

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 Rückstaupwasser eintritt und die Grasernte häufiger verdirbt. Besonders werden aber in den letzten, vom Haffstaue 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 Baugrunde. 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 Unterpegel 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 Pegelstrombrücke 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 Unterpegel 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 Unterpegel 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 Oberpregel.

Durch die Ablagerungen der Angerapp war das obere Pregelstrombett 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-Pregelbettes 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 Pregelstrom 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 Pregelströme 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 Schlicksäune 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 Uferreihen 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 unregelmäßiger 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 Ackergerölde 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 theilte, 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 Stromrinntiefe 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 zugeführten 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 Nauzwinkel 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 führende 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 Pregelwiesenverbande 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 1½-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 Beteiligungsfläche 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 1½-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 Uferreihen 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 Uferreihen wie kleine Nehrungen 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 ausgebaggerten 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 Schiffahrtsstraßen“ 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.

