

2. Abtheilung. 18. Kapitel.

Hochwasser- und Eisverhältnisse des Weichselstroms und seiner Nebenflüsse.

I. Allgemeine Betrachtung.

1. Vorbemerkung.

Wie in ihrer Entstehungsweise, so sind die Hochfluthen des Sommers auch in ihrem Verlaufe von den durch das Abschmelzen des Schnees hervorgerufenen Hochwassern so wesentlich verschieden, daß es sich empfiehlt, beide Arten, wie es in den folgenden Abschnitten geschieht, getrennt von einander zu betrachten. In der bisherigen Darstellung ist mehrfach hervorgehoben, daß die Schmelzwasserfluthen um so mehr an Bedeutung gewinnen, je weiter der Strom sich von seinem Quellgebiete entfernt, bis schließlich in den untersten Stromstrecken die Vertheidigung der Niederungen sich fast ausschließlich gegen sie richtet und nur noch ganz ausnahmsweise, wie z. B. im Juni 1884, auch im Sommer einmal ein bedeutendes Unheil über die Uferländerereien hereinbricht.

Als Zeugnisse für diese Wandlung, die der Strom mit dem immer größer werdenden Antheile des Flachlandes an seiner Gebietsfläche allmählich erfährt, haben in den früheren Kapiteln namentlich die Werthe für das mittlere Hochwasser beider Jahreshälften, sowie die Vertheilung der Jahreshöchststände auf die verschiedenen Jahreszeiten gedient. Es ergab sich dabei, daß nur der Dunajec mit seiner an die Speisung aus Gletschern erinnernden reichen Wasserführung während des Sommers jenes Hervortreten der Schmelzwasserfluthen der letzten Wintermonate vorübergehend unterbricht, indem er das mittlere Hochwasser des Sommers mächtig über das des Winters emporsteigen läßt; doch schon von der Wisloka-mündung ab kommt das Flachland dafür um so mehr zur Geltung.

Freilich war nicht nur für die Obere, sondern auch noch für die Mittlere Weichsel zu bemerken, daß der Jahreshöchststand, wenn er einmal auf den Sommer trifft, dann auch besonders hoch zu sein pflegt. Schon hierin liegt ein Hinweis darauf, daß die sommerlichen Fluthwellen, ungeachtet der zunehmenden Bedeutung der Schmelzwasserfluthen, doch zunächst die ungestümeren bleiben. Daß dies in der Unteren Weichsel gewöhnlich nicht mehr der Fall ist (obschon auch hier die dem Sommer zufallenden Jahreshöchststände durchschnittlich das mittlere Hochwasser des Jahres überragen), ist namentlich wohl einer günstigen Einwirkung des Narew zuzuschreiben. Denn dieser läßt die sommerlichen Fluth-

wellen des Stromes nicht allein vorüberziehen, ohne seinerseits wesentliche Wassermassen hinzuzubringen; vielmehr bildet bei gewöhnlichen Wasserständen des Narew das Flußthal seiner Mündungstrecke in solchen Fällen ein nicht unbeträchtliches Sammelbecken, das den Hauptstrom zeitweise um eine bedeutende Wassermenge entlastet und die Fluthwelle desselben dadurch verflacht.

Ueber die äußere Erscheinungsform und die Wirkungsweise der Hochfluthen im Weichselstrome enthält das geographische Wörterbuch für die polnischen Lande folgende Angaben: „Das Herannahen einer Hochfluth verräth sich zunächst dadurch, daß auf dem Wasser ein Schaum auftritt, welchen man „Sahne“ nennt. Er zeigt sich am reichlichsten, wenn der Wellenscheitel sich nähert. Zuerst erscheint er in weißer Farbe, geht aber später ins Gelbliche über. Das geübte Auge eines Flößers vermag eine bevorstehende Ueberschwemmung hieran sehr bald zu erkennen. Auf der Wasseroberfläche erscheinen dann gewöhnlich hier und da Flecke und Häutchen, wahrscheinlich organische Theilchen, die den im oberen Stromlaufe weggespülten Sandbänken entstammen. — Am gefährlichsten sind für die Landwirththe die Ueberschwemmungen, welche im Juni und Juli eintreten; hingegen sind die zur Frühjahrszeit im März und April erfolgenden Ueberschwemmungen, die man „Krafaer Fluthen“ nennt, oft eine Wohlthat für das Weichselgebiet; denn sie überschwemmen die noch brach liegenden oder die mit Winterfaat bestellten Felder vor dem Beginne des Pflanzenwuchses und setzen dort, ähnlich wie die Ueberschwemmungen des Nil, den Flußschlamm ab, der Ackerland und Wiesen überaus fruchtbar macht.“

