgequollene Torfboden verengen öfters den Durchflußquerschnitt beträchtlich.

Eine eigenartige Erscheinung bilden die sogenannten Torfkampen im Deimebett. Zuweilen heben sich aus demselben große Stücke des Torfmoors, die manchmal solche Abmessungen besitzen, daß sie das ganze Bett versperren und erst durchschnitten werden müssen, bevor die Schifffahrt wieder freie Bahn erhält. Um diese zu schaffen, wird manchmal eine Dampfbarlasse der Wasserbauverwaltung nach Art der Eisbrecher zum Durchschneiden der Torfkampen benutzt, falls kein Bagger zur Verfügung steht. Als treibende Kraft für ihre Hebung vermuthete man früher eine Gasentwicklung im Moore selbst. Mehr Wahrscheinlichkeit hat die Annahme, daß die Lösung des Torfbodens durch Aufquellung des Grundwassers der sandigen Unterlage erfolgt, da bei der Bildung solcher Kampen stets Sandboden freigelegt wird. Sie bilden sich denn auch nur im unteren Theile der Deime, wo die Unterlage des Torfmoors aus durchlässigem Sandboden besteht, niemals im oberen Theile, wo das Moor auf undurchlässigem Geschiebemergel lagert. Die Tiefe der Moorschicht ist bei Schelecken durch die Bohrungen für den Bau der Eisenbahnbrücke auf 6,6 m festgestellt worden, während bei der Königsberger Eisenbahnbrücke ähnliche Bohrungen am Unterpregel eine Tiefe der Moorschicht von 8,8 bis 10 m unter Mittelwasser nachgewiesen haben.

6. Form des Stromthals.

Wie sich aus der Gebietsbeschreibung ergibt, sind das Pregelstrom- und Deimethal diluviale Hauptthäler. An ihrem Uebergange zu der mit Geschiebemergel und Deckthon bedeckten Ebene liegen vielfach ausgedehnte Ueberreste einer früheren Thalsohle, welche durch ihre eine Zwischenstufe bildende Höhenlage, sowie durch ihre aus Sanden, Gränden und größeren Geschieben bestehende Bodenbeschaffenheit leicht vom ebenen Höhenlande und von der tiefer eingeschnittenen jetzigen Thalsohle zu unterscheiden sind. Namentlich wird auf den Strecken zwischen der Auxinnemündung und der Mündung des Stantauer (Lauthschen) Mühlenfließes unterhalb Arnau das Pregelstromthal auf große Länge von solchen Resten einer älteren Diluvialthalsohle begrenzt, während die ehemalige Thalwand stellenweise in großem Abstände deutlich zu erkennen ist. Gegenüber der Auxinnemündung zieht die rechtsseitige alte Thalwand über Saalan, an ihrem Fuße entlang eine jetzt nicht mehr vom Hochwasser des Hauptstroms durchflossene schmale Niederung, welche die inselartige Bodenerhebung bei Siemohnen abtrennt. Eine zweite Spaltung des vorzeitlichen Stromlaufes bestand gegenüber Tappiau, wo die oberhalb Magotten vom jetzigen Stromthale links abzweigende und bei Zohpen zurückmündende Torfmoorniederung eine große Sandinsel abschneidet. Kleinere Diluvialinseln liegen bei Heiligenwalde rechts, zwischen Ottenhagen und Steinbeckellen links im Thalgrunde, zuletzt bei Königsberg, wo die Stadttheile am Haberberge und Rassen Garten auf ihnen erbaut sind, ebenso im Deimethale bei Bärwalde und in der Gegend von Labiau.

Durch diese Ueberreste einer ehemaligen, höher als die jetzige gelegenen Thalsohle wird die Begrenzung derselben stellenweise verwischt. Dagegen erhebt sich überall, wo das Stromthal bis zum Lehm- und Thonboden des ebenen Höhenlandes reicht, eine scharf ausgeprägte, wenn auch vielfach sanft geböschte Thalwand als unverkennbare Grenze. Ihre Erhebung über der Thalsohle schwankt gewöhnlich zwischen 15 bis 20 m, wächst jedoch stellenweise auf 25 bis 30 m an. Am steilsten gebösch ist die Thalwand in der Regel dort, wo der Stromlauf ihren Fuß berührt und hochwasserfreie Ufer angeschnitten hat: bei Nettienen (Km. 2,3/3 rechts), Gaizuhnen (Km. 6/8 links), Norfitten (Km. 25/26 links), Plibischken — Kallehnen (Km. 34/35 rechts), unterhalb Ruglacken (Km. 38 rechts), oberhalb Wehlau (Km. 54 links), gegenüber Magotten (Km. 64,5/66 rechts), bei Tappiau (Km. 72,1/72,5 rechts), Zimmau — Genslack (Km. 78/79 links), Podollen — Langendorf (Km. 85,5/87 rechts), Arnau (Km. 107/8 rechts), Jerusalem (Km. 113 links). An anderen Stellen bespült der Pregelstrom den Fuß der Zwischenstufe und der Diluvialinseln, z. B. bei Siemohnen, A.-Wehlau — Sanditten, unterhalb der Augfener Bucht, bei Roddien, Heidekrug, Heiligenwalde, unterhalb Arnau. Besonders steil und vielfach von Schluchten zerrissen ist namentlich die linksseitige Thalwand von Zimmau — Genslack bis jenseits Löwenhagen, wo die Thalsohle ihre größte Breite erreicht.

Von der Juxter- bis zur Auxinnemündung ist die Sohle des Stromthals durchschnittlich 1,63 km breit, am schmälsten (0,8 km) bei Nettienen und bei Siemohnen, an welchem Orte die oben genannte Diluvialinsel eine Einschnürung

bewirkt, am breitesten (1,9 km) unterhalb der Mündung des Drojebaches. Am Anfange haben die Ablagerungen der Angerapp ihren Schuttkegel fast über die ganze Breite des Thales ausgedehnt, so daß im Querschnitt Althof—Nettinen (Km. 3,8) die Sohle meistens 3 bis 3,5 m über Mittelwasser liegt. Unterhalb Kl.-Bubainen beschränken sich indeß diese hoch aufgelandeten Flächen auf die Uferrehnen, wogegen die eigentliche Niederung nur 1,5 bis 2 m, an manchen Stellen weniger als 1 m Höhenlage über Mittelwasser besitzt. Die linksseitigen Wiesen bei Althof entwässern daher hinter den hohen Rehen nach einem bei Gaizuhnen in den Pregelstrom mündenden Graben, der am Fuße der linken Thaland entlang fließt. Die rechtsseitige große Wieseniederung findet ihre Entwässerung durch den bei Sterkeningen vom Höhenlande kommenden Drojebach unterhalb Schwägerau. In der Nähe dieses auf 5 km mit dem Pregelstrome parallel fließenden Baches liegt die Niederung nur 0,4 bis 0,5 m höher als das Mittelwasser des Hauptstroms, so daß der untere Theil bei kleinerem Hochwasser durch Rückstau von der Mündung her überschwemmt wird. Bei großen, 4,5 m a. B. Insterburg überschreitenden Hochfluthen bildet sich eine Seitenströmung aus, die unterhalb Nettinen das Strombett verläßt und, den Schlenken des Alten Pregel bei Leipeningken—Zwion folgend, durch die untere Droje wieder zurückmündet. Die an der Abzweigungsstelle angelegte deichartige Rehenaufrhöhung gewährt keinen sicheren Schutz und ist öfters zerstört worden. Hierüber und über die sonstigen im Pregelstromthale vorhandenen Verwallungen enthält die Darstellung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse einige Angaben.

Von der Auxinnemündung bis zur Abzweigung der Deime bei Tapiau ist die Thalsole durchschnittlich 1,4 km breit, am schmalsten (0,5 bis 0,6 km) bei Taplacken, wo sie beiderseits von Vorstufen besäumt wird.*) Zwischen Tapiau und Linkehnen beträgt ihre Breite 1 bis 1,5 km, nimmt dann aber rasch zu auf mehr als 5 km am Fuße des über Ottenhagen und Löwenhagen in flachem Bogen westwärts ziehenden Steilhanges, der links vom Strome eine ausgedehnte Moorniederung mit hochwasserfreien Diluvialinseln umschließt. Nach Arnau hin zieht sich das Thal wieder auf 1,2 km Breite zusammen und wird bei Königsberg durch die an das linksseitige Höhenland hochwasserfrei angeschlossenen Diluvialinseln nochmals auf dasselbe Maß eingeschränkt, bevor es sich gegen die Pregelmündung auf 4 bis 5 km ausdehnt.

Schon oberhalb der Auxinnemündung beschränken sich die zu beträchtlicher Höhe über dem ursprünglichen Niederungsboden aufgelandeten Uferrehnen auf

*) Bei der Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse am Unterpregel ist eine Tabelle über den Flächeninhalt des Uberschwemmungsgebiets im Pregelstromthale mitgetheilt. Bringt man die dort angegebenen Flächenzahlen in Vergleich mit den Thallängen, so ergeben sich als durchschnittliche Breiten des Uberschwemmungsgebiets

von der Instermündung bis zur Auxinnemündung . . .	1,63 km,
von der Auxinnemündung bis Taplacken	1,44 "
von Taplacken bis zur Allemündung	1,09 "
von der Allemündung bis Tapiau	1,59 "
von Tapiau bis Spitzkrug	2,68 "
von Spitzkrug bis Königsberg	2,58 "

Zm Ganzen 1,96 km.

verhältnißmäßig schmale Streifen längs dem Strombett, welche den Thalgrund zwischen den Krümmungen in eine Reihe von natürlichen Poldern, bald rechts, bald links vom Stromlaufe, theilen. Die Niederung selbst hat um so tiefere Lage, je mehr man sich der Mündung nähert: oberhalb der Altemündung meist noch 0,3 bis 0,5 m über Mittelwasser, von da bis Tapiau manchmal nur wenig über dem gewöhnlichen Sommerwasserstand. Am unteren Ende der einzelnen polderähnlichen Flächen sind die Uferrehnen niedriger oder mit scharf ausgeprägten Lücken unterbrochen, durch welche der Vorfluthgraben in den Strom mündet und bei seinen Anschwellungen der Rückstau in den Polder tritt. Während die Uferrehnen oberhalb der Altemündung noch meistens 2 bis 3 m über Mittelwasser liegen, erheben sie sich bei Tapiau etwa 1,5 bis 2 m, unterhalb Zimmau und weiter stromabwärts selten höher als 0,3 bis 0,9 m über Mittelwasser. Die Thalsole hinter den Rehen liegt am Unterpregel stellenweise so tief, daß sie ständig vom Wasser bedeckt wird; 21 seeartige Wasserbecken haben 3,35 qkm, hiervon der Wusensee 0,92, der Woriener See 0,98 qkm Flächeninhalt. Die Wiesen zwischen dem Alten und Neuen Pregel oberhalb Königsberg und die breiten Wiesenflächen unterhalb der Stadt besitzen eine gleichmäßigere Höhenlage von durchschnittlich 0,3 bis 0,4 m über Mittelwasser.

Die nördlichen Stadttheile von Königsberg stehen auf dem Höhenlande und der ziemlich steil (oft mit 1:7) abgeöschten rechtsseitigen Thalwand, deren Fuß bis zum Kneiphofe nur 40 bis 70 m vom Pregel entfernt ist. Ebenso liegen die Stadttheile im Süden am Haberberge und Nassen Garten*) von Natur hochwasserfrei. Die dazwischen befindlichen Stadtviertel sind dagegen in das durchschnittlich 1 km breite natürliche Uberschwemmungsgebiet des Pregelstroms hineingebaut, aber durch Aufschüttung der Straßen, erhöhte Uferländer und hohe Ufereinfassungen größtentheils gegen die bei gewöhnlichen Sturmfluthen entstehenden Uberschwemmungen geschützt. Nach einer Mittheilung des Stadtbauamtes können solche jetzt, abgesehen von einigen Uferstraßen (Unter- und Oberfischmarkt, Gr. Krahnstraße) nur noch in der Lizenztgegend, namentlich am Pillauer Bahnhof, eintreten. Nach der unmittelbar bevorstehenden Durchführung der Kanalisation werden sie auch in diesem Stadttheile verhindert durch Aufhöhung der Uferländer, Beseitigung der dieselben durchschneidenden Entwässerungsgräben und künstliche Entwässerung der tiefliegenden Flächen.

Das Deimethal besitzt bis unterhalb Gr.-Pöppeln eine ziemlich gleichmäßige Breite von etwa 1 km. Am breitesten (1,3 km) ist es bei Friedrichsthal, am schmalsten (0,7 km) zwischen Bärwalde und Schmerberg. Die Thalwände sind links meist niedrig, aber scharf ausgeprägt, rechts im Allgemeinen höher, von Friedrichsthal bis Gr.-Balzerischen stellenweise bis zu 20 m hoch und zuweilen gleichfalls steil gebösch. Unterhalb Gr.-Pöppeln werden die Thalwände auf beiden Seiten niedrig und verlieren sich zuletzt gänzlich. An dieser unteren Strecke wird das Deimethal bis zur Mündung des Mauergrabens rechts von sehr flachem, mit Diluviallehm bedecktem Höhenlande begrenzt, ebenso nochmals

*) Bei dem außerhalb des Hauptwalles der Festung gelegenen Stadttheile Nasser Garten liegen die Wohngebäude an einer hochwasserfreien Straße, die Gärten dagegen tiefer in einem eingedeichten Polder.

bei Labiau auf der linken Seite. Im Uebrigen besteht die Begrenzung aus den nur wenig über den jetzigen Thalgrund aufragenden Resten einer vorzeitlichen Niederung, deren Lehm- und Sandboden mit zahlreichen Geschieben bestreut ist. Dazwischen liegen ausgedehnte Moorflächen, die unmerklich in das Torfmoorthal der Deime übergehen. In demselben haben die Thalwiesen geringes, kaum merkliches Gefälle vom Fuße der Thalwände gegen das Flußbett hin, das keine erhöhten Uferrehnen besitzt; vielmehr liegt die ganze Niederung nirgends wesentlich über Mittelwasser. Von der Kreuzungsstelle der Königsberg—Tilsiter Eisenbahn bei Schelecken, wo der Abstand des beiderseitigen hochwasserfreien Geländes etwa 0,7 km beträgt, bildet der Schelecker Damm die rechtsseitige Begrenzung bis zu einer inselartigen Erhebung gegenüber Labiau. Mehrere Fluthbrücken gestatten einem Theile des Hochwassers der Deime hier den Abfluß nach der Moorfläche, welche der bei Labiau rechts abzweigende Gr. Friedrichsgraben durchzieht. Unter Umständen wird also Wasser aus dem Pregelstromgebiete durch diesen Kanal nach dem Memonienstrome abgeführt.

7. Bodenzustände des Stromthals.

An den oberen Strecken besteht der Boden des Stromthals bis zum Geschiebemergel-Untergrunde aus den Ablagerungen der Angerapp und der Seitengewässer, welche unterhalb der Instermündung in den Pregelstrom münden: vorwiegend Sand von verschiedener Korngröße, reichlich gemengt mit thonigem Schlick und humosen Bestandtheilen. Weiter stromabwärts liegt zwischen der diluvialen Unterlage (Sande und Grande des unteren Diluviums oder unterdiluvialer Geschiebemergel) und der aus jüngstem Flußalluvium bestehenden Deckschicht ein an Mächtigkeit mehr und mehr zunehmendes Torfmoor. Unterhalb Tapiau nimmt an beiden Mündungsarmen das zuletzt 6 bis 10 m tiefe Torfmoor den größten Theil der Thalsole ein, namentlich im Deimethale, das geringere Zufuhr von Sink- und Wanderstoffen aus dem Oberpregel erhält. Am Unterpregel bilden die Sand- und Schlickablagerungen bis nach Linkehnen eine von Thalwand zu Thalwand reichende, oft nur dünne Decke. Unterhalb Linkehnen liegt in der breiten Niederung am linken Thalrande überall das Torfmoor zu Tage, und die vom Hochwasser des Pregelstroms herabgeführten sandig-thonigen Bodenmassen beschränken sich auf einen Streifen zu beiden Seiten der Stromarme. Da bei den Ausuferungen des Pregelstroms an vielen Stellen, hier sowohl wie weiter oberhalb, Seitenströmungen quer über die Schleifen des Strombettes hinweg gehen, so beträgt die Breite des Ablagerungsstreifens an manchen Stellen bis zu 1,5 km. Unterhalb des Spitzkrugs beschränkt sich das Ablagerungsgebiet vorzugsweise auf die Insel zwischen dem Alten und Neuen Pregel. Jenseits Arnau verschwindet der Gegensatz zwischen Torfmoor und Flußalluvium allmählich, da hier offenbar nur noch die feinsten sandigen und thonigen Sinkstoffe abgelagert werden. Diese haben auf dem überall niedrigen Thalgrunde eine gleichartige Deckschicht aus fruchtbarer, schluff- und sandhaltiger Moorerde ausgebreitet, unter welcher in geringer Tiefe der Torfboden mit großer Mächtigkeit ansteht; hier und da kommt er auch an der Oberfläche zum Vorschein.

Die von der Instermündung bis Königsberg etwa 165 qkm umfassende Niederungsfläche des Pregelstromthals besteht zum weitaus größten Theile aus Wiesen und Weiden. Nur die zu hoch aufgelandeten Ländereien an den oberen Strecken, deren Grundwasserstand für das gute Gedeihen des Graswuchses übermäßig tief liegt, dienen als Weiden und stellenweise als Ackerland, soweit sie schlickhaltig genug und gegen Sommerhochwasser geschützt sind. Am Unterpregel wird das ganze Ueberschwemmungsgebiet zu Wiesen und Weiden benutzt, abgesehen von den unter dem gewöhnlichen Wasserstande gelegenen Flächen, die mit stehendem Wasser angefüllt (Schlenken, Seen) oder mit Rohr und Schilf bewachsen sind. Manche tiefliegende Bruchwiesen bringen nur saure Gräser oder sind vermoost, erhöhen sich aber ständig, wenn auch noch so unmerklich, durch die alljährlich vom Hochwasser abgelagerten Sand- und Schlicktheile. Ebenso verlanden und verwachsen allmählich die alten Nebenarme, welche am oberen Ende größtentheils bereits vom Hauptarme abgesperrt sind, und die stehenden Gewässer. An ihrem unteren Ende liegen gewöhnlich die besten Wiesen, deren Erträge zwar von Zeit zu Zeit durch Ueberschwemmung geschädigt werden, aber doch reichlicher als auf den erhöhten Uferrehnen sind. Gerade diese niedrigen Wiesen haben durch jene Ablagerungen, unterstützt durch Beweidung und Düngung, eine sehr fruchtbare Deckschicht bis zu 0,5 m Stärke erhalten, welche vortreffliche Gräser in großer Menge liefert. Auch auf den torfigen Flächen ist durch Schlick und feinen Sand die Oberfläche gewöhnlich derart befestigt, daß sie vom Weidewieh betreten werden kann und sich gut zum Graswuchse eignet. Sogar die zunächst der Mündung liegenden Pregelwiesen sind an der Oberfläche mehr oder weniger schlickhaltig, besonders in der Nähe des Hauptstroms und seiner kleinen Seitengewässer. Bevor die Lawsker Pregelwiesen eingedeicht waren, lieferten sie reichliche Mengen von Heu, das wegen der häufigen Ueberstauungen freilich nur aus minderwerthigen Gräsern bestand und öfters in großer Hast gewonnen werden mußte. Nach der Eindeichung kamen zwar bessere Gräser auf, aber die Ertragsmengen gingen bedeutend zurück.

Das Deimethal besteht in seiner ganzen Ausdehnung aus Torfmoor, dessen Oberfläche namentlich zu beiden Seiten des Flußlaufes und an den Stellen, welche von Nebenströmungen häufig überfluthet werden, mit Sand und thonigem Schlick reichlich gemengt ist. Einestheils die geringere Zufuhr, andererseits die weiche Beschaffenheit des Moorbodens, in welchem die abgelagerten Sinkstoffe versinken, hat die Ausbildung erhöhter Uferrehnen verhindert. Die Vertorfung geht im Deimethale so schnell vor sich, daß von dem ehemaligen Flußlaufe, der oberhalb Tapiau abzweigte und im 14. Jahrhundert durch den für die Schifffahrt von Königsberg nach Labiau bequemeren jetzigen Flußlauf ersetzt wurde, keine deutlichen Spuren mehr zu erkennen sind. Auch die im Anfange des vorigen Jahrhunderts als offene Schlenken vorhandenen, bei den früheren Begradigungen abgeschnittenen Schleifen sind inzwischen vollständig verwachsen. Die in den letzten Jahrzehnten bei der Anlage von Durchstichen verlassenen Krümmungen lassen sich zwar noch erkennen, verwachsen aber ebenfalls rasch. Torfstiche und Gräben werden, wenn man sie nicht gründlich räumt, sehr bald mit dichtem Pflanzenwuchs und Moorboden angefüllt, so daß schon nach 30 bis 40 Jahren

wieder gangbare Flächen entstehen. Die nur wenig über Mittelwasser liegenden Torfwiesen des Deimethals erzeugen reichliche Mengen von Gras, dessen Güte freilich viel zu wünschen übrig läßt. Die besten Wiesen liegen auf den stärker aufgelandeten, aber durchweg niedrigen Stellen. Besonders erkennt man die düngende Wirkung des vom Pregelhochwasser zugeführten Schlickes an dem reichen Pflanzenwuchse der von den Krümmungen umspannten und voll überströmten Bodenflächen, welche denn auch bei der Grundsteuereinschätzung am höchsten bewerthet worden sind.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Der Pregelstrom bildet den Unterlauf der Angerapp und bezüglich des Abflußvorgangs ihre unmittelbare Fortsetzung. Die Inster, welche als der rechtsseitige Ursprungsfluß des Pregelstroms gilt, steht in dieser Beziehung hinter der Angerapp zurück, da ihre Wassermengen zu allen Jahreszeiten viel geringer sind. Die bei ihrer Beschreibung erörterten eigenartigen Verhältnisse, welche bedingen, daß der Abfluß aus der Inster häufig vom Angerappwasser behindert, ja daß unter Umständen dieses sogar in die tiefliegende Insterniederung eingestaut wird, üben auf den Abflußvorgang des Pregelstroms in gewisser Beziehung eine regelnde Einwirkung aus. Die dort zurückgehaltene Wassermasse verhindert ein Zusammentreffen der Größtmengen beider Flüsse, vermindert also die beim Höchststande abfließende Wassermenge im Pregelstrom, erniedrigt diesen Höchststand und vermehrt die Dauer des Hochwasserabflusses, da das beim Staue aufgespeicherte Wasser längere Zeit gebraucht, bis die Insterniederung davon befreit ist. Für die Pregelniederungen erweist sich das Vorhandensein eines solchen natürlichen Sammelbeckens daher als vortheilhaft, auch wenn kein Angerappwasser in das Insterthal eintritt. Die Verzögerung des Abflusses der aus dem Instergebiete selbst kommenden Wassermassen muß auf den Abflußvorgang des Pregelstroms in allen Fällen günstig einwirken, in denen eine Steigerung seiner Abflußmenge mit Nachtheilen verknüpft wäre, z. B. durch Ausuferungen in den Sommermonaten.

Die zur Verbesserung der unglücklichen Vorfluthverhältnisse des Insterthals bearbeiteten Entwürfe planten deshalb zum Theil eine dem vergrößerten Zuflusse entsprechende Erleichterung des Abflusses in der obersten Strecke des Pregelstroms durch Erweiterung des Hochwasserbettes, Vermehrung des Gefälles, Anlage einer Freischleuse am ehemaligen Bubainer Mühlenwehre oder gänzliche Beseitigung dieses Stauwerkes. Die Meinungen darüber, ob sein Rückstau an sich die Vorfluthverhältnisse der Insterniederung wesentlich verschlechtert habe, waren getheilt. Als unzweifelhaft kann man aber betrachten, daß die durch das Stauwerk in hohem Maße begünstigte Auslandung der Uferreehen und Verengung des Hochwasserbettes sehr nachtheilig eingewirkt hat. Bei der schließlich

1885/87 erfolgten Beseitigung des Bubainer Mühlenwehres mußte man jedoch davon Abstand nehmen, gleichzeitig die geplante Erweiterung des Hochwasserbettes bis zur Instermündung aufwärts auszuführen, da es nicht gelungen war, einen Meliorationsverband zu bilden, welcher die verbesserte und durch diese Erweiterung noch mehr zu verbessernde Vorfluth für die Erleichterung des Abflusses aus der Instermündung verwerthen wollte. Die Vorbedingung hierfür ist durch die Beseitigung des Stauwerkes geschaffen worden und, obgleich der zweite Schritt nicht geschah, eine keineswegs unbeträchtliche Senkung der Wasserstände an der Instermündung eingetreten, die sich in der Inster gleichfalls etwas bemerkbar macht.

Da keine Erweiterung des Hochwasserbettes am Stromlaufe vorgenommen werden konnte, sind die Abflußverhältnisse der Hochfluthen allerdings in weit geringerem Maße geändert worden, als durch Vornahme dieser ergänzenden Arbeiten zu erzielen wäre. Nach wie vor entsteht bei hohen Anschwellungen der Angerapp unterhalb Nettiennen eine Seitenströmung, welche durch die rechtsseitige Pregelniederung nach der unteren Droje führt und an ihrer Mündung sich wiederum mit dem Hauptstrome vereinigt. Von geringer Bedeutung sind die Seitenströmungen, welche an den unteren Stromstrecken entstehen, höchstens durch die Versandungen nachtheilig, die im Strombette dort aufzutreten pflegen, wo die Hochwasserströmung dessen Krümmungen in kürzerer Linie abschneidet, oder wo eine rückläufige Wasserbewegung verursacht wird, wie bei Tapiau (vergl. S. 469). Auch an den Einmündungen der Seitengewässer bilden sich gerne solche Versandungen aus, namentlich an der Auxinnemündung. Der wichtigste Nebenfluß, die Alle, macht sich in dieser Beziehung wenig bemerkbar, vermuthlich weil er seine Ablagerungen bereits oberhalb des Pinnauer Mühlenwehres bewirkt, und weil ein großer Theil seiner Abflußmenge bei Hochwasser durch zwei links ausweichende Seitenströmungen über die unterhalb Wehlau am linken Pregelufer liegenden Wiesenflächen hinweg abgeführt wird. Die Seitenströmung, welche bei etwa 4,0 m a. P. Wehlau durch die dem Bahnhofs zunächst gelegene Fluthbrücke geht, wendet sich über die Augfener Wiesen und erreicht den Hauptstrom bei Km. 62,6. Eine weniger starke Seitenströmung durchfließt die nahe an der Allebrücke liegende Fluthbrücke und gelangt dicht unterhalb der Allemündung in den Unterpregel.

Da der Abflußvorgang der Alle große Aehnlichkeit mit demjenigen der Angerapp besitzt, und da die Auxinne, für welche keine Wasserstandsbeobachtungen vorliegen, gleichfalls einen ähnlichen Abflußvorgang zu besitzen scheint, wird das Verhalten des Pregelstroms durch diese beiden Nebenflüsse nicht wesentlich geändert. Die übrigen Seitengewässer sind zu unbedeutend, um bemerkbare Aenderungen hervorrufen zu können. Freilich vermehrt die Alle die Abflußmenge sehr bedeutend, und ihre Speisung erleichtert die wegen des geringeren Gefälles ohnehin günstigere Schiffbarkeit des Unterpregel in hohem Maße. Demgemäß hat man bei dem planmäßigen Ausbaue der Strecken unterhalb der Allemündung größere, für die Benutzung der Wasserstraße bequemere Spiegelbreiten zulassen können, ohne die Erhaltung der für die Wasserstraße und die Vorfluth der angrenzenden Ländereien erforderlichen Tiefen zu gefährden. Die

Abführung des von der Alle hinzugebrachten Hochwassers findet in dem breiten Stromthale keinerlei Hindernisse, zumal sich dasselbe schon vor der Allemündung durch die erwähnten Seitenströmungen über das flache Ueberschwemmungsgebiet ausdehnen kann.

Wegen der Aehnlichkeit des Abflussvorganges treffen die Hochfluthen der Muxinne und Alle annähernd zu derselben Zeit wie die aus der Angerapp kommenden Hochfluthen im Pregelstrom ein. Die Scheitel ihrer Fluthwellen erreichen den Hauptstrom bald etwas früher, bald etwas später, zuweilen gleichzeitig mit den Scheiteln der Angerapp-Fluthwellen. Gewöhnlich scheinen sie etwas vorzueilen, da der Abfluß des Angerapphochwassers durch die oben bezeichneten Verhältnisse einigermaßen verzögert wird. Auch unterhalb der ehemaligen Bubainer Stauanlage wird der Abfluß des Hochwassers durch die engen Querschnitte an den Brücken bei Siemohnen und Taplacken bis zu gewissem Grade gehemmt. Die Pregelbrücke bei Tapiau und einige Königsberger Brücken verengen gleichfalls den Hochwasserquerschnitt beträchtlich, aber ohne nachtheilige Wirkungen. Aus den auf S. 434/6 für die Alle angeführten Gründen läßt sich das Fortschreiten der Fluthwellen auch im Pregelstrom nicht so genau verfolgen, wie es für die Beurtheilung der an jenen Stellen entstehenden Stauungen im Einzelnen wünschenswerth wäre.

Was sich nach den bisherigen Unterlagen darüber ermitteln läßt, ist in dem Abschnitte über die Hochfluthen des Pregelstroms zusammengestellt. Daraus geht hervor, daß die weitaus meisten Hochfluthen im Frühjahr und in den Wintermonaten stattfinden, zu welcher Zeit die Ueberschwemmungen für die Wiesengründe am Pregelstrom und an der Deime segensreich wirken. Sommerhochfluthen treten selten ein und erreichen keine so große Höhe, zumal gerade bei ihnen das Zusammentreffen der Fluthwellen aus den Ursprungs- und Nebenflüssen nicht in demselben Maße stattfindet wie bei den Schmelzwasserfluthen. Mehrfach läßt sich nachweisen, daß die sommerlichen Hochfluthen unterhalb Wehlau vorzugsweise von der Angerapp und Jnster oder von der Muxinne und der Alle verursacht worden sind. Regelmäßig findet eine, jedoch in mäßigen Grenzen bleibende, Anschwellung des Unterpregel durch Allewasser im Anfange des Mai statt, sobald die auf S. 451/2 erwähnte Oeffnung der Pinnauer Grundschleuse erfolgt. Im Allgemeinen kann die Zurückhaltung des Allewassers durch das Pinnauer Mühlenwehr für die in den Sommermonaten geringe Wasserführung des Unterpregel nur vortheilhaft sein, da die Speisung hierdurch etwas gleichmäßiger als bei freiem Abflusse wird.

