

Bd. III S. 270 und 317). Letzterer Vergleich ist auch auf die Weichselstrecken in Russisch-Polen und in Preußen ausgedehnt, für welche keine Annahmen über die Breite des Mittelhochwasserbettes gemacht sind. Oberhalb Krakau beträgt die Normalbreite 80 m und vermindert sich stromaufwärts bis zur Przemszämündung auf 43 m (vergl. S. 221).

Stromstrecken zwischen den Grenzpunkten:	Krakau	Rabamündg.	Dunajemdg.	Wisłofandg.	Gammündg.	Zawichost	Wjecznozmündg.	Wileamündg.	Narewmündg.	Preuß. Grenze	Wogatabzweig.	Weichselmündg.	Wogatmündg.
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Normalbreite des Stromschlauchs	82—86	98—107	151—168	185—192	231	320	330	340	365	375	250	125	
Breite des Mittelhochwasserbettes	120—128	150—173	226—255	270—286	340	—	—	—	—	—	(Weich- sel)	(Wogat)	
Vortheilhafteste Deichweite . .	340—380	460—510	620—750	770—810	940	775	850	895	1065	1125	750	375	

2. Weichselstromgebiet in Preußen.

(Vergl. Bd. IV S. 7, 11, 13, 18, 24, 39, 55, 68, 78, 86, 93, 104, 114, 145, 281, 352, 358, 392, 417, 427, 439, 447, 449, 451, 464, 467, 483.)

a) Meliorationen. Eindeichungen.

Der vorwiegend schwere, wegen seiner zumeist flachen Lage einer gründlichen Entwässerung bedürftige Boden in den östlich vom Weichselthale gelegenen Gebietstheilen hat den Dränagen auf den größeren und mittleren Gütern schon seit längerer Zeit Eingang verschafft. Neuerdings gewinnt die Untergrundentwässerung auch auf den bäuerlichen Besitzungen größere Verbreitung, ebenso in den durch besseren Boden ausgezeichneten Landstrichen westlich von der Weichsel, besonders in dem kleinen Antheil des Kujawischen Flachlandes, an der unteren Brahe und im südöstlichen Fersegebiet, ferner in dem zum Lyckflusse entwässernden östlichen Theile von Preußisch-Masuren. Im Ganzen bestehen jetzt 19 Dränagen-genossenschaften, wovon 8 im masurenischen Narewgebiet, 6 in den Gebieten der rechtseitigen, 5 in denen der linksseitigen Nebenflüsse der Unteren Weichsel liegen. Die fruchtbaren Niederungsländereien, die zum Theil auf künstliche Entwässerung mit Schöpfwerken angewiesen sind, kommen hierbei nicht in Betracht.

Sieht man von letzteren ab, so gehören die ältesten Anlagen zur Beschaffung von Vorfluth für die an übermäßiger Nässe leidenden Ackerfelder und zur Trockenlegung von bruchigen Wiesen jenen ebenen Flächen des Kulmer Landes und des Kujawischen Flachlandes an, die bis zur neuesten Zeit mit fortschreitender Sorgfalt für beide Zwecke entwässert worden sind. Beispielsweise stammt der im Gebiete der Thorner Bache zur Trockenlegung der Randländereien des Wjecznojees und zur Gewinnung von Vorfluth für die Umgegend angelegte Wjecznofanal von 1777 (vergl. S. 333). Gegenwärtig umfassen die rechtseitigen Nebenflußgebiete mit Einschluß des Elbingflußgebiets, von den großen Niederungen abgesehen, 33 Entwässerungsgenossenschaften. Ferner haben hier viele Privatbesitzer Meliorationen ausgeführt: außer einigen Bewässerungsanlagen hauptsächlich Entwässerungsanlagen von theilweise erheblichem Umfange, z. B. diejenigen

der Herrschaft Zindenstein am Liebesflusse. In den linksseitigen Nebenflußgebieten liegen, wenn man die besonders betrachteten Weichselniederungen ausschließt, gegenwärtig 32 Entwässerungsgenossenschaften, und zwar die meisten im Brahe- und Fersegebiet. Im Bereiche des schweren Lehm- und Thonbodens, der auf der linken Seite des Weichselthales keine große Verbreitung besitzt, dienen die Entwässerungsanlagen vornehmlich zur Verbesserung der Vorfluth für Ackerländereien und bilden theilweise die Vorbedingung größerer Drainageanlagen.

