

1. Abtheilung. 4. Kapitel.

Der Westabschnitt des Mittleren Weichselgebiets.

(San- bis Narewmiündung, links vom Strome.)

1. Bodengestalt.

Der Westabschnitt des Mittleren Weichselgebiets umfaßt 18 125 qkm, nämlich den größten Theil des russischen Gouvernements Radom und kleinere Theile der Gouvernements Rjelce, Petrikau und Warschau. Ueber die Hälfte der Fläche entfällt auf das Gebiet der Pilica (9268 qkm). Oberhalb dieses großen Nebenflusses münden in den Weichselstrom von links: die Opatowka und kleinere Bäche mit etwa 729 qkm, die Kamjenna mit 1971 qkm, die Ilza, Lucymia, Zagordzanka und kleinere Bäche mit zusammen 2555 qkm, die Radomka mit 2141 qkm, unterhalb der Pilicamündung die Czarna, Wilanowka und kleinere Bäche mit 1461 qkm Gebietsfläche. Bis zu der im Stromlaufe um 177,9 km von der Sammündung entfernten Pilicamündung vermehrt sich der Flächeninhalt des Stromgebiets auf der linken Seite allmählich um 7396, durch Aufnahme der Pilica und auf der 88,6 km langen Strecke bis zur Narewmiündung um weitere 10 729 qkm. Die Einwirkung der Gebietsfläche auf den Abflußvorgang des Hauptstroms kommt also vornehmlich im unteren Drittel nach Aufnahme der Pilica zur Geltung. Das Quellgebiet dieses Flusses liegt auf der Polnischen Platte. Links von ihrem oberen Laufe erstreckt sich die Hochfläche von Petrikau. Zu ihrer Rechten und rechts von der Kamjenna gehört der nördliche Theil des Sandomjerzgebirges hierher. Vollständig in den Gebietsabschnitt fällt das Flachland von Radom. Dagegen entwässert das Flachland von Skjernewice nur am südlichen und östlichen Rande in den jetzt betrachteten Gebietsabschnitt, der weit- aus größere Theil aber nach der Bzura.

Der kleine Antheil der Polnischen Platte im Quellgebiete der Pilica hat längs der Wasserscheide von Wolbrom bis Kromolow und weiter nördlich über + 400 bis 480 m Meereshöhe, dacht sich aber gegen das Pilicathal rasch auf + 250/300 m ab. Rechts von diesem Thale liegt nur die Anhöhe bei Przysieka (+ 443 m) unweit der Nidzica- und Mjerzawaquellen über + 400 m,

dagegen das nordwärts anschließende nordwestliche Vorland des Sandomjerzgebirges bloß auf + 250/350 m. Das Quellgebiet selbst gehört vollständig der im Kerne aus Gesteinen der Juraformation bestehenden Hochfläche an, welche den hydrographischen Knotenpunkt zwischen Pilica, Warthe, Przemsza und den Nebenbächen der Oberen Weichsel bildet. Aehnlich wie im Gebiete der letztgenannten Bäche (vergl. S. 90) setzt auch im Quellgebiete der Pilica der dolomitische Jurakalk mehrfach, z. B. unweit des Städtchens Pilica, jene seltsam gestalteten Felsen zusammen, die „das Auge des Reisenden auf der einförmigen Hochebene angenehm beschäftigen“. Busch erwähnt besonders die schönen Felsgruppen, welche die Berge westlich von Smolin bei Pilica und noch etwas weiter westlich bei Skala-Janina krönen. Am Fuße dieser Hochebene, die von Zarnowiec über Veluw und Januw nach der Warthe hin einen deutlich abgesetzten Rand bildet, breitet sich niedrigeres Gelände (etwa + 250/300 m) auf Kreidemergel-Unterlage aus: bis Szezefociny mit fruchtbarem Löß bedeckt, weiter nördlich über Konjeczpol (an der Pilica) und Przyruw nach Plawno (an der Warthe) hin mit Sand angefüllt, der durch die zahlreich auftretenden Quellen in Folge der mangelhaften Vorfluth stellenweise versumpft ist. — Von dieser sandig-sumpfigen Bodensenke zieht die Hochfläche von Petrikau mit der Wasserscheide zwischen den beiden parallelen Strecken der Pilica und Warthe in durchschnittlich 15 km Abstand vom erstgenannten Flusse gegen Norden. Wo die Wien—Warschauer Eisenbahnlinie aus dem Widawkathale (Warthegebiet) in das Luciczathal (Pilicagebiet) übergeht, trennt eine zweite sandige Bodensenke den südlichen, + 250/350 m hohen Theil von dem mittleren Theile, welcher im Nordwesten der Gouvernementshauptstadt Petrikau (Piotrkow) + 294 m Höhe erreicht. Eine dritte, über die Hauptwasserscheide hinweg ziehende Bodensenke wird von der Wolborka zur Pilica hin (von der Dobrzynka zum Ner und zur Warthe hin) durchflossen. Nördlich hiervon erhebt sich das wellige Gelände im Osten der Fabrikstadt Lodz auf + 262 m. Auch im mittleren und südlichen Theile bestehen die höheren Flächen aus welligem Lehm-boden, die dazwischen gelegenen Niederungen zumeist aus flachem Sandlande, stellenweise mit größeren Torfmoorbildungen. Aehnliche Beschaffenheit besitzt ebenfalls das rechts vom Pilicathale befindliche Vorland des Sandomjerzgebirgs, dessen am meisten südöstlich gelegene letzte Parallelkette von Malogoszcz bis Przedborz an der Pilica deutlich zu erkennen ist.

Von dem eigentlichen Sandomjerzgebirge gehört der nordöstlich von der Hauptkette (Lysagura) bis zum Kamjennathale ausgebreitete Streifen hierher, sowie das Hügelland im Norden der Gouvernementshauptstadt Kjelce, welches den hydrographischen Knotenpunkt zwischen der Kamjenna, Radomka, Czarna (Nebenbach der Pilica) und Bobrzyca (Nebenbach der Schwarzen Wida) unweit des Eisenbahnknotenpunktes Skarzynsko bildet. Bis zur mittleren Kamjenna hat dieses starkwellige, aus vorquartären Gesteinen aufgebaute Gelände + 300/350 m durchschnittliche Höhenlage. Die Lysagura steigt über + 600 m, und auch der Kamm des vom Samkowaberge nach Opatuw streichenden Bergzugs ist über + 400 m hoch. Das zu beiden Seiten der Opatowka und rechts von der unteren Kamjenna liegende östliche Vorland des Sandomjerzgebirges besteht bis zur Weichselniederung aus einer durchschnittlich + 200/250 m hohen, mit mächtiger Lößschicht

