

in ähnlicher Weise weiter fortschritt wie im Juli 1845. Erwähnt sei noch, daß der am 21. Juli 1845 bei Krafau beobachtete Höchststand aus der Kleinen Weichsel gekommen und von N.-Berun bis dorthin (83,7 km) in $1\frac{1}{2}$ bis 2 Tagen hinabgelangt zu sein scheint. Der Vorübergang der Wellen der Sola und Skawa macht sich dagegen schon am 18. deutlich geltend, und es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß auch der erwähnte, mehrere Tage danach beobachtete Höchststand durch eine erneute Erregung dieser Flüsse herbeigeführt wurde, wofür allerdings eine Andeutung nicht vorliegt.

Sofern diese Darlegungen auch in den Punkten zutreffen, in denen man auf Vermuthungen angewiesen ist, so stimmen die bisher behandelten Fälle bei allen sonstigen Abweichungen darin überein, daß alle galizischen Gebirgsflüsse sich wohl ziemlich gleichmäßig in Erregung befanden. Auffallender Weise bietet nun unter den auf S. 477 verzeichneten Hochwassern sogar dasjenige vom Juni 1847 kein Beispiel dafür dar, daß die Hochfluth vorwiegend durch die Gruppe der westlichen Flüsse erzeugt wurde, obschon eine solche Vermuthung sich um so eher aufdrängen muß, als dieses Hochwasser das einzige ist, das einerseits bei N.-Berun und bei Krafau von erster Ordnung war, während es andererseits bei Warschau so schwach auftrat, daß es hier nicht einmal zu denjenigen dritter zählt. Allein die Thatfachen lassen keinen Zweifel: Am Pegel zu N.-Berun stieg das Wasser drei Tage lang sehr kräftig, nämlich von 0,39 m am 11. auf 4,55 m am 14. Der Wellenscheitel ging wohl zwischen dem 14. und 15. vorüber, da an letzterem wieder ein Wasserstand von 4,55 m gefunden wurde. Bei Krafau war es ganz ähnlich. Der Anstieg begann auch hier nach einem vorher ebenfalls sehr gleichmäßigen Wasserstande am 11., und am 15. und 16. wurde ein um 4,43 m höherer Wasserstand wahrgenommen. Bei Zawichost stieg das Wasser dagegen schon seit dem 5., allerdings viel langsamer, und der Höchststand trat am 17. oder vielleicht gar schon am 16. ein. Vom Fuße der dort vorübergegangenen Welle läßt sich also mit Sicherheit, von ihrem Scheitel aber wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit behaupten, daß sie nicht aus der ersten Strecke der Oberen Weichsel kamen. Immerhin werden die östlichen Beskidensflüsse von der Hochwassererscheinung nicht ganz in dem Maße ergriffen gewesen sein wie die westlichen.

3. Hochfluth vom Juni 1894.

Ähnlich war es bei der Hochfluth vom Juni 1894, der einzigen, die in der Tabelle auf S. 477 noch für N.-Berun und Krafau als solche von erster Ordnung verzeichnet ist. Auch im Gebiet der Oberen Oder trat dieses Hochwasser recht lebhaft auf, worüber sich im Zentralblatt der Bauverwaltung (1894) eine auch als Sonderdruck herausgegebene Schilderung findet. Bezüglich der Witterungslage, welcher die Hochwassererscheinungen entsprangen, sei auf die genannte Darstellung verwiesen. Wie dort erwähnt, traf das Unwetter die Westbeskiden ganz besonders stark. Ganz wie im Juni 1884 handelte es sich wieder um ungewöhnliche Zunahme der Niederschlagsstärke inmitten einer überhaupt recht regenreichen Zeit. Orte mit weniger als 25 Niederschlagstagen im Juni sind namentlich in