2. Maßstab für die Hochfluthen.

Eine genaue Betrachtung des Gegenstandes erfordert vor Allem eine Festsetzung der Pegelhöhen, von denen ab die Hochwasser gezählt werden sollen. Das mittlere Hochwasser des Jahres ist hierfür nicht gut zu verwenden, da es sich doch aus gar zu verschiedenartigen Zahlen zusammensetzt. Die natürlichsten Hochwassergrenzen bilden nun zweifellos die Ausuferungshöhen. Einerseits sind diese aber für den Strom im Auslande nicht bekannt, andererseits könnte ihnen auch bei dem Zustande, in dem sich das Flußbett namentlich in Rußland größtentheils noch befindet, kaum eine maßgebende Bedeutung beigelegt werden. Die für die preußische Stromstrecke geltenden Ausuferungshöhen lassen einen Rückschluß auf das Ausland aber nicht gut zu. Da sich nämlich die Fluthwellen im Allgemeinen immer mehr dehnen, je näher sie der Mündung des Stromes kommen, so würde man in eine schwer zu überblickende Fülle zum Theil ganz bedeutungsloser Einzelfälle gerathen, wenn man etwa von der Annahme ausgehen wollte, daß für die einzelnen Pegelstellen des Auslands derselbe Bruchtheil aller Wasserstände als Hochwasser anzusehen sei, der z. B. bei Thorn oder bei Kurzbrack das Wasser über die Ufer des Stromes treten läßt.

Im Folgenden ist deshalb ein anderer Weg eingeschlagen; es werden zunächst als Hochwasser erster Ordnung alle diejenigen Anschwellungen angesehen, bei denen der Wasserspiegel an der betreffenden Pegelstelle bis zu einer Höhe emporging, die durchschnittlich nur einer unter je 1000 Wasserständen erreicht oder überschreitet. Für die Hochwasser zweiter Ordnung wird die

Grenze auf 5 unter je 1000 Wasserständen hinuntergesetzt, und für die Hochwasser dritter Ordnung endlich bildet diejenige Pegelhöhe die Grenze, zu der sich im Ganzen nur ein Prozent aller Wasserstände erhebt. Zur Veranschaulichung dieser Zahlen sei vergleichsweise bemerkt, daß bei Thorn und Kurzebrack rund 10 % aller Wasserstände die Ufer überfluthen.

Die gegebenen Pegelstellen zur Durchführung der obigen Festsetzung sind N.-Berun, Krakau und Warschau, da für jede derselben eine langjährige Beobachtungsreihe vorliegt und jede außerdem einer anderen Hauptstrecke des Stromes angehört. Für N.-Berun und Warschau sind jene Grenzwerte auch ohne Weiteres angebar, und zwar findet man, wenn man für die Häufigkeit der Wasserstände den hierzu wohl ausreichenden Zeitraum 1871/95 zu Grunde legt, folgende Beträge, denen vergleichsweise die langjährigen Werthe des mittleren Hochwassers und Mittelwassers des Jahres beigelegt sind:

	Hochwasser I. Ordnung	II. Ordnung	III. Ordnung	MHW	MW
N.-Berun . .	4,00 m	3,50 m	3,10 m	3,55 m	1,01 m
Warschau . .	5,10 m	4,40 m	4,10 m	4,30 m	1,29 m

Für die Pegelstelle Krakau ist eine so einfache Festsetzung nicht möglich, da der Wasserspiegel im Laufe der Zeit hier eine beträchtliche Senkung durchgemacht hat, und da kaum mit einiger Sicherheit beurtheilt werden kann, wie weit dieselbe durch ein vermehrtes oder vermindertes Auftreten von Hochwassern im Einzelnen gehemmt oder beschleunigt worden ist. Aus den fünfjährigen Mittelwerthen, die auf S. 240 mitgetheilt sind, geht indessen hervor, daß die Zeiträume 1831/55, 1856/80 und 1881/96 in erster Annäherung als in sich bezüglich der Höhe der Wasserstände einigermaßen gleichartig betrachtet werden dürfen. Man könnte also für jeden dieser Zeiträume die Grenzen ganz entsprechend wie oben ermitteln. Da nun aber die mühevollte Auszählung der Häufigkeit der Wasserstände bei Krakau nur für die 25 Jahre 1871/95 erfolgt ist, so muß hierbei ein kleiner Umweg eingeschlagen werden. So kann man beispielsweise die angeführten Grenzwerte mit dem mittleren Hochwasser der betreffenden Jahresreihe in Beziehung setzen und aus letzterem dann umgekehrt für Krakau auf die fraglichen Grenzwerte schließen. Mit dem zugehörigen mittleren Hochwasser verglichen, besitzen diese Grenzwerte nämlich die in der folgenden Tabelle verzeichnete Größe, wobei das Zeichen + eine Lage über dem betreffenden mittleren Hochwasser, das Zeichen — eine solche unter demselben bedeutet:

		N.-Berun	Warschau	Mittel daraus
		m	m	m
1831/55 (N.-Berun nur 1833/55)	I.	+ 0,34	+ 0,75	+ 0,54
	II.	— 0,16	+ 0,05	— 0,06
	III.	— 0,56	— 0,25	— 0,41
1856/80	I.	+ 0,62	+ 0,97	+ 0,80
	II.	+ 0,12	+ 0,27	+ 0,20
	III.	— 0,28	— 0,03	— 0,15
1881/95	I.	+ 0,33	+ 0,53	+ 0,43
	II.	— 0,17	— 0,17	— 0,17
	III.	— 0,57	— 0,47	— 0,52

Beispielsweise ist also bei N.-Berun der Grenzwert für die Hochwasser I. Ordnung um 0,34 m höher, als das mittlere Hochwasser der Jahre 1833/55; für die nächsten 25 Jahre steigt dieser Unterschied in Folge geringerer Hochwassererscheinungen und eines dadurch bedingten geringeren Werthes für MHW dann auf 0,62 m, während er sich in Folge eines Anwachsens der Hochwassererscheinungen im letzten Zeitraume wieder auf 0,33 m vermindert. Bei Warschau ändern die Unterschiede sich in ähnlichem Sinne. Ein glücklicher Zufall fügt es nun, daß die mittlere Jahreschwankung des Wasserstandes bei Krakau ungefähr dem Mittelwerth aus derjenigen bei N.-Berun und bei Warschau gleich ist (N.-Berun 3,10 m, Krakau 3,59 m, Warschau 3,97 m). Man darf also vertrauen, für Krakau zu passenden Grenzwerten zu gelangen, wenn man denselben die gleiche Lage zu dem ihnen zeitlich entsprechenden mittleren Hochwasser zuweist, wie sie sich im Mittel aus den beiden anderen Pegelstellen ergibt. Da das mittlere Hochwasser der Zeiträume 1831/55, 1856/80 und 1881/95 bei Krakau die Beträge 3,42 m, 2,66 m und 2,44 m besitzt, so ergeben die gesuchten maßgebenden Grenzwerte hiernach folgende, bei der weiteren Verwendung auf volle Dezimeter abgerundete Zahlen:

Hochwasser	1831/55	1856/80	1881/95
	m	m	m
I. Ordnung . .	3,96	3,46	2,87
II. Ordnung . .	3,36	2,86	2,27
III. Ordnung . .	3,01	2,51	1,92

Für die Zeit 1881/95 ist also jeder Grenzwert genau oder doch ziemlich genau um 1,10 m niedriger, als für die ersten 25 Jahre. Dem könnte entgegengehalten werden, daß nach einer Bemerkung auf S. 241 unbeschadet der allgemeinen Senkung des Wasserspiegels auch neuerdings noch ebenso hohe Wasserstände auftreten, als früher, was dafür spreche, wenigstens für die Hochwasser erster Ordnung ein und dieselbe Festsetzung für den ganzen Zeitraum festzuhalten. Allein die für den Zeitraum 1831/55 ermittelte Pegelhöhe von 4,0 m würde hierzu doch nicht geeignet sein; denn erst die spätere Ermäßigung dieser Höhe hat die Wirkung, daß die Zahl der Hochwasser erster Ordnung sich, soweit man nur den Sommer betrachtet, um drei Fälle, nämlich um die Hochwasser vom August 1872, vom Juli 1885 und vom Juni 1894 vermehrt, deren Einbeziehung unerläßlich erscheint. Am deutlichsten geht dies durch eine Vergleichung mit der Pegelstelle Jagodniki hervor, bei welcher erhebliche Aenderungen in der durchschnittlichen Höhe des Wasserspiegels nicht erfolgt sind, also die Grenzen für die Hochwasser verschiedener Ordnung sich ohne Weiteres aus der bloßen Häufigkeit der Wasserstände bestimmen lassen. Hierbei erweisen sich aber für die in Frage kommende Strecke der Oberen Weichsel genau dieselben Fälle als Hochwasser erster Ordnung, die sich auch nach den oben angegebenen Grenzwerten für die Pegelstelle Krakau als solche herausstellen. Auch die beiden anderen Grenzwerte (II und III) erfahren hierbei eine willkommene Bestätigung; denn abgesehen davon, daß einige Hochfluthen an der einen Pegelstelle als solche von zweiter, an der anderen als solche von dritter Ordnung erscheinen, besteht die ganze Abweichung darin, daß nach der Reihe für Jagodniki sich zwei Hochwasser

dritter Ordnung (Juni und August 1893) mehr ergeben würden. Bei den Schmelzwasserfluthen bestehen naturgemäß mehr Abweichungen, die hauptsächlich durch die Eisverhältnisse bedingt sind.