bedeckten Ebene, die stellenweise durch tief eingerissene Thalschluchten zerschnitten ist, namentlich im südlichen Theile, während im nördlichen zwischen der Kamjenna und der Weichsel unterhalb Zawichost die Thälwände flachere Formen zeigen. — Das nördlich von der Kamjenna bis zur Pilica und Weichsel ausgedehnte Flachland von Radom wird durch das Thal der Drzewicka in einen größeren östlichen und einen kleineren westlichen Abschnitt zerlegt. Dieser westliche Abschnitt bildet ein vorzugsweise mit Sand bedecktes flachwelliges Gelände, das von der Linie Opoczno—Znowlodz ab gegen Osten in eine bis auf + 150 m abgedachte Ebene übergeht, während längs der Pilica die mittlere Höhenlage etwa + 250 bis 300 m beträgt. Mehrfach kommen im nördlichen Theile die zur Kalfbrennerei gebrauchten Gesteine der Juraformation zum Vorschein, im südlichen Theile die flachgelagerten Keuperbildungen, welche ihre größte Ausdehnung im Südwesten des östlichen Abschnittes annehmen. Zwischen Konst und Szydlowice springt hier bis zur Drzewicka ein an die Hügel im Norden von Kjelce anschließendes, vorwiegend sandiges, aber im Kerne aus Keupergesteinen bestehendes, bald flach-, bald starkwelliges Gelände vor, das sich stellenweise über + 350 m erhebt. Seine Abdachung gegen Nordosten bildet eine durch die Thäler der Ilza und Radomka in drei Unterabschnitte gegliederte Ebene, welche in den beiden ersten Unterabschnitten bis zur Weichselniederung über + 150 m Höhenlage besitzt, zwischen Radomka und Pilica dagegen schon von der Linie Jedlinsk—Bialobrzegi ab unter + 150 bis auf + 100 m abfällt.

Die Weichselniederung selbst liegt an der Sammündung auf + 142, an der Kamjennamündung auf + 134, an der Ilzamündung auf + 127, an der Radomkamündung auf + 103, an der Pilicamündung auf + 96 m. Das Pilicathal erhebt sich, flussaufwärts gesehen, bis zur Mündung der Drzewicka bei Nowe-Miasro auf + 131, bis zu der Kniebiegung aus der nördlichen in die östliche Richtung bei Tomaszow auf + 152 m und von da bis Przedborz auf + 190 m. — Das im Norden der unteren Pilica und im Westen der Weichsel gelegene Flachland von Skjernerewice stellt im Verhältniß zu den Niederungen dieser beiden Flüsse eine Hochfläche dar, die sich mit 20 bis 30 m hohem, öfters steilem Rande scharf aus denselben erhebt und nur gegen die nördliche Bzuraniiederung sanft abgedacht ist. Der Höhenrand liegt längs der Pilica bei Tomaszow auf + 170/180, an der Pilicamündung auf + 118/120 und noch bei Warschau auf + 100/110 m, während die Weichselniederung von der Pilica bis Warschau von + 96 auf + 82 und von da bis zur Narewmündung auf etwa + 73 m fällt. Die höchste Erhebung des zum betrachteten Gebietsabschnitte gehörigen Anthells des Skjernerewicer Flachlandes hat in Nähe des Dorfes Osuchow an der Jeziorakaquelle etwa + 210 m Meereshöhe.

2. Gewässernek.

a) Uebersicht über das Gewässernek.

Für die Gestaltung des Gewässernektes maßgebend ist der Umstand, daß an der Südgrenze des Gebietsabschnittes zwei hydrographische Knotenpunkte liegen. Von dem östlichen Knotenpunkt unweit Skarzysko fließt die Kamjenna

gegen Osten, die Radomka gegen Nordosten in die Mittlere Weichsel, die Czarna gegen Westnordwest in den Mittellauf der Pilica, die Bobrzyca gegen Süden durch die Nida zur Oberen Weichsel. Außerdem entspringen in geringer Entfernung davon die JIza, welche gegen Osten in die Mittlere Weichsel und die Drzewicka, welche gegen Norden in den Unterlauf der Pilica fließt. Ein mit dem Halbmesser 80 km geschlagener Kreisbogen schneidet die Mündungen der Nida, Kamjenna und JIza, bleibt um 15 bis 20 km von den Mündungen der Radomka und Pilica zurück, schießt aber um etwa 15 km über die Mündungen der Czarna und Drzewicka in die Pilica hinaus. Im Stromlaufe gemessen, sind jedoch die Mündungen der Kamjenna um etwa 146 km, der JIza um 166 km und der Radomka um 252 km von der Nidamündung entfernt. Ferner beträgt die ganze Fallhöhe vom Quellgebiete bis zur Mündung bei der Bobrzyca-Nida um 38 m weniger als bei der Kamjenna, um 43 m als bei der JIza und um 67 m als bei der Radomka.

Zweifellos wird daher die Fluthwelle, welche von gleichzeitigen Niederschlägen in der Radomka erzeugt wird, längst abgelassen sein, bevor die Fluthwelle der Nida, die sich mit der Dunajecwelle vereinigt, an der Radomkamündung anlangt. Ebenso sind wohl die Wellen der Kamjenna und JIza, die sich gegenseitig einigermaßen verstärken, schon früher abgelassen. Die Fluthwelle der Czarna, mit welcher vermuthlich die aus dem Pilica-Quellgebiete kommenden Wassermassen zusammentreffen, hat im Pilicabette 115 km bis zur Drzewickamündung zurückzulegen, während von da bis zur Pilicamündung die Lauflänge 76 km beträgt. Offenbar kann die Czarnawelle die aus der Drzewicka stammende Welle in der Pilica nicht mehr einholen. Bis zu deren Mündung hat die Czarnawelle 191 km in der Pilica, die Kamjennawelle in der Weichsel rd. 136 km zurückzulegen, während die Fallhöhe aus dem Quellgebiete bis zur Pilicamündung um etwa 36 m größer als bis zur Kamjennamündung ist; daher dürfte wohl ein Zusammentreffen dieser beiden Wellen an der Pilicamündung stattfinden, aber gleichfalls längere Zeit vor dem Eintreffen der Fluthwelle aus der Nida und dem Dunajec.

Berücksichtigt man bloß die bisher betrachteten Gewässer, so wird die Hochfluth bei Warschau voraussichtlich eingeleitet durch die Abflußmassen aus den Gebieten der unteren Pilica und Radomka, sodann verstärkt aus den Gebieten der oberen und mittleren Pilica, der JIza und Kamjenna, an welche sich die von der Opatowka, Koprzywanika und Wschodnia stammenden Massen schließen. Obgleich die Größtmengen dieser Flüsse vorüber sind, wenn die Hauptstromwelle aus der Oberen Weichsel bei Warschau eintrifft, so tragen ihre Abflußmassen wahrscheinlich doch zur Steigerung des Höchststandes dieser Hauptwelle bei, da das Strombett und vielleicht auch ein Theil des Ueberschwemmungsgebietes von ihnen angefüllt werden und nicht rasch genug wieder leer laufen können. Bei den sommerlichen Fluthen bringen indessen sämtliche Flüsse des hier betrachteten Gebietsabschnittes verhältnißmäßig viel weniger Wasser in den Hauptstrom als die Gebirgsflüsse der Beskiden, weil ihr Niederschlagsgebiet bedeutend weniger Regen empfängt und einen kleineren Bruchtheil davon abfließen läßt. Bei den Schmelzwasserfluthen ist der Unterschied zwar weniger groß; indessen überwiegen auch im Frühjahr die Abflußmassen der Oberen Weichsel derart, daß die Form der Fluthwelle fast ausschließlich von ihnen bedingt wird. Der ganze Vorgang vollzieht sich ungemein

schnell, und die Einwirkung der Gewässer des betrachteten Gebietsabschnittes scheint niemals zu einer selbstständigen Scheitelbildung auszureichen, wohl aber zur rascheren Entwicklung des vorderen Hanges der Hauptstromwelle und zur Beschleunigung ihrer Fortpflanzung.

b) Linksseitige Zuflüsse bis zur Kamjennamündung.

