

fläche des Gebietes der Kleinen Weichsel verschwindend gering (etwa 5 qkm = 0,12% des ganzen Gebietsinhaltes). Eine mindestens viermal so große Fläche besteht aus Fischteichen, die nicht dauernd bespannt gehalten, sondern in regelmäßigem Wechsel zur Ackerwirthschaft benutzt werden.

Der schroffe Gegensatz des 15,8‰ betragenden Gefälles der Gebirgstrecke zu dem 0,307‰ großen Gefälle der Flachlandstrecke, deren Mittelwasserspiegel an der Przemszamündung (+ 226,8 m) um nahezu 900 m niedriger als die Hauptquelle der Weichsel liegt, trägt vorwiegend zu den Nothständen bei, die öfters eintreten, wenn nach starken Regengüssen aus den Beskiden schnell große Wassermassen zusammen eilen und in der gefällarmen Strecke keine ausreichende Vorfluth finden. Noch gefällreicher als die Gebirgstrecke der Kleinen Weichsel sind besonders die Gebirgszuflüsse der Ilowniza und die Biala (19,1‰). Die häufig vorkommenden kleineren Hochfluthen fließen im bordvoll gefüllten Bette der Kleinen Weichsel ohne Ausuferungen ab; sie haben dessen Schlangenumwindungen zum Ausgleich ihrer lebendigen Kraft hervorgerufen und verschärfen sie fortwährend durch neue Abbrüche. Große Hochfluthen werden an ihrer freien Ausdehnung behindert: auf der linken (preussischen) Seite durch höheres Gelände oder größtentheils feste Deiche, auf der rechten (österreichischen Seite) durch vielfach mangelhafte Verwallungen, die den auf diesem Ufer meist umfangreichen Niederungen freilich keinen sicheren Schutz gewähren. Daß von der Gostinezmündung abwärts solche Eindeichungen nicht mehr vorhanden sind und die Kleine Weichsel weniger tief als weiter oberhalb eingeschnitten ist, trägt zur Verminderung der Wasserstandsschwankungen bei M.-Berun wesentlich bei.

2. Die Obere Weichsel.

(Betr. Gewässernez vergl. Bd. III S. 36, 92, betr. Flußgerinne vergl. S. 209, 340, 351, 361, 370, 387, 397, 405.)

An der 78,5 km langen Strecke von der Przemszamündung bis Krakau, die wir als Oberlauf der Oberen Weichsel bezeichnen, bildet das Stromthal eine Einsenkung zwischen dem Borkarpathischen Hügellande und der Polnischen Platte, die nach Krakau hin bald ebenfalls in hügeliges Gelände übergeht. Der Strom hat 0,366‰, also stärkeres Gefälle als in der Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel. Da das Thal nur in der letzten Theilstrecke (Skawinkamündung—Krakau) von der west-östlichen Hauptrichtung wesentlich abweicht, wird die 51,5% betragende Entwicklung hauptsächlich durch die Krümmungen bedingt, die der Strom in seiner meistens einige Kilometer breiten Alluvialniederung beschreibt. Schon von den Mündungen der Pszczinka und Gostine ab sind die Windungen des Stromlaufes nicht mehr so scharf und kurz wie weiter oberhalb, sondern holen in größeren Bögen aus. Im Oberlaufe der Oberen Weichsel hat man die schärfsten und größten Krümmungen, die schädliche Uferangriffe und Seitenströmungen des Hochwassers verursachen, neuerdings mit Durchstichen begradigt oder plant eine solche Begradigung, die z. B. im mittleren Theile auf 40 km Länge eine Verkürzung um 9,4 km oder 19% des früheren Maßes herbeiführen soll.