dem westlicheren Gebietsheile nur als Ausnahmen zu finden, die zum Theil nicht einmal glaubwürdig erscheinen. Die größte Stärke des Regens fällt fast durchweg auf die Mitte des Monats, und namentlich das Gebiet der Kleinen Weichsel weist in dieser Hinsicht schwerwiegende Zahlen auf. So fielen z. B. in Weichsel-Gzarny (in 510 m Meereshöhe) während vier Tagen vom 15. bis zum 18. Juni 417,0 mm, in Weichsel selbst (77 m tiefere Lage) vom 13. bis zum 17. Juni 287,4 mm, und die Monatssummen des Niederschlages betrugen an diesen Punkten 645 und 473 mm. Als größte Tagesmenge giebt Weichsel-Gzarny 147,4 mm (am 17.), Weichsel 102,7 mm (am 16.) an. (Die Zeitpunkte der Messung und Aufzeichnung sind wahrscheinlich nicht ganz die gleichen.) Weiter östlich ermäßigen sich diese Höchstmengen ziemlich schnell, während dies nicht auch von dem Gesamtregenfall gilt. So betrug die Monatssumme desselben im Gebiet der Sola bei Gjecina 414, bei Saybusch 317, bei Kobjernice 264 mm; als Tageshöchstmengen sind dagegen nur noch 76,4 mm (am 15. bei Saybusch) verzeichnet. Ähnlich geht es weiter nach Osten fort. So hatte z. B. im Gebiete der Skawa der Ort Zawoje 317 mm Gesamtregenfall während des Monats, hiervon aber 58,3 mm am 16. und 70,1 mm an den beiden vorhergehenden Tagen zusammen, entsprechend im Gebiete der Raba der Ort Kasina-wjelka insgesammt 292 mm, hiervon 131,1 mm vom 14. zum 16., im Gebiete des Dunajec Zakopane 317 mm im Monat und hiervon 143,4 mm am 16. und 17., ferner Orlo, das zum Poprad entwässert, 223 mm im Monat und 110,5 mm vom 15. bis zum 17., endlich das zum Theilgebiet der Biala gehörige Tarnow 169 mm und hiervon 48 mm am 15. In den Gebieten der östlicheren Flüsse kamen dagegen Tagesmengen von mehr als 40 mm nur ganz vereinzelt vor. Seine größte Stärke hatte der Regen hier größtentheils am 16. oder 15., zum Theil auch noch früher.

In Folge der sich immer wieder erneuernden Regenfälle folgten auch in den westlichen Flüssen trotz der einfacheren Gliederung ihres Gewässernekess mehrere Fluthwellen auf einander. Bei Drahomischl z. B., wo die Kleine Weichsel starken Anstau erleidet, hob der Wasserspiegel sich vom 14. zum 17. insgesammt um 6 m, fiel dann in zwei Tagen um 5 m und stieg hierauf rasch nochmals um mehr als 3 m empor. In der Flachlandstrecke des Flusses glichen sich die Fluthwellen jedoch in Folge der Verlangsamung des Abflusses nahezu gegen einander aus, so daß bei N.-Berun der zweite Wellenscheitel sehr gegen den ersten zurücktritt, der dem Höchststande in Drahomischl in ungefähr zwei Tagen folgte, die Zwischenstrecke also mit der geringen Geschwindigkeit von weniger als 2 km stündlich durchschritt.

Inzwischen war in die Obere Weichsel längst wieder eine Hochwasserwelle aus der Sola eingetreten, und zwar durchlief der Wellenscheitel die Strecke von der Sola zur Skawamündung zwischen den Ablejungen vom 17. und 18. Juni. Die Welle der Skawa dürfte derjenigen der Sola wieder ein wenig vorangegangen sein, da beide Flüsse ihr Hochwasser gleichzeitig brachten. Doch kann der zeitliche Unterschied in ihrer Einwirkung auf den Strom nicht bedeutend gewesen sein, da in der auf Grund der einmalig täglichen Beobachtungen entworfenen Wasserstandslinie die Wellen nicht getrennt zum Ausdruck gelangen. Bei Krakau folgte die höchste Erhebung des Wasserspiegels etwa $1\frac{1}{2}$ Tage