Am geringsten ist die Wasserführung des Pregelstroms gewöhnlich im Spätsommer und Herbst. In dieser Jahreszeit reichen daher die auf S. 462/5 betrachteten Rückstauererscheinungen, welche durch die vom Winde hervorgerufenen hohen Wasserstände des Frischen und Kurischen Haffs an der Pregel- und Deimemündung verursacht werden, am weitesten stromaufwärts und machen sich manchmal bereits oberhalb Wehlau fühlbar. Je größer die Wassermenge des Pregelstroms ist, um so weiter stromabwärts liegt bei sonst gleichen Verhältnissen die Grenze des Rückstaues. In den letzten, fast gefällelosen Strecken des Unterpregel wirken die Abflußmassen des Binnenstroms nur bei großen Hoch-

fluthen wesentlich auf die Wasserstände ein. Die meisten Hochwässer werden dort durch den Aufstau des Haffspiegels und die davon herrührende eingehende Strömung erzeugt (Sturmfluthen), die niedrigsten Wasserstände durch lange anhaltende ablandige Winde (Sturmeeben). Am bedeutendsten ist der Rückstau im Unterpregel, wenn nach Winden aus nördlicher und westlicher Richtung, welche dauernde Einströmung durch das Pillauer Tief bewirkt haben, die im Frischen Haff angesammelten Wassermassen durch starke Südwest- bis Westwinde gegen die Pregelmündungsbucht getrieben werden. Der eingehende Strom und das am Abflusse behinderte Binnenwasser überschwemmen dann das breite Wiesenthal unter- und oberhalb Königsberg weithin. Beim Nachlassen und Aufhören der aufstauenden Winde strömt das Wasser von den überschwemmten Flächen rasch ab und erzeugt im Strombett zeitweise eine kräftige Spülung.

Während die Sturmfluthen des Unterpregel oft auch in den Sommermonaten Ausuferungen hervorrufen, treten solche im Deimethal weniger häufig ein, gewöhnlich nur dann, wenn durch andauernde Nordwinde der Wasserspiegel des Kurischen Haffes an der Deimemündung gehoben und der Abfluß des Binnenwassers durch Rückstau behindert ist. In der winterlichen Jahreshälfte hängt die Höhe der Wasserstände im Haffe und die Größe des Rückstaues nicht lediglich von den Windverhältnissen ab, sondern auch wesentlich von der Speisung aus dem Memelstrome und von den Eisverhältnissen. Am bedeutendsten wird der Rückstau, wenn das Kurische Haff durch Eisversetzungen am Memeler Tief (vgl. S. 223) von den Frühjahrsfluthen des Memelstroms hoch angefüllt ist und dann Nordwinde eintreten, welche die Wassermassen gegen die Südküste und in die Deimemündung treiben. Trifft dies mit der Frühjahrsabwässerung des Pregelstroms zusammen, so entstehen in dem nördlich gerichteten Mündungsarme die höchsten Wasserstände und lange anhaltende Ueberschwemmungen der Deimewiesen. Ofter werden aber die Ausuferungen durch das Binnenhochwasser allein hervorgerufen, das durch den Rückstau des Frischen Haffes und die westlichen Winde am Ablaufen gegen Westen gehemmt und in verstärktem Maße seinen Weg nordwärts nach dem Kurischen Haffe zu nehmen gezwungen wird.

3. Wasserstandsbewegung.

Die ungünstigen Abflußverhältnisse am Vereinigungspunkte der Ursprungsflüsse Angerapp und Inster haben zur Errichtung zahlreicher Pegel am obersten Pregelstromlaufe Anlaß gegeben, welche jedoch meistens erst seit 1886 regelmäßig beobachtet werden und die höchsten Wasserstände nicht anzeigen, weil sie bei großen Hochfluthen nicht zugänglich sind. Für die Untersuchung des Abfluvorganges im Ganzen lassen sich diese nachbenannten Nebenpegel daher nicht verwerthen. Die vom Bureau für Hauptnivellements kürzlich festgestellte Höhenlage des Nullpunkts bei normaler Lage, auf N.N. bezogen, ist dem Namen des Nebenpegels in Klammer beigelegt: Instermündung bei Km. 1,50 (+ 0,290 m), Nettienen bei Km. 2,62 (+ 0,303 m), Leipeningken bei Km. 5,15 (+ 0,302 m), Kl.-Bubainen bei Km. 7,78 (+ 0,307 m), zwischen Kl.- und Gr.-Bubainen bei

Rm. 9,83 (+ 0,310 m), Schwägerau bei Rm. 15,24 (+ 0,258 m). Die Wasserstandsverzeichnisse befinden sich bei der Regierung zu Gumbinnen und bei der Wasserbauinspektion zu Tilsit. Von denselben Behörden werden die Verzeichnisse für die übrigen, bei allen Wasserständen beobachteten Pegel oberhalb der Muxinnemündung aufbewahrt, nämlich des Pegels bei Insterburg (Rm. 0), bei Gr.-Bubainen (Rm. 11,81) und bei Siemohnen (Rm. 22,93). Der Insterburger Pegel liegt zwar an der Angerapp, liefert aber doch die zuverlässigsten Angaben über die Wasserstände des oberen Pregelstroms, der die unmittelbare Fortsetzung dieses Ursprungsflusses bildet. Für die unteren Strecken des Oberpegel kommen noch die Pegel bei Taplacken (Rm. 39,45) und bei Wehlau (Rm. 55,95) in Betracht, deren Wasserstandsverzeichnisse von der Regierung zu Königsberg und von der Wasserbauinspektion zu Tapiau aufbewahrt werden. Auch für diese Pegelstellen ist die Höhenlage der Nullpunkte durch das Bureau für Hauptnivelements sicher festgestellt.

Dagegen entbehren die Pegel am Unterpegel und an der Deime einstweilen noch einer genauen Feststellung ihrer Nullpunkthöhen.*) Sie gehören sämtlich zum Regierungsbezirk Königsberg und mit Ausnahme der Pegel bei Königsberg und Wehrdamm, welche von der Hafenbauinspektion Pillau beaufsichtigt werden, zur Wasserbauinspektion Tapiau. An der Deime befinden sich die Pegel bei Tapiau (0,20) und bei Labiau (Rm. 32,90). Der bis 1889 bei Papsten und von da ab bei Gr.-Pöppeln vorhanden gewesene Pegel ist Ende 1896 eingegangen und bei den folgenden Untersuchungen nicht benutzt worden. Am Unterpegel stehen innerhalb des Bezirks der Wasserbauinspektion Tapiau die Pegel bei Tapiau (Rm. 71,20), Heiligenwalde (Rm. 91,05) und Steinbeckellen (Rm. 105,55), innerhalb des Bezirks der Hafenbauinspektion Pillau die Pegel bei Königsberg (Rm. 119,29) und Wehrdamm (Rm. 127,76).** Die Lage der beiden letztgenannten Pegel ist auf die bei Insterburg beginnende Stationirung bezogen. Von der Stelle am Litauer Baum oberhalb Königsberg, wo die Stationirung der Binnenwasserstraße mit Rm. 116,55 aufhört, ist nämlich der Königsberger Pegel nach Angabe der Hafenbauinspektion Pillau 2,74 km, der Wehrdammer Pegel 11,21 km entfernt.

In der Stromthalkarte (Blatt 21) sind alle genannten amtlichen Pegel der Wasserbauverwaltung eingetragen. Außerdem bestehen noch in Königsberg ein unter Aufsicht des Magistrats beobachteter Pegel an der Grünen Brücke und der sogenannte Festungspegel am Fort Friedrichsberg, den die Fortifikationsbehörde seit 1867 beobachten läßt. Der Nullpunkt des erstgenannten soll in gleicher Höhe mit dem des amtlichen Pegels am oberen Ende der Packhofskaimauer liegen (— 2,397 m), der Nullpunkt des Festungspegels auf — 2,413 m. Ein in der Zeitschr. f. Bauwesen (Jahrgg. 1867, S. 37) erwähnter Pegel am Litauer Baum

*) Die Höhenlage der Pegel bei Tapiau und Labiau ist neuerdings vom Bureau für Hauptnivelements festgestellt, das Ergebnis jedoch noch nicht veröffentlicht worden.

**) Die in älteren Akten erwähnten Pegel bei Ellerwalde und Linkehn scheinen nur für die Vorarbeiten zu der geplanten Eindeichung der Pregelwiesen beobachtet worden zu sein. Auch der Holsteiner Pegel, dessen Angaben für 1836/57 mit dem Königsberger Pegel annähernd übereinstimmen, ist nicht mehr vorhanden.

ist nicht mehr vorhanden. Die Pegel an der Anlegestelle der Großen Fähre, an der Röttelbrücke und an der Hohen Brücke in Königsberg werden nicht regelmäßig beobachtet und kommen nicht in Betracht. Folgende Tabelle führt die Pegelstellen auf, deren Beobachtungen untersucht und benutzt worden sind:

Pegelstelle		Rm.	Nullpunkt N.N. ±	Beobachtet seit
Pegelstrom	Insterburg . . .	0,0	^m + 8,930	1. Januar 1811
	Gr.-Bubainen . . .	11,81	+ 5,170	10. Oktober 1811
	Siemohnen . . .	22,93	+ 0,366	1. Januar 1886
	Taplacken . . .	39,45	+ 0,883	1. Januar 1833
	Wehlau . . .	55,95	— 0,485	1. Januar 1833
	Tapiau . . .	71,20	— 1,248	1. April 1869
	Heiligenwalde . .	91,05	— 1,308	1. Februar 1880
	Steinbeckellen . .	105,55	— 1,196	1. Mai 1880
	Königsberg . . .	119,29	— 2,397	18. April 1810
Peine	Wehrdamm . . .	127,76	— 2,473	1. November 1881
	Tapiau . . .	0,20	— 1,201	5. Juni 1811
	Labiau . . .	32,90	— 1,608	15. Mai 1811

Der Insterburger Pegel bestand ursprünglich aus zwei, seit 1819 aus drei Theilen, welche an der alten Brücke und einem Eisbrecher angebracht waren, bei einem früheren Neubau der Brücke am 15. April 1842 aber zu einem im Oberwasser zwischen dem rechtsseitigen steinernen Mittelpfeiler und seinem Eisbrecher aufgestellten Pegel vereinigt wurden. Dabei erhielt der Nullpunkt eine um etwa 0,5 m tiefere Lage. Als die jetzige Brücke neu gebaut ward, etwa 130 m unterhalb der ehemaligen Stelle, stellte man den Pegel am 29. Mai 1875 am Unterhaupte des linksseitigen Strompfeilers auf. Da hierbei das Gefälle zwischen der alten und neuen Stelle berücksichtigt und bei den Hochwasserbeobachtungen kein wesentlicher Stau für die Zeit, in welcher der Pegel oberhalb der Brücke stand, zu erkennen ist, können die Ableesungen von 1842 ab benutzt werden und bedürfen keiner Berichtigung.

An der Bubainer Schleuse bestanden bereits 1802 Ober- und Unterpegel, deren Höhenlage am 10. Oktober 1811 festgestellt, am 15. November 1833 aber dahin abgeändert wurde, daß die Nullpunkte beider Pegel in Höhe des Unterdrempels lagen, 0,94 m unter dem Fachbaum des Oberdrempels. Am 19. Juni 1846 ergab sich, daß der Höhenunterschied beider Nullpunkte gegen den Oberdrempel 0,778 m beim Ober- und 0,804 m beim Unterpegel betrug. Am 5. Dezember 1857 mußte der Unterpegel um 0,13 m gehoben werden, um die 1846 ermittelte Höhenlage wieder zu erreichen. Der Nullpunkt des nach Beseitigung des Staues im Winter 1886/87 errichteten Pegels zu Gr.-Bubainen hat dieselbe Höhenlage wie beim früheren Oberpegel. Um die Beobachtungen am Unterpegel von 1857 ab mit den jetzigen zu vergleichen, würden sie daher um 0,026 m zu berichtigen sein. Die Wasserstandsverhältnisse haben sich indessen durch den Abbruch des Wehres und der Schleuse so durchgreifend verändert, daß die älteren Beobachtungen zwar untersucht, aber nur die seit 1887 angestellten benutzt worden

sind. — Der Pegel bei Siemohnen konnte erst nach Erbauung der Brücke seit dem Jahre 1887 regelmäßig bei allen Wasserständen beobachtet werden. — Für die beiden letztgenannten Pegelstellen ließen sich daher die gemittelten Zahlen der Wasserstandsangaben nur für die zehnjährige Reihe 1887/96 berechnen. Des Vergleichs halber ist dies auch für die Insterburger Pegelstelle geschehen, deren langjährige Beobachtungsreihe sich auf den Zeitraum 1842/96 (55 Jahre) bezieht.

Der Pegel bei Taplacken befindet sich seit 1862 nachweisbar in Kontrolle und hat seitdem am 25. Juli 1869 eine Verschiebung um 0,10 m nach unten erfahren, um dem Nullpunkte die richtige Höhenlage wiederzugeben. — Ebenso ist der Pregelstrom-Pegel bei Tapiau, kurzweg als Tapiau P. bezeichnet, im Winter 1880/81 aus gleichem Grunde um 0,12 m gesenkt worden. — Die Höhenlage des Nullpunkts am Deime-Pegel bei Tapiau, den wir kurzweg Tapiau D. benennen, kann seit dem 14. Mai 1841 als unverändert angesehen werden, wogegen für die älteren Beobachtungen seit 1811 eine sichere Beziehung fehlt. — Der Pegel zu Labiau hatte bei der Kontrolle am 5. Mai 1841 noch dieselbe Höhenlage des Nullpunktes wie am 15. Mai 1811. Am 15. Juni 1846 wurde eine Verschiebung um 0,06 m festgestellt, die wahrscheinlich im April 1845 bei der Umwechsellung der Pegellatte oder 1846 bei der Ausbesserung des Bohlwerks im Schleusenkanal eingetreten ist. — Soweit die Beobachtungen dieser Pegel aus der Zeit vor den bezeichneten Verschiebungen verwerthet worden sind, haben sie entsprechende Verbesserungen erfahren, um mit den neuen Ablesungen in Vergleich kommen zu können.

Bei den übrigen Pegeln waren für die in Betracht gezogenen Beobachtungsreihen keine Verbesserungen erforderlich, obgleich der Heiligenwalder und der Königsberger Pegel ihre Standorte während der untersuchten Zeitspanne gewechselt haben. Ersterer stand bis 1888 in Langendorf, letzterer bis 1868 am Bollwerk des Vootsenhafens, alsdann bis zum 1. Juni 1884 am Strompfeiler der Eisenbahnbrücke und seitdem am oberen Ende der Packhofskaimauer, also am rechten Stromufer dicht unterhalb der Eisenbahnbrücke. Die Nullpunkte der Pegel zu Königsberg und Wehrdamm sind nicht sicher gegen einander und zu N.N. festgelegt. Dem Anscheine nach ist der Nullpunkt des Wehrdammer Pegels etwas zu hoch oder derjenige des Königsberger Pegels etwas zu tief angegeben.

Nähere Ermittlungen haben ergeben, daß innerhalb der Jahre 1881/96, für welche die Beobachtungen bei Heiligenwalde und Steinbeckellen vorliegen, sowohl sehr trockene, als auch sehr nasse Jahre eingetreten sind, annähernd in solchem Verhältniß, daß die Mittelzahlen der kurzen Jahresreihe mit denjenigen einer möglichst langen Reihe genügend übereinstimmen. (Für den Pegel bei Wehrdamm, der erst seit November 1881 beobachtet wird, ist die Reihe noch um ein Jahr kürzer.) Bei Taplacken, Wehlau, Tapiau P., Königsberg, Tapiau D. und Labiau entfallen die höchsten und niedrigsten der sicheren Beobachtungszahlen meistens in den Zeitraum 1881/96. Es erschien daher zweckmäßig, die vergleichenden Betrachtungen auf diese 16-jährige Reihe zu beschränken, welche für alle Pegelstellen benutzt werden kann, abgesehen von den aus den früher ge-

nannten Gründen nur für 1887/96 zu betrachtenden Pegeln der obersten Stromstrecke. Um mit der 55-jährigen Reihe 1842/96 für Insterburg eine gleich lange für eine Pegelstelle des unteren Stromgebiets zu vergleichen, kommt bloß diejenige am Pegel Tapiau D. in Betracht. Die Wasserstände bei Königsberg hängen viel zu sehr von dem Rückstau und der Rückströmung aus dem Frischen Haffe, diejenigen bei Labiau von den Wasserstandsverhältnissen des Kurischen Haffes ab, wogegen bei Tapiau die Einwirkung des Rückstaues eine mehr untergeordnete Rolle spielt.

Pegelstelle		Bekannter Tieffst- stand NNW	MNW m	MW m	MHW m	Bekannter Höchst- stand HHW
		m				m
1842/96	Insterburg . . .	0,00 öfters 1895/96	0,63	1,44	4,65	6,28 1. 3. 1868
	Tapiau D. . . .	0,60 23. 10. 1882	1,07	1,89	3,96	5,10 31. 3. 1888
1887/96	Insterburg . . .	0,00 öfters 1895/96	0,18	0,93	4,41	5,17 30. 3. 1888
	Gr.-Bubainen . .	0,26 11. 11. 1886	0,78	1,68	4,29	4,86 16. 2. 1896
	Siemohnen . . .	2,51 7./10. 8. 1887	2,74	3,89	7,36	7,88 18. 3. 1893
	Taplacken . . .	0,10 7./10. 8. 1887	0,33	1,50	4,61	5,52 1. 4. 1888
	Wehlau	0,46 { 23. 10. 1882 28. 11. 1892	0,64	1,65	4,64	6,06 31. 3. 1888
1881/96	Tapiau B.	0,72 23. 10. 1882	1,11	1,92	4,05	5,20 31. 3. 1888
	Heiligenwalde . .	0,40 16. 10. 1882	0,85	1,52	2,74	3,70 2. 4. 1888
	Steinbeckellen . .	0,50 3. 5. 1885	0,71	1,28	2,24	3,30 2. 4. 1888
	Königsberg	1,39 14. 10. 1882	1,72	2,41	3,32	4,02 12. 2. 1894
	Wehrdamm	1,52 14. 10. 1882	1,87	2,51	3,32	4,22 4. 11. 1893
	Tapiau D.	0,60 23. 10. 1882	1,02	1,82	3,89	5,10 31. 3. 1888
	Labiau	0,80 25. 10. 1882	1,20	1,77	2,68	3,36 { 1. 4. 1888 18. 4. 1889

Die meisten in der Tabelle verzeichneten Tieffststände sind während der lange andauernden Sturmflut im Oktober 1882 eingetreten, die mit einer sehr geringen Wasserführung des Pegelstroms zusammenfiel (vergl. S. 462). Wahrscheinlich fand damals auch bei Steinbeckellen der niedrigste Wasserstand statt, konnte jedoch nicht abgelesen werden, da die Verbindung der Stauschleuse, an welcher der Pegel angebracht ist, mit dem fließenden Wasser zeitweise unterbrochen war. Bei Königsberg ist am 20. Oktober 1898 ein niedrigster Wasserstand von 1,16 m eingetreten, welcher den bisher niedrigsten vom 14. Oktober 1882 noch um 0,23 m unterschritten hat, ebenso bei Wehrdamm am gleichen Tage 1,35 m, d. h. um 0,17 m weniger als im Oktober 1882. Ferner hat ein geringerer Tieffststand, als in der Tabelle angegeben, nämlich von 0,42 m, bei Wehlau am 26. Oktober 1875 stattgefunden.

Die meisten Höchststände gehören dem später näher betrachteten Frühjahrshochwasser von 1888 an und waren zum Theil mit Eisgang verbunden, ohne jedoch durch Eisstopfungen auf übermäßige Höhe gebracht zu sein. Höhere als die in der Tabelle aufgeführten Höchststände sind außerhalb der Beobachtungsreihe, für welche dieselben gelten, nur bei Labiau und Königsberg beobachtet worden: bei Labiau am 10. Mai 1829 der Wasserstand 3,61, entsprechend 3,55 m

der jetzigen Nullpunktslage, ferner bei Königsberg mehrfach, wie in dem Abschnitt über die Hochfluthen noch erwähnt wird, und zwar der höchste Wasserstand in den beiden letzten Jahrhunderten mit 4,68 m am 3. November 1801 nach Ausweis einer zuverlässigen Hochwassermarke.

Die Wasserstände bei Gr.-Bubainen lassen sich aus dem auf S. 480 genannten Grund mit denen aus der Zeit vor dem Abbruche der Stauanlage nicht vergleichen. Daß diese wesentliche Veränderung der Vorfluth sich auch am Insterburger Pegel bemerkbar macht, lehrt ein Vergleich der Tabellenzahlen, die für 1887/96 beim MNW und MW bedeutend niedriger sind als für 1842/96, etwas weniger beim MHW. Vor dem Jahre 1887 betrug der tiefste bekannte Wasserstand seit 1842 am Pegel zu Insterburg 0,40 m, während neuerdings öfters der Angerappspiegel bis zum Nullpunkte des Pegels sinkt. Auf die Höchststände vom März 1868, 1871 und 1880 scheinen Eisverfahrungen eingewirkt zu haben, was aus den Wasserstandsverzeichnissen nicht zu ersehen ist. Daß der Wasserstand vom März 1888 bei Insterburg nicht höher als 5,17 m lag, erscheint im Hinblick auf die große Höhe dieser Schmelzwasserfluth an den übrigen Pegeln auffallend und deutet gleichfalls auf jene Einwirkung hin. Diese Pegelhöhe (5,17 m) ist seit 1842 von 15 Hochfluthen überschritten worden, außerdem zwischen 1811 und 1841 von 5 Hochfluthen (März 1826, April 1829, März 1830, 36 und 41), welsch' letztere jedoch sämmtlich bedeutend niedriger blieben als 6,28 m.

Um einen Ueberblick zu gewinnen, inwieweit die Wasserstände bei Insterburg durch die Beseitigung des Bubainer Stauwerks beeinflusst worden sind, vergleichen wir die 10-jährige Reihe 1887/96 mit der 30-jährigen 1857/86. Für diesen Zeitraum können nämlich die Beobachtungen am Unterpegel der Bubainer Schleuse mit Sicherheit benutzt und durch Zusatz von 0,026 m auf die Nullpunkts Höhe des Gr.-Bubainer Pegels bezogen werden. Offenbar müssen die jetzigen Wasserstände, namentlich die niedrigen und mittleren, bedeutend tiefer als die gestauten Wasserstände am früheren Oberpegel, dagegen höher als am früheren Unterpegel liegen. Wir dehnen ferner den Vergleich aus auf die beiden weit stromabwärts befindlichen Pegel bei Wehlau und Tapiau D., deren Beobachtungsreihe für 1857/96 zuverlässig ist. Sie können als Maßstab dafür dienen, wie sich die Wasserstände der beiden Zeiträume 1857/86 und 1887/96 im Pregelstromgebiete zu einander verhalten an solchen Stellen, wo kein gewaltsamer Eingriff in die früheren Abflußverhältnisse stattgefunden hat.

Jahresreihe	Insterburg			D. P. Bubainen			H. P. Bubainen			Wehlau			Tapiau D.		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1857/86	0,70	1,55	4,76	3,23	3,78	4,74	0,33	1,34	3,76	0,67	1,76	4,66	1,05	1,87	3,86
1887/96	0,18	0,93	4,41	0,78	1,68	4,29	0,78	1,68	4,29	0,65	1,62	4,82	1,08	1,81	4,01
Unterschied	-0,52	-0,62	-0,35	-2,45	-2,10	-0,45	+0,45	+0,34	+0,53	-0,02	-0,14	+0,16	+0,03	-0,06	+0,15

Unverkennbar hatte in der Jahresreihe 1887/96 das Mittelwasser eine durch die meteorologischen Verhältnisse bedingte niedrigere Lage als 1857/86, das mittlere Hochwasser dagegen eine höhere Lage, da in jenes Jahrzehnt drei der bedeutendsten Hochfluthen und noch einige von mittlerer Größe fielen. Man

darf daher wohl annehmen, daß die ganz entschiedene Abnahme aller Wasserstände am Insterburger Pegel beim Mittelwasser durch die Eigenart der Jahresreihe 1887/96 vergrößert, beim mittleren Hochwasser aber verkleinert worden ist. Um zahlenmäßig klarzulegen, welches Maß die Senkung erreicht hat, kann man als rohe Annäherung den Durchschnitt der bei Wehlau und Tapiau festgestellten Wasserstandsunterschiede der beiden Jahresreihen von der Abnahme bei Insterburg in Abzug bringen. Dieser Durchschnitt beträgt für MNW + 0,005 m, für MW — 0,100 m, für MHW + 0,155 m. Nach Abzug dieser Zahlen bleiben bei Insterburg die Werthe

— 0,525 m für MNW, — 0,520 m für MW, — 0,505 m für MHW,

also eine durchschnittliche Senkung von ungefähr 0,52 m als Ergebnis. Leider liegen keine Wassermengenmessungen vor, um aus dem Vergleich der bei bestimmten Pegelständen früher und jetzt abgeflossenen Wassermengen unwiderleglich darzuthun, wie groß die Senkung ist. Daß eine solche stattgefunden hat, kann aber wohl keinem Zweifel unterliegen.

Allerdings rührt die Senkung nicht lediglich von der Beseitigung des Mühlenstaues her, sondern war bereits vorher im Gange, namentlich bei den niedrigen und mittleren Wasserständen. Dies ergibt sich durch den Vergleich der Mittelwerthe für das Jahrzehnt 1877/86, welche betragen haben an den

Pegelstellen	MNW	MW	MHW
Insterburg	0,44 m	1,33 m	4,62 m
Wehlau	0,67 "	1,76 "	4,66 "
Tapiau D.	1,03 "	1,87 "	3,90 "

Bei Wehlau sind diese Werthe genau dieselben wie in 1857/86, bei Tapiau nur für MNW um 2 cm und für MHW um 4 cm von ihnen unterschieden. Dagegen beträgt der Unterschied bei Insterburg für MNW 26 cm, für MW 22 cm und für MHW 11 cm. Man darf hieraus wohl die Schlußfolge ziehen, daß die Vorfluth bei Insterburg innerhalb der Jahresreihe 1857/86 wesentlich verbessert worden ist, besonders für kleinere Wasserstände. Da während dieses Zeitraums die 1850 begonnenen Strombauten auf der Strecke Insterburg—Gr.=Bubainen fertiggestellt und von gutem Erfolge für die Vertiefung der Fahrrinne begleitet worden sind, liegt es nahe, den schon im Jahrzehnt 1877/86 fühlbaren Theil der Senkung den Wirkungen der Strombauten zuzuschreiben, welche selbstverständlich auf die kleineren Wasserstände in größerem Maße als auf die Hochwasserstände einwirken mußten. Um diese Frage näher zu beleuchten, sind im Tabellenbände die Werthe der kleinsten, mittleren und größten Wasserstände der einzelnen Halbjahre und Jahre des Zeitraums 1842/96 für den Pegel zu Insterburg, sowie für die langjährig beobachteten Pegel zu Tapiau (Deime) und Schallen (Alle) mitgetheilt.

Zur Betrachtung der Wasserstandsschwankungen an den verschiedenen Strecken des Pregelstromes verwenden wir die auf S. 482 mitgetheilten Zahlen für die Jahresreihe 1881/96 (bei Insterburg, Gr.=Bubainen und Siemohnen 1887/96).

Bei den Schwankungen MHW—MW und MHW—MNW erkennen wir eine örtliche Abnahme vom Anfange bis zu den beiden Mündungen, abgesehen

Schwankungen	Insterburg	Gr.: Bubainen	Siemohnen	Taplacken	Wehlau	Tapiau P.	Heiligen- walde	Stein- beckellen	Königsberg	Wehrdamm	Tapiau D.	Labiau
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
MHW—MW	3,48	2,61	3,47	3,11	2,99	2,13	1,22	0,96	0,91	0,81	2,07	0,91
MW—MNW	0,75	0,90	1,15	1,17	1,01	0,81	0,67	0,57	0,69	0,64	0,80	0,57
MHW—MNW	4,23	3,51	4,62	4,28	4,00	2,94	1,89	1,53	1,60	1,45	2,87	1,48
HHW—NNW	5,17	4,60	5,37	5,42	5,60	4,48	2,90	2,80	2,63	2,70	4,50	2,56

von der Gr.:Bubainer Pegelstelle, die einen zu geringen Unterschied besitzt. Die Schwankung MW—MNW wächst zunächst von Insterburg bis Taplacken, nimmt dann ab bis Steinbeckellen und Labiau, zeigt aber an den beiden letzten Pegeln des Unterpegel nochmals eine kleine Zunahme, die sicherlich von dem Stau des Frischen Haffes herrührt. Bei der Schwankung HHW—NNW erstreckt sich die anfängliche Zunahme (abgesehen vom Zurückbleiben an der Gr.:Bubainer Pegelstelle) bis Wehlau, die Abnahme bis Königsberg und Labiau; bei Wehrdamm findet auch hierfür eine geringe Vermehrung des Unterschieds statt. Die bei Gr.:Bubainen bemerkbare Unstetigkeit, veranlaßt durch zu niedrige Lage der Hochwasserstände, ist leicht verständlich, da wir wissen, daß bei größeren Hochfluthen ein erheblicher Theil der Abflußmenge durch eine Seitenströmung, ohne diese Pegelstelle zu berühren, abgeführt wird und oberhalb Siemohnen zurückmündet. An den Pegeln bei Siemohnen und Taplacken ist deutlich zu erkennen, daß die hier das Stromthal kreuzenden Straßendämme eine Verengung des Hochwasserbettes herbeiführen, wodurch bei sehr großen Hochfluthen ein nicht unbeträchtlicher Stau erzeugt und das Mittelwasser in ziemlich hoher Lage gehalten wird. Bei Wehlau ist das Ueberschwemmungsgebiet durch den Einbau der Stadt und die Brücke zwar gleichfalls eingeschränkt, was aber wegen des günstigen Fluthquerschnitts der Brückenöffnungen weniger zur Geltung gelangt; die hohe Lage des HHW ist eine Folge des Zusammentreffens der beiden Fluthwellen vom Oberpegel und von der Alle, die im März 1888 ungewöhnliche Höhe besaß. Von der Allemündung abwärts können sich alle Anschwellungen freier ausdehnen, weshalb die Schwankungen bis zu der vorzugsweise von den Haffwasserständen abhängigen letzten Strecke des Unterpegel stetig geringer werden. Daß an den Brücken bei Tapiau das Ueberschwemmungsgebiet nochmals verengt ist, macht sich durch beträchtliche Höhe des HHW bemerklich.