Während in den ersten Theilstrecken unterhalb der Przemszamündung die rechtsseitige Thalwand des Löß-Hügellandes sich um nur 10 bis 20 m über die Alluvialniederung erhebt und links vom Strome eine flache, mit Diluvialsand bedeckte Ebene langsam gegen die weit zurück liegenden Muschelfalkhügel ansteigt, sendet östlich vom Chechlobache das linksseitige Krakauer Hügelland seine Ausläufer mehrfach bis hart an den Strom, und unterhalb der Skawinkamündung beginnt ein enges, malerisch schönes Durchbruchthal, in dem die Weichsel zwischen 70 bis 150 m hohen Jurakalkfelsen dahin fließt. Am linken Ufer tritt der Jurakalk zum letzten Male jenseits des Rudawathales unmittelbar neben dem Strome im 20 m hohen Felsen des Wawel zu Tag, auf dem sich das Krakauer Königschloß und die prächtige Krönungskirche der polnischen Könige erhebt, am rechten Ufer zum letzten Male bei Podgurze, der Brückentopfvorstadt von Krakau. Von den Juragesteinen bei Podgurze ist der Wawel 1,5, von den stromaufwärts liegenden rechtsseitigen Steinbrüchen bei Zakrzówek 1,8, von dem linksseitigen Jurahügelrücken bei Białany 1,4 km entfernt; diese Maße bestimmen die Breite der Alluvialniederung oberhalb und in Krakau. Die Stadt selbst liegt auf sandig-lehmigem Diluvium, das zwischen den Alluvialthälern der Rudawa und Białucha nach den flachen Lößhügeln im Norden und Nordosten zieht, die den 6 bis 7 km im Durchmesser großen Krakauer Kessel begrenzen.

Wie die Lagerung des Miozän darthut, ist der Durchbruch des Stromes durch den Jura nicht als ein Werk der Weichsel aufzufassen; vielmehr war die Trennung der Juraplatte in einzelne Stücke schon vollzogen, als die tertiären Gewässer sich in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Erhebungen hinein drängten. Aber die Erosion ist inzwischen wieder so weit vorgeschritten daß das Bett in älterem Gesteine liegt und sich langsam tiefer in dasselbe einnagt. Denkt man sich das Thal an dem landschaftlich reizvollen Engpasse bei Tyniec mit einer 30 m hohen Sperrmauer abgeschlossen, so würde die Weichsel stromaufwärts bis oberhalb der Przemszamündung einen breiten See bilden, in dessen westliches Ende nahezu konzentrisch die Przemsza, Gostine, Pszczynka, Kleine Weichsel und Sola sich ergießen; auch die vorwiegend nordwestlich gerichtete Skawa weist nach jenem Endpunkte hin. Die Grörterung, ob ein solcher See ehemals vorhanden war, fällt aus dem Rahmen unserer Betrachtung. Jedenfalls bilden aber die genannten Gewässer zusammen mit den kleineren Wasserläufen, die sich oberhalb Tyniec ergießen, eine besondere Hauptgruppe des ganzen Gewässernezes. Durch die ungünstigen Vorfluthverhältnisse in der Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel und durch die Einwirkung der linksseitigen Nebenflüsse hat das stürmische Verhalten des Abflußvorganges der oberen Kleinen Weichsel eine bedeutende Abschwächung erfahren. Die übrigen Nebenflüsse dieser Hauptgruppe stellen jedoch nahezu den anfänglichen Zustand abermals her.

Sola, Skawa und Skawinka fügen dem Gebiete der Kleinen Weichsel eine fast ebenso große Fläche hinzu, die vorzugsweise aus Gebirgsland und aus Hügelland mit starker Bodenneigung besteht. An der südlichen Hauptwasserseide erhebt sich das Gebirge meist über + 1000, in der Babiagura bis + 1725 m, während das nur 50/70 km entfernte Weichselthal an den Mündungen der Sola und Skawa auf + 224/227 m liegt, entsprechend einer durchschnittlichen Ab-

