

g) Schlußbemerkung.

So unregelmäßig auch die Bodengestalt des Gebirgs- und Hügellandes erscheint, so läßt sich doch eine Spur von Ordnung erkennen, wenn man sich vorstellt, man könne von der Hohen Tatra aus das ganze Gelände übersehen. Die Zentralkarpathen bilden dann eine linsenförmige Fläche, deren Kern die Tatrargruppe einnimmt. Umlagert wird dieselbe gegen Norden von einer Schaar von Bergzügen des Flysches, die vielfach durch Quertäler unterbrochen und andererseits durch Querrücken mit einander verbunden sind, im Allgemeinen aber doch konzentrisch verlaufen: in den Westbeskiden von der Sola bis zur Skawa gegen Nordosten und von der Raba bis zum Dunajec gegen Osten, in den Ostbeskiden gegen Südsüdosten bis zum Duklapaß, so daß hier der Hauptkamm auf den Verbindungsrücken liegt und die meist senkrecht zu ihm gerichteten Täler eigentlich keine Quer-, sondern Längentäler sind, wie dies auf der ungarischen Seite deutlich hervortritt. Östlich vom Duklapaße macht sich bereits die im Karpathischen Waldgebirge scharf hervortretende Südostrichtung der Bergzüge geltend. Auch das Hügelland zwischen dem San, dem Wisłok und der Wisłoka weist einen (auf 80 km Länge als Fortsetzung des nordöstlichen Waldgebirges verlaufenden) Höhenzug in dieser Richtung auf, den der San unterhalb Sanok, der Wisłok unterhalb Trzysztak durchbrochen hat und die Wisłoka oberhalb Dembica berührt (Brzozów—Dembicaer Höhenzug). Der von ihm zwischen Wisłok und San ostwärts ausgesandte, 60 km lange Querrücken bildet mit zahlreichen Seitenästen das starkwellige Hügelland zwischen Rzeszów, Jarosław und Przemyśl. Diesen Seitenästen entsprechen zum Theil die vom Ende des Karpathischen Waldgebirgs ausgehenden Höhenzüge, weshalb am San auf der langen Strecke Sanok—Przemyśl ein stetiger Wechsel zwischen engen Durchbruch- und kleinen Kesseltälern herrscht.

2. Gewässernek.

a) Einwirkung der Gestalt des Gewässernekes auf den Abflußvorgang.

Die Gestalt des Gewässernekes ist im Allgemeinen bereits bei Betrachtung der Bodengestalt geschildert worden. Wir haben gesehen, daß die diluvialen und alluvialen Ablagerungen den bei Krakau zwischen dem beiderseitigen Hügellande fließenden Weichselstrom von dem ostwärts ziehenden vorkarpathischen Hügelland weiter und weiter ab bis an den Rand des südpolnischen Hügellands gedrängt haben, der zunächst gegen Ostnordost, zuletzt gegen Nordosten zieht. Bei Tyniec oberhalb Krakau fließt die Weichsel durch einen Engpaß von hohem landschaftlichen Reize, der zugleich einen wichtigen Grenzpunkt in der Eigenart des Stromes bezeichnet. Denkt man sich das Thal hier mit einer 30 m hohen Sperrmauer geschlossen, so würde die Weichsel stromaufwärts bis zur Przemszämündung einen breiten See bilden, in den sich die Kleine Weichsel, Przemsza, Sola, Skawa und Skawinka ergießen: die erstgenannten drei Flüsse nebst der Pszczynka und Gostine konzentrisch am westlichen Ende; sogar die (vorwiegend nordwestlich gerichtete) Skawa weist nach jenem Endpunkte hin. Ob ein solcher See ehemals

vorhanden war, ob die Wassermassen, von denen die Thäler der Sola und Skawa ausgegast sind, früher einen anderen Abfluß in westlicher oder nordwestlicher Richtung nach der Oder hin hatten, soll nicht erörtert werden. Jedenfalls bilden die genannten Gewässer jetzt eine besondere Gruppe des ganzen Netzes.

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. Der vom Wendepunkte der Hauptwasserscheide am Raczagipfel bis zur oberen Skawa nordostwärts gerichtete, 65 km lange Gebirgszug ist meist über + 1000 m hoch, auf vielen Ruppen sogar mehr als + 1200 bis zu + 1725 m (Babiagura). Von den nördlich vorgelagerten Querrücken und ihren Seitenästen zeigt der am meisten im Westen gelegene (zwischen der Kleinen Weichsel und Sola) die größte Kammhöhe, auf der Baraniafuppe + 1214 m, wogegen die übrigen Bergzüge bis zur Skawa nur ausnahmsweise an die + 1000 m-Linie heranreichen. Den höchsten Punkt der Nebenwasserscheide zwischen Sola und Skawa bildet die + 934 m hohe Samanaskala. Die Nebenwasserscheide zwischen Skawa und Raba erhebt sich freilich nicht höher als + 874 m (Koskowagura), und das Quellgebiet der Skawa liegt an der Einsattelung des Hauptkammes mit dem + 703 m hohen Beskidpasse. Da aber das Weichselthal an den Mündungen der Sola und Skawa nur + 224/227 m Meereshöhe besitzt und die Entfernung von da bis zum Hauptkamme etwa 50/70 km beträgt, so kann man die durchschnittliche Bodenneigung auf 20 ‰ (1 : 50) annehmen. Die ziemlich gestreckt verlaufenden Flüsse haben gleichfalls ein sehr großes Durchschnittsgefälle. Ihre Thäler liegen gegen Norden und Nordwesten, also gegen die vorherrschenden Regenwinde offen, ebenso wie jene der Kleinen Weichsel, Olsa und Ostrawitz. Die Nebenbäche im Gebirge vereinigen sich mit den Hauptflüssen meistens derart, daß die Hochfluthwellen zusammentreffen. Das Gleiche gilt auch für die Skawinka. Alles drängt darauf hin, den Abfluß der Niederschläge zu erleichtern und die Ausbildung großer Hochwässer zu begünstigen. Da die bei Krakau mündenden Wasserläufe Rudawa und Wilga ebenfalls aus hügeligem Gelände stammen, so herrschen in dem für die Wasserstände des dortigen Pegels maßgebenden Niederschlagsgebiete (7978 qkm) die auf raschen Abfluß des Tagewassers hinwirkenden Bodenformen in höherem Maße vor als beim Zabrzeger Pegel, und weit mehr als hier hat die Weichsel bei Krakau die Eigenschaften eines Gebirgsflusses.

Von Krakau bis oberhalb der Dunajecmündung vergrößert sich die Gebietsfläche um 4835 qkm, wovon etwa $\frac{4}{7}$ an der rechten Seite hinzukommen. Diese Gebietszunahme findet aber keineswegs gleichmäßig statt; vielmehr wächst der Flächeninhalt des Niederschlagsgebiets auf der rd. 56 km langen Strecke bis zur Rabamündung nur um $\frac{1}{4}$, auf der rd. 26 km langen Strecke von da bis zur Dunajecmündung aber um $\frac{3}{4}$ jenes Betrags an. Zwischen Krakau und der Rabamündung erhält nämlich die Weichsel auf beiden Seiten keinen erheblichen Zufluß, dann aber dicht hinter einander von jeder Seite zwei namhafte Wasserläufe, welche sämmtlich unter spitzem Winkel, also nach den östlichen Quadranten gerichtet, zum Hauptstrome fließen. An dieser Stelle sind nur die beiden von rechts mündenden Gewässer zu nennen: die aus dem Gebirge stammende Raba

und die im Hügellande entspringende Uszwica, deren Lauf zum größeren Theile im Flachlande liegt. Das Quellgebiet der Raba schließt sich unmittelbar an jenes der Skawa an, wogegen ihre Mündungen um rd. 113 km von einander abstehen. Offenbar gebraucht die Fluthwelle der Skawa, mit welcher sich die aus der Sola und Skawinka kommenden Wellen vereinigen, auf dem großen Umwege längere Zeit als eine gleichzeitig entstandene Fluthwelle der Raba, um an deren Mündung zu gelangen. Sie trifft also dort erst ein, nachdem die Raba im Weichselstrom eine Anschwellung verursacht hat, verhindert daher das Fallen und verlängert die Dauer der Hochwassererscheinung. Das Bergland, von welchem die wichtigsten Seitengewässer der oberen Raba kommen, die Gruppe der Gorzberge mit der + 1311 m hohen Kuppe des Niedzwyedz, ragt auf 19 km Länge in west-östlicher Richtung über die + 1000 m-Linie empor. Auch die nordwärts vorgelagerten Gebirgszüge besitzen größere Höhe als im Skawagebiet, sogar noch nahe am Beginne des Hügellandes (Lysina + 897 m). Im Gebirge verfolgt der Fluß mit starken Windungen vorwiegend nördliche, im Hügel- und Flachlande dagegen nordöstliche Richtung. Seinen größten Nebenbach, die Stradomka, empfängt er erst kurz vor dem Uebergange in das Flachland unweit Bochnia, so daß die Fluthwelle dieses Baches schon im Abnehmen begriffen sein wird, wenn die Welle der oberen Raba herab kommt. Trotz der größeren Höhenlage des Gebirges ist das Gefälle der Raba wegen ihrer bedeutenden Flußentwicklung geringer als jenes der Skawa, aber bis zum Eintritt in das Flachland immerhin recht bedeutend. Da die Richtung des Gebirgsthals ebenfalls den regenbringenden Wolken den Zugang erleichtert, so bilden sich im Flusse öfters gefährliche Hochfluthen aus, welche jene der weiter westlich gelegenen Gebirgsflüsse zuweilen an Höhe und an Dauer übertreffen, wie aus den Flußbeschreibungen hervorgeht. Die Uszwica belästigt ihre Anlieger häufig durch starke Anschwellungen, für welche die Flachlandstrecke keine genügende Vorfluth bietet; zwar ist sie zu klein, um allein auf die Weichsel eine bemerkbare Einwirkung äußern zu können, trägt jedoch wohl dazu bei, die Fluthwelle des Hauptstroms frühzeitig einzuleiten.

Durch den Dunajec, dessen Gebietsfläche 6958 qkm beträgt, wird das bisherige Niederschlagsgebiet der Weichsel (12 813 qkm) um mehr als die Hälfte vergrößert. Seine Quelle liegt von seiner Mündung, im Flußlaufe gemessen, 243 km entfernt, die Weichselquelle dagegen rd. 300, die Solaquelle 253, die Skawaquelle 237 und die Rabaquelle 167 km. Bei einem die Quellgebiete gleichzeitig treffenden Regenguß würden, wenn die Länge allein in Betracht käme, die Fluthwellen der Raba früher, der Skawa und Sola etwa gleichzeitig und der Kleinen Weichsel später als die Welle des Dunajec an seiner Mündung eintreffen. Thatsächlich trifft jedoch die Rabawelle annähernd gleichzeitig ein, die gemeinsame Fluthwelle der westlichen Gebirgsflüsse aber später. Hierfür bestehen zwei Gründe: Erstens ist das Gefälle des im Hochgebirge entspringenden Dunajec ungleich viel größer als das der Weichsel, auf welche der Hauptantheil jener Lauflängen kommt. Zweitens trifft ein von Norden herannahender Strichregen, bevor er das Quellgebiet des Flusses erreicht, bereits den Hauptkamm der Beskiden zu annähernd gleicher Zeit, füllt also durch die Nebenbäche des nordwärts vor-

gelagerten Berglandes die nördliche (Beskiden-) Hauptstrecke des Dunajec, noch ehe die südliche (Zentralkarpathen-) Hauptstrecke anzuschwellen beginnt. Vom Beskiden-Hauptkamme bis zur Mündung ist aber die Länge des Flusses geringer als der Weg, den die Rabaquelle aus ihrem Ursprungsgebiete bis dorthin zu durchlaufen hat. Dieses Ursprungsgebiet ist hauptsächlich die Gorczberggruppe, an welcher auch der oberhalb Lacko links in den Dunajec fließende Kamjenickibach entspringt; eine zur gleichen Zeit in ihm erregte Fluthwelle hat im Bachlaufe 25, im Flußlaufe von der Bachmündung ab 135, im Ganzen also nur 160 km Weglänge zurückzulegen. Ebenso früh trifft die rasch verlaufende Welle aus der Biala im unteren Dunajec ein. Wenn man auch beachten muß, daß die untere Raba schon vorher zum Anschwellen gebracht worden ist, so läßt sich doch leicht erklären, daß durch die Niederschläge im beskidischen und vorkarpathischen Gebietsantheile das Hochwasser des Dunajec etwa gleichzeitig mit dem der Raba in die Weichsel gelangt, zuweilen wohl sogar etwas früher. Der Nachschub aus dem oberen Dunajec und dem Poprad verstärkt dann die Nachhaltigkeit und, wenn die von oben kommende Welle die unterhalb entstandene einholt, auch ihre Höhe, namentlich bei den Schmelzwasserfluthen.

Auf diese Erscheinungen ist von wesentlichem Einflusse, daß außer der hohen Gorczberggruppe auch die zwischen den Durchbruchthälern der Geschwisterflüsse Dunajec und Poprad gelegene Gruppe mit dem + 1265 m hohen Radziejowaberge, sowie das zur Rechten des Poprad gelegene Gebirge mit der + 1116 m hohen Jaworzyna beträchtliche Höhe besitzen. Selbst die am Beginne des Hügellandes links mündende Łososina erhält Zufluß aus einem bis zu + 1171 m (Mogilicakuppe) ansteigenden Gebirgszuge. Die Biala, welche nordwestlich von Tarnow rechts in den Dunajec mündet und, da dies erst im Flachlande geschieht, als selbstständiger Gebirgsfluß aufzufassen ist, stammt zwar aus weniger hohem Gebirge (Lackowakuppe + 999 m), hat aber starkes Gefälle und sehr gefällreiche Nebenbäche. Die große Geschwindigkeit, mit welcher ihre Fluthwelle entsteht und verläuft, wird durch die den Regenwinden zugekehrte nördliche Richtung ihres Gebirgsthalcs begünstigt.

Zwischen den Mündungen des Dunajec und der Wisłoka empfängt die Weichsel von rechts nur einen, ausschließlich dem Flachlande angehörigen Fluß, den Neuen Bren, so daß der bedeutende Gebietszuwachs (von 19771 auf 26340 qkm) vorzugsweise auf der linken Seite stattfindet. Die durch den Dunajec erheblich verstärkte Eigenart der Weichsel als eines im Flachlande verlaufenden Gebirgsflusses wird demnach auf dieser Strecke einigermaßen abgeschwächt, und die Wisłoka bringt den Verlust nicht wieder ganz ein. Ihr 4090 qkm großes Niederschlagsgebiet gehört hauptsächlich dem nur selten die + 500 m-Linie übersteigenden Hügellande an. Ihre drei Quellflüsse (Ropa, Dembowka und Zasiółka) entspringen im niedrigsten und schmälsten Theile des Gebirgslandes, dessen höchste Kuppe hier der + 863 m hohe Kamjen ist. Von ihrem rd. 166 km langen Laufe liegt fast ein Drittel im Flachlande, und ihr Gefälle ist geringer als das der übrigen Gebirgsflüsse. Auch das Wisłokathal gewährt den von Norden kommenden Regenwolken bequemen Zugang, und die benachbarten Anhöhen empfangen reichliche Niederschläge. Aber die Fluthwelle wird weder ganz so mächtig, noch

schreitet sie ganz so rasch fort, wie in den westlicher gelegenen Beskidengewässern. Vom Zusammenflusse der drei Quellflüsse ab nimmt die Wisloka nur kleinere Nebenbäche auf bis zur Einmündung der Wjelopolka. Dieser bedeutende Bach führt zwar aus dem Hügellande recht große Wassermassen ab, verstärkt aber die Fluthwelle der Wisloka nur verhältnißmäßig wenig, da seine Welle beim Eintreffen derselben bereits im Ablauen ist. Die von ihm eingeleitete Anschwellung der unteren Wisloka vermag beim Beginne der Hochwassererscheinung zuweilen einen bedeutenden Rückstau aus der vom Dunajecwasser noch rascher angefüllten Weichsel nicht zu verhindern. Wenn der Rückstau beim bald danach erfolgenden Annähern der Wislokawelle allmählich verschwindet, steigen Wisloka und Weichsel gleichzeitig weiter an, und die Scheitel ihrer Fluthwellen treffen gewöhnlich zusammen.

