

1839, im Juli 1845 und im Juni 1884. Die Beschreibung möge mit letzterer beginnen, da sie die einzige ist, für welche auch die Wasserstände der wichtigsten Nebenflüsse bekannt sind. In den Kartenbeilagen dieses Werkes ist eine bildliche Darstellung der Anschwellung der verschiedenen Gewässer gegeben.

1. Hochfluth vom Juni 1884.

Auch auf das Gebiet des Oberstromes erstreckte sich dieses Hochwasser, und zwar brachte es, wie aus dem Tabellenbände des Oderwerks hervorgeht, den Strom bis zum Bober hin zum Ausufern. Das Gebiet des letzteren wurde dagegen, ebenso wie schon das der Glazer Neisse, von den Regenfällen nicht mehr in bemerkenswertherem Maße betroffen, wie denn auch in den Zusammenstellungen des Oderwerks (Bd. III S. 467 und S. 615) für Glazer Neisse und Bober ein größeres Hochwasser vom Juni 1884 nicht aufgeführt ist.

Die Regenmengen waren gewaltig. Nachdem schon der Mai mit Nässe nicht sparsam gewesen war, ohne daß sich jedoch in den Flüssen schon ungewöhnliche Wasserstände entwickelt hätten, regnete es im Juni nach den Sprawozdanie komisji fizyjograficznej (Kraakau 1885) in folgender Stärke:

Ort	Höhenlage + m	Gebiet	Regenmengen (mm)					
			1.—17.	18.	19.	20.	21.	22.—25.
Bielitz	344	Kleine Weichsel	89,5	35,4	71,8	51,5	—	17,4
Saybusch	345	Sola	129,7	50,6	82,5	31,5	—	15,8
Wadowice	268	Skawa	72,0	16,4	12,0	13,8	3,4	20,1
Kraakau	220	Obere Weichsel	42,6	31,3	27,9	16,8	26,7	12,5
Wjeliczka	257		43,8	67,6	31,3	28,5	3,1	6,8
Jodlownik	326	Raba	44,7	45,9	81,7	46,0	20,9	26,5
Bochnia	213		46,7	75,2	76,2	22,2	44,3	26,6
Poronin	742	Dunajec	90,7	52,7	77,3	43,3	10,5	23,1
Szczawnica	481		49,0	13,1	55,9	31,2	10,4	35,8
Krynica	575		65,6	17,2	54,5	52,8	33,2	25,9
M. Sandec	298		59,9	11,4	58,8	45,5	51,0	36,9
Tarnow	210	Obere Weichsel	76,3	13,5	28,4	10,8	0,9	19,4
Uście-jesuitckie . .	179		54,2	70,0	11,5	17,1	17,4	17,5
Kolaczycze	235	Wisłoka	50,3	67,4	65,2	26,5	7,0	17,8
Pilzno	234		15,9	59,0	48,1	20,5	2,5	13,2
Dobrzeczuw	243	Wisłok	36,5	30,9	64,2	34,5	34,1	13,8
Staramjes	297		65,9	40,2	80,0	18,0	35,7	12,5
Nieszczuw	212		50,5	30,8	70,0	14,7	20,6	12,9
Smolnik	525	San	92,6	16,5	37,4	17,4	19,8	17,1
Jarosław	204		32,8	55,0	30,0	7,0	10,0	9,1

Die Zeitangaben sind dabei wahrscheinlich so zu verstehen, daß die einzelnen Mengen in der Hauptsache auch immer an demjenigen Tage fielen, zu dem sie verzeichnet sind. Volle Sicherheit läßt sich leider betreffs dieses wichtigen Punktes nicht gewinnen. Manche Anzeichen deuten sogar darauf, daß nicht an sämtlichen Beobachtungsstellen gleichmäßig verfahren ist; meist scheint jedoch zu einer