Wir betrachten nunmehr die einzelnen Gewässer in der Reihenfolge, wie sie in die Weichsel münden, also zunächst die Opatowka. Ihr lang gestrecktes, aber schmales Niederschlagsgebiet gehört an den Quellen dem Sandomjerzgebirge, sodann dem südöstlichen Vorlande desselben an. Sie entspringt westlich von der Stadt Opatuw an der mit dem Opuczaberge beginnenden Hügelkette auf etwa + 250 m und mündet bei Km. 284,6 in die Weichsel (rd. + 138 m). Sie hat demnach etwa 112 m Fallhöhe auf 55 km Lauflänge, also 2,04‰ (1 : 491) mittleres Gefälle und in Bezug auf die 38,5 km lange Luftlinie 42,9‰ Entwicklung, welche hauptsächlich von den zahlreichen scharfen Windungen des engen Flußthals herrührt. Obgleich dasselbe fast ganz in flaches, beinahe ebenes Gelände eingenaht ist, zeigt es durchweg schluchtartige Gestalt mit schroff abstürzenden, wie mit der Säge geschnittenen Thalwänden, zerklüftet von Runsen, die sich als schmale, aber tiefe Seitenschluchten weithin in das Flachland ziehen und stets weiter einfreffen. Der Bemerkung von Busch (Geognost. Bshrbg. v. Polen), wonach der Besuch des Opatowkathales ebenso lohnend für den Naturfreund wie für den Geognosten sei, kann man nur halb beipflichten, da den bizarren Formen der Schluchtwände fast überall belebendes Grün fehlt. Wo sich dieses hinzugesellt, z. B. beim alten Städtchen Opatuw, gewährt das Thal zuweilen ein hübsches Landschaftsbild, am Horizont begrenzt durch die Hauptkette der Lysagura. Für den Geognosten ist der Besuch aber sicherlich lohnend; denn unter der 20 bis 30 m mächtigen Lößdecke kommen die verschiedenartigen Gesteine der vorquartären Formationen zum Vorschein, von tertiären Thonen bis zur ältesten Grauwacke, die bei Opatuw in seltsam verworfenen Bänken auf 10 m Höhe senkrecht angeschnitten ist. Der in so großer Mächtigkeit anstehende Löß leistet den Angriffen des Wassers und der Witterung wenig Widerstand, weshalb bedeutende Flächen fruchtbaren Geländes hier wie in den übrigen Thälern des Lößgebiets von Jahr zu Jahr durch Abspülung, Wasserrisse und Runsen verloren gehen. Selten scheinen die Bauern bemüht zu sein, durch Verbauung mit Flechtzäunen den werthvollen Boden gegen solche Abbrüche zu schützen. Die Mündungstrecke der Opatowka durchfließt eine Niederung, die von den Pfefferbergen bis oberhalb Zawichost vor dem im oberen Theile 80 bis 90 m hohen, nach unten flacheren Steilabfalle des Höhenlandes längs der Weichsel ausgeteilt ist. Ueber die Eindeichung der beiden vom Flußlaufe getrennten Hälften (Niederungen von Dwikozy und Winiary) finden sich im 2. Kap. der 2. Abth. kurze Angaben.

Von den Bächen, welche zwischen den Mündungen der Opatowka und Kamjenna in die Weichsel fließen, ist nur der unterhalb Zawichost in enger Schlucht vom linksseitigen Höhenlande kommende Troizabach zu erwähnen, der sehr viel Schlick in den Hauptstrom bringt, ebenso wie alle übrigen Wasserläufe

des Lößgebietes, aus dem wohl ein großer Theil des üppigen Bodens der unterhalb befindlichen Weichselniederungen stammt.

Auch einige rechtsseitige Nebenbäche der Kamjenna zeigen solche eigenartigen Thalschluchten, wie wir sie bei Beschreibung der Opatowka kennen gelernt haben; unter der mächtigen, durch tiefe Runsen zerrissenen Lößschicht kommen bei ihnen meist Grauwacken, rother Sandstein und Muschelfalk zum Vorschein. Weiter flussaufwärts herrscht an der rechten Seite des Kamjennathales der Keuper vor, links die Juraformation, deren Ablagerungen größtentheils mit einer an der Oberfläche zu braungelbem Sande verwitterten Hülle von Geschiebemergel bedeckt sind. Gewöhnlich findet man daher im Kamjennagebiete, von der Lößgegend abgesehen, schon in geringer Tiefe von 1 bis 1,5 m undurchlässigen thonigen Boden, auch wo die Oberfläche aus Sand besteht. Die Braun- und Thoneisensteine des Keuper, sowie die zur Verhüttung der Erze als Zuschläge trefflich geeigneten Jurakalke, ferner der ehemalige Reichtum an Holz und die Wasserkräfte der fließenden Gewässer haben früher Veranlassung gegeben, an der Kamjenna und einigen Nachbarflüssen Eisenhütten anzulegen. Die meisten kleineren Werke sind aber, nachdem diese Grundbedingungen einen wesentlichen Theil ihrer Bedeutung verloren haben, allmählich eingegangen. Die großen Anlagen, unter denen die Ostrowjecer Hochöfen und Hüttenwerke am bedeutendsten sind, verhütten jetzt vorzugsweise die an Eisen reicheren süd-russischen Erze aus dem Dnjestrgebiet, gemischt mit dem einheimischen Erz. Sie verwenden hierzu nicht mehr das Holz der an Umfang bedeutend verminderten benachbarten Wälder, sondern Steinkohlen aus dem südpolnischen Kohlenreviere bei Dombrowa. Statt der Wasserkraft dienen zum Betrieb fast nur noch Dampfmaschinen, weil das verfügbare Wasser kaum zur Kühlung der Hochöfen und zur Kesselspeisung der großen Werke ausreicht. Trotz der völlig geänderten Verhältnisse hat also die Eisenindustrie ihren Sitz in jener Gegend behalten und, begünstigt durch die hohen russischen Einfuhrzölle, sich zu einer früher nicht gekannten Blüthe entwickelt.