später als in den Mündungstrecken der angegebenen Flüsse. Ungefähr zu derselben Zeit wie bei letzteren war aber auch das Hochwasser der Raba schon bis zur Mündung des Flusses hinabgeeilt, und so gewann die von der Raba gebrachte Fluthwelle einen derartigen Vorsprung, daß das Wasser des Stromes zunächst wieder um mehrere Dezimeter fiel und erst etwa zwei bis drei Tage nach Vorübergang jenes ersten Wellenscheitels der Höchststand des Stromes eintrat. Um die 57 km lange Strecke von Krakau bis Popendzyna zu durchmessen, hatte der Scheitel annähernd zwei Tage gebraucht, und diese auffallende Langsamkeit der Bewegung ist hauptsächlich wohl auf die durch mangelhafte Bedeichung bedingte Ausbreitung des Wassers zurückzuführen.

War bisher schon die Führung des Hochwassers immer an den neu hinzutretenden größeren Nebenfluß übergegangen, so war dies beim Dunajec in noch viel ausgeprägterer Weise der Fall. Wie eine Vergleichung der Wasserstandslinien für die Pegelstellen Jagodniki und Karsty lehrt, trat unterhalb der Dunajecmündung der Höchststand um etwa $2\frac{1}{2}$ Tage früher ein, als in der Stromstrecke oberhalb. Allerdings war um die Zeit, als der Dunajec seine größte Wirkung auf den Strom ausübte, auch dieser von seinem Höchststande nur noch um etwa 0,7 m entfernt, da die verschiedenen in den Hauptstrom eingetretenen Nebenflußwellen sich schon vor der Dunajecmündung soweit mit einander vereinigt hatten, daß der Wasserspiegel etwa sechs Tage lang über 3,0 m a. P. Jagodniki blieb. Diese flache Form des Wellenscheitels bewirkte, daß die soeben betrachtete Fluthwelle des Stromes unterhalb der Mündung des Dunajec, obgleich dieser Fluß sehr rasch wieder gefallen war, einen scharf ausgeprägten zweiten Fluthscheitel nicht erzeugen konnte, sondern daß nur kleine Ungleichmäßigkeiten in dem langsamen Absinken des Wassers noch auf dessen verschiedene Ursprungsgebiete deuten.

Auffallend ist das oben erwähnte rasche Absinken des Wassers im Dunajec, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Fluthwellen aus seinem Gewässerneze wegen dessen ausgedehnter Gliederung unmöglich zu gleicher Zeit an der Mündung des Flusses eingetroffen sein können. Eine nähere Betrachtung zeigt, daß zunächst schon das Hochwasser der ersten Hauptstrecke des Flusses demjenigen des Poprad voranging; denn der Dunajec erreichte bei Gólkowice bereits am 16. seinen höchsten Stand, der Poprad den seinigen bei N.-Sandec hingegen erst am folgenden Tage. Aber schon bei N.-Sandec ist von dieser zeitlichen Verschiebung, wenigstens in den einmalig täglichen Beobachtungen, nichts zu bemerken, da zwischen dem 16. und 17. hier eine drei bis vier Tage dauernde Absenkung des Wasserspiegels begann und erst dann eine Unterbrechung derselben erfolgte, in der aber unmöglich noch das erwähnte Hochwasser des Poprad fortwirken konnte. Die 67,1 km lange Strecke von N.-Sandec bis Bgłobice durchschritt der Wellenscheitel in einer Frist von einem halben bis dreiviertel Tagen. Trotz dieser beträchtlichen Geschwindigkeit holte er aber die Fluthwelle der Biala schwerlich noch in ihrem Scheitelpunkt ein. Denn der Höchststand des Dunajec wurde bei Bgłobice erst am 17. beobachtet, derjenige der Biala aber an der Pegelstelle Kozyce, die vom Vereinigungspunkte beider Gewässer nur wenige Kilometer weiter absteht, schon am 16. Juni; und die ganze Form der Wasserstandslinien macht es nicht wahrscheinlich, daß der genauere Zeitunter-

schied zwischen den Höchstständen etwa weniger als einen halben Tag ausmachte. Andererseits dürfte er auch nicht viel größer gewesen sein; denn auch in der untersten Strecke des Flusses zeigen die täglich abgelesenen Pegelstände in den Tagen, um die es sich hier handelt, nur ein einfaches Ansteigen und Wiederabsinken des Wassers.