Bereits bei der Wisloka kommt jedoch öfters zur Geltung, daß die Witterungslage, welche im westlichen Stromgebiete eine große Hochfluth erzeugt, schon früher oder erst später das weiter östlich gelegene Gebiet in Mitleidenschaft zieht. Noch in höherem Maße ist dies beim San der Fall, der überhaupt eine selbstständigere Stellung einnimmt und manchmal in Ruhe bleibt, während die übrigen Gebirgsflüsse in Erregung gerathen, oder umgekehrt. Bis zu seiner Mündung vergrößert sich das Weichselgebiet von der Wislokamündung ab um 2845 qkm, auf der rechten Seite namentlich durch das 1490 qkm große Gebiet des Flachlandflusses Leng. Oberhalb der Sanmündung beträgt die Gebietsfläche 33 275 qkm und vermehrt sich durch den Zutritt des 16 870 qkm großen Sangebietes fast genau um die Hälfte. Indessen übernimmt bei den sommerlichen Hochfluthen nicht der San die Führung des Wellenscheitels, sondern der als wichtigster Hochwasserfluß des Weichselstromgebiets anzusehende Dunajec, dessen Abflußmenge aus der Raba und Wisloka sofort vermehrt wird. Etwas später folgen die aus der Skawa und Sola stammenden Wassermassen, noch etwas später diejenigen aus der Kleinen Weichsel. Indessen ist der Zeitunterschied so gering, der Nachschub aus dem Dunajec und seinen nächsten Trabanten aber so groß, daß die westlichen Gebirgsflüsse keinen eigenen Wellenscheitel auszubilden vermögen, sondern nur den Rücken der Hauptwelle verflachen. Dasselbe thut auch der San, der in seinen unteren Strecken bereits eine abgeflachte Welle aufweist und seine Größtmenge in den Weichselstrom bringt, bald nachdem der Hauptwellenscheitel an seiner Mündung vorbeigeschritten ist. Nähere Angaben hierüber folgen im Kap. 18 der 2. Abth. d. 3. Bds.

Das frühere Eintreffen der Dunajecwelle an der Sanmündung erklärt sich leicht, wenn man einen Vergleich zwischen Dunajec und San, Wisloka und Wislof zieht. Thatsächlich wirkt bei den großen Hochfluthen Anfangs der Dunajec als Hauptstrom, dessen unmittelbare Fortsetzung die 119 km lange Weichselstrecke bis zur Sanmündung bildet, die Wisloka als sein Nebenfluß, der sich 53 km oberhalb jenes Endpunktes ergießt. Die Wisloka ist nun aber der nächste Nachbar des als selbstständiger Gebirgsfluß anzusehenden Wislof, der 94 km oberhalb desselben Punktes in den San mündet. Das Quellgebiet des Wislof liegt unmittelbar neben dem der Jasiolka, des östlichen Wisloka-Quellflusses, in dem nur ausnahmsweise über + 800 m hohen, schmalen Gebirgslande der Ost-

beskiden zwischen Dufła- und Lupkopaß. Bis Frysztaf läuft der Wislof, annähernd parallel mit Jasiolka und Wisloka, gegen Nordwesten, und zwar vom Eintritte in das Rymanuwer Kesselthal ab am Südwestrande des Brzozu—Dembicaer Hügelzugs entlang, welchen er alsdann mit nordöstlich gerichtetem, gewundenem Laufe durchbricht. Beim Austreten aus dem Hügellande hat die Wisloka einen weniger langen Lauf als der Wislof. Von da bis zur Einmündung in die Weichsel legt die Wisloka einen ungefähr ebenso langen Weg im Flachlande zurück, wie der Wislof bis zur Einmündung in den San. Im San haben aber die aus dem Wislof kommenden Wassermassen, wie oben gesagt, eine längere Strecke zu durchlaufen, wie die Wassermassen der Wisloka im Weichselströme. Im Ganzen beträgt die Flußlänge von der Wislokaquelle bis zur Sanmündung 219 km, dagegen von der Wislofquelle bis dorthin 314 km. Danach wäre anzunehmen, daß die aus den benachbarten Quellgebieten stammenden Wassermassen auf dem Wege durch den Wislof später an der Sanmündung eintreffen als auf dem Wege durch die Wisloka.

Vergleicht man nun den Dunajec mit dem San, so ergibt sich, daß vom Eintritt in das Flachland (am Dunajec bei Zglobice unweit Tarnuw, am San unterhalb Przemyśl) bis zur Sanmündung die Fluthwellen gleich große Wege mit annähernd gleichem Durchschnittsgefälle zurückzulegen haben. Dagegen ist die Lauflänge des Dunajec vom Hauptkamme der Beskiden bis Zglobice bedeutend kleiner und gefällreicher als diejenige des San vom Karpathischen Waldgebirge bis Przemyśl. Immerhin hat auch die aus dem Gebirgs- und Hügellande des Sangebiets kommende Fluthwelle einen raschen Verlauf und kann, z. B. im Juni 1894, an der Wislofmündung mit der Welle dieses Nebenflusses zusammentreffen. Beide vereint, erreichen dann den Weichselstrom nicht viel später als die von den Wassermassen des Dunajec geführte Hauptstromwelle. Da aber doch gewöhnlich einige Zeit verstreicht, bis die Welle des San ähnliche Wassermassen abführt, so findet oft ein bedeutender Rückstau aus der Weichsel in die Mündungsstrecke des San statt. Durch die Flachlandflüsse wird bei Schmelzwasserfluthen je nach dem Umsichgreifen der Schneeschmelze eine Verlängerung der Dauer und flachere Gestalt der Fluthwelle oder auch eine Aufhöhung des Wellenscheitels und Vermehrung der Größtmenge des Hochwasserabflusses verursacht.

b) Wasserstände und Eisverhältnisse.

Die Schwankung zwischen dem mittleren Hoch- und Niedrigwasser beträgt an den genannten Wasserläufen des rechtsseitigen Gebietsabschnittes der Oberen Weichsel je nach der Flußstrecke und der Querschnittsform 2 bis 4,5, durchschnittlich etwa 3 m. Die größten Schwankungen zwischen den bekannten Höchst- und Tiefstständen erreichen indessen bedeutend höhere Zahlen, nur ausnahmsweise unter 3,5, öfters über 7, durchschnittlich etwa 5,7 m. Die bedeutendsten Wasserstandsunterschiede finden sich, wo das Fluthbett durch Hochufer oder enge Brücken stark eingeschränkt und die Vorfluth des Hochwassers behindert ist, namentlich beim raschen Uebergange aus der gefällreichen Hügellands- in die gefällarme Flachlandstrecke: z. B. an der Wisloka bei Labuzie 7,40 m, am Wislof bei Rzeszuw 7,67 m, am San bei Przemyśl 7,93 und bei Radymno 8,21 m. Fast immer fallen die bekannten Höchststände in die Sommermonate Juni bis August,

die Tiefststände dagegen hauptsächlich in den September bis November, aber zuweilen auch in den Frühwinter oder Sommer. In der Weichsel und im unteren San schwellen die Schmelzwasserfluthen gleichfalls zu bedeutender Höhe an. Bei den eigentlichen Gebirgsflüssen werden jedoch die größten Hochfluthen stets im Sommer durch starke Regengüsse hervorgerufen, welche ihnen größere Wassermassen rascher zuführen, als die Schneeschmelze dies jemals zu thun vermag. Ähnlich wie im Gebirgslande des Oderstromgebiets, kommt hierbei zur Geltung, daß in den Hochlagen, in tiefen Schluchten, in dichten Wäldern und an den nordwärts geneigten Abhängen selbst bei sehr raschem Umsichgreifen der Frühjahrserwärmung der Schnee doch weniger rasch aufthaut, in der Hohen Tatra erst während der Monate Juni und Juli. Fast ausnahmslos liegt daher das mittlere Hochwasser der sommerlichen Jahreshälfte höher als das der winterlichen, ebenso das mittlere Niedrigwasser im Sommer etwas tiefer als im Winter.

Die Sommermonate zeigen also einen größeren Wechsel der Wasserstände; ihr lange währendes Kleinwasser wird zuweilen durch hohe Anschwellungen von meist kurzer Dauer unterbrochen, die sich durchschnittlich in je vier bis fünf Jahren einmal zu förmlichen Hochfluthen steigern. Dagegen finden die gewöhnlich nicht so hoch anwachsenden Schmelzwasserfluthen des Frühjahrs alljährlich regelmäßig, meistens im März, statt. Letztere bringen nur in seltenen Fällen Gefahren und Nachtheile mit sich, zumal der Pflanzenwuchs in Galizien erst ziemlich spät zur Entwicklung gelangt, wenn das ausgeflossene Hochwasser längst aus den Uberschwemmungsgebieten wieder abgeflossen ist. Ueberaus schädlich sind dagegen die sommerlichen Hochfluthen, nicht nur in Folge ihrer größeren Höhe und reißenden Strömung, sondern auch weil sie zuweilen die ganze Heu- und Getreideernte der überschwemmten Niederungen mit einem Schlage vernichten. Gewöhnlich wächst die Hochfluth sehr rasch an; manchmal genügt eine halbe Stunde, um eine Furth, die man kurz zuvor durchwaten konnte, meterhoch unter Wasser zu setzen, selbst in gut bewaldeten Flußgebieten. Bei den größeren Gebirgsflüssen wird die Scheitelhöhe oft binnen 12 bis 24 Stunden nach dem Beginne der Anschwellung erreicht, und die Uberschwemmung nimmt häufig bereits viel früher ihren Anfang. Das Fallen währt in der Regel drei- bis viermal so lange, wenn es nicht etwa durch neue Regengüsse noch länger aufgehalten wird. Zuweilen hat man sogar eine urplötzliche Hebung des Wasserspiegels in der Art beobachtet, daß eine scharf begrenzte Wasserwand von 0,5 bis 0,8 m Höhe flußabwärts mit großer Geschwindigkeit vorrückte, ähnlich wie die sogenannte Barre an den Mündungen mancher Tideströme.

Das starke Gefälle der Gebirgsflüsse und ihr zur Frostzeit meist niedriger Wasserstand lassen nur selten die Ausbildung einer größeren zusammenhängenden Eisdecke zu, weshalb sich auch keine Eisgänge von Bedeutung zu entwickeln pflegen. Die öfters den Eisschollen zugeschriebenen Uferabbrüche rühren wohl meistens davon her, daß beim Thauwetter das vorher in die feinen Risse und Spalten der Bruchufer gelangte, während des Winters gefrorene Wasser beim Aufthauen Abrutschungen veranlaßt, gewöhnlich kurz nach dem Eisgange, der sich vollzieht, bevor der Boden aufgethaut ist. Nicht selten entstehen dabei Eisver-

setzungen, die der Zustand des Flußbettes nur zu sehr begünstigt, und heben vorübergehend den Wasserstand zu beträchtlicher Höhe innerhalb des Staubereichs an, rufen jedoch in den galizischen Nebenflüssen fast niemals Gefahren hervor, da sie vom wachsenden Wasserdrucke bald wieder gelöst werden. Nähere Angaben über diese Nebenflüsse und die öfters gefährvollen Eisverhältnisse des Hauptstromes enthält das 18. Kap. der 2. Abth. dss. Bds.

c) Entstehung der Geschiebe.

Die Gebirgsbäche der Beskiden und des Karpathischen Waldgebirges sind im Oberlaufe meist in Sandsteinfelsen eingebettet oder rinnen über flache, dicht auf einander folgende Felsenstufen; von Geschieben läßt sich wenig oder gar nichts bemerken. Folgt man dem Bachlaufe zu Thal, so trifft man jedoch bald auf eine Schotterablagerung, dann auf eine zweite und dritte, schließlich auf große zusammenhängende Ablagerungen, welche oft die Thalsohle völlig mit Gerölle bedecken.

Das scheinbar feste Gestein ist in Wirklichkeit gewöhnlich wenig widerstandsfähig, besonders wenn die Sandsteinbänke mit Thonschieferschichten wechselagern. Die Vorderflächen der einzelnen Stufen werden durch die Wirkungen des Wassers und der Luft in eine Reihe lose neben einander liegender Steinblöcke zerpalten oder durch Auswaschung der weicheren Schichten unterwühlt und abgebrochen. Schwillt nun der Bach nach einem heftigen Regengusse oder vom Schmelzwasser des Schnees schnell an, so trägt die rasch herabstürzende Wassermasse die Steinblöcke bis in die nächste weniger stark geneigte Bachstrecke hinab und läßt sie dort liegen, bis ein abermaliges Hochwasser sie weiter schiebt. Das erste Ruheplätzchen der Steintrümmer findet man in der Regel da, wo sich zwei oder mehrere Wasserläufe vereinigen, wo also die Geschiebemasse größer, die fortbewegende Kraft des Wassers wegen der Ausbreitung des Querschnitts geringer geworden ist. Bei jedem Nebenbache wiederholt sich mehr oder weniger dieselbe Erscheinung. Nach und nach nehmen die Gesteintrümmer an Menge zu, an Größe der einzelnen Stücke in Folge der Verwitterung und Abschleifung dagegen ab. Da inzwischen das Bachgefälle sich bedeutend vermindert hat, so entstehen zuletzt jene ausgedehnten Schotterfelder. Dieser Vorgang vollzieht sich indessen äußerst langsam, und die seit Jahrtausenden angesammelten Trümmer erhalten alljährlich nur wenig neue Zufuhr. Daß die Erosion in geringem Maße fortschreitet, wird durch die Gestalt der Bachbetten dargethan. Schluchtartig geformte Betten mit hohen Steilufeln kommen nur selten vor; gewöhnlich sind die Wasserläufe ziemlich flach zwischen mäßig hohen Ufern eingebettet. Für das ganz allmählich erfolgende Zurückweichen der Bachsohle spricht auch der Umstand, daß die Beskidenbäche fast nirgends Wasserfälle gebildet haben, wogegen im härteren Granite der Hohen Tatra beinahe jeder Bach durch schäumende Fälle und Stromschnellen die Schönheit der wilden Hochgebirgslandschaft erhöht.

Reichlicher wie die Erosion des Gesteins fließt eine zweite Quelle der Geschiebebildung. Häufig sind nämlich die Beskidenberge über dem gewachsenen Felsen mit einer oft mächtigen Verwitterungskruste aus lockerem Gerölle und aufbereitetem sandig-lehmigem Boden bis zu den Ruppen hinauf bedeckt. Die

Ufer der hierin eingesenkten Bäche vermögen dem Angriffe des Hochwassers keinen Widerstand entgegenzusetzen, besonders in den starken Krümmungen. Sie werden unterwaschen, stürzen streifenweise ein und versorgen den Wasserlauf mit großen Massen von Gerölle und Sinkstoffen. Zahlreiche Bäche durchschneiden von ihrem Ursprunge ab derartiges Gelände, namentlich die von der Gorzberggruppe stammenden Gewässer und die Nebenbäche der unweit Tarnow in den Dunajec mündenden Biala. Obgleich plötzlich ausbrechende Murgänge wie bei den Wildbächen der Alpen kaum vorkommen, sind diese Gewässer doch arge Verwüster der Nachbarschaft und unermüdliche Arbeiter für die Bildung und Fortbewegung großer Schottermassen, daher wohl ebenfalls als Wildbäche zu bezeichnen.

Eine dritte Quelle der Geschiebebildung sind die der Verwitterung und Abwaschung ausgesetzten, waldfreien und meistens als Viehweiden benutzten, stark geneigten Berglehnen. Auf diesen mageren Hängen ist die Bodenkrupe so dünn und der Graswuchs so dürrig, daß das Vieh die kärgliche Humusschicht durchtritt, namentlich bei nassem Wetter, und Steintrümmer bloßlegt, welche durch Regengüsse herabgeschwemmt werden. Hierbei entstehen Rutschen, die dem Tagewasser das Eindringen auf die undurchlässige Unterlage gestatten. Wenn am Fuße einer solchen Bergweide ein Bach entlang fließt, so vermehren die hinabstürzenden Steine seine Schottermasse allmählich, manchmal aber auch plötzlich in hohem Grade, falls nämlich das Sickerwasser auf dem Untergrund eine schlüpfrige Schicht erzeugt hat, die dann nach anhaltenden heftigen Niederschlägen ein gewalttames Abrutschen der aufgelagerten Schotter- und Bodenmassen herbeiführt.

d) Geschiebeführung der Flüsse.

