

1. Abtheilung. 2. Kapitel.

Der Südabschnitt des Oberen Weichselgebiets. (Przemsza= bis Sanmündung, rechts vom Strome.)

1. Bodengestalt.

a) Uebersicht.

Ebenso wie sich das Gebiet der Kleinen Weichsel aus einem südlichen und einem nördlichen Abschnitte zusammensetzt, von denen der erste zu den Beskiden und ihrem Vorlande, der andere zur Polnisch-schlesischen Platte gehört, in derselben Weise bildet auch bei dem von der Przemsza= bis zur Sanmündung reichenden Oberen Weichselgebiete der Strom eine natürliche Scheide zwischen dem nach den Karpathen hin aufsteigenden Gelände einerseits und dem südpolnischen Hügellande andererseits. Der rechts vom Strome gelegene Abschnitt umfaßt den weitaus größten Theil der ersten Stufe des Weichselgebietes, die auf der südlichen Hauptwasserscheide aus hohem Gebirge besteht, nordwärts aber in Hügelland und zuletzt in eine gegen Osten breit ausgedehnte Ebene übergeht. Das Weichselthal besäumt den Südrand der aus dieser Ebene sich erhebenden zweiten Stufe bis zu dem Punkte, wo der zuvor nordöstlich gerichtete Strom nach Norden umbiegt und diese Stufe nun quer durchschneidet, nämlich an der Mündung des San. Gegen Osten zieht die Ebene zur Rechten dieses großen Flusses weiter und geht erst in bedeutendem Abstände in das zur zweiten Stufe gehörige Lublin—Lemberger Hügelland über. Die hier von rechts in den nordwestlich gerichteten San einmündenden Flüsse kommen bis zur Linie Lemberg—Przemysl mit vorherrschend westlicher Richtung aus diesem Hügellande, so daß die von ihnen durchflossene Ebene auch als das schwach geneigte Vorgehänge des Lemberg—Lubliner Hügellandes angesehen werden kann, das Santhal von Przemysl bis zur Mündung als Grenzlinie zwischen diesem Vorgehänge und der großen galizischen Weichsel-ebene, die ein mächtiges Dreieck zwischen Weichsel, San und dem von Jaroslau bis Krakau deutlich ausgeprägten Rande des vorkarpathischen Hügellandes umfaßt.

Der Flächeninhalt des Weichselstromgebiets wächst von der Przemsza= bis zur Sanmündung von 3911 auf 50 145, also um 46 234 qkm an. Hiervon

liegt wenig über ein Fünftel (9563 qkm) auf der linken (russischen) Seite, der größte und wegen seines Gebirgslandes weitaus wichtigste Theil (36 671 qkm) auf der rechten (österreichischen) Seite. Rechnet man die 2145 qkm große, zum Königreiche Ungarn gehörige Gebietsfläche an den Quellen des Dunajec und eine 2539 qkm große Fläche ab, welche im Osten des unteren San zu Rußland gehört, so bleibt der Hauptantheil übrig für das österreichische Kronland Galizien (31 987 qkm). Bis auf das ehemalige Großherzogthum Krakau und ein kleines Stück des früheren Herzogthums Auschwitz (Oswjencim) liegen ganz Westgalizien und der westliche Theil von Ostgalizien im Südbabschnitte des Oberen Weichselgebiets. In der Hauptsache bildet derselbe also eine politische Einheit, wie er auch eine Einheit in Bezug auf physische Beschaffenheit und auf Bevölkerung bildet. Es ist das Land der polnischen Masuren (in der Ebene und im Hügel-lande) und der nahe mit ihnen verwandten Goralen (im Gebirge), wogegen die das östliche Galizien bewohnenden Ruthenen nur am oberen und mittleren San in größerer Zahl angesiedelt sind. Die einzige ausgedehnte Ansiedelung von Deutschen befindet sich am Südrande der Hohen Tatra im ungarischen Komitate Zips. Merkwürdigerweise unterbrechen die beiden Gegenden, welche Ausnahmen in der sonst so regelmäßigen Gestaltung des Landes darstellen, auch das sonstige Gleichmaß der staatlichen und nationalen Zugehörigkeit: die von verschiedenartigen Slawen und von Deutschen bewohnte, theilweise unter ungarischer Herrschaft stehende Gruppe der Zentralkarpathen, sowie das hauptsächlich von Ruthenen bevölkerte, theilweise im russischen Gouvernement Lublin gelegene Vorgehänge des Lemberg—Lubliner Hügellandes.

Nur an jener Stelle, wo der Dunajec und sein Nebenfluß Poprad ihren Ursprung finden, verläßt die Wasserscheide zwischen Weichsel und Donau den Hauptkamm der Beskiden, geht auf die Zentralkarpathen über und umkreist den östlichen Theil dieser Gebirgsgruppe, der vollständig dem Weichselgebiete angehört. Ueberall sonst bildet der Hauptrücken des Gebirges zugleich die Grenzscheide für die nordwärts zur Weichsel und südwärts zur Donau rinnenden Gewässer, zugleich auch die Grenzscheide für die Königreiche Galizien und Ungarn. Ueberall sonst schließt sich gegen Norden an den Hauptkamm des Gebirges ein breites Bergland mit mannigfach gegliederten Höhenzügen, deren geologischer Aufbau und äußere Erscheinung jedoch keine gar großen Unterschiede aufweist. Daran reiht sich weiter nördlich der mehr oder weniger breite Streifen des ebenfalls allenthalben übereinstimmend aufgebauten und geformten vorkarpathischen Hügellandes. Zuletzt dehnt sich das Flachland der Weichselebene aus, das im Westen nur sehr schmal ist, nach Osten hin aber zu mächtiger Breite anwächst, da der die Ebene begrenzende Hauptstrom von seiner Anfangs östlichen Richtung mehr und mehr gegen Norden abschwenkt, während das Gebirgs- und Hügel-land vorherrschend west-östlich ausgestreckt ist und im Sangebiet gegen Südosten umzubiegen beginnt. Die aus dem Gebirge stammenden Flüsse verlaufen meistens annähernd senkrecht zur Richtung der Karpathen, also süd-nördlich, legen daher um so größere Strecken im Flachlande zurück, je weiter nach Osten ihre Quellen liegen und ihre Einmündungen in die gemeinsame Sammelrinne, in die Weichsel.

b) Verschiedenheit in Höhen- und Breitenentwicklung der Beskiden.

Schon hierdurch kommt in die Gleichförmigkeit ein bedeutender Wechsel, da das Verhalten eines fast unvermittelt aus dem Gebirge und starkwelligen Hügellande in den Hauptstrom mündenden Wasserlaufs naturgemäß anders sein muß als dasjenige eines Gebirgsflusses, der nach seinem Austritt aus dem Hügellande noch eine lange Strecke im Flachland zurücklegt. Die Verschiedenheit tritt aber umso mehr hervor, je genauer man auf die Einzelbetrachtung eingeht, weil trotz der Übereinstimmung in den großen Zügen die Beschaffenheit des Gebirges und seines Vorlandes im Einzelnen doch wesentliche Abweichungen zeigt. Unter Bezugnahme auf die Darstellung der Oberflächengestalt im Bd. I sei hier kurz darauf hingewiesen, daß sowohl die Höhenlage des Hauptkamms, als auch die Breite des Gebirgslandes im Westen der Durchbruchsthäler des Dunajec und Poprad weit größer als im Osten derselben ist. Erst im Sangebiet nehmen beide wieder beträchtlich zu. Sieht man von dem Rücksprunge ab, den das Dunajecgebiet nach den Zentralkarpathen macht, und betrachtet den Verlauf des Hauptkammes des Karpathen sandsteingebirgs, so werden von Westen gegen Osten folgende Pässe angetroffen, über welche die wichtigsten Straßen und Eisenbahnlinien führen: der Zwardonpaß (Eisenbahnlinie Saybusch—Czicza), der Glinapaß (Straße Saybusch—Rosenberg), der Beskidpaß (Straße Krakau—Rosenberg), das Dunajecthal bei Kłodne mit der Straße Neu-Sandec—Neumarkt, das Popradthal bei Pivniczna mit der Eisenbahnlinie und Straße Neu-Sandec—Kaschau, der Dujawapaß mit der Straße Gorlice—Bartfeld, der Duklapaß mit der Straße Przemyśl—Czerjes, der Lupkopaß mit der Eisenbahnlinie und Straße Przemyśl—Mihalyi, der Użokpaß mit der Straße Przemyśl—Ungvár. In der folgenden Tabelle sind die Paßhöhen in Vergleich gebracht mit den zwischen je zwei Einsattelungen gelegenen höchsten Ruppen des Hauptkammes: •

Kammhöhe	+ m	Kammhöhe	+ m	Kammhöhe	+ m
Baraniagipfel . . .	1214	Niedzwiedzgipfel . .	1311	Zaworyskagipfel . .	740
Zwardonpaß . . .	673	Dunajecthal . . .	410	Duklapaß . . .	502
Raczagipfel . . .	1236	Radziejowagipfel . .	1265	Kamjengipfel . . .	863
Glinapaß . . .	809	Popradthal . . .	369	Lupkopaß . . .	584
Babiaguragipfel . .	1725	Zaworzynagipfel . .	1116	Kaliczgipfel . . .	1335
Beskidpaß . . .	703	Dujawapaß . . .	559	Użokpaß . . .	859

Man pflegt das tief eingeschnittene Durchbruchsthal des Dunajec als Scheide zwischen den West- und Ostbeskiden anzunehmen, letztere auch als Karpathisches Waldgebirge zu bezeichnen. Diese Benennung trifft nun zwar für den östlich vom Lupkopaß gelegenen, besonders für den die Wasserscheide zwischen Donau und Dnjestr tragenden Theil der Karpathen vortrefflich zu, nicht aber für das zumeist niedrige Bergland zu beiden Seiten des nur + 502 m hohen Duklapasses, das ziemlich walddarm ist. Wir beschränken daher jenen Namen auf das in vielen Beziehungen anders gestaltete, vollständig dem Sangebiete angehörige Gebirge im Osten des Oslawathals, genauer gesagt: im Südosten, da gerade hier die Kar-

pathen aus der bisherigen west-östlichen in die nordwest-südöstliche Richtung umbiegen; seine Länge im Weichselgebiet beträgt etwa 65 km. Der doppelt so lange Theil des Gebirgs vom Dunajecthale bis zum Thale der Oslawa (Lupfowpaß) soll mit dem Namen Ostbeskiden bezeichnet werden. Die westlich des Dunajecdurchbruchs im Weichselgebiete etwa 120 km lange Kette der Westbeskiden setzt sich jenseits des Ochodito (+ 894 m), an welcher Bergkuppe die Stromgebiete der Weichsel, Oder und Donau zusammentreffen, neben den Quellthälern der Olsa und Ostrawiza fort und führt die Hauptwasserscheide zwischen Oder und Donau über den Jablunkapass (+ 551 m) nach der tiefen Einsenkung, welche die Beskiden von den Sudeten trennt, an der Mährischen Pforte (+ 310 m).

Ein Blick auf die Tabelle der Gipfel- und Paßhöhen zeigt, daß die Westbeskiden von dem zwischen Baraniagipfel und Zwardonpaß gelegenen Ochodito allmählich ansteigen bis zur Babiagura, deren höchste Kuppe (+ 1725 m) zugleich der höchste Punkt der Westbeskiden ist. Von hier nimmt die Kammhöhe langsam ab bis zum jähen Absturz in das Durchbruchsthal des Dunajec. Der von ihm und dem noch tieferen Einschnitte des Popradthales begrenzte Abschnitt der Ostbeskiden besteht noch aus hohem Gebirgsland. Westlich vom Popraddurchbruch verringert sich aber die durchschnittliche Gipfelhöhe rasch auf weniger als + 1000 m. Vom Dujawa- bis zum Lupfowpasse ist keine der flachen Ruppen höher als + 863 m, und der Duklapaß zeigt eine so niedrige Einsattelung (+ 502 m), wie sie die Karpathen sonst nirgends aufweisen, da die genannten beiden Durchbruchthäler nicht als Einsattelungen angesehen werden können. Das Karpathische Waldgebirge erhebt sich rasch auf + 1335 m am Kaliczgipfel und übertrifft weiter südöstlich, wo es die Wasserscheide zwischen Dnjestr und Donau bildet, die Babiagura an Höhe.

Ähnlich wie die Kammhöhe verhält sich die Breite des Gebirgslandes, wobei zu bemerken bleibt, daß dieses vom Hügellande keineswegs überall scharf unterschieden ist, sondern vielfach unmerklich in dasselbe übergeht. Wenn man denjenigen Theil des bergigen Geländes, in welchem die Flächen mit mehr als + 500 m Meereshöhe größere Ausdehnung annehmen, als Gebirgsland bezeichnet, so verläuft die Grenze zwischen Gebirgs- und Hügelland im Süden von Biala, Wadowice, Kalwarya und Myslenice über Rodzile, Lososina, Grybów, Gorlice, Zmigrud, Dukla und Rymanów nach Lisko, folgt von hier dem rechten Ufer des San, springt aber bald gegen Osten zurück nach dem mittleren War und schlägt über Chyrów südöstliche Richtung ein in das Dnjestrgebiet. Der Abstand dieser Grenzlinie von der Hauptwasserscheide (im Dunajecgebiet ihr Abstand vom Kamm des Sandsteingebirgs), also die Breite des zum Weichselstromgebiete gehörigen Gebirgslandes, ohne Rücksichtnahme auf die von den Zentralkarpathen veranlaßte Unregelmäßigkeit, beträgt bei den Westbeskiden durchschnittlich 33 km, bei den Ostbeskiden Anfangs fast 30, in der Nähe des Duklapasses nur 15 und zuletzt 23 km, bei dem Karpathischen Waldgebirge dagegen 60 km.

c) Entwicklung des Beskidenvorlandes.

