

## III. Wasserwirthschaft

1. Strombauten: Frühere Umgestaltungen der Mündungsarme (281). Früherer Zustand des Stromlaufs und Verbesserungspläne (287). Strombauten von 1835 bis 1879 (291). Planmäßiger Ausbau des Stromes seit 1879 (294). Bauweise der Strombauten (296). Wirkung der Strombauten (298). Umgestaltung der Mündungsarme in neuester Zeit (300).  
 2. Eindeichungen: Entstehung der Deichanlagen (302). Eindeichungen oberhalb der Brahemündung (304), von der Brahe bis zur Schwarzwassermündung (305), von der Schwarzwasser bis zur Montaumündung (307), von der Montaumündung bis zum Mündungsbecken (309), im südlichen Theile des Mündungsbeckens (312). Der Weichsel-Nogat-Deichverband (314), Danziger Deichverband (316), Marienburger Deichverband (318), Elbinger Deichverband (321). Eindeichungen im Mündungsgebiete der Nogat (322). 3. Abflußhindernisse (325). 4. Brückenanlagen (326). 5. Wasserbenutzung: Schifffahrtverhältnisse und Flößerei (330). Entnahme und Zuleitung von Wasser. Fischereiverhältnisse (333).

## 2. Kapitel. Die Drewenz.

## I. Flußlauf und Flußthal . . . . . 336

1. Uebersicht (336). 2. Grundrißform (337). 3. Gefällverhältnisse (338). 4. Querschnittsverhältnisse (339). 5. Beschaffenheit des Flußbetts (340). 6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals (341).

## II. Abflußvorgang . . . . . 343

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse (343). 3. Wasserstandsbeziehung. 4. Häufigkeit der Wasserstände (344). 5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse (350). 7. Wassermengen (351).

## III. Wasserwirthschaft . . . . . 352

1. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse am Drewenz-Quellbach (352). 2. Flußbauten an der Drewenz. Benützung als Wasserstraße (353). 3. Stauanlagen. Hochwasser-Abflußhindernisse. Brückenanlagen (354). 4. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der Drewenzstrecke Bergfriede—Rosen (356).

## 3. Kapitel. Der Oberländische Kanal . . . . . 358

1. Lage der Wasserstraße (358). 2. Geschichtliche Entwicklung (359). 3. Beschreibung des Kanals (360). 4. Speisung und Abflußverhältnisse (365). 5. Kanalquerschnitt und Bauwerke (368). 6. Betriebsverhältnisse (370).

## 4. Kapitel. Die Brahe nebst dem Bromberger Kanal.

## I. Flußlauf und Flußthal . . . . . 372

1. Uebersicht (372). 2. Grundrißform (373). 3. Gefällverhältnisse (374). 4. Querschnittsverhältnisse (376). 5. Beschaffenheit des Flußbetts (378). 6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals (379).

## II. Abflußvorgang . . . . . 380

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse (380). 3. Wasserstandsbeziehung (381). 4. Häufigkeit der Wasserstände (386). 5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse (387). 7. Wassermengen (389).

	Seite
III. Wasserwirthschaft . . . . .	392
1. Brückenanlagen (392). 2. Wasserwirthschaftliche Ver- hältnisse an der Oberbrabe (394). 3. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse an der Unterbrabe (397). 4. Der Bromberger Kanal (402).	
5. Kapitel. Das Schwarzwasser . . . . .	407
I. Flußlauf und Flußthal (407). II. Abflußvorgang (413). III. Wasserwirthschaft (417).	
6. Kapitel. Die Ossa . . . . .	420
I. Flußlauf und Flußthal (420). II. Abflußvorgang (424). III. Wasserwirthschaft (427).	
7. Kapitel. Die Ferse . . . . .	430
I. Flußlauf und Flußthal (430). II. Abflußvorgang (434). III. Wasserwirthschaft (439).	
8. Kapitel. Der Liebefluß . . . . .	442
I. Flußlauf und Flußthal (442). II. Abflußvorgang (446). III. Wasserwirthschaft (447).	
9. Kapitel. Die Wasserläufe des Mündungsgebiets . . . . .	449
1. Der Elbingfluß mit dem Krappohlkanal (449). 2. Die wichtigsten Wasserläufe in der Marienburger Niederung (451). 3. Die Schifffahrtverbindung zwischen dem Frischen Haff und Danzig (453). 4. Die Mottau mit Kladau und Radaune (457).	
10. Kapitel. Die Narew=Nebenflüsse im preußischen Masuren.	
a) Der Lyckfluß . . . . .	463
b) Das Malkiehnfließ . . . . .	466
c) Der Pissek und die Masurischen Wasserstraßen . . . . .	468
I. Flußlauf und Flußthal: 1. Uebersicht. Grundriß- und Gefällverhältnisse (468). 2. Querschnitt und Beschaffen- heit von Flußbett und Flußthal (470). II. Abflußvorgang: 1. Uebersicht. Pegelbeobachtungen (472). 2. Wasserstands- bewegung. Hochwasser- und Eisverhältnisse (475). 3. Wasser- mengen (481). III. Wasserwirthschaft: Die Masurischen Wasserstraßen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts (483). 2. Verwendung des Pissek als Wasserstraße (485). 3. Ent- wicklung der Wasserstraßen im 19. Jahrhundert (487). 4. Stau- und Brückenanlagen der Masurischen Wasserstraßen und des Pissek (489). 5. Entwurf des Masurischen Schifffahrtkanals (491).	







