

Zahlen für die höchsten Stufen sind, wie noch hervorgehoben werden muß, merklich unsicher, weshalb wir sie auf ganze oder doch halbe Dezimeter abgerundet haben.

N.-Berun	Krakau	Jagodniki	Szczecin	Dzików	Warschau	Thorn	Kurzebrack	Dirschau	Marienburg
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0,56	—1,46	—0,48	—0,67	—0,80	0,24	0,00	0,32	0,93	0,07
0,74	—0,70	—0,13	—0,27	—0,28	0,69	0,50	0,91	1,51	0,61
0,92	—0,42	0,22	0,16	0,13	1,05	1,00	1,47	2,05	1,14
1,25	—0,08	0,56	0,61	0,52	1,50	1,50	1,99	2,63	1,64
1,72	0,38	1,02	1,17	1,04	1,77	2,00	2,56	3,20	2,14
2,15	0,70	1,55	1,86	1,60	2,51	2,50	3,07	3,77	2,57
2,68	1,35	2,10	2,54	2,09	3,09	3,00	3,56	4,35	3,07
3,10	1,83	2,60	3,22	2,47	3,65	3,50	4,05	4,78	3,50
3,60	2,40	3,20	3,80	2,80	4,20	4,00	4,57	5,19	3,90
3,90	2,95	3,55	4,20	3,15	4,55	4,50	5,00	5,65	4,35
4,10	3,15	3,70	4,35	3,35	4,75	5,00	5,40	6,00	4,80
4,35	3,45	4,00	4,60	3,80	5,00	5,50	5,80	6,60	5,40
4,50		4,20	4,80	4,10	5,40	6,00	6,20	6,90	6,00

Vergleicht man mit diesen Werthen zunächst z. B. das Mittelwasser des Sommers, so findet man es bei Warschau gerade in der Höhe, die dem Wasserstand 1,00 m a. P. zu Thorn entspricht; sonst liegt es von Krakau ab dagegen durchweg etwas unter dieser Höhe, nämlich an der Oberen Weichsel um 1 bis 8, durchschnittlich um 5 cm, an der preußischen Weichsel undogat um 7 bis 10, durchschnittlich um 8 cm. Bei N.-Berun gehört es dagegen mit 0,99 m der nächst höheren Stufe an. Das Mittelwasser des Winters ist bei Warschau 3 cm kleiner als der mit 1,50 m a. P. Thorn gleichwerthige Wasserstand, der ebenfalls gleich 1,50 m ist. An den oberen Pegelstellen ist es dagegen merklich niedriger, an den ersten drei Pegelstellen der Oberen Weichsel sogar um so viel, daß es hier der unteren Grenze der durch 1,00/1,50 m a. P. Thorn dargestellten Höhenstufe näher kommt als der oberen. Bei Dzików befindet es sich mit 0,33 m genau in der Mitte und bei Warschau der oberen Grenze, wie schon erwähnt, sehr nahe. Bei Thorn wird diese um 0,21 m, bei Kurzebrack und Dirschau um 0,41 und 0,42 m, bei Marienburg um 0,33 m überschritten. Man sieht, daß die sommerlichen Mittelwerthe sich viel mehr einer Reihe gleichwerthiger Wasserstände nähern als die winterlichen, die in der unteren Stromstrecke stark emporsteigen.

6. Langjährige Aenderungen der Wasserstände.

Die langjährigen Aenderungen des Wasserstandes verdienen sowohl in rein wissenschaftlicher Beziehung wie für manche praktische Fragen gleich hohe Beachtung. Im folgenden Abschnitte wird nachgewiesen, daß die Stärke der Hochwassererscheinungen während der 80 Jahre 1816/95 merklich gewechselt hat, indem zweimal ein 20-jähriger Zeitraum mit Hochwassern von geringerer Anzahl und Heftigkeit (1816/35, 1856/75) durch einen solchen mit einem verstärkten Auftreten von Hochwassern (1836/55, 1876/95) abgelöst wurde. Daher lag es nahe, auch alle

Hauptmittelwerthe (MNW, MW und MHW) gesondert für diese vier Zeitspannen zu berechnen. Das Ergebniß ist aus den Tabellen auf S. 286/87 zu ersehen. Die erste Tabelle enthält die betreffenden Durchschnittswerthe selbst, die zweite ihre Aenderung von einem Zeitraum zum nächsten, wobei in beiden Tabellen die Zahlen für die beiden Jahreshälften unter einander und von denen für den Gesamtzeitraum des Jahres gesondert sind.