Das Hügelland, dessen Abgrenzung gegen das Gebirge meistens etwas unbestimmt ist, setzt sich fast überall umso schärfer, zumeist mit einem 60 m und mehr

hohen Steilrände, gegen das Flachland ab. Die Höhenlage überschreitet nur auf kleinen Flächen die + 500 m-Linie und geht bloß an den Gehängen gegen das Flachland oder gegen die Flußthäler unter + 250 m hinab, wogegen das nordwärts angrenzende Flachland + 150/250 m Meereshöhe aufweist, von vereinzelt Bodenschwellen bis zu + 269 m abgesehen. Von den Anhöhen bei Jawiszowice, welche die Kleine Weichsel bespült, biegt die Nordgrenze des Hügellandes in das Solathal ein und folgt jenseits desselben dem Thalrande der Weichsel in west-östlicher Richtung bis Krakau. Während jenseits der alten Hauptstadt des ehemaligen polnischen Königreichs der polnische Hauptstrom nach Ostnordost und später Nordosten ausbiegt, behält der Hügelrand die west-östliche Richtung bei über Bochnia, Tarnum, Dembica und Rzeszów nach Jarosław, von wo er dem linken Ufer des San bis Przemyśl folgt, auf der ganzen Länge bezeichnet durch die Eisenbahnlinie Krakau—Przemyśl. Die Breite des Hügellandes beträgt längs der Westbeskiden durchschnittlich 19, indessen oberhalb der Skawinkamündung nur 10 und bei Krakau bis zu 22 km. Längs der Ostbeskiden beginnt sie bei Tarnum mit 30 und vergrößert sich bis Lancut (westlich von Jarosław) auf 65 km. Vor dem Karpathischen Waldgebirge ist das Hügelland bis Jarosław 40 km breit, hört jedoch am Santhale zwischen dieser Stadt und Przemyśl auf, da weiter südöstlich im Dnjestrgebiete das Gebirge unvermittelt in das breite Flachland der Podolischen Platte übergeht. Die Wasserscheide zwischen Weichsel und Dnjestr fällt von Chyruw über Sadowa-Wisznia nahe an die Südgrenze der nordischen Geschiebe, kreuzt im Westen von Grudok die Eisenbahnlinie Przemyśl—Lemberg und erreicht nördlich von Januw den Rücken des Lemberg—Lubliner Hügellandes, mit welchem die Podolische Platte endigt. Das Vorgehänge dieses Hügellandes und der Platte selbst am rechten Ufer des San hat Flachlandsbeschaffenheit, nur an dem bei Przemyśl mündenden Wiar im südlichen Theile starkwellige Oberfläche. Seine Höhenlage vermindert sich von + 300/400 m an der Wasserscheide allmählich auf + 200 m am Santhale bis hinab zu + 150 m an der Mündung des San in die Weichsel. Das Durchschnittsmaß seiner Breite in west-östlicher Richtung kann auf 50 km angenommen werden. Die dreieckförmige Ebene zwischen dem San, der Weichsel und dem vorkarpathischen Hügellande zeigt als größte Breite in der Linie Sanmündung—Rzeszów das Maß von 76 km.

Von den wichtigsten galizischen Nebenflüssen der Weichsel entspringen die Sola, Skawa und Raba in den Westbeskiden, die Wisłoka und der mit dem unteren San sich vereinigende Wisłok in den Ostbeskiden, der San im Karpathischen Waldgebirge. Der aus den Zentralkarpathen stammende Dunajec bildet die Grenze zwischen den West- und Ostbeskiden. Sola und Skawa laufen fast in ganzer Länge durch Gebirgs- und Hügelland, und zwar vorzugsweise durch das Gebirgsland. Bei der Raba sind die Gebirgs- und Hügellandstrecke fast gleich groß, die Flachlandstrecke nur zwei Drittel so lang. Bei der Wisłoka ist die Gebirgstrecke wenig größer als ein Drittel der Hügellandstrecke, die fast gleiche Größe mit der Flachlandstrecke besitzt. Noch mehr überwiegt das Hügelland beim Wisłok, zumal er von Rzeszów ab, mit dem Nordrande desselben parallel, durch das Flachland fließt und daher auch in der Flachlandstrecke seine meisten Zuflüsse unmittelbar aus dem Hügellande erhält. Der San gehört zu

je etwa einem Drittel seiner Länge dem Gebirgs-, Hügel- und Flachlande an, wobei jedoch zu beachten ist, daß er in der am Hügellande entlang führenden Strecke unterhalb Przemyśl vorzugsweise aus dem Flachlande gespeist wird, abgesehen vom Wislofgebiet. Beim Dunajec sind die Strecken im Flach- und Hügellande etwa gleich groß, beide zusammen aber nicht halb so groß wie die Gebirgsstrecke, die in den Zentralkarpathen beginnt.

d) Die Zentralkarpathen.

Während die Luftlinie von der Dunajecmündung bis zum Uebergange des Flusses aus dem Gebirgs- in das Hügelland 53 km, von da bis zum Schnittpunkt mit dem Hauptkamme des Sandsteingebirgs (bei Kłodne) 37 km mißt, beträgt der Abstand dieses Schnittpunktes von der südlichen Hauptwasserscheide nochmals 53 km. Kurz oberhalb Kłodne beginnt bei Szczawnica das wilde Durchbruchthal des Dunajec durch die Pieninen, durch welches der Fluß aus den Zentralkarpathen in die Beskiden gelangt. Die aus Kalken der Jura- und unteren Kreideformation bestehenden Pieninen (+ 982 m) gehören zu der schmalen Kette vereinzelter Klippen, welche von dort gegen Westen am Saume des Neumarkter Kesselthales (+ 500/700 m) entlang, gegen Osten nach A.-Zublaw weiter zieht. Südwärts schließt sich daran die Podhala, das aus Schiefen und Sandsteinen des Tertiär aufgebaute flachhügelige Vorland (+ 700/1000 m) der Hohen Tatra, des einzigen Gebirges im Norden der Alpen, das auf den Namen Hochgebirge Anspruch erheben kann. An die auf der Gerlsdorfer Spitze + 2663 m hoch aufragenden Granitberge der eigentlichen Hohen Tatra reihen sich unmittelbar westlich die vorwiegend aus Gneiß und Glimmerschiefer zusammengesetzten, bis zu + 2170 m auf der Wasserscheide hohen Liptauer Alpen, während im Osten die Beler Kalkalpen (Greiner + 2158 m) aufsteigen. Letztere stehen im Zusammenhange mit dem schmalen Bande palaeozoischer und mesozoischer Gesteine (Quarzsandsteine, Kalk und Dolomite) am Nordrande des Granitgebirges. Auf 53 km Länge bildet diese zusammenhängende Gebirgsgruppe eine 15 bis 20 km breite, west-östlich gerichtete Fläche mit mehr als + 1000, vielfach über + 2000 m Meereshöhe; nur das westliche Ende, der Uebergang in das Arva-Liptauer Kalkgebirge, gehört nicht mehr zum Weichselgebiet. Am Bolovec (+ 2065 m) erreicht die von Norden kommende Hauptwasserscheide den Kamm der Liptauer Alpen, geht über den Biljowepaß auf den Kamm der eigentlichen Hohen Tatra über bis zur Cubrina (+ 2435 m) und biegt dort gegen Süden um. Die höchsten Spitzen des Granitgebirges und die am wildesten geformten Thalschluchten liegen vollständig im Gebiete der Weichsel, ebenso am östlichen Ende die jäh mit steilen Felswänden in das Thal des Belabachs abfallenden Beler Kalkalpen. Als letzte Gruppe der Zentralkarpathen im Nordosten des Belabachs ist die aus tertiären Sandsteinen aufgebaute Zipser Magura zu erwähnen, deren nahe am Südrande gelegene höchste Kette auf + 1159 m ansteigt, während das hügelige Gelände nordwärts gegen das Lipnikthal sich auf + 700/800 m abdacht.

Wie im Norden der Zentralkarpathen der Neumarkter Kessel als breites Längenthal die Grenze gegen das Beskidengebirge bezeichnet, so zieht am Südrande des wandartig empor ragenden Hochgebirges das breite Poprader Längen-

thal auf 92 km Länge von Westen nach Osten. Der Neumarkter Kessel wird im westlichen Theile von der Schwarzen Urva, im östlichen vom Dunajec durchflossen, das Poprader Thal im westlichen Theile von der Waag, im östlichen vom Poprad (Popper). Urva und Waag, die zum Donaustromgebiete gehören, sind nur durch niedrige, landschaftlich kaum auffallende Thalwasserscheiden von den beiden Zuflüssen des Weichselstromgebiets getrennt; die Urva vom Schwarzen Dunajec durch die Hochmoore beim Dorfe Czarny Dunajec (+ 655 m), Waag und Popper durch den niedrigen Sattel unweit Gsorba (+ 898 m), der etwa 250 m höher als das östliche Flußthal liegt (bei Stadt Poprad + 675 m, bei Stadt Resmark + 626 m), aber 450 m niedriger als der schöne Gsorbasee, nach dem von Station Gsorba der Kaschau—Oderberger Eisenbahn eine Zahnradbahn führt. Im Süden dieses Längenthales zieht sich die aus krystallinischen Gesteinen aufgebaute Niedere Tatra entlang bis nach Poprad; jedoch entwässert nur ein kleines Stück von ihr nach der Weichsel. Unterhalb Poprad trennt das Popperthal von der Zipser Magura ein derselben Formation angehöriges Bergland ab, das Leutschauer Gebirge, dessen Grenze gegen die Niedere Tatra das von der Kaschau—Oderberger Eisenbahn benutzte Thal bildet; gegen die Beskiden wird es durch die ostwärts umgebogene Fortsetzung des Popperthales und die von der Eisenbahnlinie Kaschau—N.-Sandec durchzogene Thalsenke begrenzt. Zum Weichselstromgebiete gehört der ganze nordwestliche Hang des Leutschauer Gebirgs, da die Wasserscheide über seinen Hauptkamm läuft (Kuligura + 1252 m). Nach Ueberschreitung der zuletzt genannten Thalsenke wendet sie sich im Osten des nunmehr Poprad genannten Flusses auf einem Seitenaste der Beskiden gegen Norden nach dem Hauptkamme der Ostbeskiden.

Auf 87 km Länge hat also die Wasserscheide den Beskidenkamm verlassen und eine durchschnittlich 42 km breite Fläche dem Weichselstromgebiete hinzugefügt, welche mehr als die Hälfte des Dunajecgebietes umfaßt: abgesehen von den beiden Längenthälern, durchweg Gebirgsland von theilweise sehr bedeutender Höhe mit steilen Gehängen und starkem Sohlengefälle der Gebirgsbäche. Auf die Wasserführung des Dunajec und Poprad (Popper) übt diese Bodengestalt eine günstige Einwirkung aus, auf die Geschiebeführung aber eine geringere, wie man erwarten könnte. In den mit verhältnißmäßig schwachem Gefälle die beiden Längenthäler der Zentralkarpathen durchziehenden Flußstrecken werden nämlich die vom Gebirge herabgetragenen Geschiebe größtentheils abgelagert, ohne in die Beskidenstrecken überzugehen, vielfach sogar bereits in den Unterläufen der Gebirgsbäche selbst. Die im Süden und Norden vor dem Gebirgsrande aufgehäuften Geröllmassen, welche zusammenhängende Schotterhalden bilden, verdanken ihren Ursprung indessen wohl nicht nur den jetzigen Gewässern, sondern vorzugsweise den Gletschern, die zur Eiszeit von der Hohen Tatra weit vorgedrungen sein mögen und in den Gebirgsthälern noch deutliche Spuren ihrer Ausdehnung allenthalben zurückgelassen haben. Leider fehlt jetzt der Schmuck des ewigen Schnees und Gletschereises den finsternen Felswänden der Tatra vollständig. Uebrigens verräth sich die vielgestaltige, von der einförmigen Beschaffenheit der Beskiden grundverschiedene geologische Zusammenfassung der Zentralkarpathen einigermaßen in den Geschieben des Dunajec bis zum Flachlande hin.

e) Oberflächenform der Beskiden.

Das zum Weichselgebiete gehörige Gebirgsland der Beskiden bildet ein wirres Durcheinander von zahlreichen Querrücken, die ihre Richtung mannigfach ändern und Seitenäste entsenden, deren Breite und Länge manchmal den Höhenzug als einen Parallelkamm erscheinen lassen. Indessen sind nur im Karpathischen Waldgebirge wirkliche Parallelfetten entwickelt, deren dachförmig gestaltete Rücken durch Längenthäler von einander getrennt werden. In den Beskiden haben sowohl die mehr oder weniger parallel mit dem Hauptkamme verlaufenden, als auch die quer dazu gerichteten Thäler meist geringe Länge, so daß die Flüsse oft mit scharfem Richtungswechsel von dem einen in das andere übergehen. Dabei herrschen die Querthäler vor, und manche derselben erreichen eine erhebliche Ausdehnung, z. B. bei der Sola und der Wisloka. Allenthalben äußert sich die verhältnißmäßig geringe Widerstandsfähigkeit des vorwiegend aus tertiärem, seltener aus cretaceischem Flysche bestehenden schieferigen Gesteins: neben Sandstein öfters auch Mergel, häufig bedeckt mit mächtigen Lagen von Verwitterungsschutt. Gewöhnlich haben die Thäler eine schmale Sohle und werden beiderseits von hohen, aber vielfach nicht sehr steilen Wänden eingefast, welche ganz allmählich in die abgerundeten Bergkuppen übergehen.