dachung von 20 ‰. Die ziemlich gestreckt verlaufenden Gebirgsflüsse haben gleichfalls sehr großes mittleres Gefälle, die Sola auf 94,3 km Lauflänge 5,61 ‰, die Skawa auf 98,4 km Lauflänge 5,71 ‰. Ihre Thäler liegen gegen Norden und Nordwesten, also gegen die vorherrschenden Regenwinde, ebenso offen wie die westlichen Nachbarthäler der Biala und Kleinen Weichsel, sowie der Olsa und Ostrawka, die als schlimmste Hochwasserflüsse des Oberquellgebietes bekannt sind. Auch die Nebenbäche im Gebirgs- und Hügellande vereinigen sich meistens mit der Sola und Skawa derart, daß ihre Hochfluthwellen zusammen treffen. Alles drängt also darauf hin, den Abfluß der Niederschläge zu erleichtern und die Ausbildung großer Hochfluthen zu begünstigen, die glücklicherweise die Weichsel schon erreichen, bevor die in der Flachlandstrecke verzögerte und abgeschwächte Fluthwelle aus der Kleinen Weichsel an den Mündungen der Sola und Skawa eintrifft. Dagegen scheint die aus hohem Hügellande gespeiste, gleichfalls nordwärts gerichtete Skawinka die Einwirkung dieser beiden Gebirgsflüsse zu verstärken.

Auf der linken Seite empfängt der Oberlauf zunächst nur kleine Bäche aus dem Krakauer Hügellande, das durch die Chrzanow—Krakauer Senke vom höheren Gelände der Polnischen Platte abgetrennt wird. Von diesem stammt die Rudawa, deren Oberlauf mit starkem Gefälle durch eine tief eingerissene Thalschlucht fließt, wogegen der bei Krakau mündende Unterlauf jene breite Thalsenke verfolgt; ihr durchschnittliches Gefälle beträgt auf 41 km Lauflänge 6,85 ‰. Da auch die bei Krakau von rechts mündende Wilga aus hügeligem Gelände kommt, so herrschen in dem für die Wasserstände des Krakauer Pegels maßgebenden, 7978 qkm großen Niederschlagsgebiete die Bodenformen, die einen raschen Abfluß des Tagewassers begünstigen, in höherem Maße vor als beim Pegel zu N.-Berun (Zabrze), und mehr als dort hat die Weichsel bei Krakau wiederum die Eigenschaften eines Gebirgsflusses angenommen.

Im Mittellaufe von Krakau bis zur Dunajecmündung fließt die Weichsel zunächst bis zur Reichsgrenze bei Nepolomice gegen Osten in geringer Entfernung vom östlich weiter ziehenden Rande des Borkarpathischen Hügellandes, wendet sich dann gegen Ostnordost an den Südrand der Polnischen Platte und folgt diesem mit vorwiegend nordöstlicher Richtung, während sich rechts die an Breite allmählich zunehmende galizische Weichselebene ausdehnt. Auf 81,9 km Lauflänge hat der Strom hier 0,320 ‰ mittleres Gefälle. Seine Entwicklung beträgt 41,5 ‰, würde aber etwas größer sein, wenn er nicht in der österreichischen Strecke um 7,7 km und in der österreichisch-russischen Strecke um einen geringeren Betrag mit Durchstichen begradigt wäre. Vor der Begradigung hatte der Stromlauf bis Nepolomice noch ein ähnliches Gepräge wie im breiten Thalgrunde oberhalb der Skawinkamündung; die widerstandsfähige Beschaffenheit des Oberbodens und die geringe Widerstandsfähigkeit des Untergrundes verursachten sein tieferes Einnagen und gleichzeitig hiermit die Ausbildung von zahlreichen Schleifen, um die durch Tiefenzunahme gesteigerte Geschwindigkeit durch Längenvermehrung wieder auszugleichen. An der österreichisch-russischen Grenzstrecke vermindert sich das Bestreben zur Herstellung von Schlangenwindungen allmählich, da die bisher vorwiegend aus thonigem Schlick bestehenden Ufer wegen des größeren Sand-

gehaltes minder widerstandsfähig sind; das Bett dehnt sich daher in die Breite aus und ist im Allgemeinen schlanker geformt, aber übermäßig flach und mit Sänden durchsetzt, die bei niedrigen Wasserständen einen gespaltenen Lauf verursachen.