1. Abtheilung.

# Gebietsbeschreibungen.



## 1. Abtheilung. 1. Kapitel.

# Das Gebiet der Unteren Weichsel in Preußen.

(Reichsgrenze bis Ostsee.)

Das Gebiet der Unteren Weichsel von der Reichsgrenze bis zur Ostsee umfaßt 24 928 qkm, wovon nur 1454 qkm zu Rußland gehören, nämlich von den Gebieten der beiden Grenzflüsse Tonczyna 166 und Drewenz 1288 qkm, d. h. etwa  $\frac{1}{3}$  des Tonczyna- und  $\frac{2}{9}$  des Drewenzgebiets. Der weitaus größere Theil (23 474 qkm) liegt innerhalb der Grenzen des preußischen Königreichs und bedarf daher einer näheren Betrachtung, als solche für die außerdeutschen Gebietstheile erforderlich und möglich war. Dieselbe Rücksicht war auch dafür maßgebend, bei der Beschreibung nicht die natürliche Gliederung zu Grunde zu legen, wonach der Trennungspunkt zwischen den beiden Abschnitten der Unteren Weichsel an der Brahemündung anzunehmen wäre, wo der Strom aus dem diluvialen Hauptthale in das Durchbruchthal des Baltischen Landrückens übergeht.

Die unterhalb der Reichsgrenze in die Weichsel mündenden Nebenflüsse üben nur geringe Einwirkung auf den Abflußvorgang des Hauptstromes aus. Im Mündungsbecken erhalten sogar die Weichsel und Mogat überhaupt keinen Zufluß mehr, sondern sind von den zum Stromgebiete gehörigen Gewässern, welche bei Danzig durch die Todte Weichsel nach der Ostsee, bei Elbing durch den Elbingfluß und aus dem inneren Delta nach dem Frischen Haffe fließen, mittels der ununterbrochenen Deiche künstlich abgeschieden. Aber diese Flußgebiete besitzen an sich vom wasserwirthschaftlichen Gesichtspunkte so große Bedeutung, daß ihre eingehende Untersuchung nothwendig erscheint. Der größte Theil von Westpreußen und Theile der Nachbarprovinzen gehören hierher. Ihre Gesamtfläche ist über anderthalbmal größer als das ganze Pregelstromgebiet.

Die wichtigsten Nebenflußgebiete, nämlich diejenigen der Drewenz, der Brahe, des Schwarzwassers, der Ossa, der Ferse, des Liebesflusses, der Mottlau nebst Kadaune und des Elbingflusses, werden deshalb in Sonderbeschreibungen behandelt. Vier liegen zur Linken (Brahe, Schwarzwasser, Ferse, Mottlau) mit 10 160 qkm, vier liegen zur Rechten (Drewenz, Ossa, Liebesfluß, Elbingfluß) mit 9579 qkm Flächeninhalt. Von dem 24 928 qkm großen Gesamtinhalte des Gebietes der preußischen Unteren Weichsel entfallen sonach auf die größeren

Gewässer 19 739, auf die kleineren 5189 qkm. Zu den Bächen, welche oberhalb der Mogat-Abzweigung in die Weichsel münden, gehört eine 3799 qkm große Gebietsfläche, zu den Bächen des Mündungsgebiets eine solche von 1390 qkm. Fast  $\frac{2}{3}$  der letzteren Fläche bestehen aus dem inneren Delta zwischen der Getheilten Weichsel und Mogat, dessen Wasserläufe vom Ursprunge bis zur Mündung im Stromthale liegen und in der 2. Abtheilung dss. Bds. betrachtet werden. Von den übrigen Flächen (rd. 4331 qkm) besteht der größte Theil (etwa  $\frac{3}{4}$ ) aus Höhenland, der Rest (etwa  $\frac{1}{4}$ ) aus den Niederungen des Hauptstroms, die bei der Strombeschreibung nähere Betrachtung finden, im Folgenden also nur einer beiläufigen Erwähnung bedürfen. Das Ueberwiegen der Niederungen bei den Bächen des Mündungsgebiets ergibt sich aus den Tabellen der Anbaustatistik, da der Wald in ihrer Gebietsfläche nur 6,7 % des Inhalts in Anspruch nimmt, bei den Bächen oberhalb der Mogatabzweigung dagegen 22,8 %. Umgekehrt sind die Prozentzahlen für Ackerland, Wiesen und Weiden bei letzteren erheblich kleiner als im Mündungsgebiete.