Die meisten Verbände in den linksseitigen Flußgebieten haben sich aber im Bereiche des Sandbodens gebildet, um gute Wiesen zu beschaffen, ohne welche die Bewirthschaftung des reichliche Düngung erfordernden mageren Ackerlandes sehr erschwert wird. Meistens hat man dem Bedürfnisse durch Entwässerung von Mooren und Brüchern, an einigen Stellen durch Beseitigung nachtheiligen Mühlenstaues oder durch die Räumung und den Ausbau von Wasserläufen zur Entsumpfung verwässerter Wiesensthäler abgeholfen. Anderentheils sind mehrfach künstliche Bewässerungswiesen angelegt worden, die ausgedehntesten von der Staatsverwaltung an verschiedenen Orten der Tucheler Heide, namentlich als es sich um Linderung des in den vierziger Jahren dort aufgetretenen Nothstandes handelte. Besonders seien hier genannt: die Kieselwiesen im Forstreviere Wodzioda (rd. 4,1 qkm), die mit einem an der Mülthofer Thalsperre aus der Brahe abgeleiteten Bewässerungskanale beriefelt werden, sowie die Kieselwiesen im Königswieser Forste (rd. 5,3 qkm), deren Bewässerung durch einen an der Gurkischleuse aus dem Schwarzwasser abgezweigten Kieselkanal erfolgt.

Die zahlreichsten und größten Entwässerungsgenossenschaften gehören dem preussischen Narewgebiete in den masurischen Kreisen Ostpreußens an. Bei den älteren der 40 Verbände enthalten die Statuten gewöhnlich auch Bestimmungen über Staubbewässerungen, die jedoch in der Regel bedeutungslos sind, zumal es an brauchbarem Wasser fehlt. Meistens bezwecken jene Anlagen die Entwässerung mehr oder weniger versumpfter Niederungsmoore, die namentlich in den Sandebenen am Pissek und an den westlichen masurischen Flüssen große Ausdehnung besitzen. Seitdem mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln auf den entwässerten, aber oft schlecht in Stand gehaltenen Flächen die erforderlichen Folgeeinrichtungen getroffen werden, ziehen die Wiesenbesitzer allmählich die bisher entbehrten Vortheile aus ihren genossenschaftlichen Anlagen. Im östlichen Gebietstheile (in den Kreisen Lyck und Olekko), der vielfach schweren Lehm Boden hat, stehen die neuerdings ausgeführten Entwässerungsanlagen häufig in Verbindung mit Drainagen, für die sie die erforderliche Vorfluth beschaffen.

Noch wichtiger und umfangreicher aber sind die Entwässerungsanlagen der großen Niederungen an der Weichsel, besonders im Mündungsbecken, das hauptsächlich nach dem Elbingflusse und der Mottlau entwässert. Die im natürlichen Ueberschwemmungsgebiete der preussischen Unteren Weichsel gelegenen Niederungen werden, wo es ihre Ausdehnung einigermaßen wirtschaftlich erscheinen ließ, durch zumeist hochwasserfreie Deiche mit breiter Krone und flachen Böschungen gegen die Hochfluthen und Eisgänge des Stromes, soweit dies in menschlicher Macht steht, sicher geschützt. Von der rd. 2470 qkm großen Fläche des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets liegen rd. 2081 qkm (annähernd 84%) im

Schutze von Deichen, und zwar sind rd. 1877 qkm (annähernd 76%) hochwasserfrei eingedeicht. Ueber die geschichtliche Entwicklung und die jetzigen Verhältnisse der zum Theil bereits im 13. und 14. Jahrhundert (vergl. S. 328/9) entstandenen Deichanlagen finden sich die wichtigsten Angaben im Bd. IV S. 302/324.

Da die Weichsel in Preußen mehrmals das Thal von der einen zur anderen Thalwand durchquert, liegen die eingedeichten Niederungen bis zur Mogatabzweigung bald rechts, bald links vom Strome und nur dort, wo der Uebergang stattfindet, auf beiden Seiten (vergl. S. 240). An der obersten Strecke bis zur Brahemündung bleibt auf der schmalen Thalsohle zu beiden Seiten des Stromes überhaupt wenig Raum für Niederungen; am bedeutendsten sind hier die Thorner Stadtniederung auf dem rechten, die Messauer und Langenauer Niederung auf dem linken Ufer. In dem Durchbruchthale unterhalb der Brahemündung bis zur Mogatabzweigung nehmen die Niederungen größere Ausdehnung an; rechts vom Strome liegen als größere eingedeichte Flächen die Kulmer Amtsniederung, die Kulmer Stadtniederung und die Marienwerdersche Niederung, links vom Strome die Kl.-Schwezer Niederung, die Schwez-Neuenburger Niederung, die Münsterwalder Niederung und die Falkenauer Niederung.