Für die Untersuchung, inwieweit die Schwankungen der winterlichen und der sommerlichen Jahreshälfte hiermit übereinstimmen, können die Pegelstellen Gr.:Bubainen, Siemohnen, Heiligenwalde und Wehrdamm ausgelassen werden. Bei Insterburg fügen wir dann die für 1881/96 gültigen Zahlen ein, so daß sich in der Uebersicht auf S. 486 alle Angaben auf diese Jahresreihe beziehen.

Die Stauwirkung des Straßendamms bei Taplacken äußert sich während der sommerlichen Hochfluthen in höherem Maße als die Verengung des Hochwasserbettes bei Wehlau, wogegen der höchste winterliche Wasserstand von 6,06 m bei Wehlau, wie bereits oben bemerkt, durch den Rückstau eines ungewöhnlich hohen Hochwassers der Alle beeinflusst worden ist. Im Uebrigen erfolgt die Ab-

Pegelstelle	Winter					Sommer				
	NNW	MNW	MW	MHW	HHW	NNW	MNW	MW	MHW	HHW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Insterburg . . .	0,00	0,51	1,48	4,30	5,28	0,00	0,28	0,67	2,04	4,08
Laplacken . . .	0,38	0,76	2,06	4,60	5,52	0,10	0,33	0,94	2,90	4,66
Wehlau	0,46	0,88	2,08	4,58	6,06	0,46	0,67	1,23	2,84	4,54
Tapiau P. . . .	0,94	1,30	2,19	4,00	5,20	0,72	1,17	1,66	2,74	3,90
Steinbeckellen .	0,54	0,76	1,27	2,21	3,30	0,50	0,76	1,28	1,85	2,00
Königsberg . . .	1,49	1,81	2,39	3,22	4,02	1,39	1,83	2,44	3,12	3,63
Tapiau D. . . .	0,84	1,20	2,06	3,85	5,10	0,60	1,19	1,57	2,59	3,68
Labiau	1,09	1,33	1,83	2,66	3,36	0,80	1,24	1,71	2,24	2,60

Schwankungen		Insterburg	Laplacken	Wehlau	Tapiau P.	Steinbeckellen	Königsberg	Tapiau D.	Labiau
Winter	MHW—MNW	m 3,79	m 3,84	m 3,70	m 2,70	m 1,45	m 1,41	m 2,65	m 1,33
	HHW—NNW	5,28	5,14	5,60	4,26	2,76	2,53	4,26	2,27
Sommer	MHW—MNW	1,76	2,57	2,17	1,57	1,09	1,29	1,40	1,00
	HHW—NNW	4,08	4,56	4,08	3,18	1,50	2,24	3,08	1,80

nahme der Schwankungen vom Oberpegel nach den Mündungen hin im Winterhalbjahre stetig. Im Sommerhalbjahre findet beim Königsberger Pegel wieder eine Zunahme statt, weil die dort hauptsächlich von den Windverhältnissen abhängigen Schwankungen in den Monaten der sommerlichen Jahreshälfte nicht viel kleiner als in der winterlichen sind. Aus demselben Grunde haben auch die Pegelstellen Steinbeckellen und Labiau, deren Wasserstände bei starken Winden gleichfalls von der Höhenlage der beiden Gasse sehr beeinflusst werden, geringe Unterschiede der durchschnittlichen Schwankungen (MHW—MNW) zwischen Winter und Sommer. Schon bei Tapiau sind die winterlichen Schwankungen erheblich größer als die sommerlichen, am meisten bei Insterburg, wo die durchschnittliche Schwankung im Winter mehr als doppelt so groß wie im Sommer ist.

Beim Vergleiche der größten Höchst- und Tiefststände (HHW—NNW) sind die Schwankungsunterschiede verhältnißmäßig kleiner an allen vorzugsweise vom Binnenwasser abhängigen Pegeln. Dies deutet darauf hin, daß auch im Sommerhalbjahre zuweilen ausgesprochene Hochfluthen eintreten, welche an den Pegelstellen des Pegelstroms oberhalb und bei Tapiau annähernd ebenso große Höhe erreichen wie durchschnittlich die Schmelzwasserfluthen. Innerhalb der Jahresreihe 1881/96 erfolgte das größte Hochwasser im Sommer am 3. August 1883 bei Insterburg, am 5. desselben Monats bei Laplacken, Wehlau und Tapiau. Weiter nach der Mündung hin hat diese Hochfluth sich zwar auch noch stark geltend gemacht, z. B. am 7. August bei Labiau, aber nicht die sommerlichen Höchststände des betrachteten Zeitraums hervorgerufen.

Für die Betrachtung der Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres ist es erwünscht, möglichst lange Beobachtungsreihen zu vergleichen, um von den Zufälligkeiten der einzelnen Jahre thunlichst unabhängig zu sein. Unmittelbar in Vergleich können eigentlich nur die Monatswerthe von Insterburg und Tapiau D. kommen, welche für die 55-jährige Reihe 1842/96 berechnet sind. Probeerrechnungen haben aber ergeben, daß der allgemeine Gang der Wasserstandsbewegung an diesen beiden Pegelstellen stets nahezu der gleiche ist, wenn man beliebige Zeitspannen von mindestens zwanzigjähriger Dauer zu Grunde legt. Bei Insterburg sind die einzelnen Monatswerthe für die Reihen aus den letzten Jahrzehnten durchweg kleiner; bei Tapiau D. zeigen sich nur geringe Unterschiede, welche Zeitspanne man auch wählen mag. Es erschien daher zulässig, die 34-jährige Reihe 1863/96 für Taplacken, die 40-jährige 1857/96 für Wehlau, sowie die 26-jährige 1871/96 für die Pegelstellen Königsberg und Labiau mit einander und mit den längeren Reihen für Insterburg und Tapiau D. in Vergleich zu stellen. Die 25-jährige Reihe für Tapiau P. ist nicht mit aufgeführt, da sie fast genau denselben Gang zeigt wie die 55-jährige für Tapiau D. Zu der Tabelle auf S. 489 gehören die auf die S. 487/8 befindlichen Abb. 25 bis 30.

Bei den Pegelstellen Insterburg, Taplacken, Wehlau und Tapiau D. liegen die größten Monatswerthe des MNW, MW und MHW sämmtlich in den Monaten März und April, und zwar diejenigen des MNW überall im April, diejenigen des MW und MHW fast überall im März. Beim MW sind die Unterschiede zwischen März und April so gering, daß es von Zufälligkeiten abhängt, ob der eine oder der andere Werth größer ist; z. B. fällt für die Reihe 1871/96 bei Insterburg der Größtwerth des MW nicht (wie 1842/96) in den März, sondern in den April, ist aber nur 1 cm größer als das März-MW. Vom April ab tritt ein zunächst schnelles, dann langsames Fallen aller Monatswerthe ein, so daß im Juni/Juli sehr niedrige Wasserstände vorherrschen. Eine zweite Abjenkung liegt im September/Oktober. Dazwischen findet eine kurz vorübergehende Anhebung der Monatswerthe im August statt. Vom Oktober ab erfolgt dann eine stetige, zuletzt rasche Zunahme nach dem März hin. Bei Insterburg, Taplacken und Wehlau hat das MNW seinen kleinsten Monatswerth im Juli, bei Tapiau im Oktober. Das MW ist am geringsten bei den erstgenannten drei Pegelstellen ebenfalls im Juli, bei Tapiau schon im Juni. Das MHW hat das niedrigste Maß bei Insterburg und Taplacken im September, bei Wehlau und Tapiau im Juni. Die Monate des Sommers und Herbstes bilden also im Gegensatz zu den wasserreichen Früh-

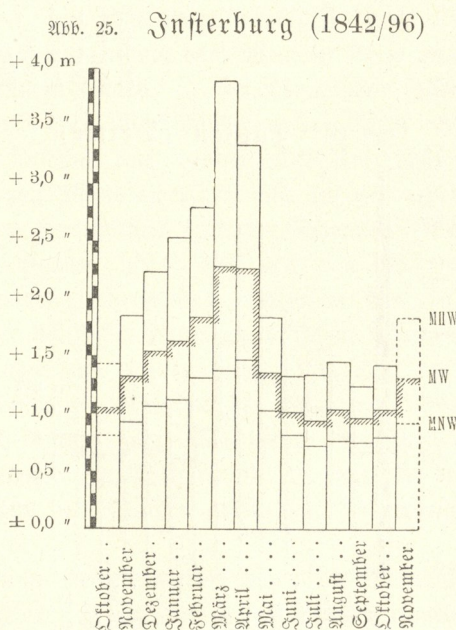


Abb. 26. Zaplacken

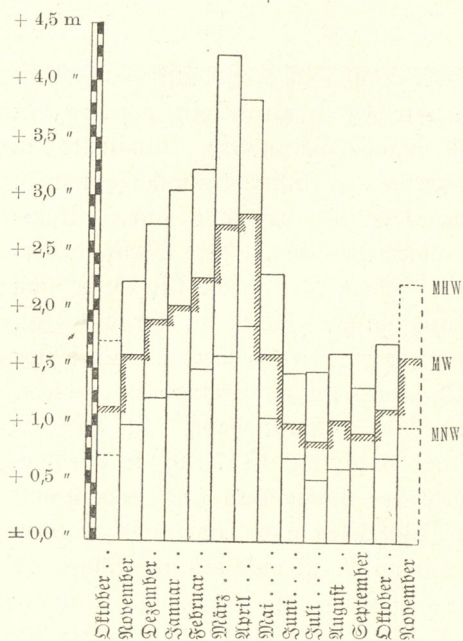


Abb. 27. Wehlau

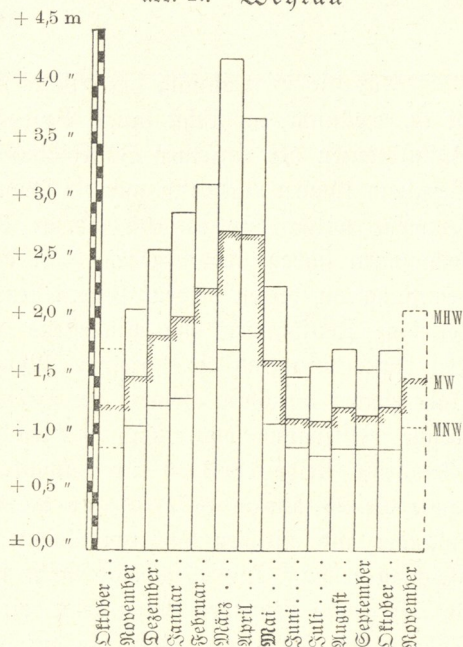


Abb. 28. Königsberg

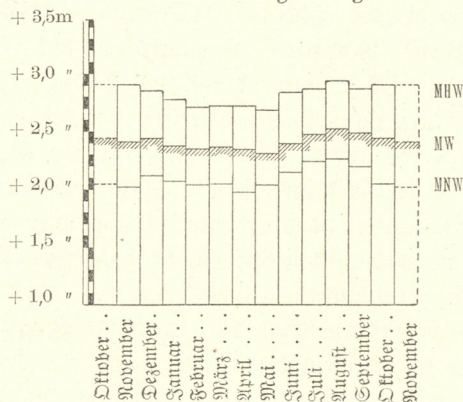


Abb. 29. Tappiau (Deime)

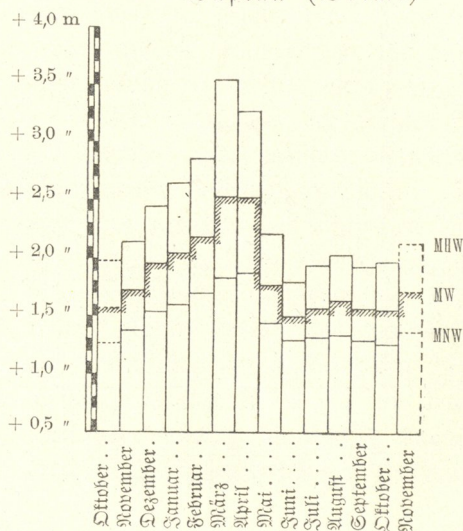
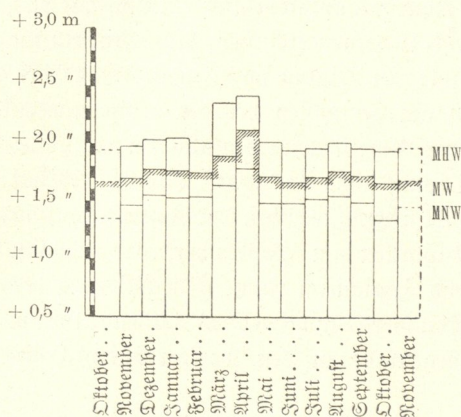


Abb. 30.

Sabian



Monat	Insterburg 1842/96			Tapolcken 1863/96			Wehlau 1851/96			Königsberg 1871/96			Tapiaw D. 1842/96			Labiau 1871/96		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
November	0,93	1,32	1,86	1,01	1,61	2,26	1,07	1,50	2,08	2,02	2,41	2,91	1,38	1,72	2,14	1,47	1,70	1,98
Dezember	1,07	1,54	2,23	1,24	1,92	2,76	1,24	1,85	2,59	2,12	2,44	2,86	1,53	1,96	2,44	1,56	1,78	2,03
Januar	1,12	1,63	2,53	1,28	2,05	3,05	1,31	2,01	2,91	2,08	2,38	2,78	1,60	2,05	2,66	1,53	1,77	2,05
Februar	1,31	1,84	2,80	1,50	2,29	3,22	1,57	2,26	3,16	2,04	2,35	2,71	1,70	2,19	2,86	1,54	1,75	2,01
März	1,38	2,29	3,95	1,61	2,76	4,22	1,73	2,76	4,23	2,05	2,37	2,72	1,83	2,53	3,54	1,64	1,90	2,36
April	1,48	2,27	3,34	1,88	2,85	3,84	1,88	2,72	3,72	1,98	2,34	2,72	1,88	2,52	3,27	1,79	2,12	2,42
Mai	1,03	1,37	1,85	1,09	1,63	2,33	1,10	1,64	2,28	2,04	2,31	2,69	1,44	1,77	2,21	1,49	1,72	2,02
Juni	0,82	1,02	1,33	0,73	1,03	1,47	0,90	1,14	1,50	2,15	2,40	2,84	1,30	1,50	1,80	1,49	1,68	1,95
Juli	0,73	<u>0,95</u>	1,36	0,55	<u>0,89</u>	1,49	0,82	<u>1,12</u>	<u>1,60</u>	2,24	2,48	2,87	1,32	<u>1,58</u>	<u>1,94</u>	1,52	1,72	1,97
August	0,78	<u>1,05</u>	1,47	0,64	<u>1,08</u>	1,64	0,89	<u>1,24</u>	1,74	2,27	2,52	2,94	1,34	1,64	2,03	1,56	1,77	2,02
September	0,77	0,98	1,26	0,66	0,96	1,36	0,89	1,18	1,57	2,20	2,49	2,88	1,30	1,58	1,93	1,50	1,73	1,97
Oktober	0,81	1,06	1,43	0,74	1,17	1,73	0,89	1,25	1,73	2,05	2,44	2,91	1,27	1,57	1,98	<u>1,36</u>	<u>1,67</u>	<u>1,95</u>
Jahr	0,63	1,44	4,65	0,44	1,69	4,76	0,67	1,72	4,70	1,72	2,41	3,29	1,07	1,89	3,96	1,22	1,78	2,70

jahrsmonaten am ganzen Pregelstrome bis Tapiau die Jahreszeit der niedrigen Wasserstände, unterbrochen durch vorübergehende Anschwellungen, die auf die Anhebung der Mittelwerthe im August wesentlich einwirken.

Etwas anders verhält sich die Deime bei Labiau und völlig verschieden davon der Unterpregel bei Königsberg. — Bei Labiau fallen sämtliche Größtwerthe in den April, nehmen rasch ab bis zum Juni, um ein geringes Maß wieder zu bis zum August und erreichen ihren kleinsten Betrag im Oktober, mit welchem Monate wiederum eine nicht ganz stetige, sehr langsame Zunahme nach dem Februar beginnt, bis schließlich ein schnelles Anwachsen zum März und April erfolgt. Die tiefe Lage der Monatswerthe im Oktober wird durch Winde aus den beiden südlichen Quadranten befördert, die hohe Lage im April durch den Umstand, daß das Kurische Haff bei Eisverfetzungen vor dem Memeler Tiefe vom Hochwasser des Memelstroms bedeutend angefüllt wird. — Bei Königsberg fallen dagegen die größten Monatswerthe in den August, die kleinsten in den April und Mai. Das MW wechselt seine Größe daselbst nur wenig. Die Unterschiede zwischen MHW und MW bei den einzelnen Monatswerthen sind am geringsten in den Sommermonaten, am größten im Spätherbste (Oktober/Dezember) und nächst dem im Frühjahr (März/April). Offenbar hängt dies mit dem häufigen Wechsel der Windrichtungen in diesen beiden Jahreszeiten zusammen, die tiefe Lage der Monatswerthe im Mai mit den häufig eintretenden östlichen Winden, ihre hohe Lage im Spätsommer und Winter mit den zu dieser Jahreszeit vorherrschenden Winden aus westlicher Richtung. — Während bei Labiau die Einwirkung des Binnenwassers zwar zeitlich etwas gegen die oberen Pegelstellen verschoben, aber in erster Linie maßgebend für die Wasserstände ist, tritt sie bei Königsberg vollständig zurück gegen die von den Winden abhängige Einwirkung der Wasserstände des Frischen Haffes.

An den Pegelstellen Steinbeckellen und Heiligenwalde zeigen die Monatswerthe den Uebergang aus dem Hafftaugebiet in das Gebiet des Binnenstromes.

Bei Steinbeckellen haben alle Werthe die größten Beträge im August wie bei Königsberg, wachsen jedoch auch im März/April erheblich an, wogegen der Mai die kleinsten Beträge zeigt. Bei Heiligenwalde tritt der August weit zurück hinter März/April. Vom April zum Mai nehmen die Monatswerthe rasch ab und sind am geringsten im Juni und Oktober. Diese schnelle Verminderung macht sich am meisten beim MHW fühlbar, und zwar bis zu den Pegelstellen des Oberpegel bei Wehlau und Tapiau hinauf. Bis zu gewissem Grade werden also die Wasserstände noch weit oberhalb Tapiau und oberhalb der Altemündung von den Windverhältnissen beeinflusst. Das eigentliche Mündungsgebiet, in welchem die Wasserstandsbewegung hauptsächlich durch das Wechselspiel der Winde bedingt wird, hört indessen bereits oberhalb Steinbeckellen auf. Von Heiligenwalde bis aufwärts nach Tapiau hängen die Wasserstände in höherem Maße von den Wassermengen ab, die aus dem Oberpegel und der Altemündung zufließen. Freilich wird deren Abfluß zuweilen durch den Rückstau und den entgegenstehenden Wind gehemmt und somit eine Erhöhung der Wasserstände erzeugt. Je nachdem die Binnenwassermenge groß oder klein ist, liegt die zeitweilige Rückstaugrenze bald weit oben, bald weit unten. Der starke Schlickfall an den oberen Strecken des Unterpegel dürfte darauf zurückzuführen sein, daß hier öfters Stillwasser eintritt.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Die vorstehende Betrachtung wird bekräftigt durch eine vergleichende Zusammenstellung, in welcher Weise die höchsten und niedrigsten Jahreswasserstände an den sechs auf S. 487/9 bezüglich ihrer jährlichen Wasserstandsbewegung mit einander verglichenen Pegelstellen sich auf die einzelnen Monate vertheilen. Um von Zufälligkeiten unabhängig zu sein, betrachten wir für alle sechs Pegel den gleichen Zeitraum 1871/96.

Monat	Höchste Jahreswasserstände						Niedrigste Jahreswasserstände					
	Insterburg	Taplacen	Wehlau	Königsberg	Tapiau D.	Labiau	Insterburg	Taplacen	Wehlau	Königsberg	Tapiau D.	Labiau
November	0	0	0	3	0	1	2	2	5	1	5	6
Dezember	2	2	2	8	2	2	1	0	2	2	1	1
Januar	4	4	4	2	3	3	0	0	1	3	0	2
Februar	4	5	5	3	5	3	1	0	1	3	1	2
März	12	9	9	1	10	7	0	0	0	2	1	1
April	3	5	5	1	5	8	0	0	0	7	0	1
Mai	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	1	3
Juni	0	0	0	2	0	0	1	2	1	0	3	1
Juli	0	0	0	1	0	0	8	8	6	0	1	1
August	1	1	1	2	1	2	8	6	0	0	1	0
September	0	0	0	2	0	0	5	6	3	0	3	1
Oktober	0	0	0	2	0	1	2	2	9	5	11	7
Winter	25	25	25	18	25	24	4	2	9	18	8	13
Sommer	1	1	1	9	1	4	24	24	20	9	20	13

Die Vertheilung der höchsten und niedrigsten Jahreswasserstände kennzeichnet die Eigenart der oberen und unteren Stromstrecken und läßt noch schärfer hervortreten, daß bei Tapiau und bis zu gewissem Grade auch bei Wehlau außerhalb des eigentlichen Mündungsgebiets die Wirkungen des Haffstaues öfters bemerkbar werden.

Die höchsten Jahreswasserstände vertheilen sich bei Insterburg, Taplacken, Wehlau und Tapiau annähernd in derselben Weise; nur daß an den unteren Pegelstellen Februar und April zum Nachtheile des März begünstigt sind, was bei der Verschiebung vom März auf den April durch das Fortschreiten der Fluthwelle von oben nach unten bedingt wird. Bei Königsberg sehen wir den vollen Gegensatz: im März/April nur je 1 Höchststand, in den Sommermonaten statt 1 deren 9, im November/Dezember statt 2 sogar 11 Höchststände. Bei Labiau ähnelt die Vertheilung mehr derjenigen an den oberen Pegeln mit stärkerer Begünstigung des Spätfrihjahrs und Herbstes.

Die niedrigsten Jahreswasserstände fallen bei Insterburg und Taplacken vorzugsweise in das Vierteljahr Juli/September, während März/Mai frei davon sind. Bei Königsberg verhält sich die Sache gerade umgekehrt; freilich kommen neben dem an sehr tiefen Wasserständen reichen Vierteljahr März/Mai auch die übrigen Monate der winterlichen Jahreshälfte und der Oktober mehr als am oberen Pregelströme in Betracht. Bei Wehlau und Tapiau macht sich zur Zeit der Schmelzwasserfluthen (Januar/April) die Einwirkung des hohen Binnenwassers ausschließlich geltend. In den Monaten Mai/September ist aber die Zahl der Tiefstände zunächst größer, dann kleiner als am oberen Stromlaufe, weil die Vorfluth durch die Windverhältnisse im Mai befördert, im August behindert wird. Auf den Rest des Jahres (Oktober/Dezember) müssen daher die meisten Tiefstände kommen: bei Wehlau 16, bei Tapiau 17, wogegen die oberen Pegel nur 4 bis 5 zeigen, Königsberg 8 und Labiau 14. Von der Anhäufung im Spätherbste abgesehen, sind die niedrigsten Wasserstände bei Labiau ziemlich gleichmäßig vertheilt, ähnlich so bei Tapiau, während bei Wehlau das Verhalten mehr den oberen Pegelstellen ähnelt.

Für die Untersuchung der Häufigkeit der Wasserstände kommen die Pegelstellen Königsberg und Labiau nicht in Betracht, weil sie für den Abflussvorgang des Binnenstroms wegen der bei Königsberg vorherrschenden und bei Labiau gleichfalls bedeutenden Einwirkung des Haffstaues kein richtiges Bild liefern. Dagegen kann der Pegel Tapiau D. durchaus in Vergleich gestellt werden mit denjenigen bei Wehlau, Taplacken und Insterburg, und zwar für denselben Zeitraum, der bei Betrachtung der höchsten und niedrigsten Jahreswasserstände benutzt worden ist: 1871/96. Sämmtliche Tagesbeobachtungen sind vorhanden, abgesehen von denen bei Taplacken im Monat November 1884, ferner von denen bei Wehlau für den 19./31. Dezember 1872 und die Monate Juli/August 1873, so daß das hydrologische Jahr 1873 bei Wehlau um 75 Tage zu kurz ist.

Bei Insterburg häufen sich die Wasserstände am meisten in den Stufen 0,00 bis 1,24 m, die zusammen 65,6% aller Beobachtungstage umfassen, liegen also größtentheils unter dem mittleren Jahreswasserstand (1,22 m). Bei Taplacken fallen 61,2% aller Beobachtungstage in die Stufen 0,00 bis 1,49 und erreichen

Insterburg (Angerapp).

Stufen	0,00 0,49	0,50 0,74	0,75 0,99	1,00 1,24	1,25 1,49	1,50 1,74	1,75 1,99	2,00 2,49	2,50 2,99	3,00 3,49	3,50 3,99	4,00 4,99	5,00 5,99	
1871	.	.	40	68	72	36	46	10	23	26	20	21	3	1871/96: MNW = 0,38 m, MW = 1,22 m, MHW = 4,63 m.
1872	.	6	20	87	74	45	44	35	21	19	13	2	.	
1873	.	17	119	38	32	47	43	33	15	11	8	2	.	
1874	.	56	100	42	44	24	23	18	17	12	27	2	.	
1875	51	80	92	29	22	18	6	31	9	5	11	10	1	
1876	25	99	104	51	10	14	9	14	13	6	9	9	3	
1877	1	17	136	30	23	19	41	42	17	9	18	8	4	
1878	6	128	71	60	33	5	5	8	11	20	7	11	.	
1879	24	82	73	69	18	32	18	22	11	8	4	4	.	
1880	6	65	59	78	35	32	30	28	15	6	6	4	2	
1881	77	63	17	13	34	29	19	16	33	24	30	10	.	
1882	106	116	41	30	27	18	2	14	6	5	.	.	.	
1883	18	52	76	51	34	22	34	29	17	24	6	2	.	
1884	4	111	24	32	28	24	28	50	24	23	14	4	.	
1885	3	101	83	43	53	23	9	24	18	7	1	.	.	
1886	89	58	20	92	21	24	19	14	13	7	4	2	2	
1887	158	112	55	14	9	3	1	8	5	.	.	.	.	
1888	4	126	115	34	38	5	6	13	5	9	4	5	2	
1889	.	97	126	42	29	14	8	6	10	9	3	21	.	
1890	111	50	66	70	25	9	7	11	12	4	.	.	.	
1891	24	134	89	38	22	7	12	21	4	3	5	5	1	
1892	167	39	32	24	26	17	13	22	6	9	6	5	.	
1893	179	97	20	13	10	10	10	8	6	4	2	6	.	
1894	154	29	26	34	30	16	21	20	19	8	2	6	.	
1895	195	87	35	15	2	4	3	3	4	3	6	8	.	
1896	213	17	14	24	25	24	7	15	9	11	5	2	.	
1871/96	1615	1839	1653	1121	776	521	464	515	343	272	211	149	18	
%	17,0	19,4	17,4	11,8	8,1	5,5	4,9	5,4	3,6	2,9	2,2	1,6	0,2	

somit den mittleren Jahreswasserstand (1,57 m) nicht. Bei Wehlau umfassen die Stufen 0,50 bis 1,49 m 57,8% aller Beobachtungstage; das Jahres-Mittelwasser (1,63 m) liegt in der nächsthöheren Stufe. Bei Tapiau D. kommen auf die Stufen von 1,00 bis 1,99 m im Ganzen 71,9% aller Beobachtungstage; das Jahres-Mittelwasser liegt innerhalb derselben (1,83 m). Den auf S. 492/5 abgedruckten Tabellen sind die für die Jahresreihe 1871/96 gültigen Mittelwerthe beigelegt. Berechnet man nun noch den gewöhnlichen Wasserstand (GW) und das Mittelwasser der sommerlichen Jahreshälfte, so ergibt sich Folgendes:

	1871/96	Insterburg	Taplacken	Wehlau	Tapiau D.
Jahres-MW		1,22 m	1,57 m	1,63 m	1,83 m
GW		0,95 "	1,20 "	1,36 "	1,62 "
Sommer-MW		0,80 "	1,03 "	1,21 "	1,58 "

Bei Insterburg und Wehlau liegt also der gewöhnliche Wasserstand 0,27 m unter dem Mittelwasser des Jahres und 0,15 m über dem des Sommerhalbjahrs. Bei Taplacken liegt er erheblich tiefer (0,37 m) unter dem Jahres-MW, bei Tapiau erheblich näher (0,04 m) am Sommer-MW. Offenbar kommt hierin zum Ausdruck, daß bei Taplacken das Jahres-MW eine sehr hohe Lage hat, weil

Taplacken (Pregel).