Der Dunajec blieb gleichfalls für den vorderen Gang der Fluthwelle des Stromes noch nicht ausschlaggebend; denn ungefähr zu derselben Zeit, als sein höchstes Wasser die Mündung des Flusses erreichte (am 17.), war dies auch bei der 66 km weiter unterhalb mündenden Wisloka der Fall, die von ihrer zugleich durch die Ropa und Jasiolka gespeisten, allerdings recht mäßigen Fluthwelle ebenfalls in der kurzen Frist eines Tages durchheilt worden war. So kam es, daß der Strom auch bei Dzikow sein höchstes Wasser annähernd gleichzeitig führte wie bei Krakau (am 18.). Die Wassermassen, die später anlangten, trugen dann namentlich dazu bei, den Wasserspiegel lange Zeit in hoher Lage zu erhalten.

Ungefähr zu derselben Zeit, zu der sich unmittelbar oberhalb der Sanmündung das meiste Wasser anfang, gelangte im Juni 1894 auch die Hochwasserwelle des San in den Strom. In dem San scheinen sich, ähnlich wie es beim Weichselstrom in größerem Maße der Fall war, gleichfalls immer wieder neue Fluthwellen vor die auf längerem Wege anlangenden geschoben zu haben. Denn es dauerte nur etwa drei Tage, ehe der Wellenscheitel von Postolow bis in die unterste Flußstrecke gelangte; bei dem zuletzt sehr schwachen Gefälle des Flusses würde es aber höchst unwahrscheinlich sein, daß ein und dieselbe Fluthwelle diese Flußstrecke, die eine Ausdehnung von beinahe 300 km besitzt, in so kurzer Zeit, also mit einer scheinbaren Durchschnittsgeschwindigkeit von mehr als 4 km in der Stunde durchlief. Doch ist dem gegenüber mit ziemlicher Sicherheit festzustellen, daß der Wislof, dieser bedeutendste Nebenfluß des San, sein größtes Wasser mit dem des Hauptflusses vereinigte, was vom 17. zum 18. Juni geschah.

In den Weichselstrom gelangte der Scheitel der so gebildeten Fluthwelle diesmal allem Anscheine nach ein wenig früher, sicherlich aber nicht später, als dessen eigener Höchststand von der Wislokamündung herabkam; denn die Wasserstandslinien hinterlassen den Eindruck, daß die Pegelstellen Dombrowa-wrzaswska und Chwalowice, von denen jene 5 km ober-, diese 5 km unterhalb der Sanmündung liegt, den Höchststand ungefähr zu derselben Zeit hatten. Letzteres war am 19. Juni der Fall. Die eigenartige Gliederung des Gewässerneckes brachte es also mit sich, daß ein einziger Tag genügte, um den höchsten Wasserstand sprunghaft von Krakau bis zur Mündung des San vordringen zu lassen.

In der Mittleren Weichsel stellte sich, wie schon erwähnt wurde, nur ein Hochwasser zweiter Ordnung ein, obgleich diese Stromstrecke gleichzeitig die Fluthwelle der Oberen Weichsel und die des San empfing. In beiden war das Hochwasser nicht so bedeutend, daß dieses Zusammentreffen die Niederungen hätte gefährden können. In Folge der geringeren Regenstärke in den Ostbeskiden und den Karpathen war namentlich die Wasserführung der noch nicht einmal bis zur Höhe des mittleren Jahreshochwassers hinauf angeschwollenen Wisloka so mäßig, daß der Wasserspiegel im Unterlaufe der Oberen Weichsel nur gerade noch die erwähnte Durchschnittshöhe (MHW) erreichte. Im San ging er über diese zwar