Die letztere reicht schon in das weite Mündungsbecken des Stromes hinein, das sich nach der See und dem Haffe zu bis auf etwa 50 km Breite ausdehnt. Die großen Niederungsflächen gehören hier hauptsächlich drei großen Deichverbänden an, nämlich dem Danziger Deichverband links von der Weichsel (376,4 qkm), dem Marienburger Deichverband zwischen Weichsel und Mogat (686,1 qkm) und dem Elbinger Deichverband rechts von der Mogat (368,4 qkm). Der Danziger Deichverband besitzt außer den hochwasserfreien Deichen am linken Ufer der Getheilten Weichsel auch noch Deiche am rechten Ufer des ehemaligen Laufes der Danziger Weichsel, die indessen jetzt nur gegen den von der Ostsee herrührenden Rückstau schützen; ebenso wird die zum Danziger Deichverbände gehörige, aber nördlich der ehemaligen Danziger Weichsel gelegene Neue Binnenehrung durch die früheren Stromdeiche gegen Seestau geschützt. Der Marienburger Deichverband, zu dem auch die nördlich der Elbinger Weichsel gelegene Alte Binnenehrung gehört, hat außer den Deichen am rechten Ufer der Getheilten Weichsel und am linken Ufer der Mogat noch Haffstaudeiche, an welche sich die an der Elbinger Weichsel entlang ziehenden ehemaligen Stromdeiche dieses alten Weichselarmes anschließen, die jetzt ebenfalls nur als Haffstaudeiche dienen. Auch der Elbinger Deichverband besitzt außer den Deichen am rechten Mogatufer Haffstaudeiche, die sich am Elbingflusse aufwärts und um den Drausensee herum ziehen, da der westliche Theil des Elske-Weeske-Kleppedeichverbandes in der Drausenjeeniederung jetzt zum Elbinger Deichverbände gehört.

Besondere Erwähnung verdient außer diesen großen, vollständig hochwasserfrei eingedeichten Niederungen noch die sogenannte Einlage, welche Niederung sich an der unteren Mogat zwischen den Strom und den Deich der Marienburger Niederung schiebt. Die Deiche der Einlage sind nicht völlig hochwasserfrei; auch finden sich sowohl im Stromdeiche, wie im Haffstaudeiche Lücken, sogenannte

Ueber- und Ausfälle, die nur während des Sommers geschlossen, zum Winter aber geöffnet werden. Durch die Ueberfälle soll das Eis, das die Mogat wegen ihrer Deichengen nicht abzuführen vermag, seitwärts einen Weg in die Einlage finden und aus dieser durch die Ausfälle wieder seinen Weg zum Haffe nehmen.

Die hochwasserfreien Deiche liegen mit ihrer Krone durchschnittlich etwa 1,5 m über dem höchsten Hochwasserstande. Ihre Kronenbreite beträgt 3,0 bis 4,7 m. Die Böschungen sind außenseitig meist 2,5- bis 3-fach und binnenseitig 1,5- bis 2-fach angelegt. Ferner ist vielfach auf der Binnenseite noch eine 3 bis 5 m breite Berme vorhanden. Noch kräftigere Deiche liegen zu beiden Seiten des Weichseldurchstiches, da für ihre Schüttung überreichliche Bodenmassen aus dem Aushube des Durchstiches zur Verfügung standen. Bei diesen starken Abmessungen und der sorgfältigen Unterhaltung gewähren die Weichseldäiche gegen eisfreies Hochwasser sicheren Schutz; nur bei Eisgängen, deren ungünstiger Verlauf zu unberechenbaren Anstauungen führen kann, drohen Gefahren für die im Deichschutze liegenden Ländereien.

Die eingedeichten Niederungen zu beiden Seiten der Ungetheilten Weichsel entwässern durch Siele frei in den Strom; indessen wird für die Kulmer Stadtniederung (70,8 qkm), die viel Höhenwasser empfängt, jetzt ein Schöpfwerk ausgeführt. Die Falkenauer Niederung (43,2 qkm) muß künstlich mit 4 Schöpfwerken entwässert werden. Bei den großen Niederungen im Mündungsbecken erfolgt die Entwässerung der höher gelegenen Theile durch die theilweise in ehemaligen Mündungsarmen fließenden Niederungswasserläufe frei oder mit Sielen, und zwar beim Danziger Deichverbände nach der Mottlau, Todten und Todtgelegten Weichsel, beim Marienburger Deichverbände nach dem Frischen Haffe und der Elbinger Weichsel, beim Elbinger Deichverbände nach dem Drausensee und Elbingflusse. Für die Entwässerung der auf großen Flächen unter dem Mittelwasser der Ostsee und des Haffes gelegenen tiefen Niederungstheile dienen zahlreiche Schöpfwerke mit Dampf-, Wind- und Pferdebetrieb, die besonderen Verbänden, Genossenschaften, Gemeinden oder Gemeindetheilen gehören. Im Ganzen sind 322 Schöpfwerke vorhanden, die 209 verschiedenen Verbänden, Gemeinden u. s. w. gehören und 739,6 qkm Niederungsflächen künstlich entwässern. Hiervon liegen im Danziger Deichverbände 143,6 qkm mit 64 Schöpfwerken, im Marienburger Deichverbände 328,5 qkm mit 133 Schöpfwerken und im Elbinger Deichverbände 267,5 qkm mit 125 Schöpfwerken. Nähere Angaben über die Entwässerungsanlagen der Weichselniederungen enthalten die Tabellen auf S. 68/91 und über die Schöpfwerke auf S. 98/113 des Tabellenbandes. In ihrer Gesamtheit zählen diese Anlagen zu den bedeutendsten wasserwirtschaftlichen Einrichtungen Europas.

b) Strombauten. Wasserstraßen.