Das breite, tief in das Höhenland eingeschnittene Stromthal der Weichsel trennt die kleineren Gewässer in zwei Hauptgruppen. Die in Einzelbeschreibungen behandelten Nebenflüsse bilden eine weitere Trennung. Der Anfangspunkt der ersten linksseitigen Gruppe liegt an der Tonzynamündung (Reichsgrenze), der Endpunkt an der Brahemündung, während die beiden folgenden Gruppen das zwischen den Mündungen der Brahe und des Schwarzwassers einestheils, sowie des Schwarzwassers und der Ferse anderentheils befindliche Gelände umfassen, die vierte Gruppe endlich die kleine Fläche von der Fersemündung bis Dirschau, wo die Getheilte Weichsel das Höhenland verläßt und ihre engere Wasserscheide auf die Deichkrone übergeht. Als Anfangspunkt der rechtsseitigen Hauptgruppe ist die DREWENZMÜNDUNG angenommen, da die geringe Fläche, welche von der Reichsgrenze bis dorthin außerhalb des DREWENZGEBIETES liegt, für die Gebietsbeschreibung ohne Belang erscheint. Sie endigt an der Ausmündung des Trinkkanals bei Graudenz, eines künstlich hergestellten Mündungsarmes der Ossa. Nur 3 km unterhalb der Ossa-mündung beginnt der Deich der Marienwerderschen Niederung; auf dieser Seite erhält die Weichsel daher keinen Zufluß mehr, sondern die weiter abwärts vom Höhenlande kommenden Gewässer finden ihre Vorfluth durch die als Niederungstrecke des Liebeflusses anzusehende Alte Mogat, gehören also zum Liebeflußgebiet. Die zweite rechtsseitige Gruppe umfaßt daher nur die nach der Mogat entwässernde Gebietsfläche von der Mündung des Usznitzer Vorfluthkanals (welcher das mit dem Liebefluß vom Höhenlande kommende Wasser in die Mogat leitet) bis zum Galgenberge unterhalb Marienburg, wo sich die Wasserscheide zwischen Mogat und Elbingerfluß auf den rechtsseitigen Deich des Elbinger Deichverbandes legt.

Von der 5189 qkm großen Gebietsfläche der kleineren Gewässer kommen 858 qkm für das innere Delta, 106 qkm für Niederungen und Wasserflächen, die zu keiner der bezeichneten Gruppen gehören, in Abzug. Die verbleibende Fläche (4225 qkm) vertheilt sich folgendermaßen:

- a) Reichsgrenze bis Brahemündung, linke Seite . . . = 1073 qkm
- b) Brahemündung bis Schwarzwassermündung, linke Seite = 214 qkm

- c) Schwarzwassermündung bis Fersmündung, linke Seite = 681 qkm
- d) Fersmündung bis Dirschau, linke Seite . . . . . = 199 qkm
- e) DREWENZMÜNDUNG bis OSSAMÜNDUNG, rechte Seite . . = 1766 qkm
- f) Liebeflußmündung bis Marienburg, rechte Seite . . = 292 qkm.

**a) Reichsgrenze bis Brahemiündung, linke Seite.**

**1. Bodengestalt. 2. Gewässernek. 3. Bodenbeschaffenheit.**

Außer dem Grenzflusse Tonczynna mündet hier nur noch ein größerer Bach in die Weichsel, das Grüne Fließ. Die übrigen Wasserläufe gehören fast ausschließlich den kleinen Niederungen an und haben geringe Länge, werden aber aus den am Thalrande auftretenden Quellen reichlich gespeist, da ein großer Theil der im Gebietsabschnitte fallenden Niederschläge rasch versickert und unterirdisch abfließt. Das nach Rußland übergreifende Tonczynnagebiet umfaßt 479, das Gebiet des Grünen Fließes 226 qkm. Ersteres gehört bis auf die Mündungstrecke vollständig der Kujawischen Hochfläche an, letzteres hauptsächlich dem südlichen Arme des Thorn—Eberswalder Hauptthales, welcher durch die Bromberger Waldplatte vom nördlichen Arme getrennt wird.

Der bei Nieszawa von der Weichsel berührte Abfall der Kujawischen Hochfläche verläßt dort den Strom und zieht sich gegen Westen über Alexandrowo, Argenau und Labischin nach dem Nekethal. Westlich von der Tonczynna und an der Grünfließ-Niederung ist der Rand des diluvialen Geländes deutlich ausgeprägt, da die durchschnittliche Höhenlage (+ 90 m) um etwa 20 bis 30 m diejenige der Vorstufe des Weichselthals bei Czehocinek und der genannten Niederung übertrifft. Im mittleren Theile zwischen den Thälern der Tonczynna und des Grünen Fließes ist dagegen keine deutliche Grenze vorhanden, weil hier nördlich von der diluvialen Hochfläche große jungdiluviale Sandmassen das Hauptthal bis zu gleicher Höhe mit der Kujawischen Platte erfüllen; die „Sängershöh“ genannte Düne liegt auf + 105 m. Nach der Weichsel hin vermindert sich die Höhenlage dieses Dünengeländes auf etwa + 60 m; nur bei Brzoza überragt ein sandiger Steilhang (+ 87 m) die schmale Niederung um fast 50 m. Die linksseitige Thalwand der Weichsel wird bis zum Brahethale von diesem, allmählich in die Bromberger Waldplatte übergehenden, bald flachen, bald völlig an die Dünenbildungen der Ostseeküste erinnernden Gelände begleitet und liegt nahe am Strome oder doch weniger als 1 km vom Strome entfernt. Nur von Podgorz (gegenüber Thorn) bis zur Mündung des Grünen Fließes dehnt sich die Messauer Niederung und unterhalb Schulitz die Langenauer Niederung etwas breiter aus.