Leider konnten bei diesen Zusammenstellungen im Ganzen nur 8 Pegelstellen berücksichtigt werden. Zunächst mußte nämlich das Mündungsgebiet ausscheiden, da in ihm die Wasserstände nicht nur von der Wasserführung der Ströme abhängen, sondern auch von dem etwaigen Rückstau aus der See oder den Häfen. Für den ungetheilten Memelstrom blieb deshalb bloß die langjährige Reihe für Tilsit übrig, da betreffs der Höhenlage des Pegels zu Schmalleningken innerhalb der vierziger Jahre eine Unsicherheit um rd. $\frac{1}{4}$ m herrscht. Unter den langjährigen Reihen für den Pregelstrom entspricht, wie im Bd. II S. 480 gezeigt ist, überhaupt keine auch nur annähernd den Anforderungen, die für die vorliegende Frage an die Sicherheit der Höhenlage des Pegelmultipunktes und die innere Gleichartigkeit der Reihe zu stellen sind, und so mußten hier die Aufzeichnungen für Schallen an der Alle und für Tapiau an der Deime Ersatz leisten, obschon auch bei ihnen einige Unsicherheit hingenommen werden muß.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse für den Weichselstrom. Nur die Obere Weichsel ist hierbei auszunehmen. Denn bei Krakau, der einzigen Pegelstelle mit einer langjährigen Reihe, hat sich der Wasserspiegel in Folge künstlicher Eingriffe in das Strombett namentlich im letzten Drittel des Jahrhunderts so erheblich gesenkt (Bd. III S. 216/8, 240), daß die sonstigen langjährigen Schwankungen dadurch vollständig verdeckt werden. Bei N.-Berun an der Kleinen Weichsel ließen sich die Mittelwerthe für die letzten drei Viertel des 80-jährigen Zeitraums dagegen ohne besondere Bedenken bilden. Bei Warschau konnte sogar bis auf 1818 zurückgegangen werden, ebenso bei Thorn, so daß hier nur die beiden ersten Jahre fehlen. Die Zahlen für den Weichselstrom selbst brechen mit Kurzebrack ab. Denn die sehr ausgeprägten Wasserstandsänderungen, die in der Getheilten Weichsel und der Nogat vor sich gegangen sind, waren hauptsächlich Folgeerscheinungen des Durchbruchs bei Neufähr (1840) und der Verlegung der Nogat abzweigung (1853). Von den Nebenflüssen der Weichsel ist nur die Brahe durch die 1819 beginnende Reihe für Bromberg vertreten.

Im Tabellenbände haben wir die Frage nach den Aenderungen des Wasserstandes von Jahr zu Jahr durch die hydrographische Tabelle 7 (S. 158/163) berücksichtigt, indem für die wichtigsten Pegelstellen die Werthe des Mittelwassers der einzelnen Jahre, die Abweichungen dieser Werthe vom langjährigen Durchschnitt, daneben endlich die Summen der Abweichungen zusammengestellt sind. Je schneller diese Summen von Jahr zu Jahr ansteigen, um so mehr liegt der mittlere Wasserspiegel der betreffenden Zeit über dem langjährigen Durchschnitt, dagegen um so tiefer, je rascher sie fallen. Einer Beschleunigung des Anstieges der Reihen, ebenso aber auch einer Verlangsamung ihrer Abenkung entspricht

also eine gleichzeitige Hebung des Wasserstandes, einer Verlangsamung des Anwachsens oder einer Beschleunigung des Abfallens aber eine gleichzeitige Senkung. So lange der Wasserspiegel dagegen eine bestimmte Lage festhält, steigen oder fallen die Summenwerthe mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, und zwar drückt ein Steigen eine zu hohe, ein Fallen eine zu tiefe Lage des Wasserspiegels aus.