Nicht selten treten jedoch die Thalwände so weit auseinander, daß sich die Sohle zu einem breiten Kessel erweitert, in dem die Schotterhalden der Seitenbäche ein schwach geneigtes Vorland zwischen den Berglehnen und dem jetzigen Flußthale bilden. Die Lage des Flußlaufs im Kessel zeigt dann an, von welcher Seite die größten Geschiebemassen gekommen sind, wie auch die Ablagerungen aus der Tatra im Neumarkter Kessel den Dunajec an den Nordrand, im Poprader Längenthal den Popper an den Süd- und Südostrand gedrängt haben. In ähnlicher Weise mag die Weichsel selbst durch die flachen Schuttkegel der Gebirgsflüsse an den Rand der Polnischen Platte und des Sandomierzgebirgs gedrängt worden sein. Für die Gewässer selbst spielen die Kesselthäler eine wichtige Rolle, da sie Gefällbrüche bilden und einen namhaften Theil der Geschiebe zurückhalten, besonders jene Schottermassen, welche die kleinen, dort mündenden Seitengewässer hinzubringen. Eine allmähliche Aufhöhung der Sohle und eine bedeutende Verwilderung der Wasserläufe ist die Folge hiervon. Zuweilen erzeugen die geschiebereichen Bäche förmliche, über die Thalsohle erhöhte Schuttwälle von namhafter Länge, auf deren Rücken sie abfließen. Mehrfach haben die Schotterriegel den ursprünglichen Lauf versperrt, und der Fluß hat sich ein neues Bett hergestellt, in dem er zunächst nur geringe Geschiebemassen abführt, da der oberhalb gelegene Thalkessel wie ein Sammelbecken wirkt. Bei Hochwasser werden die alten Ablagerungen angebrochen, wieder in Bewegung gesetzt und an anderer Stelle von Neuem niedergelegt, bilden also auch gleichzeitig eine Quelle der Geschiebeführung, deren Wirksamkeit sich indessen zumeist auf die Umlagerung im Thalkessel selbst beschränkt.

f) Oberflächenform des Beskidenvorlandes.

Ähnlich gestaltet ist das Hügelland; nur verursachen die Querthäler der Gebirgsflüsse, welche hier durchschnittlich größere Breite und zumeist mehr gestreckten

Verlauf besitzen, eine deutlichere Gliederung in einzelne Abschnitte. Innerhalb derselben haben die Seitengewässer aber wiederum ein Gewirre von tief eingeschnittenen Thälern mit mäßig geneigten Böschungen ausgenagt, zwischen denen sich flache, mannigfach verästelte Hügelrücken erheben. Obgleich ebene Flächen von einiger Ausdehnung fast nirgends zu finden sind, gewährt dem Wanderer das Höhenland doch gewöhnlich den Eindruck eines schwachwelligen Geländes, bis er an den Rand eines Thaleinschnittes gelangt und beim Ueberschreiten des Wasserlaufs wahrnimmt, daß er sich zwischen hohen Hügeln befindet. Die ziemlich gleichmäßige Gestalt der Bodenoberfläche mag größtentheils daher rühren, daß sie zur Eiszeit unter dem Schilde der Inlandvereisung lag und mit Geschiebelehm oder, hauptsächlich am nördlichen Saume, mit Löß bedeckt ist, wogegen die vorquartäre Unterlage seltener zum Vorscheine kommt: nach dem Gebirge hin besonders die Sandsteine und Schiefer des Flysch, am Nordrande jungtertiäre Ablagerungen. Mehrfach haben die vorzugsweise nordwärts gerichteten Flüsse beim Verlassen des Hügellandes sich hart an die östliche Seite ihres Thales gelegt und die Thalwand in Abbruch versetzt, während an der westlichen die Lößdecke mit flachem Hange in die Thalsohle übergeht. Vielleicht äußert sich hierin das Bestreben der Flüsse, der nordostwärts gerichteten Längenneigung der Ebene schon beim Eintritt in dieselbe zu folgen. Der Wisłok biegt sogar unterhalb Rzeszów vollständig nach Osten um und fließt am Rande des Hügellandes zum San in einem Thale von solcher Breite, daß man seinen Ursprung wohl in die jungdiluviale Zeit verlegen muß, da die jetzigen Wassermassen es nicht ausgewaschen haben können.

Das dreieckförmige Flachland im Norden des Hügellandes nimmt nach den Thälern der Weichsel und des San hin fast völlig ebene Gestalt an, die nur selten von niedrigen Anhöhen unterbrochen wird. Nach dem Rande des Hügellandes hin zeigt sich zuweilen ein wellenförmiger Wechsel zwischen sandigen, gewöhnlich west-östlich ausgestreckten Rücken, auf denen die Dörfer mit langen Häuserreihen angelegt sind, und niedrigen, meist nassen Mulden. Indessen ist eine Regelmäßigkeit in der Richtung nur an wenigen Stellen klar zu erkennen; vielmehr waltet auch im welligen Theile des Flachlandes ein Gewirre von flachen Höhenzügen und Kuppen vor, das an die Bodengestalt des Hügellandes erinnert, aber durch weit geringere Höhenunterschiede und schwächere Bodenneigung von ihr sich unterscheidet. Die Bodenneigung ist oft so schwach, daß umfangreiche Flächen aus Mooren und Sümpfen bestehen, die durch Entwässerungsanlagen einigermaßen verwerthbar gemacht sind oder noch trockengelegt werden sollen. An manchen Stellen liegen auch abflußlose kleine Seen und Teiche in einer ausgesprochen die Formen der Grundmoräne zeigenden Landschaft, namentlich im Sangebiet. Die mit Geschiebelehm bedeckten Flächen treten jedoch weitaus zurück gegen ausgedehnte Sandflächen, welche am Rande der Alluvialthäler allmählich in kräftigen Schlickboden übergehen, in den Bodensenken mit Torfmoor bedeckt, stellenweise mit Blöcken und kleineren Geschieben gemischt sind. Die aus dem Gebirgs- und Hügellande kommenden Flüsse haben manchmal steilwandige Thäler im Flachlande ausgewaschen und seitwärts förmliche Wälle von Sand und Geschieben aufgeworfen. Dagegen fließen die minder hochwasserreichen Flachlandgewässer in der Regel durch weit ausgedehnte, von Natur übermäßig nasse Niederungen.

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 Przemszamündung einen breiten See bilden, in den sich die Kleine Weichsel, Przemsza, Sola, Skawa und Skawinka ergößen: 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 (Zysina + 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 Łosofina 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. Thatächlich 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 Lupkowpaß. 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 Brzozuw—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 eingengagten 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 Muthgänge 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 Hütungen ist die Bodenkruone so dünn und der Graswuchs so dürftig, daß das Vieh die kärgliche Humusschicht durchtritt, namentlich bei nassem Wetter, und Steintrümmer bloßlegt, welche durch Regengüsse herabgeschwemmt werden. Hierbei entstehen Rensen, 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 gewaltfames 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 Schlick 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 Kalk 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 Kesselthäler 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 Wjerzbianyer 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 Quelläbäche 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 Podlenczowka. 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 Rajcza. 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 Wjsolybach, 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 Ochodito 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 Heczarowka, 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 Wsionybach 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 Gorzberggruppe, die auf der Miedzwyedzkuppe + 1311, auf der Gorzkuppe + 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 Gorczbergen 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 Südhang 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 Neumarcker Kesselthale (Czorsztyń); letztere beginnt an der Kreuzungsstelle des Flusses mit der Beskiden-Kammlinie (Klodne). In der zwischen Czorsztyń 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 Quellschöpfung hat auch der gleichnamige, weiter östlich das malerische Koszjeliskothal durchfließende Quellschöpfung. 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 Niedzwiedzberge kommende, einen inneren Bogen um das Quellgebiet der Raba beschreibende Lepjednica.

Bei Neumarkt findet die Vereinigung mit dem Weißen Dunajec statt, dessen Quellschöpfung 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 Quellschöpfung am Fuße der Meeraugspitze (+ 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 Faworinkabach, 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 Gzorzstyn und Naderz 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 Krosznicabaches

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 Łosofina 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 Łosofinathal hinab und über Limanowa am Mordarkabache aufwärts gestiegen ist.

Die 55 km lange Łosofina, 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 Łosofina 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 Jakubkowice. 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 Zwkowaer 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 Zbyszycze 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 Palesznica 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 Schlief 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 Berefter 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 Lucejowa 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 eingenagt 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 Muszynfagebiet entfällt, auf jedes einzelne der übrigen Bachgebiete nur geringe Flächen. Bis Barczyce ist der zahlreiche Schlangenwindungen bildende Flußlauf fast überall zwischen hohen, abgerundeten Bergkluppen 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 Kholbachthals 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 betheiligt, 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 Rinnsale hinzu, sodann rechts die schluffführende 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 Schluff 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 schmäleren, 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 Wislof und bei Jarzszyn die Pjelnica, verläßt sie aber gleich danach, um über eine niedrige Bodenschwelle in das Sanoczekthal und nach Sanof 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 Wislofthales an der Bachmündung beigetragen. Diesem Uebelstande begegnet die 1888 errichtete Beskoer Wassergenossenschaft (mit einer 41 qkm großen Betheiligungsfläche) durch den planmäßigen Ausbau des Wislof und der Pjelnica.

Die an der alterthümlichen, zu engen Straßenbrücke bei Jarzszynia mündende, 28 km lange Morawa (r.) kommt gleichfalls von Süden aus dem Gebirge, überquert bei Rymanow 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 Wislof trennt. — Die nördlich gerichtete Lubatowka 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 Wislof 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 Brzozow 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 Rzeszuw in den Wislof mündenden Strug (r.). — Die bei Nowawjes von links sich ergießende Czarna, ein gefällearmer Flachlandbach, zieht sich durch nasse Wiesen und sammelt zahlreiche, vom Rande des Hügellands im Süden und vom höheren Flachlande im Norden kommende Nebenbäche auf.

Der Wislof 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 Rzeszuw und Lancut münden die rechtsseitigen Bäche indessen nicht in den Wislof selbst, sondern in den Alten Wislof, der sich erst bei Czarna in den jetzigen Flußlauf ergießt, in der Luftlinie 13,8 km von seiner Abzweigungsstelle an der Eisenbahnbrücke bei Rzeszuw 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 Wislof aus dem Hügellande aufnimmt, ist die bei Gnjewozyna 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 Olzsanica (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 Olzsanica 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 Dnjestr 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 eingefast 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

dem Flysch der oberen Kreide und weit mehr noch dem der alttertiären Formation an. Im westlichen Hügellande liegt die aus demselben Gesteine und jungtertiären Thonen (Miocän) bestehende Unterlage meistens unter einer Decke von Löß. Im weitaus größeren östlichen Theile des Hügellandes bildet der Flysch ebenso wie im Gebirge die Oberfläche, abgesehen von einem ostwärts an Breite bis zu 18 km zunehmenden Randstreifen aus diluvialen Lehm, namentlich Löß. Derartige Ablagerungen bedecken auch vorzugsweise die anschließenden höheren Lagen des Flachlandes, wogegen weiter nördlich fast nur noch Diluvialsand und Alluvium, das ebenfalls größtentheils aus Sand besteht, bodenbildend auftreten.

Die Südgrenze der nordischen Geschiebe, welche das Vordringen des Inlandeises bezeichnet, hält sich im westlichen Theile des Hügellandes meist nahe am Gebirgsrande, tritt zwischen Raba und Dunajec weiter zurück bis zum Rande des Flachlandes, im östlichen Theile wiederum weiter vor, so daß zwischen ihr und der Diluviallehmzone noch ein durchschnittlich 9 km breiter Streifen verbleibt, in welchem die Verwitterungsrinde des Flysches die Bodenbeschaffenheit vorherrschend bestimmt. Im Wiargebiet reicht sie zuletzt am Fuße des Gebirges ebenso weit gegen Süden wie an der Mährischen Pforte und wendet sich nun gegen Nordosten nahe an der südöstlichen Wasserscheide des rechts vom San-Unterlaufe ausgebreiteten Flachlandes, das vom Inlandeise bedeckt war, ebenso wie das Lemberg—Lubliner Hügelland.

b) Flachland im Osten des San.

Die nordöstliche Wasserscheide des unteren Sangebietes schließt einen schmalen Streifen dieses Hügellandes ein, in welchem die zur oberen Kreide gehörige Unterlage vielfach, jenseits der Tanewquelle fast ausschließlich mit Miocän bedeckt ist. Im Uebrigen besteht die Bodenoberfläche vollständig aus diluvialen, mit großen Alluvialflächen unterbrochenen Ablagerungen: im Südosten innerhalb des Wiszniagebiets hauptsächlich aus Löß, im Nordwesten zur Rechten des Tanew nahezu gänzlich aus Sand, zwischen Tanew und Szklo in den höheren Lagen aus Löß, in den niedrigen Lagen aus Sand. In diesem letztgenannten mittleren Theile herrscht der Lößboden vor an den vom Lemberg—Lubliner Hügellande kommenden Nebenbächen der Wirowa und Lubaczowka, wo die Lößdecke bis zur Szkloquelle an den thonigen Verwitterungsboden der oberen Kreideformation und des Miocän grenzt, ferner auf zwei westnordwestlich vorgestreckten flachen Bodenschwellen, von denen die eine zwischen den breiten Sandniederungen des Szklo und der Lubaczowka liegt, die andere zur Rechten des letztgenannten Flusses von der Bezirkshauptstadt Lubaczow bis zu dem am Rande des Santhales liegenden russischen Städtchen Krzeszow schräg durch das rechtsseitige Sangebiet zieht. Ihr Nordhang gegen den Tanew hin und das Quellbecken der Wirowa, ihr Südhang gegen die Lubaczowka, die vom Unterlaufe dieses Flusses bis zur unteren Wisznia ausgebreitete Ebene und die Niederungen aller Flachlandflüsse sind mit Sand bedeckt.