Nachmittags- oder Abendstunde gemessen und die Menge, wie erwähnt, dem Tage der Messung zugeschrieben worden zu sein. Für Krakau z. B. sind in den Wetterberichten der Deutschen Seewarte die Regenhöhen von einem Morgen zum andern mitgetheilt, und die Reihe dieser ganz anderen Zahlen, die sich auch auf einen anderen Beobachtungspunkt beziehen, überschneidet sich mit den in unserer Tabelle enthaltenen in einer solchen Weise, daß nur unsere obige Annahme eine Erklärung dafür bietet. Durch Vergleichung mit anderen Quellenwerken, die außer den Monatssummen des Regens indessen nur die höchste 24-stündige Menge desselben enthalten und deshalb in der Tabelle nicht berücksichtigt sind, ließ sich ferner mit ziemlicher Sicherheit feststellen, daß die Zahlen für Bielitz und wohl auch die für Saybusch immer von einem Morgen zum nächsten gerechnet und in den oben genannten Sprawozdanje dem Tage der Messung zugeschrieben sind. Zur Erzielung besserer Uebereinstimmung haben wir sie in unserer Tabelle deshalb um einen Tag zurückversetzt, so daß also z. B. die Zahlen für den 19. bei diesen Beobachtungsstellen wahrscheinlich den Regenfall von der Frühe des 19. bis zur Frühe des 20. anzeigen. Die fraglichen Zahlen stimmen nunmehr auch gut mit der Angabe auf S. 39 des Tabellenbandes, wonach die höchste bei Weichsel beobachtete Tagesmenge im Betrage von 140 mm ebenfalls dem 19. Juni 1884 zugeschrieben ist. An anderer Stelle wird diese Menge unter demselben Datum auf 116 mm angegeben; doch bezieht sich letztere Zahl auf eine andere Beobachtungsstelle. Auch im rechtsseitigen Quellgebiete der Oder (Ostrawitz und Olša) brachte, in der zuletzt erläuterten Weise verstanden, der 19. den stärksten Regen, und zwar im Betrage von rund 60 bis 100 mm.

Die Regenfälle traten wieder im Gefolge derselben Luftdruckvertheilung auf, die schon so oft für die Nachbarströme Elbe, Oder und Weichsel, wie auch für die Donau verderblich wurde und darin besteht, daß der Druck im Westen höher, im Osten geringer ist und das gefährdete Gebirgsland der Uebergangszone zwischen beiden Witterungsbereichen angehört. Schon am 12. legte sich ein Gebiet hohen Druckes von den britischen Inseln und dem Kanal aus über Centraleuropa, das in seiner Wechselwirkung mit dem niedrigeren Drucke im Osten etwa vom 15. ab andauernd eine feuchte nordwestliche Luftströmung über Deutschland und dem nördlichen Oesterreich unterhielt. Die Druckunterschiede hatten sich indessen zuletzt derartig ausgeglichen, daß die Wetterkarte für den Morgen des 18. Juni so geringfügige Unterschiede des Druckes zeigt, wie sie selbst im Sommer zu den Seltenheiten gehören. Gehen wir z. B. ungefähr auf dem Breitenkreise der Stadt Krakau von Westen nach Osten, so finden wir folgende Beträge des Luftdruckes: Scilly 767,1 mm; Wiesbaden 763,1 mm; Prag 760,3 mm; Krakau 756,8 mm; Lemberg 752,7 mm; Kijew 750,4 mm. Die Linien gleichen Druckes verlaufen dabei in dem ganzen Gebiet, das hier in Frage kommt, in nord-südlicher Richtung, so daß immer neue Luftmassen vom nördlichen Meere herbeigezogen werden, die (den geringen Druckunterschieden gemäß) mit geringer Geschwindigkeit über das Festland hinwegstreichen und hier immer neue Regenfälle verursachen. Eine plötzliche, wenn auch durchaus nicht sonderlich erhebliche Verstärkung der Luftdruckunterschiede scheint es gewesen zu sein, die nun das Unwetter in voller Stärke losbrechen ließ. Denn am Morgen des