hinaus, blieb dabei aber doch z. B. bei Majdan noch immer um 0,9 m unter der Scheitelhöhe vom Juni 1884 und gar um 1,9 m unter dem Höchststande vom Juli 1867. Die in Rußland mündenden Nebenflüsse dürften wieder nur in untergeordneter Weise auf den Strom eingewirkt, aber doch dessen Bett wenigstens soweit mit Wasser angefüllt haben, daß die aus der Oberen Weichsel und dem San eintreffende Fluthwelle den Weg für ein rasches Vordringen bereitet fand. Letzteres scheint bis zur preußischen Grenze hin mit ziemlich gleichmäßiger Geschwindigkeit erfolgt zu sein. Obgleich nämlich für Chwalowice leider nicht auch, wie für Warschau und Thorn, mehrmalige Pegelablesungen am Tage vorliegen, geht aus der bildlichen Darstellung der Wasserstände doch mit einiger Wahrscheinlichkeit hervor, daß der Wellenscheitel den Weg von Chwalowice nach Warschau in $2\frac{1}{2}$ Tagen oder etwas kürzerer Zeit zurücklegte, was eine Geschwindigkeit von 3,8 km in der Stunde oder etwas darüber ergibt. Für die Strecke Warschau — Thorn findet man aber fast denselben Betrag, nämlich 3,9 km in der Stunde, da der Höchststand in Warschau am Abend des 21. (etwa um 9 Uhr), in Thorn in der Frühe des 24. (etwa um 3 Uhr) beobachtet wurde und auf diese Zwischenzeit von 54 Stunden eine Wegstrecke von 212 km kommt. Hervorzuheben ist noch, daß die Fluthwelle durch ein rascheres Absinken des Wassers in der untersten Stromstrecke wieder etwas spitzer wurde, als sie es längs der Oberen Weichsel gewesen war. So lag der Wasserspiegel z. B. bei Dzików am sechsten Tage nach dem Höchststande noch nicht um 1,5 m niedriger, wogegen bei Warschau und Thorn in dieser Zeit bereits eine Senkung um 2 m erfolgt war. Möglicher Weise erhielt die Welle diese spitzere Form durch die Wasserzufuhr aus dem russisch-polnischen Flachlande.

Die bisher genauer behandelten Fälle (Juni 1884 und Juni 1894) hatten das mit einander gemeinsam, daß die Hochwassererscheinungen sich auf alle galizischen Gebirgsflüsse erstreckten und jeder derselben auf den Verlauf der Fluthwelle im Strome mehr oder minder merklich miteinwirkte. Allerdings traf der stärkste Regen im Juni 1894 das Gebiet der Westbeskiden, und die westlichen Flüsse geriethen mit Einschluß des Dunajec demzufolge in eine verhältnißmäßig heftigere Erregung, als die östlichen. Nächst dem Dunajec, dessen Ausnahmestellung schon auf S. 231 hervorgehoben ist, waren es trotzdem aber die östlichen Flüsse, welche für die Ausbildung und Fortpflanzung des Fluthscheitels bestimmend wurden und nach dieser wichtigen Richtung hin der Erscheinung ihr Gepräge gaben. Einige Hauptgründe hierfür liegen zu Tage: Schon das Gebiet der östlichen Flüsse ist zu bedeutend, als daß auch bei etwas schwächerem Regenfall ihr Hochwasser ebenso in demjenigen des Dunajec gewissermaßen aufgehen könnte, wie dies mit dem der westlichen Flüsse geschieht. Außerdem münden sie unterhalb des Dunajec, wodurch sie diesem in der Einwirkung auf den Strom öfters zuvorkommen, was namentlich von der schlank verlaufenden Wisloka gilt.

4. Hochfluth vom Juli 1867.

Gerathen die östlichen Flüsse gar in wesentlich stärkere Erregung als die westlichen, so geben sie in Folge der in ihnen bewegten größeren Wassermassen