Nach diesen Vorbemerkungen seien nunmehr zunächst die Hochwasser erster Ordnung ihrer zeitlichen Folge nach aufgezählt. Wir kennzeichnen dieselben in der Tabelle durch fetten Druck und fügen, wenn die Hochfluth nicht überall von erster Ordnung war, in gewöhnlicher Schrift die Höhe bei, die es an den übrigen Pegelstellen erreichte. Nur in dem Falle, daß diese nicht einmal der untersten Hochwassergrenze gleich kommt, ist diese Angabe unterlassen, während

Jahr und Monat	N.-Berun (1833/96)		Kraufau (1831/96)		Warschau (1831/96)	
	Höhe und Tag		Höhe und Tag		Höhe und Tag	
a) Sommer.						
1833 September . . .	4,71 m	16.	3,58 m	17.	—	
1837 Mai	3,22 "	7.	3,27 "	7.	5,14 m	11.
1839 August	4,39 "	25.	4,19 "	24.	5,95 "	28.
1844 Juli	3,53 "	24.	4,24 "	25.	6,55 "	27.
1845 Juli	4,34 "	20.	4,48 "	21.	5,64 "	25.
1847 Juni	4,55 "	14., 15.	4,24 "	15., 16.	—	
1847 Oktober	4,03 "	28.	3,77 "	30.	—	
1849 August	3,92 "	26.	4,01 "	25.	—	
1854 August	4,50 "	21.	3,45 "	22.	—	
1855 August	4,55 "	15.	—		—	
1867 Juli	—		2,63 "	10.	5,92 "	14.
1871 August	4,32 "	7.	—		—	
1872 August	3,94 "	21.	3,56 "	22.	4,27 "	25.
1874 Mai	—		2,53 "	21.	5,38 "	23.
1877 Mai	4,18 "	24.	3,18 "	25.	4,42 "	25.
1884 Juni	4,55 "	22.	4,10 "	22.	5,62 "	23.
1885 Juli	3,56 "	10.	2,90 "	9.	—	
1891 Juli	4,60 "	15.	2,10 "	3.	—	
1894 Juni	4,50 "	19.	3,40 "	18.	4,85 "	21.
b) Winter.						
1838 März	3,61 m	7.	3,48 m	6.	5,47 m	13.
1841 März	—		—		5,18 "	25.
1845 März/April . .	4,08 "	30.	3,93 "	30.	5,23 "	4.
1853 April	3,61 "	10.	3,37 "	11.	5,23 "	13.
		—	—		5,11 "	29.
1854 März	4,08 "	12.	3,85 "	13.	5,42 "	15.
1855 März	4,00 "	8.	—		—	
		—	—		5,26 "	26.
1860 März/April . .	3,14 "	26.	2,53 "	1.	5,42 "	6.
1871 Februar	3,77 "	22.	3,00 "	21.	5,18 "	28.
1876 Februar	4,38 "	21.	3,63 "	21.	4,52 "	27.
		3,80 "	4,32 "	11.	5,23 "	15.
1888 März	—		—		5,45 "	23.
1889 März	—		—		5,50 "	25.
1891 März	4,18 "	8.	2,30 "	9.	5,76 "	11.

der leichteren Uebersicht wegen die Angaben für die Hochwasser zweiter Ordnung unterstrichen sind. Die Tabelle enthält also alle Hochwasser, die mindestens an einer der Pegelstellen von erster Ordnung waren und läßt zugleich ersehen, welche Höhe sie an den übrigen Stellen besaßen.

3. Häufigkeit der Hochfluthen.

Nach dem Verzeichniß ergeben sich im Ganzen 19 Sommer- und 15 Winterhochwasser dieser Art. Zur weiteren Rechtfertigung der für Krakau zu Grunde gelegten Abgrenzung sei darauf hingewiesen, daß in dem Verzeichniß für den Sommer kein Hochwasser vorkommt, das bei N.-Verun und Warschau zugleich von erster Ordnung gewesen wäre, ohne es auch bei Krakau zu sein. Im Winterhalbjahr sind solche Fälle mehrfach vorgekommen; doch können dieselben zu Bedenken wohl kaum Anlaß geben, da bei den mit Eisgang verbundenen Hochwassern ja auch nicht annähernd dieselbe Regelmäßigkeit der Fortpflanzung der Fluthwellen zu erwarten ist wie bei den sommerlichen Anschwellungen.

Die Aufeinanderfolge der Hochwasser ist, wie die Tabelle zeigt, recht ungleichmäßig. So würde z. B. die durchschnittliche Vertheilung der Sommerhochwasser die sein, daß in je sieben Jahren etwa zwei Fälle zu zählen wären. Statt dessen gehören den sechs Jahren 1844/49 allein schon fünf Fälle an, und unter diesen besitzen zwei noch dazu ein ganz besonderes Gewicht; denn das Hochwasser vom Juli 1845 rechnet an allen drei Pegelstellen zu denen von erster Ordnung; das Hochwasser vom Juli des vorangegangenen Jahres aber war in der Kleinen Weichsel wohl etwas weniger bedeutend, übertraf dafür aber in der russischen Weichsel sogar dasjenige vom August 1813 bedeutend, obschon dies unter den Sommerhochwassern dieses Jahrhunderts eine ganz hervorragende Stellung einnimmt.