folgenden Tages hat einerseits das westliche Hochdruckgebiet einen zungenförmigen Vorstoß nach Böhmen hinein ausgeführt, der z. B. den Luftdruck bei Prag um 2,9 mm vermehrt hat; andererseits ist im Osten der Luftdruck gesunken, bei Krafau z. B. um 1,7 mm. Demgemäß hat auch der Wind allenthalben aufgefrischt; bei Breslau z. B. weht er mit der Stärke 6 (der 12-theiligen Skala) aus Nordwest, während der Westnordwest vom Morgen zuvor nur die Stärke 3 zeigte. Mit der sich mehrenden Zufuhr wasserdampfreicher Luft muß sich in solchem Falle aber auch der Niederschlag mehren. Denn die Luftmassen, die über das Flachland Schlesiens und die Schlesisch-polnische Platte hinweg dem Kamme der Beskiden und der Karpathen zuströmen, werden mit der Annäherung an das hohe Gebirge zu einem immer beträchtlicheren Aufstieg, also auch zu einer immer beträchtlicheren Ausdehnung und Abkühlung gezwungen, die schon das Vorland des Gebirges, besonders aber letzteres selbst mit einem guten Theil des von der See herbeigetragenen Wassers überschüttet. So verzeichnet der Bericht der Seewarte denn auch bei Krafau für die Zeit vom Morgen des 18. zum Morgen des 19. eine Regenhöhe von 44 mm, während dieselbe in den 24 Stunden zuvor nur 3 mm betragen hatte. Das Gebirge wurde, wie aus den obigen Darlegungen hervorgeht, von dieser Einwirkung der lebhafteren Luftströmung erst etwas später erreicht. Ein Band größten Niederschlages drang also vom Weichselthale aus gen Süden zum Kamme des Gebirges hin vor, wobei sich auch einige zeitliche Verschiedenheit in der Anfüllung der westlichen und der östlichen Flüsse geltend macht, und zwar hatten letztere, namentlich die Wisloka, den Hauptregenfall wohl etwas früher. Doch allzu bedeutend kann der Unterschied nicht gewesen sein; und hierin liegt das Eigenartige dieses Falles, daß alle galizischen Gebirgsflüsse in eine ziemlich gleichzeitige und zwar verhältnißmäßig auch gleich starke Erregung geriethen, so daß die auf der Gliederung des Gewässernetzes beruhenden Verschiedenheiten ihrer Einwirkungsweise auf den Verlauf der Fluthwellen ziemlich ungetrübt zum Ausdruck kommen.

Während des stärksten Regenfalles hatte sich in Westrußland ein geschlossenes Tiefdruckgebiet ausgebildet, das langsam in nordwestlicher Richtung, also zur Ostsee hinabzog und auch im Gebiete der russisch-polnischen Nebenflüsse des Stromes reichliche Niederschläge veranlaßte. Am 24. lag dieses Tief schon über Skandinavien, und zwei Tage später war es im äußersten Norden westlich von der Halbinsel verschwunden. Je weiter es sich entfernte, um so mehr ließ im Großen und Ganzen auch der Niederschlag nach.

Dem Hochwasser ging also, ganz wie erst neuerdings wieder bei den großen Ueberschwemmungen im Sommer 1897, schon eine recht regenreiche Zeit voran. Doch blieben die galizischen Flüsse bis zum 16. Juni noch ohne merkliche Erregung. Inzwischen aber mußte aller überhaupt zur Wasseraufnahme fähige Boden vollauf durchtränkt worden sein, und so konnte der nun plötzlich in ungewöhnlicher Stärke losbrechende und in dieser mehrere Tage anhaltende Regen in allen Flüssen große Wassermassen zusammenführen. An der kleinen Weichsel, die aber für die Hochwasserführung des Weichselstromes nur in seltenen Ausnahmefällen unmittelbar den Ausschlag giebt, machte sich der Anstieg des Wasserspiegels bei der Pegelstelle Drahomischl, wo sich in Folge der Enge

des Querschnittes jede Schwankung der Wasserführung besonders scharf ausprägt, sogar schon vom 14. ab bemerkbar. Der Wellenscheitel scheint am Abend des 20. Juni, also an dem Tage nach dem stärksten Regenschall eingetreten und über die am 20. und 21. beobachtete Pegelhöhe von 6,43 m noch um etwa 0,9 m hinausgegangen zu sein. Um die 87 km lange Strecke von Drahomischl bis N.-Berun zu durchschreiten, brauchte der Wellenscheitel anscheinend etwa $1\frac{2}{3}$ Tage. Die hieraus folgende geringe Geschwindigkeit (2,2 km stündlich) hat bereits auf S. 190 ihre Erklärung darin gefunden, daß durch die vielen Krümmungen und die recht unregelmäßige Gestaltung des Hochwasserbettes die ursprünglich so ungestümen Hochwasser der Kleinen Weichsel viel von ihrer Wucht verlieren.