Hauptsächlich gewähren jene Summenwerthe indessen den Vortheil, daß sie eine bequeme Berechnung des Mittelwassers eines beliebigen Zeitraums möglich machen. Ist nämlich die Abweichungssumme für die ersten a Beobachtungsjahre gleich s_1 , während sie bei Hinzunahme der folgenden b Beobachtungsjahre gleich s_2 wird, so weicht das Mittelwasser der letzteren b Jahre um den Betrag $(s_2 - s_1) : b$ vom langjährigen Mittel ab. Will man also etwa das Mittelwasser der zehn Jahre 1849/58 wissen, so hat man von der bis 1858 einschließlich gebildeten Abweichungssumme nur die bis 1848 einschließlich durchgeführte Summe abziehen; die erhaltene Differenz giebt dann, durch 10 dividirt, auch dem Vorzeichen nach den Betrag an, um den das Mittel für 1849/58 vom Durchschnitt des gesammten zu Grunde liegenden Zeitraums abweicht. So ergiebt sich z. B. nach S. 158 des Tabellenbandes, daß bei Tilsit das Mittelwasser für jene zehn Jahre um

$$[(-1,58) - (-3,54)] : 10 = [3,54 - 1,58] : 10 = 1,96 : 10 = 0,20 \text{ m}$$

über dem Gesamtmittel für 1812/97 lag, also

$$2,38 + 0,20 = 2,58 \text{ m}$$

betrug. Wir wählen gerade einen dieser zehnjährigen Mittelwerthe als Beispiel, weil diese besonders leicht herzuleiten sind, und die Zufälligkeiten, die den einzelnen Jahresmitteln anhaften, in ihnen schon so weit zurücktreten, daß die eigentlichen langjährigen Schwankungen ziemlich deutlich erkennbar werden, wenn man den zehnjährigen Zeitraum immer um ein Jahr vorrücken läßt und die gefundenen Zahlen bildlich darstellt. Auch bei den folgenden Betrachtungen ist dieses Verfahren zu Hülfe genommen.

Zu den oben erläuterten Abweichungssummen im Tabellenbände ist noch zu bemerken, daß sie streng genommen sämmtlich mit Null abschließen müßten. Denn das Mittelwasser ist ja gerade dadurch bestimmt, daß die Abweichungen der Einzelwerthe nach der einen Seite dieselbe Summe erreichen wie nach der anderen. Allein da auch das Gesamtmittel auf volle Zentimeter abgerundet worden ist, so kann nur gefordert werden, daß die Schlußsumme der Abweichungen höchstens halb so viele Zentimeter beträgt wie Einzelwerthe, d. h. Jahre vorhanden sind, und dies ist bei jeder Reihe der Fall. Von den vierziger Jahren ab läßt sich eine Aenderung der Wasserstände übrigens auch nach der Tabelle 5 (S. 130/4 des Tabellenbandes) verfolgen, welche die Mittel- und Grenzwerte für die einzelnen Halbjahre und Jahre enthält. In dieser Tabelle sind auch einige Pegelstellen berücksichtigt, die als weniger wichtig in der Tabelle der Abweichungen übergangen sind. Letztere greift, wie noch bemerkt sei, bei manchen Pegelstellen wegen der Unsicherheit der einzelnen Zahlenwerthe nicht ganz so weit zurück wie die für die vorliegenden Ausführungen gebildeten Mittelwerthe, bei denen doch wenigstens auf eine gewisse Ausgleichung etwaiger Fehler im Einzelnen gerechnet werden konnte.