Die Kamjenna gewährt daher den im Weichselstromgebiete ungewohnten Anblick eines durch Hüttenwerke belebten, bis Ostrowjec mit einer Eisenbahn durchzogenen Thales. Der Fluß entspringt in den Wäldern von Szydłowice am Südhange der Skłobskagura. Von Odrowanż ab fließt er neben der Bahnlinie Koluszki—Ostrowjec entlang gegen Ostsüdost bis Cmielow, wo er scharf gegen Norden ausbiegt. Bei Baltow wendet sich die Kamjenna zuletzt gegen Osten zur Weichsel und erreicht den Hauptstrom gegenüber Juzesow (Km. 321,1). Von der auf etwa + 280 m gelegenen Quelle bis zur Mündung (rd. + 130 m) hat der Fluß rund 150 m Fallhöhe und 127 km Lauflänge auf 82 km Luftlinie, also 1,18‰ (1 : 847) mittleres Gefälle und 54,9‰ Entwicklung. Letztere beruht zum Theil auf dem Richtungswechsel des Thales im unteren Laufe, hauptsächlich aber auf den zahlreichen kleineren Krümmungen des Thales und des Flusslaufs im Thale.

In der obersten Strecke erhält die Kamjenna rechts mehrere Nebenbäche mit nördlicher Richtung von den Bergen des Sandomjerzgebirges, besonders die Jasłiana (Zelašnjanka), welche in geringem Abstände von der Bobrzyca ent-

springt. Auch in den unteren Strecken kommen die meisten und größten Nebenbäche von rechts aus dem Sandomjerzgebirge und seinem südöstlichen Vorlande. Am bedeutendsten ist die Swiszlina, deren Ursprung bei Bodzetyn am Nordhange der letzten Parallelfette liegt. Sie wird hauptsächlich durch einen rechts aus dem Längenthale zwischen dieser Parallel- und der Lysagurafette hinzutretenden Nebenbach gespeist, welcher den östlichen Theil des Hauptkanines und den Höhenzug des Opuczabergs entwässert.

Das Thal der Kamjenna ist im Anfange eng, mit flach ansteigenden Hängen besäumt. Bald hinter dem Eisenbahnknotenpunkte Skarzynsko schneidet es sich tiefer ein und nimmt größere Breite an, zunächst 0,5 bis 0,6 km, von Wachock ab 1 bis 1,5 km, bei Ostrowiec fast 2 km. Die bei Wachock 20 bis 30 m hohen Thalwände sind, namentlich auf der rechten Seite, oft steil gebösch, links meistens flacher, besonders bei Ostrowiec, wo das Städtchen auf der flach ansteigenden Thalwand aufgebaut ist. Schon oberhalb Skarzynsko wird der 5 m breite Bach mehrfach aufgestaut. Bei Wachock liegt ein verwahrlostes Wehr in dem bis zu 20 m Spiegelbreite angewachsenen Flusse. Von da bis Ostrowiec nehmen vier größere Stauanlagen wohl das ganze verfügbare Gefälle in Anspruch. Das vorletzte Schützenwehr hat etwa 27 m Lichtweite und 4 bis 5 m Stauhöhe, das letzte Wehr zehn Schützöffnungen mit je 3 m Lichtweite und etwa 3 m Stauhöhe. Von ihm zweigt links ein Mühlgraben zur Ostrowiecer Mahlmühle ab, rechts ein 1,3 m breiter Werksgraben zur Füllung der Hüttenwerksteiche, die allmählich bei der Erweiterung der Hüttenanlage zugeschüttet werden. Größeren Umfang besitzen die Sammelteiche der oberen Wehre, welche jedoch durch Verschlammung und Krautwuchs so verflacht sind, daß sie mehr Vinzen und Rohr als blanke Wasserfläche zeigen. Nur der Wjerzbniker Teich, an dessen Ufern rother Sandstein zu Tag tritt, macht den Eindruck eines Sees; die übrigen gehen unmerklich in den durch die Stauwerke versumpften Thalgrund über.

Vom März bis Mitte Mai hat die Kamjenna nach der Schneeschmelze hohes, zum Betriebe der Werke mehr als ausreichendes Wasser; die eigentliche Hochwasserzeit, während deren die Schützen geöffnet bleiben, dauert aber kaum 14 Tage. Auch starke Niederschläge gegen Ende Mai und im Sommer, namentlich gegen Ende Juni, nöthigen manchmal zum Oeffnen der Schützen auf ein bis zwei Tage. Da das obere Niederschlagsgebiet zumeist sehr undurchlässigen, starkwelligen oder hügeligen Boden besitzt, folgt das Hochwasser dem Regenfalle auf dem Fuße, nach heftigem Platzregen binnen wenigen Stunden, bei weniger heftigen Querreger etwa 1 bis 1½ Tage nach ihrem Beginn. Wenn die Anschwellung abgelaufen ist, tritt bald wieder der sommerliche Wassermangel ein, da es an nachhaltig gespeisten Quellen fehlt. An der Eisenbahnbrücke oberhalb Ostrowiec steigt bei den Hochfluthen das Wasser etwa 2,5 bis 3 m über den gewöhnlichen, 1 m unter den Uferkanten liegenden Flußspiegel, dessen Breite hier ungefähr 30 m beträgt.

Wie Stuckenberg angiebt, soll früher die Absicht bestanden haben, die Kamjenna schiffbar zu machen, aber wegen der großen Kosten der Wehr- und Schleusenanlagen aufgegeben worden sein. Auch durch Kanalisierung wäre sie wohl schwerlich für eine leistungsfähige Schifffahrt einzurichten und dient einstweilen

nur in den unteren Strecken zur Hochwasserzeit für den Floßverkehr. Die Angabe der russischen Statistik, daß sie auf 93 km Länge flößbar sei, trifft nicht zu.

c) Linksseitige Zuflüsse zwischen Kamjenna- und Pilicamündung.

Zwischen Kamjenna und Ilza mündet bei Solec die Krepianka in den Hauptstrom, ein von Lipsko kommender kleiner Flachlandbach. — Größere Bedeutung besitzt die gleichfalls zur Flößerei benutzte Ilza (Ilezanfa), deren Hauptquellbach, der Stawiskobach, im Osten von Szydłowice auf + 245 m Meereshöhe entspringt. Von der Quelle bis zur Mündung in die Weichsel bei Dolna (Km. 340,8 in rd. + 125 m) besitzt die Ilza rund 120 m Fallhöhe und 82 km Lauflänge auf 62 km Luftlinie, also 1,46‰ (1:683) mittleres Gefälle und 32,3‰ Entwicklung. Auch ihr Thal ist ziemlich tief eingeschnitten, hat meistens nasse Wiesen und an zwei Stellen Stauteiche für gewerbliche Anlagen. Oberhalb Rafanuw mündet in die Ilza von links die aus den Pomorzanyer Sümpfen kommende Modrzejowicka. — In der Niederung, welche von der Ilzamündung bis Janowiec am Hauptstrome entlang zieht, ergießen sich kurz hinter einander zwei Flachlandbäche von geringer Bedeutung, die von Zwolen kommende Lucymia und die Pliwka. — Die Niederung von Rozjenice wird von der Lacha durchflossen, einem Altlaufe der Weichsel, der einige Flachlandbäche aufnimmt und bei Swierze-gurze in den Strom leitet, darunter die nordwestlich von Zwolen entspringende Zagodzanka.