Von diesen drei Quellen rühren die ungeheuren Geröllmassen her, welche die Mündungstrecken der Beskidenbäche und die Schotterbetten der Gebirgsflüsse auf große Breite und viele Kilometer Länge, öfters bis weit in das Hügelland hinein, erfüllen. Die Flüsse haben kein tiefes Bett in diese Ablagerungen eingeschnitten, sondern nur flache, ihre Lage und Richtung häufig wechselnde Rinnen. Während das Hochwasser beim Anschwellen und Abfallen über das leichtbewegliche Trümmersfeld hinstreicht, wühlt es weit größere Massen von Geröllen auf, als aus den Nebenbächen hinzu geschleppt werden, trägt sie auch nicht auf große Entfernungen mit sich, sondern läßt sie bald wieder zur Ruhe gelangen. Die Einwirkung des Hochwassers auf die Geschiebe betrifft daher weniger die Neubildung von solchen in den Erosionsgebieten, als vielmehr die Umlagerung der alten Schottermassen in den Ablagerungsgebieten der Gebirgsbäche und Gebirgsflüsse. Wo die Thalgründe dicht besiedelt sind, hat die langjährige Thätigkeit der Bewohner durch allmähliches Vorschieben der Kulturnutzung die Schutthalden mit der Zeit festgelegt und dem Wasserlaufe ein gebundenes, nach und nach tief eingeschnittenes Bett geschaffen. Freilich richten dann außergewöhnliche Hochfluthen erheblichen Schaden an, zerstören die ungenügend befestigten Ufer und wühlen neue Bahnen aus, vernichten das im Wege Stehende und verschottern das überströmte Gelände mit den Geröllen, die sie durch Abbrüche und Einrisse in Bewegung gebracht haben. Diesem (doch nicht gar häufig eintretenden) Schaden

steht aber der ständige Nutzen gegenüber, den der in Kultur genommene und besiedelte Thalgrund seinen Bewohnern bringt. Während die dichte Besiedelung des Thalgrundes z. B. bei den Sudetenflüssen des Oberstromgebietes als Regel gelten kann, bildet sie bei den Beskidenflüssen Galiziens eine seltene Ausnahme. Soweit deren Ablagerungsgebiete reichen, mindestens in den oberen Strecken, hat man fast überall das Hochwasserbett dem Spiele der Wassermassen überlassen, die Kulturen und die Besiedelung aber auf die höheren Lagen beschränkt. Erst in neuerer Zeit ist damit begonnen worden, planmäßig und zielbewußt den Kampf gegen die umlagernde Wirkung des Hochwassers aufzunehmen und gebundene Flußbetten herzustellen.

Im vollen Maße trifft die vorstehende Schilderung nur zu für diejenigen Wasserläufe, welche ganz oder vorzugsweise dem Gebirgslande angehören, am wenigsten also für die hauptsächlich im Hügel- und Flachlande verlaufenden Flüsse. Der San zeichnet sich durch die geringste Geschiebeführung aus, und seine Seitengewässer, einschließlich des Wislof, stehen ihm hierin wenig nach. Am schlimmsten liegen die Verhältnisse bei der Sola, für welche ein planmäßiger Ausbau beschlossen worden ist, an der Skawa und an der Biala, in deren Quellgebieten man bereits mit Wildbachverbauungen begonnen hat. Das Verhalten der Raba nähert sich dem der beiden westlichen Gebirgsflüsse, das der Wisloka ähnelt mehr dem Verhalten des Wislof und San. Der Dunajec nimmt auch in dieser Beziehung eine Ausnahmestellung ein, da er von seinem außerhalb der Beskiden liegenden Quellgebiete nur wenig Geschiebe mitbringt, sondern sie größtentheils im Neumarkter Kesselthale zurück läßt. Mehr noch gilt dies vom Poprad, der bereits innerhalb Ungarns ein einheitliches, tief eingeschnittenes Bett besitzt und verhältnißmäßig wenig grobe Geschiebe führt. Beide Geschwisterflüsse werden aus den Zentralkarpathen, selbst im Hochsommer nach längerer Trockenheit, ziemlich reichlich mit Wasser versorgt und bewahren nach dem Eintreten in die Beskiden zur Kleinwasserzeit mehr als die übrigen Gewässer die räumende Kraft. Welche Einwirkung die Kesselthäler auf die Zurückhaltung der Geschiebe ausüben, ist schon auf S. 34 erwähnt worden.

Was die Art der Geschiebe anbelangt, so muß bemerkt werden, daß sogar in den oberen Strecken der Sola und Skawa große Steinblöcke kaum vorkommen und grober oder mittelgrober Schotter weitaus überwiegt. Das Gefälle der Beskidenflüsse ist zwar groß, aber doch weit kleiner als bei den Alpengewässern. Daher geht die Verwitterung eines Steinblocks rascher vor sich als seine sprungweise von Hochwasser zu Hochwasser erfolgende Reise; er spaltet sich bald und büßt durch Abschleifung oder Abwaschung den größten Theil seines Rauminhalts ein. Die abgelösten Bestandtheile werden vom fließenden Wasser als feiner Schotter, Sand und Schlack weiter getragen. In den oberen Strecken der Sola, Skawa, Raba, des Dunajec, ja sogar der Wisloka und des San sind die Sand- und Sinkstoffmassen noch so gering, daß sie zur wirksamen Verlandung wenig beizutragen vermögen. Die mittleren Strecken der Wisloka und des San, bei den übrigen Flüssen erst die unteren Strecken führen dagegen große Massen von Sand und Schlamm mit sich. Beim Wislof treten die Geschiebe und Schottermassen gegen die Sinkstoffe weit zurück. Im Oberlaufe des Dunajec herrschen

ellipsoidförmige Granitstücke vor, deren Abmessungen nach der großen Achse meist 20 bis 45 cm, nach der kleinen Achse 15 bis 20 cm betragen, daneben auch Kasse und Sandsteine. Nachdem er in das Gebiet der Beskiden eingetreten ist, gewinnen die zumeist plattenförmigen Sandsteinstücke die Oberhand. Bei den anderen Gebirgsflüssen besteht der Schotter fast ganz aus Sandstein, während Thonschiefer und Mergel rasch in Schlick verwandelt werden. Durch die besonders beim Abfallen des Hochwassers erfolgenden Uferabbrüche erhalten die unteren Flußläufe eine Zufuhr von nordischen Geschieben des Diluviums, die ihre Wanderung jedoch bald nach dem Beginne wieder beenden.

e) Kleinere Nebengewässer des Weichselstroms.

Nach dieser vergleichenden Darstellung des Gewässernetzes und der wichtigsten Eigenschaften der galizischen Gewässer genügt es, die Zusammensetzung der Gebirgsflüsse aus ihren Nebenbächen im Einzelnen kurz zu beschreiben. Dabei kommen in Betracht: die Sola, die Skawa, die Raba, der Dunajec, die Wisłoka, der Wisłok und der San. Als minder wichtige Wasserläufe seien aber vorweg diejenigen genannt, welche sich unmittelbar in die Weichsel, unabhängig von den genannten Flüssen, ergießen. An stehenden Gewässern ist das galizische Weichselgebiet sehr arm, abgesehen von den ausgedehnten Moor- und Sumpfflächen. Die theilweise in Galizien, theilweise in Ungarn gelegenen Meeräugen der Hohen Tatra sind bereits wegen ihrer geologischen Bedeutung im Bd. I, 1. Abth. 3. Kap. betrachtet worden. Im Beskidengebirge und vorkarpathischen Hügellande finden sich keine Seen; vielleicht waren die zahlreichen Kesseltäler ehemals Seeflächen, die aber schon in der Urzeit verschottert worden sind. Im westlichen Flachlande liegen einige kleine Teiche zwischen Raba und Dunajec, außerdem mangelhaft verlandete Schlenken in den Flußniederungen. Im Osten des unteren San durchfließt der Szko oberhalb Jaworow den Jaworowski-See und vorher den Werchsee, die Zawadowka den Wjertzbianyer See und die Lubaczowka den See bei Nowagrobła.

Zur Gruppe der westlich vom Tynjecer Engthale mündenden Gewässer gehört die nordwärts gerichtete Skawinka (340 qkm Gebietsfläche), deren Quelläche am Fuße des + 734 m hohen Babicabergs südöstlich von Landskron entspringen. Oberhalb Radziszow, wo die von Bielitz-Biala über Wadowice kommende Eisenbahn in ihr Thal eintritt, nimmt dasselbe eine erhebliche Breite an, geht aber erst kurz vor der Mündung bei Skawina (+ 209 m) in das hier nur aus dem Alluvialthale der Weichsel bestehende Flachland über. Die nach heftigen Regengüssen aus dem bergigen Niederschlagsgebiet schnell in die Niederung gelangenden Hochwassermassen haben dort manchmal beträchtlichen Schaden verursacht. — Östlich von Skawina führt die Eisenbahn durch eine diluviale Thalsenke, welche die Tynjecer Hügel vom geschlossenen Rande des Hügellandes abtrennt, nach der Wilga hinüber, einem südlich von Wjeliczka auf etwa + 320 m entspringenden harmlosen Bache, der oberhalb Podgurze, gegenüber von Krafau, in die Weichsel mündet (+ 197 m).

Aus dem bei der Bergwerkstadt Wjeliczka und östlich davon gelegenen Hügellande fallen mehrere kleine Bäche in die breite, meist sehr tief liegende

Weichselniederung unterhalb Krakau—Podgurze, welche dort früher zu Ueberschwemmungen Anlaß gaben, besonders wenn ihr Abfluß durch hohe Wasserstände des Stromes behindert war: die Drwina, die Srawa, mit welcher sich in der Niederung die Zabawa vereinigt, und die Podlenzowka. Im Zusammenhange mit dem Ausbaue der Weichseldeiche der Strecke Podgurze—Njepolomice sind diese Bäche auf 16 km Länge begradigt, ausgebaut und beiderseits eingedeicht worden. — Westlich von Njepolomice entspringt die ganz dem Flachlande angehörige Drwinka, welche das moorige Gelände zwischen den Njepolomicer und Grobla-Wäldern durchfließt und erst am Ende der Niederung (dicht oberhalb der Rabamündung) in die Weichsel übergeht. Gelegentlich der Eindeichung von Njepolomice bis zur Rabamündung soll auch dieser Bach demnächst auf ganzer Länge einen verbesserten und eingedeichten Lauf erhalten.

Zwischen der Raba und dem Dunajec, wo das Flachland schon große Breite besitzt, wird es von drei ansehnlichen Wasserläufen durchflossen: von der Grobka, die bei Dombrowka-wjelska in die Weichsel mündet, und der Uszewka, welche in die Uszwica fließt, kurz bevor sich diese oberhalb Jagodnifi in die Weichsel ergießt. Die Grobka stammt aus dem Hügellande bei Bochnia, die Uszewka aus dem Flachlande, wogegen die Uszwica bei Rajbrot am Fuße des + 613 m hohen Kobylabergs auf etwa + 400 m entspringt, also bis zur Mündung (+ 175 m) bei 65 km Lauflänge 3,46 ‰ (1 : 289) mittleres Gefälle hat. In der über 25 km langen Niederungsstrecke sinkt ihr vorher recht bedeutendes Gefälle auf etwa 1 ‰ herab, und der Zustand des Bettes genügte früher für die Abführung der zuweilen bedeutenden Hochwassermassen aus dem 461 qkm großen Niedererschlagsgebiete so wenig, daß die angrenzenden Felder und Wiesen, im Juni 1884 auch die dicht an den Bach gebauten Ortschaften, ernstliche Schäden erlitten. Mit den nach der letztgenannten Hochfluth bewilligten Nothstandsgeldern ist ein Ausbau des Bachlaufes und seiner Eindeichungen begonnen worden und soll, im Zusammenhange mit dem Ausbau der Deichstrecke Rabamündung—Dunajecmündung, vom galizischen Landesauschusse unter Beihülfe des Staates und der Anrainer demnächst weitergeführt werden. Diese Bauten werden sich auch auf die Uszewka und den 16 km langen Niederungslauf der Grobka erstrecken. — Die Kiszjelina, ein vierter Flachlandfluß desselben Gebietsabschnittes, stammt vom Rande des Hügellandes und fließt durch waldiges Gelände bei Zdarzec in die Dunajecniederung, in derselben entlang und oberhalb der Mündung des Dunajec durch ein abgeleitetes Bett in die Weichsel. Die beiden 1889 errichteten Wassergenossenschaften zur Regulirung des Kiszjelinabaches und Entwässerung der unteren linksseitigen Dunajecniederung umfassen mit 138 qkm Betheiligungsfläche die ganze Niederung von Biskupice-radlowskje bis zur Weichsel. Im Zusammenhange mit dem Umbau der Weichsel- und Dunajecdeiche ist die Kiszjelina auf 16 km Länge mit Rückstaudeichen eingefast, begradigt, verbreitert und vertieft worden. Diese und die sonstigen, für den Ausbau des Grabennezes erforderlichen Arbeiten gehen ihrer Fertigstellung entgegen.

Das Flachland zwischen Dunajec und Wisloka wird hauptsächlich vom Bren, der zum Unterschiede von dem in die Mündungsstrecke der Wisloka mündenden Alten (Stary) Bren auch Neuer (Nowy) Bren heißt, in die Weichsel

bei Otalez entwässert (+ 159 m). Der Bren entspringt an der das Dunajecthal begrenzenden sandigen Bodenschwelle bei Kobierzyn im Norden von Tarnum auf + 221 m, fließt nordwärts zur Weichselniederung und in geringem Abstände von ihrem Rande entlang, so daß er die meisten nördlich gerichteten Flachlandbäche rechts auffängt. Sein einziger größerer Zufluß von links (außer den Abzugsgräben) ist die Zabnica, welche dem südwestlichen Theile der Dunajec-Weichsel-Niederung Vorfluth giebt. Das mittlere Gefälle des 52 km langen Baches beträgt 1,19‰, in der Niederungsstrecke aber erheblich weniger. Durch die rechtsseitigen Nebenbäche wächst sein Niederschlagsgebiet auf 784 qkm an. Innerhalb des Bezirks Tarnum sind von einer bereits vor Inkraftsetzung des Reichs-Meliorationsgesetzes begründeten Genossenschaft durch Ausbau der Zabnica 14 qkm Ländereien gegen Hochwasser geschützt und entwässert worden. Der Ausbau und die Bedeichung des Neuen Bren und einiger Nebenbäche, zusammen auf 42 km Länge, wurde von einer 1888 begründeten Genossenschaft mit 183 qkm Betheiligungsfläche begonnen und soll als Landesunternehmen zu Ende geführt werden. — Der nordwestliche Theil der Dunajec-Weichsel-Niederung zwischen Borusowa und Tonje, nördlich vom Zabnicabache, besitzt eine selbstständige Entwässerung durch den Zyblikjewiczkanal, welcher nebst dem Netze der Abzugsgräben von einer besonderen, 1882 errichteten, 77 qkm umfassenden Genossenschaft angelegt worden ist. — Der östliche Theil des Niederungsgebiets, die Weichsel-Wisloka-Niederung, wird durch den Alten Bren in die Wisloka dicht oberhalb ihrer Mündung entwässert. Auch dieser Bach ist von einer zu Entwässerungszwecken und zum Schutze gegen die Ueberschwemmungsschäden 1877 errichteten, 58 qkm umfassenden Wassergenossenschaft ausgebaut, sowie im Anschlusse an die Deiche der Weichsel und Wisloka auf 11 km Länge mit Rückstaudeichen eingefast worden. Neuerdings sind die genossenschaftlichen Anlagen mit Unterstützung aus dem staatlichen und Landes-Meliorationsfonds vervollständigt und auf 103 qkm Grundfläche ausgedehnt worden.