Die Fluthwellen der Sola und Skawa gelangten denn auch bereits zu einer Zeit (am 20.) in den Strom, um die der Wasserspiegel sich bei Drahomischl erst seinem Höchststande näherte und bei N.-Berun das Wasser erst um etwa 1 m gestiegen war. Bei Oświęcim, Wadowice und Zator trat damals der höchste Wasserstand ein, der seit 1867 überhaupt beobachtet ist, und Kobjernice fehlt unter diesen Pegelstellen wohl nur deshalb, weil hier das Wasser zur Beobachtungsstunde am 20. schon wieder merklich im Fallen war. Nach der Form der Wasserstandslinien zu schließen, durchlief der Scheitel der Solawelle die 25 km lange, ziemlich gefällarme Strecke von Kobjernice nach Oświęcim in etwa acht Stunden, und in ganz entsprechendem Verhältniß scheint der Scheitel der Skawawelle für die Zurücklegung der 20 km betragenden Strecke von Wadowice nach Zator ungefähr sechs Stunden gebraucht zu haben. In den Weichselstrom scheinen beide Wellenscheitel ziemlich gleichzeitig gelangt zu sein. Wie gewöhnlich, sind beide Wellen in der Wasserstandslinie für die Pegelstelle Krakau nicht mehr von einander zu trennen, was seinen Grund wohl in dem allseitigen Zusammenströmen des Wassers und der allmählichen Ausfüllung des Ueberschwemmungsgebietes hat. Der Wellenscheitel trat bei Krakau, nachdem der lebhaftere Anstieg des Wassers hier etwa drei Tage gedauert hatte, ungefähr um die gleiche Zeit ein, wie bei N.-Berun. Die Kleine Weichsel kann ihn also nicht erzeugt haben. Andererseits verzögerte er sich doch zu lange, als daß man ihn noch als eine unmittelbare Fortbildung der Sola- und Skawa-Wellen betrachten könnte, da es unwahrscheinlich ist, daß der Wellenscheitel für die nur rund 80 km lange Strecke Oświęcim—Krakau und die noch um 20 km kürzere Strecke Zator—Krakau zwei volle Tage gebraucht haben sollte. Die Przemsza kommt hierbei kaum in Betracht, da der Anstieg des Wassers sich in ihr ziemlich träge vollzog. Vielleicht trat die größte Wasseransammlung bei Krakau also zu einem Zeitpunkte ein, als Sola und Skawa schon in ihrer Einwirkung nachließen, diese Verminderung aber durch das erste Wasser aus der Kleinen Weichsel zunächst noch wett gemacht wurde. Die Rückseite der Wellen ist, wie fast bei allen Hochfluthen, in Folge der allmählichen Entleerung des Ueberschwemmungsgeländes und des Nachlaufens des Wassers aus den langsamer entwässernden Gebieten viel flacher geformt als ihr vorderer Hang.

Die nächsten Pegelstellen des Stromes, an denen damals Beobachtungen angestellt wurden, sind Jagodniki, oberhalb der Dunajecmündung, und Uścieżewickie unterhalb derselben. Bei der erstgenannten Stelle begann der Anstieg

schon am 17., unterhalb des Dunajec sogar schon am 16. Juni, hier wie dort früher als bei Krakau. Der so frühzeitige Beginn der Hebung unterhalb des Dunajec ist sicher der Einwirkung dieses Flusses zuzuschreiben, denn auch an der Pegelstelle Zabno, die nur 17,6 km von seiner Mündung in die Weichsel entfernt ist, kam das Wasser schon am 16. ins Steigen. Dagegen macht es die Form der Wasserstandslinien ziemlich wahrscheinlich, daß die erste Hebung des Wasserspiegels bei Jagodniki nicht durch einen Rückstau aus dem doch erst allmählich in Erregung gekommenen Dunajec, sondern durch das Eintreffen der Fluthwelle der Raba bedingt wurde, von der leider damalige Pegelbeobachtungen nicht vorliegen.