An den Schlickboden des Weichselthals schließt sich also von der Tonczynna bis oberhalb der Brahemiündung eine bis zu 12 km breite Zone mageren, höchst durchlässigen Sandbodens. Erst auf der Linie A.—Grabia—Rijewo—Argenau—Raczkowo trennt sich von ihr die Kujawische Hochfläche ab, die vom schwarzen Boden, einem mit Humus auf 0,5 m Tiefe stark gemengten, thonigen Verwitterungserzeugnisse des Geschiebemergels bedeckt wird. Seine undurchlässige Be-

schaffenheit und die flache Lage haben Veranlassung dazu gegeben, daß in den Einsenkungen zahlreiche Torfmoorbildungen entstanden sind, hierunter das 2,8 qkm große Parchanjabruch. Noch ausgedehnter ist die als Fortsetzung der Neke-Thalstrecke Labischin—Nakel zu betrachtende Grünfließ-Niederung am Nordrande der Kujawischen Platte, die aus humosem oder geradezu moorigem, mit thonigen Beimengungen durchsetztem Sandboden besteht. In dem zwischen den Mündungen der Tonczyna und des Grünen Fließes ausgebreiteten Höhenlande vermag sich wegen der durchlässigen Beschaffenheit des Dünenlandes kein größerer Wasserlauf auszubilden. Das durch die Sandhöhen vom Weichselthale abgeschnittene Gelände unweit Argenau hat daher keinen offenen Abfluß dorthin, sondern entwässert durch Gräben nach dem Neuen See bei Seedorf, einem im Dünenlande liegenden Becken, aus welchem das Wasser vermuthlich unterirdisch nach der Weichsel abgeht.

Zur Entwässerung des Parchanjabruchs dient der Parchanjabanal, der zunächst südlich und dann östlich geführt ist, bis er bei Wilkostowo die kurz oberhalb auf russischem Gebiete entspringende Tonczyna erreicht. Seine westliche Fortsetzung bildet der zur Neke geleitete Gr. Friedrichsgraben (vergl. Oderwerk, Bd. II S. 236). Von der Kanalöffnung fließt die Tonczyna in großem Bogen über Norden gegen Osten, nimmt hierbei auf der Hochfläche aus Rußland von rechts einen westnordwestlich gerichteten Bach auf, oberhalb N.-Grabia von links den Abfluß einer ost-südöstlich gerichteten, bei Kl.-Morin beginnenden flachen Furche, schneidet sich alsdann mit stärkerem Gefälle tief in das sandige Gelände ein und durchfließt bei Ottlotschin das hier 2 km breite Weichselthal. Die steinerne Eisenbahnbrücke an der Reichsgrenze hat 7,8 m Lichtweite. An der oberen Strecke liegen ausgedehnte Torfwiesen, an der unteren Strecke schmale Wiesen auf Torf- oder thonigem Untergrund, untermengt mit ertraglosen Sandshollen. Die im Ueberschwemmungsgebiete gelegenen Flächen werden durch die Ausuferungen der Tonczyna gedüngt und liefern die besten Erträge. — Die Entwässerung der Grünfließ-Niederung erfolgt gegen Osten durch einen bei Tarkowo beginnenden Kanal, der oberhalb Grünkirch in das ostnordöstlich gerichtete Grüne Fließ mündet. Dieses durchbricht bei Jarkenmühle den hier nur 3 km breiten Dünenstreifen und ergießt sich unterhalb Gr.-Nessau in die Weichsel. Aus dem durchlässigen Sandgelände erhält es keine offenen Zuflüsse, wohl aber von der Hochfläche einen bei Sanddorf in die Niederung eintretenden, langen Abzugsgraben, mit dem sich unterhalb ein zweiter, von Kaczkowo kommender vereinigt. In seinem unteren Laufe hat das Fließ beträchtliches Gefälle und treibt 3 Mühlen. Die in Stein gebaute Eisenbahnbrücke bei der Kunkelmühle hat 9,4 m Lichtweite; da die Vorfluth durch Sandablagerungen im Mühlenweiher behindert wird, finden oberhalb Abspülungen an den Ufern statt.