Bis Njepolomice wird die 5 bis 6 km breite Alluvialniederung der Weichsel im Süden vom 40 m hohen sandigen Abhange des mit Löß bedeckten Vorcarpathischen Hügellandes begrenzt, im Norden von einer etwa 20 m hohen, gleichfalls mit Löß bedeckten Vorstufe der Polnischen Platte. Auf der linken (russischen) Seite nimmt die Alluvialniederung unterhalb Njepolomice rasch an Breite ab, da der Strom schon vor der Rudnikmündung den mäßig hohen Steilabfall der Polnischen Platte erreicht, der bis zur Dunajecmündung nur an wenigen Stellen, besonders an den Mündungen der linksseitigen Nebenflüsse, für kleine Niederungsflächen Raum gewährt. Einen weit größeren Umfang besitzen dagegen die zusammenhängenden, 2 bis 10 km breiten Niederungen auf der rechten (galizischen) Seite, die zumeist ohne scharfe Begrenzung in das Diluvialgelände der Weichselebene und die Alluvialthäler der rechtsseitigen Nebenflüsse übergehen.

Von Krakau bis oberhalb der Dunajecmündung vergrößert sich die Gebietsfläche um 4835 qkm, wovon etwa $\frac{4}{7}$ an der rechten Seite hinzu kommen. Diese Gebietszunahme findet indessen keineswegs gleichmäßig statt; vielmehr wächst der Flächeninhalt des Niederschlagsgebiets auf der 56,2 km langen Strecke bis zur Rabamündung nur um $\frac{1}{4}$ jenes Betrages, da hier bloß kleinere Seitengewässer münden, namentlich die gefällreichen Bäche der Polnischen Platte. Auf der 25,7 km langen Strecke zwischen den Mündungen der Raba und des Dunajec ergießen sich dagegen dicht hinter einander, unter spitzem Winkel zur Richtung des Hauptstromes, von rechts die aus dem Gebirge stammende Raba und die im Hügellande wurzelnde Uszowica, deren Gebiet aber größtentheils dem Flachlande angehört, ferner von links die Szreniawa und Nidzica aus dem hügeligen Gelände der Polnischen Platte.

Das Quellgebiet der Raba schließt sich unmittelbar an das der Skawa, wogegen ihre Mündungen um rd. 113 km von einander abstehen; hieraus geht ohne Weiteres hervor, daß das Hochwasser der Raba in der Weichsel früher eintreffen muß, als die von der Skawa hinzu gebrachten Wassermassen die Rabamündung erreichen. Das Bergland, von dem die wichtigsten Seitengewässer der oberen Raba kommen, die Gruppe der Gorczberge mit der + 1311 m hohen Kuppe des Njedzwjodz, überragt auf 19 km Länge in west-östlicher Richtung die + 1000 m-Linie. Im Gebirge verfolgt der Fluß mit starken Windungen vorwiegend nördliche, den herrschenden Regenwinden entgegen gesetzte Richtung; im Hügel- und Flachlande ist er nordöstlich gerichtet. Auf 141,7 km Lauflänge beträgt das mittlere Gefälle der Raba 4,27 ‰, ist also trotz des langen Mittel- und Unterlaufes recht bedeutend und wohl geeignet den Abfluß des rasch anwachsenden Hochwassers zu beschleunigen. Auch die Uszowica mit 3,46 ‰ mittlerem Gefälle auf 65 km Lauflänge belästigt die Anlieger ihrer Flachlandstrecke zuweilen durch Ueberschwemmungen. Die 80 km lange Szreniawa hat 2,80 ‰, die 66 km lange Nidzica 1,76 ‰ Durchschnittsgefälle. Da beide-

Flüsse durch ziemlich tief eingeschnittene und enge Thäler mit geringer Entwicklung fließen, dürfte ihr Zufluß verhältnißmäßig rasch in die Weichsel gelangen.