Die Oberfläche des Sandes ist an den niedrigen Stellen vielfach mit Torfmoor überlagert oder von bruchiger Beschaffenheit, an den trocknen Stellen oft von einzelnen Sandwellen und Dünen durchzogen. Ueberwiegend muß man

den Sandboden als feucht bezeichnen, nicht selten sogar als übermäßig naß und sumpfig, auch in etwas höheren Lagen, da wegen des schwachen Gefälles und der öfters nahe an die Oberfläche tretenden thonigen Unterlage der Abfluß des Wassers zu langsam vor sich geht. Diese beiden Umstände beeinträchtigen auch die sonst ausreichende Durchlässigkeit des Lößbodens in dem betrachteten Gebiets-theile gewöhnlich in hohem Maße. Völlig undurchlässig sind die thonigen Bodenarten, welche zur Miocänformation oder zum Mergel und Kalk der Kreideformation gehören, am Rande des Lemberg—Lubliner Hügellandes. Zahlreiche, auf längeren Strecken gewöhnlich trockne Thaleinrisse, in deren Fortsetzung die Quellbäche der Lubaczowka und des Tanew ihren Ursprung nehmen, deuten darauf hin, daß bei der Schneeschmelze und bei starken Regengüssen der Abfluß des Wassers hier stürmisch vor sich geht, die Quellen aber nicht nachhaltig fließen. Reichlichere Quellen zeigt das Lößgebiet. Im großen Ganzen ist der Gebietsabschnitt als wenig durchlässig zu bezeichnen. Das rasch angesammelte Hochwasser ruft in den Flußthälern wegen ihrer mangelhaften Vorfluth und niedrigen Lage öfters bedeutende Ueberschwemmungen hervor, welche den Abfluß in den San verzögern.

c) Flachland im Süden der Weichsel.

In dem dreieckförmigen Flachlande, das durch die Weichsel, den San und den Rand des Hügellands begrenzt ist, liegt nördlich von letzterem zwischen San und Wisłoka eine durchschnittlich 17 km breite, mit Löß bedeckte, flache Bodenschwelle, von der lehmigen Diluvialhülle des Hügellandes selbst getrennt durch die Wisłokniederung im Osten und die zum Wjelopolkagebiet gehörige Niederung im Westen; Trzebożna und Leng nebst ihren wichtigsten Nebenbächen nehmen hier ihren Ursprung. Die bis zu 54 km breite Diluvialsandfläche im Norden dieser Bodenschwelle wird unterbrochen von den mit feuchtem Alluvialsande und Torfmoor angefüllten Niederungen längs der Wasserläufe, welche von Rudnik bis Rozwadów in den San und oberhalb der Mündung dieses Hauptflusses in die Weichsel münden. Namentlich am Leng und an den Gewässern der Trzeźniówka liegen große Alluvialflächen dieser Art. Die auf S. 49 bereits erwähnte schmale Tarnobrzeger Bodenschwelle, welche die lang gedehnte Bruch- und Moor-Niederung der Trzeźniówka vom Weichselthale trennt, besteht gleichfalls an der Oberfläche aus sandigem Diluvium. — Auch jenseits der Wisłoka herrscht im Norden des Grabinybaches auf 12 km Breite Löß vor, gegen die Niederung des Bren hin und gegen Osten bis zur Bodenschwelle am rechtsseitigen Rande des Dunajec-thales dagegen Diluvialsand, desgleichen auf der Bodenschwelle zwischen Bren und Weichselthal. In den flachen Lagen ist die vorherrschende Bodenart humoser Alluvialsand mit Torfmoorbildungen, ebenso auch in den kleineren Einsenkungen zwischen den Sandwellen, auf denen die lang gezogenen Ortschaften liegen. Das von Uszwicka und Rysielina entwässerte Flachland zwischen Dunajec und Raba besteht in den höheren Lagen aus Löß, das Drwinkagebiet im Westen der unteren Raba bis Miępolomice aus Diluvialsand mit ansehnlichen Torfmooren.

Wo die diluvialen Sande und Grande auf älteren Sanden auflagern, besitzt der Boden große Durchlässigkeit. Häufig bildet aber der Sand nur eine dünne Hülle über dem undurchlässigen Geschiebemergel, aus dessen Verwitterung er

hervorgegangen ist, oder das Gelände leidet wegen zu geringen Gefälles in den niedrigen Lagen an stöckender Nässe, welche die moorigen Wiesenründe bei feuchtem Wetter ungangbar macht. In den höheren Lagen des Sandgebietes sind die Feldwege bei anhaltender Trockenheit kaum noch fahrbar, und die nicht durch Wald geschützten Flächen bilden stellenweise Sandwehen. Mit fruchtbarem thonigem Schlick sind die Niederungen an der Weichsel und ihren vom Gebirge und Hügellande kommenden Nebenflüssen bedeckt.

d) Vorkarpathisches Hügelland.

Das vorkarpathische Hügelland besteht im Kerne aus Flysch, dessen Hangendes am Nordrande jungtertiäre marine Ablagerungen bilden. Indessen beschränken sich die Stellen, an denen diese zu Tage treten, auf vereinzelte, meist kleine Flächen, namentlich an den Hügellehnen. Auch die Verwitterungsböden des Flysches nehmen im Norden der Grenzlinie nordischer Geschiebe nur östlich vom Dunajec bis zum San umfangreichere Flächen ein. Je nach der Zusammensetzung des aus Sandsteinen und Schiefern der Kreideformation und des Alttertiär bestehenden Grundgesteins sind diese Verwitterungsböden vorwiegend sandig oder lehmig und mehr oder weniger durchlässig, meistens aber lehmig und nur in geringem Maße zur Aufnahme von Sickerwasser geeignet. Das Gleiche gilt von der breiten Hügellandsfläche, südlich von jener Grenzlinie in den Gebieten des San, des Wislof, der Wisloka und des mittleren Dunajec, welche fast ganz mit solchen lehmigen, wenig durchlässigen Verwitterungsböden des alttertiären Flysches bedeckt ist. Durchlässig sind hier gewöhnlich nur die aus Schotter und grobem Sand im Untergrunde, aus Lehm im Oberboden bestehenden Thalsohlen und unteren Gehänge der Thalwände, die in den Kesseltälern zuweilen beträchtlichen Raum einnehmen, namentlich im Sanoker Thalkessel am San und in den westnordwestlich hiervon ausgestreckten Thalkesseln am Wislof bis zur Wisloka hin. Raum irgendwo tritt das Grundgestein in Form von Felsen hervor, z. B. im Durchbruchthale der Weichsel bei Tyniec oberhalb Krakau, dessen geologische Beschaffenheit im 2. Kap. der Abth. 2 näher beschrieben ist. Innerhalb des Bereichs der nordischen Geschiebe nimmt der Löß eine breite Zone längs des Nordrandes des Hügellandes ein von Przemyśl über Jaroslaw, Rzeszów, Ropczyce, Dembica und Tarnów bis Bochnia. Von Jaroslaw bis Ropczyce wird der Löß des Hügellandes vom Flachlande durch einen etwa 3 km breiten Geschiebelehmstreifen getrennt. Die Anfangs 18 km betragende Breite dieser Lößzone vermindert sich gegen den Dunajec hin, wo die Grenzlinie der nordischen Geschiebe am Flachlandsrande liegt. Zwischen Dunajec und Raba geht der Löß des Hügellandes unmittelbar in den des Flachlandes über. Weiter westlich bedeckt er, von den oben bezeichneten vereinzelt Flächen abgesehen, das Hügelland in ganzer Breite bis zum Rande des Gebirgs. Auch hier ist seine Durchlässigkeit meistens beeinträchtigt durch die undurchlässige Beschaffenheit der Unterlage, nämlich des in jenen Flächen zu Tage tretenden Miocän und des Mergelschiefers der Kreideformation, aber doch genügend, um die Bodenkultur zu erleichtern. Diese in ost-westlicher Richtung vom San bis zur Kleinen Weichsel ausgestreckte Lößterrasse zeichnet sich durch große Fruchtbarkeit vor dem übrigen Karpathenlande des Weichselgebiets besonders aus.

e) Gebirgsland.

Das Gebirgsland besteht bis zum Neumarkter Thalkessel und zum Pjeninischen Klippenzuge ausschließlich aus Flysch. Im mittleren Solagebiete bis zur Skawa ist derselbe cretaceischen Alters. Auch die nordwestlich gerichteten höheren Gebirgsrücken des Karpathischen Waldgebirges und der Ostbeskiden gehören zum Theil der Kreideformation an. Der weitaus größte Theil des Beskidengebirges ist jedoch an der Oberfläche mit alttertiärem Flysche bedeckt, dessen Liegendes nur ausnahmsweise zum Vorschein kommt. Die mannigfache Beschaffenheit der aus Kalken, Dolomiten, Quarziten und Schieferen verschiedener Formationen bestehenden Gesteine des Klippenzugs spielt für die Wasserabführung im Ganzen keine wesentliche Rolle, weil die in Frage kommende Fläche nur gering ist, wohl aber für die Gestaltung des Gewässernetzes und einigermaßen auch für die Geschiebeführung des Dunajec. Im Süden des Klippenzugs setzen sich die alttertiären Flysch-Sandsteine und Schiefer in der Podhala, in der Zipser Magura und im Leutsehauer Gebirge weiter fort. Wie eine Insel ragt aus ihnen hervor das Hochgebirge der Tatrargruppe, bei welcher die Ziptauer Alpen hauptsächlich aus Gneiß- und Glimmerschiefer, die eigentliche Hohe Tatra aus Granit, die Beler Kalkalpen aus Kalken, Dolomit und Quarzsandstein bestehen, ebenso ein schmaler Streifen am Nordrande des Hochgebirgs. Der Südhang des Hochgebirges nach dem Poprad hin zeigt eine lehmige Decke auf Glazialschutt, aus welcher mehrfach Verwitterungsböden des unterlagernden Flysches auftauchen. Nördlich von den Zentralkarpathen nehmen die Diluvialterrassen und Schotterablagerungen der Quartärzeit, gleichfalls mit lehmiger Verwitterungskruste, eine namhafte Ausdehnung im Neumarkter Kessel ein, wo die Wasserscheide gegen das Donaugebiet durch ein Torfmoor zieht. Die niedere Tatra kommt wegen der Kleinheit des zum Weichselgebiete gehörigen Anthells für seinen Wasserabfluß nicht in Betracht.

f) Einwirkung des Bodens auf den Abflußvorgang im Gebirgslande.

Der Tatrargranit ist weniger hart als die Granite anderer Gebirge. Von den schroffen, wild zerrissenen Bergwänden stürzen die Trümmernmassen zunächst in die Zirkusthäler der Meeraugen und erfüllen die Thalschluchten bis zum Endmoränengürtel des Hochgebirgs. Der aus ihrer Verwitterung entstandene fruchtbare Boden gewährt dem Walde bis zur klimatischen Grenze des Baumbuchses gute Nahrung und entzieht das in die Lücken der Steinblöcke und Gerölle versickernde Wasser der Verdunstung; ein namhafter Theil der Niederschläge und des Schmelzwassers der langsam verlaufenden Schneeschmelze wird deshalb hier aufgespeichert und gelangt in Quellenform wieder zu Tage. Ähnlich wirkt der Verwitterungsschutt des Gneiß- und Glimmerschiefergebirges. In den Kalkalpen und ihrer Fortsetzung am Nordrande der Tatra wird die Wasseraufnahme noch gesteigert durch die Gesteinsklüfte und Höhlen, welche dem allzu raschen Abfließen in den sichtbaren Gerinnen und dem schnellen Verdunsten des Wassers entgegenwirken. Gleiches gilt auch von den Gesteinen der pjeninischen Klippenzone. Der Dunajec und sein Schwesterfluß Poprad sind daher die bestgespeisten Gewässer des Oberen Weichselgebietes.

Alle übrigen Gebirgsgewässer entspringen im Flysche, der oft Karpathensandstein genannt wird, weil Sandstein die vorherrschende Gesteinsart ist. Wenn auch weit häufiger als im Hügellande, so tritt doch auch im Gebirgslande das Grundgestein verhältnißmäßig selten an die Oberfläche, sondern ist meist mit dem an Ort und Stelle durch Verwitterung entstandenen oder vom Wasser hinzu getragenen Gerölle und dessen Verwitterungsboden bedeckt. Die Berge haben deshalb gewöhnlich sanft gerundete Formen und zeigen oft bis auf die höchsten Kuppen eine Hülle von großer Mächtigkeit, die das Grundgestein nur an den Einrissen erkennen läßt. Dieses besteht aus Sandsteinen, Konglomeraten, Kalkmergeln, Thonmergeln und bituminösen Schiefern, die im Bindemittel, im Korn und in der Schichtung sehr verschieden geartet, aber so vertheilt sind, daß die verschiedenartigen Gesteine überall ziemlich gleichmäßig vorkommen. Die massigen Sandsteine der unteren Kreide, welche sich mehrfach im Karpathischen Waldgebirge und in den Ostbeskiden finden, bilden eine tiefgehende Verwitterungskruste aus sandigem Schotter, welche das Wasser leicht aufnimmt und bis zu gewissem Grade zurückhält. Auch die jüngeren Gesteine zeigen dort theilweise ähnliches Verhalten, da sie öfters aus grobbankigen Sandsteinen bestehen. Andererseits walten beim cretaceischen Flysche an der mittleren Sola und Skawa die thonigen Schichten vor, welche eine undurchlässige Kruste bilden.