#### 4. Anbauverhältnisse. 5. Bewaldung.

Die breite Sandzone zwischen dem Weichselthal und der Kujawischen Hochfläche ist fast ganz mit Kiefern bewaldet, wogegen auf dem fruchtbaren schwarzen Boden des südwestlichen Höhenlandes und in den Niederungen fast gar keine

Waldflächen vorkommen. Der kleine Gutswald bei Liszkowo hat gemischten Bestand, neben dem Nadelholz auch Eichen, Buchen und Birken. Die großen, zu den Kreisen Thorn, Inowrazlaw und Bromberg gehörigen Staatsforsten (Oberförstereien Schirpitz, Argenau, Wodek, Kirschgrund und Schulitz), die Privatwaldungen bei N.-Grabia und Schulitz, sowie der städtische Wald bei Schulitz sind Kiefernforsten, die im Kahlschlagbetrieb mit 100- bis 120-jähriger Umtriebszeit bewirthschaftet werden. Der Wiederanbau erfolgt durch Saat oder Pflanzung, an manchen dem rauhen Ostwinde besonders ausgesetzten Stellen im Schutze von übergehaltenen Schirmbäumen, da schädliche Nachfröste zuweilen noch bis in den Juni hinein eintreten.

In der Regel hört der Winter so zeitig auf, daß der schwere Boden der Kujawischen Hochfläche von Mitte April ab zur Sommerfaat bestellt werden kann. Auf diesem fruchtbaren Ackergrunde gedeihen alle Feldfrüchte, namentlich auch Weizen und Zuckerrüben vortrefflich, falls für genügende Entwässerung gesorgt wird. Im östlichen Theile der Grünfließ-Niederung liegen gleichfalls ergiebige Ackerflächen, mit Wiesen gemengt. Der magere Boden in der breiten Sandzone kann dagegen an den wenigen waldfreien Stellen nur zum Anbau von Kartoffeln und Buchweizen oder zur Hutung benutzt werden.

Die meisten Wiesen finden sich, vom Weichselthale abgesehen, in der Grünfließ-Niederung, an der oberen Tenczyna und auf den entwässerten Brüchern. — Das ehemalige Sumpfland der Grünfließ-Niederung ist schon vor langer Zeit, aber nur unvollkommen trockengelegt, da alle Versuche zur Durchführung einer vollständigen Entwässerung auf genossenschaftlichem Wege am Widerstande der bäuerlichen Besitzer gescheitert sind. Eine gewisse Regelung haben die Abflußverhältnisse durch die nach der Schauordnung vom 20. Januar 1857 erfolgenden Räumungen erfahren. In nassen Jahren leiden die Wiesen oberhalb der Sarkenmühle in Folge des zu hohen Mühlenstaues und die großen Wiesenflächen oberhalb Altendorf in Folge des mangelhaften Abflusses durch die Altendorfer Sanddüne, und zwar umso mehr weil die Versickerung des Tagewassers von einer unter der schwachen Humusdecke liegenden Wiesentalkschicht wesentlich erschwert wird. — Von der Entwässerungsgenossenschaft des Parchanjabruches (27,6 qkm, Statut vom 31. August 1852) ist in den fünfziger Jahren der Parchanjekanal nach der Tenczyna geleitet worden; seine Abmessungen gestatten nur langsamen Abfluß, wenn nach schneereichen Wintern zu große Wassermassen in den gefällarmen Kanal geleitet werden. — Anfangs der sechziger Jahre haben auch die Brücher bei Wjelowjes und Kaczkowo (1,60 qkm, Statut vom 26. November 1860) durch einen nach dem Grünen Fließ geleiteten Abzugsgraben im Allgemeinen genügende Entwässerung erhalten.

Auf die gute Unterhaltung der Entwässerungsgräben wurde bisher von den bäuerlichen Besitzern nicht überall das nothwendige Gewicht gelegt, noch weniger auf Dränagen. Dagegen sind die Feldmarken der Gutsbezirke in ziemlich großer Ausdehnung dränirt. Neuerdings gewinnt aber auch beim Kleinbesitze diese Meliorirung Eingang; die Dränagegenossenschaft Schadlowitz (2,34 qkm, Statut vom 20. August 1895) entwässert in den Parchanjekanal, die Dränagegenossenschaft Morin (9,43 qkm, Statut vom 2. Januar 1899) mit einem neu

hergestellten Graben nach dem Neuen See. — Ob bei dem vergrößerten Zuflusse die unterirdische Ableitung dieses Beckens nicht versagen wird, muß die Erfahrung lehren; alsdann würde die Weiterführung eines unter Friedrich dem Großen begonnenen, in Ueberresten noch vorhandenen Vorfluthgrabens nach dem Grünen Fließe in Frage kommen. In nassen Zeiten tritt schon jetzt der Neue See über die Ufer und gewährt keine ausreichende Vorfluth für die Ländereien bei Eichthal und Argenau, welche mit dem Unterwalde—Seedorfer Kanale nach ihm entwässern.