Vom Dunajec, dessen Gebietsfläche 6958 qkm beträgt, wird das bisherige Niederschlagsgebiet der Weichsel (12 813 qkm) um mehr als die Hälfte vergrößert. Das mittlere Gefälle des 243,0 km langen Flußlaufs beträgt 5,47 ‰, und zwar kommen auf die 71,0 km lange Zentralkarpathenstrecke 14,2 ‰, auf die 27,8 km lange Verbindungstrecke 3,09 ‰ und auf die 144,2 km lange Beskidenstrecke 1,64 ‰. In letztere münden außer dem gleichfalls aus den Zentralkarpathen kommenden Poprad zahlreiche gefällreiche Bäche, z. B. der Kamjenickibach, dessen Quellgebiet in den Gorczbergen neben dem wichtigsten Ursprungsgebiete der Raba-Fluthwelle liegt, besonders aber die ein 989 qkm großes Niederschlagsgebiet entwässernde Biala mit 4,43 ‰ mittlerem Gefälle auf 115,0 km Lauflänge. Form und Beschaffenheit ihrer Gebietsfläche sind in hervorragendem Maße dazu angethan, das rasche Entstehen der Hochwasserwelle zu begünstigen und ihren schnellen Verlauf in dem gegen die Regenwinde gerichteten Flußthale zu befördern. Auch von den übrigen Seitengewässern der Beskidenstrecke, deren Sammelgebiet durch einen aus Norden heran nahenden Strichregen früher getroffen wird als die Zentralkarpathen, gelangt das Hochwasser rasch in den unteren Dunajec, dessen Fluthwelle dann vom Nachschube der oberen Strecke verstärkt und verlängert wird. Andererseits bewirkt die Verzögerung der Schneeschmelze im Hochgebirge eine reichliche Speisung des Flusses während der ersten Sommermonate, zu welcher Zeit die Wasserläufe des Mittelgebirges bereits zu versiegen beginnen. Der Dunajec nimmt daher sowohl für die Speisung der Weichsel im Sommeranfang, als auch für den Verlauf der Hochfluthen (namentlich im Sommer) eine maßgebende Stellung ein. Die von ihm ausgehende, von der Raba unterstützte Hochwassererscheinung kann in Bezug auf Höhe und Fortpflanzungszeit zwar wesentlich durch das Verhalten der unterhalb mündenden großen Gebirgsflüsse beeinflusst werden; für das Hochwasser ist aber der Dunajec doch der eigentliche Quellfluß des Weichselstromes.

Der in sanfter Schwingung nordöstlich gerichtete Unterlauf der Oberen Weichsel von der Dunajec- bis zur Sammündung weist ein sehr gleichmäßig vertheiltes Gefälle von 0,274 ‰ auf 119,2 km Lauflänge auf. Der Lauf ist, von einigen schärferen Krümmungen abgesehen, im Allgemeinen glatt gestreckt, und die ganze Entwicklung beträgt nur 23,1 ‰. Noch stärker als in den letzten Theilstrecken des Mittellaufes tritt die Neigung zur übermäßigen Ausbreitung des Bettes und Spaltung der Stromrinne hervor, da die Ufer zumeist ziemlich niedrig und wenig widerstandsfähig sind. Hochufer berührt die Weichsel auf der linken Seite nur am Anfange gegenüber der Dunajecmündung, sodann oberhalb der Wschodniämündung und am Ende bei Sandomjersz, ferner auf der rechten Seite an der Babulowkamündung. Fast überall liegen zu beiden Seiten des Stromes breite Alluvialniederungen, deren Begrenzung auf der linken (russischen) Seite der scharf markirte Abfall des Südostvorlandes des Sandomjerszgebirges bildet, auf der rechten (galizischen) Seite das, an der Tarnobrzeger Bodenschwelle gleichfalls eine steile Thalwand bildende Diluvialgelände der Weichselebene.