Der nächste größere Zufluß des Weichselstroms von der linken Seite ist die Radomka, deren Niederschlagsgebiet jenes der Kamjenna an Flächeninhalt noch übertrifft (2141 gegen 1971 qkm), aber nur im Quellgebiete dem starkwelligen Theile des Flachlandes von Radom angehört, auf der weitaus größeren Fläche dagegen aus ebenem Gelände besteht. In Folge der nordöstlichen Richtung ihres Laufes mündet die Radomka, obgleich sie nur 5 km von der Kamjennaquelle auf gleicher Meereshöhe (+ 280 m) am Osthange der Skloslagura unweit Szydłowice entspringt, um 111 km weiter unterhalb in die Weichsel bei Ryczynul (Km. 432,3 in rd. + 101 m). Sie hat daher eine bedeutend größere Fallhöhe und in Folge ihres, trotz vieler kleinen Krümmungen, in der Hauptrichtung schlang gestreckten Laufes geringere Länge (89 km) als die Kamjenna, also ein stärkeres Gefälle, nämlich 2,01‰ (1:497) und eine kleinere Entwicklung, nämlich auf 75 km Luftlinie nur 18,7‰.

Von der ganzen Fallhöhe kommen indessen 131 m auf die oberste 18 km lange Strecke bis zur Mündung der Jasownica (l.) oberhalb Prztytk, aber nur 48 m auf die 71 km lange mittlere und untere Strecke. Erstere hat daher 7,28‰ Durchschnittsgefälle und ähnelt einem Gebirgsbache, während der Mittel- und Unterlauf mit 0,676‰ Durchschnittsgefälle die Eigenart eines Flachlandflusses besitzen. Außer dem genannten Nebenbache münden weiter oberhalb (westlich von Wolanow) unmittelbar neben einander von links der Radomierzbach und die Jablonica in die Radomka, ferner mehrere kleinere Wasserläufe von rechts. Die beiden bezeichneten Bäche haben gleichfalls starkes Gefälle, da sie im hügeligen

Gelände entspringen, und zwar die Jablonica westlich von der Sklobskagura in einer nahe an der Kamjennaquelle gelegenen Bodensenke, in welcher auch die zur Pilica fließende Czarna ihren Ursprung hat.

Die fächerförmige Vereinigung der gefällreichen Gewässer des breit ausgedehnten Quellgebietes bewirkt, daß die Hochwassermassen rasch zusammenfließen und in dem gefällarmen Thale der unteren Radomka zuweilen große, die 1,5 km breite Sohle völlig bedeckende Ueberschwemmungen verursachen. Das Thal ist im Allgemeinen weniger tief eingeschnitten und von flacheren Gehängen eingefast wie bei der Nza oder gar bei der Kamjenna, die Sohle häufig versumpft. In der untersten Strecke reicht das flache Seitengelände mehrfach ohne deutlich ausgeprägte Thalwand bis zu den Ufern des öfters verästelten Flußbettes. Die Seitengewässer des Mittel- und Unterlaufs sind unbedeutende Flachlandbäche; an der von rechts mündenden Mleczna liegt die Gouvernementshauptstadt Radom.

Die Bäche des Quellgebiets dienen an mehreren Stellen zum Betriebe von Mühlen und Hüttenwerken. Auch in den unteren Strecken ist die Radomka durch mehrere Mühlenwehre aufgestaut, welche die vom Mittellaufe ab betriebene Flößerei erschweren. Uebrigens ist das Bett meistens arg verkrautet und versandet, so daß in der amtlich als schiffbar geltenden Mündungstrecke thatsächlich kein Schiffsverkehr besteht.

d) Seitengewässer der Pilica.

Da die Pilica ein recht bedeutender Fluß ist, hat sie im 13. Kap. der 2. Abth. eine besondere Beschreibung erhalten. Ihr zunächst östlich, dann nördlich gerichteter Lauf besitzt bis Konjeczpol starkes, von da ab bis Tomaszow mäßiges Gefälle. Der von hier bis zur Mündung nach Osten fließende Unterlauf hat dagegen nur sehr schwaches Gefälle.

Die von der Polnischen Platte stammenden Nebenbäche sind sämtlich unbedeutend. Von ihnen mögen genannt werden: der am Kniebogen des Hauptflusses bei Zarnowiec rechts von Süden kommende Unejuwkabach, dessen Quelle in geringer Entfernung vom Szreniawathale liegt, sowie der östlich von Kromolow nahe beim Ursprunge der Warthe entspringende Pradlabach, der bei Szczykociny von links mündet. — In den oberen Mittellauf ergießen sich rechts einige Wasserläufe aus den sumpfigen Sandniederungen, welche das nordwestliche Vorland des Sandomjerzgebirges zwischen den Ausläufern der Parallelfetten bedecken, links mehrere kleine Bäche von der Petrifauer Hochfläche.

Der erste bedeutende rechtsseitige Nebenfluß ist die oberhalb Sulejow mündende Czarna, deren Quelle in derselben Bodensenke liegt, aus welcher die Jablonica nach der Radomka fließt, also im starkwelligen Gelände zwischen Szydlowice und Konsk, dicht neben der Kamjennaquelle. Ein zweiter Quellbach, der Krasnabach, entspringt auf demselben Höhenzuge des Sandomjerzgebirges, von dem die Jasliana zur Kamjenna und die Bobrzyca zur Nida fließen. Im Oberlaufe hat die Czarna, ebenso wie ihre Seitengewässer, starkes, zum Mühlenbetriebe mit Hilfe von Sammelweihern benutztes Gefälle. Im Unterlaufe fließt sie träge durch ein flach eingeschnittenes, meist sumpfiges Wiesenthal. — Der

erste größere linksseitige Nebenbach der Pilica ist die Luciaza, welche in geringem Abstände von der Widawkaquelle (Warthegebiet) entspringt, parallel mit der Pilica gegen Norden fließt und unterhalb Sulejow einmündet. Auf kurzer Strecke wird ihr bei Rosprza ziemlich tief in den Osthang der Petrikauer Hochfläche eingengagtes Thal von der Wien—Warschauer Eisenbahnlinie durchzogen, bevor dieselbe nach der an einem Nebenbache der Luciaza liegenden Gouvernementshauptstadt Petrikau gelangt.