Die rechtsseitige Wisloka-Weichsel-Niederung zwischen Zlotniki (unterhalb Mjelec) an der Wisloka und Przykop an der Weichsel erhält ihre Entwässerung durch ein Netz von Abzugsgräben, welche nach dem oberhalb Przykop in die Weichsel mündenden Chorzelowfakanal Vorfluth haben. Die zu seinem Baue 1883 begründete Wassergenossenschaft umfaßt eine Betheiligungsfläche von 58 qkm. Sowohl diese, als auch die vorher genannte Genossenschaft am linken Ufer der Wisloka werden ihre volle Wirksamkeit erst erlangen können, wenn die als Bezirksunternehmen des Bezirkes Mjelec geplanten Um- und Neubauten der Hauptdeiche an der Weichsel und Wisloka beendet sind. Mit diesem, auf den Schutz vor Ueberschwemmungen einer 235 qkm großen Fläche fruchtbarer Niederungsländereien und die Grabenentwässerung einer weiteren Fläche von 164 qkm versumpfter Grundstücke hinielenden Unternehmen ist kürzlich begonnen worden, um der durch Wolkenbrüche im Sommer 1897 in Nothstand gerathenen Bevölkerung Arbeit zu verschaffen. — Im Osten der rechtsseitigen Wislokaniederung zieht sich ein schmaler hochwasserfreier Sandrücken hin, den die Landstraße und Eisenbahn von Mjelec nach Tarnobrzeg benutzen. Die südöstlich von ihm ausgebreiteten, größtentheils sumpfigen Ländereien werden von der Babulowka ent-

wässert, die bei Sjedleszczany in die Weichsel mündet am Fuße der Tarnobrzeger Bodenschwelle. Gegen den Rückstau wird dieser Bach nebst der Krzemjenica und dem Rum, welche für den anschließenden Theil der Weichselniederung Vorfluth in die Babulowka gewähren, auf 24 km eingedeicht und zur Verbesserung der Vorfluth ausgebaut. Das Ziel des 1901 zu beendigenden Ausbaues bildet Schutz vor Ueberschwemmung und Entwässerung von 104 qkm Grundfläche.

Die Tarnobrzeger Bodenschwelle hält sich von Sjedleszczany bis Nadbrzezje, gegenüber Sandomierz, in Nähe der Weichsel und trennt ihr Thal von einer lang gestreckten, aus sumpfigem und sandigem Gelände bestehenden Senke, die von Mielec bis zur Sammündung reicht. Ihr südwestlicher Theil findet seine Vorfluth durch die bereits erwähnte Babulowka, der nordöstliche durch den Leng. Zwischen beiden liegt der längere Mitteltheil, dessen Wasserläufe sich in der unterhalb Nadbrzezje mündenden Trzesniowka vereinigen. Im Anschlusse an die Weichsel-eindeichung sind die Trzesniowka und ihr letzter Zufluß, die Zupawa, auf 17 km Länge mit Rückstauedeichen versehen und ausgebaut worden. Den Ausbau hat eine 1888 errichtete Wassergenossenschaft bewirkt, deren Betheiligungsgebiet 58 qkm umfaßt. — Dicht unterhalb mündet der Leng in die Weichsel, dessen 1490 qkm großes Niederschlagsgebiet bis in die Nähe des unteren Wislok reicht. Auch nach dem Eintritt in jene sumpfige Sandniederung behält er noch $1,2\text{‰}$, zuletzt $0,6\text{‰}$ Gefälle. Da der Leng zuweilen beträchtliche Hochwassermassen mit ziemlich großer Geschwindigkeit abführt, war man genöthigt, die Ufer der auf 24,5 km Länge ausgebauten und auf 20 km mit Rückstauedeichen versehenen Endstrecke dieses 75 km langen Flachlandflusses mit Packwerk und Weidenpflanzungen zu sichern, während man sonst die Böschungen der Bachbetten nur durch eine gute Rasendecke mit Flechtzäunen am Fuße zu schützen pflegt. Die bei Krawce beginnende Betheiligungsfläche der 1887 errichteten Wassergenossenschaft umfaßt 103 qkm. Weiter oberhalb sind die Kosten für den Ausbau des wildbachartigen Laufes aus dem Landes- und staatlichen Meliorationsfonds bestritten worden. — Diese beiden Unternehmungen stehen in engem Zusammenhang mit dem Ausbaue der Weichsel- und San-Deiche im Tarnobrzeger Bezirke, welcher 1889 als Bezirksunternehmen begonnen und jetzt größtentheils beendigt ist. Bei dieser 271 qkm Niederungsfläche in 64 Gemarkungen umfassenden Eindeichung haben gleichzeitig der unterhalb des San in die Weichsel mündende Strachockabach, sowie die rechtsseitigen Nebenbäche des San Jodlowka und Bukowa auf 12 km Länge Rückstauedeiche erhalten und sind begradigt worden.

f) Seitengewässer der wichtigsten Nebenflüsse.

Nach dieser Uebersicht über die minder wichtigen, meistens dem Flachlande angehörigen Nebengewässer der Oberen Weichsel sollen die Seitengewässer der Gebirgsflüsse Sola, Skawa, Raba, Dunajec mit Poprad und Biala, Wisloka, Wislok und San kurz betrachtet werden.

Die **Sola** (Gebietsfläche 1388 qkm, Lauflänge 94,3 km, Fallhöhe 529 m, mittleres Gefälle $5,61\text{‰}$ = 1 : 178) entsteht aus der Vereinigung dreier Quellbäche bei Rajca. Hauptquellbach ist der am Ochodito auf + 755 m entspringende Solbach, in dessen Thal die Eisenbahnlinie Saybusch — Gjacza nach dem

Zwardonpasse aufsteigt; oberhalb der Vereinigung mit dem Slamnicabache in dem durch seine Salzquelle bekannten Dorfe Sol heißt er Czerna. Während dieser Wasserlauf von Westen kommt, fließt die auf + 1000 m am Rycerzowaberge entspringende Rycerka in süd-nördlicher Richtung, ebenso wie der Hauptfluß. Wasserreicher als sie ist der am Wjelfi-Smerekowberge auf + 1000 m entspringende Ujsolybach, der von Südosten zu den beiden anderen hinzutritt. In dem bis Cjecina reichenden Oberlaufe mündet bei Miluwka links die Rameznica, deren Seitengewässer von dem Gebirgszuge zwischen Ochozdito und Barania stammen, sodann oberhalb Cjecina rechts die Zabnica vom + 1324 m hohen Lipowskaberger. In der oberen Strecke des Mittellaufs (bis Zadzele), d. h. im Saybuscher Kesseltale, erhält die Sola von links die Lesna ober- und die Zylca unterhalb der Stadt Saybusch; diese beiden Bäche entwässern den als Wasserscheide zwischen der Sola und Kleinen Weichsel dienenden Gebirgszug von der Barania bis zum Beginne des Bialagebietes. Von rechts münden die Koszarawa bei Saybusch und die Lenkawka bei Zadzele.

Alle genannten Bäche führen große Schottermassen mit sich und haben den Saybuscher Thalkessel damit angefüllt, namentlich die linksseitigen Gewässer, wogegen die Koszarawa, der bedeutendste Nebenbach, den größten Theil seiner Geschiebe bereits im breiten, von der Eisenbahnlinie Saybusch—Chyruw (der sogenannten galizischen Transversalbahn) durchzogenen Thale der unteren Strecke liegen läßt. Die Koszarawa (258 qkm Gebietsfläche) entspringt am Jalowjecberge auf + 900 m und gelangt aus dem bis zum Dorfe Koszarawa schluchtartig geformten Oberlaufe in ein etwas breiteres Thal, das beim Dorfe Przyborow so verschottert ist, daß die Häuser und abgestorbenen Obstkäume zwischen den Geröllmassen stehen. Unterhalb dieses Ortes empfängt sie links die Krzyzowka, deren Nebenbach Glina vom gleichnamigen Passe des Hauptkammes kommt, sodann am Beginne der unteren Strecke rechts den Pewelbach, in dessen Thal die Transversalbahn aufwärts steigt, und gleich danach die unweit der Zabnicaquelle entspringende Sopotnia. Hauptsächlich die beiden linksseitigen, vom Hauptkamme der Beskiden stammenden Bäche speisen die Schotterfelder des Unterlaufs reichlich.

In der letzten Strecke des Mittellaufs, dem 12 km langen Durchbruchthale, ergießen sich von beiden Seiten gefällreiche, viel Schotter führende kleine Bäche in die Sola. In ihrem Unterlaufe erhält sie von links die Hecznowka, von rechts die schon von Kenty ab auf große Länge mit dem Hauptflusse parallel an seinem rechtsseitigen Thalrande fließende Koczynka, welche die Bäche des Hügellandes ähnlich wie ein Randkanal abfängt. Beide nehmen ihren Ursprung zwar noch im Gebirge, werden aber fast ausschließlich aus dem Hügellande gespeist und steigern die Wassermasse der Sola, ohne ihre Geschiebeführung zu vermehren.

Die Skawa (Gebietsfläche 1151 qkm, Lauflänge 98,4 km, Fallhöhe 562 m, mittleres Gefälle $5,71\text{‰} = 1:175$) entspringt am Nordosthange der zum Hauptkamme gehörigen Lysagura oberhalb Spytkowice auf + 780 m und nimmt in diesem Dorfe links den vom Beskidpasse kommenden Wsiowybach auf. Bis Oszelec beschreibt der Fluß einen großen Bogen um die Gruppe des + 635 m

hohen Quisenbergs und nähert sich dabei am Dorfe Skawa der oberen Raba auf 1,4 km Abstand; von hier bis Sucha folgt die Transversalbahn dem Skawathale. Oberhalb Oszelec mündet links der Bystrabach, dessen Nebenbäche an dem von der Babiagura zum Beskidpasse ziehenden Hauptkamme und seinen Seitenästen entspringen (Polica + 1367 m). Einige derselben und die kleinen Rinnale unterhalb Oszelec bringen große Schottermassen von den Bergen herab, namentlich die Sidzina, welche nebst mehreren anderen Bächen einer Wildbachverbauung unterzogen worden ist. (Vergl. 2. Abth. 6. Kap.) In dem bis Jaroszwice reichenden Mittellaufe, besonders im kleinen Kesselthale bei Matuw, macht sich die Wirkung der Geschiebezufuhr durch große Schotterfelder bemerkbar, obgleich die oberhalb Matuw links mündende Skawica, der wasser- und gefällreichste Nebenbach des Gebirgslandes, in Folge der musterhaften Waldwirtschaft in ihrem Niederschlagsgebiet wenig Gerölle hinzubringt, sondern von ihrem Quellgebiete am Nordhange der + 1725 m hohen Babiagura ab ein tief eingeschnittenes, ziemlich gut ausgebildetes Bett besitzt.

Bei Sucha mündet links die am Nordhange des Jalowjec, unweit der Koszarawaquelle, entspringende Stryszawka, welche viel Schotter mit sich führt, ebenso wie ihre linksseitigen Nebenbäche; durch ihr Thal und das des Lachowkabachs geht die Transversalbahn von Sucha in das Solagebiet hinüber. Der einzige nennenswerthe Zufluß von rechts ist die an der Babicakuppe (+ 734 m) ihren Ursprung nehmende Jachowka, während von links zwischen Sucha und Jaroszwice noch mehrere schotterreiche Bäche einmünden, namentlich die vom Lakowjec (+ 922 m) kommende Tarnawka und die am Ganczarz (+ 802 m) entspringende Ponikjewka. Unterhalb der Bezirkshauptstadt Wadowice ergießen sich zwei Hügellandsbäche, die jedoch auch Zufuhr vom Rande des Gebirges erhalten: links die Choczenka vom Nordhange des Ganczarzbergs, rechts die Wkrzeka aus der westlichen Umgegend des Wallfahrtsortes Kalwarya, von dem die Eisenbahnlinie Podgurze—Biala durch diese beiden Bachthäler nach Andrychau ins Thal der Wjeprzowka führt. Ihr Quellgebiet wird von einem halbkreisförmigen, am Ganczarzberge beginnenden und über die + 934 m hohe Lamana-skala bis zur Zlotagura (+ 759 m) ziehenden Bergzuge begrenzt, der gegen Norden offen ist und zahlreiche Wasserläufe in dieser Richtung entsendet, die bei Andrychau zusammenrinnen. Das hier beginnende breite Hügellandsthal läßt den Regenwinden freien Zutritt in das Quellgebiet, so daß die Wjeprzowka zuweilen bedeutende Wassermassen sehr rasch abführt und Uberschwemmungen in dem flachen Thalgrunde unterhalb jenes Städtchens verursacht. An der letzten Strecke liegen viele, vom Wjeprzowkabache gespeiste Fischteiche. Mit der Skawa vereinigt sich derselbe erst kurz vor dem Eintritt in das Flachland oberhalb Zator, 7 km vor ihrer Einmündung in die Weichsel.

Die Raba (Gebietsfläche 1527 qkm, Lauflänge 141,7 km, Fallhöhe 605 m, mittleres Gefälle $4,27\text{‰} = 1:234$) entspringt bei Sjeniana auf + 785 m und erhält im Oberlaufe bis zum kleinen Kesselthale bei Mszana-dolna ihre Zuflüsse hauptsächlich rechts von der Gorczberggruppe, die auf der Miedzwyedzkuppe + 1311, auf der Gorczkuppe + 1229 m Meereshöhe erreicht. Die Hauptwasser-scheide berührt ihr Quellbach nur auf kurze Strecke oberhalb Raba-wisznia. Von

diesem Orte bis zur Station Chabuwka der Transversalbahn ist ihr Thal nur durch einen flachen Höhenrücken vom Skawathale getrennt. Die von den Gorczybergern stammenden Bäche, nämlich der Ponicebach und Slonnebach bei Rabka, die Poremba, welche bei Mszana-dolna in die Mszana mündet, und der letztgenannte große Bach, führen bedeutende Schottermassen in die Raba, ebenso die bei jenem Orte von rechts in die Mszana kurz vor ihrer Mündung fließende Slomka, deren Seitenthälchen die von Rabka ab im Thale des Hauptflusses liegende Transversalbahn zum Uebergange in das Dunajecgebiet benutzt. Bevor sie dasselbe erreicht, umzieht sie den stattlichen Snjeznicaberg (+ 1006 m), an dessen Südhange die in den Mittellauf der Raba rechts mündende Kasinka entspringt. Etwas weiter unterhalb ergießen sich links die Lubjenka und Krzczonowka, zwischen denen die + 859 m hohe Kuppe des Cymbalowabergs gelagert ist. Diese drei Bäche führen zwar ebenfalls Schotter, aber doch viel weniger als die oben genannten. Bei Myslenice erreicht die Raba das breite Thal, in welchem sie von links nur noch unbedeutende, aber gefällreiche Hügel-landbäche empfängt, von rechts drei größere, aus dem Gebirge kommende Nebenbäche: die Trzemesna, die unterhalb Dobczyce mündende Krzyworzeka und bei Pjerczow die am Nordhange des Snjeznicabergs entspringende Stradomka, welche an der Mündung geringeres Gefälle als der Hauptfluß hat. Die Geschiebeführung dieser größtentheils dem Hügellande angehörigen Bäche ist nicht bedeutend; dagegen liefern sie reichliches Speisewasser, besonders die Stradomka aus ihrem 371 qkm großen Niederschlagsgebiete. In der Flachlandstrecke hat die Raba keine Seitengewässer, abgesehen von den unweit Bochnia mündenden Rinnfsalen.