Aus der Vergleichung der Beobachtungen bei den Pegelstellen Zglobice und Zabno, zwischen denen die Biala mündet, folgt, daß dieser Gebirgsfluß seine Fluthwelle früher in den Dunajec gebracht haben muß, als dessen eigene Hauptfluthwelle bis zur Bialamündung vordrang. Denn bei Zabno trat der Wellenscheitel, nachdem der Anstieg hier im Ganzen über 5 m und noch allein am letzten Tage etwa 4,5 m betragen hatte, mindestens $\frac{1}{2}$ Tag früher ein, als an der 21,3 km weiter oberhalb gelegenen Pegelstelle Zglobice. Bei Zabno ist in Folge dessen am 21., also $1\frac{1}{2}$ Tage nach dem Vorübergange des Hauptscheitels, noch ein Nebenscheitel (allerdings nur in Form einer besonders stark nach außen springenden Krümmung der Wasserstandslinie) angedeutet, der wohl als Fortwirkung der eigentlichen Dunajecwelle zu betrachten ist. Der Wellenscheitel würde dann allerdings für die kurze Strecke von Zglobice nach Zabno ungefähr einen Tag (vom 20. zum 21.) gebraucht haben. Doch ist hieran wohl kein Anstoß zu nehmen; denn einen Punkt, wo zwei Gewässer zusammentreffen, kann ein Wellenscheitel, soweit von dem Wasserverlust durch Ueberfluthung der dem Hochwasser ausgesetzten Niederungen abgesehen werden darf, erst in dem Augenblick überschreiten, in welchem die Abflußmenge des einen Gewässers schon oder nur noch in demselben Maße wächst, wie die des anderen abnimmt; zunächst dürfte aber die Verminderung des Wassers der Biala nicht ganz so stark gewesen sein wie die Vermehrung aus dem Dunajec selbst. Wie die Abbildung im Atlas erweist, waren die Fluthwellen schon bei N.-Sandec und bei Zglobice außerordentlich gedehnt. Bei N.-Sandec fiel das Wasser, das vom 18. zum 19. um 1,90 m gestiegen war und dann noch etwas höher emporging, vom 20. zum 21. nur um 0,5 und vom 21. zum 23. um 0,80 m. Bei Zglobice hatte der Anstieg in zwei Tagen 2,90 m betragen, während die darauf folgende Senkung in der gleichen Frist nur 1,40 m ausmachte. Zu den Gründen für diese starke Dehnung der Wellen zählt neben der Ausbreitung des Wassers im N.-Sandecer Thalkessel und der Fortdauer des Regens am 20. Juni und den nächsten Tagen vor Allem wohl das spätere Eintreffen des Wassers aus der ersten Hauptstrecke des Flusses, die, wie die Regenhöhen von Boronin, Szezawnica und Krynica erweisen, im Verein mit dem Poprad auch ihrerseits beträchtliche Wassermengen abzuführen hatte. Leider ist aus einer Vergleichung der Wasserstände nicht mit einiger Sicherheit zu ersehen, eine wie lange Zeit für den Wellenscheitel erforderlich war, um die 67 km lange Strecke von N.-Sandec bis Zglobice zu durchlaufen; aller Wahrscheinlichkeit nach waren es aber nicht weniger

als 12 und nicht mehr als 24 Stunden, und das Mittel hieraus ergibt ja auch eine mit den sonstigen Erfahrungen gut vereinbare Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 3,7 km in der Stunde.

Es wurde schon erwähnt, daß im Weichselstrom der Anstieg des Wassers unterhalb des Dunajec durch letzteren eingeleitet wurde. Auch der Wellenscheitel scheint unmittelbar aus diesem gekommen, also eine Fortwirkung der Fluthwelle gewesen zu sein, welche die Biala im Dunajec erzeugt hatte. Dieser verdankt also einen Theil der Bedeutung, die er für den Verlauf der Hochfluthen im Strome besitzt, diesem Nebenflusse, dessen Wichtigkeit bereits auf S. 39 und 55/56 hervorgehoben ist.

Wir sind hiermit an dem wichtigsten Punkte dieser Beschreibung angelangt. Es erweist sich also, daß, wenn alle Beskiden- und Karpathenflüsse gleichzeitig und gleich stark in Erregung gerathen, der Verlauf, den das Hochwasser im Strome nimmt, vom Dunajec ab durchaus unter der beherrschenden Einwirkung des letzteren steht. Das Hochwasser, das sich durch die westlicheren Nebenflüsse im Strome bildet, kommt erst dann zur Dunajecmündung, wenn dessen Haupterregung bereits vorüber ist. Doch ist hierbei zu bedenken, daß aus dem Dunajec nicht ein einmaliger, auf kurze Zeit zusammengedrängter Wassererschub auf den Weichselstrom stößt, sondern die reiche Gliederung des Gewässernezes jenes Flusses es mit sich bringt, daß das Andrängen der den verschiedenen Theilgebieten entstammenden Wassermassen Tage lang anhält. So wird es erklärlich, daß auch im vorliegenden Falle der Wasserspiegel des Stromes nach dem Vorübergange des aus dem Dunajec gekommenen Wellenscheitels nur ganz langsam fiel, bis dann die Vereinigung mit dem Hochwasser, das inzwischen aus der oberen Weichselstrecke dazukam, einen nachmaligen kleinen Anstieg des Wasserspiegels bewirkte.