Auffallend verschont von größeren Sommerhochwassern blieben, ganz ähnlich wie im Obergebiet, die Jahre 1856/70; denn nur die Hochfluth vom Juli 1867, die ihre Höhe hauptsächlich durch den Dunajec und den San erreichte, ist innerhalb dieser Zeit als eine solche von erster Ordnung (von der Sanmündung ab) zu erwähnen. Daß in den 26 Jahren 1871/96 im Ganzen acht Fälle vorkamen, entspricht ungefähr dem Durchschnitt.

Nimmt man auch die Hochwasser geringerer Ordnung in ganz entsprechender Weise hinzu, indem man also ein jedes auch dann wieder nur einfach zählt, wenn es nicht nur an einer Pegelstelle die Hochwassergrenze erreichte, so steigt die Gesamtzahl der Einzelfälle auf 61, also auf durchschnittlich nahezu eine Hochfluth in jedem Sommer. Die Häufigkeit derselben von fünf zu fünf Jahren ist folgende:

1831/35	36/40	41/45	46/50	51/55	56/60	61/65
1	7	8	6	7	2	2
1866/70	71/75	76/80	81/85	86/90	91/95	96
1	4	5	7	5	5	1

Als besonders hochwasserreich erweist sich bei noch genauerer Abgrenzung der die oben angeführten Jahre 1844/49 umfassende Zeitraum 1839/55 (mit insgesammt 29 Einzelfällen oder etwa 80% über dem Durchschnitt); eine besondere Seltenheit zeigen die Hochfluthen auch bei dieser Art der Zusammenfassung während der Jahre 1856/70, die mit insgesammt nur fünf Fällen um mehr als 60% unter dem Durchschnitt bleiben, während die übrigen Jahre dann, wie schon erwähnt ist, den Durchschnittswerth wieder ziemlich genau innehalten.

Für die Art und Weise, wie Gebirgs- und Flachland auf den Abflussvorgang des Stromes einwirken, ist es ungemein bezeichnend, daß, wenn man die drei Pegelstellen, wie es unten noch näher geschieht, unter einander vergleicht, Warschau die kleinste Zahl von Sommerhochwassern, dagegen die größte Zahl von Winterhochwassern erster Ordnung besitzt. Das Hochwasser vom Februar 1876 stellt unter den in der Tabelle überhaupt verzeichneten Winterhochwassern erster Ordnung den einzigen Fall dar, in welchem die Anschwellung bei Warschau unter der entsprechenden Höhe blieb. Im Ganzen hatte Warschau seit 1831 in elf Jahren Winterhochwasser von erster Ordnung, und zwar mit einer Ausnahme, bei welcher der Wellenscheitel schon am letzten Tage des Februar eintrat (1871), und einer anderen, bei welcher dies erst Ende April geschah (1853), stets im März oder in der ersten Hälfte des April. Unter jenen elf Jahren befinden sich drei auf einander folgende (1853/55), und diese gehören wieder der mit 1855 abschließenden hochwasserreichen Zeit an. Sonst fand eine derartige Aufeinanderfolge nur noch 1888/89 statt.

Unter Einbeziehung der Schmelzwasserfluthen geringerer Ordnung steigt die Zahl der Fälle auf 65, so daß auch auf jeden Winter ziemlich genau ein Hochwasser kommt. In den Antheilzahlen der einzelnen fünfjährigen Zeiträume treten bezüglich der winterlichen Anschwellungen gleichfalls einige bemerkenswerthe Gruppen hervor:

1831/35	36/40	41/45	46/50	51/55	56/60	61/65
4	6	6	7	6	7	3
1866/70	71/75	76/80	81/85	86/90	91/95	96
3	5	6	1	8	3	—

So zeigt sich ein Ueberschuß wieder in den Jahren 41/50, ein ebenso großer allerdings auch während des folgenden Jahrzehntes, was mit der Häufigkeit der Sommerhochfluthen nicht übereinstimmt. Wiederum ist es dagegen das Jahrzehnt 1861/70, das durch entsprechend geringere Werthe theilweise einen Ausgleich herbeiführt. Bemerkenswerth sind außerdem namentlich noch die Winter 1882/91, da die ersten vier derselben ganz hochwasserfrei blieben, während die Frühjahre 1888, 1889 und 1891 dann um so gewaltigere Hochfluthen brachten.

Vereinigt man, was hier nicht noch besonders durchgeführt ist, die Zahlen für beide Halbjahre mit einander, so tritt im Einklang mit dem so eben Ausgeführten namentlich die hohe Gesamtzahl für die 20 Jahre 1836/55 (53) und die den Ueberschuß fast völlig wieder ausgleichende geringe Zahl für das Jahrzehnt 1861/70 (9) aus dem allgemeinen Rahmen heraus.