Pegelstelle		MNW				MW				MHW			
		1816/35	1836/55	1856/75	1876/95	1816/35	1836/55	1856/75	1876/95	1816/35	1836/55	1856/75	1876/95
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Tilsit (Memel)	Winter	1,49	1,52	1,42	1,55	2,97	2,90	3,13	3,12	5,25	5,87	5,80	6,09
	Sommer	1,08	1,13	1,04	1,04	1,74	1,84	1,62	1,77	3,52	3,97	3,42	3,67
	Jahr	1,03	1,02	0,99	1,01	2,35	2,37	2,38	2,45	5,32	5,87	5,80	6,14
Tapiaw (Deime)	Winter	1,29	1,33	1,21	1,20	2,24	2,24	2,18	2,07	3,91	4,17	3,85	3,93
	Sommer	1,08	1,17	1,12	1,11	1,68	1,73	1,56	1,59	2,92	2,87	2,36	2,56
	Jahr	1,07	1,10	1,08	1,04	1,96	1,99	1,87	1,83	4,05	4,19	3,85	3,96
Schallen (Alle)	Winter	0,70	0,87	1,00	1,11	1,78	2,02	2,09	2,13	4,30	5,05	4,76	5,05
	Sommer	0,31	0,59	0,71	0,76	0,88	1,20	1,10	1,26	2,38	3,01	2,20	2,92
	Jahr	0,28	0,58	0,70	0,76	1,33	1,61	1,60	1,70	4,41	5,10	4,76	5,05
N.-Berun (Weichsel)	Winter		0,51	0,56	0,68		1,12	1,08	1,14		3,19	2,97	3,02
	Sommer		0,36	0,45	0,56		0,90	0,82	1,01		3,23	2,68	3,12
	Jahr		0,35	0,43	0,56		1,01	0,95	1,08		3,69	3,28	3,70
Warschau (Weichsel)	Winter	0,45	0,67	0,46	0,39	1,38	1,75	1,45	1,48	3,41	4,29	3,70	4,21
	Sommer	0,29	0,56	0,39	0,36	0,95	1,27	0,97	1,06	2,74	3,66	3,12	3,43
	Jahr	0,23	0,50	0,32	0,26	1,16	1,51	1,21	1,27	3,50	4,69	4,00	4,59
Thorn (Weichsel)	Winter	0,60	0,37	-0,11	0,06	1,60	1,81	1,34	1,77	3,64	4,48	3,99	5,14
	Sommer	0,51	0,39	-0,01	0,08	1,06	1,20	0,67	0,92	2,53	3,43	2,83	3,34
	Jahr	0,41	0,19	-0,20	-0,11	1,33	1,51	1,01	1,35	3,68	4,69	4,20	5,42
Kurzebrack (Weichsel)	Winter	1,32	0,99	0,30	0,66	2,55	2,50	1,89	2,46	4,93	5,47	4,73	5,86
	Sommer	1,06	0,81	0,10	0,52	1,71	1,66	0,89	1,42	3,33	3,87	3,19	3,84
	Jahr	1,03	0,65	-0,02	0,38	2,13	2,08	1,39	1,94	4,97	5,56	4,81	6,12
Bromberg (Brahe)	Winter	2,16	2,09	1,89	1,87	2,38	2,41	2,18	2,20	2,93	3,14	2,66	3,04
	Sommer	2,14	2,04	1,71	1,78	2,28	2,22	1,96	2,08	2,38	2,52	2,22	2,37
	Jahr	2,11	2,02	1,71	1,75	2,33	2,32	2,07	2,14	2,95	3,16	2,67	3,09

Betrachten wir jetzt die Tabellen auf dieser und der folgenden Seite, so finden wir, ähnlich wie bei den Hochfluthen, von 1816/35 auf 1836/55 vorwiegend eine Hebung, auf 1856/75 dann eine Senkung der Wasserstände und schließlich von 1856/75 auf 1876/95 wiederum eine Hebung. Beim mittleren Hochwasser ist eine nennenswerthe Abweichung von dieser Erscheinung nicht zu bemerken. Denn die einzige Ausnahme besteht hier darin, daß bei Tapiaw (Deime) das Mittelhochwasser des Sommers 1836/55 um 0,05 m niedriger ist als in den zwanzig Jahren zuvor. Es handelt sich hierbei also nicht allein um einen außerordentlich geringfügigen Betrag, sondern auch um eine Pegelstelle, an der die Wasserverhältnisse des ganzen Stromgebietes doch nur in etwas eingeschränktem Maße zur Geltung kommen. Bei den übrigen Pegelstellen prägt sich die wechselnde Stärke der Hochwassererscheinungen dafür größtentheils um so schärfer aus, und zwar sind beide Halbjahre daran ungefähr gleich stark betheiligt. Nur bei Tilsit beschränkt sich die von 1836/55 auf 1856/75 zu bemerkende Veränderung fast ausschließlich auf das Sommerhalbjahr. Da nun aber an dieser Pegelstelle eigent-