Die Einleitung zur 2. Abtheilung dieses Bandes bietet einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der Weichsel als Wasserstraße. Daraus geht hervor, daß sie in früherer Zeit, als ihre Schiffbarkeit noch nicht durch Strombauten so günstig wie heutzutage war, eine verhältnißmäßig größere Bedeutung für den Schiffsverkehr als jetzt hatte, weil damals das große polnische Hinterland nicht

durch Zollschranken mehr oder weniger abgesperrt wurde. Freilich bringt der Floßverkehr jetzt weit größere Massen von Bau- und Nutzholz nach der preußischen Weichselftrecke als in der Vergangenheit, die solche Massen weder weiter zu befördern, noch zu verwenden gewußt hätte. Ein namhafter Theil des aus Rußland kommenden und dorthin gerichteten Verkehrs findet Ursprung und Ende nach wie vor in Danzig, obgleich dessen Seehafen nicht mehr mit dem fließenden Wasser in Berührung steht. Ein noch größerer Theil des eingehenden Floßholzes nimmt seinen Weg nach den Schneidewerken an der kanalisirten unteren Brahe oder über Bromberg hinaus durch den Bromberger Kanal nach der Neße und weiter nach Westen.

Gering im Vergleich hiermit, wenn auch an sich nicht unbedeutend, sind die Floßholzmengen, die von der oberen Brahe nach Bromberg und aus den Forsten des Oberländischen Seengebietes auf der Drewenz zur Weichsel oder mit dem Oberländischen Kanale nach Elbing gefloßt werden. Der nur für kleine Schiffe zugängliche Oberländische Kanal, der die Seen bei Osterode, Liebemühl, D.-Gylau und Saalfeld mit dem Drausensee und Elbingflusse verbindet, besitzt einen keineswegs unbeträchtlichen Schiffsverkehr, kann aber doch nur als Wasserstraße von untergeordneter Bedeutung gelten, ebenso der Krassohlkanal, der vom Elbingflusse nach der schiffbaren Rogat führt, mehr noch die auf kurzer Strecke schiffbare, in den Drausensee mündende Sorge. Wichtiger sind die vom Frischen Haffe nach der Weichsel führenden Schifffahrtwege, die Elbinger Weichsel und der Weichsel-Haff-Kanal; als ihre Zubringer dienen die schiffbaren Vorfluthgewässer des Marienburger Werders: Linau, Schwente und Tiege, Jungfersche Lake. Schließlich vereinigt sich der gesammte, aus Rußland, von den Uferorten der preußischen Unteren Weichsel, aus der Unterbrahe und dem Bromberger Kanale, von Elbing, aus dem Frischen Haffe und aus dem Marienburger Werder stammende Wasserverkehr an der Schifffahrtverbindung bei Einlage, die vom Weichseldurchstiche nach der Todtgelegten und Todten Weichsel zum Danziger Seehafen führt.

Die dort mündende Mottlau hat in Danzig für kleine Seeschiffe, innerhalb des Danziger Werders für den Ortsverkehr ausreichende Tiefe. Auch die Mündungstrecken einiger Nebenflüsse der preußischen Weichsel sind auf geringen Längen durch Ausbau schiffbar gemacht worden: die Drewenz von Leibitsch ab, das Schwarzwasser von Schönau ab und die Ferse bei Mewe. In flößbarer Verbindung mit der Unteren Weichsel auf weitem Umwege steht ferner das Netz der Masurischen Wasserstraßen (vergl. S. 343/4), aus dem alljährlich eine Anzahl von Flößen durch den Pissel und Narew zum Hauptströme gelangt. Schiffbar ist der Pissel nur in seiner Anfangstrecke, die zwischen dem Rosch- und Spirdingsee aus einem künstlich hergestellten Kanale, dem Jeglinner Kanale, besteht. Von hier führt die Wasserstraße durch den Spirdingsee und seine Verzweigungen nach Nikolaisen (mit Seiten-Wasserstraßen nach dem Nieder See und nach Rhein), sodann nordwärts weiter durch kurze Kanäle und Seen über Lözen zum Mauersee und in der schiffbaren Anfangstrecke der Angerapp nach Angerburg. Geplant wird eine Kanalverbindung vom Mauersee nach der unteren Alle bei Allenburg, der Masurische Kanal, der gleichzeitig dazu dienen soll, das

bedeutende Gefälle des überschüssigen Wassers der großen Seen Masurens zur Gewinnung von Wasserkraft auszunutzen.