Der **Dunajec** (Gebietsfläche 6958 qkm, Lauflänge 243,0 km, Fallhöhe 1328 m, mittleres Gefälle $5,47 \text{ ‰} = 1:183$) entsteht aus zwei Geschwisterflüssen von annähernd gleicher Bedeutung, welche beide aus den Zentralkarpathen kommen, den Hauptkamm der Beskiden durchbrechen und sich im Sandecer Kesselthale mit einander vereinigen. Bis zum Vereinigungspunkte ist das Niederschlagsgebiet des Dunajec 2228 qkm groß, dasjenige des Poprad 2080 qkm. Da auch das Gebiet der im Flachlande unweit Tarnow mündenden Biala (989 qkm) selbstständige Bedeutung hat, so bleibt für den Beskidenlauf des Dunajec unterhalb der Popradmündung eine nur 1661 qkm große Niederschlagsfläche übrig. Wie auf S. 39 erwähnt, kann man beim Dunajec zwei Hauptstrecken unterscheiden, von denen die erste den Zentralkarpathen angehört, die zweite den Beskiden und ihrem Vorlande. Erstere endigt beim Austritt des Flusses aus dem Neumarkter Kesselthale (Czorsztyn); letztere beginnt an der Kreuzungsstelle des Flusses mit der Beskiden-Kammlinie (Klodne). In der zwischen Czorsztyn und Klodne liegenden Verbindungsstrecke durchbricht der Dunajec zweimal die pjeninische Klippenzone und zuletzt noch den Beskiden-Hauptkamm.

Im zentralkarpathischen Quellgebiete zeigt das Gewässernez des Dunajec selbst eine ähnliche Gestalt wie das der Oberen Weichsel. Der Hauptquellfluß ist von den Quellen ab nordwärts gerichtet, biegt am Rande der Beskiden rechtwinklig gegen Osten um und sammelt nun rechts allmählich die, mit seiner An-

fangsstrecke parallel gegen Norden, von der Hohen Tatra und der Zipser Magura kommenden Gewässer auf, wogegen von links nur kleinere Nebenbäche hinzustreichen. Bis Neumarkt, wo der Weiße Dunajec mündet, führt der Hauptquellfluß den Namen Schwarzer Dunajec. Seine Hauptquelle liegt am Fuße des + 2065 m hohen Volovecgipfels der Liptauer Alpen auf etwa + 1500 m; nahezu dieselbe Quellschöhe hat auch der gleichnamige, weiter östlich das malerische Koszjeliskothal durchfließende Quellsbach. Schon bei Chocholow tritt das Gebirge links, bald auch rechts zurück, und der Dunajec rinnt nun durch weit ausgedehnte Torfmoore, die ihm seinen Beinamen verliehen haben. Bei Rudzimierz nimmt er rechts den Rogoznikbach auf, dessen weitverzweigtes Wasserlaufnetz den westlichen Theil der Podhala entwässert, links die vom Niedzwyedzberge kommende, einen inneren Bogen um das Quellgebiet der Raba beschreibende Lepjednica.

Bei Neumarkt findet die Vereinigung mit dem Weißen Dunajec statt, dessen Quellsbäche aus den östlichen Liptauer Alpen stammen: die Gichawoda von ihrem Fuße bei Koszjelisko, die im Badeorte Zakopane in diesen Bach mündende, besonders wilde Bystra von dem hier + 1900/2000 m hohen Hauptkamme, die Suchawoda vom Siliowepaß; ihr Thal bildet die Grenze zwischen den Liptauer Alpen und der eigentlichen Hohen Tatra. Dem östlichen Theile der Podhala gewährt, abgesehen von den Nebenbächen des Weißen Dunajec, die oberhalb Lopuszna mündende Lesnica Vorfluth. Weit bedeutender ist die oberhalb Friedmann in den Dunajec fließende Bialka, deren Quellschnee am Fuße der Meerauspitze (+ 2508 m) in + 1587 m Meereshöhe liegt, noch höher der Podsolsee (+ 1889 m) ihres linksseitigen Nebenbaches Roztoka und der Gefrorene See (+ 1966 m) am Fuße des Polnischen Kammes, bei welchem das Felsenthal des von rechts mündenden Poduplaskibaches beginnt. Aus der östlichen Hohen Tatra erhält die Bialka den erst nach längerem Laufe in den Vorbergen sie erreichenden Faworkabach, in welchen auch die Beler Kalkalpen einige Gerinne senden. Alle den Neumarkter Thalkessel durchfließenden Gewässer führen bedeutende Schottermassen und richten zuweilen solche Verheerungen an, daß ihr Ausbau nothwendig erscheint. Zunächst soll die Verbauung des Wildbaches Bystra bei Zakopane vorgenommen werden. Einige Angaben über die Wildbachverbauungen im Dunajecgebiet enthält das 8. Kap. der 2. Abth. d. 3. Bds.

Zwischen den malerisch gelegenen Burgruinen von Czorsztyn und Nededz durchbricht der Dunajec die Klippenzone von Nord nach Süd und erhält am Ende dieses ersten Durchbruchthales von rechts die nordwärts gerichtete Racvinska, welche den westlichen Theil der Zipser Magura entwässert und im Unterlaufe den Eindruck eines Hügellandbaches macht, ebenso die aus dem mittleren Theile stammende Rjeka bei Altendorf und den Lipnikbach, welcher am Rande der Klippenzone entlang die gleichfalls nordwärts fließenden Bäche der östlichen Magura auffammelt, um sie am Rothen Kloster in den Dunajec zu leiten, bevor derselbe die Klippenzone von Süd nach Nord in dem zweiten hochromantischen Durchbruchthale an den Pieninyfelsen durchschneidet.

Die nördliche Grenze der Kalkklippen gegen das Sandsteingebirge der Beskiden wird durch die Thäler des beim Badeorte Szczawnica von rechts mündenden Ruskabaches und des bei Kroszjenko mündenden Krosnicabaches

bezeichnet. Beide führen vom Südhange des Hauptkammes und aus der Klippenzone ziemlich viel Trümmer in den Dunajec. Darin werden sie aber weit übertroffen von der Ochotnica, welche die Thalsenke zwischen dem Hauptkamm und der nördlich vorgelagerten Kette des Gorczbergs (+ 1229 m) durchfließt. Ihr steht der vom Nordhange dieser Kette stammende, den Gorczberg selbst in weitem Bogen umziehende Kamjenickibach (Lackoer Kamjenica) nur wenig nach. Diese oberhalb Lacko von links in den Dunajec mündenden Bäche führen ihm große Mengen theilweise sehr grober Geschiebe zu. Auch die zahlreichen, in dem bei N.-Sandec bereits zu großer Breite angewachsenen Kesselthale mündenden Gebirgsbäche sind eifrige Zubringer großer Schottermassen, die man durch Verbauung der Bachläufe und Aufforstung allmählich zurückzuhalten beabsichtigt. Noch oberhalb N.-Sandec kommen von links der Jastrzembiskibach und die Slomka, gegenüber jenem Städtchen einige besonders gefährliche kleine Wildbäche, zuletzt die Brzeznianka, kurz vor der Mündung des Poprad, den wir weiter unten näher betrachten.

Die Gebietsfläche des Dunajec unterhalb der Popradmündung beträgt, nach Abzug des 989 qkm großen Bialagebietes, nur 1661 qkm, wovon auf die Kamjenica 237, auf die Łososina 412 qkm kommen, der Rest auf die kleineren Bäche. Die bei N.-Sandec rechts mündende, geschiebereiche Kamjenica (zum Unterschiede von dem ebenso oder Kamjenickibach genannten, bei Lacko mündenden Wasserlaufe auch mit dem Namen Nawojowaer Kamjenica belegt) entspringt am Krzyżeberge (+ 743 m) des ostbeskidischen Hauptkammes und nimmt in ihrem nordwestlich gerichteten, 32 km langen Laufe zur Linken alle Bäche auf, welche von da bis in Nähe des Poprad am Hauptkamme ihren Ursprung finden, zur Rechten die ansehnliche Krolowa, in deren Thal die von N.-Sandec kommende Transversalbahn nach der Wasserscheide des Bialagebiets aufsteigt. Mit ihr und der unteren Kamjenica parallel fließt die unterhalb N.-Sandec in den Dunajec mündende Lubinka, welche ihre Speisung hauptsächlich von den nordwärts vorgelagerten Bergen erhält. Von links ergießt sich etwas weiter unterhalb der Smolnikbach, durch dessen Thal die Transversalbahn von Westen her nach N.-Sandec kommt, nachdem sie aus dem Rabagebiete in das obere Łososinathal hinab und über Limanowa am Mordarkabache aufwärts gestiegen ist.

Die 55 km lange Łososina, ein wasser- und noch weit mehr geschiebereicher Bach von Bedeutung, entspringt am Nordhange des Jaszenbergs (+ 1062 m) und fließt nordwärts bis oberhalb Tymbarf, wo ihr Thal gegen Osten umbiegt und diese Richtung mit mancherlei Windungen fast in ganzer Länge beibehält. Ihre wichtigsten Zuflüsse erhält sie von dem Höhenzuge, der vom Jaszenberge über die + 1171 m hohe Mogilicakuppe ostwärts zieht: den Słopnickibach bei Tymbarf und den Staramjesbach, der sich bei Limanowa mit dem Mordarkabache vereinigt. Jener Höhenzug steht durch eine Querkette im Zusammenhang mit der Gorczberggruppe und zeigt ähnliche Beschaffenheit wie diese. Die von ihm stammenden Nebenbäche der Mszana (Rabagebiet) und des Kamjenickibachs sind als Schotterzubringer berücksichtigt. Auch die Łososina erhält von dort sehr viele Geschiebe und führt dieselben weiter bis in die Hügellandstrecke des Dunajec, obgleich ein großer Theil auf den Schotterfeldern ihrer

Mündungsstrecke zurückbleibt, namentlich in dem kleinen fruchtbaren Kesselthale von Jakubkowie. Bei diesem Orte ist sie nur 2,6 km vom Dunajec entfernt, biegt aber nordwärts um und mündet erst, nachdem sie noch einen 8 km langen Weg zurückgelegt und links den Zwkomaer Bialabach aufgenommen hat, während der gerade hier in mächtigen Schlangenwindungen fließende Dunajec einen fast dreimal längeren Weg durchläuft.

Die erwähnte, vielgekrümmte Strecke des Hauptflusses von Zbyszyc ab gehört bereits dem Hügellande an, in welchem bei Czchuw der Dunajec das breite Zalkiczynner Kesselthal erreicht. Unterhalb desselben treten sehr bald bei Wilkawjes die Anhöhen zur Linken und jenseits Zglobice auch zur Rechten vom Flußthale zurück. Von links münden nur kurze unbedeutende Bäche, von rechts unweit Zalkiczyn die nördlich fließende Palesnica und der westlich gerichtete Brzozowstibach. Im Flachlande erhält der Dunajec nur rechts die Biala, welche als selbstständiger Gebirgsfluß zu betrachten ist. Gleich nach ihrer Einmündung wird die rechtsseitige Dunajecniederung durch die Zabnica nach dem Bren, die linksseitige von Radlów ab durch die Kiszajina in die Weichsel entwässert.

Die Biala hat von der Quelle (+ 700 m) bei Bielezna am Fuße der + 999 m hohen Lactowakuppe bis zur Mündung beim Dorfe Biala (+ 191 m) einen 115,0 km langen Lauf mit 509 m Fallhöhe, also 4,43 ‰ (1 : 226) mittleres Gefälle. Da die Luftlinie 68 km mißt, so beträgt die Flußentwicklung 69,1 ‰ in Folge der schlanken Windungen, welche im Mittellaufe das Thal der Biala beschreibt, und wegen der zahlreichen Krümmungen des Flußbettes, namentlich im Unterlaufe. Nirgends weicht aber die Flußbettachse um mehr als 8 km von der annähernd nördlich gerichteten Luftlinie ab. Das 989 qkm große Niederschlagsgebiet ist durchschnittlich bloß 14 bis 15, höchstens 22 km breit. Die Biala besitzt daher zwar sehr viele, jedoch nur kleine Nebenbäche, die wegen ihres kurzen Laufes und der großen Fallhöhe starkes Gefälle haben. Beispielsweise konnte die Transversalbahn beim Uebergange aus dem Dunajecgebiet nach der Bezirkshauptstadt Grybów und von da in das Wisłokagebiet den Nebenthälern der Biala nicht folgen, sondern mußte in Kehren entwickelt werden. Das Grundgestein des oberen Bialagebietes besteht aus leicht verwitterbaren Thon- und Sandsteinschiefern, auf denen große Massen von Gebirgsschutt auflagern. Durch ausgedehnte Rodungen ist der Waldbestand auf 20 ‰ der Gebietsfläche vermindert; 30 ‰ sind Viehweiden, mit spärlicher Grasnarbe bewachsen. Da der Boden keinen Halt gegen die Angriffe des Regenwassers besitzt, so treten bei starken Niederschlägen bedeutende Abschwemmungen ein; dickflüssige Massen von Schotter, Schlamm und Saatgut rinnen durch die Seitengewässer nach der Biala. Bis Grybów ist die Thalsohle schmal und wird oft vollständig vom 300 m breiten Schotterbett eingenommen, in das die flachen Schuttfelgen der Seitengewässer zu beiden Seiten übergehen. Im Mittellaufe wechseln Thalerweiterungen (im Tuchower Thalkessel bis zu 1,5 km Breite) mit Thalengen regelmäßig ab. Am kurzen Unterlaufe öffnet sich bei Smjembodzin das Thal rasch gegen das Flachland, in welches die Biala nahe bei der Bezirkshauptstadt Tarnów übergeht. Dem Dunajec führt die Biala nur noch Sand und Schlick in geringer Menge zu, gehört jedoch im Mittel- und Oberlaufe zu den geschiebereichsten Gebirgsflüssen.

Die von Grybów bis nahe bei Tarnów dem Flußlaufe folgende Eisenbahn hat mehrfach zur Festlegung des Bettes Anlaß gegeben. Indessen beschädigten die äußerst schnell und hoch anwachsenden Fluthen das fruchtbare Thal öfters so erheblich durch Ueberschwemmungen und Verschotterungen, daß man sich zum Ausbaue und zur Eindeichung in den unteren Strecken entschlossen hat. Nach dem Gesetze vom 1. September 1892 soll die Biala von Grybów bis zur Mündung vom Landes-Meliorations-Bureau, oberhalb Grybów von der forsttechnischen Abtheilung für Wildbachverbauungen in Przemyśl auf 29 km Länge ausgebaut werden. Letztere bewirkt außerdem die Verbauung von zwölf Wildbächen im oberen Bialagebiete. Einstweilen sind die gefährlichsten Wildbäche, besonders der Czarna-, Florynka- und Berester Bach, in ähnlicher Weise wie diejenigen der Kleinen Weichsel verbaut worden, an welche Verbauungen sich dann die Herstellung eines gebundenen Bettes in dem völlig verschotterten Oberlaufe und die Bepflanzung der 0,9 qkm großen Schotterflächen mit besseren, zur Korbflechterei geeigneten Weidenarten schließen soll. Die in Thon- und Sandsteinschiefer gelegenen Arbeitsfelder der bisher ausgeführten Wildbachverbauungen umfassen 49 qkm, wovon 8,7 qkm Aufforstungen erhalten haben. Bis 1896 sind 50 Sperren, 1254 hölzerne Querbauten, 9980 m Leitwerke, 828 m Steinschalen, 23 177 m Flechtzäume, auf 17,9 km Länge Bachverlegungen und mehrere Entwässerungsanlagen hergestellt worden. Eine nach dem Hochwasser vom 29. Juli 1897 vorgenommene Besichtigung ergab, daß die Verbauung im Ganzen ihren Zweck erfüllt hatte, obgleich die seitlichen Flechtzäume theilweise stark beschädigt waren.

Weit wichtiger noch als die Biala ist der im Sandezer Kesselthale sich mit dem Dunajec vereinigende Geschwisterfluß, der von den Deutschen in der Zips Popper genannt wird, weiterhin aber Poprad heißt.

Der Poprad theilt mit dem Dunajec die Eigenthümlichkeit, daß er aus den Zentralkarpathen stammt und den Beskiden-Hauptkamm durchbrechen muß, ebenso vorher die Klippenzone, um sein Wasser nach der Weichsel zu senden. Noch eigenartiger verhält er sich aber insofern, als sein Ursprung auf der Südseite der Zentralkarpathen liegt, so daß dem Donaugebiete der Zufluß aus dem höchsten Theile der Tatra entzogen und die europäische Hauptwasserscheide vom Hochgebirge weg durch eine flache Thalsenke nach dem südlich vorgelagerten Mittelgebirge gedrängt wird. Sein höchster Quellsee, der Hinzensee (+ 1961 m) wird durch eine hohe, schroff aufsteigende Felsenwand von dem wenig über 1 km entfernten Meerauge getrennt, aus dem die Bialka nordwärts zum Dunajec rinnt, wogegen der Popper in entgegengesetzter Richtung südwärts eilt und sich unterhalb Lucivna mit der weiter westlich entspringenden, aus dem Gorbasse gespeisten Mlinica (zuletzt auch Kleiner Popper genannt) vereinigt.