### b) Brahemiündung bis Schwarzwassermündung, linke Seite.

Bei Jordon beginnt das zunächst gegen Nordnordosten gerichtete Durchbruchthal der Weichsel, dessen linksseitige Thalwand eine nur schmale Niederung frei läßt, bei Koselitz unmittelbar an den Strom tritt und bis Grutschno sich auf 2,5 km Abstand von ihm entfernt. Hier schließt die Eindeichung der bis zu 3 km breiten Kl.-Schwezer (Niedwitzer) Niederung, welche nach dem Schwarzwasser hin entwässert, an das Höhenland, nimmt also das Schwarzwassergebiet seinen Anfang. Die Seenplatte des Pommerschen Landrückens erhebt sich mit 60 bis 70 m hohem Steilhange auf + 90 bis 100 m aus dem Thalgrunde und dacht sich bald danach flach gegen Westen zum Braethale ab, so daß die Wasserscheide der Brahe nur 2 bis 4 km von der Thalwand des Weichselthales absteht. Daher bleibt kein Raum für die Entwicklung eines irgendwie nennenswerthen Wasserlaufs. Zahlreiche Schluchten führen im Frühjahr und nach heftigen Sommerregen das Höhenwasser herab. Aber nur die an Topolno und an Grutschno vorüber fließenden Bäche werden etwas nachhaltiger gespeist, so daß ihr starkes Gefälle zum Mühlenbetriebe dient. Das wild zerrissene Gehänge zeigt unter dem Geschiebemergel ältere Thone, Sande und Braunkohlen der Tertiärformation. Die Verwitterungsdecke des Geschiebemergels besteht auf der Südostecke des Plattenrandes südlich von D.=Strelitz vorwiegend aus Sand oder sandigem Lehm, dagegen nördlich von diesem Orte bis in das Schwarzwassergebiet hinein aus humosem Lehmboden oder Schluffsand. Auch die sandigen Flächen sind wenig durchlässig, weil der Mergel meist in geringer Tiefe den Untergrund bildet. Nur das sandige Gelände im Süden von D.=Strelitz ist bewaldet. Im übrigen Gebietstheile wird der als Gersten-, zum Theil auch als Weizenland eingeschätzte Boden zur Ackerwirthschaft benutzt, ebenso auf den schwächer geneigten Thalgehängen, während die steilen Wände der Schluchten Unland bilden und stetigen Einrissen des Tagewassers unterworfen sind.

### c) Schwarzwassermündung bis Ferseniündung, linke Seite.

#### 1. Bodengestalt. 2. Gewässer. 3. Bodenbeschaffenheit.

Von Schwetz (an der Schwarzwassermündung) bis Sartowitz bespült der Strom den 60 bis 70 m hohen Steilhang der Seenplatte unmittelbar oder liegt nur durch Kämpen von ihm getrennt. Hier mündet kurz oberhalb Sartowitz der

Grenzgraben, ein von Gr.-Zappeln kommender kleiner Bach, dessen ungenügende Räumung zur Verwässerung großer Wiesenflächen zwischen dem genannten Orte, Kl.-Zappeln und Jungen Veranlassung giebt. In die alsdann folgende, bis zu 5,5 km breite Schweß—Neuenburger Niederung tritt am südlichen Anfange bei Kl.-Schwenten die Montau und durchfließt sie bis zum nördlichen Ende bei Neuenburg. Von da bis Fiedlitz begleitet die Thalwand wiederum den Strom, läßt hierauf die gegen das Münsterwalder Mühlenfließ mit einem Sommerdeiche abgeschlossene gleichnamige Niederung frei und berührt die Weichsel abermals oberhalb Thymau, von wo die schmale Thalsohle in das Fersegebiet übergeht. Außer den genannten Gewässern kommt nur noch ein nennenswerther Bach vom Höhenlande, nämlich bei Gr.-Kommorsk in der Schweß—Neuenburger Niederung; er ergießt sich in die Mündungstrecke der Montau und wird hierdurch mit ihrem Gebiete vereinigt. Von der 469 qkm betragenden Fläche des Montaugebiets entfällt über  $\frac{1}{5}$  auf das Weichselthal, bleibt hier also außer Betracht. Ähnlich wie bei dem gegenüber liegenden hochwasserfreien Graudenzer Thalgrunde oberhalb der Offamündung, breitet sich auch an der Montau, bevor sie in das natürliche Ueberschwemmungsgebiet eintritt, eine von der hohen Thalwand bogenförmig umzogene niedrige Vorstufe aus, in deren Mitte sich die Anhöhe von D.-Gruppe inselartig um 30 bis 40 m erhebt. Von Gr.-Sibfau an liegt der Steilabfall des Landrückens wieder unmittelbar neben der eingedeichten Niederung.