Am Anfange des Unterlaufs, wo die Pilica bei Tomaszow einen Kniebogen aus der nördlichen in die östliche Richtung bildet, fließen fächerförmig von Westen und Norden mehrere Bäche zusammen. Unter ihnen sei erwähnt die über Wolborz fließende Wolborka, deren Nebenbach Kurowka auf dem Höhenlande im Osten der großen Fabrikstadt Lodz entspringt, der Hauptbach selbst südlich davon in der Bodensenke bei Tuszyn (vergl. S. 103). — Die übrigen linksseitigen, aus dem Flachlande von Skjernewice kommenden Nebenbäche des Unterlaufs haben geringe Bedeutung. Da der Südrand der Hochfläche am Pilicathale ziemlich hoch aufgerichtet ist, so fließen diese linksseitigen Bäche durch tief eingeschnittene Thälchen mit beträchtlichem Gefälle. Beispielsweise hat die bei Osuchow (+ 118 m) mündende Mogjelanika von der Quelle bei Wilkow (+ 178 m) auf 33 km Länge 1,82 ‰ (1:550) mittleres Gefälle. — Der weitaus bedeutendste rechtsseitige Zufluß des Unterlaufs ist die Drzewicka, die gegenüber von Nowe-Miaszto mündet. Sie kommt aus dem hügeligen Gelände zwischen Konsk und der Bodensenke, in welcher die Czarna und Jablonica entspringen, und hat im Oberlaufe starkes Gefälle, das zum Betriebe gewerblicher Anlagen im Bergwerksbezirke dient. Aber schon bei Opoczno, wo der in geringer Tiefe anstehende Jurakalk von einer Zementfabrik ausgebeutet wird, fließt sie mit überreich geschlängeltem Laufe träge durch ein wenig eingetieftes, meist sandiges und sumpfiges Thal.

e) Linksseitige Nebenbäche unterhalb der Pilicamündung.

Unterhalb der Pilicamündung erhält die Mittlere Weichsel von links nur noch zwei namhafte Bäche: die Czarna bei Podgura am Beginne der bei Guralwarja endigenden Niederung und die Wilanowka oberhalb Warschau. — Die Czarna entspringt in geringem Abstände vom Rande des Pilicathales beim Vorwerke Wierzchowina, fließt zunächst nordöstlich (parallel mit der letzten Pilicastrecke), sodann nördlich (parallel mit der Weichsel), zuletzt gegen Osten nach der Niederung des Hauptstroms. Ihr Gebiet gehört vollständig dem ebenen Flachlande an, in welches ihr Thal flach eingesenkt ist. — Die Wilanowka selbst besteht aus einem Altlaufe der Weichsel, welcher an dem durch das Sobjeski'sche Schloß jedem Besucher von Warschau bekannten Dorfe Wilanow vorbeifließt. In ihn ergießt sich unweit des gleichnamigen Ortes die von der Hochfläche kommende Jeziora, die aus zwei größeren Bächen entsteht: dem südöstlich von Mszczonow entspringenden Jeziorabach und dem bei Belsk-duzy entspringenden Praskabach. Auch diese Wasserläufe sind Flachlandbäche mit ziemlich geringem Gefälle und flachem, größtentheils versumpftem Thalgrunde.

3. Bodenbeschaffenheit.

Die Bodenbeschaffenheit des Quellgebietes der Pilica ähnelt derjenigen des benachbarten, zum Nordabschnitte des Oberen Weichselgebietes gehörigen Theiles der Polnischen Platte. Die aus Jurakalk bestehende Unterlage ist mit einer mehr oder weniger mächtigen Schicht von Diluviallehm bedeckt. Auf den Erhebungen, wo die Verwitterungsrinde zu Tag tritt, eignet sich der Boden weniger zum Ackerbau als zur Waldkultur, da die Waldstreu seine strenge Beschaffenheit ermäßigt und Humus zuführt. Manche entwaldete Flächen sind nach einiger Zeit zu Oedland geworden.*) — Die am Fuße des Jurakalk-Steilabhanges ausgebreitete Bodensenke bei Konjcepol und die Bodenmulden am Osthange der Petrikauer Hochfläche zwischen der Wasserscheide und der mittleren Pilica weisen fast durchweg mageren, oft mit Torfmooren bedeckten Diluvialsand auf, wogegen die höheren Bodenschichten dieser Hochfläche aus einem fruchtbaren Gemische von Lehm und Sand bestehen. Vorzugsweise magerer Sand herrscht wiederum vor in den beiden Bodensenken, welche das Höhenland bei Petrikau vom nördlichen und südlichen Theile der Hochfläche abtrennen, also an der Luciaza und Wolborka. — Im anschließenden Theile der Hochfläche von Skjernewice führt die Bahnlinie Koluźki—Tomaszów durch flachwelligen, größtentheils mit Kiefern und Birken bewaldeten Sandboden, wogegen weiterhin am linken Ufer der Pilica und an der Weichselstrecke von der Pilicamündung bis Warschau theilweise reiner, theilweise mäßig mit Sand gemischter Lehm Boden vorherrscht.

Das zwischen Pilica und Weichsel gelegene Gelände besteht im Süden dieses Gebietsabschnittes, welcher den nördlichen und nordöstlichen Theil des Sandomierzgebirges umfaßt, aus der Verwitterungsrinde der vorquartären Gesteine (Grauwacken, rother Sandstein, Muschelfalk, Keuper, Jurakalk), für welche das auf S. 100 Bemerkte gilt. — Im Südosten an der Opatówka und am rechtsseitigen Thalhange der unteren Kamjenna liegen die älteren Ablagerungen unter einer oft 20 bis 30 m mächtigen Lössschicht, von den schluchtartigen Bachthälern derart durchschnitten, daß oft ihre Unterlage aufgeschlossen ist. Der als vortrefflicher Ackerboden, besonders für den Anbau von Weizen und Gerste bekannte „Sandomierz Lehm“ (glinka Sandomierzka) ist ein feinerdiger lichtgelber Thon, mit kohlenfauere Kalk gemengt, der bei Trockenheit sehr mager zu sein scheint, bei Regen aber schnell durchweicht und in fetten, schlüpfrigen Boden umgewandelt wird. Nur auf einzelnen, durch eisenkühliche Beimengung röthlich gefärbten Strichen trägt er spärliches Getreide, zeichnet sich jedoch sonst überall durch große Fruchtbarkeit aus.

*) „Der Verwitterung ist der Jurakalkstein nur sehr wenig unterworfen. Bloß diejenigen mergeligen Varietäten, welche sich dem Kreidemergel nähern und in ihn übergehen, werden davon ergriffen und liefern am Fuße der Berge, wenn keine Sandbedeckung vorhanden ist, einen fetten fruchtbaren Ackerboden (z. B. an der oberen Pilica im Süden von Szezekocin). Im Ganzen habe ich den Boden über dem dolomitischen Jurakalk am sterilsten gefunden, der für den Ackerbau gar nicht günstig ist, dagegen trockene Schafweiden und etwas Schwarzwald trägt. Nur dann, wenn sich über diesen Jurakalk Lehm legt, der das schnelle Einsinken der atmosphärischen Gewässer in die Klüfte des Gesteins verhindert, zeigt sich fruchtbarer Ackerboden. Der eolithische Jurakalk, obgleich der Boden, den er erzeugt, ebenso steinig ist, scheint doch die Bildung von mehr Humus zu gestatten.“ (Busch a. a. O. Bd. II S. 273/4.)