Die Länge der bis zur Mündung als Binnenwasserstraße zu betrachtenden preußischen Weichsel beträgt 222,0 km, die Länge der Nogat 60,2 km. Von der ins Osterstromgebiet führenden Wasserstraße gehören dem Weichselstromgebiete 22,4 km an (kanalisierte Unterbrache 11,5 km, vom Bromberger Kanale 10,9 km). Der Schifffahrtsweg vom Danziger Seehafen bis zum Weichseldurchstich ist rd. 28 km lang, die Elbinger Weichsel 23,2 km, der Weichsel-Haff-Kanal 20,1 km. Von den kleineren Wasserstraßen des Mündungsbeckens und der Nebenflüsse kommen hinzu rd. 73 km, ferner vom Elbingsflusse, Krassohlfkanale und Drausensee nebst der Sorge und der zum Anfange des Oberländischen Kanals führenden Rinne rd. 44 km. Die Länge der Oberländischen Wasserstraßen beträgt rd. 185 km, diejenige der Masurischen Wasserstraßen innerhalb des Weichselstromgebietes 103,1 km. Mit Einrechnung der auf 23,4 km schiffbaren preußisch-österreichischen Grenzstrecke der Przemsza (vergl. S. 352) haben demnach die schiffbaren Wasserstraßen im preußischen Weichselstromgebiet eine Gesamtlänge von rd. 804 km.

Nach den auf S. 340 und 343/4 erwähnten Ermittlungen Sympher's haben im Jahre 1895 die kilometrischen Verkehrsmengen auf den Wasserstraßen des preußischen Weichselstromgebietes mit Ausschluß der Masurischen Wasserstraßen 143 057 000 Tonnenkilometer betragen, wovon auf die Weichsel von der Reichsgrenze bis Danzig rd. 126,2, auf die Brache nebst dem Bromberger Kanale rd. 10,4, auf den Weichsel-Haff-Kanal rd. 3,7, auf die Oberländischen Wasserstraßen und ihre Fortsetzung bis Elbing rd. 2,2 und auf die Przemsza rd. 0,6 Millionen tkm kommen. Dabei ist die Gütermenge auf 722 000 t von Thorn bis zur Brahemündung, 444 000 t von da bis Rothebude, 599 000 t von da bis Danzig, 442 000 t in der kanalisierten Unterbrache, 425 000 t im Bromberger Kanale, 184 000 t im Weichsel-Haff-Kanale, durchschnittlich 22 800 t in den Elbing-Oberländischen Wasserstraßen und 26 000 t auf der Przemsza angenommen. Da in diesem Jahre die Ein- und Ausfuhr auf der Weichsel an der Reichsgrenze nur 685 760 t umfaßte, gegenüber 821 311 t im Durchschnitt der Jahre 1892/96, bleiben die Verkehrszahlen bedeutend unter diesem Durchschnitt, der sich folgendermaßen zusammensetzt: 34 538 t Ausfuhr auf 558 Schiffen, 57 997 t Einfuhr auf 660 Schiffen, 728 776 t Einfuhr von Floßholz.

Sieht man von den Wasserstraßen untergeordneter Bedeutung ab, so sind die mit der Weichsel zusammenhängenden Schifffahrtswege sämtlich für Fahrzeuge benutzbar, die das Finowkanalmaß (40,2 m Länge, 4,6 m Breite) oder auch etwas größere Abmessungen haben; theilweise sind die Schleusenammern wegen der Flößerei breiter und länger, als für den Schiffsverkehr nöthig wäre. Die Weichselschiffe mit 48,6 m Länge und 6,0 m Breite, die bei vollem Tiefgang von 1,47 m etwa 300 t laden, können zwar in die Unterbrache, aber nicht in den Bromberger Kanal übergehen; auch vom Weichsel-Haff-Kanale und den Wasserstraßen des Marienburger Werders sind sie ausgeschlossen; dagegen haben die Schiffschleusen des Krassohlfkanals, der Elbinger Weichsel und bei Einlage mehr als ausreichende Abmessungen für diese Fahrzeuge. Auf dem Hauptstrome wird die Schifffahrt durchschnittlich an 110 Tagen durch Eisverhältnisse oder

Hochwasser unmöglich gemacht. In der übrigen, freilich aus dem auf S. 339 genannten Grunde nicht ganz ausnutzbaren Zeit genügt die Fahrtiefe an 158 Tagen für volle Ladung, an 38 Tagen für $\frac{3}{4}$ -Ladung (1,23 m Tiefgang), an 32 Tagen für $\frac{1}{2}$ -Ladung (0,98 m Tiefgang), an 23 Tagen für $\frac{1}{4}$ -Ladung (0,72 m Tiefgang), während an 4 Tagen nur schwächer beladene oder leere Fahrzeuge (0,40 m Tiefgang) ausreichende Tiefe finden. Während der letzten Jahre, die allerdings keine besonders niedrigen Wasserstände hatten, ist die Wassertiefe auch auf den schlechtesten Ueberschlägen der Stromrinne nicht unter 1,0 m herunter gegangen (vergl. S. 240).