Soweit die Montau dem Höhenlande angehört, verfolgt sie annähernd nord-südliche Richtung, muß daher von Kl.-Schwenten ab an jener inselartigen Anhöhe entlang mit zwei scharfen Krümmungen in die entgegengesetzte Richtung der Niederungstrecke übergehen. Die Höhenlandstrecke fließt nahezu parallel mit dem Unterlaufe des benachbarten Schwarzwassers. Ebenso zeigen, ähnlich wie im Gebiete dieses Flusses, die stehenden Gewässer des Montaugebiets fast ausnahmslos eine reihenweise Ordnung in der Richtung von Norden nach Süden oder senkrecht hierzu von Westen nach Osten. Die Zahl der Seen des Montaugebiets ist ziemlich groß; Bludau hat für die 5 umfangreichsten den Flächeninhalt auf 6,25 qkm ermittelt, und mit Einrechnung der vielen kleinen Wasserbecken kann man die Gesamtfläche auf etwa 9 qkm schätzen, d. h. 2,4 % des ganzen Flächeninhalts, welcher vom Montaugebiete zur Seenplatte gehört. Dieser Prozentsatz würde noch weit größer ausfallen, wenn man die Bruchflächen berücksichtigen wollte, die unverkennbar als vertorfte Seen zu betrachten sind.

Die längste Reihe kommt von der oberen Jonka (Fersegebiet) im Norden und spaltet sich im Udschizsee (+ 80 m, 1,67 qkm, 2,65 km lang, 1 km breit) in zwei Arme. Der westliche Arm führt über den Montaffeksee und die beiden Ribnoseen, der östliche über den Radsee und Kleinen See gegen Süden nach Fünfmorgen. Hier treffen die beiden Arme wieder zusammen und finden eine Fortsetzung durch die Furche, in welcher der Krakowjesee (+ 72 m) und der kleine See bei Wenglarfen (+ 65 m) liegen. — Im Radsee (+ 78 m, 2,82 qkm) wird jene nord-südliche Reihe von einer ost-westlichen gekreuzt, die unweit Neuenburg beginnt und an der Slone-Seenkette des Schwarzwassergebietes endigt. Zu ihr gehören der Czarjesee (+ 77 m, 0,37 qkm), der Lonfer See (+ 78 m, 0,96 qkm, 2,2 km lang), ferner jenseits des Radsees und Montaffeksees das

Gr. Wolfsbruch und die Brücher bei A.-Hütte mit dem Buzeksee (+ 89 m). — Kurze west-östliche Furchen bilden die mehrfach seeartig erweiterten kleinen Thäler des Schinowafließes und des Jeszewoer Fließes, sowie das Thälchen des Gellener Sees (0,43 qkm). — Eine zweite nord-südliche Reihe zieht sich vom Bruche bei Lalkau durch die Milewoer Brücher über den Czarnesee, den Sawaddasee (+ 73 m) und das benachbarte Bruchland nach dem lang gestreckten Bruche bei Gr.-Warlubjen, der sogenannten „Warlubjer Plis“.

Der Hauptbach entspringt nahe bei der Oberförsterei Bülowshöhe, vereinigt sich mit dem Abflusse des Udschikjsees und nimmt im Montasseesee den Abzugsgraben des Gr. Wolfsbruchs auf. Von links erhält die Montau den Abfluß des Radsees, in welchen der Lonker und Kleine See entwässern. Rechts nimmt sie den spitzwinklig verlaufenden Abflußbach der Ribnoseen, das Schinowafließ und das Jeszewoer Fließ mit dem Abflußbache des Gellener Sees auf. Von Mischke ab läuft sie in einem scheinbar künstlich hergestellten Bette durch die Borstufe des Höhenlandes nach der Mühle bei Gr.-Schwenten und jenseits des Schwentener Sees in die Niederung, wo sie sich mit dem als Kleines Fließ bezeichneten, bei Mischke abzweigenden Arme wieder vereinigt. Unweit Koblau wird die Montau von der Eisenbahnlinie Bromberg—Dirschau, oberhalb Mischke und unterhalb D.-Gruppe von der Linie Laskowitz—Graudenz gekreuzt. Die steinerne Eisenbahnbrücke bei Koblau hat 5,7 m, die eiserne Brücke bei D.-Gruppe 8,2 m Lichtweite, wogegen die einen Thalübergang bildende eiserne Brücke bei Mischke die unverhältnißmäßig große Lichtweite von 38,4 m besitzt. Auch die zur Abführung des größten Hochwassers, das auf 1,7 m über den gewöhnlichen Wasserstand steigt, ausreichenden Straßenbrücken haben nur 6 bis 8 m, in der Niederung bis zu 12 m Lichtweite. — Der bei Gr.-Kommorsk vom Höhenlande herab kommende Bach entsteht im Bruchlande südwestlich von Milewo und fließt bis zum Bruche bei Gr.-Warlubjen durch die Furchen des Czarnes- und Sawaddasees. Der Abfluß dieser beiden Seen ist einigermaßen geregelt; dagegen liegt die Entwässerung weiter unterhalb noch im Argen wegen der zu hohen Sohlenlage des Bachdurchlasses, der im Norden des Bahnhofs Warlubjen durch den Eisenbahndamm führt; bei einer Senkung der Sohle um etwa 0,4 m würden angeblich 40 bis 50 ha Wiesen der „Warlubjer Plis“ entsumpft werden können.