Sein höchstes Wasser scheint der Weichselstrom bei Szezucin ziemlich genau in der Mitte des Zeitraums zwischen den Beobachtungen am 20. und 21. Juni gehabt zu haben, und zwar ging dasselbe über den am 21. beobachteten Wasserstand (4,80 m) wohl noch um mehrere Dezimeter hinaus. Als Frist, in welcher der Wellenscheitel von Zabno aus zunächst bis zur Mündung des Dunajec (17,6 km) und dann bis Szezucin (33,7 km) gelangte, würde sich hiernach etwa 1 Tag ergeben, und wenn dies etwas viel erscheinen könnte, so ist zu berücksichtigen, daß der Scheitel bei der 1884 noch unzureichenden Bedeichung der ausgedehnten Ueberschwemmungsgebiete an der untersten Dunajecstrecke und im benachbarten Weichselthale durch umfangreiche Ausuferungen etwas zurückgehalten wurde.

So hatte also die Stromstrecke zwischen Dunajec und Wisloka die größten Wassermengen schon zu einer Zeit zu bewältigen, um die der Wasserspiegel bei Krakau sich erst ungefähr in mittlerer Höhe zwischen dem vorangegangenen Kleinstwasser und dem Höchststande befand, der erst in reichlich 1½ Tagen folgte.

Eine merkliche Formänderung gerade in der Nähe des Wellenscheitels erfuhr das Hochwasser durch die Wisloka. Das Wasser wuchs in dieser außerordentlich rasch an, bei Labuzje, wie die Abbildung zeigt, vom 17. zum 18. um 1,30 m, vom 18. zum 19. um 4,75 m, womit der Wellenscheitel wohl ziemlich

erreicht war. Dieser trat somit etwa einen Tag früher ein, als ihn beispielsweise die Sola und Skawa in ihrer untersten Strecke hatten. Diese zeitliche Verschiebung war offenbar in den Regenverhältnissen begründet. Man darf zwar nicht ohne Weiteres auf Grund der Regenmessungen zu Kolaczyce und Pilzno (S. 484) folgern, daß das gesammte Wislofagebiet die Hauptregenmenge schon am 18. oder vom 18. zum 19. empfing; denn jene Orte gehören der Vorstufe des Gebirges an und hier erlangte der Regen seine größte Stärke überhaupt etwas früher als in der Nähe des Kammes. Diese Niederschlagstabelle läßt aber doch kaum einen Zweifel darüber, daß es auch in den höher gelegenen Theilen des Gebietes am 18. schon recht stark, jedenfalls wohl viel stärker regnete als in den Westbeskiden.

Bei Dzifuw dürfte das Wasser des Stromes schwerlich, wie die einmalig täglichen Beobachtungen zunächst besagen, nach einem lebhafteren Anstieg vom 20. zum 21. plötzlich nur noch um 0,5 m und vom 21. zum 22. dann gar nicht mehr gestiegen sein, sondern mit etwas größerer Wahrscheinlichkeit ist wohl anzunehmen, daß ein Wellenscheitel zwischen den Beobachtungen vom 20. und 21. vorüberging und diesem ein zweiter vor der nächsten Pegelablesung folgte. Der erste würde dann aus der Wisloka gekommen sein und den rund 100 km betragenden Abstand zwischen Labuzje und Dzifuw in etwa $1\frac{1}{2}$ Tagen durchlaufen haben, während in der zweiten Erhebung der Scheitel der Fluthwelle zu erblicken sein würde, der aus dem Dunajec in den Strom gelangt war. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit würde auch für diesen einen recht wahrscheinlichen Werth annehmen, da auf die 61 km lange Strecke von Szczucin bis Dzifuw eine Fortpflanzungszeit von etwa einem Tage kommen würde. Jedenfalls läßt sich fast mit Gewißheit behaupten, daß die Wisloka-Welle in diesem Falle dem vom Dunajec gebrachten Hochwasser voranging.