Verminderung	{ von auf	MNW			MW			MHW		
		1816/35	1836/55	1856/75	1816/35	1836/55	1856/75	1816/35	1836/55	1856/75
		1836/55	1856/75	1876/95	1836/55	1856/75	1876/95	1836/55	1856/75	1876/95
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Tilsit (Memel)	Winter	+ 3	— 10	+ 13	— 7	+ 23	— 1	+ 62	— 7	+ 29
	Sommer	+ 5	— 9	0	+ 10	— 22	+ 15	+ 45	— 55	+ 25
	Jahr	+ 5	— 9	+ 2	+ 2	+ 1	+ 7	+ 55	— 7	+ 34
Tapien (Deime)	Winter	+ 4	— 12	— 1	0	— 6	— 11	+ 26	— 32	+ 8
	Sommer	+ 9	— 5	— 1	+ 5	— 17	+ 3	— 5	— 51	+ 20
	Jahr	+ 3	— 2	— 4	+ 3	— 12	— 4	+ 14	— 34	+ 11
Schallen (Alle)	Winter	+ 17	+ 13	+ 11	+ 24	+ 7	+ 4	+ 75	— 29	+ 29
	Sommer	+ 28	+ 12	+ 5	+ 32	— 10	+ 16	+ 63	— 81	+ 72
	Jahr	+ 30	+ 12	+ 6	+ 28	— 1	+ 10	+ 69	— 34	+ 29
N.-Berun (Weichsel)	Winter		+ 5	+ 12		— 4	+ 6		— 22	+ 5
	Sommer		+ 9	+ 11		— 8	+ 19		— 55	+ 44
	Jahr		+ 8	+ 13		— 6	+ 13		— 41	+ 42
Warschau (Weichsel)	Winter	+ 22	— 21	— 7	+ 37	— 30	+ 3	+ 88	— 59	+ 51
	Sommer	+ 27	— 17	— 3	+ 32	— 30	+ 9	+ 92	— 54	+ 31
	Jahr	+ 27	— 18	— 6	+ 35	— 30	+ 6	+ 119	— 69	+ 59
Thorn (Weichsel)	Winter	— 23	— 48	+ 17	+ 21	— 47	+ 43	+ 84	— 49	+ 115
	Sommer	— 12	— 40	+ 9	+ 14	— 53	+ 25	+ 90	— 60	+ 51
	Jahr	— 22	— 39	+ 9	+ 18	— 50	+ 34	+ 101	— 49	+ 122
Kurzebrack (Weichsel)	Winter	— 33	— 69	+ 36	— 5	— 61	+ 57	+ 54	— 74	+ 113
	Sommer	— 25	— 71	+ 42	— 5	— 77	+ 53	+ 54	— 68	+ 65
	Jahr	— 38	— 67	+ 40	— 5	— 69	+ 55	+ 59	— 75	+ 131
Bromberg (Brah)	Winter	— 7	— 20	— 2	+ 3	— 23	+ 2	+ 21	— 48	+ 38
	Sommer	— 10	— 33	+ 7	— 6	— 26	+ 12	+ 14	— 30	+ 15
	Jahr	— 9	— 31	+ 4	— 1	— 25	+ 7	+ 21	— 49	+ 42

liche Sommerhochwasser kaum auftreten, so erweist sich also hier die Verminderung der Hochwassererscheinungen in dem Zeitraum 1856/75 überhaupt als unbedeutend.

Bildet man aus den 7 Pegelstellen, für die die Mittelwerthe aus allen vier Zeiträumen angegeben werden konnten, einen Gesamtdurchschnitt, so findet man von 1816/35 auf 1836/55 ein Anwachsen des mittleren Jahreshochwassers um 0,63 m, für die dann folgende Verminderung 0,45 m, für die zweite Hebung aber 0,61 m. Die Hochwassererscheinungen der Jahre 1836/55 wurden also durch die der Jahre 1876/95 noch etwas übertroffen. Trennt man nach Halbjahren, so erkennt man, daß dies zum großen Theil auf die großen Frühjahrshochwasser in den Jahren 1888, 1889 und 1891 zurückzuführen ist. Denn das mittlere Hochwasser des Sommers steigt zunächst um 0,50 m, fällt dann um 0,57 m, steigt dann aber nur um 0,40 m, so daß der Durchschnittswerth für 1876/95 um 0,17 m unter dem für den 40 Jahre weiter zurückliegenden Zeitraum bleibt. Beim mittleren Hochwasser des Winters besitzt 1876/95 im Vergleich zu 1836/55 dagegen einen Mehrbetrag um 0,12 m. Denn bei ihm be-