Sicherheitshäfen zum Schutze gegen Hochwasser und Eisgang sind vorhanden bei Thorn, Jordon, Kulm, Graudenz, Kurzebrack, an der Montauer Spitze, bei Dirschau, Einlage und Schiemenhorst; mit Ausnahme des Privathafens in Graudenz gehören sie sämtlich der Strombauverwaltung. Gesicherte Liegeplätze in großer Zahl bieten der Brahamünder Hafen und die übrigen vom Strome durch Schleusen abgetrennten Wasserstraßen: Krassohlskanal, Weichsel-Haff-Kanal, Elbinger Weichsel, Schiffahrtsverbindung nach Danzig. Die Häfen bei Schiemenhorst und Einlage dienen im Winter vorzugsweise für die Eisebrechdampfer, da die Privatfahrzeuge durch die Schleuse bei Einlage nach der Todtgelegten und Todten Weichsel zu gehen pflegen. Nur für fiskalische Fahrzeuge werden die Häfen an der Montauer Spitze, Kulm und Jordon, sowie der kleinere Kurzebracker Hafen benutzt. Der Thorner Hafen kann 100, der Graudenzener Hafen (außer den Schiffen und Floßhölzern des Besitzers) 40, der größere Kurzebracker Hafen 40, der Dirschauer Hafen 40 Privatfahrzeuge aufnehmen. Ferner finden noch 150 bis 200 Rähne Zuflucht in den Mündungstrecken der Drewenz bei Plotterie, des Schwarzwassers bei Schwetz, der Montau bei Neuenburg, der Ferse bei Mewe, des Mösländer Entwässerungskanaals (Falkenauer Niederung) bei Fischbude, sowie im Usznitzer Vorfluthkanal und der Todten Nogat bei Kittelsfähre.

Wie auf S. 333 mitgetheilt, hat der Ausbau des Stromes mit Einschränkungswerken und Absperrung der Nebenarme 1835 begonnen, konnte aber erst seit 1879 durch planmäßiges Vorgehen mit großen Geldmitteln kräftig durchgeführt werden. Erwägt man, daß früher der Schiffsverkehr bei Niedrigwasser völlig aufhörte oder doch nur mit großen Schwierigkeiten und Verlusten an Zeit und Ladung aufrecht zu erhalten war (vergl. Bd. IV S. 287), und wirft man einen Blick auf den Zustand des russischen Stromlaufes, so kann die große Bedeutung des Erfolges der Strombauten nicht zweifelhaft sein, wenn auch das angestrebte Ziel, die Herstellung einer Rinnentiefe von 1,67 m beim Niedrigwasserstande 0,50 m a. B. Kurzebrack, noch nicht an allen Stellen erreicht ist. Einige Angaben über die Breiten- und Tiefenverhältnisse des ausgebauten Mittelwasserbettes, sowie über die Maßnahmen zur Vermehrung der Tiefe sind bereits auf S. 240/1 mitgetheilt. Näheres enthält die Strombeschreibung im Bd. IV S. 281/302. Zur Erläuterung der kleinen Tabelle auf S. 357 möge hier nur noch bemerkt sein, daß die für den ungetheilten Strom gültige Normalbreite von 375 m bei Mittelwasser in der obersten Strecke von der Reichsgrenze bis zur Drewenzmündung, wo die Sandführung am größten ist, auf 300 m verringert werden mußte.

Kein deutscher Strom bietet für die geregelte Abführung der Wasser- und Eismassen so ungünstige Verhältnisse wie die Untere Weichsel, die aus den verwilderten russischen Strecken stets neue Zufuhr von Sänden empfängt. Da die Herstellung und dauernde Erhaltung eines einheitlichen und regelmäßigen Stromschlauches als Vorbedingung für den günstigen Verlauf der Hochfluthen und namentlich der noch weit gefährlicheren Eisgänge zu erachten ist, wirken die Strombauten in hohem Maße nutzbringend für den Schutz der Niederungen. Während vor dem planmäßigen Ausbau der Weichsel fast bei jedem Hochwasser das Bett mehr oder minder große Veränderungen erfuhr und daher der Besitz im Ueberschwemmungsgebiete sehr unsicher war, sind die Ufer durch die Strombauwerke so fest gelegt, daß in ihrem Wirkungsbereiche jetzt keine Ländereien mehr durch Uferabbruch verloren gehen. Vielfach haben die Strombauten überhaupt erst zusammenhängendes Land geschaffen, wo früher nur einzelne Rämpen vorhanden waren, die durch jede große Anschwellung erhebliche Veränderungen erlitten. In dem einheitlichen Stromschlauche können sich bei Eintritt des Eisstandes weniger leicht als ehemals Eisversetzungen bilden; andererseits erfolgt in dem jetzt tieferen und schlanker geformten Stromlaufe der Ausbruch und Abgang des Eises glatter. Erst die größere Tiefe des ausgebauten Stromes hat die Verwendung von Eisbrechdampfern ermöglicht, die durch künstlichen Ausbruch der Eisdecke den Gefahren des Hochwassers und Eisganges in segensreicher Weise vorbeugen. Schließlich findet das Hochwasser in dem ausgebauten Stromschlauche eine bessere Vorfluth als in dem ehemaligen seichten, vielfach getheilten und in seiner Breite stark wechselnden Strombette. Auch die Steinriffe, die das Bett an mehreren Stellen durchsetzen, sind soweit geräumt, daß sie im Allgemeinen keine Hindernisse für die Vorfluth bieten.