Mehr oder weniger geschieht dies bei den meisten Gesteinsarten des Beskidengebirgs, weil die selten fehlenden Thonschiefer den Berglehm erzeugen, der die Einrisse des abrimmenden Wassers ausgleicht, zudeckt und dem Pflanzenwuchse ermöglicht, eine natürliche Schutzhülle zu schaffen. Freilich beraubt er dabei das Gestein seiner Durchlässigkeit, die nur an lehmfreien Stellen erhalten bleibt, z. B. an steileren Gehängen, wo das versickerte Wasser auf Spalten in die Tiefe sinkt oder bis zu einer undurchlässigen Schicht einsickert, welche es dann als Quelle zu Tag führt. Im größten Theile der Beskiden sind die Berghänge mit Lehm bedeckt und oft so sanft geböscht, daß sie zum Ackerbau benutzt werden können. Vielfach werden sie auch hierzu an Gehängen verwandt, die so steil sind, daß die ohnehin mangelhaften Erträge durch die Abwaschung der gelockerten Krume häufig arg geschmälert werden. Fast alle Fluß- und Bachthäler sind nämlich bis an den Hauptkamm hinauf dicht bevölkert, und die Bewohnerschaft war darauf angewiesen, den Wald zu lichten oder auszuroden, um Acker und Viehweide zu gewinnen. Obgleich der Berglehm ein vortrefflicher Waldboden ist, der ohne menschliches Zuthun bald mit dichtem Graswuchs bedeckt oder mit Gehölz bestockt wird, wenn man ihn gleich nach dem Abtrieb sich selbst überläßt, so verliert er doch diese Eigenschaft mit der Zeit durch übermäßige Abtrocknung, falls der Weidegang keine Wiederbewaldung aufkommen läßt und die neue Grasnarbe immer wieder zerstört. Auf den gegen Norden gefehrten Berglehnen bildet sich überhaupt bloß an feuchten Stellen guter Rasen, sonst nur Flechten, Moos, Heidekraut und Wachholdergestrüpp.

An allen der Abwaschung ausgesetzten Stellen geht der ehemals unter dem Schutze des Waldes entstandene Lehm Boden allmählich verloren. Bei lange dauerndem Regenwetter nehmen die Abflußmassen langsam zu und der Boden saugt sich voll Wasser. Wenn dann aber außergewöhnliche Niederschläge folgen

oder der Schnee durch plötzliche Erwärmung rasch abschmilzt, so zeigt sich bald die Unfähigkeit des Gebirgsbodens, größere Wassermengen aufzunehmen. Das überschüssige Wasser fließt mit bedeutender Geschwindigkeit an den Berghängen hinab, reißt tiefe Furchen ein und trägt die Verwitterungskruste als dickflüssigen Schutt mit sich fort. Je länger die Ruhepause zwischen zwei Hochfluthen war, um so größer wird die Verwüstung, weil in der langen Zwischenzeit viel verwitterte Massen angesammelt sind. Bei dem stürmischen Verlaufe solcher Flutherscheinungen ist der Weg, den die losgespülten Gerölle und Bodentheile zurücklegen, jedesmal nur kurz; aber die nächste Hochfluth schiebt sie wiederum weiter. An manchen Stellen, wo das fließende Wasser besonders große Geschwindigkeit entwickelt, z. B. an Engstellen des Bach- oder Flußbettes, wird bei sehr großem Hochwasser die Rinne ausgekehrt und das Grundgestein entblößt, bei den kleineren Hochfluthen jedoch allmählich von Neuem angefüllt.

Auf S. 44/46 sind die Vorgänge bei der Geschiebeführung bereits näher betrachtet und es ist weiterhin dargelegt worden, wie sich die einzelnen Gewässer in dieser Beziehung verhalten. Danach ergibt sich, daß die mit mächtiger Gerölldecke umhüllten Berge auf der Wasserscheide zwischen der Kleinen Weichsel und Sola, die im Osten von Saybusch gelegene Berggruppe, der Hauptkamm im Skawagebiete, die Gorczberggruppe nebst ihren Ausläufern, das ostbeskidische Gebirgsland zwischen Kamjenica und Biala sowie bei Gorlice, im Karpathischen Waldgebirge namentlich die zwischen Wiar und Wyrwa befindlichen Berge vorzugsweise zur Geschiebebildung neigen. Offenbar ist diese Hineigung durch zu weit getriebene Entwaldung wesentlich gefördert worden.

4. Anbauverhältnisse. 5. Bewaldung.

a) Uebersicht.

Die große Bedeutung, welche von allen mit den Landesverhältnissen Galiziens vertrauten Sachverständigen dem Walde als einem Schutzmittel gegen die übermäßige Geschiebebildung beigelegt wird, läßt es wünschenswerth erscheinen, die jetzt noch vorhandenen Waldbestände zu erhalten und sie möglichst zu vermehren. Die Beskiden haben längst aufgehört ein Waldgebirge zu sein, während die östlichen galizischen Karpathen diesen Namen noch verdienen. Das westliche Hügelland ist nur schwach, das östliche etwas stärker, aber immerhin nur mäßig bewaldet. Reichlichere Waldbestände weist das Flachland auf, besonders im unteren Sangebiet und westlich vom San nach Tarnobrzeg hin. Von der 36 671 qkm großen Gebietsfläche des Südausschnittes des oberen Weichselgebiets bestehen 9530 qkm aus Wald, also 26,0%. Auf die übrigen Anbauarten entfallen: Ackerland und Gärten 51,0%, Wiesen 8,1%, Weiden 10,5%. Unverwendbar für den Anbau sind 4,4%, zumeist Wege, Gewässer, Hofräume, Bauflächen u. s. w. Oed- und Unland ist nur wenig vorhanden; doch liefern die Hutweiden oft so dürftige Nahrung, daß sie fast als solches betrachtet werden müssen. Nur 19 qkm entfallen auf stehende Gewässer, Seen, Sümpfe und Teiche, namentlich in dem vom unteren Santhale nach der Podolischen Platte und dem Lemberg—Lubliner Hügellande langsam ansteigenden Flachlande.

Der galizische Gebietsantheil (31 987 qkm) weist einen geringeren Prozentsatz an Wald auf (25,2%) als der ungarische (31,8%) und der russische (30,5%). Im ungarischen Antheile nehmen die ausgedehnten Tatraforsten, im russischen die großen Forsten der Tanewniederung über drei Zehntel des Flächeninhalts ein. Das Ackerland bedeckt im galizischen Antheile 52,3, im ungarischen nur 39,1, im russischen 44,4% des Flächeninhalts; als Wiesen werden im galizischen und russischen Antheile etwa gleiche Prozentflächen (8,0 und 8,4%), im ungarischen 10,5% benutzt, als Weiden im galizischen 10,8, im ungarischen 10,1 und im russischen Antheile 7,6%. Unnutzbar sind im galizischen Gebietsheile 3,7%, im ungarischen wegen der verhältnißmäßig großen Ausdehnung des unwirthlichen Hochgebirgs 8,5%, im russischen wegen der Sumpfflächen am Tanew 9,0%.

b) Anbaustatistik nach wirthschaftlichen Gebieten.

Für die nähere Betrachtung der galizischen Anbaustatistik sind die Prozentwerthe ermittelt worden, welche auf die einzelnen Benutzungsarten innerhalb der wirthschaftlichen Gebiete entfallen, die in den statistischen Jahrbüchern des österreichischen Ackerbauministeriums zur Uebersicht über die Erzeugnisse des Pflanzenbaues von einander unterschieden werden. Von diesen wirthschaftlichen Gebieten kommen hier folgende in Betracht: Gebiet des Sandbodens in der Weichselebene, des lehmigen Hügellandes, des westgalizischen Gebirgs, des ostgalizischen Gebirgs zwischen Sanok und Turka, des anschließenden vorkarpathischen Hügellandes und der Sanoker Tiefebene, der Flußniederung am San, des Lehms zwischen Przemyśl, Sambor und Lemberg, sowie des feuchten Sandes zwischen Jarosław, Jaworów und Rawa. Die Bezeichnungen des statistischen Jahrbuchs beziehen sich natürlich nur auf die in dem betreffenden Gebiete vorherrschende Bodenbeschaffenheit und Bodengestalt. Da außerdem in der Hauptsache die Grenzen der Gerichtsbezirke für die Abgrenzung der Gebiete bestimmend waren, so entspricht die Eintheilung nur im großen Ganzen der natürlichen, welche in den früheren Abschnitten dieser Darstellung durchgeföhrt ist.

Die „sandige Weichselebene“ umfaßt ungefähr die Bezirkshauptmannschaften Dąbrowa, Mielesk, Kolbuszów, Tarnobrzeg und Nisko. Das „lehmige Hügelland“, zu welchem jedoch auch ein erheblicher Theil des Gebirgslandes, namentlich im Skawagebiet und an der oberen Wisłoka, sowie die südliche, vorwiegend mit Löss bedeckte Zone des Flachlandes gerechnet ist, umfaßt die Bezirkshauptmannschaften Biala, Wadowice, Myślenice, Wjeliczka, Bochnia, Brzesko, Tarnów, Piłzno, Jasło, Krośno, Ropczyce, Rzeszów, Łancut. Zum „westlichen Gebirge“ werden die Bezirke Sanbusch, Neumarkt, Limanowa, N.-Sandez, Grybów, Gorlice gerechnet, zum „östlichen Gebirge“ der Bezirk Nisko größtentheils nebst einem Theile von Turka. Statt des Namens „östliches vorkarpathisches Hügelland“ sei für das im Osten und Westen der Sanstrecke Nisko—Dąnow liegende Gelände die Benennung „südöstliches Hügelland“ gewählt, wozu wir auch die Kesselthäler bei Sanok, Besko u. s. w. („Sanoker Tiefebene“) und das Gebirgsland des Wiargebietes rechnen: die Bezirke Brzuch, Sanok, ein kleiner Theil von Nisko und Dobromil. Das nördlich anstoßende Hügelland, welches in dem vom San zwischen Dąnow, Przemyśl und Jarosław gebildeten Knie liegt, und

die Flußniederung des San von Dylum bis unterhalb der Wislokmündung (Bezirke Przemysl und Jaroslau) kann als „mittleres Sangebiet“ bezeichnet werden, ferner die außer dem feuchten Sande auch namhafte Lößflächen umfassende Niederschlagsfläche der rechtsseitigen Seitengewässer des unteren San vom Szko bis zur Reichsgrenze als „nordöstliches Sangebiet“ (Bezirke Jaworow und Gjeszanow). Das mit Löß bedeckte, von der Wisznia durchflossene Gelände im Süden des Jaworower und im Osten des Przemysler Bezirks sei als „Lößgebiet an der Wisznia“ bezeichnet (Bezirk Mosciska, Theile von Grudek und Rudki).

Das Gebiet des lehmigen Hügellands umfaßt weit über ein Drittel der 31 987 qkm großen Fläche, das westliche Gebirge weit über ein Fünftel, die sandige Weichselebene über ein Achtel, das südöstliche Hügelland über ein Elftel, das östliche Gebirge, das mittlere Sangebiet und das nordöstliche Sangebiet durchschnittlich je ein Fünfzehntel, das Lößgebiet an der Wisznia kaum ein Vierzigstel jenes ganzen Flächeninhalts. In der folgenden Tabelle sind die Prozentzahlen der Anbaustatistik für diese wirthschaftlichen Gebiete angegeben:

Wirthschaftliches Gebiet	Acker- land %	Wiese %	Weide %	Wald %	Son- stiges %
Sandige Weichselebene	46,5	10,8	11,2	28,4	3,1
Lehmiges Hügelland	59,7	6,8	8,9	20,9	3,7
Westliches Gebirge	43,6	7,7	16,2	27,3	5,2
Ostliches Gebirge	38,5	8,6	12,3	38,4	2,2
Südöstliches Hügelland	58,2	5,4	8,1	26,1	2,2
Mittleres Sangebiet	58,2	7,3	8,5	22,3	3,7
Nordöstliches Sangebiet	47,6	11,8	8,8	28,3	3,5
Lößgebiet an der Wisznia	59,1	10,7	8,4	18,4	3,4
Galizischer Antheil des Gebietsabschnittes .	52,3	8,0	10,8	25,2	3,7

Die Fruchtbarkeit des lehmigen Hügellandes, das größtentheils mit Löß bedeckt ist, des Lößgebiets an der Wisznia, des südöstlichen Hügellandes und mittleren Sangebiets bewirkt hohe Prozentzahlen für die Ackerwirthschaft. Nach diesem die breite mittlere Zone der Gesamtfläche umfassenden Gebiete folgen die vorwiegend sandigen Flächen im Norden, zuletzt das Gebirgsland im Süden der Hügelzone. Die nördlichen sandigen Gebiete zeigen in Folge ihrer Fülle von Torfmooren die größten Prozentzahlen für Wiesen, und wegen der feuchten Niederungen steht das Lößgebiet an der Wisznia wenig hinter ihnen zurück. Das Gebirgsland hält sich auf der Durchschnittszahl; am wenigsten Wiese besitzt die Hügelzone, besonders im Südosten. Die großen Prozentzahlen des Weidelandes für das Gebirge zeigen, wie weit die Abholzung und Umwandlung des Waldes in Gutungen bereits um sich gegriffen hat, hauptsächlich im westlichen Gebirgsland. In der sandigen Weichselebene hat gleichfalls der Wald vielfach dürftigen Gutungen Platz machen müssen. Die Hügelzone und das nordöstliche Sangebiet weisen annähernd gleiche Prozentzahlen an Weideland auf, deren Größe verräth, daß im Hügellande die wirthschaftliche Ausnutzung des meist guten Bodens keine ausreichende ist. Einen reichlichen Waldbestand hat nur das östliche Gebirge;

das westliche Gebirgsland steht hinter den sandigen Flächen der nördlichen Zone zurück. Auch in der Hügelzone besitzt nur das südöstliche Hügelland, das theilweise zum Karpathischen Waldgebirge gehört, eine den Durchschnitt übertreffende Bewaldung.