Von hier bis Bauchendorf fließt der Popper in einem zunächst östlich, dann nordöstlich gerichteten Bogen über die Städte Poprad und Resmark am Rande der Niederen Tatra und des Leutschauer Gebirges entlang, wobei sein Lauf die Grenzlinie einer Kegelfläche bildet, die flach gegen das am inneren Zirkel plötzlich steil aufragende Hochgebirge ansteigt. Zwischen dessen wild zerklüfteten Felswänden öffnen sich herrliche, Hunderte von Metern tief eingerissene Thalschluchten, die ehemals mit Gletschern erfüllt waren. Am unteren Ende eines jeden Thales

liegen die aus großen Felsblöcken bestehenden Endmoränen, in welche die wasserreichen, aus der Thalschlucht mit starkem Gefälle herab tosenden Bäche ihr Bett mit zahlreichen Stromschnellen eingenaht haben. Jenseits des zusammenhängenden Streifens der Endmoränen fließen diese Bäche mit weit schwächerem, aber immer noch beträchtlichem Gefälle strahlenförmig, von flachen Höhenrücken getrennt, nach dem Popper, der ihre gemeinschaftliche Sammelrinne bildet. Am größten sind: das Mengsdorfer Thal, aus welchem der Popper stammt, das Große Kohlbacher Thal, von wo der an Wasserreichtum dem Popperquellbache wenig nachstehende Große Kohlbach kommt, und das vom Zirkusthale des Kleinen Kohlbachs durch den mächtigen Felsenwall der schön geformten Lomnitzer Spitze (+ 2634 m) getrennte Grünsee-Thal, aus dem das bei Resmark mündende Weißwasser abfließt. Am letztgenannten Thale beginnen die Beler Kalkalpen, deren Grenze gegen die Zipser Magura das Thal des Belabaches bildet. An seiner Mündung bei Bauschendorf tritt der Popper aus dem breiten Längenthale von Poprad in das engere Durchbruchthal zwischen der Magura und dem Leutschauer Gebirge.

Aus dem Leutschauer Gebirge erhält der Popper, noch bevor er das Durchbruchthal erreicht hat, einige fächerförmig aus dem Süd-Ost-Quadranten unweit Resmark zusammenfließende Bäche von dem + 750/1200 m hohen Gebirgskamme, der die Wasserscheide gegen das Theißgebiet bildet. Am bedeutendsten ist der beim Städtchen Resmark mündende Leibizbach, dessen Quellbäche an der Derezovakuppe (+ 1229 m) entspringen. Bei Kniesen erreicht der Poprad die Klippenzone und fließt in einem breiteren Thale, gegen Ost-südost umgebogen, an derselben entlang über A.-Zublan und Palocsa nach Zeluchow, wo sich sein über Nordost gegen Nordnordwest wendendes Thal zu einer Schlucht umwandelt, welche kaum für die Eisenbahn und die Straße Kaschau—N.-Sandec neben dem Flusse Platz läßt. Auf der ost-südöstlich gerichteten Strecke fließen ihm vom Leutschauer Gebirge bei A.-Zublan rechts der Jakubjanskabach und einige kleinere Bäche mit Richtung gegen Norden zu. Von der Magura erhält er links nur unbedeutende Zuflüsse. Etwas bedeutender sind die beiden am Südhange der Beskiden entspringenden Wasserläufe, welche mit süd-südöstlicher Richtung zwischen Kamionka und Jarembina eine Lücke der Klippenzone durchfließen: der Kniesener Bach und Laubnikbach, die bei und unterhalb Kniesen links einmünden.

Bei Muszyna am Ende der nordnordwestlich gerichteten Durchbruchschlucht nimmt der Poprad rechts die Muszynka auf, deren Nebenbäche am Hauptkamme der Ost-Beskiden zwischen der Jaworzyna (+ 1116 m) und dem Dilecberge (+ 794 m) entspringen, bei welchem die Hauptwasserscheide den eigentlichen Kamm der Beskiden wieder erreicht. Der Poprad wendet sich nun mit meist sehr enger Thalschlucht westlich und bald nordwestlich über Piwniczna, das in einer Einsattelung des Hauptkammes liegt, nach Barczyce. Die oberhalb Piwniczna rechts mündenden Bäche stammen vom Südhange des Hauptkammes, die links mündenden von der Klippenzone und dem nordwärts vorgelagerten Sandsteingebirge, sind aber sämmtlich ohne Bedeutung, ebenso wie die unterhalb jenes Ortes hinzutretenden Wasserläufe. Die bei Zeluchow bereits 1475 qkm betragende Gebietsfläche vermehrt sich auf der 25 km langen Strecke, welche die Grenze zwischen Ungarn und Galizien bildet, und auf der 34 km langen galizischen

Strecke bloß um 605 qkm, wovon der Hauptantheil auf das Muszynkagebiet entfällt, auf jedes einzelne der übrigen Bachgebiete nur geringe Flächen. Bis Barczyce ist der zahlreiche Schlangenwindungen bildende Flußlauf fast überall zwischen hohen, abgerundeten Bergkuppen eingeschlossen, ohne eine breitere Thalsohle neben sich zu lassen; für die von Orlo ab ihm folgende Eisenbahn hat man vielfach durch Futtermauern Platz gewinnen müssen. Von Barczyce ab verfolgt der Poprad nördliche Richtung bis zur Vereinigung mit dem Dunajec und hält sich dabei am Ostrande des stetig breiter werdenden Thales, das bei A. Sandec in den Sandecer Thalkessel übergeht.

In der obersten Strecke ist der Popper ein wilder Gebirgsbach mit Wasserfällen und Stromschnellen wie die übrigen Tatabäche. Aber schon im Poprader Längenthale nimmt er mäßigeres, wenn auch noch immer starkes Gefälle an und hält sich in einem fast überall einheitlichen, gebundenen Bett, aus dem er nur bei großen Hochfluthen auf das Thalgelände übertritt, ohne große Ueberschwemmungsschäden anzurichten. Offenbar kommt hierbei zur Geltung, daß die Gebirgsbäche der Hohen Tatra auf der Südseite exzentrisch fließen, also nach und nach in den am äußeren Rande des großen Schuttfegels gelegenen Hauptfluß einmünden, wogegen diejenigen der Nordseite konzentrisch in die Bialka eilen und ihre Wassermassen stürmisch vereinigen. Auch ist der Südhang des Gebirges in weit geringerem Maße den plötzlich auftretenden starken Niederschlägen ausgesetzt als der Nordhang, der nach dem Dunajec entwässert. Die auffallend geringe jährliche Niederschlagshöhe von Resmark (580 mm) wird dadurch erklärt, daß dieses Städtchen (+ 631 m) im Regenschatten der Tatra liegt. Sogar die auf + 1004 m gelegene Regenstation N.-Schmecks im Westen des Großen Koblachtals zeigt nur 816 mm jährliche Niederschlagshöhe, die erheblich tiefer gelegene Station Poronin (+ 742 m) an der Nordseite des Gebirges dagegen 922 mm. In den gut bewaldeten Trümmernassen des Südhanges werden die Niederschläge größtentheils zurückgehalten und den Bächen allmählich durch dauerhaft fließende Quellen zugeführt, so daß der Poprad auch nach langer Trockenheit reichliche Speisung erhält. Die groben Geschiebe bleiben meist in den Bächen zurück, und der Fluß selbst führt bis zu seiner Mündung verhältnißmäßig wenig Schotter, ist also an der Verwilderung des Dunajec im Sandecer Kesseltale nur in bescheidenem Maße theilhaftig, zumal seine Schottermassen sich hauptsächlich in der letzten gefällarmen Strecke unterhalb Barczyce abgelagert und dort große Schotterfelder gebildet haben.

Die **Wisłoka** (Gebietsfläche 4090 qkm, Lauflänge 166,4 km, Fallhöhe 421 m, mittleres Gefälle $2,53\text{‰} = 1:395$) entsteht bei Jaslo aus drei gleichwerthigen Quellflüssen: der Ropa (978 qkm), der Dembowka (589 qkm) und der Jasiolka (514 qkm). Alle drei entspringen an dem hier niedrigen Hauptkamme der Ostbeskiden und fließen gegen Norden, bis die Ropa ostwärts, die Jasiolka westwärts umbiegen, um sich mit der Dembowka zu vereinigen. Dieser kürzeste, in der Nordrichtung des Mittel- und Unterlaufes gelegene Fluß gilt als Hauptquellfluß und wird auch öfters bis zu seiner Quelle hinauf Wisłoka genannt, wie dies im Folgenden gleichfalls geschehen soll. An der Vereinigungsstelle beträgt die Gebietsfläche der Wisłoka bereits 2081 qkm, mehr als die Hälfte des ganzen

Inhalts. Von der anderen Hälfte kommt etwa ein Viertel (481 qkm) auf die erst unterhalb Dembica im Flachlande mündende Wjelopotka. Alle übrigen Nebenbäche zusammen haben 1528 qkm Gebietsfläche; keiner von ihnen hat größere Bedeutung.

Die Quelle der Dembowka, welche als Oberlauf der Wisloka betrachtet wird, liegt am Beskid (+ 619 m) bei Radocyna auf + 575 m. Bei Rozstajne nimmt sie den nordwärts gerichteten Ryjakbach (r.) auf und in der gegen Osten umgebogenen Strecke bis zum Toczkowaberge (+ 535 m) noch einige schotterführende Bäche, zuletzt den Polanyer Bach (r.), in dessen Quellgebiet die mittlere Gipfelhöhe des Hauptkammes etwa + 700 m beträgt. In der schmalen, nordwärts gerichteten Thalschlucht bis zum Beginne des Hügellandes bei Zmigrud kommen nur kleine Rinnale hinzu, sodann rechts die schlickführende Zwla aus einem breiten Wiesengrunde und im Oszefer Kesselthale die am Watkowaberge (+ 847 m) entspringende Kopotnica, welche viel feinen Schotter mit sich bringt.

Die Ropaquelle am Palikowaberge (+ 748 m) liegt auf + 690 m. In seinem nordwärts gerichteten Oberlaufe hat dieser zweite Quellfluß ein schmales Thal und gut gebundenes Bett. Von Uscje-ruskje ab, wo rechts die Zdynia mündet, wird das Thal etwas breiter und das Bett flacher, an den Mündungen der Nebenbäche mit Schotterfeldern gefüllt. Namentlich bringt bei Gorlice die Senkowa (r.) viel Geschiebe mit, von denen ein Theil oberhalb des Wehrs bei Glinik-maryampolski liegen bleibt, der größere Theil aber weiter geführt wird bis unterhalb Bjez. Vom Dorfe Ropa bis jenseits Bjez ist das nordostwärts gerichtete Thal stellenweise bereits breit, besonders im Zagorzanyer Kesselthale, wo von der Transversalbahn eine Zweiglinie nach den Naphthawerken der Bezirkshauptstadt Gorlice abzweigt. Die Transversalbahn geht vom Bialagebiete in das untere Thal der Moszczanka und dann in das Ropathal über. Wo sich die Libuszanka rechts dem Flusse nähert, liegt der Bahnkörper dicht an seinem linken Ufer und hat zur Sicherung gegen seine Angriffe mehrfach Deckwerke erhalten. Unterhalb Bjez ergießen sich links die Sjetnica und bald danach der Swjencanyer Bach, an dessen Mündung das breite östlich gerichtete Thal beginnt, das bei der Bezirkshauptstadt Jaslo mit dem Wislokathale sich vereinigt. Die bei dem gleichnamigen Dorfe rechts mündende Osobnica nimmt ihren Ursprung auf denselben Bergen, von denen die Kopotnica nach der oberen Wisloka fließt, und führt feinen Schotter wie diese, was aus den großen Ablagerungen an den Mühlenwehren und den Ufervorsprüngen der Krümmungen hervorgeht. Dies trifft auch für die anderen Hügellandbäche zu. Ebenso ist das Flußbett zwischen Bjez und Jaslo arg verschottert, und von den Schotterfeldern der Ropa gelangen bei Hochwasser erhebliche Massen von kleinen Geschieben stoßweise in die mittlere Wisloka.

Auf der ganzen Lauflänge der Ropa wechseln hohe, aus Sandstein mit Thonschieferschichten bestehende Steilufer und niedrige, aus fruchtbarem Alluvium gebildete Flachufer mit einander ab. Das Bett ist nur ausnahmsweise in Felsen, meistens aber in Gerölle oder Kies eingeschnitten. Das Geschiebe zeigt feines Korn, da der Sandstein weich ist und rasch verwittert, der Thonschiefer bald zu Schlick zerrieben wird. Die Hochwasserführung ist so groß, daß man der bei

Trzećnica über die Ropa führenden Eisenbahnbrücke vier Öffnungen mit zusammen 120 m Lichtweite geben mußte. Bis zu der auf + 215 m liegenden Mündung hat der Fluß 80 km Lauflänge, 475 m Fallhöhe, also 5,94‰ (1 : 168) mittleres Gefälle, während der Oberlauf der Wisłoka bis dahin 58 km Lauflänge, 360 m Fallhöhe und 6,21‰ (1 : 161) mittleres Gefälle besitzt.

Die unterhalb Jasło auf + 210 m mündende Jasiołka, welche mit dem oberen Wisłok parallel gegen Nordwest und schließlich gegen Westen läuft, entspringt am Hauptkamme der Ostbeskiden bei Jasjel auf + 640 m, hat also von den drei Quellflüssen bei 85 km Lauflänge das schwächste Gefälle, nämlich 5,06‰ (1 : 198). Ihr Gebiet ist nur schmal, da sie von rechts wegen der Nähe des Wisłokgebietes nur kleine Zuflüsse empfängt. Links münden: bei Jaslica die Bjełca, unweit Tylawa die Panna, welche den vom Duklapasse kommenden kleinen Bach aufnimmt, sodann im Hügellande bei Jedlicze die etwas größere Chlebiana. An diesem Orte verläßt die Transversalbahn das Jasiołkathal, um über einen flachen Höhenrücken nach Krosno am Wisłok zu gehen. Bei dieser Bezirkshauptstadt liegt der Wisłok nur 5,5 km von der Jasiołka entfernt, aber 15 m tiefer; das ihn links begleitende Höhenland bildet bis zum Jasiołkathale eine ebene Fläche. Unterhalb Jedlicze öffnet sich ein westlich gerichtetes breites Wiesenthal, durch welches die Verbindungsbahn von Jasło nach Rzeszów führt. Im Gebirgslande bis Dulla ist das Thal der Jasiołka meist eng, von da ab im Hügellande dagegen ziemlich breit und flach, so daß ihr unsteter, zersplitterter und verschotterter Lauf oft schädliche Ueberschwemmungen verursacht. In der letzten Strecke fließt sie mit sehr schwachem Gefälle in zahlreichen Windungen durch die versumpfte Wiesenniederung, deren Trockenlegung mittels Senkung der Wisłoka und Begradigung der Jasiołka in Aussicht genommen ist. An den Mittellauf der Wisłoka liefert sie nur Schlick und etwas Sand, aber keinen Schotter ab.