c) Zustand des Hochwasserbettes.

Nachdem durch den planmäßigen Ausbau eines einheitlichen und regelmäßigen Stromschlauches der erste Schritt zur Verminderung der Gefahren des Hochwassers und Eisganges geschehen ist, besteht die wichtigste Aufgabe in einer durchgreifenden Verbesserung des Hochwasserbettes. Am schlimmsten liegen die Verhältnisse bei der Stromtheilung, da weder die Getheilte Weichsel und noch viel weniger die Nogat zur Aufnahme der ganzen von oben zugeführten Hochwasser- und Eismassen geeignet ist, während stets die Gefahr besteht, daß diese durch Eisversetzungen vorzugsweise in den einen oder den anderen Stromarm gedrängt werden. Die während des Eisganges meistens herrschenden Winde tragen dazu bei, denselben in die Nogat zu leiten, deren Mündung gewöhnlich um diese Zeit noch von dem in Winterlage befindlichen Eise des Frischen Haffes versperrt wird. Schon in den fünfziger Jahren war versucht worden, die Nogat zu entlasten, und bis zu gewissem Grade wurde dieser Zweck erreicht. Vollständig dürfte den mit der Stromtheilung unvermeidlich verknüpften Uebelständen nur durch eine Abschließung der Nogat abzuhelpen sein. Die Voraussetzung hierfür ist aber der regelmäßige Ausbau des Hochwasserbettes der Getheilten Weichsel für die Abführung der gesamten Hochwasser- und Eismassen des ungetheilten Stromes. In dieser Beziehung hat man bereits einen wichtigen Schritt gethan

durch die Herstellung des Weichseldurchstiches bei Siedlersfähre, der den Hauptarm bedeutend verkürzt und die Vorfluth durch Abschneiden einer an Abflußhindernissen reichen Strecke erheblich verbessert hat. Die hiermit verbundene Umgestaltung des Hochwasserbettes der Getheilten Weichsel bis nach Gemlitz aufwärts soll demnächst bis zur Nogatabzweigung weiter geführt werden.

Auch am ungetheilten Strome weist das Hochwasserbett noch vielerlei dem glatten Abgange des Hochwassers und des Eises hinderliche Unregelmäßigkeiten auf, die ihrerseits wiederum theilweise Unregelmäßigkeiten im Mittelwasserbett erzeugen. Vor Allem wirken die hoch angewachsenen Uferreehen, besonders wo sie mit Strauchpflanzungen bestanden sind, sehr schädlich. Sie bilden nicht allein eine Beschränkung des Hochwasserbettes, sondern rufen auch beim Uebersturze des Wassers Versandungen und Ausrisse in den dahinter gelegenen Ländereien, sowie Spaltungen des Hochwasserstromes hervor. Solche Hochwasserspaltungen, die auch dort entstehen, wo Altläufe durch niedrige Sperrwerke abgeschlossen sind, wirken auf den regelmäßigen Verlauf des Eisganges ungünstig ein, weil bei einer im Stromschlauche eingetretenen Eisversehung das Wasser sie auf dem Seitenwege umgehen kann. Der zur Lösung der Versehung erforderliche Wasserdruck vermag sich daher nicht schnell genug auszubilden, und die bis zu großem Umfang angewachsene Eisstopfung löst sich erst, wenn allmählich ein sehr hoher Aufstau stattgefunden hat.