Stufen	0,00 0,49	0,50 0,74	0,75 0,99	1,00 1,24	1,25 1,49	1,50 1,74	1,75 1,99	2,00 2,49	2,50 2,99	3,00 3,99	4,00 4,99	5,00 5,99
1871	.	.	27	95	53	32	16	38	11	32	59	2
1872	.	29	52	88	67	24	16	21	16	35	18	.
1873	3	117	18	17	10	34	28	53	48	27	10	.
1874	33	116	16	18	22	14	14	39	24	34	35	.
1875	27	129	44	32	40	10	14	15	14	15	23	2
1876	18	100	54	69	19	20	8	11	23	19	25	.
1877	.	10	80	47	37	23	22	45	38	27	32	4
1878	1	82	72	59	27	40	13	11	2	38	20	.
1879	4	74	37	52	62	19	15	38	29	21	14	.
1880	5	32	48	37	48	40	25	46	37	35	11	2
1881	5	109	28	11	15	19	17	37	17	54	53	.
1882	113	71	56	34	22	17	18	6	16	12	.	.
1883	17	24	28	59	41	32	21	56	35	34	18	.
1884	41	72	12	14	17	21	13	32	24	59	31	.
1885	2	74	67	37	24	36	27	42	15	36	5	.
1886	93	49	5	76	32	15	7	24	26	24	12	2
1887	126	79	63	45	19	9	7	5	7	5	.	.
1888	8	46	101	57	31	27	23	25	7	20	17	4
1889	9	38	91	56	36	25	15	34	10	19	22	10
1890	62	46	39	52	43	29	25	33	6	30	.	.
1891	.	16	62	84	57	48	26	18	17	20	17	.
1892	55	79	30	16	29	11	15	47	22	41	21	.
1893	25	115	85	30	21	22	13	7	16	18	9	4
1894	22	96	36	22	10	15	23	42	32	48	19	.
1895	78	34	49	65	46	14	25	24	2	8	17	3
1896	108	59	28	13	17	5	15	33	34	34	20	.
1871/96	855	1696	1228	1185	845	601	461	782	528	745	508	33
%	9,0	17,8	13,0	12,5	8,9	6,3	4,9	8,3	5,6	7,9	5,4	0,4

1871/96: MNW = 0,38 m, MW = 1,57 m, MHW = 4,75 m.

bei Anschwellungen des Pregelstroms durch den Straßendamm ein ziemlich bedeutender Stau verursacht wird, andererseits die von dem Haffstaue verursachte hohe Lage des Sommer-MW bei Tapiau.

Bei Insterburg zeigen die Hochwasserstufen im letzten Jahrzehnt erheblich kleinere Tageszahlen als im ersten Jahrzehnt, obgleich die Jahre 1888, 1889 und 1891 im Pregelstromgebiete ebenso große Hochfluthen verursacht haben wie in anderen Stromgebieten, was an den übrigen Pegelstellen auch deutlich wahrnehmbar ist. Noch klarer spricht sich die hierdurch zum Ausdruck gebrachte Senkung der Wasserstände in der sehr beträchtlichen Häufung der Tageszahlen der untersten Stufe 0,00 bis 0,49 m während des letzten Jahrzehnts aus. Nach S. 429 haben die Alle-Pegel Schippenbeil und Schallen beim Vergleiche der Jahresreihen 1871/85 und 1886/95 in letzterer Jahresreihe 4 bis 5 % zu viel Niedrigwasserstände. Die beiden untersten Stufen an der Pegelstelle Tapiau D. zeigen nicht dieselbe Erscheinung, sondern in der Jahresreihe 1886/95 sogar etwas zu wenig Tageszahlen. Hier scheinen also die meteorologischen Verhältnisse, welche auf eine tiefere Lage des Wasserspiegels in dieser Zeit hingewirkt haben, durch verstärkten Haffstaun ausgeglichen zu sein. Am Oberpegel bei Wehlau und Taplacken

Wehlau (Pregel).

Stufen	0,00 0,49	0,50 0,99	1,00 1,24	1,25 1,49	1,50 1,74	1,75 1,99	2,00 2,24	2,25 2,49	2,50 2,99	3,00 3,49	3,50 3,99	4,00 4,99	5,00 5,99	6,00 6,99	
1871	.	15	123	56	30	27	17	11	20	11	25	19	11	.	1871/96: MNW = 0,64 m, MW = 1,63 m, MHW = 4,59 m.
1872	.	79	123	44	28	20	8	16	16	11	13	8	.	.	
1873	.	52	35	16	43	58	22	34	14	16	.	.	.	.	
1874	.	103	71	27	6	10	15	10	37	59	20	7	.	.	
1875	9	193	23	25	11	19	14	9	20	11	11	18	2	.	
1876	.	125	70	46	16	15	8	12	30	20	3	21	.	.	
1877	.	64	32	69	20	33	12	13	41	21	22	32	6	.	
1878	.	90	74	69	37	17	12	5	8	24	11	18	.	.	
1879	.	58	39	104	30	25	21	27	23	15	13	10	.	.	
1880	.	33	65	77	54	27	27	23	23	26	2	7	2	.	
1881	.	59	83	23	13	32	25	11	13	25	43	38	.	.	
1882	2	187	73	27	29	14	5	9	19	.	.	.	.	.	
1883	.	37	63	71	45	25	30	39	24	18	8	5	.	.	
1884	.	72	53	45	25	12	18	18	45	35	22	21	.	.	
1885	.	59	84	50	41	40	31	9	32	16	3	.	.	.	
1886	.	116	59	65	26	12	11	17	26	14	6	10	3	.	
1887	.	193	84	43	23	12	4	6	.	.	.	.	.	.	
1888	.	51	82	79	52	20	23	9	8	15	5	15	6	1	
1889	.	26	64	80	53	25	27	26	18	11	7	9	19	.	
1890	.	77	70	57	56	21	30	18	19	12	5	.	.	.	
1891	.	20	51	107	82	18	17	11	23	13	7	9	7	.	
1892	.	118	50	20	29	14	30	32	17	20	21	15	.	.	
1893	1	134	84	44	31	10	13	13	7	7	9	7	5	.	
1894	.	102	69	22	27	19	23	17	38	26	14	8	.	.	
1895	.	90	124	60	22	25	12	2	4	5	3	13	5	.	
1896	.	128	72	10	22	15	20	21	30	24	18	6	.	.	
1871/96	12	2281	1820	1336	851	565	475	418	555	455	291	296	66	1	
%	0,1	24,2	19,4	14,2	9,0	6,0	5,1	4,4	5,9	4,8	3,1	3,1	0,7	0,0	

ist die Vermehrung der Niedrigwasserstände zwar vorhanden, aber noch kleiner als an der Alle, da sie nur etwa 3 % beträgt. Dagegen zeigt die unterste Stufe beim Insterburger Pegel im Jahrzehnt 1886/95 ungefähr 37 % zu viel Tageszahlen. Eine so ungemein große Vermehrung kann, da die Höhenlage des Pegelnullpunktes unverändert geblieben ist, nur durch eine sehr erhebliche Senkung der Wasserstände herbeigeführt sein. Es wird mithin bestätigt, was sich bereits aus der Untersuchung auf S. 483/4 ergeben hat. Die Häufigkeitstabelle für Insterburg zeigt auch, daß diese Senkung schon vor 1886 im Gange war, nach 1887 und besonders seit 1889 aber sprunghaft sehr bedeutend zugenommen hat, zweifellos in Folge der Beseitigung des Bubainer Mühlenstaues.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Bei Betrachtung der Hochfluthen ist ein Unterschied zu machen zwischen dem Pregelströme bis Heiligenwalde und dem letzten Theile des Unterpregel, in welchem die meisten Hochwassererscheinungen Sturmfluthen sind. Wie oben erwähnt, üben an der Deime die Rückstauwirkungen des Kurischen Haffes keine solche Allein-

Tapiau (Deime).

Stufen	0,00 0,99	1,00 1,49	1,50 1,74	1,75 1,99	2,00 2,24	2,25 2,49	2,50 2,99	3,00 3,99	4,00 4,99	5,00 5,99	
1871	.	143	73	37	26	18	12	38	18	.	1871/96: MNW = 1,06 m, MW = 1,83 m, MHW = 3,94 m.
1872	.	211	57	27	19	17	17	18	.	.	
1873	.	132	87	64	41	14	24	3	.	.	
1874	.	128	57	52	20	30	32	46	.	.	
1875	2	214	55	20	13	9	25	23	4	.	
1876	9	199	52	18	16	10	35	26	1	.	
1877	.	87	85	38	40	25	33	45	12	.	
1878	.	122	122	43	15	6	26	29	2	.	
1879	.	106	107	46	34	26	23	23	.	.	
1880	.	69	131	58	39	27	29	9	4	.	
1881	3	113	52	40	26	14	39	70	8	.	
1882	21	213	50	43	10	17	11	.	.	.	
1883	1	93	102	48	49	28	29	15	.	.	
1884	.	110	80	24	28	26	57	40	1	.	
1885	123	104	46	41	19	31	1	.	.	.	
1886	3	157	93	25	15	21	32	15	4	.	
1887	13	193	112	37	10	.	.	.	.	.	
1888	.	107	118	58	29	7	20	20	6	1	
1889	.	83	114	54	35	22	21	15	21	.	
1890	.	105	126	50	45	18	17	4	.	.	
1891	.	73	139	72	21	15	25	12	8	.	
1892	1	125	82	21	45	21	30	41	.	.	
1893	1	176	88	26	27	15	12	15	5	.	
1894	.	126	77	38	25	30	44	25	.	.	
1895	.	141	127	47	18	3	7	15	7	.	
1896	.	166	54	24	33	25	33	31	.	.	
1871/96	177	3496	2286	1051	698	475	634	578	101	1	
%	1,9	36,8	24,1	11,0	7,3	5,0	6,7	6,1	1,1	0,0	

herrschaft aus, machen sich aber doch derart geltend, daß die Pegelbeobachtungen bei Labiau stark davon beeinflusst werden. Der Deimepegel bei Tapiau zeigt dagegen große Hochwasserstände nur dann, wenn der Oberpegel und die Alle bedeutende Abflußmengen hinabsenden. Seiner 55-jährigen sicheren Beobachtungsreihe 1842/96 entspricht eine gleich lange, ebenfalls sichere Reihe für Insterburg. Da die anderen Pegel des Oberpegel nach den bisherigen Untersuchungen ähnliche Verhältnisse zeigen wie der Insterburger, von der Wasserstands-senkung abgesehen, so genügt es, die Hochwasserbeobachtungen bei Insterburg und Tapiau D. mit einander zu vergleichen, um ein Bild über die Vertheilung der Hochfluthen nach Jahreszeiten und Jahren zu gewinnen. Mit Rücksicht auf die Bedeutung des großen Nebenflusses Alle empfiehlt es sich, die Beobachtungen am Alle-Pegel bei Schallen gleichfalls heranzuziehen.

Nachstehende Tabelle enthält sämtliche Hochfluthen der Jahresreihe 1842/96, bei denen an mindestens zwei der genannten drei Pegelstellen der kritische Hochwasserstand 4,00 m bei Insterburg, 4,20 m bei Schallen und 3,30 m bei Tapiau D. erreicht oder überschritten worden ist. Innerhalb der bezeichneten 55 Jahre ist dies in 64 Fällen geschehen, und zwar 6-mal in der sommerlichen,

Jahr	Monat	Insterburg		Schallen		Tapiaw D.	
		Tag	Höchst- stand	Tag	Höchst- stand	Tag	Höchst- stand
			m		m		m
1843	Januar . .	30.	4,42	1. Febr.	4,26	3. Febr.	3,74
1844	April . . .	14. 15.	4,32	5.	5,31	14.	4,55
1844	August . .	1.	4,52	3.	6,20	3.	4,89
1845	April . . .	11.	5,28	4.	5,31	14.	4,37
1846	Januar . .	25.	4,18	25.	4,60	26. 27.	3,66
1846	März . . .	1.	4,86	28. Febr.	5,44	1.	4,47
1847	März . . .	22.	4,32	22.	5,02	23.	4,08
1848	März . . .	2.	5,02	1.	5,15	1.	4,24
1849	Januar . .	27.	4,16	28.	5,34	28.	3,56
1849	Februar . .	21.	4,29	21.	4,39	22.	3,92
1850	Februar . .	22.	3,77	22.	5,65	23.	4,42
1850	März . . .	7.	5,81	3./5.	5,34	5.	4,47
1851	Februar . .	20.	5,26	21.	5,18	23.	4,29
1851	März . . .	25.	4,86	24.	4,66	26. 27.	3,95
1851	Dezember .	12.	3,53	12.	5,18	13.	4,00
1853	April . . .	9.	3,71	8.	5,02	10.	4,13
1853	September .	5.	3,43	5.	4,39	6. 7.	3,77
1854	März . . .	16. 17.	4,42	13.	5,49	14. 15.	4,18
1855	April . . .	5.	5,15	29. März	5,44	29. März	4,47
1856	Januar . .	28.	5,13	27.	5,15	29. 30.	4,18
1856	Dezember .	10.	4,97	9.	4,29	13.	3,37
1858	März . . .	31.	4,86	26.	4,71	3. April	3,71
1860	April . . .	3.	4,24	28. 29. Mz.	4,66	6.	3,95
1861	März . . .	5.	5,41	27. 28. Febr.	5,18	5.	4,24
1862	März . . .	31.	5,41	31.	6,43	2. April	4,89
1864	März . . .	9.	5,44	10.	4,63	12.	3,77
1865	April . . .	5.	5,47	5.	5,07	7.	4,29
1866	Dezember .	6.	4,79	7.	4,45	27.	3,64
1867	Februar . .	16.	4,50	10.	5,15	11.	4,05
1867	April . . .	1.	4,24	1.	4,29	2.	3,79
1867	August . .	4.	4,60	30. Juli	4,42	6.	4,08
1867	Oktober . .	11.	4,58	12.	4,21	13.	4,08
1867	November .	7.	4,08	10.	4,52	9. 10.	3,87
1868	Januar . .	21.	5,18	21.	5,70	21. 22.	4,58
1868	März . . .	1.	6,28	29. Febr.	5,91	2.	4,58
1868	Dezember .	28.	4,63	29.	4,24	31.	3,66
1870	April . . .	6.	4,24	2.	4,08	6.	3,30
1871	März . . .	10.	5,96	28. Febr.	6,28	2.	4,58
1872	März . . .	31.	4,06	8.	4,81	3. April	3,45
1874	Januar . .	23.	4,94	22. 23.	4,55	28.	3,37
1874	März . . .	21.	4,10	21.	5,02	3. April	3,72
1875	Januar . .	22.	4,66	21.	5,15	23. 24.	3,69
1875	April . . .	6.	5,18	5.	5,10	7. 8.	4,26
1876	Februar . .	25.	4,52	24. 25.	5,07	27.	4,08
1876	März . . .	9.	5,42	8.	4,86	9. 10.	3,98
1877	Januar . .	10.	4,94	10.	5,17	11.	4,08
1877	März . . .	29.	5,49	29.	5,96	31.	4,63

Jahr	Monat	Insterburg		Schallen		Tapiau D.	
		Tag	Höchst- stand	Tag	Höchst- stand	Tag	Höchst- stand
			m		m		m
1878	Februar . .	25.	4,96	25. 26.	4,94	27.	4,03
1879	Februar . .	14.	4,32	14. 15.	4,68	16.	3,85
1879	März . . .	12.	3,66	11.	4,70	13. 14.	3,45
1880	März . . .	4.	5,96	4.	5,28	6.	4,29
1880	Dezember . .	22.	4,76	26.	5,35	26. 27.	4,24
1883	August . .	3.	4,08	3.	4,05	5.	3,68
1884	Januar . .	24.	4,44	24.	4,50	26.	4,02
1886	März . . .	31.	5,28	31.	6,10	31.	4,48
1888	März . . .	30.	5,17	31.	6,80	31.	5,10
1889	April . . .	6.	4,90	29. März	6,23	31. März	4,67
1891	März . . .	16.	5,04	12.	5,80	14.	4,33
1892	März . . .	30.	4,32	21.	4,80	31.	3,76
1892	Juli . . .	23. 24.	1,67	22.	4,20	23.	3,38
1893	März . . .	17.	4,98	16.	5,88	18.	4,57
1894	Februar . .	10.	4,38	9.	5,28	11.	3,96
1895	April . . .	1.	4,68	31. März	5,68	2.	4,44
1896	Februar . .	13.	4,50	13.	4,86	15.	3,88

58-mal in der winterlichen Jahreshälfte. Von diesen 64 Hochfluthen haben 57 an allen drei Pegelstellen den kritischen Stand überschritten, 1 bei Insterburg und Tapiau, 6 bei Schallen und Tapiau. In diesen letztgenannten Fällen war aber meist der Wasserstand bei Schallen und Insterburg, auch wenn er nicht bis zum kritischen Punkte anwuchs, ein recht hoher. Man sieht also, daß große Hochwassererscheinungen im Pegelstromgebiete stets die ganze Gebietsfläche betreffen, manchmal das Niederschlagsgebiet des Oberpegel stärker als das der Alle, manchmal umgekehrt, gewöhnlich beide in annähernd gleichem Maße. Nur einmal ist der kritische Hochwasserstand bei Insterburg allein überschritten worden (am 9. Januar 1873 = 4,56 m), viermal bei Schallen allein (9. September 1847, 11. Februar 1852, 10. September 1876, 1. Februar 1892), elfmal bei Tapiau allein. Auch in diesen Fällen zeigen die beiden anderen Pegelstellen jedesmal hohe Anschwellungen. Bei den fünf Hochfluthen, welche bloß an den Pegelstellen Insterburg oder Schallen über das kritische Maß hinaus gestiegen sind, scheint das vorzeitige Thauwetter und der Herbstregen in einzelnen Gebietstheilen erheblich wirksamer gewesen zu sein als im Haupttheile. Bei den Hochflutherscheinungen, die bei Tapiau verhältnißmäßig höher anschwellen, liegt der Grund hierfür einerseits in der gegenseitigen Verstärkung der vom Oberpegel und von der Alle kommenden Fluthwellen, andererseits im Zusammentreffen mittelgroßer Hochfluthen mit ausländigen Winden, welche durch Rückstau aus den Haffen eine Steigerung der Hochwasserstände bei Tapiau verursacht haben. Es handelt sich dabei meist um Wasserstände, die nicht beträchtlich über dem kritischen Punkte liegen.

Um darzuthun, daß die Hochfluthen keineswegs in neuerer Zeit häufiger als früher eintreten, mögen die bei Insterburg stattgehabten für die ungefähr

gleich großen Jahresreihen 1812/41, 1842/68, 1869/96 betrachtet werden. Vor 1842 sind die Angaben unsicher aus dem auf S. 480 erwähnten Grunde. Die Zahlen sind sämmtlich größer als die auf S. 431 für die Alle bei Schallen mitgetheilten, zeigen aber fast genau dasselbe Verhältniß unter einander:

1812/41	1842/68	1869/96	Zusammen
28	36	29	93.

In der Regel trifft der Scheitel der Fluthwelle bei Tapiau 1 bis 2 Tage später ein, als er bei Insterburg vorbeigeschritten ist, selten mehr als 3 Tage später, zuweilen an demselben Tage. Da keine Zwischenbeobachtungen vorliegen, ist nichts Genaueres über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Fluthwelle festzustellen. Es scheint, als ob für die etwa 72 km lange Strecke durchschnittlich 42 Stunden Zeit gebraucht würden, was der Fortpflanzungsgeschwindigkeit 1,7 km/St. entspricht. Dies wäre weniger als bei den Hochfluthen des Oder- und Elbestroms, kann aber wohl zutreffen, da die Wassermassen ein großes Ueberschwemmungsgebiet ausfüllen müssen, das bei sehr hohen Hochfluthen noch durch Abströmung in das Insterthal vergrößert wird. In einigen Fällen ist der Höchststand bei Tapiau früher eingetreten als bei Insterburg, offenbar meistens veranlaßt durch das frühere Eintreffen einer Fluthwelle aus der Alle. Vermuthlich spielt das Allehochwasser auch bei den Hochfluthen, die an demselben Tage den Höchststand bei Insterburg und Tapiau erreichen, die wichtigste Rolle. Annahmsweise ist längere Zeit zwischen dem Auftreten der Wellenscheitel an den oberen Pegeln und bei Tapiau verstrichen, z. B. im Frühjahr 1874, als bei Insterburg und Schallen der Höchststand am 21. März, bei Tapiau aber erst am 3. April stattfand. In diesem Falle und ähnlichen Fällen kommt der Haffstau zur Erscheinung.

Sommerliche Hochfluthen, welche höher als das mittlere Hochwasser der Sommermonate angewachsen sind (für 1842/96 bei Insterburg 2,35 m, bei Tapiau D. 2,56 m), haben während des 55-jährigen Zeitraums bei Insterburg 44, bei Tapiau 38 stattgefunden, hiervon je 14 im Mai. Die übrigen vertheilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Monate (zum Vergleiche sind die Zahlen von S. 431 für den Alle-Pegel bei Schallen mitaufgeführt):

Pegelstelle	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.
Insterburg . .	2	4	9	6	9
Schallen . .	1	5	6	6	8
Tapiau D. .	0	3	7	6	8

Die Anschwellungen im Juni und in der ersten Hälfte des Juli sind schwächer und verlaufen am Unterpegel meist derart, daß der mittlere Hochwasserstand der Sommermonate nicht überschritten wird. Stärker und gleichmäßiger über das ganze Pegelstromgebiet vertheilt sind die Hochwässer im Vierteljahre August/Okttober. Uebrigens setzen die Augusthochwässer oft schon im Juli ein, so daß auch bei Insterburg und Tapiau, wie an der Alle, hauptsächlich die Zeitspanne vom Ende Juli bis zum 10. August und vom Ende August bis Mitte September unter sommerlichem Hochwasser zu leiden haben, wogegen die Anschwellungen im Oktober meistens so spät erfolgen, daß sie keine Schäden anrichten. Abgesehen vom Oktober-Hochwasser des Jahres 1867, sind die fünf anderen im Verzeichnisse

auf S. 496/7 angegebenen großen Sommerhochfluthen in jene beiden Zeitspannen gefallen (1./3. August 1844, 5./7. September 1853, 30. Juli/6. August 1867, 3./5. August 1883, 22./24. Juli 1892).

Durchschnittlich erfolgt eine solche große Sommerhochfluth alle 9 Jahre ($55 : 6 = 9 : 1$). Dagegen ist die Wahrscheinlichkeit, daß überhaupt eine höhere Sommeranschwellung in den Monaten Juni/September eintritt, bei Insterburg $= 1 : 2,6$, bei Schallen $= 1 : 3$, bei Tapiau $= 1 : 3,4$. Thatsächlich ist indessen nicht jedes zweite bis dritte Jahr davon betroffen worden, weil gewöhnlich in nassen Sommern 2 bis 4 verschiedene Anschwellungen auf einander gefolgt sind, z. B. 1844, 51, 53, 64, 67 und 76. Die Hochfluth vom August 1883 vernichtete überall die Grummeternte und auf den beackerten Theilen die Halm- und Hackfrüchte. Es erscheint bemerkenswerth, daß der bei Insterburg am 3. aufgetretene Höchststand bei der Bubainer Stauanlage, deren Stauhöhe sich durch die hohe Lage des Unterwassers auf 0,89 m verminderte, erst am 4. bis 6., bei Taplacken und weiter unterhalb am 5. August stattgefunden hat. Seitdem sind keine ungewöhnlich großen Hochfluthen, welche die ganzen Niederungen unter Wasser setzten, in den Sommermonaten erfolgt, wohl aber öfters solche von mittlerer Höhe, deren Ausuferungen durch die Lücken der Uferreihen in die tief liegenden Theile des Wiesenthals eindringen und wegen der mangelhaften Vorfluth dort lange dauernde Ueberschwemmungen mit namhaften Verlusten an der Heuernte verursachten, namentlich 1892 und 1898.

Von den 58 auf S. 496/7 aufgeführten Winterhochfluthen kommen je 3 auf die Wintermonate 1866/67 und 1867/68. Nebenbei bemerkt, ist 1867 das wasserreichste Jahr der ganzen 55-jährigen Reihe mit drei Winter-, zwei Sommerhochfluthen und mehrfachen kleineren Anschwellungen, als Nothstandsjahr für Ostpreußen in schlechter Erinnerung. Auf neun Winter entfallen je zwei Hochfluthen, auf 34 je eine Hochfluth. Die Wahrscheinlichkeit, daß in einem beliebigen Winter mindestens eine größere Hochfluth erfolgt, ist also $1 : 1,22$; d. h. von je fünf Wintern ist einer davon frei. Auf die einzelnen Monate vertheilen sich die 58 Hochfluthen folgendermaßen, nach den Höchstständen bei Insterburg geordnet:

November	Dezember	Januar	Februar	März	April
1	5	9	9	23	11

Am dichtesten drängen sie sich zusammen Ende Januar (8), von Ende Februar bis Anfang März (14) und von Ende März bis Anfang April (18). Die Verhältnisse liegen also ganz ähnlich wie im Allegebiet (vergl. S. 433).

Wie dort, finden auch am Pregelstrom weniger große Schmelzwasserfluthen alljährlich statt, meistens zwei bis drei, viele bereits im Dezember. Das im Winteranfange gebildete Eis geht daher größtentheils während des Winters selbst bereits ab. Zuweilen bleibt aber die Eisdecke stehen, bis das Hochwasser der endgültigen Schneeschmelze im März sie bricht und fortträgt. Gewöhnlich ist der Pregelstrom vom Dezember bis Mitte März oder Anfang April auf drei bis vier Monate durch Eisstand oder Eisgang für die Schifffahrt gesperrt.

Die ersten Grundeisbildungen im Pregelstrom zeigen sich manchmal schon im November bei etwa -6° Luftwärme. Bei anhaltender oder bei Kälte von ungefähr

—10° tritt Eisstand ein, gewöhnlich erst nach Mitte Dezember, und es bildet sich eine klare Eisdecke aus, die bei langer Dauer des scharfen Frostes manchmal über 0,5, im Unterpregel und in der Deime über 1 m Stärke annimmt. Wegen des schwachen Gefälles beginnt die Grundeisbildung hier bereits, wenn das Wasser auf nur wenige Wärmegrade unter dem Nullpunkt abgekühlt ist. Bei sehr geringer Strömung in der Deime tritt zuweilen der Eisstand und die rasche Entwicklung einer Eisdecke von einigen Centimetern Stärke binnen einer einzigen Nacht ein, sobald die Luftwärme unter —6° herabsinkt.

Der Abgang des Eises erfolgt bei den vorzeitigen Erwärmungen während der Wintermonate, welche häufig bloß mittelgroße Anschwellungen hervorrufen, öfters in Verbindung mit Wasserständen, die unter der Ausuferungshöhe bleiben. Dann entstehen bisweilen in den scharfen Krümmungen Stockungen des Eisganges, die beim Wiederbeginne des Frostwetters in Eisversetzungen übergehen, z. B. in der Krümmung bei Nettienen (Km. 2,5), von wo die Versetzung sich aufwärts bis zur Insterburger Brücke fortpflanzt. Auch an dieser Brücke, sowie an den Pregelbrücken bei Taplacken und Tapiau, seltener an den übrigen Brücken, treten manchmal Eisversetzungen ein, welche jedoch beim schnellen Anwachsen der Schmelzwasserfluthen gewöhnlich rasch gelöst werden und abgehen, ohne nennenswerthen Schaden zu verursachen. Das Anwachsen findet meistens so schnell statt, daß der Eisgang kurz vor dem Höchststande, oft sogar gleichzeitig mit demselben oder nach dem Vorübergange des Fluthwellenscheitels verläuft. Er dauert dementsprechend gewöhnlich nur kurze Zeit und bewegt sich in wenigen Tagen mit dem Hochwasser stromabwärts. An den einzelnen Pegelstellen verstreichen vom Eisaustritte bis zum Ende des Eisganges in der Regel nicht mehr als zwei bis höchstens drei Tage.

Etwas anders liegen die Verhältnisse an den Mündungsarmen. Innerhalb der Stadt Königsberg wird die Eisdecke durch die in den Unterpregel geleiteten warmen Fabrikabwässer und die höhere Luftwärme des städtischen Gebietes früher gelöst, unterhalb der Stadt die Fahrrinne für die Seeschiffe durch Eisbrecher nach Möglichkeit offen gehalten. Wenn der Eisgang von oberhalb ankommt, findet er deshalb in den Stromengen am Kneiphofe und an den Königsberger Brücken gewöhnlich bereits offenes Wasser. Ausnahmsweise wird der Abgang des Binneneises durch die im Haffe noch festliegende Eisdecke gehemmt; z. B. fand bei der plötzlich eingetretenen milden Witterung im Frühjahr 1888 der Eisgang in der letzten Pregelstrecke und im Haffe eine noch feste Eisdecke vor, weshalb am 1./2. April ziemlich hartnäckige Eisversetzungen an der Hohen Brücke, der Holzbrücke und am provisorischen Gasleitungsdücker oberhalb der Röttelbrücke entstanden, welche nur durch Sprengungen beseitigt werden konnten. Der Dücker und mehrere Dalben in Nähe der Brücken wurden damals vom Eisgange weggerissen. Gewöhnlich verläuft derselbe ganz unschädlich und beschränkt sich in der letzten Strecke oft auf länger dauerndes Eistreiben der von oben eintreffenden oder im Haffe gebildeten Schollen. Bei südwestlichen und westlichen Sturmfluthen ist dieses Eistreiben stromaufwärts gerichtet und in der Mündungsstrecke unterhalb Königsberg zuweilen lästig. Beispielsweise wurde am 12. Februar 1894 der Nassengärtner Deich bei Königsberg durch

Haffeis abgeseert, das vom Südweststurm bei 4,02 m a. P. in das Mündungsbecken getrieben wurde.

In der oberen Deime dauert der Eisgang selten länger als 12 Stunden. Während die oberhalb der Deimeabzweigung gelegene Pregelstrecke zuweilen von Eisversetzungen betroffen wird, weil die auf S. 469 erwähnte, über das rechteitige Gelände gehende Seitenströmung die Ausbildung des zur Lösung erforderlichen Wasserdruckes erschwert, treten an der Deimebrücke und an den Fluthbrücken der von Tapiau über das Deimethal führenden Kunststraße fast niemals Versetzungen ein. An der Tapiauer Deimebrücke entstehen solche nur manchmal, wenn bei anhaltenden starken Westwinden der Eisgang und das Hochwasser aus dem Unterpregel in den nördlichen Mündungsarm gedrängt wird. Im unteren Laufe der Deime sind die an der Strombrücke und den Fluthbrücken der Königsberg—Tilsiter Eisenbahn bei Schelecken—Stellienen zuweilen vorkommenden Stockungen des Eisganges gleichfalls ungefährlich. Hartnäckige Versetzungen erfolgen dagegen unter Umständen an den Fluthbrücken des Schelecker Dammes und den Labiauener Brücken. Da der Eisgang bei Ausuferungen stattfindet, verstopfen die nach den Fluthbrücken getriebenen Schollen manchmal ihre seitlichen Durchflußöffnungen bis auf den Grund. Wenn dann, wie z. B. am 1. April 1888, auch vor der Adlerbrücke bei Labiau eine Eisstopfung erfolgt, so wird der Abfluß zeitweise vollständig gehemmt und das Wasser steigt äußerst rasch an, damals in $2\frac{1}{2}$ Stunden um 1,60 m, bis die erforderliche Druckhöhe zur Lösung der Stopfungen erreicht ist. Da das Eis des Kurischen Haffes gewöhnlich erst 2 bis 3 Wochen nach dem Eisgange der Deime abgeht, bleibt das aus dem Pregelstrome stammende Eis so lange vor der Mündung liegen. Nicht selten wird es, wenn innerhalb dieser Zeit ein Sturm aus nördlicher Richtung den ohnehin hoch liegenden Haffwasserspiegel noch anhebt und eine eingehende Strömung erzeugt, wieder stromaufwärts bis Labiau und in den Großen Friedrichsgraben getrieben. An solchen Tagen sind die Gehöfte des Dörfchens Peldszen, das zwischen dem Haffe und Labiau liegt, stets gefährdet, z. B. am 18. April 1889, als eine Rückströmung den Wasserstand daselbst noch um 0,12 m höher anstaute, als er beim Eintreffen des Fluthwellenscheitels am 31. März gestiegen war.