Schließlich sei noch bemerkt, daß nach den Ergebnissen der auf S. 483 mitgetheilten Betrachtung an einem oberhalb der deutschen Reichsgrenze gelegenen Punkte des Weichselstroms in 100 Jahren durchschnittlich etwa 110 Hochfluthen auftreten, hiervon 24 erster, 41 zweiter und 45 dritter Ordnung. Ein Hochwasser erster Ordnung bildet sich also etwa alle vier Jahre aus.

4. Jahreszeitliche Vertheilung der Hochfluthen.

Wenden wir uns der völlig anders gearteten Frage zu, wie sich die Hochwassererscheinungen in den verschiedenen Stromstrecken während des Kreislaufes des Jahres wandeln, so ist es naturgemäß geboten, jeden Fall eines Hochwassers bei der betreffenden Pegelstelle ganz unabhängig davon in Rechnung zu stellen, welche Höhe die betrachtete Anschwellung in den anderen Hauptstrecken des Stromes erlangte. Ein Hochwasser, das sowohl bei N.-Berun, wie auch bei Krafau und Warschau auftrat, wird hierbei also auch an jeder dieser Pegelstellen für sich besonders gezählt. Die mit den früheren nicht vergleichbaren Zahlen für die Häufigkeit der Hochwasser, die sich auf diese Weise ergeben, sind in der beigefügten Tabelle zusammengestellt. In derselben finden wir, um mit einer der ausdrucksvollsten Vergleichen zu beginnen, bei N.-Berun sechs, bei Krafau zwei, bei Warschau aber zwölf Winterhochwasser erster Ordnung. So

Vertheilung der Hochfluthen		November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
N.-Berun 1833/96	I.	—	—	—	2	4	—	1	3	2	4	1	1	6	12	18
	II.	—	1	—	3	4	3	5	3	5	6	1	—	11	20	31
	III.	—	4	7	3	4	3	3	3	1	5	2	1	21	15	36
	zusammen	—	5	7	8	12	6	9	9	8	15	4	2	38	47	85
Krafau 1831/96	I.	—	—	—	1	1	—	—	3	3	3	—	—	2	9	11
	II.	—	1	5	3	7	—	3	3	1	3	1	1	16	12	28
	III.	2	3	4	4	5	4	7	—	5	6	1	—	22	19	41
	zusammen	2	4	9	8	13	4	10	6	9	12	2	1	40	40	80
Warschau 1831/96	I.	—	—	—	1	7	4	2	1	3	1	—	—	12	7	19
	II.	—	—	1	1	9	3	1	3	—	4	—	—	14	8	22
	III.	—	—	1	2	2	4	1	—	1	2	—	—	9	4	13
	zusammen	—	—	2	4	18	11	4	4	4	7	—	—	35	19	54
Durchschn. Anzahl in 100 Jahren an einer Beobachtungs- stelle	I.	—	—	—	2	6	2	1,5	3,5	4	4	0,5	0,5	10	14	24
	II.	—	1	3	3,5	10	3	4,5	4,5	3	6,5	1	0,5	20,5	20	40,5
	III.	1	3,5	6	4,5	5,5	5,5	5,5	1,5	3,5	6,5	1,5	0,5	26	19	45
	zusammen	1	4,5	9	10	21,5	10,5	11,5	9,5	10,5	17	3	1,5	56,5	53	109,5

bedeutend ist die Einwirkung des Flachlands! Nicht ganz in demselben Verhältniß macht sich das damit zusammenhängende Zurücktreten der sommerlichen Hochwassererscheinungen geltend. Denn für diese kommen, so lange man sich auf die Fälle erster Ordnung beschränkt, die Zahlen für Krakau und Warschau einander ziemlich nahe und nur N.-Berun, wo die Wasserstandsbewegung für den Abflußvorgang des Stromes noch wenig maßgebend ist, hat eine etwas größere Zahl. Wenn man die Hochwasser untergeordneteren Grades mit berücksichtigt, so tritt die Wandlung, die in dem Abflußvorgang des Stromes vor sich geht, in etwas anderer Weise zu Tage. Denn alsdann sind es gerade die winterlichen Hochwasser, die an den drei Pegelstellen in ziemlich gleicher Zahl auftreten, während in der Zahl der Sommeranschwellungen bei Warschau eine Verminderung auf weniger als die Hälfte erfolgt. Mäßig hohe Anschwellungen kommen also bei N.-Berun und Krakau in den Monaten des Eisgangs und der Schneeschmelze ungefähr gleich oft vor wie bei Warschau; nur die Erhebung zu einem ganz großen Hochwasser ist an der Kleinen und Oberen Weichsel um diese Jahreszeit ungleich seltener. Die sommerlichen Anschwellungen zeigen dagegen nach Höhe und Häufigkeit in der russischen Weichsel eine sehr bedeutende Abnahme. Denn Warschau hat in dieser Jahreshälfte insgesamt noch nicht ganz ebenso viele Hochwasser, wie bei Krakau von erster oder zweiter Ordnung sind. Viele mäßig hohe Sommeranschwellungen, die bei Krakau noch in die Klasse der Hochwasser fallen, bleiben also bereits, ehe sie die Narewmündung erreichen, unter der Hochwassergrenze. Die Zahl dieser Fälle ist sogar noch größer, als man nach der Tabelle vermuthen könnte, da manche Hochwasser ja erst durch den Dunajec und die östlicheren Nebenflüsse erzeugt, also erst bei Warschau bemerkt werden, und diese Fälle würden auszuscheiden sein, wenn man einen genauen Zahlenwerth dafür angeben wollte, wie viele Anschwellungen auf dem Wege von Krakau nach Warschau unter die Hochwassergrenze sinken.