Auf der 66,4 km langen Strecke bis zur Wislokamündung erfolgt der bedeutende Gebietszuwachs (von 19 771 auf 26 340 qkm) vorzugsweise auf der linken Seite, wo die Nida und die Wschodnia nebst der Czarnawoda einmünden, während von den rechtsseitigen Flachlandgewässern bloß der Neue Bren zu erwähnen ist. Die aus dem flachen westlichen Vorlande des Sandomjergewirges kommende Nida hat auf 141,0 km Lauflänge nur 0,936‰ mittleres Gefälle; weit gefällreicher ist die Czarna-Nida, deren Ursprung an der Hauptkette des Berglandes liegt. Da in den Einsenkungen, welche die Bergketten dort von einander trennen, das Gelände vielfach bruchige Beschaffenheit besitzt und das Nidathal meist breit ist, wird der Abfluß des Hochwassers der Nida verzögert. Schneller findet er in der Wschodnia und Czarnawoda statt, deren obere und mittlere Strecken mit ziemlich starkem Gefälle in tief eingesenkten Engthälern das südöstliche Vorland des Sandomjergewirges durchfließen, ebenso die unterhalb der Wisloka mündenden großen Bäche Koprzywianka und Goryczanka. Das mittlere Gefälle beträgt bei der 58 km langen Wschodnia 2,16‰, bei der 72 km langen Czarnawoda 2,25‰ und bei der 62 km langen Koprzywianka 2,66‰. Die zu derselben Gewässergruppe gehörige Opatowka, deren Gefälle auf 55 km Lauflänge 2,04‰ beträgt, ergießt sich 5 km unterhalb der Sammündung in die Weichsel durch eine kleine Niederung, die an den Pfefferbergen bei Sandomjerg beginnt und am Hochufer bei Zawichost endigt.

Das 4090 qkm große Niederschlagsgebiet der Wisloka gehört hauptsächlich dem Borkarpathischen Hügellande an; von ihrem 166,4 km langen Laufe liegt fast ein Drittel im Flachlande, und ihr mittleres Gefälle beträgt nur 2,53‰, also nicht mehr wie bei den vom Sandomjergewirge kommenden Seitengewässern. Aber das Wislofathal gewährt den vom Nordwinde herbei getriebenen Regenwolken einen so bequemen Zugang, daß die benachbarten Anhöhen reichliche Niederschläge empfangen, die in kurzen gefällreichen Nebenbächen rasch zur gemeinsamen Sammelrinne abfließen, ähnlich wie bei der benachbarten Biala des Dunajergebietetes. Bei den vorwiegend die westlichen Gebirgsflüsse erregenden sommerlichen Hochflutherscheinungen vollzieht sich der Verlauf des Hochwassers in der Wisloka zwar etwas weniger stürmisch als dort; jedoch kommt die Fluthwelle bedeutend früher an der Mündung an, als die Wassermassen aus dem westlichen Stromgebiete hier eintreffen. In noch höherem Maße ist dies der Fall, wenn die Witterungslage im östlichen Theile des Gebirgs- und Hügellandes stärkere Niederschläge verursacht, zuweilen auch bei der Schneeschmelze, die im minder hohen Hügellande des Wislofagebiets schneller um sich greift als im höheren Gebirge. Die Fluthwelle der Wisloka erreicht die Weichsel daher annähernd gleichzeitig mit der schnell voreilenden Fluthwelle des Dunajec, je nach den Umständen etwas früher oder später, fast immer aber so, daß sie sich gegenseitig verstärken.

Zwischen den Mündungen der Wisloka und des San beträgt auf 52,8 km Lauflänge der Gebietszuwachs 996 qkm zur Linken und 1849 qkm zur Rechten des Hauptstromes. Die bis zu 33 275 qkm angewachsene Gebietsfläche wird durch den Hinzutritt des San dann plötzlich um 16 870 qkm vergrößert. Unter den rechtsseitigen Flachlandgewässern ist weitaus am bedeutendsten der Leng,

dessen Einmündung zusammen mit anderen Wasserläufen unterhalb der Tarnobrzeger Bodenschwelle in dem ausgedehnten Dreieck zwischen Weichsel und San erfolgt, das früher bei großen Hochfluthen einen mächtigen See bildete und erst neuerdings durch starke Deiche sicheren Schutz erhalten hat.