Im großen Ganzen sind die Schmelzwasserfluthen und Eisgänge am Pregelstrome und an der Deime nicht mit Gefahren verknüpft und wirken auf die Wiesen des Ueberschwemmungsgebietes durch Ausbreitung der fruchtbaren Sinkstoffe günstig ein. Nur wenn die Fluthen ungewöhnliche Höhe erreichen und mit ausnahmsweise schwerem Eisgange verbunden sind, richten sie an manchen Stellen einigen Schaden an. Dahin müssen wir die Hochfluthen vom April 1844, März 1850, März/April 1855, März 1862, Januar u. Febr./März 1868, März 1871, März 1877, März 1880, März 1886, März 1888 und März/April 1889 zählen. Einige derselben haben durch die lange Dauer des Abfallens ihrer hohen Wasserstände nachtheilige Folgen für die Entwicklung des Pflanzenwuchses herbeigeführt, da die niedrigen Wiesen bis Ende Mai unter Wasser blieben, z. B. bei dem fast drei Monate andauernden Frühjahrshochwasser von 1871. Die drei Hochfluthen von 1886, 88 und 89 gehören zu denjenigen Hochfluthen, für welche wir auf S. 435 den Verlauf in der Alle durch Angaben über Eintrittszeit der Höchststände und

des Eisganges betrachtet haben. Zur Vervollständigung dieser Angaben dient die auf der nebenstehenden Seite befindliche Tabelle, welche ihren Verlauf im Pregelstrome und in der Deime darstellt.

Bei der Hochfluth vom März 1886 sind die Fluthwellen des Oberpregel und der Alle nahezu gleichzeitig bei Wehlau eingetroffen, ebenso der Eisgang. Bei der Hochfluth vom März 1888 gelangte die Fluthwelle aus der Alle um einen Tag früher dort an und war noch stärker als die gleichfalls sehr starke des Oberpregel. Im März 1889 vereinigte sich bei Wehlau zunächst eine aus der Auxinne gekommene Vorwelle des Oberpregel bei Wehlau mit der Alle-Fluthwelle, während die aus der Angerapp stammende Welle einige Tage später folgte; demgemäß währte der Eisgang bei Tapiau ungewöhnlich lang und traf bei Labiau erst sechs Tage nach dem Höchststande ein. Nähere Angaben über diese beiden wichtigsten Schmelzwasserfluthen aus neuester Zeit folgen weiter unten. Im März 1891 gingen gleichfalls Fluthwellen und Eisgänge der Auxinne und Alle denjenigen aus der Angerapp voran, diesmal aber nur kurze Zeit. Im März 1892 vereinigte sich die den Eisgang bringende Vorwelle des Oberpregel bei Wehlau mit der Alle-Fluthwelle, wurde aber an Höhe übertroffen von der mehrere Tage später folgenden Hauptwelle. Im März 1893 traf gleichfalls die Welle aus der Angerapp etwas später bei Wehlau ein, diesmal bloß um einen Tag nach der Alle-Fluthwelle, und übernahm alsdann die Führung. Im Februar 1894 lag die Sache ähnlich wie im März 1892; nur daß der Zeitunterschied zwischen dem Scheiteleintritt der beiden Wellen noch geringer war. Im März 1895 vollzog sich der Eisgang fast überall in den Tagen vom 27. bis 31., während die Alle ihren Fluthwellenscheitel am 31. März, der Oberpregel aber erst zwei Tage später nach dem Unterpregel brachte. Im Juli 1892 gelangte zuerst eine Fluthwelle aus der Alle an ihre Mündung, dann eine solche aus der Auxinne und schließlich eine schwächere Welle aus der Angerapp.

Meistens scheint also die Alle-Fluthwelle derjenigen aus der Angerapp voranzueilen und wird zuweilen noch verstärkt durch eine gleichzeitig eintreffende Welle aus der Auxinne. Die bei Gr.-Bubainen wahrnehmbaren Unregelmäßigkeiten rühren wohl daher, daß ein großer Theil des Hochwassers aus der Angerapp diese Pegelstelle nicht berührt, sondern vorher seitlich abströmt, während der dem Stromlaufe folgende Theil durch die Enge des Hochwasserbettes etwas verzögert wird. Die Verzögerungen an den Pegelstellen Heiligenwalde, Steinbeckellen und Labiau werden durch Stau aus den Haffen hervorgerufen. Daß übrigens die meisten genannten Hochfluthen selbst im eigentlichen Mündungsgebiete, dessen Wasserstände vorzugsweise von den Windverhältnissen abhängen, deutlich erkennbar sind, geht aus den Bemerkungen über die Höchststände und Eisgänge bei Königsberg und Wehrdamm hervor.

Die beiden Hochfluthen vom Frühjahr 1888 und 1889, welche auf S. 437 für die Alle näher betrachtet sind, hatten im Pregelstrome einen ganz ähnlichen Verlauf. Nach dem trocknen Sommer des Jahres 1887 waren die Wasserstände niedrig, als das erste Frostwetter Mitte November einsetzte und am 16. überall Grundeistreiben hervorrief. Das Eis kam in der Zeit vom 16. bis 18. an allen Pegelstellen des Pregelstroms bis Heiligenwalde und in der Deime zum

Jahr	Insterburg	Gr.-Dubainen	Taplacken	Beblau (Regel)	Lapien (Regel)	Heiligenwalde	Steinbedellen	Lapien (Deime)	Labiau	Bemerkungen
	MW = 0,82 m MHW = 4,57	MW = 1,68 m MHW = 4,29	MW = 1,50 m MHW = 4,61	MW = 1,65 m MHW = 4,64	MW = 1,92 m MHW = 4,05	MW = 1,52 m MHW = 2,74	MW = 1,28 m MHW = 2,24	MW = 1,82 m MHW = 3,89	MW = 1,77 m MHW = 2,68	Königsberg: MW = 2,41 m MHW = 3,32 Wehrdamm: MW = 2,51 m MHW = 3,32
1886	31./3. HW = 5,28 30.-31./3. Eisgang	1./4. HW = 3,78 —	31./3. HW = 5,10 29.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 5,30 29./3.-1./4. Eisgang	31./3. HW = 4,60 30.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 3,04 31./3.-1./4. Eisgang	2./4. HW = 2,16 1.-2./4. Eisgang	31./3. HW = 4,48 31./3. Eisgang	1./4. HW = 2,04 1.-3./4. Eisgang	Königsberg 7./4. HW = 2,80 1.-2./4. Eisgang Wehrdamm 7./4. HW = 2,70 2.-4./4. Eisgang
1888	30./3. HW = 5,17 26.-29./3. Eisgang	31./3. HW = 4,76 —	1./4. HW = 5,52 29.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 6,06 31./3. Eisgang	31./3. HW = 5,20 30.-31./3. Eisgang	2./4. HW = 3,70 31./3.-1./4. Eisgang	2./4. HW = 3,30 1.-2./4. Eisgang	31./3. HW = 5,10 31./3. Eisgang	1./4. HW = 3,36 1.-3./4. Eisgang	Königsberg 2./4. HW = 3,43 1.-2./4. Eisgang Wehrdamm 7.-8./4. HW = 3,16 1.-9./4. Eisgang
1889	6./4. HW = 4,90 28./3.-6./4. Eisgang	7./4. HW = 4,36 —	31./3. HW = 5,16 28./3.-7./4. Eisgang	31./3. HW = 5,50 31./3. Eisgang	31./3. HW = 4,79 31./3.-5./4. Eisgang	1./4. HW = 3,22 5./4. Eisgang	5./4. HW = 2,73 7.-8./4. Eisgang	31./3. HW = 4,67 1.-6./4. Eisgang	31./3. HW = 3,24 5.-6./4. Eisgang	Königsberg 2./4. HW = 3,17 1.-3./4. Eisgang Wehrdamm 20./4. HW = 2,96 2.-9./4. Eisgang
1891	16./3. HW = 5,04 15.-16./3. Eisgang	16./3. HW = 4,36 —	14./3. HW = 4,84 11.-14./3. Eisgang	14./3. HW = 5,22 12.-14./3. Eisgang	14./3. HW = 4,44 11.-13./3. Eisgang	15./3. HW = 2,78 13.-16./3. Eisgang	16./3. HW = 2,26 15.-16./3. Eisgang	14./3. HW = 4,33 13./3. Eisgang	15./3. HW = 2,84 14.-15./3. Eisgang	Königsberg 17.-18./3. HW = 2,90 14.-18./3. Eisgang Wehrdamm 17.-18./3. HW = 2,94 12.-18./3. Eisgang
1892	30./3. HW = 4,32 25./3. Eisgang	23./3. HW = 4,26 —	30./3. HW = 4,70 21.-25./3. Eisgang	30./3. HW = 4,70 23.-24./3. Eisgang	31./3. HW = 3,95 22./3. Eisgang	1./4. HW = 2,26 24.-25./3. Eisgang	31./3. HW = 1,42 25.-26./3. Eisgang	31./3. HW = 3,76 25.-26./3. Eisgang	8./4. HW = 2,40 25./3. Eisgang	Königsberg 1./4. HW = 2,59 23.-28./3. Eisgang Wehrdamm 1./4. HW = 2,74 23.-30./3. Eisgang
1893	17./3. HW = 4,98 16.-19./3. Eisgang	19./3. HW = 4,48 22./3. Eisgang	18./3. HW = 5,43 16.-21./3. Eisgang	18./3. HW = 5,58 16.-19./3. Eisgang	18./3. HW = 4,74 15.-16./3. Eisgang	19./3. HW = 3,05 17.-18./3. Eisgang	19./3. HW = 2,64 17.-18./3. Eisgang	18./3. HW = 4,57 17.-22./3. Eisgang	19./3. HW = 2,91 17.-18./3. Eisgang	Königsberg 19./3. HW = 3,14 18.-23./3. Eisgang Wehrdamm 19./3. HW = 3,03 18.-23./3. Eisgang
1894	10./2. HW = 4,38 6.-7./2. Eisgang	9./2. HW = 4,68 8./2. Eisgang	10.-11./2 HW = 4,80 5.-8./2. Eisgang	11./2. HW = 4,90 8.-9./2. Eisgang	11./2. HW = 4,08 8./2. Eisgang	13./2. HW = 3,05 —	13./2. HW = 2,60 8./2. Eisgang	11./2. HW = 3,96 9./2. Eisgang	16./2. HW = 2,78 10./2. Eisgang	Königsberg 12. 2. HW = 4,02 9.-10./2. Eisgang Wehrdamm 12./2. HW = 4,10 7.-16./2. Eisgang
1895	1./4. HW = 4,68 30.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 4,35 29./3. Eisgang	2./4. HW = 5,24 26.-31./3. Eisgang	1./4. HW = 5,29 29.-31./3. Eisgang	2./4. HW = 4,56 27.-31./3. Eisgang	3./4. HW = 2,76 28./3.-3./4. Eisgang	3./4. HW = 2,19 30.-31./3. Eisgang	2./4. HW = 4,44 30.-31./3. Eisgang	16./4. HW = 2,76 30./3. Eisgang	Königsberg 12./4. HW = 3,09 29.-31./3. Eisgang Wehrdamm 14./4. HW = 3,10 26.-31./3. Eisgang
1892	23.-24./7. HW = 1,67	24./7. HW = 3,08	23./7. HW = 4,07	22./7. HW = 4,03	23./7. HW = 3,54	24./7. HW = 2,25	5./8. HW = 1,66	23./7. HW = 3,38	26./7. HW = 2,18	Königsberg 16./7. HW = 2,88 Wehrdamm 16./7. HW = 2,90

Stehen. Jedoch wurde der Eisstand durch eine wenig über Mittelwasser steigende Anschwellung am 23./25. November wieder gelöst. Bei Wehrdamm machte sich diese erste Frostzeit bloß durch Eistreiben und den Abgang des oberhalb gelösten Eises vom 17. bis 28. bemerkbar. Der Dezember brachte eine zweite, etwas höhere Anschwellung, während deren neues Frostwetter und Grundeistreiben vom 14. bis 23. erfolgte, an einigen Stellen vorübergehend auch bereits neuer Eisstand. Die Zunahme der Kälte brachte dann am 24./25. Dezember (bei Wehlau erst am 28.) allenthalben bis zu beiden Mündungen das Eis zum Stehen und bildete in dem harten Winter eine mächtige, stellenweise über 1 m starke Eisdecke aus, die bis Ende März aushielt. Die Wasserstände blieben im Januar und Februar dauernd unter Mittelwasser und waren bis zum 20. März allmählich sehr tief abgefallen, als ein zunächst ganz langjames, bald aber sehr rasches Steigen durch das plötzliche Abschmelzen der spät gefallenen Schneemassen begann. Am 26. erfolgte der Ausbruch des Eises bei Insterburg, am 29. bei Taplacken, am 30./31. März bei Wehlau und Tapiau, am 1. April in den beiden Mündungsgebieten. Die Höchststände traten kurz darauf oder an denselben Tagen ein, bei Insterburg am 30. März, bei Taplacken am 1. April, bei Wehlau und Tapiau in Folge des kräftigen Zuflusses aus der Alle schon am 31. März, in der Deime bei Labiau am 1. April, im Unterpegel von Heiligenwalde bis Königsberg am 2. April, nur bei Wehrdamm einige Tage später, weil die Vorfluth im Frischen Haffe noch behindert war. Der Eisgang, der sonst überall nur ein bis zwei Tage dauerte, hielt daher dort vom 1. bis zum 9. April an.

Trotz des regnerischen Sommers 1888 waren die Wasserstände im Anfange November ziemlich niedrig, als das erste Frostwetter am 6. Grundeis und vom 7. bis 18. (bei Insterburg nur bis zum 13. November) Eisstand erzeugte, bei Wehrdamm in denselben Tagen Eistreiben und nach dem am 18./19. erfolgten Wiederaufbruche des Eises der oberen Strecken einen bis zum 24. anhaltenden leichten Eisgang. Zu Ende des Monats erreichte die Anschwellung, welche den Ausbruch bewirkt hatte, eine beträchtliche Höhe, und der Strom war noch bis über Mittelwasser angefüllt, als der Neufrost am 13./14. Dezember anfang. Bei Insterburg bildete sich schon am 14., bei Taplacken erst am 24., bei Wehlau am 15., bei Tapiau und Labiau am 14., bei Heiligenwalde am 15., bei Steinbeckellen am 18. und bei Wehrdamm am 19. Eisstand aus, an letzterem Orte endgültig freilich auch erst am 24., als die Kälte bedeutend zunahm. Die Eisdecke hielt während des ganzen Winters an, obgleich das Thauwetter einigemal einsetzte und die langsam abfallenden Wasserstände vorübergehend bis zu 1 m anhub. Fast um dieselbe Zeit wie im Vorjahre begann die Schneeschmelze und trieb die Wasserstände rasch so hoch, daß die Eisdecke am 28. März bei Insterburg und Taplacken, am 31. bei Wehlau und Tapiau gebrochen wurde, wogegen der Eisstand bei Labiau und Heiligenwalde noch bis zum 4. und bei Steinbeckellen bis zum 6. April aushielt. An die erste Fluthwelle schloß sich bei Insterburg am 6. April eine zweite etwas höher ansteigende, welche an den unteren Pegelstellen die Höchststände vom 31. März zwar nicht übertraf, aber das Fallen des Hochwassers verzögerte. Die längere Dauer des Eisganges, der stellenweise bis zum 7. und 8. April währte, hing mit einem kurzen Rückfall

der Kälte zusammen. Bei Steinbeckellen wurde hierdurch eine vorübergehende Stöckung erzeugt, welche den Wasserstand am 5. höher ansteigen ließ, als er beim Vorübergange des Fluthwellenscheitels am 1./2. April angewachsen war. Bei Wehrdamm, wo der Eisgang vom 2. bis 9. April dauerte, trat der Höchststand durch Haffstau am 20. ein. Bei Labiau war die Fluthwelle am 31. März vorübergegangen, der Haupteisgang am 5./6. April nachgefolgt; die Wasserstände blieben anhaltend hoch und wurden am 18. April noch höher als vorher angestaut durch eingehende Strömung aus dem Kurischen Haffe, welche eine Rückwanderung des vor der Mündung lagernden Pregeleises zur Folge hatte. Das Abfallen des Hochwassers ging 1889 langsamer vor sich als 1888; statt Mitte Mai wurde der Mittelwasserstand erst gegen Ende des Monats erreicht.

Der bei Labiau am 18. April 1889 durch das Zusammentreffen von Binnenhochwasser und Haffstau verursachte Höchststand 3,36 m hatte dasselbe Maß wie der am 1. April 1888 vom Binnenhochwasser allein hervorgerufene. Beide werden noch übertroffen vom Höchststande 3,61 m (berichtigt 3,55 m), der am 10. Mai 1829 vorzugsweise durch Haffstau nach vorherigem lange anhaltendem Binnenhochwasser erzeugt worden ist. Bei Königsberg war der Höchststand des Frühjahrshochwassers vom 2. April 1888 (3,43 m) erheblich niedriger als bei der auf S. 503 aufgeführten Hochfluth vom 12. Februar 1894 (4,02 m), obwohl die letztere sonst überall kleinere Höchststände zeigte. Bei Wehrdamm entspricht der höchste Wasserstand überhaupt keinem großen Binnenhochwasser, sondern ist während einer mäßig hohen Anschwellung des oberen Pregelstroms am 4. November 1893 eingetreten, an welchem Tage auch bei Königsberg der hohe Wasserstand 3,79 m stattfand. Man sieht daraus, daß bei Wehrdamm die Sturmfluthen weitaus vorherrschen vor dem Binnenhochwasser, während dasselbe bei Königsberg eine wenig größere, bei Labiau aber eine bedeutend größere Rolle spielt.

Für Königsberg sind eine Anzahl von Sturmfluthen aus älterer Zeit bekannt, die ähnliche oder noch bedeutendere Höhe als die genannten erreicht haben: im April 1621 wahrscheinlich 4,4 m, dann im November 1708, im März 1718, am 13. Dezember 1747, am 19. Oktober 1767, am 3. November 1801 nach Ausweis einer Höhenmarke am Hauptsteueramtsgebäude 4,68 m, am 4. Januar 1825 etwa 4,32 m, am 11. März 1822 etwa 4,08 m, am 12. April 1829 etwa 4,0 m bei der Pegelstelle, weiter oberhalb aber nach Ausweis einer Höhenmarke nahe der Hohen Brücke 4,48 m und beim Litauer Baum am vorhergegangenen Tage angeblich 5,10 m. Aus neuerer Zeit sind zu nennen die Sturmfluthen vom 9. November 1869 mit 3,98 m, vom 26. Januar 1874 mit 3,77 m, sowie diejenigen vom 4. November 1893 mit 3,79 m und vom 12. Februar 1894 mit 4,02 m. Letztere Angaben beruhen auf den Verzeichnissen der Pegelbeobachtungen, die vorhergehenden auf Mittheilungen in den Akten des Königsberger Magistrats und in Faber's „Chronik von Königsberg“ (1840, S. 265).

Wie das letztgenannte Buch angiebt, soll bei der Sturmfluth vom April 1621, welche die Röttelbrücke zerstörte, das Wasser bis in die Domkirche auf dem Kneiphofe gedrungen sein, was etwa der Höhenlage 4,4 m a. P. entsprechen würde. Für die Sturmfluth vom 3. November 1801, die höchste an der Pegelstelle, hat eine 1879 ausgeführte Bestimmung der einzigen zuverlässigen Höhen-

marke die oben bezeichnete Pegelhöhe 4,68 m ergeben, während nach dem Aufsatz von Oppermann über den Pregel (Zschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1867, S. 35 ff.) das Hochwasser „1801 auf 16 Fuß (5,02 m) gestanden haben soll.“ Am 11. April 1829 erreichte die Sturmfluth an der Pegelstelle 3,84, am 12. April 4,0 m; nach einer Mittheilung in der Königsberger Hartung'schen Zeitung (Jahrg. 1829, Nr. 49) hat jedoch in Folge von hartnäckigen Eisstopfungen vor den Brücken das Wasser am 11. April 4 Fuß (1,26 m) beim Vitauer Baum höher gestanden, also 5,10 m — die 1879 auf 4,48 m a. P. ermittelte Höhenlage einer Hochwassermarke unweit der Hohen Brücke bestätigt jedenfalls, daß erhebliche Stauungen stattgefunden haben. Diese Sturmfluth fiel mit einem großen Binnenhochwasser zusammen, das indessen weder bei Insterburg und Schallen, noch bei Tapiau höhere Wasserstände als die großen Frühjahrsfluthen der letzten Jahrzehnte erzeugt hatte und sicherlich eine geringere Abflußmenge besaß als die Schmelzwasserfluth vom Ende März 1888, welche bei Königsberg erheblich niedriger blieb. Auch bei der letztgenannten Hochfluth sind durch die auf S. 500 erwähnten Eisversezungen in Königsberg Stauungen eingetreten, da die höchsten Wasserstände am 2. April 1888 bei der Hohen Brücke 3,97 m, oberhalb der Röttelbrücke 3,76 m, unterhalb der Röttelbrücke 3,52 m, dagegen am Pegel selbst nur 3,43 m betragen haben.

Wie bei diesem Zusammentreffen ausländigen Sturmes mit großem Binnenhochwasser und schwerem Eisgang eine ungewöhnliche Ueberschwemmung in Königsberg verursacht worden ist, so scheinen auch einige andere der bezeichneten Sturmfluthen mit hohen Frühjahrsfluthen zusammengefallen zu sein. Die höchste Sturmfluth vom 3. November 1801 war aber offenbar vorzugsweise oder lediglich durch die Windverhältnisse hervorgerufen, da in diesem Monate Binnenhochwasser sehr selten stattfindet und nur mäßige Höhe annimmt. Auch bei den übrigen, in den Monaten Oktober bis Februar eingetretenen Sturmfluthen muß man ein entschiedenes Vorherrschen der Einwirkung des Haffstaues annehmen, weil in dieser Jahreszeit die Südwestwinde am häufigsten und kräftigsten wehen, welche die Wassermassen des Frischen Haffes in das Mündungsbecken des Pregelstroms treiben. Bei niedrigem Binnenwasser macht sich ihre Stauwirkung zuweilen (z. B. am 2. Oktober 1890) bis oberhalb Wehlau fühlbar.

Wir haben also zwei Arten von Hochfluthen im Mündungsgebiete des Pregelstroms zu unterscheiden: solche mit großem Binnenhochwasser und meistens auch Eisgang, sowie solche ohne hohes Binnenwasser. Letztere gehen gewöhnlich rasch vorüber, schwellen aber zuweilen ungemein hoch an und sind mit Rückströmung verbunden, wobei selbst brakiges Wasser aus der Ostsee durch das Frische Haff bis nach Königsberg gelangen kann, häufig auch mit starken Regengüssen, da sie bei südwestlichen und westlichen Stürmen erfolgen. Erstere halten länger an, steigen aber in der Regel nur dann zu sehr bedeutender Höhe, wenn durch hohen Haffwasserstand und entgegenstehenden Wind der Abfluß zeitweise behindert wird. Außerdem wirken hemmend auf den glatten Verlauf des Eisganges die enge Bebauung und die geringe Weite einiger Brücken in Königsberg, weshalb hier manchmal Stauungen und große Geschwindigkeiten der ausgehenden Strömung eintreten.

7. Wassermengen.

Im Anschlusse an die Angaben über die Abflußmengen der Angerapp und Inster werden zunächst hier noch die Ergebnisse einiger im Juni und Juli 1896 oberhalb Gr.-Bubainen (Km. 11) vorgenommenen Messungen mit hydrometrischem Flügel bei niedrigen Wasserständen des Oberpegel mitgetheilt. Die Messungen beziehen sich auf den Pegel Gr.-Bubainen, an welchem MW auf 1,68 m, MNW auf 0,78 m, NNW auf 0,26 m liegt.

Wasserstand m a. P.		Abflußmenge cbm/sec	Tag der Messung
0,80	(1 cm Wuchs)	5,67	30. Juli 1896
0,82	(4 cm Wuchs)	6,33	29. " "
0,92	(1 cm Fall)	7,12	29. " "
1,02	(1 cm Fall)	8,08	24. Juni "
1,04	(Beharrung)	8,58	24. " "
1,04	(4 cm Wuchs)	8,90	25. " "

Danach beträgt bei MNW die Wassermenge des Oberpegel nach der Vereinigung von Angerapp und Inster nur etwa 6 cbm/sec, wogegen die Abflußmenge des größten Hochwassers auf etwa 440 cbm/sec anzunehmen ist, aus dem auf S. 372 bezeichneten Grunde erheblich geringer als die Summe der Größtmengen beider Ursprungsflüsse ($125 + 390 = 515$ cbm/sec). Weiter stromabwärts erhält der Oberpegel, namentlich durch die Auxinne und in viel höherem Maße durch die Alle eine bedeutende Zufuhr, welche die Niedrigwasserführung verhältnißmäßig mehr steigert als die Hochwasser-Abflußmenge, da die Größtmengen der Fluthwellen nicht zeitlich zusammentreffen. Leider liegen einstweilen noch keine ausreichenden Messungen vor, aus denen sich ein genaues Bild über diese Wassermengen gewinnen ließe. Die älteren Angaben beruhen meistens nur auf Schwimmermessungen oder Schätzungen und zeigen große Widersprüche. Neue Messungen haben stattgefunden zur Bestimmung des Einflusses, den die Zuführung von 6 cbm/sec Wasser aus dem Masurischen Schifffahrtskanal auf die Veränderung der Wasserstände im Pegel- und Deimethale ausüben würde, beziehen sich aber nur auf kleinere und mittlere Abflußmengen. Nach den vorläufigen Ergebnissen der im Jahre 1898 bei Km. 66 und 73 im Pegelstrom, sowie bei Km. 4 in der Deime bewirkten, auf die Pegelstellen Wehlau und Tapiau D. bezogenen Messungen wäre eine Erhöhung der mittleren und kleineren Wasserstände bei Wehlau um 9 bis 18 cm, bei Tapiau um 6 bis 12 cm zu erwarten, falls die jetzigen Querschnitte im Unterpegel beibehalten werden.

Bezogen auf den Pegelstrompegel zu Wehlau sind diese Messungen in den Grenzen von 0,95 bis 3,55 m vorgenommen worden. Nach Ausschcheidung der unsicheren Ergebnisse bleiben als brauchbare Werthe 23 für den Pegelstrom bei Km. 66, 21 für denselben bei Km. 73 und 31 für die Deime. Eine Ausgleichungsrechnung hat ergeben, daß die Messungsergebnisse folgende Beziehungen zwischen den Wasserständen y a. P. Wehlau und den Wassermengen q_1 bei Km. 66, q_2 bei Km. 73 und q_3 in der Deime liefern:

$$q_1 = \frac{(y + 0,830)^2}{0,1016} \quad q_2 = \frac{(y + 0,881)^2}{0,1784} \quad q_3 = \frac{(y + 0,768)^2}{0,2368}$$

Die nachstehende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die Vertheilung der Abflußmenge des Pregelstroms auf seine beiden Mündungsarme bei 1,0 bis 3,0 m a. P. Wehlau und den gleichwerthigen Wasserständen der unterhalb befindlichen Pegelstellen, welche in den letzten Spalten aufgeführt sind:

Pegelstelle Wehlau	q ₁	q ₂	q ₃	Pegelstelle		
				Tapiau (Deime)	Heiligen- walde	Königs- berg
m	cbm/sec	cbm/sec	cbm/sec	m	m	m
1,00	33,0	19,8	13,2	1,53	1,35	2,48
1,25	42,7	25,5	17,2	1,69	1,40	2,48
1,50	53,5	31,8	21,7	1,86	1,48	2,49
1,75	65,5	38,8	26,7	2,02	1,54	2,49
2,00	78,9	46,5	32,4	2,19	1,61	2,49
2,25	93,4	54,9	38,5	2,35	1,67	2,50
2,50	109,2	64,1	45,1	2,52	1,74	2,50
2,75	126,2	73,9	52,3	2,68	1,81	2,50
3,00	144,4	84,4	60,0	2,85	1,87	2,51

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß bei den am häufigsten eintretenden Wasserständen (64,4% aller Tagesbeobachtungen fallen zwischen 1,0 und 3,0 m a. P. Wehlau) etwa $\frac{3}{5}$ der oberhalb Tapiau abfließenden Wassermenge durch den Unterpregel nach dem Frischen Haffe gehen, $\frac{2}{5}$ durch die Deime nach dem Kurischen Haffe. Falls durch engere Begrenzung des Deimebettes an einer geeigneten Stelle in Nähe der Abzweigung ein stärkeres Uebergangsgefälle von höheren Pegel- zu niedrigeren Deime-Wasserständen herbeigeführt wird, kann man erreichen, daß die Wasserstände der Deime innerhalb gewisser Grenzen auch nach der Hebung des Pregelstromspiegels höchstens den bisher aufgetretenen Wasserständen entsprechen. Hierdurch würde etwa die frühere Vertheilung wieder hergestellt werden, wonach $\frac{2}{3}$ der Wassermenge durch den Unterpregel abfließen sollten, $\frac{1}{3}$ durch die Deime. Die nach Wukle's Mittheilung (Preuß. Prov.-Bl. VII, S. 242 ff.) zu diesem Zwecke an der Deimeabzweigung ausgeführten Bauten waren bis zu den fünfziger Jahren in Verfall gerathen, weshalb die Deime dem Pregelstrom einen größeren Antheil seiner Abflußmenge entzog. Wenn die damals ausgeführten Messungen annähernd richtig wären, so müßte damals die Deime sogar noch mehr Wasser entzogen haben, da z. B. im Juli 1858 von 31,9 cbm/sec oberhalb Tapiau nach der Deime 17,9, nach dem Unterpregel nur 14,0 geflossen sein sollen, im Oktober 1876 von 85 cbm/sec oberhalb Tapiau nach der Deime sogar 53, nach dem Unterpregel nur 32, wogegen für einen dem mittleren Hochwasser sich nähernden Wasserstand im April 1858 ungefähr das jetzige Verhältniß beobachtet worden ist, da von 386 cbm/sec oberhalb Tapiau nach der Deime 149, nach dem Unterpregel 237 abfloßen.