Zu denselben Ergebnissen wird man geführt, wenn man für jede der Pegelstellen beide Jahreshälften mit einander vergleicht. Ganz wie es dem mittleren Hochwasser der beiden Jahreshälften und der Vertheilung der Jahreshöchststände auf dieselben entspricht, haben N.-Berun und Krakau im Sommer und Winter ungefähr die gleiche Zahl von Hochfluthen, während bei Warschau die winterliche Anzahl fast doppelt so groß ist. Zwischen den Hochfluthen verschiedener Ordnung bestehen hierbei aber tiefgehende Verschiedenheiten. Denn N.-Berun hatte eine Hochfluth erster Ordnung im Sommer doppelt so oft wie im Winter, und bei Krakau stehen den zwei Winterhochwassern dieser Ordnung gar neun sommerliche gegenüber. Bei Warschau fällt die Mehrzahl der größten Hochwasser dagegen dem Winter zu. In der Zahl der Hochwasser zweiter Ordnung kommen beide Halbjahre einander wesentlich näher, und bei denen dritter Ordnung überwiegt bereits bei N.-Berun der Winter. Ungeachtet dieser Verschiedenheiten zeigt sich jedoch an allen drei Pegelstellen die übereinstimmende Erscheinung, daß, wenn es überhaupt einmal zu einer Anschwellung von der hier betrachteten Mindesthöhe kommt, die höchsten Pegelhöhen im Sommer verhältnißmäßig häufiger als im Winter erstiegen werden. Denn von allen Hochwassern, die in der Jahreshälfte vorkamen, waren solche von erster

Ordnung im Sommer bei N.-Berlin 26 %, bei Krakau 22,5 %, bei Warschau 37 %, im Winter aber bei N.-Berlin nur 16 %, bei Krakau gar nur 5 %, bei Warschau endlich 34 %. Am ausgeprägtesten ist der Unterschied zwischen beiden Halbjahren also bei Krakau, wo sich die Einwirkung des Gebirges ja auch sonst in besonders hohem Grade geltend macht.

Betrachtet man die einzelnen Monate, so geht aus der Tabelle auf das Klarste hervor, daß die Hochwassererscheinungen in der Uebergangszeit von September bis Dezember außerordentlich zurücktreten. Wenn man z. B., worauf wir unten noch näher zurückkommen, alle Fälle schließlich zusammenzählt, so kommt auf das bezeichnete Jahresdrittel noch nicht der zehnte Theil derselben. Und diese wenigen Fälle umfassen meist auch nur Hochwasser geringeren Grades. Denn nur bei N.-Berlin sind in dieser Jahreszeit Hochfluthen erster Ordnung vorgekommen, und zwar je eine im September und im Oktober; die September-Hochfluth brachte den seit 1833 beobachteten Höchststand. Der November war fast schlechthin hochwasserfrei; denn für ihn enthält die Zusammenstellung nur zwei Hochwasser dritter Ordnung bei Krakau. Mit den obigen Ausführungen über die Auslöschung der geringeren Hochwasser in der russischen Weichsel stimmt es ganz überein, daß unter den meist mäßigen Anschwellungen der augenblicklich betrachteten Herbst- und Vorwintermonate bei Warschau nicht eine einzige die Hochwassergrenze erstieg. Unter den Hochwassern des Winters fällt naturgemäß dem März ein besonders hoher Bruchtheil zu; nur diejenigen dritter Ordnung sind an der Pegelstelle Warschau erst im April am zahlreichsten, was durch den oft mit Frühjahrsregen verbundenen Nachschub von Schmelzwasser zu erklären ist.

Bei Zusammenzählung der Hochwasser aller drei Pegelstellen zeigt sich ferner, daß im ersten und letzten Drittel des Monats März je etwa doppelt so viele Anschwellungen bis zur Hochwassergrenze auftraten, als im mittleren Drittel. Freilich wird man hierbei auf eine spätere Ausgleichung gefaßt sein müssen. Dagegen machen die klimatischen Verhältnisse es ohne Weiteres verständlich, daß die ersten zehn Tage des April doppelt so viele Hochwasser auf sich vereinigen, als der Rest des Monats.