Die Größe des Sangebietes, von dem freilich über die Hälfte dem Flachlande und kaum ein Sechstel dem Gebirgslande angehört, macht einen so hohen Prozentatz der bisherigen Gebietsfläche aus, daß der Grad der Erregung, in dem sich der San befindet, stets recht merklich auf die Höhe und Dauer der vom Dunajec in den Hauptstrom gebrachten Fluthwelle einwirkt. Bei den sommerlichen Hochfluthen trägt der San meistens nur dazu bei, dieser Welle eine Dehnung und größere Nachhaltigkeit zu geben. Bei kleineren Wasserständen übertrifft er den Dunajec an Abflußmenge. Wenn er trotzdem keine umgestaltende Wirkung auf das Verhalten der Weichsel ausübt, so liegt dies hauptsächlich daran, daß bei ihrer Vereinigung beide Gewässer bezüglich des Abflußvorganges einander ziemlich gleichen. Im Ganzen hat der San auf 450,0 km Lauflänge 1,69‰ mittleres Gefälle; noch im Gebirgslande wird dieser Durchschnittsbetrag erreicht, wogegen im Hügellande das Gefälle bis auf 0,615, im Flachlande bis zur Wislokmündung auf 0,359 und in der 94,0 km langen letzten Theilstrecke auf 0,319‰ abnimmt. Nachdem er bereits in das Flachland gelangt ist und über 70‰ seines ganzen Weges zurückgelegt hat, umfaßt die Gebietsfläche des San erst 4706 qkm. Bis zur Wislokmündung findet der Zuwachs um 3817 qkm besonders durch die rechtsseitigen Flachlandflüsse Wisznia, Szko und Lubaczowka statt. Nach dem Hinzutritt des Wislof, der das linksseitige Hügelland entwässert und im Gebirgslande wurzelt, mit 3544 qkm Niederschlagsgebiet erhält der San von beiden Seiten nur noch Zuflüsse aus dem Flachlande, dessen 4803 qkm große Fläche auch hier überwiegend auf der rechten Seite liegt. Als letzter der großen rechtsseitigen Nebenflüsse, die vom Lemberg—Lubliner Hügellande stammen, mündet der Tanew in den San. Bei gewöhnlichen Verhältnissen und bei den Schmelzwassersfluthen beherrschen diese Flachlandgewässer den Abflußvorgang im Unterlaufe des San. Jedoch üben die Zuflüsse aus dem Gebirgs- und Hügellande bei sommerlichen Hochwassererscheinungen nicht selten die Vorherrschaft aus, zumal die Fluthwellen aus dem oberen San und Wislof dann zusammen treffen und sich gegenseitig verstärken.

Für die ganze 279,6 km lange Obere Weichsel berechnet sich das Gefälle von der Przemszamündung (+ 226,8 m) bis zur Sanmündung (+ 139,2 m) durchschnittlich auf 0,313‰ (1 : 3190). Die mittleren Wasserstandsschwankungen im Zeitraume 1871/95 haben bei Krakau 3,70 m, bei Jagodniki 3,68 m, bei Szczucin 4,36 m, bei Dzikuw 3,92 m betragen, die größten Wasserstandsschwankungen bei Krakau 6,25 m, bei Jagodniki 5,17 m, bei Szczucin 5,93 m, bei Dzikuw 5,39 m. Für die längere Jahresreihe seit 1813 vermehrt sich die der größten Schwankung entsprechende Zahl bei Krakau zwar auf 6,83 m, kann jedoch nicht als zutreffend gelten, weil an dieser Pegelstelle eine bleibende Senkung der Sohle stattgefunden hat. Man wird aber wohl an allen Stellen der Oberen Weichsel auf größte Schwankungen von 5,5 bis 6,0 m rechnen müssen; nur bei der einzigen natürlichen Stromenge am Wawel oberhalb der Krakauer Pegel-

stelle, wo das von sehr hohen Ufern eingefasste felsige Bett nur 80 m Breite besitzt, mag die größte Schwankung noch 1 bis 1,5 m mehr betragen können.