Vergleicht man die Erntemengen der Hauptfrüchte Weizen, Roggen, Gerste und Hafer in den einzelnen wirthschaftlichen Gebieten mit einander, so ergibt sich, daß beim Weizen das mittlere Sangebiet allen anderen voransteht, da 33,5% der geernteten Getreidemenge aus Weizen bestehen, im Lößgebiete an der Wisznia 15,8%, in der sandigen Weichselebene 14,1%, im lehmigen Hügellande 14,0% im nordöstlichen Sangebiete 11,7%, im südöstlichen Hügellande 10,1%, im westlichen Gebirge 7,3% und im östlichen nur 6,5%. An Roggen erntet das nordöstliche Sangebiet 52,8%, das Lößgebiet an der Wisznia 40,6%, die sandige Weichselebene 25,4%, das mittlere Sangebiet 23,7%, das südöstliche Hügelland 21,5%, das lehmige Hügelland 19,8%, das östliche Gebirge 13,5% und das westliche 9,9%. Die Gerstenernte ist verhältnißmäßig am größten im Lößgebiete an der Wisznia mit 23,1%, danach folgen die Weichselebene mit 21,5%, das lehmige Hügelland mit 20,1%, das mittlere Sangebiet mit 18,5%, das westliche Gebirge mit 14,8%, das südöstliche Hügelland mit 10,8%, das nordöstliche Sangebiet mit 10,7% und das östliche Gebirge mit 8,0%. Der Hafer bildet dagegen im östlichen Gebirge 72,0% des ganzen Getreideertrags, im westlichen Gebirge 68,0%, im südöstlichen Hügellande 57,6%, im lehmigen Hügellande 46,1%, in der Weichselebene 39,0%, im nordöstlichen Sangebiete 24,8%, im mittleren Sangebiete 24,3% und im Lößgebiete an der Wisznia 20,5%.

Offenbar macht sich beim Weizen im mittleren Sangebiete und in der Weichselebene die große Ausdehnung der fruchtbaren Flußniederungen geltend, im mittleren Sangebiete auch die Ergiebigkeit des Lößbodens zwischen Przemyśl und Jaroslaw. Ebenso ist in den übrigen Gebieten, welche mehr als 11% der Ernte an Weizen liefern, Löß in größeren Flächen vorhanden. Den Roggen bevorzugt man im Flachlande, namentlich in den beiden rechts vom unteren San und Wiara gelegenen Gebieten, aber auch in der Weichselebene. Bei der Gerste gelangt, ähnlich wie beim Weizen, deutlich zum Ausdruck, daß Lößboden und schlickreicher Niederungsboden besonders gute Erträge gewähren. Der Hafer, die genügsamste Getreideart, herrscht auf den ärmeren Böden unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen im Gebirge und höheren Hügellande weitaus vor und nimmt auch auf den Sandflächen der Weichselebene die erste Stelle ein. Der Kartoffelbau spielt in den östlichen Gebieten eine größere Rolle als in den westlichen. Hülsenfrüchte und Kraut, ein Hauptnahrungsmittel der galizischen Bauern, werden überall gebaut, Klee besonders in den an guten Wiesen Mangel leidenden Gegenden. Flachs und Hanf gedeihen hauptsächlich gut in den östlich vom unteren San gelegenen Gebieten, Hanf namentlich im Lößgebiete an der Wisznia, nächst dem im östlichen Gebirge, wogegen im westlichen Gebirge der Flachsbaubewegung. Zuckerrüben erzeugt nur das Hügelland im Westen und die Weichselebene, jedoch in geringen Mengen.

c) Landeskultur im Gebirgs-, Hügel- und Flachland.

Die obere Grenze für den Anbau von Roggen, Gerste und Hackfrüchten liegt in den Beskiden auf + 600 bis 650 m, für den Anbau von Hafer auf etwa + 750 m, und bis zur gleichen Höhenlage (im Quellgebiete des San bis + 800 m) steigen die auch während des harten Winters benutzten Wohngebäude hinauf. An der Südseite der Hohen Tatra hat das Dorf Gsorba + 829 m Höhenlage; Hafer wird noch bis + 900 m gebaut, in der auf + 6- bis 700 m gelegenen Popporniederung sogar gute Gerste und Weizen; Roggen, Kartoffeln und namentlich Hafer sind aber die Hauptfrüchte der flach gegen die Tatra ansteigenden Gehänge, deren Waldzone bei + 8- bis 900 m beginnt. Die günstige Lage des Popradthales auf der Seeseite der feuchten Luftströmungen sichert ihm einen verhältnißmäßig wärmeren Sommer mit weniger Regentagen, als ihn die Landstriche am nördlichen Hange der Zentralkarpathen und in den Beskiden besitzen. Schon die Zipser Magura hat ein wesentlich rauheres Klima, ebenso das Neumarkter Kesselthal. Aber auch hier ist der Sommer, obgleich nur kurz, so doch ziemlich warm, nicht kälter als in den östlichen Alpen, trotz der erheblich höheren geographischen Breite, deren Einwirkung sich namentlich durch größere Winterkälte bemerklich macht. Die Niederschläge des Popradthals sind sehr gering, am Nordhange der Tatra zwar reichlicher als am Südhange, jedoch weitaus schwächer als in den Alpen bei gleicher Höhenlage. Ähnlich wie das nördliche Gehänge der Zentralkarpathen verhält sich auch das gegen Norden abgedachte Beskidengebirge, wo gleichfalls auf einen spät beginnenden und früh endigenden, ziemlich warmen Sommer ein harter Winter von langer Dauer folgt.

Ein Blick auf die Höhengichtenkarte (Bl. 4) zeigt, daß der Flächeninhalt des Berglandes, das höher als die Grenze des Haferanbaues und der ständigen Bewohnbarkeit liegt, im galizischen Gebirge nicht bedeutend ist. Thatsächlich steht die Bevölkerungsdichtigkeit in den Beskiden (78 Einwohner auf 1 qkm) kaum zurück hinter derjenigen des Flachlandes an der Weichsel und am San (80 Einwohner auf 1 qkm), während in der Hügelzone durchschnittlich 112 Einwohner auf 1 qkm kommen. Die dicht besiedelten Fluß- und Bachthäler des Gebirges reichen zur Aufnahme der Bevölkerung nicht aus; vielmehr hat dieselbe oft die Berglehnen bis zu den niedrigen Kämmen und Ruppen hinauf für den Ackerbau und für zerstreut liegende Ansiedelungen in Anspruch genommen. Die geringe Ergiebigkeit der Felder in den Hochlagen läßt die Bewohner darauf drängen, größere Flächen zur Ackerwirthschaft und zur Fütterung des Viehes, das den besten Theil ihrer Habe bildet, dem Walde abzugewinnen. Die Bergweiden bedecken daher in den westlichen Beskiden fast ein Sechstel der Gesamtfläche, namentlich auch in den Hochlagen. Obwohl sie an steilen Hängen wegen der Abschwemmung und anderenorts wegen der Austrocknung der Bodendecke häufig bald zu mager werden, mögen die Bauern sie doch nicht entbehren und lassen nur mit Widerstreben neue Waldkulturen aufkommen. Gute Alpenweiden liegen bloß in der Hohen Tatra, wo jedoch ihre Ausdehnung durch die Steilheit des Hochgebirges beschränkt ist, ferner im Saybuscher Bezirke und im Karpathischen Waldgebirge, im Ganzen auf galizischem Boden 61 qkm, kaum ein Zwanzigstel der im Gebirgslande überhaupt vorhandenen Fütterungsfläche.

Dieses Hindrängen der Gebirgsbevölkerung auf Gewinnung neuen Bodens, der weit besser dem Walde überlassen bliebe, ist vom wasserwirthschaftlichen Standpunkte aus den früher erwähnten Gründen zu beklagen, ebenso vom volkswirthschaftlichen, da die aufgewandte Arbeit an anderer Stelle weit besser lohnen würde. Im Hügel- und Flachlande Galiziens liegen noch große Flächen vorzüglichen Bodens, die nur ungenügend bewirthschaftet und ausgenutzt werden. Das Land ist keineswegs übervölkert und würde Nahrung für eine doppelte Einwohnerzahl bieten können. Aber die ungünstige Vertheilung des Grundbesitzes, der Mangel an Geldmitteln zur Einführung zweckmäßiger Kulturverbesserungen, die geringe Einsicht und Thatkraft vieler Besitzer und andere soziale Verhältnisse bewirken, daß die vorhandenen Bodenschätze größtentheils brach liegen und Tausende von Menschen jährlich am Hungertyphus zu Grunde gehen oder auswandern. Neben den ausgedehnten Ländereien des Großgrundbesitzes, deren Eigenthümer meist nicht auf ihren Besitzungen leben und ihnen die erforderliche Sorgfalt öfters nicht in ausreichendem Maße zuwenden, sind die bäuerlichen Grundstücke in solcher Weise zerstückelt, daß der Besitz des Einzelnen die Ernährung seiner Familie nur schwer ermöglicht.

„Die Landwirthschaft liegt weit überwiegend in den Händen des Bauers und ist primitiv wie er selber“, sagt der auf Galizien bezügliche Abschnitt des Werkes „Die Bodenkultur-Verhältnisse Oesterreichs“ (Wien, 1868). „Dieser gestern erst befreite, äußerst genügsame Hörige bemüht sich wenig, mehr als seinen eigenen, ungemein beschränkten Bedarf zu erzeugen. Er hat kein Verlangen, durch rationelle Wirthschaft, selbst kaum durch sonstige Verwerthung seiner Arbeitskraft sich die Lage zu verbessern. Unter solchen Umständen läßt sich weder intensiver, noch mannigfaltiger Betrieb erwarten. Der Anblick des ungemein kleinen nothdürftigen Bauernhauses, baar fast aller Wirthschaftsgebäude, die Unterlassung fast jeder Düngung zeigen dem kundigen Fremden auf den ersten Blick, was er hier treffen mag. Nur in Westgalizien und namentlich im ehemaligen Krafauer Gebiete pflegt der Bauer zu düngen. — Auf der Bodenkultur dieser Länder lastet überdies noch jener Unsegen, den man hier als den Hauptgrund des Zurückbleibens der Kultur überhaupt bezeichnen muß; es ist dies der fast gänzliche Mangel des bürgerlichen Mittelstandes. Wohl wären die das ganze Gebiet übersfluthenden Juden von jeher zur Uebernahme dieser Rolle berufen gewesen; aber der große Druck, in welchem sie bis vor Kurzem gehalten wurden, hat sie sehr einseitig und nicht immer zum Vortheil ihrer Brudervölker entwickelt. — Vor Abschaffung der Robot warf der große Grundbesitz eine gute und sichere Rente ab. Seit 1848 aber ist die Landwirthschaft ein gewöhnliches Gewerbe geworden und hat mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen, deren gänzliche Beseitigung noch Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird, und die mittlerweile die Rente des großen Feldbesitzes beinahe auf Null herabdrücken. — Die Grundzerstückelung findet in einem solchen Maße statt, daß die ursprünglich angemeldeten Theilungen von Seiten der Parteien binnen einigen Jahren um das 2- und 3-fache vermehrt wurden. Dies findet seine Erklärung darin, daß der kleine Landwirth seinen Besitz entweder möglichst unter seine zahlreichen Kinder, namentlich aus Anlaß von Heirathen, vertheilt, oder, durch Schulden gedrückt, Stücke davon verkauft. Die Folgen dieser

Zerstückelung sind für die Landeskultur durch intensivere Bewirthschaftung allerdings von nicht zu unterschätzendem Vorthail; allein es wird damit andererseits auch ein Bauernproletariat geschaffen und der Boden ausgefogen, indem die Meliorierungsmittel fehlen, welche einer Abnahme der Produktionskraft entgegenwirken könnten."

Obgleich in den letzten Jahrzehnten schon Vieles geschehen ist, bietet Galizien doch noch ein reiches Feld für landwirthschaftliche Meliorirungen aller Art. Die mit reicher Unterstützung aus öffentlichen Mitteln auf genossenschaftlichem Wege ausgeführten Deich- und Entwässerungsanlagen in den Niederungen der Weichsel und ihrer Nebenflüsse sind theilweise bereits auf S. 47/49, 56, 62 genannt worden oder werden im 2. Kap. der 2. Abth. djs. Bds. näher erwähnt. Andere Wassergenossenschaften haben sich zur Trockenlegung versumpfter Flächen gebildet, z. B. die Niskoer Genossenschaft am unteren San (1889 gegründet, 10,8 qkm Be-theiligungsfläche) und die Genossenschaft zur Entwässerung der Rudniker Sümpfe etwas weiter oberhalb am linken Sanufer (1890 gegründet, 36,6 qkm Be-theiligungsfläche). Ebenso sind in neuerer Zeit mit Beihülfe des Reichs- und des Kronlandes am linken Sanufer bei Jaroslaw etwa 22 qkm sumpfige Ländereien entwässert, sowie an verschiedenen Stellen Flußbauten zur Verbesserung der Vorfluth, zum Schutze gegen Hochwasser und zur Sicherung der Ufergrundstücke gegen Abbruch ausgeführt worden, womit der Anfang zum plan-mäßigen Ausbaue der nichtschiffbaren Flüsse gemacht ist.

Der Moorkultur wird neuerdings große Aufmerksamkeit zugewandt nach dem Vorgange des Grafen Hompesch, der bei Rudnik im Bereiche der oben genannten Entwässerungsgenossenschaft auf besandetem und unbesandetem Moore große Flächen von Wiesen und Ackerland hergerichtet hat, auch die Korbflechtweiden für seine weithin bekannten Korbflechtereien zum Theil auf dem verbesserten Moorboden gewinnt. Wegen der bedeutenden Ausdehnung der Torfmoore in der Weichselebene und im nordöstlichen Sangebiet unterstützt der galizische Landes-ausschuß die Förderung solcher Kulturen durch Einrichtung von Versuchsstationen*) und Anstellung von Technikern. Nach den Angaben des in der Fußnote be-zeichneten Berichtes war bis zum Jahre 1892 die Ausdehnung von Dränagen in Galizien, dessen dränagebedürftige Ackerflächen auf 10 000 qkm geschätzt werden, sehr gering. Es fehlte an geschulten Technikern und Arbeitern, sowie an Dränröhrenfabriken, wohl auch am Kapital, zumal die Herstellung der Vor-fluthgräben meist erhebliche Kosten in Anspruch nimmt. In allen diesen Punkten hat neuerdings mit Unterstützung des Ackerbauministeriums der Landesauschuß fördernd gewirkt, besonders durch kostenfreie Entwürfe und Geldbeihülfe für bäuerliche Besitzer. So sind in den Jahren 1893/97 etwa 44 qkm Dränagen, nahezu 20 qkm Entwässerungsanlagen auf Privatgrundstücken und über 10 qkm Bewässerungsanlagen ausgeführt worden.