Die erwähnten und einige andere im Jahre 1854 vorgenommene Messungen haben aber, wie oben erwähnt, mit unzuverlässigen Geräthen stattgefunden. Hierzu kommt, daß die Abflußmenge in den Mündungsarmen nicht immer den Gesetzen der gleichförmigen Bewegung des Wassers entspricht, da die Windverhältnisse

verschiedenartige Rückstauererscheinungen oder Beschleunigungen hervorrufen. Besonders ist letzteres der Fall zur Hochwasserzeit, wenn beim plötzlichen Umspringen des Windes die ausgehende Strömung außer der von oben zufließenden auch die während des Stauens auf den Pregelwiesen angesammelte Wassermenge abführt.

In der ersten Bearbeitung des Entwurfs für die Straßenbrücke über den Pregelstrom bei Tapiau (1860) war die größte Hochwassermenge unterhalb der Deimeabzweigung auf 741, in der Deime auf 271, also im Pregelstrome oberhalb Tapiau auf 1012 cbm/sec angenommen worden. Bei den Verhandlungen über diese Brückenanlage wurde eine höhere Werthung der größten Hochwassermenge für nöthig gehalten. Unter besonders günstigen Verhältnissen, welche größere Geschwindigkeiten des nach dem Frischen Haffe abfließenden Wassers verursachten, als bei höheren Wasserständen in früherer Zeit eingetreten sind, wurde am 3. April 1862 auf Grund von Messungen mit hydrometrischem Flügel die Abflußmenge des Unterpregel bei Tapiau auf 1020 cbm/sec bei 4,65 m a. P. Tapiau D. ermittelt. In der Deime soll die größte, unter ungewöhnlich günstigen Verhältnissen wahrgenommene Abflußmenge bei 2,74 m a. P. Labiau am 10. April 1855 etwa 375 cbm/sec betragen haben. Hierbei ist zu beachten, daß die den Abfluß durch den Unterpregel besonders begünstigenden Verhältnisse gleichzeitig den Abfluß durch die Deime vermindern und umgekehrt. Daher beruht die in der Zschr. f. Bauwesen 1867, S. 35 ff., mitgetheilte Schätzung, welche für den durch Rückstau aus dem Frischen Haffe ungewöhnlich hohen Wasserstand vom April 1829 eine Abflußmenge von 1794 cbm/sec annimmt, auf irrigen Voraussetzungen. Schwerlich wird die größte Hochwassermenge des Pregelstroms oberhalb Tapiau mehr als 1100 bis 1200 cbm/sec betragen.

Nach dem Vorstehenden kann man als rohe Annäherung die Abflußmengen des Pregelstroms oberhalb der Deimeabzweigung, wo sein Niederschlagsgebiet 13 595 qkm beträgt, und die zugehörigen Abflußzahlen folgendermaßen einschätzen:

Kleinste Abflußmenge	17	cbm/sec,	sekundliche	Abflußzahl	1,25	l/qkm
Abflußmenge bei MNW	22	"	"	"	1,62	"
" " MW	60	"	"	"	4,41	"
" " MHW	390	"	"	"	0,029	cbm/qkm
Größte Abflußmenge	1150	"	"	"	0,085	"

III. Wasserwirthschaft.

Am Pregelstrome und an der Deime liegen die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse in Bezug auf die Hochwasserfrage zwar nicht so günstig wie an der Alle, aber doch erheblich günstiger als an der Inster und im Goldap-Angerappthale. Während an der Alle die Höhe der Anschwellungen von oben nach unten beträchtlich zunimmt, das Ueberschwemmungsgebiet aber nur geringe Flächen um-

faßt, vermindert sich in dem breiten, den Ausuferungen offen stehenden Pregelstromthale die Höhe des Hochwassers um so mehr, je näher man an die Mündungen des Unterpregel und der Deime kommt. In der obersten Strecke sind sommerliche Hochfluthen, welche die Heuernte verderben, eine seltene Erscheinung. Die Wiesenbesitzer wissen, daß die weitaus häufiger eintretenden Ueberschwemmungen im Winter und Frühjahr durch die Ausbreitung fruchtbarer Düngstoffe für ihre Wiesen weit mehr Nutzen bringen, als jene durchschnittlich alle neun Jahre erfolgenden unzeitigen Hochfluthen ihnen schaden. Weiter stromabwärts macht sich mehr und mehr geltend, daß schon bei mäßigen sommerlichen Anschwellungen, welche die erhöhten Uferreihen noch nicht überschreiten, durch die am unteren Ende der polderartigen Wieseniederungen befindlichen Rehenlücken Rückstauwasser eintritt und die Grasernte häufiger verdirbt. Besonders werden aber in den letzten, vom Haffstau beherrschten Strecken öfters während der Sommermonate durch die oben bezeichneten Ursachen Ueberschwemmungen hervorgerufen, wenn der Pregelstrom kein sinkstoffreiches Wasser abführt. Derartige nachtheilige Ausuferungen fürchtet der Landwirth mit Recht, zumal in den untersten Niederungen große Flächen so tief liegen, daß das ausgetretene Wasser nur schwer wieder in den Strom zurücklaufen kann.

Noch in anderer Beziehung besteht ein Gegensatz zwischen dem Ober- und Unterpregel. Der lediglich auf die Speisung aus den Ursprungsflüssen und minder großen Seitengewässern angewiesene Oberpregel eignet sich wegen seiner im Sommer sehr geringen Wassermenge und seines ziemlich starken Gefälles nicht gut zur Benutzung als Wasserstraße und hat auch thatsächlich wenig Schiffsverkehr. Der Unterpregel, dessen Abflußmenge durch die Alle bedeutend verstärkt und dessen Gefälle gering ist, könnte schon von Wehlau ab für den Verkehr großer Fahrzeuge benutzt werden und dient von der Deimeabzweigung bis Königsberg für eine lebhafte Binnenschiffahrt, in der letzten Strecke für die Seeschiffahrt. Während wir bei der Alle-Flußbeschreibung eine Darstellung des gegenwärtigen Zustandes des Wasserverkehrs, der dort eine nebensächliche Rolle spielt, als Einleitung vorausgeschickt, sodann die Brückenanlagen des ganzen Flußlaufs und schließlich die sonstigen wasserwirthschaftlichen Verhältnisse an den Hauptstrecken betrachtet haben, wird beim Pregelstrom der Wasserverkehr zweckmäßigerweise mit letzterer Betrachtung zusammengefaßt. Wir behandeln also zunächst die Brückenanlagen, hierauf die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse am Oberpregel, am Unterpregel und an der Deime.

Die Darstellung bezieht sich für den Oberpregel gleichzeitig mit auf die kurze schiffbare Endstrecke der Angerapp, umfaßt also die 28,8 km lange Wasserstraße des Pregelstroms im Regierungsbezirke Gumbinnen und die zum Königsberger Bezirke gehörige, 27,8 km lange Strecke bis zur Allemündung.

1. Brückenanlagen.

Die von der Justerburger Brücke bis zur Einmündung in das Frische Haff 128,2 km lange Wasserstraße des Pregelstroms ist, von Königsberg abgesehen, nur an fünf Stellen, die 37,1 km lange Deime an drei Stellen überbrückt.

Benennung der Brückenanlagen.		Zahl der Oeff- nungen	Gesamnte Lichtweite m	Bauart
Straßenbrücke bei Gr.-Bubainen		3	32,9	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Siemohnen .		4	107,4	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Taplacken .		13	145,7	Unter- und Ueberbau in Holz.
Straßenbrücke bei Wehlau . .		8	192,9	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Tapiau . .		18	246,8	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz.
Alter Pregel	Hohe Brücke in Königsberg	3	63,9	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	Röttelbrücke " "	3	44,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	Grüne Brücke " "	8	56,9	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz.
Neuer Pregel	Holzbrücke " "	9	65,0	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz.
	Schmiedebrücke " "	1	24,1	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Neuer Pregel	Krämerbrücke " "	1	24,1	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	Honigbrücke (Verbindungsarm) .	3	31,4	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Eisenbahnbrücke in Königsberg .		2	76,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Deime	Straßenbrücke bei Tapiau .	4	33,4	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz.
	1. Fluthbrücke bei " .	1	24,7	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	2. " " " .	2	45,4	
	3. " " " .	1	27,0	
	4. " " " .	1	26,7	
	Eisenbahnbrücke b. Schelecken	2	82,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	Fluthbrücke " " .	1	70,0	
	Fischbrücke in Labiau . . .	1	9,4	Unter- und Ueberbau in Holz.
	Ablerbrücke " " . . .	6	49,7	
	Bonellsche Brücke b. Labiau	3	17,1	Unter- und Ueberbau in Holz.
	Teufelsbrücke " "	10	51,1	
	Blaumwasserbrücke " "	2	8,8	
	1. eiserne Fluthbrücke " .	1	21,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
	2. " " " .	1	21,0	
	3. " " " .	1	8,0	

Während die Insterburger Straßenbrücke 56,6 m Lichtweite besitzt, hat man der bei Beseitigung des Bubainer Mühlenstaues neu erbauten Bubainer Brücke eine geringere Lichtweite geben dürfen, weil ein großer Theil des Hochwassers bei Nettienen seitlich abströmt und erst an der Drojemündung in den Pregelstrom zurückfließt. Solange der Stau noch bestand, vollzog sich der Eisgang bei Gr.-Bubainen über die rechtsseitigen Wiesen; das Eis im Strom-

schlauche blieb oft bis zum Abschmelzen in der Winterlage. Seit dem Abbruche des Wehrs und der Schleuse nimmt der Eisgang seinen Weg im neuen Strombett durch die Brücke und ruft dabei zuweilen Verletzungen hervor. Dasselbe gilt mehr oder weniger auch von den Brücken bei Siemohnen, Taplacken und Tapiau, am wenigsten von der Wehlauer Brücke. Bei Siemohnen und Taplacken ist das Ueberschwemmungsgebiet bedeutend breiter wie die Durchflußöffnung, so daß sich im Strombett oberhalb und noch mehr auf dem Seitengelände ein erheblicher Stau ausbilden muß, um das gesammte Hochwasser durch die Brücke zu drängen. Bei der Wehlauer Straßenbrücke verengt sich das Hochwasserbett oberhalb allmählich und liegt an der Brücke selbst so niedrig, daß ihr Durchflußquerschnitt bei großem Hochwasser weit größere Fläche als bei der Taplackener Brücke besitzt (728 gegen 489 qm), obgleich die Lichtweite nur 24 % größer ist.

Bei Tapiau führt eine hölzerne Brücke mit dichtgestellten Jochen*) über den Pregelstrom, die zwar 22 % mehr Lichtweite als bei Wehlau, aber einen wenig größeren Fluthquerschnitt (772 gegen 728 qm) hat, dessen Leistungsfähigkeit für die Abführung des Hochwassers und Eisganges wegen der kleineren Tiefe der Fluthöffnungen und wegen der engen Jochstellung geringer ist. Durch das Hinzutreten des Allehochwassers wird die Abflußmenge bedeutend vermehrt, andererseits aber wiederum erheblich vermindert, weil ein großer Theil des ins Deimethal abfließenden Wassers schon oberhalb der Tapiauer Pregelstrombrücke rechts abzweigt. Während bei Wehlau durch rasche Ausbreitung des Ueberschwemmungsgebietes unterhalb der Brücke das Hochwasser eine günstige Vorfluth findet, wird bei Tapiau vom Rückstau aus dem Frischen Haff bei starken westlichen Winden die Vorfluth öfters behindert, auch dadurch, daß der Pregelstrom an der Deimeabzweigung im Unterwasser der Brücke zwischen hohen Ufern rechtwinklig umbiegt. An seiner linken Seite steht hier der Fährkrug, an der rechten das ehemalige, jetzt als Besserungsanstalt (Institut) benutzte Schloß auf diluvialen Baugründe. Wenn der Wasserstand 2,8 m a. P. Tapiau D. überschritten wird, beginnt die Ausuferung. Bei 3,8 m a. P. (etwa 2 m über Mittelwasser) ist die Ueberfluthung der Niederung fast vollendet; alsdann entsteht oberhalb der Pregelstrombrücke bei Km. 70 eine Seitenströmung, die sich auf dem Wiesengelände an der Abzweigung des Deimethales spaltet und einerseits gegen Westen über Tapiau nach dem Frischen Haffe hin, andererseits gegen Norden durch das Deimethal nach dem Kurischen Haffe hin wendet. Der von der Deimebrücke (Institutsbrücke) parallel zum Flußlaufe am rechten Ufer bis gegenüber Kl.-Schleuse und von da ab rechtwinklig über das Deimethal führende Straßendamm hat daher 4 Fluthbrücken erhalten. Die erste, gegenüber der Windmühle unterhalb Tapiau gelegene, ermöglicht dem westlichen Zweige der Seitenströmung,

*) Die vom Bahnhof Tapiau nach der Stadt und weiterhin in den Kreis Tapiau führende Kleinbahn hat neben der Straßenbrücke über den Pregelstrom eine besondere hölzerne Brücke mit gleicher Jochstellung erhalten, wobei die Joche zwischen denen der Straßenbrücke und den Eisbrechern stehen. Beim Uebergang über die Deime liegt die hölzerne Kleinbahnbrücke im Unterwasser der Straßenbrücke.

unterhalb der Deimebrücke in die Deime einzulaufen und flußaufwärts nach dem Unterpregel abzufließen. Bei der zweiten Fluthbrücke gegenüber Kl.-Schleuse theilt sich die Strömung nach beiden Richtungen. Die im Knie des Straßendamms liegende dritte und die weiter östlich befindliche vierte Fluthbrücke leiten die Wassermassen ab, welche durch die Deimeniederung zum Kurischen Haffe fließen. Die erste Fluthbrücke hat bei großem Hochwasser etwa 47 qm Fluthquerschnitt, die zweite Fluthbrücke 107 qm, die Deimebrücke 181 qm, die dritte und vierte Fluthbrücke zusammen 127 qm. Diese eigenartigen Verhältnisse erleichtern durch die Abströmung des Oberwassers die Ausbildung von Eisversetzungen an der Pregelstrombrücke und oberhalb der Deimeabzweigung. Die Fluthbrücken sind hiergegen geschützt, und vor der Deimebrücke entstehen Eisversetzungen nur bei sehr starkem Westwinde, der den Eisgang aus dem Unterpregel in die westwärts offene Deime zurückstaut. Durch die wechselnden Strömungen in der Anfangsstrecke ist dieselbe starken Versandungen ausgesetzt, welche fast in jedem Jahre durch Baggerungen beseitigt werden müssen.

An allen bisher genannten Brücken sind die Durchfahrtsöffnungen mit Mastenklappen versehen. Ihre Lichtweite beträgt bei Gr.-Bubainen 8,9 m, bei Siemohnen 9,2 m, bei Taplacken 9,4 m, bei Wehlau 8,7 m, bei Tapiau 9,4 m, bei der dortigen Deimebrücke 8,9 m. Die Lichthöhe des Ueberbaues über Mittelwasser ist am größten bei der Siemohner Brücke (6,8 m), am kleinsten bei der Tapiauer Deimebrücke (5,1 m). Wenn der Wasserstand um 1,5 m über den mittleren anschwillt, wird der Schiffsverkehr durch die Deimebrücke bei Tapiau bereits erschwert und ist sehr gering. Beim Anwachsen auf 1,8 m über Mittelwasser (etwa 3,6 m a. P. Tapiau) hört die Schifffahrt auf. Nach der Häufigkeitstabelle auf S. 495 wird dieser höchste schiffbare Wasserstand durchschnittlich an 13 Tagen im Jahre überschritten, von denen jedoch die meisten in den Winter und das Frühjahr vor Eröffnung der Schifffahrt fallen. Mit Bezug auf die Tapiauer Brückenanlagen sei noch bemerkt, daß früher bei Kl.-Schleuse eine zweite Deimebrücke bestand, welche nach Herstellung des am rechten Ufer zum Schlosse (Institut) führenden Straßendamms (1883/85) überflüssig und abgebrochen wurde.

Wenn bei starkem Rückstau aus dem Frischen Haffe der Abfluß des Binnenhochwassers durch das Deimethal nach dem Kurischen Haffe sein größtes Maß erreicht, so stehen ihm an der Deimebrücke und den vier Fluthbrücken 462 qm Durchflußquerschnitt zur Verfügung, um die größte Hochwassermenge von 375 cbm/sec (vergl. S. 509) zu bewältigen, während der größere Rest in den Niederungen des Unterpregel bis zum Umspringen des Windes aufgespeichert wird. Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist die verfügbare Querschnittsfläche erheblich kleiner, weil die erste Fluthbrücke, ein Theil der zweiten Fluthbrücke und die Deimebrücke nicht zur Wirkung gelangen. Im Hinblick hierauf ist der Durchflußquerschnitt der Eisenbahnbrücke bei Schelecken (409 qm) und zugehörigen Fluthbrücke (148 qm) reichlich bemessen, auch wenn man das dort geringere Gefälle berücksichtigt. Die im Straßenzuge Labiau-Schelecken gelegenen Brücken haben zusammen zwar noch etwas größeren Fluthquerschnitt (562 qm), der aber viel ungünstiger vertheilt ist und weniger zu leisten vermag. Auf die am engen

linksseitigen Deimearme (Schloßgraben) liegende Fischbrücke (Schloßbrücke)*) entfallen 30, auf die über den Hauptarm führende Adlerbrücke 238, auf die Bonellsche Brücke 70, auf die nach Osten hin folgenden beiden hölzernen Fluthbrücken 141 und auf die drei eisernen Fluthbrücken 83 qm. Vergleicht man diese Flächenangaben mit den Angaben über die Lichtweiten auf S. 511, so sieht man, daß unter den Fluthbrücken nur geringe Tiefe vorhanden ist, weshalb bei Eisgang ihre Oeffnungen zuweilen verstopft und gefährliche Stauungen verursacht werden, wenn dann auch vor der Adlerbrücke eine Versezung entsteht (vergl. S. 501). Bei der Anstauung vom 1. April 1888 wurde der Straßendamm zwischen der Bonellschen und Adler-Brücke auf 60 m Länge überströmt, ebenso auf doppelt bis dreifach größere Länge der Straßenzug in der Stadt Labiau zur Linken der Adlerbrücke. Die Durchfahrtsöffnung derselben besteht aus einer hölzernen Klappbrücke mit 10,0 m Lichtweite, diejenige der Eisenbahnbrücke bei Schelecken aus einer 12,5 m weiten eisernen Drehbrücke. Bei Schelecken liegt die Unterfante des Ueberbaues 3,6 m über Mittelwasser, bei den Labiauer Brücken 2,1 bis 2,6 m, also 0,5 bis 1 m über dem Höchststande von 1888.

Von den Königsberger Brücken führt nur die letzte, die Eisenbahnbrücke, über den ungetheilten Pregelstrom. Ihr bei gewöhnlichem Hochwasserstand 704 qm großer Fluthquerschnitt hat sich seit der Erbauung (1864/66) als ausreichend erwiesen. An den Brücken über den Alten und Neuen Pregel werden die Durchflußquerschnitte theilweise durch vorspringende Gebäude, Bohlwerke und Pfahlstumpfe, bei der Krämerbrücke durch die Gasdückerverkleidung eingeschränkt. Wenn man unter Berücksichtigung der hierdurch verursachten Querschnittsverluste die für den Hochwasserabfluß verfügbaren Flächen zusammenstellt, so ergeben sich für die Hohe Brücke und Holzbrücke $345 + 340 = 685$, für die Röttel- und Schmiedebrücke $312 + 174 = 486$, für die Grüne Brücke und Krämerbrücke $338 + 174 = 512$ qm als freier Raum, also durchweg weniger, in den über den Kneiphof führenden Straßenzügen sogar bedeutend weniger als an der Eisenbahnbrücke. Die über den Verbindungsarm führende Honigbrücke kommt hierbei nicht in Betracht. Dennoch kann man jene Brücken nicht als gefährliche Abflußhindernisse für das Hochwasser bezeichnen, obgleich früher bei mehreren großen Hochfluthen durch Verstopfungen von Stammholz und Eisversezungen heftige Strömungen und hohe Anstauungen verursacht worden sind. Beim Hochwasser von 1888 entstanden keine bedenklichen Auskolkungen, und seitdem sind die Abflußverhältnisse noch bedeutend verbessert worden durch Herstellung neuer eiserner Brücken mit größeren Spannweiten (ohne wesentliche Vermehrung des Durchflußquerschnitts) statt der alten hölzernen Brücken mit engen Jochen. Auch die Grüne Brücke und Holzbrücke werden voraussichtlich, wenn sie abgängig sind, durch Neubauten mit weiteren Oeffnungen und eisernem Ueberbau ersetzt. Eine durchgreifende Vergrößerung der Querschnitte ist nicht möglich, weil die ursprünglich im 13. bis 16. Jahrhundert angelegten Brücken im Kerne der Stadt Königsberg liegen und die Stromufer dicht bebaut sind. Die Durchfahrtsöffnungen sind bei den städtischen Brücken mit Klappbrücken, bei der Eisenbahnbrücke mit einer Drehbrücke versehen.

*) Die Fischbrücke, deren Ueberbau gegenwärtig wegen ihrer Baufälligkeit durch Hülfsjoche unterstützt wird, soll demnächst umgebaut werden.

Ihre Lichtweite beträgt (in Klammer ist die lichte Höhe der Unterkante des Ueberbaues über Mittelwasser beigelegt) bei der Hohen Brücke 13,5 (3,2) m, bei der Röttelbrücke 14,5 (3,7) m, bei der Grünen Brücke 12,3 (3,6) m, bei der Holzbrücke 11,6 (3,6) m, bei der Schmiedebrücke 24,1 (3,2) m, bei der Krämerbrücke 24,1 (3,2) m, bei der Honigbrücke 11,7 (3,9) m, bei der Eisenbahnbrücke 14,8 (3,8) m.

2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse am Oberpegel.

Durch die Ablagerungen der Angerapp war das obere Pegelstrombett im Anfange des vorigen Jahrhunderts derart versandet, daß es 1724 theilweise als Vorfluthkanal neu hergestellt werden mußte. Seitdem hat es die ihm damals von Insterburg bis Gaizuhnen angewiesene Lage behalten, wogegen in früherer Zeit ein Seitenarm oder vielleicht sogar der Hauptarm den Weg von Nettienen am rechtsseitigen Höhenlande weiter über Leipeningken nahm, welchen jetzt noch das seitlich abströmende Hochwasser verfolgt. Gleichzeitig oder bald danach wurde am linken Ufer des Angerapp-Pegelbettes zum Schutze der Wiesen des damaligen Domänengutes Althof-Insterburg gegen Ueberschwemmungen ein Damm angelegt, der am Landgestüte bei Insterburg (Km. 0,3) hochwasserfreien Anschluß hat und unterhalb der Instermündung endigt (Km. 1,9), während er ursprünglich von da als Querdamm über die linksseitige Niederung weiter bis zum hochwasserfreien Höhenlande führte. Im Jahre 1745 hatte „vom Althöfchen Damme ab“ der Pegelstrom ein mit Weidenstrauch bewachsenes, schmales und tiefes Bett, das noch nicht mit so hohen Uferreehen wie heutzutage eingefast war. Ein auf S. 468 erwähnter Bericht vom 27. Juni 1745 besagt: „Würde man von den Insterburgschen hohen Ufern und dem Althöfchen Damme gleich hohe Dämme durch die Niederung hin ziehen, so würde hier bei kleinem Wasser das Flußbett breiter, seichter, kahler und unschiffbar werden und bei hohem Wasser auch hier die Höhe sowie bei Insterburg 18 Fuß (5,65 m) hoch steigen“, während das Hochwasser zur Zeit der Berichterstattung nur 8 Fuß (2,5 m) hoch anzuwachsen pfl egte.

Die Dämme, deren Schädlichkeit dieser Bericht hervorhebt, hat nun aber seitdem der Strom selbst durch die bei seinen Ausuferungen abgelagerten hohen Uferreehen aufgeschüttet. Das auf S. 468 bezeichnete Gutachten vom 3. August 1785 hebt hervor, daß die am Pegelströme bei Bubainen liegende Niederung „seit 60 Jahren auf 3 Fuß (0,94 m) hoch angewachsen“ sei, führt also den Beginn der Aufhöhung der Uferreehen auf das Jahr 1725 zurück. Um diese Zeit, wahrscheinlich 1723, ist aber von dem als „alter Dessauer“ im Volksmunde bekannten Fürsten Leopold von Anhalt-Dessau, von welchem 1721 die Norfittenschen Güter mit dem Rechte zur Anlage von Wassermühlen auf denselben angekauft wurden, der Mühlenstau bei Gr.-Bubainen und die zu seiner Umgehung erforderliche Schiffschleuse angelegt worden. Es liegt auf der Hand, daß diese Stauanlage im Laufe der Zeit mehr und mehr die Ablagerung der von oben zugeführten Sand- und Sinkstoffmassen befördern und dazu Anlaß geben mußte, daß das in die rechtsseitige Niederung übergetretene Hochwasser hinter den hohen

Uferrehnen abfloß, unabhängig von dem Theile, welcher sich in dem zu engen Hochwasserbette längs des Stromlaufs fortbewegte.

Je höher die Uferrehnen anwuchsen, um so nachtheiliger wirkten die bei Ausuferungen entstehenden Strömungen auf die in ihrer bisherigen tiefen Lage verbliebenen Wiesenflächen ein. Es entstanden Einrisse in den Rehnen, und der dabei gelöste Boden, zusammen mit dem von den Strömungen aus dem Strombett fortgetragenen Sand, verursachte Versandungen auf den Wiesen, gegen welche sich die Besitzer zu schützen versuchten. So wurden allmählich die niedrigen Stellen der Rehnen ausgeglichen, die Ufereinrisse wieder geschlossen, die Weidenbestände an den Ufern besser geschont und vermehrt, welche Maßnahmen sämmtlich zur Aufhöhung beitrugen. An jenen niedrigen Rehnenstellen entstanden mit der Zeit vollständige Dämme: am linken Ufer gegenüber Nettienen (Km. 3) der 0,65 km lange, neuerdings vom Hochwasser größtentheils weggerissene Zaupernsche Damm, am rechten Ufer bei Leipeningken (Km. 4/5) der 1,15 km lange Leipeningker und Zwioner Damm, ferner unweit Kl.-Bubainen bei Km. 7,2 der Tafeldamm und bei Km. 8,1 der Biberdamm, die beide wenig über 100 m Länge besitzen. Dem Anscheine nach haben diese Dämme bereits im Anfange unseres Jahrhunderts bestanden und zur Steigerung der von ihnen gefehrten sommerlichen Hochwasserstände beigetragen. Schon 1806 wurden von den Wiesenbesitzern des Insterthals Klagen über Verschlechterung der Vorfluth erhoben. Auch läßt der Umstand, daß bereits in den zwanziger Jahren hier und da am oberen Pregelströme Schlickzäune und Bühnen gebaut worden sind zur Vermehrung der Jahrtiefe, die im Staubereiche des Bubainer Mühlenwehres früher überall genügend vorhanden war, auf eine verstärkte Ablagerung von Sänden im Strombette schließen.

Diese Anlagen zur Erhaltung der Schiffbarkeit beschränkten sich auf einzelne Stellen, da nur geringe Geldmittel dafür verwandt werden konnten und die Anforderungen der Schiffer mäßig waren. Die Schifffahrt wurde mit kleinen Fahrzeugen betrieben, deren Größe durch die Abmessungen der Bubainer Schleuse (28,3 m Länge, 6,3 m Thorweite) begrenzt wurde. Der Flößereibetrieb mit russischem Flößholz, das stromaufwärts nach Insterburg ging, hatte geringen Umfang. Das auf der Angerapp von den großen Seen Masurens herabgeflößte Holz ist dem Anscheine nach gleichfalls bis Insterburg gegangen und nicht auf dem Pregelströme zu Thal geflößt worden. Obgleich also der ganze Wasserverkehr, selbst vor Anlage der Eisenbahnen und guten Kunststraßen, nur geringen Umfang besaß, erwies sich doch mit der Zeit die Verwendung größerer Geldbeträge nothwendig, um ihn trotz der zunehmenden Versandung aufrechtzuerhalten zu können. Von 1848/50 ab wurde daher eine planmäßige Einschränkung des verflachten und zu breit gewordenen Stromschlauches durch Bühnenbauten vorgenommen und nach Aufwendung von 450 000 Mark (seit 1852) im Jahre 1879 als vollendet angesehen.

Die innerhalb des Regierungsbezirks Gumbinnen ausgeführten Arbeiten umfaßten außer den Einschränkungsbauten auch einige kurze Durchstiche und Abgrabungen zur Beseitigung allzu scharfer Krümmungen. Streckenweise war es nur erforderlich die Ufer mittels Spreutlagen und Deckwerken festzulegen. An

den meisten Stellen mußte die übermäßige Breite durch den Einbau von Bühnen aus Faschinenpackwerk mit 1-facher Seitenböschung und 2,5 m Kronenbreite verringert werden. Ihre Köpfe wurden mit hufeisenförmigen, 0,3 m starken Senklagen und 3-fach abgeboßten Steinschüttungen gegen den stärkeren Stromangriff gesichert und über Wasser abgepflastert, die Krone im Uebrigen mit Weiden spreutlage abgedeckt. Gewöhnlich legte man die einzelnen Werke in Abständen von 45 m an, baute aber bei starken Krümmungen leichtere Schlickfänge in die Bühnenfelder, um ihre Verlandung zu beschleunigen. Während die Breite des Stromschlauchs zwischen den natürlichen Ufern bisher durchschnittlich etwa 40 m betragen hatte, wurden die Bühnenköpfe so weit vorgeschoben, daß zwischen ihnen bei Mittelwasser eine Spiegelbreite von 22,6 m in der Anfangsstrecke bis zur Bubainer Schleuse und von 24,5 m unterhalb derselben blieb. Die Ufer und die Verlandungen wurden mit Weiden bepflanzt, die üppig gediehen und bei der reichlichen Sandzuführung die rasche Ausfüllung der Bühnenfelder bis zur Kronenhöhe und wohl auch darüber hinaus bewirkten. Diese Höhenlage war nach dem damaligen Mittelwasserstande auf 1,57 m a. B. Insterburg an den Bühnenköpfen bis zu 2,5 m an den Wurzeln bemessen worden. Die anschließende Endstrecke der Angerapp aufwärts bis zur Insterburger Brücke wurde 1860/64 in gleicher Weise mit Bühnen ausgebaut.