Die Erregung des San und des Wislof begann etwa gleichzeitig mit derjenigen der Wisloka (am 17.). Bei Postoluw war der Wellenscheitel etwa in zwei Tagen, bei Przemyśl aber in dreien erreicht. Da beide Pegelstellen um 129 km auseinander liegen, so ergiebt sich für die Strecke von Postoluw nach Przemyśl hieraus eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von rund 5 km in der Stunde und dieses rasche Fortschreiten ist wohl dadurch zu erklären, daß das Flußbett auch durch die in die Zwischenstrecke mündenden Seitengewässer angefüllt wurde, außerdem das Gefälle des Flusses dort ziemlich stark ist, das Ueberschwemmungsgebiet aber geringe Ausdehnung besitzt. Bei Radymno und bei Jarosław riß das Hochwasser die Pegel fort, bei Radymno glücklicher Weise erst, nachdem das Wasser schon wieder drei Tage lang gefallen war, bei Jarosław dagegen ungefähr zur Zeit des Höchststandes. Die Wellenform weicht bei Radymno von derjenigen bei Przemyśl namentlich darin ab, daß der Wellenrücken eine starke Abflachung mit Andeutung einer Aufeinanderfolge mehrerer Fluthwellen zeigt, was ganz zu der Gliederung des Gewässernekzes stimmt, da in die kurze Zwischenstrecke der Wiar und die Wisznia münden. Die erwähnte Dehnung der Welle war eine so erhebliche, daß der Wasserpiegel, der sich in den letzten zwei Tagen (18./20.) noch um 4 m gehoben hatte, in den zwei Tagen darauf nur um 1 m fiel. Eine ganz ähnliche Form besaß die Fluth-

welle des Wislof, dessen Wasserspiegel an der Pegelstelle Rzeszów in den letzten zwei Tagen (17./19.) sogar um 4,5 m in die Höhe ging, in der gleich langen Frist darauf aber nur um 0,5 m fiel. Bei diesem langsamen Ablauf der beiderseitigen Hochwassermengen konnte eine Vereinigung derselben in der untersten Strecke des San um so weniger ausbleiben, als auch noch diejenige Pegelstelle (Rzeszów) den Höchststand zuerst hatte, von welcher bis zum Vereinigungspunkte beider Gewässer eine um rd. 30 km längere Wegstrecke zurückzulegen ist. Naturgemäß ist aber nicht gerade ein genaues Zusammentreffen der eigentlichen Höchstmengen anzunehmen. Dagegen würde schon die Erscheinung sprechen, daß an den Pegelstellen der untersten Strecke des San nicht mehr die Rück-, sondern die Vorderseite der Wellenkuppe die flachere Wölbung besitzt. Wahrscheinlich kam diese Aenderung der Wellenform dadurch zu Stande, daß die Welle des San durch die des Wislof ein wenig überholt wurde. Außerdem ist zu bemerken, daß bei Rudnik, also unterhalb der Wislofmündung, schon zwischen den Beobachtungen am 19. und 20. eine kleine Fluthwelle vorüberging, die nicht durch die Hauptanschwellung des Wislof hervorgerufen worden sein kann, da diese so früh noch nicht zur Geltung kommen konnte. Möglicherweise rührte jene vorausseilende kleine Welle aus den Hügellandbächen (Mlecza u. s. w.) her, die sich in die unterste Strecke des Wislof ergießen.

Die starke Abflachung auch der Vorderseite der Welle ergibt beim San die eigenthümliche Erscheinung, daß er in Folge des frühzeitigen Regens im Flach- und Hügelland und des schnellen Wasserabflusses aus dem Hügellande in seiner untersten Strecke ebenso zeitig zu steigen begann wie die Sola und Skawa in der Nähe ihrer Mündungen, obschon die Länge der Gewässer eine so verschiedene ist. Während in jenen kleinen Flüssen aber der Wellenscheitel der ersten Erregung fast auf dem Fuße folgte, verstrichen in der untersten Strecke des San bis dahin 5 Tage (17./22.). Für den Verlauf des Hochwassers im Weichselstrom blieb er, ein so umfangreiches Gebiet sein Gewässernez auch bedeckt, hierdurch insofern von untergeordneterer Bedeutung, als er ziemlich wenig auf die höchste Höhe desselben, wohl aber auf die Gesamtmenge des Abflusses einwirkte. Und hiermit sind wir zu dem zweitwichtigsten Punkte in der Schilderung dieses Hochwassers gekommen.