*) Der zur Jubiläumsausstellung in Wien (1898) erstattete Bericht des Lemberger Landesauschusses über das Meliorationswesen in Galizien beziffert die Ausdehnung der Moore in ganz Galizien auf rd. 580 qkm. Innerhalb des Weichselstromgebietes bestehen Moorkultur-Versuchsstationen in Rudnik, Ozomla (Bezirk Jaworum) und Neumarkt, letztere für Torfstreuerzeugung.

d) Umfang und Art der Bewaldung.

Die gemeingefährlichen Folgen der zu weit getriebenen Abholungen des Waldes zeigen sich besonders deutlich an der Gorczberggruppe, wo der Hochwald durch Raubwirthschaft größtentheils verschwunden und wegen der beträchtlichen Höhenlage schwer wieder herzustellen ist, aber auch an zahlreichen anderen Stellen. Durch die früher erwähnten Wildbachverbauungen und Aufforstungen sucht man den Mißständen allmählich entgegenzuwirken. Daß die Beskiden ebenso gut ein Waldgebirge sein könnten (und es wohl auch ehemals waren) wie die ostgalizischen Karpathen, wurde bereits oben gesagt. Der vorzügliche Waldboden und die mäßige Erhebung des Gebirges begünstigen die Waldkultur in hohem Maße. Soweit eine forstmäßige Bewirthschaftung stattfindet, erfolgt sie meistens im Hochwaldbetrieb. Am besten bewaldet ist das Gebirge im Solagebiet, an der Babiagura, in den Ostbeskiden zwischen Dunajec und Poprad, sowie zur Linken des letztgenannten Flusses, ferner auf den langgestreckten Bergketten des Karpathischen Waldgebirges und in der Tatra.

Der westliche Theil des Gebietsabschnittes bis zum Dunajecgebiet, der nur eine geringe Flachlandsfläche umfaßt und ganz zu Galizien gehört, hat nur 25,5% Waldfläche (1512 qkm), da die Westbeskiden stark entwaldet sind und das Hügelland überall schwache Bewaldung zeigt. Das Dunajecgebiet besitzt den größten Reichthum an Forsten, die 28,6% seiner Fläche bedecken (1989 qkm); hier spielt die gute Bewaldung der Tatra eine große Rolle. Am walddärmsten ist der zwischen den Gebieten des Dunajec und San gelegene Gebietsantheil mit nur 21,7% Waldfläche (1504 qkm), weil im Gebirge und Hügellande hier die Abholzung am weitesten vorgeschritten ist, während im Flachlande große Forsten liegen. Das Sangebiet mit 26,8% Waldfläche (4525 qkm) übertrifft den Durchschnitt der ganzen Gebietsfläche in Folge der guten Bewaldung des Karpathischen Waldgebirges und des rechts vom Unterlaufe des Flusses gelegenen Flachlandes.

Hier liegen die ausgedehnten Forsten am rechten Ufer des Tanew und San in einer vielfach sumpfigen, reich bewaldeten Zone von 15 bis 20 km Breite und fast 100 km Länge, die größtentheils Privatbesitzern, theilweise aber auch der russischen Krone (Oberförsterei Bilgoraj) gehören: viele alte Bestände, die gut bewirthschaftet werden, meist Kiefern, auf besserem Boden aber auch Buchen und Eichen, auf den sumpfigen Flächen viel Erlen-Niederwald. Mehr noch finden sich Laubholz und Niederwald in den Gebieten der Lubaczowka und des Szko. In den großen Forsten des sandigen Flachlandes zwischen San, Weichsel und Wisloka bildet die Kiefer im Hochwaldbetrieb die vorherrschende Holzart. Die Föhre des trockenen Sandes ist in Bezug auf Größe und Güte des Holzes ausgezeichnet. In den sumpfigen Nadelwäldern wird die Weißkiefer strauchartig; aus den dicken Moospolstern sprossen Vaccinien, Sumpfsport und Heidekraut empor. Der Flugsand ist theils pflanzenlos, theils mit gemeinem, öfters von Wachholderkrüppeln unterbrochenem Heidekraut bedeckt. Außerdem bilden noch Birke und Stieleiche Bestände oder erscheinen im Kiefernwalde eingesprengt, und längs der Gewässer ziehen sich Schwarzerlenbestände hin. Im westlichen Flachlande kommen hauptsächlich die Forsten zur Linken des unteren Dunajec und bei Njepolomice in Be-

tracht, gleichfalls vorwiegend Kiefernbestände auf sandigem, Erlen und Birken auf sumpfigem Boden, in ersteren auf dem Löß jedoch auch Tannen, Fichten und Laubholz.

In der Hügelzone tritt der Wald nur selten in großen geschlossenen Beständen auf, neben der Fichte und Tanne besonders die Buche und Birke, in den kleineren Waldungen verschiedenartiges Laubholz, das als Nieder- und Mittelwald bewirthschaftet wird. Im Gebirge gesellen sich zu den Nadelhölzern häufig die Birke und Buche. Keine Buchen- und Eichenbestände sind im Westen nur ausnahmsweise, im Osten dagegen häufiger zu finden, Tanne und Fichte die vorherrschenden Holzarten; seltener ist die Kiefer. In geschlossenen Beständen kommt die Birke bis + 920, Buche und Ahorn bis + 1000 m, die Fichte bis etwa + 1350 m vor, in verkümmertem Zustande auch wohl bis + 1450 m. Zwar reichen zahlreiche Berggipfel über die auf + 1350 m anzunehmende Waldgrenze hinaus; doch sind ihre Flächen verschwindend klein gegen die tieferen Lagen; Krummholz wächst bis zum höchsten Gipfel der Beskiden (Babiagura + 1725 m). Die Lössöhre erscheint in der Regel bei + 1400 m und bedeckt oft große Flächen; an der unteren Verbreitungsgrenze entwickelt sie sich üppig zu einem ansehnlichen Strauche. Die Zirbe steigt weder so tief noch so hoch wie die Lössöhre; einst war diese „Königin der höchsten Region“ so reich vertreten, daß ganz Polen und ein Theil Rußlands seine zur Aufbewahrung der Pelze bestimmten zirbenen Koffer von hier bezog, geht aber allmählich ihrem Verschwinden entgegen.

In der Tatra, besonders auf der Südseite, liegt die Waldgrenze höher als in den Beskiden, aber in Folge des langen kalten Winters nicht so hoch wie in den Alpen, da die mittlere Jahrestemperatur 0° auf etwa + 1700 m, in den Alpen dagegen auf + 2000 m anzunehmen ist. Der das Hochgebirge umrahmende Wald besteht fast ausschließlich aus Nadelhölzern, zumeist Tannen und Fichten, zwischen die sich an der oberen Waldgrenze viele Lärchen, an der unteren Waldgrenze des Südhangs auch Kiefern mengen. An günstigen Stellen steigen die geschlossenen Bestände über + 1500 m hinauf; an ungünstigen hört der zusammenhängende Wald schon bei + 1330 m auf, wo das bis + 1880 m, vereinzelt noch um 100 m höher wachsende Knieholz beginnt. In der unteren Waldzone bis + 1050 m herrscht die Tanne vor, in der oberen die Fichte. Ausnahmsweise findet sich die Fichte noch bis + 1580, die Lärche bis + 1490, die Kiefer bis + 1230, die Tanne bis + 1090 m, von den Laubhölzern, welche nur eingesprengt vorkommen, Birke und Bergahorn bis zur Grenze der Fichte, die Buche bis + 1180, die Erle bis + 1080 m. In der einen ungewöhnlich breiten und dichten Gürtel zwischen dem Bergwald und dem nackten Gesteine des Hochgebirgs bildenden Krummholzzone wächst die Zirbelfiefer von + 1330 bis + 1610 m. Oberhalb + 2000 m verschwindet jegliches Gesträuch, bald auch der Graswuchs unter den Trümmern, die von den zackigen Felswänden herabgestürzt sind.

e) Bewaldungsstatistik.

Im russischen Antheile der ganzen Waldfläche, zu welchem jene großen Forsten am Tanew größtentheils gehören, befinden sich 5,3% im Besitze der

Krone, 92,6% im Privatbesitz; im ungarischen Antheile, der namentlich aus den Wäldern am Südhange der eigentlichen Hohen Tatra und auf den bis zu ihren hohen Spitzen bewaldeten Beler Kalkalpen besteht, gehören 7,6% dem Staate, 40,3% den Gemeinden und anderen Körperschaften, 52,1% den Privatbesitzern. Laubholz nimmt im russischen Antheile 38,0, im ungarischen 22,4% der Waldfläche ein. Als Niederwald werden bewirtschaftet im russischen Antheile 16,2, im ungarischen nur 0,9%, als Hochwald im russischen Antheile 83,8, im ungarischen 99,1%. Dieser Hochwald des Tatragebirgs ist jedoch theilweise so unzugänglich, daß er überhaupt keiner forstmäßigen Bewirtschaftung unterzogen werden kann, sondern vollständigen Urwald bildet, in dem nur das Alter und die Launen die Bäume fällen.

Innerhalb des galizischen Antheils unterscheiden wir die Waldungen nach vier Gruppen, von denen die erste die westlich vom Dunajecgebiete befindliche Gebietsfläche (Sola, Skawa, Raba und kleinere Gewässer), die zweite das Dunajecgebiet von der ungarischen Grenze ab, die dritte die östlich anschließende Fläche bis zum Sangebiet (Bren, Wisloka, Leng und kleinere Gewässer), die vierte das Sangebiet umfaßt. Die erste Gruppe ist ähnlich stark bewaldet (25,5%) wie der galizische Gebietsantheil im Durchschnitt (25,2%), die dritte Gruppe erheblich schwächer (21,7%). Das Dunajec- und Sangebiet sind beide innerhalb Galiziens weniger stark bewaldet wie in Ungarn und Rußland, aber immerhin noch stärker als die beiden anderen Gebietsflächen, nämlich das Dunajecgebiet mit 27,2, das Sangebiet mit 26,2%. In der folgenden Tabelle enthält Spalte 2 die Angaben über die Größe der Waldfläche zu Ende 1890, Spalte 3 bis 5 diejenigen über den Besitzstand, Spalte 6 und 7 diejenigen über die Holzart, Spalte 8 und 9 diejenigen über die Betriebsart, wobei unter der Bezeichnung „Niederwald“ auch die als Mittelwald betriebenen Waldflächen eingegriffen sind. Spalte 10 und 11 geben an, wie weit der Betrieb nachhaltig oder aussehend erfolgt, Spalte 12 und 13, wie weit die Wirtschaft systematisch geordnet oder empirisch ist. Spalte 14 enthält Mittheilungen über die Belastung der Wälder mit Servituten oder servitutsähnlichen Gemeinschaftsrechten. Des bequemeren Vergleichs wegen sind alle Angaben in Prozentwerthen ausgedrückt, welche sich auf die in Spalte 2 enthaltenen Flächenzahlen beziehen.

Gebietsantheil	Wald- fläche qkm	Besitzstand			Holzart		Betriebs- art		Betrieb		Wirth- schaft		Mit Servituten belastet
		Staat %	Ge- meinden %	Private %	Laubholz %	Nadelholz %	Hochwald %	Nieder- wald %	Nach- haltig %	Aus- sehend %	Systematisch %	Empirisch %	
Westlicher Antheil	1512	8,3	5,9	85,8	25,0	75,0	83,4	16,6	74,8	25,2	58,0	42,0	33,0
Dunajecgebiet . .	1307	6,0	8,1	85,9	25,5	74,5	81,6	18,4	59,5	40,5	36,7	63,3	24,3
Mittlerer Antheil .	1504	0,4	5,0	94,6	18,2	81,8	93,2	6,8	63,7	36,3	40,5	59,5	5,1
Sangebiet . . .	3749	2,7	5,8	91,5	53,8	46,2	73,5	26,5	38,8	61,2	34,0	66,0	8,3
Galizischer Antheil im Ganzen . .	8072	3,9	6,0	90,1	37,2	62,8	80,4	19,6	53,5	46,5	40,1	59,9	14,9

Die der Reichsverwaltung gehörigen Staatsforsten nehmen nur eine verhältnißmäßig geringe Fläche ein, abgesehen von den Bezirkshauptmannschaften Bochnia (Njepolomicer Forsten), N.-Sandec und Dobromil. Waldungen, welche den Gemeinden, kirchlichen Körperschaften und Stiftungen gehören, finden sich in den meisten Bezirken, am meisten im Bochniaer, Neumarkter, N.-Sandecer, Brzozuwer, Liskoer, Niskoer und Sanoker Bezirk. Die Privatforsten, seien es große herrschaftliche Waldungen, Guts- oder Bauernwälder, bilden überall den weitaus größten Theil der Waldfläche, ausgenommen den Bezirk Bochnia, in welchem nur ein Viertel der Waldungen im Privatbesitz steht, und den Bezirk Dobromil, wo fast die Hälfte dem Reiche und den Gemeinden gehört. Im westlichen Gebietstheile und im Dunajecgebiete, die vorwiegend aus Gebirgs- und Hügelland bestehen, verhält sich das Laub- zum Nadelholz annähernd wie 1 : 3, im mittleren Gebietstheile wie 1 : 4,5. Nimmt man jedoch bei letzterem die ganz überwiegend mit Nadelholz bestandenen großen Flachlandforsten der Bezirke Kolbuszum, Mielec und Tarnobrzeg aus, so ergibt sich für den vorwiegend zum Hügellande und Gebirge gehörigen Rest das Verhältniß 1 : 2,7. Im Sangebiete herrscht das Laubholz vor, hauptsächlich in Folge der umfangreichen Nieder- und Mittelwälder in dem rechts vom unteren Flußlaufe ausgedehnten nordöstlichen Gebietsabschnitt, der jedoch auch größere Laubholz-Hochwaldbestände auf dem Lößboden besitzt. Ebenso ist in dem zum Bezirke Lisko gehörigen Karpathischen Waldgebirge sowohl der Laubholz-Hochwald als auch der Nieder- und Mittelwald je für sich bedeutend mehr verbreitet als das Nadelholz. Nach Abrechnung dieser Gebietsflächen verhält sich im Sangebiete indessen immer noch das Laubholz zum Nadelholz wie 1 : 1,3, und wenn man lediglich den Hochwald betrachtet, etwa wie 1 : 2,5.