trägt der Anstieg von 1816/35 auf 1836/55 durchschnittlich 0,59 m, die folgende Senkung dann 0,43 m, die zweite Hebung aber 0,55 m.

Die Schwankungen des Mittelwassers besitzen, wie schon erwähnt wurde, größtentheils dasselbe Vorzeichen wie die des mittleren Hochwassers. Die Abweichungen beschränken sich zumeist auf das Memel- und Pregelgebiet, wo also der Wechsel feuchterer und trockenerer Zeiten am wenigsten einheitlich zur Geltung kommt. Recht deutlich tritt er dagegen an den Pegelstellen der Weichsel hervor. Allerdings zeigt sich auch bei Kurzebrack von 1816/35 auf 1836/55 eine geringe Verminderung des Mittelwassers. Da aber bei Warschau und Thorn sich die Wasserstände beider Halbjahre um mehrere Dezimeter heben, so handelt es sich dabei wohl um eine rein örtliche Erscheinung. Eine bildliche Darstellung der zehnjährigen Mittelwasserwerthe und der Abweichungssummen ergibt, daß der Wasserspiegel bei Kurzebrack namentlich in den fünfziger und sechziger Jahren eine verhältnißmäßig tiefere Lage besaß als bei Thorn. Ihren Höhepunkt erreichte diese (vorübergehend freilich auch wohl in das Gegenteil umschlagende) Abweichung im Jahre 1863, dessen Mittelwasser bei Kurzebrack um 0,46 m tiefer unter dem Gesamtmittel liegt als bei Thorn. Wir müssen es dahin gestellt sein lassen, wie weit etwa größere Sandbewegungen im Strombett oder Vorgänge ähnlicher Art hierbei im Spiele waren. Insbesondere könnte man an eine langsame Vertiefung der Stromsohle in Folge des Durchbruches bei Neufähr denken. Mehr Wahrscheinlichkeit hat aber wohl die Annahme für sich, daß der Nullpunkt des Pegels zu Kurzebrack zeitweise zu hoch lag und alle Wasserstände demgemäß zu niedrig abgelesen wurden. Denn dann würde sich ohne Weiteres nicht nur erklären, daß die von 1836/55 auf 1856/75 erfolgte Senkung des Mittelwassers bei Kurzebrack einen rund 0,2 m größeren Betrag besitzt als bei Thorn, sondern auch die dann stattfindende Hebung auf 1876/95. Durch diese kehrte der Wasserspiegel bei Thorn wieder in die Lage zurück, die er in den ersten zwanzig Jahren eingenommen hatte; die beiden Hebungen belaufen sich (beim Jahresmittelwasser) hier zusammen auf 0,52 m, also auf nur 0,02 m mehr als die dazwischen liegende Senkung beträgt. Falls dagegen die Mittelwerthszahlen für Kurzebrack den Thatfachen ganz entsprechen sollten, so würde hier der Wasserspiegel in den letzten zwanzig Jahren um rund 0,2 m tiefer gelegen haben als in den ersten zwanzig. Noch weniger sicher als für diese Pegelstelle läßt sich die gleiche Frage für Warschau entscheiden. So kann z. B. die Erscheinung, daß die Hebung von 1856/75 auf 1876/95 hier in so engen Grenzen bleibt, sehr wohl darauf beruhen, daß für die Jahre 1880/86 die Ablesungen an einem Pegel bei Czerniakow oberhalb Warschau aushelfen mußten.