Im Mittellauf hat die Wisłoka bis zur Mündung der Kamjenica ein breites Thal, in welchem zahlreiche kleine Bäche münden, die wenig und nur feine Geschiebe zuführen, am meisten noch die Bjełdziadka bei Kolaczyce. Gleich unterhalb der Kamjenicamündung öffnet sich das Thal wieder weit gegen das bei Pilzno beginnende Flachland. Die bei den gleichnamigen Orten links hinzutretenden Wasserläufe, der Demborzyner Bach und der Pilznoer Bach, gehören noch dem Hügellande, der Chotowski Bach (l.) und der gegenüber Dembica mündende Grabiny Bach (l.) bereits dem Flachlande an. Weiter unterhalb ergießen sich zur Linken nur noch kleine Gewässer, abgesehen von dem die linksseitige Wisłoka-Weichsel-Niederung entwässernden Alten Bren (vergl. S. 48). Zur Rechten ergießen sich oberhalb Dembica bei Łatoszyn die aus dem Hügellande stammende Ostra, bei Brzezica die Wjełopolka, bei Dambje der Dejeckibach und bei Rzemien die Ruda, letztere beiden Bäche aus dem sandigen Flachlande. Die bei Mjelec beginnende rechtsseitige Wisłoka-Weichsel-Niederung wird nach der Weichsel entwässert (vergl. S. 48). — Von Bedeutung ist nur die Wjełopolka, deren Quellen in dem + 350/400 m hohen Hügellande bei Wjełopole liegen. Bis zum Eintritt in das Flachland unterhalb Ropczyce hält sie nördliche Richtung ein, ebenso wie die benachbarten Hügellandbäche, welche

ihr theilweise durch die gleichfalls im Hügellande entspringende Bystrzyca (r.) zugeführt werden, theilweise links in ihre untere, bis Brzeznicza westlich gerichtete Strecke münden. Sie durchfließt hier eine am Rande des Hügellandes entlang ziehende flache Senke, die sich weiter ostwärts nach dem unteren Wislofthale fortsetzt, zwischen sandigen und theilweise sumpfigen Ufern, hat aber zuletzt wieder, wo sie kurz vor der Mündung mit der Wisloka parallel läuft, ein ziemlich tief eingeschnittenes Bett. Bei starken Regengüssen führt sie bedeutende Wassermassen rasch ab und verursacht zuweilen in jener Senke schädliche Ueberschwemmungen. In die Wisloka bringt sie viele Sinkstoffe, aber keine Geschiebe.

Der **Wislof** (Gebietsfläche 3544 qkm, Lauflänge 220,0 km, Fallhöhe 631 m, mittleres Gefälle $2,87\text{‰} = 1 : 349$) ist als selbstständiger Gebirgsfluß zu betrachten, der sich aber nicht in die Weichsel ergießt, sondern durch die bei der Wielopolka erwähnte, weiter östlich bedeutend breitere und tiefere Bodensenke am Rande des Hügellandes in den San abgelenkt wird. Beachtung verdient, daß die Flachlandstrecke des Wislof parallel gerichtet ist mit der Hügellandstrecke Dynów—Przemysl des San. Beide Strecken biegen am Ende in gleicher Weise nordwärts um, und der San vereinigt sich dabei mit der Wisznia, als sei er ein Nebenfluß dieses Wasserlaufs, welcher die Richtung des San-Unterlaufs vorzeichnet.

Die höchste Quelle des Wislof liegt oberhalb Wislof-wjelski am + 849 m hohen Pasikaberge auf + 800 m. Der Quellsbach fließt in geringem Abstände mit der Jasiolka parallel, ebenso die Mittellaufstrecke unterhalb der Bezirkshauptstadt Krosno, an beiden Stellen gegen Nordwesten. Dazwischen beschreibt der Wislof aber einen bogenförmigen Lauf durch die Beskoer Ebene und gewährt somit Platz für die Entwicklung zweier linksseitigen Nebenbäche, der Morawa und Lubatowka, während weiter oberhalb die Pjelnica von rechts hinzu tritt. Im Mittellaufe erhält der Wislof bis zu dem ostwärts gerichteten Anfange des Durchbruchthals durch den Brzozów—Dembicaer Höhenzug nur kleine Zuflüsse, sodann bei Strzyżów, wo dieses Thal ein Knie bildet, von rechts die nordwestlich gerichtete Brzezanka und auf der nordöstlich gerichteten Strecke kurz vor dem Uebergange in das Flachland von rechts den Strug. Wo er in der genannten Bodensenke des Flachlandes nach Osten umbiegt, mündet links die Czarna, schließlich noch bei Gniewczyna die aus dem Hügellande kommende Mlecza. Alle genannten Nebenbäche bringen keine gröberen Geschiebe, sondern meist nur feinen Sand und hauptsächlich Schluff in den Wislof, da sie die durch Schieben und Rollen fortbewegten Stoffe bereits oberhalb ihrer Mündungen ablagern. Wir betrachten die Seitengewässer nunmehr kurz in der Reihenfolge ihrer Einmündung.

Der erste große Nebenbach des Wislof, die Pjelnica (r.), entspringt im Gebirge am Nordhange des Zubanbergs (+ 778 m), durchfließt das Hügelland mit nordöstlichem Laufe und gelangt bei Dlugie in die große Beskoer Ebene, ein nordwestlich gerichtetes, breites Kesseltal, das jenseits Krosno seine Fortsetzung nach der Jasiolka hin und im mittleren Wislofthale findet. Parallel mit ihm gerichtet und durch Thaleinschnitte verbunden sind die beiden schmälern, gleichfalls lang ausgestreckten Kesseltäler von Rymanów (südwestlich) und von Sanok

(im Sangebiete). Die Transversalbahn zieht von Krośno am Südwestrande des Beskoer Kesselthals entlang, überschreitet bei Besko den Wisłok und bei Jarzżyn die Pjelnica, verläßt sie aber gleich danach, um über eine niedrige Bodenschwelle in das Sanoczekthal und nach Sanok zu gelangen. Am Unterlaufe hatten die erheblichen Wassermassen der Pjelnica und ihrer Nebenbäche, welche in dem flachen Thalgrunde keine genügende Vorfluth fanden, die angrenzenden Wiesen weithin versumpft und zur Versumpfung des Wisłokthales an der Bachmündung beigetragen. Diesem Uebelstande begegnet die 1888 errichtete Beskoer Wassergenossenschaft (mit einer 41 qkm großen Betheiligungsfläche) durch den planmäßigen Ausbau des Wisłok und der Pjelnica.

Die an der alterthümlichen, zu engen Straßenbrücke bei Jarzżynia mündende, 28 km lange Morawa (r.) kommt gleichfalls von Süden aus dem Gebirge, überquert bei Rymanów das dortige schmale Kesselthal und fließt im breiten Sanoer Kesselthale durch einen ausgedehnten, in die wenig höher liegende Ebene flach eingeschnittenen Wiesengrund, zuletzt durch welliges Gelände, das sie von der Parallelstrecke des Wisłok trennt. — Die nördlich gerichtete Lubatowska entspringt am Gebirgsrande und bleibt in flachwelligem Hügellande bis unweit Krośno, wo sie mit einem fast 20 m tief in die Ebene eingeschnittenen Thale den Wisłok erreicht.

Die Quelle der Brzezanka (auch Stobnica genannt) liegt, nur 5 km vom San und 9 km vom südöstlichen Ende des Beskoer Kesselthales entfernt, in dem hier + 350/500 m hohen Hügellande. Ihr 40 km langer, an Brzozów vorbeigehender Lauf folgt genau der nordwestlichen Richtung des nach Dembica weiter führenden Hügelzugs. — Das flachwellige Hügelland im Nordosten ihres Unterlaufes wird von mehreren Wasserläufen durchzogen, deren größte sich vereinigen zu dem oberhalb Rzeszów in den Wisłok mündenden Strug (r.). — Die bei Nowawies von links sich ergießende Czarna, ein gefällearmer Flachlandbach, zieht sich durch nasse Wiesen und sammelt zahlreiche, vom Rande des Hügellandes im Süden und vom höheren Flachlande im Norden kommende Nebenbäche auf.

Der Wisłok verläuft nun gegen Osten in jener breiten Thalsenke, in welcher er viele kleine Zuflüsse, rechts vom Hügellande, links vom höheren Flachlande empfängt. Zwischen den Bezirkshauptstädten Rzeszów und Łancut münden die rechtsseitigen Bäche indessen nicht in den Wisłok selbst, sondern in den Alten Wisłok, der sich erst bei Czarna in den jetzigen Flußlauf ergießt, in der Luftlinie 13,8 km von seiner Abzweigungsstelle an der Eisenbahnbrücke bei Rzeszów entfernt. Die oberste, 2 km lange Strecke dieses ehemaligen Flußbettes ist derart verlandet, daß sie in gleicher Höhe mit dem Seitengelände liegt und selbst bei den größten Hochfluthen nicht mehr durchflossen werden kann. — Der einzige bedeutende Nebenbach, den der untere Wisłok aus dem Hügellande aufnimmt, ist die bei Gnjewczyzna mündende Meczka, deren Quellen in einem + 350/400 m hohen, durch tiefe Schluchten zerrissenen Gelände auf etwa + 320 m liegen. Bis zur Mündung (+ 175 m) hat der 42 km lange Bach 3,46‰ (1 : 290) mittleres Gefälle, das jedoch schon von Ranczuga ab bedeutend unter dem Durchschnittswerthe bleibt und in der letzten Strecke äußerst gering ist. Ihr von jenem Orte ab ziemlich breites Thal wird bei den stürmisch verlaufenden Hochfluthen des

559 qkm großen Niederschlagsgebietes nachtheiligen Ueberschwemmungen ausgesetzt, deren Schäden durch die dichte Besiedelung des Thalgrundes bei und unterhalb Przeworsk noch gesteigert werden.

Der **San** (Gebietsfläche 16870, mit Abrechnung des Wislofgebiets 13326 qkm, Lauflänge 450,0 km, Fallhöhe 761 m, mittleres Gefälle $1,69\text{‰} = 1:591$) ist in seinem oberen Laufe ein gefährlicherer Gebirgsfluß als der Wislof und die Wisloka. Er entspringt nahe beim Uzsofer Paß auf + 900 m und fließt bis zum Sanoker Kesselthale zwischen den ostbeskidischen satteldachförmigen, sämmtlich parallel unter einander gegen Nordwesten gerichteten Bergrücken, indem er mehrfach vom einen zum anderen Längenthale in kurzen Querthälern übergeht und zuweilen wieder zurückspringt. Sein in zahlreichen scharfen, oft rechtwinklig umbiegenden Krümmungen entwickelter Oberlauf erhält von rechts eine Reihe von Nebenbächen, welche dasselbe Gepräge noch in stärkerem Maße zeigen, da nach Nordosten hin die Parallelrücken fast genau geradlinig verlaufen und sehr schmal sind.

Die oberhalb Zurawin mündende Ryka (r.) läuft in einem solchen geradlinig ausgestreckten Längenthale, durch welches jenseits der Hauptwasserscheide die Jablonka fließt, ein Nebenbach des zum Dnjestrgebiete gehörigen Stryjflusses. Die bei Chremt mündende Czarna (r.) besitzt in Folge des Uebergangs vom einen zum anderen Längenthale einen knieförmigen Lauf; aus dem östlichen Theile des von ihrer unteren Strecke durchflossenen Längenthals empfängt sie den Gluchybach (l.). Noch deutlicher zeigt sich diese Eigenart an der bei Zwierzyn mündenden Olzjanica (r.), durch deren Längenthale die Transversalbahn in das Dnjestrgebiet führt. Bei ihrer Kniebiegung erhält sie die Wankowka (r.), deren treppenförmiger Lauf drei schmale Bergrücken durchschneidet, etwas weiter oberhalb die Serednica (r.), die gleichfalls ein Knie bildet. Ihr in das Dnjestrgebiet weiterführendes Längenthale begrenzt mit dem Querthale ihres Unterlaufs, dem Längenthale der Olzjanica und dem Querthale, durch welches die Transversalbahn im Dnjestrgebiete am Strwiazbache entlang geleitet ist, eine rechteckig gestaltete Berginsel mit + 700 m mittlerer Kammhöhe (Kamena-laworta + 769 m), während die tiefen Thaleinschnitte ringsum an der höchsten Stelle auf + 523, an der tiefsten auf + 388 m liegen. Die Quellbäche und die kleinen Seitengewässer fließen in Runsen, welche der Richtung des stärksten Gefälles folgen, an den Dachflächen der Bergrücken hinab und ergießen sich unter rechtem Winkel in den Hauptbach; die größeren Nebenbäche kommen aus den Längenthälern, die derselbe streckenweise selbst benutzt.

Bedeutender als diese rechtsseitigen Zuflüsse sind die Gewässer, welche dem Oberlaufe des San links vom Hauptkamme der Beskiden zufließen. Auf dieser Seite besitzt das Gebirge breitere, massigere und höhere Bergketten, die von ihren nordwestlich gerichteten Kämmen theilweise ansehnliche Seitenäste entsenden. Der am + 1335 m hohen Kaliczberge entspringende Wolosatebach läuft zunächst in einem Längenthale am Hauptkamme entlang und durchschneidet alsdann in nördlicher Richtung die zwischen diesem und dem San-Längenthale gelegenen Bergketten bis zu seiner Mündung bei Smolnik unterhalb Zurawin. Die östliche Solinka, auch Wetlinabach genannt, entspringt am + 1303 m

hohen Krewfaberge, läuft gleichfalls am Hauptkamme entlang und biegt dann nordwärts ab, quer durch die Parallelfetten, bis zu ihrer Vereinigung mit der westlichen Solinka. Dieser 50 km lange Bach nimmt seinen Ursprung an der Stribkuppe (+ 1014 m) des Hauptkammes, bleibt aber nur auf kurze Strecke im Längenthale an dessen Fuß, biegt vielmehr beim Dorfe Solinka gegen Nordosten um durch das Bergland bis zur Vereinigungsstelle. Von da ab verfolgt die vereinigte Solinka gleiche Richtung mit dem San gegen Norden bis Solina, wo sie in den nach Aufnahme des Czarnabaches (r.) wieder in die Nordwestrichtung übergehenden Hauptfluß links einmündet. — An der zweiten, vom Solinkabache durchschnittenen Parallelfette, deren Kammhöhe etwa + 1000 m beträgt, entspringt die Hoczewka (l.) und fließt mit schlankem, 28 km langem Laufe nordwärts zum San; ihre Mündung bei Hoczew liegt in der Mitte zwischen jener des Olzanicabaches und der Bezirkshauptstadt Pisko. Während der Flächeninhalt des Sangebiets bis zur Solinkamündung nur 806 qkm beträgt, wird er dort um 377, durch den Hinzutritt der Hoczewka um weitere 179, im Ganzen bis zur Oslawamündung auf 1703 qkm vergrößert. Die genannten Nebenbäche des Oberlaufs haben meist tief eingeschnittene felsige Betten und bringen nur wenig Schotter in den Hauptfluß.

Unterhalb Pisko liegt die aus dem Olzanicathale kommende Transversalbahn auf kurze Strecke am rechten Ufer des San, kreuzt ihn hierauf und führt am linken Ufer nach Sanok. Unweit der Station Saluz, wo eine Vergnase die Bahnlinie hart an das rechtsseitige Flußufer drängt, beginnt sich das Sanoker Kesselthal zu öffnen, in welchem zwei bedeutende Nebenbäche von links in den San fließen, am Anfange die Oslawa, am Ende der Sanoczek, außerdem zahlreiche kleine Rinnfale. — Die Oslawa wird von der Transversalbahn überschritten, gleich nachdem diese den San gekreuzt hat, nämlich bei Zagurz, wo die über den Lupkoppaß nach Ungarn führende Eisenbahnlinie abzweigt. Letztere benutzt zum Aufstiege nach jenem Pässe das Oslawathal bis zur Mündung der Oslawica (l.) hierauf deren ebenfalls gegen Norden gerichtetes Seitenthal und biegt schließlich in das Thälchen eines am Lupkoppasse (+ 584 m) entspringenden Quellbaches der Oslawa ab. Die Hauptquelle liegt aber weiter östlich, nur 2,7 km vom Dorfe Solinka entfernt, am Hauptkamme auf + 750 m. Nach Vereinigung der Quellbäche verfolgt die Oslawa einen ziemlich schlanken Lauf gegen Norden und geht erst am Ende des Gebirgslandes, wo das Hügelgelände im Süden des Sanoker Kesselthals beginnt, mit scharfen Krümmungen in nordnordöstliche Richtung über. Wie der obere San, gehört auch die Oslawa (504 qkm Gebietsfläche) fast ganz dem Gebirge an; in ihrem 70 km langen Laufe hat sie nur wenige verschotterte Stellen und bringt keine groben Geschiebe in den Hauptfluß, wohl aber feinen Kies, Sand und Schlick. — Der unterhalb Sanok mündende Sanoczek, welcher von demselben etwa + 750 m hohen Bergzuge zur Rechten des oberen Wislok kommt, an dem auch die Pjelnica entspringt, fließt parallel mit ihrem Oberlaufe gegen Nordosten. Bei Pobidna durchquert er ein kleines, gewissermaßen die Fortsetzung des großen Beskoer Thales bildendes Kesselthal und läuft neben der Transversalbahn durch eine kurze Bergschlucht in das Sanoker Kesselthal hinüber.