Im Ganzen bildet der Hochwald nahezu vier Fünftel der Waldfläche, im mittleren Antheile bedeutend mehr wegen der großen Kieferforsten in der sandigen Weichselebene, im Sangebiete erheblich weniger. Sieht man vom Nieder- und Mittelwalde ab, so überwiegt überall das Nadelholz, aber um desto weniger, je weiter man von Westen nach Osten fortschreitet. Laubholz- und Nadelholz-Hochwald verhalten sich im westlichen Antheile wie 1 : 9, im Dunajecgebiet wie 1 : 10,5, im mittleren Gebietstheile wie 1 : 7,2, im Sangebiete wie 1 : 1,7, im Ganzen wie 1 : 3,5. Nachhaltiger Betrieb herrscht am meisten vor im Westen und in den Forsten des sandigen Flachlandes, aussetzender Betrieb im Sangebiete, besonders im Liskoer und Sanoker Bezirk. Systematisch geordnete Wirthschaft überwiegt nur im Westen und in einzelnen Bezirken der übrigen Gebietstheile (Neumarkt, Tarnobrzeg, Gjeszanuw, Jarosław, Lancut), empirische Wirthschaft fast überall mehr oder weniger, namentlich aber im Gebirgs- und Hügellande des Sangebiets, wo nur ein Siebentel der ganzen Waldfläche forstmäßig bewirthschaftet wird.

f) Aenderungen der Waldfläche und ihrer Bewirthschaftung.

Aenderungen bei den Holzarten haben hauptsächlich in dem Sinne stattgefunden, daß an Stelle des Laubholzes das rascheren Gewinn bringende Nadelholz getreten ist, jedoch meist nur in geringem Umfange, abgesehen von den Flachlandwäldern der dritten Gruppe, wo die Kiefer und anderes Nadelholz das Laubholz häufiger ersetzt haben. In manchen gut bewirthschafteten Gebirgsforsten

mischt man den früher reinen Nadelholzbeständen eingesprengte Buchen bei. Vielfach ist der Laubholzhochwald durch Vernachlässigung des geregelten Betriebs nach vorherigem Kahlschlag in Niederwald umgewandelt worden, da man die Stockausschläge sich selbst überließ, besonders im östlichen Gebietstheile. Seltener wird der Niederwald allmählich in Hochwald übergeführt. Nachhaltiger Betrieb und geordnete forstmäßige Wirthschaft sind in den großen Waldungen während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts, in den kleineren Waldungen überhaupt nicht zur Einführung gelangt. Die Kahlschlagwirthschaft herrscht vor, auch in den Gebirgsforsten. Da sich aber die Nachtheile ausgedehnter Kahlschläge in den Hochlagen und an steilen Berglehnen durch Abschwemmung oder Austrocknung des guten Waldbodens und Erschwerung der Nachzucht oft geltend gemacht haben, namentlich an der oberen Skawa und Kaba, so wird dieses Wirthschaftsverfahren neuerdings mehr und mehr durch Plänterwirthschaft an den gefährdeten Stellen ersetzt, worauf auch die behördlichen Anordnungen hinwirken. In den Gebirgsforsten des Sangebiets ist letzteres Verfahren schon seit längerer Zeit üblich; jedoch erfolgt auf etwa 200 qkm Forstfläche die Durchplänterung im Uebermaße.

Um dem Walde seine Streudecke zu sichern und den Forst gut hegen zu können, hat die Erzherzogliche Güterdirektion in Saybusch seit mehreren Jahrzehnten die Waldweide durch Ablösung der Servitute eingestellt und die Streunutzung bedeutend eingeschränkt. Auch auf anderen großen herrschaftlichen Besitzungen ist man ähnlich vorgegangen. Indessen findet im dichter bevölkerten westlichen Gebirge und Hügellande auch in den Waldungen des Großgrundbesitzes noch öfters vorübergehend Streunutzung und Weidegang statt. Die Landbevölkerung kann dort trotz strenger Handhabung der Forstgesetze von der übermäßigen Ausbeute der Streudecke und der Waldweide in den Bauernwäldern nicht abgebracht werden. Im östlichen Theile des Gebietsabschnitts liegt das Bedürfniß zu einer solchen Nebennutzung des Waldes wegen der geringeren Bevölkerungsdichtigkeit weniger vor. Am meisten verbreitet ist daselbst das Streurechen in der nördlichen Zone. Obgleich der arme Sandboden einer Verbesserung durch Waldhumus ganz besonders bedarf, wird die Waldstreu in den Gemeinde- und bäuerlichen Wäldern fast durchgehends, zum Theil auch in den herrschaftlichen Forsten in nachtheiligem Maße weggenommen, und erst seit neuester Zeit macht sich eine Einschränkung bemerklich. In den Gebirgsforsten des Sangebiets bestehen noch vielfach die Weideberechtigungen der Dorfschaften, welche im Westen meist abgelöst sind, gerade in den am stärksten bewaldeten und am schwächsten besiedelten Gegenden, da ohne die Ausnutzung der Forsten zur Viehweide keine genügende Zahl von Walдарbeitern zu erhalten sein würde. Aus der Tabelle auf S. 83 ergibt sich, daß im Ganzen noch 14,9 % aller Waldungen mit Servituten belastet sind, hauptsächlich in den stärker bevölkerten westlichen Bezirken, im Osten besonders in den Bezirken Dobromil, Jaworum, Krošno und Rzeszów.

Bei Ablösung dieser Servitute in einigen westlichen Gebirgsforsten hatte man den Bauern größere Weideentgeltflächen zuweisen müssen, deren Entwaldung die Gesamtfläche der Forsten erheblich verringert hat. Ferner ist dies geschehen durch Auftheilung der ehemals in gemeinschaftlichem Besitze befindlich gewesenen Bauernwälder sowohl im Gebirgs- als im Hügellande, schließlich in besonders

großem Maße durch den Verkauf ausgedehnter Holzbestände seitens der geldbedürftigen Privatbesitzer an Holzhändler, welche alles irgend verwerthbare Holz schnell abtrieben, ohne für Nachzucht zu sorgen. Man schätzt, daß seit Anfang dieses Jahrhunderts der Waldbestand im Ganzen um etwa ein Zehntel verringert worden sei. Dabei ist zu beachten, daß bis in die fünfziger Jahre die Ausrodung eher begünstigt als erschwert wurde; aber auch nach Einführung der auf Erhaltung des Waldes hinielenden Forstgesetze werden noch Mittel und Wege gefunden, um Abstockungen vorzunehmen, ohne neue Anpflanzungen an die Stelle zu setzen. Nicht selten wird auch der Wald durch Brände zerstört, die meist aus Unvorsichtigkeit, zuweilen aber durch Böswilligkeit entstehen. In den Jahren 1886/90 wurden 2,9 qkm Waldfläche im betrachteten Gebiete von Bränden betroffen. Der Holzverbrauch ist in Galizien selbst recht bedeutend, da die allgem. verbreiteten, in rohester Weise gezimmerten Blockhäuser der Landbevölkerung viel Bauholz erfordern, zumal sie häufig abbrennen, und da ferner das Holz vorzugsweise den Heizstoff der Einwohnerschaft bildet. Durch die Verbesserung des Wegenetzes und die Anlage der Eisenbahnen ist das Holz auch in früher unzugänglichen Gegenden zur Handelswaare geworden, so daß die besseren Verkehrsstraßen nicht unwesentlich zur Entwaldung beigetragen haben, ganz abgesehen von den für ihre Herstellung selbst erforderlich gewesenem Abholzungen. Im Dunajecgebiete allein hatte die Anlage der Transversalbahn die Beseitigung von etwa 15 qkm ehemaligen Urwaldes zur Folge. Gewöhnlich sind an Stelle des abgestockten Waldes Gutweiden getreten, außerdem im Gebirge vielfach Trieschfelder, die nach zweimaligem Haferanbau ein bis zwei Jahre lang brach liegen bleiben, im lehmigen Hügellande häufig Wiesen, im sandigen Flachlande öfters Ackerfelder von geringer Güte, die stellenweise nach einiger Zeit zu Sandwehen geworden sind.

Der aus diesen verschiedenen Gründen stattgehabten bedeutenden Verminderung des Waldbestandes entsprach nun aber früher keineswegs eine Aufforstung von ähnlichem Umfange. Oft setzt die Landbevölkerung einer solchen derartige Widerstände entgegen, daß sie sich nicht durchführen läßt. Außer den Kameralbesitzungen und einigen großen Herrschaften fehlt es meistens an leistungsfähigen Trägern der erheblichen Lasten, welche mit neuen Aufforstungen verbunden sind. Die Kleinbesitzer und viele größere Eigenthümer können und wollen kein Kapital festlegen, das erst nach längeren Jahren Renten bringt. Erst neuerdings hat die Staatsverwaltung begonnen, im Zusammenhang mit den früher erwähnten Wildbachverbauungen auch für Aufforstung gefährdeter Bruchlehnen Sorge zu tragen. Ebenso sind manche Großgrundbesitzer und einzelne Gemeinden mit Aufforstungen in bedeutendem Umfange vorgegangen. Während des Zeitraums 1886/90 wurden im Ganzen 89,1 qkm aufgeforstet und nur 14,0 qkm Waldfläche ausgerodet, was einen Waldgewinn von 0,93 % für die Zukunft darstellt. Von den Gebirgsbezirken zeichnet sich namentlich der Neumarkter durch 39,8 qkm Aufforstungen aus.

g) Einwirkung auf den Abflußvorgang.

Daß die Umwandlung des Waldes in Weide- und Ackerland auf Hochlagen und an steilen Gehängen die Geschiebebildung an vielen Stellen bedeutend ver-

mehrt, die Verschotterung der Gebirgsbäche und Gebirgsflüsse wesentlich gefördert, die Bodendecke ausgetrocknet oder der Abschwemmung preisgegeben und den raschen Abfluß der Niederschläge auf dem undurchlässigen Berglehm begünstigt hat, ist bereits früher erwähnt worden. In den noch vorhandenen Waldbeständen hat man die wasserwirthschaftliche Einwirkung des Waldes zwar vielfach durch Einschränkung der Streunutzung und Waldweide vortheilhafter gestaltet, andererseits aber durch Einführung der Kahlschlagwirthschaft in ehemaligen Urwäldern (z. B. im oberen Skawa- und Rabagebiet), durch übermäßige Durchplänterung (z. B. im Sangebiet), mehrfach auch durch ein Waldwegeneß mit zu starkem Gefälle manche Nachteile in dieser Beziehung hervorgerufen, welche durch vorsichtige Plänterwirthschaft auf schutzbedürftigen Standorten, Anlage von Sichergräben und zweckmäßigeren Wegebau in den einer sorgsamten Pflege unterworfenen Forsten allmählich wieder ausgeglichen werden. Umfangreiche Entwässerungen sind nur in den sumpfigen Waldungen des Flachlandes durch Herstellung von Abzuggräben vorgenommen worden.

Freilich kann die beste Bewaldung bei außergewöhnlichen Niederschlägen das Entstehen großer Hochfluthen nicht verhindern. Solche sind in der Oberen Weichsel vorgekommen, als die Quellgebiete noch weit dichter als jetzt bewaldet und größtentheils mit Urwald bedeckt waren, z. B. 1486, 1621, 1652, 1671 und 1756. Aber daß eine gute Bewaldung den raschen Abfluß des Hochwassers einigermaßen zu verzögern, die Versickerung zu erleichtern, günstig auf die nachhaltige Speisung der Quellen einzuwirken und die Geschiebebildung bedeutend abzuschwächen vermag, läßt sich im Gebirgslande des Gebietsabschnitts mit zahlreichen Beispielen belegen. Einige derselben mögen hier zum Schlusse erwähnt werden oder sind bereits früher erwähnt worden, namentlich der enge Zusammenhang, in dem die Verschotterung vieler Gebirgsbäche mit der Waldarmuth ihrer Quellgebiete steht. Auf S. 51 wurde mitgetheilt, daß im oberen Skawagebiet die Bystra ein sehr schotterreicher Bach sei im Gegensatze zu der Skawica, welche nur wenig Schotter in den Flußlauf bringt trotz ihres weit größeren Gefälles. Man hat nun beobachtet, daß bei einem starken Regenguß, der die Gebiete beider Bäche gleichmäßig betroffen hat, der Hochwasserabfluß aus dem gut bewaldeten Quellgebiete der Skawica doppelt so lange Zeit in Anspruch nahm als aus dem gleich großen, nur schwach bewaldeten Bystragebiet. Im Gebiete der zum Dunajec fließenden Biala schwellen nach heftigen Niederschlägen, die auf längere Dürre folgen, die vorher fast trockenen Bäche, welche aus waldlosen Niederschlagsgebieten stammen, in kürzester Frist zu förmlichen Strömen an, da der thonige Untergrund der landwirthschaftlich benutzten Berghänge undurchlässig ist; dagegen bildet sich das Hochwasser in benachbarten Bächen mit gut bewaldeten Gebieten weder so rasch noch zu solcher Mächtigkeit aus. Im oberen Sangebiet, das im Allgemeinen sehr gut bestockt ist, treten die Hochfluthen nicht so schnell ein und richten keine so großen Verheerungen an wie z. B. im angrenzenden schwach bewaldeten und an gefährlichen Wildbächen besonders reichen Theile des Dnjestrgebiets. Wenn also auch der Wald die Entstehung großer Hochfluthen nicht verhindern kann, so vermag er doch ihre Nachteile abzuschwächen.