Der Anstieg des Wassers begann bei Warschau etwa 4 Tage später, als in der Weichsel oberhalb des San, vollzog sich aber so lebhaft, daß der Wellenscheitel nur etwa 3 Tage später eintrat, als bei Dzików der Anstieg in der Hauptsache beendet war. Sollte die Fluthwelle hier thatsächlich nur den einen Wellengipfel am 22. besessen haben, so würde der Höchststand bei Warschau auf diesen in der noch kürzeren Frist von etwa $1\frac{1}{2}$ Tagen gefolgt sein. Die Zwischenstrecke mißt 256,7 km, so daß selbst eine dreitägige Zwischenzeit noch immer eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 3,6 km in der Stunde ergibt. Der San bleibt hierbei ganz außer Betracht, da zwischen der höchsten Anschwellung seiner untersten Strecke und derjenigen bei Warschau gar nur eine knapp eintägige Frist liegt. Man hat aber auch wohl nicht anzunehmen, daß der Zeitpunkt des Wellenscheitels bei Warschau hauptsächlich durch das Hochwasser der Oberen Weichsel bestimmt wurde. Denn da der San noch im Steigen war, so dürfte der

Scheitel der Weichselwelle an seiner Mündung einigen Aufenthalt gefunden haben, was seine Geschwindigkeit in der russischen Strecke noch vergrößern würde. So bestätigt sich also die bereits auf S. 105/6 und S. 118 geäußerte und theilweise schon dort begründete Vermuthung, daß die Hochfluthen bei Warschau durch das Wasser aus den russisch-polnischen Flüssen eingeleitet werden, und daß auf diese Weise die auffallend rasche Fortbewegung des immer wieder von anderen, aus geringeren Entfernungen anlangenden Wassermassen gebildeten Fluthscheitels verursacht wird. Bei Warschau hat dieser fördernde seitliche Zufluß aber seinen Höhepunkt überschritten; der Narew dürfte, da der Bug viel langsamer vom Hochwasser durchlaufen wird, im Gegentheil vielfach sogar hemmend auf den Fortschritt der Welle wirken. So ermäßigt sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zwischen Warschau und Thorn denn auch auf nicht ganz 3 km in der Stunde (212 km in 3 Tagen), während der erste Anstieg sich allerdings um etwa die Hälfte dieses Betrages schneller fortpflanzte (in 2 Tagen). Abgesehen von der hierdurch bedingten Dehnung des vorderen Hanges der Fluthwelle ähnelt die Wellenlinie für die Pegelstelle Thorn derjenigen für Warschau außerordentlich. Vor Allem ist hervorzuheben, daß an beiden Orten, nachdem der Wasserspiegel zunächst in 2 bis 3 Tagen um $1\frac{3}{4}$ m gesunken war, der weitere Abstieg sehr langsam vor sich ging. Es folgte also nunmehr das Wasser aus dem Oberlaufe der Oberen Weichsel, dem San und den sonstigen Nebenflüssen nach, die auf den Wellenscheitel nicht unmittelbar einwirkten.

Wie das Hochwasser auf preußischem Gebiet auftrat, wird in Bd. IV, 2. Abth. 1. Kap. kurz erörtert.

2. Hochfluthen vom August 1839, Juli 1845 und Juni 1847.

Wenden wir uns den beiden anderen Sommerhochwassern zu, die nach der Tabelle auf S. 477 sowohl in der Kleinen, als auch in der Oberen und Mittleren Weichsel von erster Ordnung waren, so bietet dasjenige vom August 1839 ein von dem soeben beschriebenen Falle grundverschiedenes Bild. Beobachtungen liegen über dasselbe nur von M.-Berun, Krakau, Warschau und für die preußische Strecke des Stromes vor, die in der bildlichen Darstellung (vergl. Kartenbeilagen) durch die Pegelstelle Thorn vertreten ist. Merkwürdig ist dieses Hochwasser schon dadurch, daß in einer Zeit von nicht ganz einem Monat drei Anschwellungen des Stromes stattfanden, unter denen die letzte allerdings, wenn man sie mit dem ihr unmittelbar vorangehenden Wellenthale vergleicht, ziemlich bedeutungslos war, während die mittlere das eigentliche Hochwasser erster Ordnung bildete. Seine hauptsächlichste Abweichung von dem soeben behandelten Fall aber besteht in der Fortpflanzungsweise der Wellen auf der Strecke von Krakau nach Warschau. Während im Juni 1847 zwischen den Höchstständen bei Krakau und Warschau nur etwa ein Tag verstrich und der bei Warschau beobachtete Wellenscheitel seinen Ursprung also keinesfalls in der Fluthwelle der Oberen Weichsel haben konnte, wäre es bei den jetzt betrachteten Anschwellungen scheinbar möglich, daß die Fluthwellen in der Form, wie sie bei Krakau vorübergingen, die Führung der Wellenscheitel durch den ganzen Strom hindurch festhielten. Denn sowohl