In demselben Sinne wie die betrachteten Mittelwerthe unterscheiden sich auch die Niederschlagsmengen der Zeiträume 1856/75 und 1876/95 von einander (vergl. S. 94). Denn in den erstgenannten 20 Jahren blieb der Niederschlag durchschnittlich um 6 % unter seinem normalen Betrage, während er in den letzten zwanzig Jahren diesen um mehr als 5 % überschritt. Mit der erklärlichen Ausnahme von Warschau besitzen die Pegelstellen der Weichsel in dem Zeitraum 1876/95 auch ein etwas höheres mittleres Niedrigwasser als in den 20 Jahren zuvor, während im Uebrigen die Vorzeichen der Aenderungen bei dieser Größe sehr wechseln.

Zum Schlusse sei noch gezeigt, wie die Veränderungen der Niederschlagsmengen auch in den Fünfjahrsmitteln des Wasserstandes zu Tage treten. Wir wiederholen zu diesem Zwecke die S. 93 vorggeführten Abweichungen des Niederschlages von ihrem normalen Betrage und stellen mit ihnen die entsprechenden Abweichungen der fünfjährigen Wasserstandsmittel bei Tilsit und bei Thorn zusammen. Als „Normalmittel“ sind also diejenigen für 1851/90 betrachtet. Die Beschränkung auf die genannten beiden Pegelstellen brauchen wir wohl nicht weiter zu rechtfertigen.

Jahrfünft	1851/55	1856/60	1861/65	1866/70	1871/75	1876/80	1881/85	1886/90	1891/95
Niederschlag (‰) . .	+ 12	— 15	— 10	+ 3	— 4	+ 10	+ 6	+ 1	+ 5
Tilsit (MW) cm . . .	+ 27	— 26	— 10	+ 21	— 18	+ 5	+ 13	— 14	— 9
Thorn (MW) cm . . .	+ 52	— 25	— 54	— 18	— 4	+ 23	+ 21	0	— 8

In allen Fällen, in denen der Niederschlag um wenigstens 6 ‰ von seiner normalen Menge abweicht, findet also bei den Wasserständen eine Abweichung nach derselben Richtung statt. Das nasseste Jahrfünft hatte auch das höchste Mittelwasser, das trockenste ebenso bei Tilsit das niedrigste, während bei Thorn der Kleinstwerth erst durch die Aufeinanderfolge zweier zu trockener Jahrfünfte hervorgerufen wurde. Die Beziehung der Wasserstände zu den Niederschlagsmengen ist also zwar eng, aber auch verwickelt, und wenn schon bei letzteren ein regelmäßiger periodischer Wechsel nicht erkennbar war (S. 93), so würde es um so voreiliger sein, in den langjährigen Schwankungen der Wasserstände schon jetzt bleibende Gesetzmäßigkeiten aufdecken zu wollen. Besonders soll die von uns oben angewendete Zusammenfassung zwanzigjähriger Zeiträume nicht einen Schluß auf die Zukunft bedeuten, sondern nur Thatfachen aus der Vergangenheit feststellen.

III. Hochwasser- und Eisverhältnisse.

1. Allgemeines.

Von ganz besonderer Bedeutung für die Stromanwohner sind die Hochfluthen, die das Stromthal oft in großer Ausdehnung und großer Höhe überschwemmen. Die Bewirthschaftung und Bebauung der meist sehr fruchtbaren Niederungen müssen sich nach ihnen richten, weshalb auch die Lebensweise der Bewohner selbst theilweise von ihnen abhängt. Der Werth des Eigenthums ist wesentlich bedingt durch die mehr oder minder große Sicherheit gegen Ueberschwemmungen. Der Schaden, den der unglückliche Verlauf eines Hochwassers anrichtet, erreicht oft bedeutende Größe; so betrug der durch das Hochwasser von 1888 verursachte Schaden an der preussischen Weichsel nach den amtlichen Feststellungen rd. 11,7 Millionen Mark, wovon allein mehr als zwei Drittel auf die im Regierungsbezirk Danzig liegenden Stromstrecken entfiel. Zum Schutze gegen die Hochfluthen sind in den Thalniederungen, namentlich an den Unterläufen des Memelstromes und der Weichsel umfangreiche Deichanlagen ausgeführt, deren Bau und Unterhaltung große Kosten erfordert.

Vornehmlich treten an allen drei hier in Frage kommenden Strömen die Schmelzwasserfluthen hervor; sie übertreffen die Sommerfluthen nicht allein er-