Als Ziel des planmäßigen Ausbaues war die Herbeiführung einer Tiefe von 1,1 m in der Stromrinne beim mittleren Niedrigwasserstande 0,82 m a. B. Insterburg angenommen worden. Während vor 1850 die Schifffahrt bei so niedrigem Wasserstand fast ganz eingestellt werden mußte, weil in der Stromrinne mit tiefen Kolkten ganz seichte Stellen wechselten, war nach dem Ausbaue eine viel gleichmäßigere Tiefe vorhanden. Nach einer am 23. Juni 1880 ausgeführten Peilung bei 0,80 m a. B. Insterburg fand sich oberhalb der Bubainer Schleuse meistens die zu erzielende Tiefe vor bis auf einige Stellen, an denen sie nur 0,7 bis 0,8 m betrug, unterhalb der Schleuse auf längeren Strecken 0,7 bis 0,8 m, welches Maß mit Zuhülfenahme geringer Baggararbeiten erhalten werden konnte. Das Ziel hatte nicht vollständig erreicht werden können, da inzwischen eine erhebliche Senkung der Wasserstände eingetreten war, so daß 1880 der Wasserstand 0,82 m nicht mehr dem mittleren Niedrigwasser entsprach, das vielmehr für 1871/80 auf 0,54 m a. B. Insterburg und auf 0,43 m a. U. B. Bubainen lag. Von der Schifffahrt konnte die erzielte Fahrtiefe wegen der annähernd auf dem Nullpunkte des Bubainer Unterpegels (vergl. S. 480) liegenden, zu geringen Tiefe des Unterdrempels der Bubainer Schiffschleuse nicht ausgenutzt werden. In trockenen Sommern mußte man die Rähne entladen und mit großer Anstrengung leer durch die Schleuse ziehen. Ein Umbau derselben mit größeren Abmessungen und tieferer Lage des Drempels wäre sehr erwünscht gewesen, kam aber nicht zu Stande, weil bei den auf S. 375/378 erwähnten Plänen für die Verbesserung der Vorfluth des Insterthals die Frage einer vollständigen Beseitigung des Bubainer Mühlenstaues mehr und mehr in den Vordergrund getreten war.

Zweifellos haben die zum Schutze der Werke, Ufer und Anhäuerungen ausgeführten Weidenpflanzungen durch Auffangen von Sinkstoffen und Sandab-

lagerungen zu einer allmählichen Aufshöhung des über dem früheren Mittelwasser-
spiegel gelegenen Geländes beigetragen. Bei den von Grundbesitzern des Inster-
thals hiergegen erhobenen Klagen ist aber offenbar die Wirkung dieser Aufshöhung
weitaus überschätzt worden, indem ihr die Schuld an der Versumpfung und an
den Ueberschwemmungen in der Insterniederung zugeschrieben wurde, während
doch thatsächlich durch das bessere Zusammenhalten der Abflußmenge im Pregel-
ströme eine bedeutende Vertiefung des Strombettes und eine Senkung sämtlicher
Wasserstände erfolgt ist, die sich naturgemäß bei den niedrigen und mittleren
stärker geltend machte als bei den Hochwasserständen. Nachdem durch gericht-
liches Urtheil den Klägern zugesprochen worden ist, daß durch die Stromregulirungs-
bauten eine vermehrte Versumpfung und vermehrte Ueberschwemmungen im Inster-
thale entstanden seien, hat im Oktober 1896 ein Vergleich zwischen dem Regie-
rungspräsidenten zu Gumbinnen und den Klägern stattgefunden, wonach letztere
sich durch Zahlung bestimmter Geldbeträge für alle Schäden abgefunden erklärten,
die ihren Grundstücken „durch die Strombauten im Pregel, soweit sie bis jetzt aus-
geführt sind, entstanden sind oder in Zukunft entstehen werden. Jeder fernere
Prozeß darüber soll ausgeschlossen sein.“ Hiernach erübrigt es sich, diese Frage
weiter zu behandeln.

Als erste Ursache für die Verengung des Hochwasserbettes der oberen Pregel-
stromstrecke wird allgemein, auch in der Begründung jenes gerichtlichen Urtheils,
nächst der starken Sandführung der Angerapp die ehemalige Bubainer Stauanlage
angesehen. Wie auf S. 378 mitgetheilt ist, hat die Königliche Staatsregierung
1883 die Mühlenanlage angekauft, um durch Ermäßigung oder gänzliche Beseiti-
gung des Mühlenstaues die Vorbedingung für eine Senkung der Wasserstände in
der obersten Stromstrecke und in der Insterniederung zu gewinnen. Die Kosten
würden in beiden Fällen nach den Voranschlägen nicht wesentlich verschieden ge-
wesen sein, da bei Erhaltung der halben Betriebskraft die Anlage einer kost-
spieligen neuen Schiffschleufe nöthig gewesen wäre. In beiden Fällen sollten
die Hochwasserquerschnitte von Gr.-Bubainen aufwärts derart erweitert werden,
daß der Sommerhochwasserstand von 2,83 auf 2,0 m a. P. Georgenburg gesenkt
und eine Melioration des Insterthales ermöglicht würde. Hierzu waren die
Betheiligten jedoch größtentheils nicht erbötig. Die Bereitwilligkeit wuchs auch
wenig, nachdem im Anfang August 1883 die auf S. 370/1, 486 und 499 erwähnte
große Sommerhochfluth eingetreten war. Bei derselben zeigte sich wiederum, daß
am Bubainer Wehre bei bedeutendem Hochwasser das vorgeschriebene Sommer-
stauziel von 3,60 m a. D. P. nicht eingehalten werden konnte, da sogar das Unter-
wasser durch Einwirkung des Rückstaus auf 3,82 m a. U. P. (= 3,79 a. D. P.)
gestiegen war, während das Oberwasser auf 4,68 m stand.

Die Staatsregierung entschloß sich daher, ohne weitergehende kostspielige
Arbeiten an der oberhalb liegenden Strecke lieber durch Beseitigung der Stau-
anlage den ursprünglichen Zustand des ungehemmten Stromlaufes, soweit dies
möglich war, wiederherzustellen, als durch den sonst erforderlichen Neubau der
Schiffschleufe die allseitig als unhaltbar erkannten Uebelstände des Mühlenstaues
für immer bestehen zu lassen. Mit der Beseitigung der Stauanlage sollte die
Herstellung eines genügend breiten und tiefen neuen Strombettes unter Benutzung

des bisherigen Schleusenkanals nebst Anschlüssen an den alten Stromlauf, sowie der Bau einer mit Mastenklappen versehenen Brücke über das neue Strombett nebst ihrem Zufahrtswege verbunden werden. Betreffs der Einzelheiten des Entwurfs und seiner Ausführung vergleiche man die ausführlichen Mittheilungen von Loenarz über die Beseitigung des Mühlenstaues bei Gr.-Bubainen (Zschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1888, S. 519/576). Hier sei nur kurz erwähnt, daß nach Herstellung des etwa 1 km langen neuen Bettes und der eisernen Brücke (1885/86) der alte Stromlauf abgesperrt und am 13. November 1886 die Strömung in das neue Bett eingeleitet werden konnte, um alsdann die Stauwerke abzubrechen und die Schleuse zu verschütten (1887).

Das sehr schwache Frühjahrshochwasser des Jahres 1887 bewirkte die der Fluthströmung überlassene Aufräumung der noch nicht ausgeschachteten Bodmassen keineswegs im erhofften Maße, so daß umfangreiche Baggerarbeiten nothwendig wurden. Diese nahmen noch dadurch zu, daß die im Oberwasser abgelagerten Sandmassen in Wanderung geriethen, und daß 0,6 km oberhalb des Mühlengrundstücks durch die Ausgleichung der Sohle ein früher verdecktes Steinriff zum Vorschein kam, dessen Vertiefung mittels Räumung und Baggerung erforderlich war. Bis Ende 1887 beliefen sich die Kosten der durch Beseitigung des Mühlenstaues entstandenen Bauarbeiten auf 140 000 Mark und die Gesamtkosten mit Rücksicht auf die Wiederverwerthung eines Theiles der angekauften Grundstücke und die Ersparung des Schleusenneubaues auf etwa 500 000 Mark. Auch während der beiden folgenden Jahre mußte man die Baggerungen mit dem Dampfbagger noch fortsetzen, da die großen Hochfluthen der Frühjahrsmonate 1888 und 89 eine Wanderung der Sandmassen nach der unterhalb anschließenden Stromstrecke begünstigt hatten.*) Im Jahre 1890 genügte dagegen ein Handbagger zur Aufrechthaltung einer Fahrrinne von derselben Tiefe (etwa 0,7 m an den ungünstigen Stellen), die vor dem Beginne der Arbeiten vorhanden gewesen war.

Wie auf S. 460 u. 483/4 angegeben, ist die Ausgleichung des Gefälles und die Senkung der Wasserstände seit dem Abbruche der Stauanlage soweit vorgeschritten, daß im Jahrzehnt 1887/96 das mittlere Niedrigwasser auf 0,18 m a. P. Insterburg gefallen ist (statt 0,82 m zur Zeit des Beginnes der Strombauten). Mit dieser Senkung der Wasserstände scheint nun aber in den ziemlich trocknen Jahren 1892/95 die Vertiefung der Stromrinne nicht gleichen Schritt gehalten zu haben. Wenigstens ergab sich bei der im Oktober 1896 ausgeführten Vereisung des Oberpregel im Gumbinner Regierungsbezirke, daß die Stromrinne auf einigen Ueberschlägen bei jenem Wasserstande nur 0,5 bis 0,6 m, meistens 0,7 bis 0,8 m und in den Rollen an den Bühnenköpfen bis zu 1,9 m tief war. In den beiden letzten Jahren wurden etwas bessere Tiefen vorgefunden, zuletzt

*) Die stärkere Bewegung der wandernden Sände, welche nach der Beseitigung des Wehres vorübergehend eintreten mußte, scheint seit der inzwischen erfolgten Ausgleichung des Gefälles wieder in den früheren Zustand zurückgegangen zu sein. Auch vor der Beseitigung der Bubainer Stauanlage wanderten die Sände über dieses Hinderniß weg, wie sich aus den umfangreichen Verlandungen in den Bühnenfeldern und aus den Erhöhungen der Uferrehnen unterhalb Gr.-Bubainen ergibt.

im Juni 1898 bei einem Wasserstande von 0,47 m a. P. Insterburg auf den flachsten Stellen solche von 1,0 bis 1,2 m, was einer geringsten Tiefe von 0,7 m beim mittleren Niedrigwasser des Jahrzehnts 1887/96 entspricht.

Da die kleinste Wassermenge des Oberpregel nur 6 cbm/sec beträgt, ist offenbar der früher angewandte Querschnitt für niedrige Wasserstände nicht genügend eingeschränkt, um bei dem vorhandenen Gefälle die für den geordneten Schiffahrtsbetrieb wünschenswerthe Fahrtiefe von 0,8 bis 0,9 m beim mittleren Niedrigwasser zu erreichen. Vor der Beseitigung des Bubainer Mühlenstaues war eine solche Tiefe ebenfalls an vielen Stellen nicht vorhanden, besonders nicht unterhalb Gr.:Bubainen, wo auch jetzt die ausgedehntesten ungünstigen Verflachungen liegen, namentlich in Nähe der Auxinnemündung bei Siemohnen. Eine engere Einschränkung des ganzen Strombettes wäre in jeder Beziehung unzulässig. Man ist im Gegentheile bemüht, die in Folge der Senkung zu hoch liegenden Bühnen niedriger zu legen, wobei die abgetragenen Kronen bespreutet werden, oder, falls sich eine Grasnarbe auszubilden beginnt, diese sorgsam gepflegt wird. Ebenso hält man die Weidenpflanzungen durch häufigen Schnitt niedrig, um zu hohen Anhäuerungen vorzubeugen und den Abfluß des Hochwassers zu erleichtern.

Bevor wir auf die in neuester Zeit begonnenen Maßnahmen zur Verbesserung der Schiffbarkeit eingehen, sei kurz daran erinnert, daß der Schiffsverkehr auf dem Oberpregel immer nur mit Rähnen von höchstens 90 bis 100 t Ladefähigkeit betrieben werden konnte, die wegen der Bubainer Schleuse nicht mehr als 27 m Länge und 6,1 m Breite haben durften, bei voller Ladung bis 1 m Tiefgang. Im Durchschnitt der Jahre 1869/78 wurde jene Schleuse von 337 Segelfähnen stromauf und 333 stromab durchfahren. Die durchschnittliche Gütermenge, welche von Insterburg auf der Wasserstraße zu Thal ging, hat in diesen Jahren 4700 t betragen, im vorhergehenden Jahrzehnt 13 800 t (1861 sogar 20 000 t), im darauf folgenden Jahrzehnt aber nur 1800 t. Während der letzten Jahre vor Beseitigung des Mühlenstaues war der Schiffsverkehr wegen der Schwierigkeiten beim Durchfahren der Schleuse noch weiter zurückgegangen, hat sich indessen einigermaßen wieder gehoben, seitdem die mit der Umgestaltung des Bettes unvermeidlich verbundenen Sandwanderungen einem neuen Gleichgewichtszustand Platz zu machen beginnen. In den letzten Jahren sind zur Zeit der hohen Wasserstände im Frühjahr Schiffe mit 150 bis 200 t Ladung nach Insterburg gefahren, denen früher der Weg dorthin vollständig verschlossen war. In den Sommermonaten mußten sie sich freilich auf 20 bis 25 t Ladung beschränken. Die Flößerei hat seit 1892 vollständig aufgehört, da das Aufschleppen des Floßholzes zu kostspielig war. Die Aufwendung sehr bedeutender Geldsummen für die Förderung des Wasserverkehrs, etwa durch Kanalisierung des Oberpregel von Wehlau bis Insterburg, oder durch Anlage eines Schiffahrtkanals auf derselben Strecke, wäre nach den Vorermittlungen wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen. Wohl aber erscheint es empfehlenswerth und mit mäßigen Kosten erreichbar, die Wasserstraße in einer sowohl für die Schifffahrt, als auch für die Landeskultur förderlichen Weise durch Strombauten weiter auszubilden. Die probeweise von oberhalb der Siemohner Brücke bis zur Auxinnemündung ausgebaute Strecke scheint gute Erfolge zu versprechen.

Es handelt sich dabei nicht um eine Einschränkung, sondern um eine für das Zusammenhalten der Abflußmenge bei Niedrigwasser günstigere Form des Querschnittes. Demnach wird keine Aenderung der bisherigen Sollbreite beabsichtigt, wohl aber eine flachere Böschung der Strombauwerke. Während die jetzigen Bühnenköpfe thatsächlich meist mit 1:2 abgeböschet sind, bekommen die neu anzulegenden Deckwerke 3-fache Böschungsanlage, um bei geringer Wasserführung die Strömung besser geschlossen zu erhalten. Zur Herstellung dieser Deckwerke gedenkt man die bei den Baggerungen gewonnenen Bodenmassen zu benutzen, mit denen die in den Bühnenfeldern noch vorhandenen Lücken zu verfüllen sind. Ihre Befestigung wird durch 0,3 bis 0,4 m starke Klapplagen bewirkt. Im Allgemeinen sollen die Deckwerke (und an ihrer Stelle bei unregelmäßiger Breite des Bettes tiefliegende Leitwerke) nur auf einer Seite angelegt werden, bei Krümmungen in der Grube, in geraden Strecken an derjenigen Seite, welcher sich der Stromstrich zuneigt. Durch die an schlechten Stellen nothwendigen Baggerungen bringt man die Tiefe der Stromrinne auf etwa 0,9 m bei mittlerem Niedrigwasser. Allerdings erscheint der dauernde Bestand dieser Tiefe durch die geplante Umformung des Strombettes mit Rücksicht auf die geringe Abflußmenge nicht gesichert. Jedenfalls werden aber die längs des Stromstriches herzustellenden Deckwerke die Strömung derart führen, daß sie bei thunlichst gleichmäßiger Wasserbewegung stetig und nachhaltig auf die Ausbildung und Erhaltung einer Stromrinne hinwirken kann, deren Tiefe mit Zuhülfenahme regelmäßiger Baggerungen den gegenwärtigen und demnächst zu erwartenden Bedürfnissen der Schifffahrt und der Vorfluth genügen dürfte.

Die innerhalb des Regierungsbezirks Königsberg befindlichen Strecken des Oberpegel bilden auch in wasserwirtschaftlicher Beziehung den Uebergang zum Unterpegel. Das Strombett ist hier gleichfalls seit den vierziger Jahren durch Einschränkung der zu breiten Stellen mit Bühnen in besseren Zustand gebracht worden. Wegen des schwächeren Gefälles und der etwas vermehrten Abflußmenge durfte man eine größere Sollbreite von 32 m bei Mittelwasser zwischen den Köpfen der Bühnenpaare freilassen. Außerdem kamen seit 1872 kurze Durchstiche zur Ausführung, welche einige sehr scharfe Stromschleifen abgeschnitten haben: bei Warnien (Km. 31, 415 m lang), Plibischken (Km. 33,3, 119 m lang), Stobingen (Km. 42,5, 415 m lang), Kolm (Km. 50,1, 113 m lang). Dieselben erhielten 19 m Sohlenbreite und 2-fache Seitenböschungen, die über Wasser mit Weiden bepflanzt und unter Wasser mit Steinschüttung abgedeckt sind. Bei der Anlage war die Ausschachtung nur bis 0,4 m über der zukünftigen Sohle bewirkt worden; die fehlende Tiefe wurde dann von der Strömung nachgeholt, meistens bereits beim nächsten Hochwasser. Da die Sandführung des Pegelstroms hier (auch nach der Beseitigung des Bubainer Wehrs) geringer ist als in der obersten Strecke, liegen die Verhältnisse nicht ganz so schwierig. Wo der Stromstrich mit der Richtung des Hochwassers einigermaßen zusammenfällt, läßt sich die durch den planmäßigen Ausbau erzielte Tiefe der Stromrinne von etwa 1 m unter mittlerem Niedrigwasser mit einfachen Ausbesserungsarbeiten und geringen Baggerungen erhalten. Solche sind namentlich an den Stellen erforderlich, wo die Hochwasserströmung die Stromrinne nahezu rechtwinklig kreuzt,

z. B. bei Km. 48/49 oberhalb Kolm, wo sich bei niedrigem Wasserstande im September 1897 nur 0,6 m Tiefe vorfand.

Deichähnliche Verwallungen bestehen nur in der obersten Strecke; Ansätze dazu finden sich aber auch weiter stromabwärts, z. B. auf der linken Seite unterhalb Norfitten. — Die 3 m breite Krone des 1,4 km langen Althöfer Dammes unterhalb Jnsterburg liegt auf 5 bis 5,4 m a. P. Jnsterburg, etwa 1 bis 2,5 m über der hohen Uferrehne. Der Damm schützt die links gelegene Niederung gegen die Ueberströmung des Angerapphochwassers. Da er nach unten keinen hochwasserfreien Anschluß hat, wird von den die natürliche Uferrehne übersteigenden Hochfluthen das Ackergerände überstaut. — Der 1,15 km lange Leipeningfer und Zwioner Damm hat den Zweck, einer Verlegung des Stromlaufes vorzubeugen durch Abschluß der Ufercinriffe, welche die nach dem Alten Pregel gerichtete Seitenströmung des Hochwassers verursacht hat. Die in den Cinriffen hergestellten Deiche werden durch kleine Dämme auf der hohen Rehne mit einander verbunden, um neue Cinriffe zu verhindern. Da die Dammanlage bei großem Hochwasser überströmt wird, hat sie mehrfach Beschädigungen erlitten, bei deren Ausbesserung die Wasserbauverwaltung sich theiligte, um eine Verwilderung des Stromes zu verhüten. Nachdem 1895 ein Durchbruch in einen älteren Kolk erfolgt war, der vom Uferbesitzer in ungenügender Weise geschlossen wurde, ist im Frühjahr 1897 der 100 m lange Deich in diesem Cinriffe vollständig zusammengefunken. Um die Bildung eines Nebenarmes zu vermeiden, wird es erforderlich sein, die Kolkstellen einzuebnen, die Cinriffe mit Weiden zu bepflanzen und am westlichen Ende aller Auskolkungen ein abgepflastertes Sperrwerk in Mittelwasserhöhe anzulegen. — Die übrigen auf S. 516 genannten Dämme sind schmale Erdrücken, die sich nur wenig über den gewöhnlichen Hochwasserstand erheben.

3. Wasserwirthschaftliche Verhältniſſe am Unterpregel.

Am Unterpregel sind Anlagen zur Verbesserung der Schiffbarkeit an einzelnen Stellen bereits in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts ausgeführt worden, namentlich seit 1817 eine Reihe von Buhnen und Uferdeckwerken auf Grund besonderer Entwürfe für die des Ausbaues am meisten bedürftigen Stellen. Planmäßig vorgegangen mit Einschränkungsbauten und Baggerungen wurde seit dem Anfange der vierziger Jahre, so daß Ende 1879 unter Aufwendung von nahezu 482 000 Mark der größte Theil des Unterpregel von der Allemündung bis Poln.-Werder (Pegelstelle Heiligenwalde) in einen den Bedürfnissen des Schiffsverkehrs genügenden Zustand gebracht war. Das für die Bauten gesteckte Ziel, die Herbeiführung einer Stromrinnentiefe von mindestens 1,5 m beim mittleren Niedrigwasserstande (für 1881/96 = 1,11 m a. P. Tappan P.), hatte man an den meisten Stellen erreicht. Freilich fanden sich noch mehrfach Untiefen und für die Schifffahrt schwierige Ueberschläge der Stromrinne, z. B. unterhalb Wehlau, in der Augkener Bucht, bei Zimman u. s. w. In der dem Landtage vorgelegten Denkschrift vom 27. Oktober 1880 war daher angegeben, daß die weiteren Arbeiten auf die Vertiefung des Strombettes an den verein-

zelten Untiefen und auf eine bessere Gestaltung der Stromrinne an einigen Stellen beschränkt werden könne. Für die unterhalb Tapiau gelegene Strecke, auf welcher noch mehrere Buhnengruppen neu angelegt oder ergänzt und zahlreiche vorhandene Buhnen abgepflastert werden sollten, bezifferte die Denkschrift den erforderlichen Kostenbetrag auf 58 000 Mark, der bis 1885 verausgabt wurde.

Als Sollbreite zwischen den Köpfen der Buhnenpaare gelten folgende Maße: für die Strecke von der Allemündung bis zur Abzweigung der Deime 50,0 m, von da bis Zimmau 47,0 m, von da bis Spitzkrug 56,5 m. Dieselben entsprechen annähernd der Spiegelbreite bei Mittelwasser, da die Buhnenköpfe auf 2,04 m a. P. Tapiau P. liegen, bei welchem die Mittelwasserhöhe für die Jahresreihe 1881/96 1,92 m beträgt. Die Vorderböschung der bis zum niedrigsten Bauwasserstande durch Steinschüttung, oberhalb desselben durch Pflasterung geschützten Köpfe besitzt 3-fache, bei den älteren Buhnen 5-fache Anlage. Die mit einer Neigung von 1 : 40 bis 1 : 60 gegen den Uferanschluß ansteigenden Buhnenkronen werden mit Spreutlagen oder Rauhwehr abgedeckt. Zur Sicherung der Köpfe gegen Unterspülung dienen 4 m breite Sinkstücke; im Uebrigen bestehen die Buhnenkörper aus Packwerk.

Bei den 1886 und 1887 eingetretenen sehr niedrigen Wasserständen war die Abflußmenge des Unterpegel so gering, daß an manchen Stellen zwischen Wehlau und Tapiau zeitweise die Tiefe der Stromrinne weniger als 1 m betrug und auch unterhalb Tapiau Verflachungen zum Vorschein kamen, die bisher nicht lästig gewesen waren. Ferner erschien es nothwendig, mehrere scharfe Krümmungen abzuflachen und an sonstigen Stellen die abbrüchigen Ufer zu sichern, da die Versandungen und Untiefen hauptsächlich von der Unterspülung solcher Bruchufer und von der ungünstigen Lage des Hochwasserstromstrichs zur Richtung des Strombetts herrühren. Nachdem bis zum Jahre 1893 auf Grund von Einzelentwürfen bei A.-Wehlau, Sanditten, oberhalb Milchbude und bei Roddien einige Buhnengruppen hergestellt worden waren, stellte die Wasserbauverwaltung 1893 einen Plan zur Weiterführung der Strombauten im oben bezeichneten Sinne auf. Für diese sogenannte Nachregulirung zwischen Wehlau und Königsberg ist laut der dem Landtage vorgelegten Denkschrift vom 29. Januar 1894 ein Kostenbetrag von 600 000 Mark erforderlich. Die Arbeiten sind seitdem in Angriff genommen und noch im Gange.

Abgesehen von Buhnenbauten und Baggerarbeiten, handelt es sich namentlich um die Anlage von Deckwerken und von Grundschwellen zur Abdrängung der Stromrinne von den abbrüchigen Ufern und zur Herbeiführung eines geregelten Wasserabflusses, theilweise auch um die Abgrabung vorspringender Ecken in den scharfen Krümmungen, ferner von Tapiau abwärts um den Ausbau zu steiler Buhnenköpfe. Bisher sind derartige Arbeiten von der Allemündung bis zur Augfener Bucht (Km. 57,4/61), bei Milchbude (Km. 69) und von der Deimeabzweigung bis oberhalb Kremitten (Km. 72/82) mit gutem Erfolge hergestellt worden, theilweise auch an solchen Stellen, die bereits durch früher ausgeführte Bauten ausreichende Tiefe, aber in zu geringer Breite hatten. Oft nothwendig erscheint die Verbauung der übermäßig großen Tiefen mit Grundschwellen, die nicht gleich in voller Höhe, sondern mit zweijähriger Bauzeit ausgeführt werden.

Als Ziel des Ausbaues ist die Herstellung einer Stromrinntiefe von 2,1 m bei Mittelwasser in Aussicht genommen, was etwa dem Maße von 1,5 m bei mittlerem Niedrigwasser entspricht. Nach der Tabelle auf S. 485 beträgt im Unterpregel der Unterschied zwischen diesen beiden Wasserständen (MW—MNW) zwar erheblich mehr als 0,6 m; man darf jedoch annehmen, daß sich bei Niedrigwasser die Rinne stets tiefer ausläuft.

Von Heiligenwalde abwärts bis Königsberg hat der beim Spitzkrug in zwei Arme getheilte Pregelstrom überall ausreichende Fahrtiefe und Strombreite. Die meist durch Rohr und Schilf gegen Abbruch geschützten Ufer befinden sich allenthalben in gutem Zustande, so daß hier bisher keine Strombauten nöthig gewesen sind. Baggerungen wurden früher vorgenommen, um dem Verbindungsarme am Mägdeloch eine für den Dampferverkehr ausreichende Tiefe zu geben, die sich seitdem ohne weiteres Zuthun erhalten hat. Bei einer amtlichen Strombereiung im September 1897 fand sich dort beim Wasserstande 1,42 m a. P. Heiligenwalde (0,10 m unter MW) als geringste Tiefe 1,8 m, während sonst überall mehr als 2,3 m Fahrtiefe vorhanden war. Oberhalb Königsberg nimmt dieselbe noch beträchtlich zu.

Die Bedeutung Königsbergs beruhte früher vorzugsweise und beruht auch nach Anlage der Eisenbahnen zum Theile noch auf der Verbindung des Binnen- und Seeschiffsverkehrs. In erster Linie ist es die von der Deime in den Unterpregel bei Tapiau übergehende Binnenschiffahrt aus dem Memelstrome, namentlich aber die von dort kommende Flößerei, welche den Seeschiffen lohnende Frachten zuführt. Vermuthlich war der ehemalige, jetzt bis auf die Aus- und Einmündungsstelle (Kielgraben und Vulkanhafen) zugeschüttete Zuggraben, der 300 m oberhalb des Kneiphofs aus dem alten Pregel abzweigte und unmittelbar vor der Eisenbahnbrücke zurückmündete, seiner Zeit für den Floßverkehr hergestellt worden, nebenbei auch zur Entwässerung der linksseitigen Unterstadt. Auf einem Stadtplane von 1613 ist er noch nicht verzeichnet und stammte wohl aus dem vorigen Jahrhundert, da er in einem Schriftstücke von 1771 als neuer Kanal bezeichnet wird.**) Die für Zwecke des Holzhandels auf dem Gelände zwischen den beiden Pregelarmen oberhalb der Stadt, der sogenannten Lomse, hergestellten Grabenanlagen sind von untergeordneter Bedeutung.

Welche Umgestaltung der einstweilen etwas dürftig ausgestattete Königsberger Seehafen erfahren wird, nachdem durch Vollendung des Seekanals nach Pillau die Fahrt über das Frische Haff für Fahrzeuge mit 6 m Tiefgang ermöglicht worden ist, steht noch nicht fest.**)

*) Seine Zuschüttung erfolgte wegen verschiedener Mißstände, namentlich aus gesundheitlichen Rücksichten. Zur Entlastung der Stromengen des Alten und Neuen Pregel am Kneiphof konnte der Zuggraben nur wenig beitragen, da er 1866/67 durch die Brücken der Ostpreussischen Südbahn erheblich eingeschränkt worden war.