Im Sommerhalbjahr überragt der August alle übrigen Monate durch die Zahl der Hochfluthen, und zwar sowohl wenn man für jede einzelne Pegelstelle die Gesamtzahl derselben feststellt, als auch wenn man für die verschiedenen Pegelstellen die Hochwasser erster, zweiter und dritter Ordnung für sich zusammenrechnet. Gleichwohl kann dies eine Eigenthümlichkeit des zu Grunde liegenden Zeitraums sein, wie ähnliche Zufälligkeiten ja in den früheren Kapiteln auch bezüglich des mittleren Hochwassers der einzelnen Monate mit Sicherheit festzustellen waren. Einen noch schwankenderen Boden betritt, wer noch kleinere Abschnitte des Sommers als von Hochwassern besonders gefährdet erkennen will. Beschränken wir unsere Betrachtung zunächst auf die Hochfluthen erster Ordnung, so stößt man allerdings auf die bemerkenswerthe Erscheinung, daß von den 19 auf S. 477 verzeichneten Fällen, die sich doch über den ganzen Sommer vertheilen, nicht weniger als vier dem letzten Drittel des August angehören, und hierzu gesellt sich außerdem noch das große Hochwasser des Jahres 1813, das

ebenfalls Ende August austrat. Der bekannteste Kalenderheilige dieser Zeit ist Bartholomäus (am 24.); doch weiß der Volksmund, so weit etwas darüber bekannt geworden ist, nichts von besonderen Bartholomäi-Hochfluthen. Dagegen ist in dem die Weichsel behandelnden Artikel des geographischen Lexikons für die polnischen Lande davon die Rede, daß die Ueberschwemmungen, welche im Juni und Juli eintreten, als Johannis- und Jacobi-Hochwasser bezeichnet würden. Auch von Dominikfluthen spricht das Volk. Jedoch macht sich eine Häufung der Hochwasser weder um den 24. Juni, noch etwa um den 25. Juli oder den 5. August bemerkbar, ebenso wie sie auch für das letzte Drittel des letzteren Monats nicht bestehen bleibt, wenn man die Betrachtung auf die Fluthwellen geringerer Ordnung ausdehnt. Jene Bezeichnungen sind also wohl so zu verstehen, daß sich an die angegebenen Namen nur ganz ungefähr zutreffende Zeitvorstellungen knüpfen, aus denen Rückschlüsse kaum zu ziehen sind.

Die Beobachtungsreihen, aus denen die Tabelle auf S. 480 abgeleitet ist, umfassen in dem Zeitraum 1831/96 fast genau zwei Drittel eines Jahrhunderts. Bei N.-Berun fehlen freilich die ersten Jahre; da diese aber bei Krafau, wie bei Warschau hochwasserfrei waren, so darf man für die folgende Betrachtung das Gleiche auch betreffs N.-Berun voraussetzen. Wenn man die gleichartigen Zahlen für die drei Pegelstellen addirt, so findet man hiernach dieselbe Zahl von Hochwassern, wie sie sich ergeben würde, wenn die Häufigkeit der letzteren an jeder der drei Stellen die gleiche wäre und von irgend einer derselben eine zweihundertjährige Beobachtungsreihe vorläge. Nimmt man von jenen Zahlen dann noch die Hälfte, so erhält man also die durchschnittliche Anzahl der Hochfluthen in 100 Jahren. Allerdings beziehen sich diese Durchschnittszahlen nicht auf einen bestimmten, wirklichen Punkt des Stromes, sondern gewissermaßen auf eine ideale Strecke desselben, deren Hochwassererscheinungen einen Mittelwerth aus den diesbezüglichen Verhältnissen der Kleinen, Oberen und Mittleren Weichsel darstellen. In 100 Jahren treten, so verstanden, an einem oberhalb der deutschen Reichsgrenze gelegenen Punkte des Weichselstromes hiernach durchschnittlich etwa 110 Hochfluthen auf, und zwar im Sommer nahezu ebenso viel wie im Winter. Nahezu ein Fünftel aller gehört dem März an, dem der August mit 17 Hochwassern in 100 Jahren am nächsten kommt. Ein deutlicher Mindestwerth zeigt sich zwischen diesen Höchstzahlen nicht; wohl aber bringt, wie schon in früheren Kapiteln erwähnt, der Herbst und Vorwinter einen solchen.

II. Sommerhochfluthen.

Den sichersten Weg zu einer Einsicht in die Eigenthümlichkeiten, welche den Verlauf der Hochfluthen beider Jahreshälften kennzeichnen, eröffnet zweifellos die eingehendere Betrachtung besonders lehrreicher Einzelfälle. Unter diesen dürfen im vorliegenden Kapitel aber wohl diejenigen die Aufmerksamkeit in erster Linie in Anspruch nehmen, die in allen hier betrachteten Strecken des Stromes als Hochwasser erster Ordnung aufgetreten sind. Nach dem Verzeichniß auf S. 477 gilt dies für das Sommerhalbjahr nur von den Hochfluthen im August