Das nördliche und nordwestliche Vorland des Sandomjerzgebirges mit den flachen Höhenzügen an der oberen Kamjenna, Radomka, Drzewicka und Czarna, also die Landschaft bei Szydłowice, Konst, Jaskin und Odrowanż, gehört der Keuperformation an, deren Gesteine jedoch meistens mit Sand bedeckt sind. Pusch, der dieselben als zugehörig zu einer dem Lias verwandten „weißen Sandsteinformation“ bezeichnet (a. a. O. Bd. I S. 292) bemerkt: „Die Hauptmassen sind Sandstein und Thon, wovon bald die eine, bald die andere vorwaltet. Der Sandstein ist vorherrschend feinkörnig und weiß, durch Aufnahme von kohlig-bituminösen Theilen grau oder durch Eisenorydhydrat gelb und braun gezeichnet, theils rein quarzig, theils kalkig, in Sandmergel verlaufend. Der Thon ist theils gemeiner und bunter Letten, vorherrschend grauer, kalkiger, schiefriger Mergelthon.“ Vor Allen ist diese Formation durch den Reichthum an Eisensteinen ausgezeichnet, die an zahlreichen Stellen gewonnen werden (Brauneisenstein und Sphärosiderite), enthält aber auch Kohlenflöze, feuerfeste Thone, Bruch- und Werksteine, die sich zu allen Steinmetzarbeiten eignen. „Die weichen und lockeren Abänderungen der Sandsteine zerfallen an der Luft außerordentlich leicht und bilden einen reinen Quarzsand, der in den Thälern sich stark angehäuft hat. Die festen Sandsteine und der Quarzfels der oberen Formationsgruppe hingegen widerstehen der Verwitterung sehr lange und bilden so einen sehr steinigen und felsigen Grund. Die Letten- und Mergelthon-Massen formiren da, wo sie zu Tage gehen und nicht mit Sand und Gerölle bedeckt worden sind, einen schweren, zähen Thonboden; und da das Wasser nicht durch sie abziehen kann, so entstehen auf solchen Punkten, besonders in den Wäldern, immer sumpfige Terrains. Aus diesen Gründen ist die Ackerkrume, welche die Formation erzeugt, immer von sandig-magerer oder von kalter lettiger Beschaffenheit, dem Feldbau und selbst den Wiesen nicht sehr günstig.“ In den flachen Längenthälern, die im westlichen Theile des Vorlandes des Sandomjerzgebirges nach der Pilica hinziehen, liegen auf dem verwässerten Sande große Moorflächen, namentlich zwischen Przedborz und Lopuszno.

Die am linken Ufer der unteren Kamjenna beginnenden flachwelligen und ebenen Theile des Radomer Flachlandes sind nur an wenigen Stellen, z. B. in der Umgegend von Radom, vorwiegend mit Lehm bedeckt, sonst fast allenthalben mit reinem oder lehmigem Sande. Indessen kommt vielfach unter denselben der in geringer Tiefe liegende, wenig verwitterte Geschiebemergel mit unzähligen großen und kleinen Geschieben zum Vorschein, der seinerseits oft nur eine dünne Hülle über den vorquartären Gesteinen (Kreide- und Juraformation) bildet. Ebenso bildet längs der Bahnlinie Tomaszów—Opoczno vom Pilicathale ab der Sandboden nur eine dünne Schicht über dem Geschiebemergel, der von den Bahngräben bloßgelegt wird. Wegen des geringen Gefälles ist der auf undurchlässigem Untergrunde lagernde Sand oft versumpft. Hinter Opoczno durchschneidet die Eisenbahn einen Strich fetten Lehmbodens. *) Am umfangreichsten und am

*) Dagegen folgt in der zur Keuperformation gehörigen Landschaft von da nach Konst und weiter nach Skarżysko eine lange Strecke mit ausgedehnten Flächen reinen mageren Sandes, von Torfmooren unterbrochen: bei Konst theilweise Flugandschollen, weiterhin mit zumeist dürrstigen Riefern bewachsen.

wenigsten ergiebig sind die Sandflächen längs der unteren Pilica, namentlich von der Linie Opoczno—Inowłodz ab bis gegen Białobrzegi und von Radom nach Zwangorod hin. Stellenweise liegen dort große Sandheiden, die zuweilen in förmlichen Flugsand übergehen.*) Zwischen der letzten Pilicastrecke und der unteren Radomka befinden sich im Heidesand ausgedehnte Sumpfflächen, desgleichen rechts von der Radomka bis zum Walde von Rozjenice und links von der Pilicamündung am Weichselthale entlang. Die Flußthäler sind größtentheils übermäßig naß oder geradezu versumpft.

Da im großen Ganzen vom durchlässigen Sand die Niederungen und flachen Theile des Gebietes, von dem wenig durchlässigen Diluviallehm und dem aus Verwitterung älterer Gesteine entstandenen Lehmboden die höheren Lagen mit stärker bewegter Oberfläche beherrscht werden, so erfolgt der Abfluß des Regenwassers ziemlich rasch von den Quellbächen nach den unteren Flußstrecken, deren schwaches Gefälle und breite Ueberschwemmungsgebiete dann aber auf Verzögerung hinwirken.

4. Anbauverhältnisse. 5. Bewaldung.

Von der 18 125 qkm betragenden Gebietsfläche entfallen 54,1 % auf Ackerland, 6,3 % auf Wiesen, 6,9 % auf Weiden, 27,4 % auf Wald. Das verhältnißmäßig arme Gouvernement Radom mit etwa 35 % Bewaldung bildet den Kern der Fläche; in ihm liegen die großen Staats- und im kaiserlichen Privatbesitz befindlichen Forsten zwischen Pilica, Radomka und Weichsel. Auch der sandige Strich im Südosten von Radom ist stark bewaldet, ferner das Gelände im Norden der oberen Kamjenna und das ganze hügelige Bergwerksgebiet zwischen Szydłowice und Konsk. Der Antheil des Gouvernements Kjelce zeigt zwischen Czarna und Pilica ausgedehnte Waldflächen, die mit den Forsten des Radomer Gouvernements bei Konsk und Przedsborz im Zusammenhange stehen. Im Antheile des Gouvernements Petrikau, dessen Grenze von Konjcepol bis unterhalb Nowe-Miasto die Pilica bildet, sind die sandigen Niederungen mit Wald bedeckt, während das fruchtbare Höhenland zum Ackerbau benutzt wird. Der Antheil des Gouvernements Warschau hat nur an der mittleren Jeziorna größere Waldbestände. Im Ganzen ist in diesen beiden letzten Gebietstheilen der Flächeninhalt des Waldes ziemlich gering; auch Wiesen und Weiden bleiben unter dem Durchschnitt, wogegen im Gouvernement Radom, das die beste Pferdezucht in Rußisch-Polen aufweist und viele Gestüte besitzt, die Weiden 10, die Wiesen 8 % des Flächeninhalts einnehmen.

Hierzu gehören namentlich die Moor- und Torfwiesen in den Ueberschwemmungsgebieten der Fluß- und Bachthäler, welche wegen des schwachen Gefälles schwer abtrocknen und stellenweise geradezu versumpft sind. Im nördlichen Theile des Gouvernements an der unteren Pilica und Radomka machen sie das Klima feucht und rufen unter den Bewohnern hartnäckige Wechselfieber hervor.