**) Nach einer Mittheilung des Stadtbauamts zu Königsberg beziehen sich die zunächst getroffenen Vereinbarungen mit dem Vorsteheramte der Kaufmannschaft über die Anlage von Ufermauern, Laufträhnen, Schuppen, Ladestraßen und Ladegleisen nur auf den inneren Hafen zwischen der Eisenbahnbrücke, der Grünen Brücke und der Krämerbrücke. Weitergehende Entwürfe für neue Hafenanlagen unterhalb der Eisenbahnbrücke befinden sich in Vorerwägung.

bild anschließenden Strecke des Pregelstroms sind die Ufer jetzt bereits größtentheils mit Ladeplätzen, Schuppen, Lagerhäusern und gewerblichen Anlagen besetzt, weshalb die auf 6,5 m Tiefe auszubaggernde Fahrrinne in der ersten, 2,8 km langen Strecke 70 m Sohlenbreite erhalten soll, in der folgenden, 5 km langen Strecke bis zum Seefanal 45 m Sohlenbreite. Um die Durchfahrt auch bei Nachtzeit zu sichern, besteht die Rinne aus zwei Geraden, die unter sehr stumpfem Winkel in einander übergehen; am Knickpunkte wird ein Wendeplatz mit 135 m Durchmesser hergestellt.

Wie bereits angegeben, wurde der Zuggraben hauptsächlich deshalb beseitigt, weil sich durch Einleitung von Schmutzstoffen dort Ablagerungen gebildet hatten, welche die Nachbarschaft belästigten. Dasselbe galt früher von den übrigen, die Stadt Königsberg durchziehenden Gewässern, namentlich auch von dem auf S. 346 erwähnten stehenden Gewässer, dem Schloßteiche. Durch Vermittlung derselben flossen schließlich alle Abwässer der Stadt in den Pregelstrom. Freilich erreichten ihn die mitgeführten Fäulnißstoffe nur in aufgelöstem Zustande, so daß sie durch die gewöhnlich zwar schwachen und oft wechselnden Strömungen doch nach und nach ohne auffällige Unzuträglichkeiten aus dem Bereiche der Stadt entfernt wurden. Bei der Ausföhrung einer Kanalisation würde nach dem Gutachten von C. Wiebe („Genereller Entwurf eines Kanalisationsystems für Königsberg“, Berlin 1880) eine nachtheilige Ablagerung des massenhaft zugeföhrten Schlammes zu befürchten gewesen sein, weshalb von ihm eine vorherige Reinigung des aus der Stadt abfließenden Wassers vor seiner Einleitung in den Pregelstrom oder das Häff empfohlen wurde, am besten durch Verieselung von Feldern.

Mit Rücksicht auf die großen Anlage- und Unterhaltungskosten von Riesel-feldern und Klärvorrichtungen wollte die Stadtverwaltung von dieser vorherigen Reinigung Abstand nehmen. Nach langen Verhandlungen ist nunmehr seit einigen Jahren der 1880 bearbeitete Entwurf zur städtischen Kanalisation mit wesentlichen Aenderungen in Ausföhrung begriffen. Die Abwässer der Kanalisation werden in je einen Hauptkanal für die Ober- und Unterstadt geleitet, die sich in der westlichen Vorstadt zu einem Vorfluthkanale vereinigen, der nach Moditten zieht. Von dort aus sollen aber die Schmutzwässer nicht, wie beabsichtigt war, bei Naukwinkel in das Frische Häff eingeleitet, sondern zur Verieselung eines sandigen Landstriches an der Nordküste des Häffes benutzt werden, in welches das überschüssige Wasser am Fischhausener Stadtwald zwischen Zimmerbude und Neplecken abfließt. Die Wasserversorgung der Stadt Königsberg erfolgt, wie wie auf S. 346 erwähnt ist, aus den im Samlande angelegten Teichen. Nach C. Grahñ („Die städtische Wasserversorgung im Deutschen Reiche“, Bd. I, München/Leipzig 1898), hat in den Jahren 1891/96 der Tagesverbrauch durchschnittlich 11 100 cbm, schwankend von 9000 bis 19 000 cbm, oder 66 Liter für den Kopf der Bevölkerung betragen.

Unterhalb der Stadt sind bisher keine Vorkehrungen für Schiffbarkeit des Stromes erforderlich gewesen. Der Holsteiner Treideldamm ist eine bis zur Mündung föhrende Fahrstraße, deren Krone auf 4,40 m a. P. Königsberg, also fast ganz hochwasserfrei liegt. Obgleich durch die Treideldammbrücken das Stromwasser mit dem Niederungswasser in offener Verbindung steht, kann doch keine

Durchströmung der rechtsseitigen Niederung stattfinden und dieselbe nicht auf den Abflußquerschnitt in Anrechnung gebracht werden. Sie wird aber bei heftigen Westwinden durch das Wasser aus dem Haffe und das am Abflusse verhinderte Wasser der samländischen Bäche vollständig überstaut, abgesehen von der zum Lawsker Pregelwiesenverbände gehörigen Niederung.

Der Treideldamm bildet von Km. 122,5 bis 124,7 den Abschluß der Wiesen dieses mit Statut v. 19. Juli 1872 begründeten Verbandes, einer 2,83 qkm umfassenden Genossenschaft zur Entwässerung und Staubewässerung der zu Lawskén, Friedrichsberg und Friedrichswalde gehörigen Wiesenfläche. Die im Osten und Westen befindlichen Abschlußdämme, sowie die beiden Rückstaudämme, welche den durch Lawskén fließenden Bach (Lawsker Beek, Landgrabenfreiwasser) einfassen, mit zusammen 4,5 km Länge gehen von dem hochwasserfreien Damme der Eisenbahnlinie Pillau—Königsberg aus und schließen andererseits an den Treideldamm an. Ihre Kronenhöhe beträgt 3,77 m a. P. Königsberg, schützt also gegen gewöhnliches Hochwasser, dessen Höhenlage man auf 3,53 m annimmt (MHW 1881/96 = 3,32 m). Die Dämme haben 1 bis 4 m Kronenbreite, 2-fache Außen- und $1\frac{1}{2}$ -fache Binnenböschung. Da die Verbandsfläche in zwei getrennte Polder zerlegt werden mußte, sind sechs Einlaß- und Auslaßschleusen vorhanden, außerdem 9,7 km Gräben, mit deren Hülfe das Binnenwasser nach Ablauf der von den Dämmen gefehrten Sturmfluthen abgeleitet oder das dungstoffreiche Frühjahrshochwasser eingeleitet wird. Die Vorrichtungen zum Einstauen des dungstoffreichen Hochwassers wurden nachträglich angelegt, weil die Erträge der Wiesen nach der Eindeichung bedeutend abgenommen hatten (vergl. S. 474).

Eine zweite Eindeichung zum Schutze gegen mittelgroße Hochfluthen befindet sich auf der linken Seite des Pregelstromes, der erstgenannten derart gegenüber, daß bei Kontienen die beiderseitigen Abschlußdämme sich auf 0,35 km einander nähern; der von ihnen eingeschlossene Hochwasserquerschnitt ist jedoch beträchtlich größer als in den Stromengen am Königsberger Kneiphof. Die Länge der bei Haffstrom und unweit der Vorstadt Nasser Garten an hochwasserfreies Gelände anschließenden Deichlinie des Kalgen—Spandiener Deich- und Entwässerungsverbandes beträgt 6,0 km. Die ebenfalls auf 3,77 m a. P. Königsberg (nach dem Haffe zu auf 5,40 m a. P.) liegende Krone ist 1,3 bis 4 m breit; die Außenböschung hat 3-fache, die Binnenböschung 2-fache Anlage. Zur Entwässerung dient das östlich von Kontienen in der Beek gelegene Deichfiel, das in kleineren Abmessungen ursprünglich vom Beekthal-Ent- und Bewässerungsverbande angelegt worden ist. Diese am 11 April 1862 errichtete Genossenschaft ist später in den mit Statut vom 22. Mai 1874 gebildeten Kalgen—Spandiener Verband aufgegangen, der eine Betheiligungsfläche von 2,12 qkm umfaßt.

Etwas weiter oberhalb sind die werthvollen Gärten der Vorstadt Nasser Garten durch einen 1,5 km langen Deich in gleicher Weise gegen Hochwasser bis zu 3,77 m a. P. Königsberg geschützt. Der Deich besitzt zwar nur $1\frac{1}{2}$ -fache Außen- und 1-fache Binnenböschung, aber 3 bis 5 m Kronenbreite. Ein Deichfiel ist nicht vorhanden; vielmehr wird die Entwässerung von einem Unternehmer durch Auspumpen mit Lokomobilbetrieb bewirkt. Der nur 31 ha umfassende Verband besteht schon lange Zeit, hat aber bei Wiederherstellung des am 12. Fe-

bruar 1894 vom Haffse abgeseerten Deichs am 25. Juli 1894 ein neues Statut erhalten.

Soweit die Pregelstromniederung den jederzeit, auch im Sommer, eintretenden Sturmfluthen in erheblichem Maße unterworfen ist, hat sich das Bedürfniß zum Schutze gegen ihre häufiger vorkommenden Ueberschwemmungen dringlicher als an den oberen Strecken geltend gemacht, da diese keine fruchtbaren Sinkstoffe bringen, wie dies das Binnenhochwasser thut, sondern nur Nachtheile verursachen. In der ersten Strecke unterhalb Tapiau sind die Ufer hoch genug, um die Wiesen gegen Ueberströmung durch gewöhnliches Sommerwasser zu schützen; dort finden sich nur einige kurze Dämme zur Abschließung kleiner Senken an alten Stromläufen oder Seeabflüssen, z. B. an dem mit einer Schleuse versehenen Abflusse des Vinkeener Sees (links) und des Faulen Sees oberhalb Langendorf (rechts). Die Niederungen unterhalb der Stromtheilung am Spitzkrüge weisen dagegen zahlreiche kleinere Verwallungen auf. Es sind keine eigentlichen Deiche, sondern Aufhöhungen der Uferreehen und kleine Dämme in den tieferen Theilen der Niederung, ohne gleichmäßige Abmessungen und von einfachster Bauart. Meistens erheben sie sich nur 0,6 bis 1,1 m über das Gelände, haben etwa 0,6 bis 0,8 m Kronenbreite und 2-fache Böschungen. Einzelne der unten bezeichneten Anlagen bestanden schon im Anfange dieses Jahrhunderts. 1804/6 wurde eine zusammenhängende Eindeichung der ganzen Niederungen unterhalb Tapiau geplant und ihre Vermessung vorgenommen. Die meisten Sommerdämme sind in den folgenden Jahrzehnten hergestellt worden, zuletzt die Umwallung der zum Gute Maternhof gehörigen Wiesen im Jahre 1879. Einen 1854/56 bearbeiteten Entwurf zur Eindeichung des Pregelstromthales von Tapiau bis Königsberg mußte man fallen lassen, da die Bildung eines Deichverbandes oder einer Anzahl kleinerer Deichverbände nicht gelang. Da es aber wünschenswerth erschien, die damals bereits vorhandenen niedrigen Dämme zu erhalten und den Wiesenbesitzern die Möglichkeit zu gewähren, ihr Besitzthum durch ähnliche Anlagen auch in Zukunft gegen häufiger eintretende sommerliche Ueberfluthungen zu schützen, ohne das fruchtbare Binnenhochwasser im Herbst und Frühjahr davon zurückzuhalten, so wurde durch Ministerialerlaß vom 19. Januar 1864 die Regierung zu Königsberg ermächtigt, die Herstellung von Sommerverwallungen zu gestatten, wenn ihre Kronenhöhe nicht mehr als 3,30 m a. P. Königsberg beträgt, welches Maß fast genau dem mittleren Hochwasser der Jahresreihe 1881/96 entspricht. Die meisten scheinen annähernd auf dieser Höhe zu liegen, werden also nur bei sehr hohen Anschwellungen während der Zeit des Graswuchses überfluthet. Vielfach sind sie mit Stauschleusen versehen, um fruchtbares Hochwasser rechtzeitig einstauen und beliebig zurückhalten zu können (Schützen mit doppeltem Schluß).

Die erste Wiesenumwallung liegt am linken Ufer unweit Kapfeim (Km. 85/87). Sodann folgen in der Thalerweiterung zwischen den Ortschaften Heiligenwalde, Ottenhagen und Löwenhagen (Km. 93/102) zahlreiche kleine Dämme bei Rosengarten, Gr.- und Al.-Barthen, Seewiesen und Friedrichstein am linken, bei Kranzberg und Altfitt am rechten Ufer, sowie auf der von den beiden Stromarmen gebildeten Insel bei Pregelswalde und Spohr. In der letzten Thalstrecke oberhalb Königsberg liegen noch Sommerverwallungen am linken Ufer bei Horst,

Steinbeckellen, Kraußenhof und Neuendorf, ferner auf den Inseln zwischen dem Alten und Neuen Pregel, sowie am rechten Ufer des letzteren bei Fuchshöfen, Maternhof und gegenüber Palmburg. Von der den Sommerüberschwemmungen ausgesetzten 68 qkm großen Niederungsfläche zwischen Tapiau und Königsberg waren 1805/6 etwa 5,1 qkm, 1855 etwa 12,9 qkm durch Sommerdämme geschützt, und inzwischen hat sich die geschützte Fläche noch etwas vergrößert *)

Obgleich außerdem umfangreiche Theile der Niederungen, namentlich oberhalb Spikrug, durch die hohen Uferrehnen gegen Ueberströmung von oben her bei kleineren Hochfluthen bewahrt bleiben, liegen doch größtentheils die besten Wiesen nur wenig über Mittelwasser und hängen bezüglich ihres Grundwasserstandes von den Wasserständen des Pregelstroms ab. Wenn die Vorfluth des Stromlaufs durch Rückstau aus dem Frischen Haffe behindert ist, so wird der angehobene Wasserspiegel von unten her durch die Mündungen der Entwässerungsgräben in die polderähnlichen Niederungstheile eingeführt, so daß die Uferrehnen wie kleine Mehrungen zwischen den mit Stauwasser gefüllten Poldern und dem in solchen Zeiten sehr langsam fließenden Strome aufragen. Auch in den am unteren Ende durch Verwallungen abgeschlossenen Poldern sammelt sich das Dränge- und Tagewasser bald derart an, daß die niedrigen Stellen überfluthet werden und der oben bezeichnete Schutz allmählich unwirksam wird, wenn der Rückstau einige Zeit anhält. Da die Rückstauerscheinung durch die häufig wechselnden Winde bedingt ist, treten länger anhaltende Ueberfluthungen dieser Wiesenflächen in den Sommermonaten selten ein. Zweifellos wäre aber jede Maßnahme, welche eine dauernde Anhebung des Stromspiegels bewirken würde, sowohl für die unten verwallten, als auch (in noch höherem Maße) für die unten offenen polderähnlichen Niederungen von Nachtheil. Nach S. 507 könnte durch Vermehrung der sekundlichen Wassermenge um 6 cbm aus dem geplanten Masurischen Schiffahrtkanal bei Tapiau eine Anhebung des Stromspiegels um 6 bis 12 cm zur Zeit der mittleren und kleineren Wasserstände eintreten, falls nicht der Durchflußquerschnitt des Strombetts entsprechend vergrößert wird. Weiter stromabwärts nimmt die zu erwartende Anhebung rasch ab auch für den Fall, daß der vermehrte Zufluß vollständig im Unterpregel verbleiben, von der Deime aber durch Einschränkung ihrer Abzweigungstrecke mittels Ufer- und Sohlendeckungen abgehalten würde. Sicherlich läßt sich der erwähnte Uebelstand durch Erweiterung des Pregelstrombetts vermeiden, wenn man nicht vorzieht, die hierfür erforderlichen Kosten als Beitrag zur Anlage von Sommerpoldern zu benutzen und den früher gescheiterten Plan zur Eindeichung des Pregelstromthales unter geänderten Bedingungen wieder aufzunehmen.

*) Das Ueberfluthungsgebiet bei höchstem Hochwasser ist über ein Drittel größer. Es beträgt nach planimetrischen Ermittlungen auf Bl. 21

von der Instermündung bis zur Auxinnemündung	28,5 qkm
von der Auxinnemündung bis Taplacken	16,0 "
von Taplacken bis zur Allemündung	10,5 "
von der Allemündung bis Tapiau	16,4 "
von Tapiau bis Spikrug	48,5 "
von Spikrug bis Königsberg	44,6 "

Im Ganzen 164,5 qkm

4. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der Deime.

Die auf S. 456 erwähnte Abhandlung über die Entstehung der Deime tritt mit Recht der mehrfach ausgesprochenen Annahme entgegen, daß dieser Mündungsarm ein vom Deutschen Orden künstlich gegrabener Kanal sei. Sie führt aus, daß im Deimethal eine Wasserverbindung zwischen dem Pregelstrom und dem Kurischen Haffe stets bestanden hat, für den Handel wahrscheinlich schon früher von Bedeutung war und jedenfalls im 14. Jahrhundert von den Ordensrittern für ihre Litauerfahrten benutzt wurde. Zu jener Annahme scheint der Umstand Veranlassung gegeben zu haben, daß die jetzige Abzweigung der Deime in der That wohl ein künstlicher Graben ist, der im Volksmunde noch lange Zeit hindurch den Namen Neue Deime führte. Hierfür spricht, daß das jetzige, bei Tapiau dicht am samländischen Höhenlande hinziehende Bett nicht im Moorboden liegt wie die übrige Deimestrecke, sondern in sandigen Ablagerungen des Diluviums und Alluviums.

Allem Anscheine nach bezweckte die Anlage des Grabens eine kürzere Verbindung für die von Königsberg nach Labiau und dem Memelstrom gerichtete Schifffahrt, welche nach seiner Anlage nicht mehr den Umweg über die alte, vermuthlich in Nähe von Km. 70 gelegene Theilungsspiße zu machen brauchte, und gleichzeitig eine Sicherung für das neue, 1351 vom samländischen Höhenlande an seine jetzige Stelle verlegte Tapiauer Ordensschloß. Vielleicht war aber hauptsächlich der Gedanke bestimmend, dem Unterpregel bei gewöhnlichen Wasserständen eine reichlichere Speisung zu geben, um seine Schiffbarkeit zu verbessern. Jedenfalls hatte man die Deime bei Tapiau und Labiau mit Schleusen versehen, welche bei der Anlage des neuen und Absperrung des alten Bettes in der Mitte des 14. Jahrhunderts gebaut zu sein scheinen. Sicher bezeugt ist ihr Vorhandensein bei Tapiau und Labiau um die Wende des 14. und 15. Jahrhunderts. In derselben Zeit wurden auch die Arbeiten zur Begradigung des vielgewundenen Flußlaufes zwischen Tapiau und Gr.:Schmerberg, deren Fertigstellung viele Jahrzehnte gedauert haben mag, sowie Grabenanlagen bei Labiau begonnen. Nach Herstellung der Schleusen war also die Deime in einen Kanal umgewandelt worden, wenigstens für alle Wasserstände unter der Ausuferungshöhe des Pregelstroms bei Tapiau, und blieb dies auch bis zum Abbruch der Schleusen im vorigen Jahrhundert.

Die Baustellen zweier Schleusen oberhalb der Tapiauer Deimebrücke und unterhalb bei Kl.:Schleuse sind durch Auffindung der 1884/85 beseitigten Schleusenböden bekannt geworden; eine dritte lag weiter flußabwärts bei Gr.:Schleuse, eine vierte an der Fischbrücke im Labiauer Schloßgraben, der bis zur Schiffbarmachung des rechtsseitigen Flußarms (1772) als alleinige Wasserstraße diente. Vermuthlich handelte es sich nicht um Kammer Schleusen, sondern um Schleusenwehre mit geringem Gefälle, ähnlich wie die Halbschleusen in den vom Dnjeprgebiete nach dem Memel- und Weichselstromgebiet führenden russischen Wasserstraßen. Uebrigens würde eine bei Tapiau etwa neu anzulegende Schleuse, wenn sie Wasserstände des Pregelstroms bis 3,0 m a. P. Tapiau D. kehren sollte, an manchen Tagen über 1,5 m Stau abwenden müssen. Der Abfluß des Hochwassers durch das Deimethal wurde durch diese Anlagen nicht berührt.

Im 17. und 18. Jahrhundert wurde mehrfach vorgeschlagen, durch Vertiefung der Deime mittels Baggerung die Schleusen entbehrlich zu machen, weil sie für den Schiffahrtbetrieb recht lästig waren. Nähere Angaben hierüber enthalten die Mittheilungen von J. C. Wuzke („Bemerkungen über die Schiffbarkeit des Deimeflusses“. Preuß. Prov. Bl. 1832, S. 236), aus denen freilich nicht genau hervorgeht, wann die Schleusen abgebrochen worden sind. Dies scheint um 1770 geschehen zu sein, und hiermit stand wohl auch die 1769 erfolgte Herstellung eines Durchstichs im Zusammenhang, der von Km. 70,2 des Pregelstromes nach der Deime geführt, inzwischen versandet und verwachsen, aber noch deutlich zu erkennen ist. Von 1772 wird berichtet, daß die Tiefe in der Deime auf einigen Stellen bei Tapiau nur 0,3 bis 0,5 m betragen habe, weshalb abermals umfangreiche Baggerungen zur Ausführung kamen, bis man sich 1811 entschloß, durch Anlage eines Leitwerks an der Deimeabzweigung einen größeren Theil der Abflußmenge des Pregelstromes, etwa ein Drittel, dem nordwärts gerichteten Mündungsarme zu überweisen. Nach den Angaben auf S. 508 fließt jetzt ein größerer Antheil des Pregelwassers, wenigstens bei gewöhnlichen Wasserständen, durch die Deime ab.

Abgesehen von den ständigen Baggerarbeiten in der Anfangsstrecke und von solchen an anderen Stellen, wo durch den Wellenschlag und Stromangriff Uferabbrüche und Verflachungen entstanden waren, erwiesen sich seit 1811 an der Deime nur geringe Arbeiten für die Erhaltung der Schiffbarkeit als nothwendig, z. B. in den dreißiger bis siebziger Jahren die Einrammung von Ternpfählen zum Ternen der Flüße und zur Bezeichnung der Schiffahrtrinne bei Uberschwemmungen, die Anlage von Weidenpflanzungen an den Gruben der Krümmungen, die Herstellung einer Ufermauer und von Bohlwerken bei Labiau und Tapiau, sowie die 1869/71 erfolgte Anlage eines Durchstichs oberhalb der Adlerbrücke bei Tapiau (Km. 32,7). Nach der dem Landtage überreichten Denkschrift vom 27. Oktober 1880 sind seit 1833 bis 1879 im Ganzen 218 000 Mark für die bezeichneten Arbeiten ausgegeben worden.

Die Denkschrift bezeichnete nächst den Hindernissen in der Anfangsstrecke als am meisten schwierig die Strecke von Gr.-Schmerberg bis Labiau wegen ihrer bei starken Winden und höheren Wasserständen für die Schiffahrt und Flößerei lästigen Krümmungen. Von den Besitzern der anliegenden Ländereien war mehrfach das Ansinnen erhoben worden, den Flußlauf zur besseren Sicherung der Ufer zu begradigen und die Ufer abzudecken. Da durch ihren Abbruch öfters eine übermäßige Verbreiterung des Bettes entstanden und von den abgestürzten Bodenmassen die Fahrtrinne verflacht worden war, so hatte die Wasserbauverwaltung sich erboten, bei angemessenen Beiträgen der zur Instandhaltung ihrer Ufer verpflichteten Besitzer derartige Begradigungs- und Deckungsarbeiten auszuführen. Die Verhandlungen kamen aber zu keinem Resultat, weil die Betheiligten solche Beiträge verweigerten, da die Schuld an den Abbrüchen dem Dampfsschiff- und Floßverkehre zuzuschreiben sei. Obgleich nicht zu verkennen war, daß die von der Strömung unterspülten Ufertheile durch die Wellen der Dampfsschiffe schneller als früher zum Abbruch gelangen mußten, konnte im Hinblick auf die umfangreichen Abbrüche, welche auch bereits vor der Einführung

des Dampferverkehrs stattgefunden hatten, nicht anerkannt werden, daß demselben allein die Schuld beizumessen und die Staatsverwaltung ohne Mitwirkung der Uferbesitzer zu Schutzvorkehrungen verpflichtet sei.

Dementsprechend waren in der Zusammenstellung der noch erforderlichen Kosten für den Ausbau der Deime keine Beträge für Uferbefestigungen vorgesehen, wohl aber für Begradigungen an der unteren Flußstrecke und für die Beseitigung der auffälligen Straßenbrücke bei Kl.-Schleuse unter Verlegung der von ihr überführten Straße auf das rechte Deimeufer nebst Erweiterung der Straßenbrücke bei Tapiaw (vergl. S. 513).

Abgesehen von der 1883/85 hergestellten Straßenverlegung bei Tapiaw und sonstigen Verbesserungen der Schifffahrtsverhältnisse in der oberen Deime, wurden bis 1884 drei kurze Durchstiche bei Kl.-Bärwalde (Km. 20, 350 m lang), bei Paddeim (Km. 26, 110 m lang) und bei Schelecken (Km. 28, 650 m lang) in der unteren Deime ausgeführt. Ferner kamen bis zum Jahre 1894 zur Ausführung eine Begradigung oberhalb Paddeim (Km. 25), bei Gr.-Pöppeln (Km. 21) und bei Biskau (Km. 7), wobei die Ufer mit 1,5 m tief eingerammten Stulpwänden eingefast worden sind, die eine in Mittelwasserhöhe liegende Berme von 1 m Breite wasserseitig gegen die 3-fach geböschte Uferwand begrenzen. Die Berme ist mit Ziegelbrocken abgedeckt und mit Schilf bepflanzt. Hinter diesen zur Erhaltung des Uferrandes bestimmten Schutzwerken wurde an diesen Stellen ein auf 1,25 m über Mittelwasser erhöhter Leinpfaddamm mit 2,0 m Kronenbreite und $1\frac{1}{2}$ -fachen Böschungen angelegt, die außen berauhwehrt, binnen mit Rasen abgedeckt sind. Die seit 1880 bis 1894 aufgewandten Geldbeträge beziffern sich auf 368 000 Mark, ausschließlich der durch die Brücken- und Straßenbauten verursachten Kosten.

Die dem Landtage überreichte Denkschrift vom 29. Januar 1894 hat vornehmlich die Weiterführung der zuletzt bezeichneten Arbeiten (Uferbefestigungen an besonders gefährdeten Stellen, Erhöhung des Leinpfads) und die Anlage einiger Durchstiche in Aussicht genommen und hierfür einen Kostenaufwand von 330 000 Mark vorgesehen. Von der Anlage dieser Durchstiche wird man wohl Abstand nehmen können, da in erster Linie die Befestigung der an manchen Stellen stetig zurückweichenden Ufer nothwendig erscheint. Falls die Uferbesitzer sich zu Beiträgen verstehen, würden die verfügbaren Geldmittel vorwiegend auf diese in gleicher Weise den Anliegern und der Schifffahrt nutzbringenden Bauten zu verwenden sein, aber zur vollständigen Deckung der Deimeufer nicht ausreichen. Um einen Ueberblick über die hierfür erforderlichen Kosten zu gewinnen, sind zunächst zwei kurze Probestrecken ausgebaut worden, da die Befestigung mit Stulpwänden nicht überall standgehalten hat, sondern stellenweise durch Hinterpülung beschädigt worden ist.

Aus dem auf S. 513 erwähnten Grunde muß die Anfangsstrecke der Deime häufig ausgebaggert werden. Die Versandung erfolgte früher namentlich in der Strecke oberhalb Kl.-Schleuse, wo das Deimebett durch die Einströmung des Hochwassers auf 74 m erweitert war, während seine Durchschnittsbreite bei Mittelwasser 47 bis 50 m beträgt. Nachdem 1896/97 durch Herstellung eines Parallelwerks in Packwerksbau mit Berauhwehrung der Krone das Bett auf 43 m

Spiegelbreite eingeschränkt worden ist, dürfte die Solltiefe von 1,5 m beim mittleren Niedrigwasserstande (1,07 m a. B. Tapiau D. für die Jahresreihe 1842/96) unschwer zu erhalten sein. Falls der geplante Masurische Schiffahrtskanal zur Ausführung kommen sollte, wäre es nothwendig, die Deime an ihrer Abzweigung aus dem Pregelstrom durch Ufer- und Sohlendeckungen derart einzuengen, daß der durch die vermehrte Wasserzuführung gehobene Wasserspiegel des Unterpregel auf eine etwa 1 km lange, von hohen Ufern begrenzte Strecke in den bisherigen Deimewasserspiegel übergeleitet wird.

Die Schiffahrt auf der Deime wird durch Untiefen in der Rinne kaum belästigt, wohl aber durch zu geringe Breite der Fahrrinne. Die auf S. 469 erwähnten Torfkampen bilden nur auf kurze Zeit Hindernisse, welche man neuerdings durch einen Bagger beseitigt, der den ausgebagerten Torf in den Fluß zurückfallen lassen kann, da die gelockerte, fein vertheilte Masse trotz der schwachen Strömung fortgetragen wird. Im Durchschnitte der Jahre 1895/98 hat der Schiffsverkehr auf der Deime betragen: zu Berg 2953 fast ausnahmslos beladene Rähne und 281 Dampfer; zu Thal 3112 größtentheils unbeladene Rähne und 284 Dampfer. Die Rähne werden, falls sie nicht segeln können, von Menschen getreidelt. Am wichtigsten ist der aus dem Großen Friedrichsgraben stammende, nach Königsberg gerichtete Floßverkehr, durch welchen 1895/98 jährlich 392800 Stämme auf der Deime zu Berg befördert werden. Dementsprechend beziffert der „Führer auf den deutschen Schiffahrtstraßen“ den jährlichen Durchgangsverkehr bei Labiau zu Berg auf 640 277 t, zu Thal auf nur 42 741 t. Von Tapiau ab vermehrt sich der Verkehr noch um einen nicht unbedeutenden Bruchtheil durch die vom Oberpregel und von der Alle nach Königsberg führende Schiffahrt, während die Zunahme der Flößerei nur gering ist. Dies ergibt sich aus folgenden Zahlen für den Durchgang durch die Tapiauer Pregelbrücke (Durchschnitt der Jahre 1895/98): zu Thal 1120 Rähne, 139 Dampfer, 4740 Stämme Floßholz; zu Berg 1105 Rähne, 148 Dampfer, 120 Stämme Floßholz. Vom Oberpregel stammt hiervon der kleinere Theil, da gleichzeitig an der Wehlauer Pregelstrombrücke gezählt worden sind: zu Thal 338 Rähne, 25 Dampfer, 294 Stämme Floßholz; zu Berg 369 Rähne und 30 Dampfer.