Recht nachtheilig wirkt ferner die ungleichmäßig und stellenweise plötzlich stark wechselnde Breite des Hochwasserbettes. Wie bereits auf S. 240 und in der kleinen Tabelle auf S. 357 angegeben, gilt als passendste Deichweite am ungetheilten Strome 1125 m, an der Getheilten Weichsel 750 m, an der Nogat 375 m. Falls die Nogat abgesperrt wird, muß das gesammte Hochwasser in der Getheilten Weichsel abfließen, weshalb bei der gleichzeitig mit dem Bau des Durchstiches erfolgten Regelung des Hochwasserbettes die Deichweite von Siedlersfähre aufwärts bis nach Gemlitz auf 900 m vergrößert worden ist. Am Durchstiche nimmt sie nach der Mündung hin auf 750 m ab, weil sich der Hochwasserspiegel dorthin rasch senkt und der Stromschlauch eine entsprechende Erweiterung auf 400 m erhalten hat. Oberhalb Gemlitz kommen an der Getheilten Weichsel noch Deichengen von 750 m und Erweiterungen des Hochwasserbettes bis zu 2 km vor, an der Nogat Verengungen bis zu 170 m (unterhalb der Einlage-Üeberfälle bei Zeier 110 m) und Erweiterungen bis zu 2,1 km, am ungetheilten Strome Verengungen bis zu 750 m und Erweiterungen bis zu 3,5 km (vergl. Bd. IV S. 185/9). Wo der Uebergang aus einer Verengung in eine Erweiterung unvermittelt stattfindet oder das Hochwasserbett sonstige Unregelmäßigkeiten besitzt, pflegen am häufigsten Untiefen und Verflachungen im Strombett aufzutreten.

Die Brückenanlagen der Weichsel und Nogat bilden insofern Abflußhindernisse, als die Steinschüttungen an den Pfeilern weit in die Oeffnungen hinein ragen und hierdurch den Stromquerschnitt verringern. Indessen ist überall eine solche Vertiefung der Sohle entstanden, daß der erzeugte Stau geringfügig ist. Die Lichtweiten der Stromöffnungen sind reichlich groß bemessen, zumal noch Fluthöffnungen von bedeutender Weite die Leistungsfähigkeit für die Hochwasser-

abführung erheblich vergrößern. Unter Hinweis auf die Mittheilungen im Bd. IV S. 326/9 sei erwähnt, daß die Gesammtlichtweiten der Brücken über den ungetheilten Strom bei Thorn, Fordon und Graudenz rd. 895, 1226 und 1037 m, der beiden Brücken über die Getheilte Weichsel bei Dirschau rd. 727 und 749 m, der beiden Brücken über die Nogat bei Marienburg rd. 228 und 229 m betragen. Störende Wirkungen auf den Verlauf des Eisganges haben diese Brückenanlagen selten und auch dann nur vorübergehend gezeigt.

An den Nebenflüssen der preußischen Weichsel und den Wasserläufen im preußischen Narenggebiet sind Klagen über ungünstige Hochwasserverhältnisse nur vereinzelt aufgetreten. Gewöhnlich beruhen dieselben darauf, daß durch Versandung und Verkrautung des mit niedrigen Ufern besäumten Bettes schon bei geringer Zunahme der Abflußmenge öfters im Sommer Ausuferungen entstehen, welche den Graswuchs schädigen oder die Heuernte vollständig verderben. Dabei handelt es sich in der Regel aber nicht um eigentliche Hochwassererscheinungen, deren schädliche Wirkungen durch Verbesserung des Zustandes des Hochwasserbettes abgestellt werden könnten, sondern um kleine Anschwellungen, die in einem gut geräumten und gekrauteten Bett ohne Nachtheile abfließen würden. Da die Wasserpflanzen gerade während der Sommermonate am üppigsten wuchern, verursachen sie den größten Aufstau in der Jahreszeit, in welcher die Ausuferungen nachtheilig sind, wogegen die Ueberschwemmungen des Frühjahrshochwassers für die Wiesenegründe nicht gerne entbehrt werden. Besondere Beachtung gebührt den im Bereiche der Oberländischen Seen und an der oberen Drewenz aufgetretenen Beschwerden, da viele Anlieger sich durch Veränderungen der Wasserhältnisse, welche in Folge der Anlage und des Betriebes der Oberländischen Wasserstraßen entstanden sein sollen, benachtheiligt glauben (vergl. Bd. IV S. 31/33, 39/40, 336/371).

Wirkliche Sommerhochfluthen entstehen manchmal auf beschränktem Raume nach ungewöhnlich starken Niederschlägen in Bächen und kleinen Flüssen, die mit starkem Gefälle aus vorwiegend undurchlässigen Gebieten kommen. Das Hochwasser dieser Wasserläufe wirkt besonders dann schädlich, wenn sie in den oberen gefällreichen Strecken tief eingeschnittene Thäler durchfließen, deren Gehänge kahl und gegen die Angriffe des Wassers schutzlos sind. In den unteren gefällarmen Strecken lagern sie dann die durch Abbrüche, Rutschungen und Abschwemmung ihnen zugeführten und vom Hochwasser fortgerissenen Sandmassen ab, die das Bett in der Niederung verslachen oder durch Ausuferungen die angrenzenden Ländereien versanden. Namentlich wirken in dieser Weise die Radaune (vergl. Bd. IV S. 111/2 und S. 460/2), sowie die von den Trunzer Bergen nach dem Drausensee und Elbingflusse fließenden Bäche (vergl. Bd. IV S. 98/9).

