

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

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

3. Wasserstandsbewegung.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

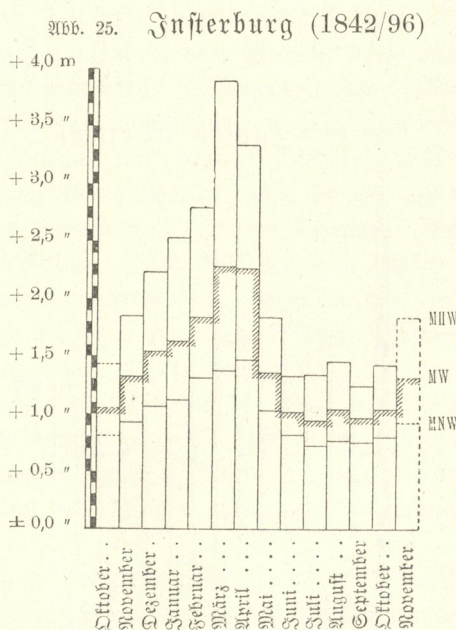


Abb. 26. Zaplacken

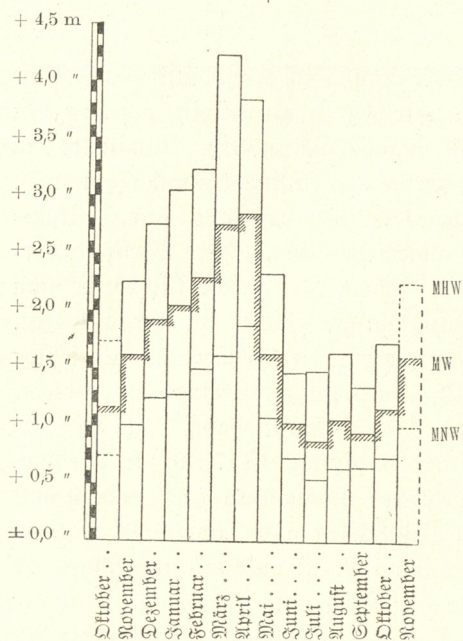


Abb. 27. Wehlau

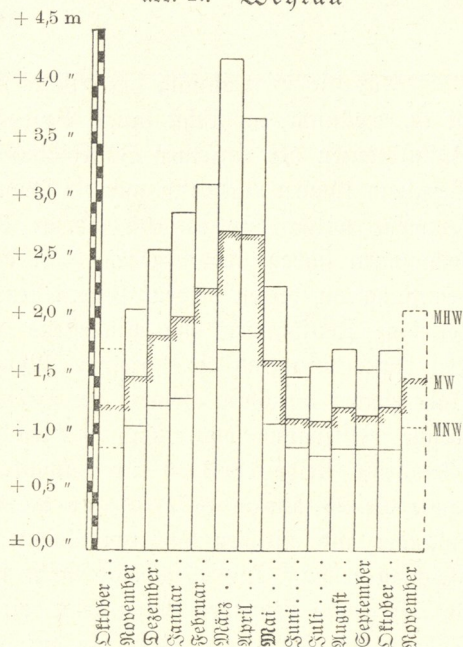


Abb. 28. Königsberg

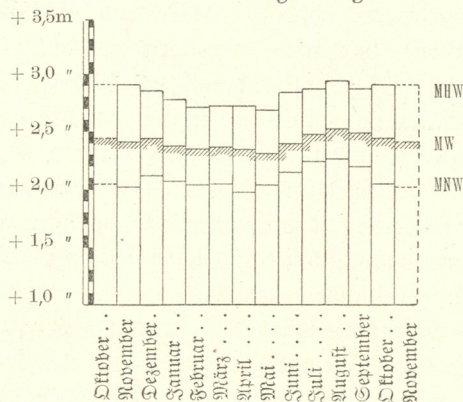


Abb. 29. Tappiau (Deime)

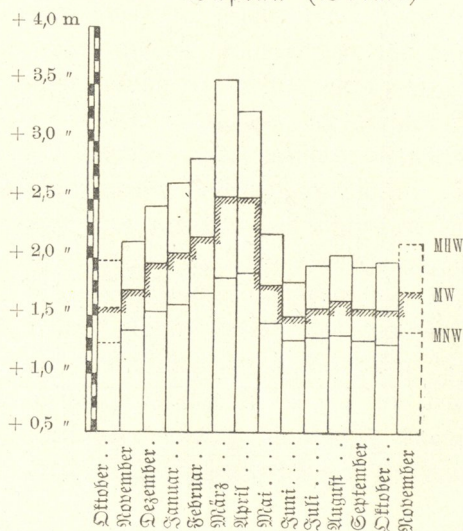
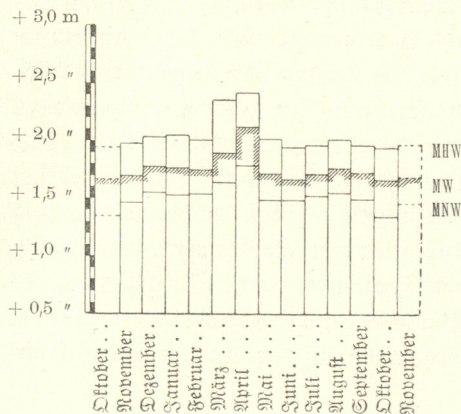


Abb. 30.

Sabian



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

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

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

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

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

4. Häufigkeit der Wasserstände.

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

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