In der Regel hat das natürliche Bett eine übermäßig große Breite, welche die durch Einschränkungswerke zu erzielende oder im österreichischen Stromlaufe theilweise bereits erzielte Normalbreite um das Doppelte bis Dreifache, ja in den am meisten verwilderten Strecken noch in höherem Maße übertrifft. Als Normalbreite in Höhe der Werkskronen, d. h. 0,6 m über dem Normalwasserstande (der etwa 0,3 m unter Mittelwasser liegt), gelten für den Oberlauf 43 bis 80 m, für den Mittellauf 82 bis 107 m, für den Unterlauf 151 bis 192 m, um eine Mindeftiefe von 1,08 bis 1,20 m in den oberen, bis zu 1,50 m in den letzten Strecken herbeizuführen, während gegenwärtig die 0,5 m tief gehenden Fahrzeuge bei solchem Wasserstande nur oberhalb Nepolomice verkehren können. Die Spiegelbreite des bordvollen Hochwassers soll im Mittellaufe auf 120 bis 173 m, im Unterlaufe auf 226 bis 286 m gebracht werden. Die vortheilhafteste Deichweite (Abstand der Deichkronen) ist für den Mittellauf auf 340 bis 510 m, für den Unterlauf auf 620 bis 810 m, die entsprechende Deichhöhe über Normalwasser für den Mittellauf auf 6,0 bis 6,5 m, für den Unterlauf auf 6,6 bis 6,7 m über Normalwasser berechnet worden, wogegen früher die geringsten Deichentfernungen für die Grenzstrecke auf 379 m von Nepolomice bis zur Dunajecmündung, auf 569 m von da bis zur Wislokamündung und auf 664 m von da bis zur Sanmündung angenommen waren. Mit Deichen geschützt sind die österreichischen Niederungen unterhalb Krafau fast in ganzer Länge, wenn auch die Dämme noch nicht überall hoch und stark genug sind. Die russischen Niederungen haben hauptsächlich am Unterlaufe, wo sie größere Ausdehnung besitzen, Deiche erhalten, die freilich einstweilen noch in mangelhaftem Zustand sind und keinen sicheren Schutz verbürgen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch mit einem Worte der stehenden Gewässer gedacht, deren Flächeninhalt im Gebiete der Oberen Weichsel nur etwa 10 qkm, also bloß 0,02% der ganzen Gebietsfläche beträgt. Größeren Umfang besitzen die abwechselnd zur Fischzucht und zum Ackerbau benutzten Teiche, besonders an der Sola und Skawa. Noch viel ausgedehnter sind aber die Torfmoore und Sumpfflächen, namentlich im Flachlande östlich des San, wo auch die größten Seen liegen, in der galizischen Weichselebene und in den Mulden des Sandomjerzgebirges. In den Beskiden und im Karpathischen Waldgebirge sind die oft vorkommenden beckenartigen Thalerweiterungen und Kesselthäler, die ehemals wohl mit Seen erfüllt waren, durch die großen Schuttmassen der leicht verwitterbaren Gesteine längst aufgelandet. Nur das Hochgebirge entbehrt nicht vollständig des Reizes blinkender Seen; freilich haben die „Meeraugen“ der Hohen Tatra sämmtlich nur geringe Größe (vergl. S. 113).

3. Die Mittlere Weichsel.

(Betr. Gewässerneß vergl. Bd. III S. 104, 118, betr. Flußgerinne vergl. S. 280, 426, 430.)

Von der Sanmündung bis Nowo-Aleksandrija durchbricht die Weichsel mit vorwiegend nördlicher Richtung die vorquartären Gesteine, die den Kern des