Den Nordoststrand dieses breiten Thalgrundes begrenzt die jähe auf 2- bis 300 m emporsteigende Bergwand der nordwestlich gerichteten Gebirgskette, welche sich im Hügellande jenseits des San als Brzozów—Dembicaer Höhenzug fortsetzt. Dieselbe wird auf der anderen Seite von einem schmalen, mit dem Sanoker Kessel parallel gerichteten Längenthale begrenzt, durch das der Tyrawski-bach (r.) bei Mrzyglud in den San fließt. Seine rechtsseitigen Nebenbäche besitzen knieförmigen Lauf, da sie aus den schmalen Parallelfetten stammen, mit denen das ganze Gebirge zwischen San und Dnjestr erfüllt ist. — Der Hauptfluß empfängt nun in seinem nördlich gerichteten Laufe bis Dynów eine Anzahl von kleineren Bächen aus den Längenthälern der auch im Hügellande noch deutlich entwickelten Parallelfetten. Die rechtsseitigen Zuflüsse sind gegen Nordwesten, die linksseitigen gegen Südosten gerichtet. Erwähnung verdient nur die 6 km oberhalb Dynów links mündende Baryczka, die mit äußerst schlankem Laufe von der Gwoznicauppe (+ 510 m) herabkommt. Von den genannten und den weiter unterhalb mündenden Hügellandbächen erhält der Hauptfluß vorwiegend thonige Sinkstoffe; nur bei großem Hochwasser bringen sie auch (meist feinen) Schotter mit sich. — Zwischen Dynów und Przemyśl erhält der hier ostwärts fließende San von links keinen nennenswerthen Zufluß, dagegen von rechts einen mittelgroßen Nebenbach bei Bachów, die Stopnica. Sie entspringt bei Leszczawa-gorki in einem Längenthale, das jenseits der Wasserscheide von einem kleinen Gewässer des Wiargebiets durchflossen wird. Die Parallelfetten schwenken hier bereits gegen Nordnordwesten um; dabei verbreitern und verflachen sie sich, so daß das von der Stopnica durchflossene Gelände nur mehr als Hügelland bezeichnet werden kann.

Am schärfsten kommt dies im Gebiete (798 qkm) des unterhalb Przemyśl rechts auf + 191 m mündenden Nebenflusses Wiar zum Ausdruck. Sein 75 km langer Lauf liegt in der obersten Strecke in demselben nordwestlich gerichteten Längenthale, durch welches weiter nördlich die obere Stopnica fließt. In der mittleren Strecke durchschneidet er mit vorwiegend östlicher Richtung mehrere Bergketten und erreicht bei Hujsko den von hier nordwärts nach Przemyśl ziehenden Rand des bergigen Geländes. In der unteren Strecke biegt er über Mizankowice gegen Norden um und fließt am Osthange dieses Geländes entlang zum San. — Sein großer, bei dem genannten Städtchen mündender Nebenbach Wyrwa verfolgt in der unteren Strecke dieselbe Richtung gegen Norden, läuft dagegen oberhalb Dobromil annähernd parallel mit dem mittleren Wiar gegen Osten. Dabei durchschneidet er dieselben Längenthäler wie jener, so daß jedem Seitenbache der oberen Wyrwa (von links) ein solcher des mittleren Wiar (von rechts) entspricht. Je weiter flußabwärts diese Bäche münden, um so mehr gehen die rechtsseitigen Zuflüsse des Wiar aus der nordwestlichen in die nördliche Richtung über, wo gegen die linksseitigen Zuflüsse der Wyrwa südöstliche Richtung behalten.

Bei Dobromil vollzieht also der Höhenrand eine Schwenkung. Das im Westen der Linie Dobromil—Hujsko und im Süden des Wiar-Mittellaufs gelegene Bergland zeigt noch deutlich ausgebildete, gegen Norden verbreiterte Ketten, deren Kammhöhe meist über + 500 m liegt, kann also noch als Gebirgsland gelten. Im Norden des mittleren Wiar verschwindet die regelmäßige Gestalt

der Oberfläche allmählich, und die Höhenlage + 500 m wird nur ausnahmsweise erreicht; viele Ruppen bleiben unter + 400 m. Daher läßt sich das von der Linie Hujsko—Przemysl östlich begrenzte Gelände im Norden des mittleren Wiar als starkwelliges Hügelland bezeichnen. Auf der rechten Seite der unteren Wyrwa und des Wiar-Unterlaufs beginnt das Flachland, dem von hier ab das rechtsseitige Sangebiet fast ausschließlich angehört. Die Quellen des Wiar und der Wyrwa liegen dicht neben einander auf etwa + 600 m. Beide Wasserläufe schließen also eine trapezförmige, fast ganz aus Gebirgsland bestehende Fläche ein, aus der sie eine reichliche Wasserzufuhr erhalten. Dagegen erhält der Wiar im Ober- und Mittellaufe von links nur kurze unbedeutende Nebenbäche, ebenso die obere Wyrwa von rechts.

Das Vorland des Gebirges und Hügellandes wird von mehreren, am Rande der Berge entspringenden, östlich oder nordöstlich gerichteten Bächen durchflossen, die oberhalb Mizankowice von rechts, unterhalb dieses Ortes von links in den Wiar sich ergießen. Von den zur Rechten in die untere Wyrwa und den Wiar-Unterlauf mündenden Flachlandgewässern zeichnet sich der Popowicebach durch große Verzweigung seines Gewässernezes aus. — Das mittlere Gefälle des Wiar beträgt durchschnittlich 5,46 ‰ (1 : 183), ist aber im Unterlaufe sehr gering, im Mittellaufe noch ziemlich bedeutend. Die mit großer Geschwindigkeit verlaufenden Hochfluthen bringen bedeutende Wassermassen und viele Geschiebe in den Unterlauf, welche dort Ueberschwemmungen und Schotterfelder erzeugen. Die größeren Geschiebe werden hierbei derart zurückgehalten, daß in den San nur feiner Schotter und Sand übergehen.

Unterhalb der Wiarmündung erhält der San aus dem Hügellande, das zur Mündung des Flusses sich noch bis Jarosław erstreckt, bloß kleinere Gewässer, namentlich bei Radymno die Rada und etwas weiter unterhalb den Leng. — Viel bedeutender ist die aus dem rechtsseitigen Flachlande kommende Wisznia, welche dem Unterlaufe des San gewissermaßen seine Richtung vorzeichnet, als sei sie der Hauptfluß, der mittlere San ihr Nebenfluß. Früher mündete sie unterhalb Radymno, wurde aber 1884 oberhalb der dortigen Straßenbrücke zur Abkürzung der übermäßig entwickelten Mündungsstrecke und zur Verbesserung der Vorfluth in den San geleitet. Ihr 81 km langer Lauf entwässert ein 1151 qkm großes Niederschlagsgebiet meist ebenen oder doch nur leicht welligen Geländes, das größtentheils aus fruchtbarem Lössboden besteht, aber in den flachen Lagen vielfach verwässert ist. Wenn man als Quelle den Ursprung des beim gleichnamigen Dorfe aus sumpfigen Wiesen abfließenden Wiszenkabačes annimmt (+ 291 m), so beträgt ihre Fallhöhe 109 m, ihr mittleres Gefälle etwa 1,35 ‰. Bis Rudki fließt der Quellbach gegen Osten, parallel mit dem Dnjestr, in welchen der Wiesengrund bei Rudki eine zweite, gegen Süden führende Abwässerung hat. Ueberhaupt ist die Wasserscheide zwischen Wisznia und Dnjestr nur undeutlich ausgeprägt und so niedrig, daß eine Kanalverbindung keine Schwierigkeit bieten würde. (Vergl. 2. Abschn. 2. Kap.) Von jenem Dorfe an hält der Fluß westnordwestliche Richtung ein. Seine rechtsseitigen Zuflüsse empfängt er aus der westlichen Umgegend der Grudeker Seen, seine linksseitigen von dem welligen Gelände, in welchem auch der Popowicebach Ursprung nimmt. — Das nördlich anschließende

Flachland findet seine Entwässerung durch den zwischen Jaworum und Januw auf + 275 m entspringenden Fluß Szfko, der nahezu westliche Richtung einhält und (einschließlich der Seen bei Jaworum) 71 km Länge besitzt. In seiner 858 qkm großen Gebietsfläche unterscheidet sich die Bodenbeschaffenheit von derjenigen des Wiszniagebiets hauptsächlich durch das Vorherrschen von Sand- vor Lößboden. Die Mündung bei Sobjecin (+ 178 m) liegt wenig unterhalb der früheren Wiszniamündung, so daß bei Łazy eine Verbindung zwischen den beiden Flüssen vorhanden war; das mittlere Gefälle (1,37 ‰) ist dem des Nachbarflusses ähnlich. Ihre breiten Thäler bestehen aus langen Strecken aus nassen Torfwiesen, die nur zum Theil genügend entwässert sind, oder aus sumpfigem Bruchland.

Die bei Manasterz rechts in den San mündende Lubaczowka entsteht bei Lubaczow aus der Zawadowka (l.) und der Solotwa (r.), deren zahlreiche Quellbäche fächerförmig vom Lemberg—Lubliner Hügellande gegen Westen fließen. Der Westhang des hügeligen Geländes geht hier fast unmerklich in das Flachland über, das in den höheren Lagen aus Löß, vorwiegend aber aus Sand, moorigen Niederungen und vertorften Mulden besteht. Die Quellen der Zawadowka in Nähe des Punktes, wo die Gebiete des San, Bug und Dniestr zusammenstoßen, liegen auf + 320 m; die Mündung liegt auf + 174 m; der 84 km lange Fluß hat also 1,74 ‰ mittleres Gefälle, wesentlich mehr als die Wisznia, deren Gebietsfläche fast genau gleiche Größe besitzt (1151 gegen 1153 qkm). — Von Lubaczow zieht eine mit Löß bedeckte niedrige Bodenschwelle in westnordwestlicher Richtung bis zum russischen Städtchen Krzeszow am San. Auf ihr entspringen einige rechtsseitige Nebenbäche der Lubaczowka, sowie die rechts in den Hauptfluß mündenden großen Bäche Lubenia (kurz oberhalb der Wislokmündung), Südliche Plota (bei Tarnawiec) und Nördliche Plota (an der Reichsgrenze). — Weiter nordwärts reicht das 2380 qkm große Niederschlagsgebiet des Tanew so nahe an die Sanniederung, daß sich oberhalb seiner Mündung zur Rechten kein nennenswerther Wasserlauf mehr entwickeln kann. Dagegen ergießt sich links bei Sarzyna die Trzebosna, die in einem sumpfigen Thale aus dem Lößgebiete im Norden des unteren Wislofthales kommt. — Die bei Rudnik links mündende Glemboka mit dem Kamjenski Bach gehört bereits ganz dem sandigen, stellenweise mit Torfmooren bedeckten, größtentheils bewaldeten Flachlande an, das auch unterhalb der Tanewmündung bis hart an das linke Ufer des San reicht. Dort nimmt der Hauptfluß zwischen Nisko und Rozwaduw links den als Entwässerungsgraben für die Trockenlegung der Niskoer Sümpfe ausgebauten Neuen Kanal auf. Umfangreicher sind die Entwässerungsanlagen an der Glemboka bei Rudnik mit den Moorkulturen des Grafen Hompesch und die noch nicht fertiggestellte Trockenlegung der Sümpfe am linken Sanufer im Bezirke Jaroslaw.

Der bei Ulanuw mündende Tanew ist der größte Flachlandfluß des San-gebiets. Von seiner Quelle (+ 303 m) am + 394 m hohen Dialberge des Lemberg—Lubliner Hügellandes verfolgt er vorwiegend westliche Richtung mit einem 93,0 km langen Laufe, 148 m Fallhöhe, 1,59 ‰ mittlerem Gefälle. Da das flachhügelige Gelände, dessen Rand hier steil gegen die Ebene abfällt, westnord-

westlich weiter zieht, so dehnt sich zwischen dem Flusse und dem scharf ausgeprägten, weithin sichtbaren Höhenrande eine bald auf 20 bis 25 km Breite anwachsende Sandebene aus, während jenseits des Flusses das sandige Vorland der oben genannten Löß-Bodenschwelle eine flache Stufe bildet. Von dieser Bodenschwelle erhält der Tanew links eine Reihe kleinerer Zuflüsse, in seinem Oberlaufe aber einen großen Nebenbach, die neben den Blotaquellen bei Maydan entspringende Wirowa, welche zuerst gegen Osten fließt, bei Lubliniec scharf gegen Nordwesten umbiegt und am Beginne der sandigen Niederung in den Tanew mündet. Wasserreich wird sie von Lubliniec ab, wo in rascher Folge die fächerförmig vom Lemberg—Lubliner Hügellande herabkommenden, vorwiegend westlich gerichteten Bäche von rechts in sie einmünden, als erster die Brusjenka, welche in etwa 3 km Abstand parallel mit der Switnica läuft, einem Nebenbache der zur Lubaczowka fließenden Solotwa. Die unterhalb der Wirowamündung am rechtsseitigen Hügellande entspringenden, durch die breite Ebene unmittelbar in den Tanew rinnenden Gewässer haben um so größere Längen und kleineres Gefälle, je weiter flussabwärts sie münden.

Diese ausgedehnte Sandebene ist größtentheils mit vielfach sumpfigen Wäldern bedeckt und wird mehrfach von Dünen durchzogen. Das Flußbett des Tanew zeigt meist übermäßige Breite und niedrige Ufer; es ist angefüllt mit Sandablagerungen und zahlreichen Baumstämmen, die bei Uferabbrüchen in das Bett gelangt sind. Im Frühjahr, ausnahmsweise auch nach starken Sommerregen, bringen die großen rechtsseitigen, vom Hügellande kommenden Nebenbäche Sopot, Szum und Lada, sowie der bereits genannte linksseitige Nebenbach Wirowa bedeutende Wassermassen, die in der flachen Niederung des Tanew nur sehr langsam abzufließen vermögen, so daß die Fluthwelle 8 bis 14 Tage Zeit gebraucht, um das weite Ueberschwemmungsgebiet zu durchlaufen. — Den westlichen Theil der großen Sandebene, die hier als Vorstufe zwischen dem Lubliner Hügellande und dem Santhale aufzufassen ist, durchfließt die bei Jastkowice mündende Bukowa, deren rechtsseitige Nebenbäche Rakowa, Branwica und Biala auf dem Hügellande entspringen. Daß sie und die ebenfalls aus der Sandebene stammende Jodlowka im Santhale mit Rückstaudeichen eingefasst sind, wurde bereits auf S. 49 erwähnt.

3. Bodenbeschaffenheit.

a) Uebersicht.

So vielgestaltig das Gewässernez ist, so einfach ist in der Hauptsache der geologische Aufbau des rechtsseitigen Oberen Weichselgebiets. Diejenigen Theile, welche eine größere Mannigfaltigkeit zeigen, die Zentralkarpathen, die Umgegend von Krakau und der zum San entwässernde Südwestrand des Lemberg—Lubliner Hügellandes, nehmen eine geringe Fläche des ganzen Gebietsabschnittes ein. Hiervon abgesehen, besteht die südliche Hälfte aus Flysch, die mittlere Zone aus einem breiten Streifen lehmiger Ablagerungen, besonders Löß, die nördliche Spitze aus Diluvialsand und ausgedehnten Alluvialniederungen, die sich auch weiter südwärts vorstrecken. Die Oberfläche des Gebirgslandes gehört fast ganz