*) „Im ganzen Thale der Pilica zeigen sich von Konjcepol abwärts allerdings häufig ziemlich reine Sandschollen, allein sie werden erst bedeutend an der unteren Pilica von Nowe-Miasto und Drzewica an gegen Białobrzegi und Warfa, von wo sie sich im Weichselthale abwärts bis gegen Warschau und aufwärts über Rosjenice bis gegen Pulawy ausdehnen.“ (Busch, a. a. O. Bd. II S. 569.)

Die Ackerwirthschaft ist am wenigsten entwickelt in den Kreisen Opoczno, Konst und dem angrenzenden Theile des Gouvernements Kjelce, am besten im Lößgebiete der Kreise Sandomjers und Opatum, ferner auf dem sandigen Lehmboden des Kreises Radom, auf dem Lehmboden des Höhenlandes im Petrikauer und Warschauer Gouvernement, sowie in den Weichselniederungen. Große Güter mit zweckmäßigem Wirthschaftsbetriebe liegen namentlich in der südöstlichen Spitze der Gebietsfläche zwischen Weichsel und Kamjenna, in der nordöstlichen Spitze von Warschau bis zur Pilica und am linken Ufer der mittleren Pilica, z. B. bei Maluszyn. In diesen Landstrichen giebt es auch mehrere Zuckerfabriken, besonders im Gouvernement Warschau, und der Anbau von Weizen und Gerste nimmt einen großen Prozentsatz der Bodenfläche in Anspruch. Im westlichen und nördlichen Theile des Gouvernements Radom werden dagegen vorzugsweise Roggen, Hafer und Kartoffeln angebaut. Die Einführung der Zuckerrübenkultur hat in den oben bezeichneten Gegenden zur Herstellung von Entwässerungsgräben und zu Dränagen genöthigt. Im Allgemeinen ist aber für die Verbesserung der Vorfluth noch wenig geschehen.

Von der 4965 qkm großen Waldfläche befinden sich 23,0% im Besitze des Staates oder in kaiserlichem Privatbesitze (besonders die großen Forsten zwischen der unteren Pilica und der Zagodzanka, sowie in der Gegend von Petrikau), 16,3% im Besitze von Gemeinden und Körperschaften, 60,7% im Privatbesitz. Als Hochwald werden 75,7%, als Niederwald 24,3% bewirthschaftet. Mit Nadelholz sind 60,5%, mit Laubholz 39,5% bestanden. Die mit dichtem Erlengebüsch bestockten, als Niederwald aufgeführten Bruchflächen, namentlich an der Pilica und Radomka, liefern nur geringe Erträge und wirken auf die gesundheitlichen Verhältnisse der Nachbarschaft so nachtheilig ein, daß die russische Regierung ihre allmähliche Ausrodung nebst Trockenlegung und Urbarmachung des Bodens anstrebt. Dagegen nimmt der Laubholzhochwald (Eichen und Buchen) noch ziemlich große Flächen auf den Hügeln des Sandomjersgebirges ein. Von den Laubholzforsten, mit denen früher die Lößlandschaft bedeckt war, finden sich jetzt nur spärliche Ueberreste, z. B. ein kleiner Wald mit prächtigen Eichen in der Mitte zwischen Opatum und Sandomjers. Die romanische Pfarrkirche in Opatum und mehrere aus den Anfängen der Gothik stammende Baudenkmale in der malerisch am Hochufer des Weichselstroms gelegenen Stadt Sandomjers deuten darauf hin, daß schon im frühen Mittelalter dieses fruchtbare Gelände dicht besiedelt gewesen ist. Den Fichten und Kiefern der Forsten beim kaiserlichen Jagdschlosse Spala ist gleichfalls viel Laubholz beigemischt oder bildet zwischen den Nadelholzwaldungen reine Bestände. Birken und Erlen gesellen sich fast überall zur Kiefer, welche die vorherrschende Holzart darstellt, auf besseren Böden aber durch die Fichte ersetzt wird. Außer den Kronforsten werden auch manche Privatforsten pfleglich behandelt, z. B. die Kiefernwälder an der linken Seite des Kamjennathales oberhalb Ostrowiec. Die meisten Privat- und Gemeindewälder unterliegen aber keiner planmäßigen Wirthschaft und werden zu stark ausgebeutet oder völlig abgetrieben ohne Sorge für Nachzucht. Der große Bedarf an Holz im südpolnischen Bergwerksbezirke und die Flößerei tragen zur Verminderung der Waldbestände stetig bei.

1. Abtheilung. 5. Kapitel.

Der Ostabschnitt des Mittleren Weichselgebiets. (San- bis Narewmündung, rechts vom Strome.)

1. Bodengestalt.

Der Ostabschnitt des Mittleren Weichselgebiets bleibt an Flächeninhalt wenig hinter dem Westabschnitte zurück. Von seiner 17 242 qkm großen Gesamtfläche gehören 103 zum galizischen Bezirke Tarnobrzeg, der weitaus größte Theil zum russischen Gouvernement Lublin, ein namhafter Theil zum Südwesten des Gouvernements Siedlce und die Nordwestspitze zum Gouvernement Warschau. Etwa $\frac{5}{8}$ der ganzen Fläche nimmt das 10 762 qkm umfassende Niederschlagsgebiet des Wjeprz ein, der bei Zwangorod in die Weichsel mündet, 112,3 km unterhalb der San- und 154,2 km oberhalb der Narewmündung. Bis zur Mündung des Wjeprz ergießen sich nur kleinere Wasserläufe von rechts in den Hauptstrom, namentlich die Sanna, Wisznica, der Chodel, die Bystra und Kurowka, mit zusammen 3196 qkm Gebietsfläche. Unterhalb der Wjeprzmündung kommen von rechts hinzu die Okrzejska, Wilga und der etwas größere Swiderbach, die mit den übrigen kleinen Bächen zusammen 3284 qkm Gebietsfläche besitzen. Den Hauptzuwachs von rechts erhält die Mittlere Weichsel also in der oberen Hälfte ihres Laufs, 65,6 km oberhalb der Pilicamündung, an welcher sie den bedeutendsten Zuwachs von links empfängt. Der Süden des Gebietsabschnittes gehört zum Lemberg—Lubliner Hügellande, der Norden zum Flachlande von Siedlce. Das nordwestliche Ende des bezeichneten Hügellandes, das fast ganz in den Wjeprz und die oberhalb mündenden Bäche entwässert, soll kurzweg Lubliner Hügelland benannt, seine Grenze gegen das Siedlcer Flachland in einer Linie angenommen werden, welche von dem zerklüfteten Thallande der Weichsel bei Nowo-Aleksandrija am Kurowkathale entlang nach der Mündung der Bystrzyca in den Wjeprz, sodann über Lenczna am Swinkathale entlang nach Sawin führt.

Die von der erwähnten Linie gegen Norden, vom Weichselthale im Westen, von der San-Wasserscheide im Süden und von der Bug-Wasserscheide im Osten begrenzte Fläche hat fast überall, von den tiefer eingeschnittenen Flußthälern ab-