Die Brücher bei Milewo und Lalkau (+ 78 m), mit welchen die zuletzt genannte Reihe beginnt, haben Abfluß nach Nordosten in zwei kleine Seen (+ 57 m) bei Osterwitt und von da gegen Norden in den Kl.-Kruger See (+ 41 m), wo auch ein Fließ vom nordwestlich gelegenen Smarszewoer See (+ 61 m) mündet. Den Abfluß des Kl.-Kruger Sees bildet das gefällreiche, für den Betrieb von 2 Mühlen benutzte Münsterwalder Mühlenfließ, dessen östlich gerichteter Lauf unterhalb Münsterwalde von der eingedeichten Niederung durch einen Sommerdeich abgehalten wird und rechtwinklig über ihren unterdückernten Entwässerungsgraben (Musawagraben) hinweg in die Weichsel fließt.

Aus den vorstehenden Angaben über die Spiegelhöhen der Seen, welche im Vergleich mit den geringen Entfernungen ziemlich große Unterschiede zeigen, läßt sich kein Rückschluß auf die Höhenlage des umgebenden Geländes ziehen, weil die niedrig liegenden Wasserbecken meist tief in die Hochfläche eingeschnitten

sind. Auch die Thäler der fließenden Gewässer nehmen bachabwärts schlucht-ähnliche Formen an, während gleichzeitig das Gefälle sich steigert. Die Seenplatte selbst ist eben; nur ausnahmsweise, z. B. neben der Thalwand des Weichselthals im Münsterwalder Forste bei Fiedlitz, unterbricht mannigfachere Gestaltung die Einförmigkeit der durchschnittlich + 80 m hohen Fläche.

Der größte Theil des Montaugebietes besteht aus magerem, vielfach grobkörnigem und durchlässigem Sandboden, unter dem sich erst in größerer Tiefe Geschiebemergel findet. Die Ausscheidung undurchlässiger Schichten hat an den zahlreichen Stellen mit ungenügendem Abflusse zur Bildung von Brüchern und Vertorfung ehemaliger Seen Anlaß gegeben. Auf dem Hochufer des Weichselstromes im Norden von Schwetz und Sartowitz tritt der Geschiebemergel näher an die Oberfläche und ist derart verwittert, daß der Untergrund des sandigen Bodens einen zur Erhaltung genügender Feuchtigkeit und Vermeidung stockender Masse günstigen Wechsel von Sand- und Thonschichten aufweist. Nach dem Gellener See hin geht der Boden in undurchlässigen, aber mit viel Sand gemengten Lehm über. Längs der Thalwand jenseits der Montau bis unterhalb Neuenburg herrscht humoser Lehm Boden vor, wechselnd mit feinkörnigem lehmigem Sand (z. B. bei Koblau und südlich von Gr. Warlubjen), überall von geringer Durchlässigkeit. Bei Münsterwalde tritt noch einmal Sandboden auf lehmigem Untergrund an die Thalwand. Weiter nördlich bis zum Fersengebiete besteht der Boden aus schwerem Lehm.

#### 4. Anbauverhältnisse. 5. Bewaldung.

Nur ein mehr oder weniger breiter Streifen des Höhenlandes neben dem Steilabfalle des Landrückens eignet sich zur landwirthschaftlichen Benutzung und dient zum Anbau von Roggen, Hafer und Kartoffeln, auf dem schweren Lehm Boden im nördlichen Theile auch zur Erzeugung von Weizen und Delfrüchten. Der größte Theil des betrachteten Gebiets ist bewaldet oder mit ausgesprochenem Waldboden bedeckt, zumeist mit magerem Sande. Wo derselbe nach Ausrodung ehemaliger Bauernwälder des Dinges durch den Nadelabfall beraubt und in Ackerland verwandelt worden ist, artet er nach wenigen Ernten in Odland aus und belästigt durch Flugsandbildung die Nachbarschaft, z. B. in den Feldmarken Tschau (unweit vom Gellener See), Smarszewo (am Oberlaufe des Münsterwalder Bachs) und Gruppe (auf der sandigen Vorstufe neben der Schwetz—Neuenburger Niederung). Wiesen finden sich auf dem Höhenlande fast nur in den Brüchern, deren Entwässerung jedoch meistens nicht ausreicht, um guten Graswuchs zu ermöglichen (vergl. z. B. die Angaben über die verwässerten Wiesen bei Zappeln und im Bruche bei Warlubjen auf S. 9 und 10).

Die ausgedehnten Kiefernforsten, welche den östlichen Ausläufer der Tucheler Heide bilden, befinden sich größtentheils im Besitze des Staats (Oberförstereien Hagen, Bülowshöhe und Kraushof) und werden in 100- bis 120-jährigem Umtriebe bewirthschaftet wie im Schwarzwassergebiete. Auch die umfangreichen Privatforsten im Süden des Gebietsabschnittes von Sartowitz bis jenseits der Laszkowitz—Graudenzener Eisenbahn und im Quellgebiete der Montau unterliegen meistens einer planmäßigen Bewirthschaftung. Als Laubholz finden sich fast nur

die Erlenbestände auf den Brüchern. Neuerdings haben durch Verbesserung der Vorfluth ziemlich große Flächen für ihre Holzbestände bessere Wachsthumverhältnisse erhalten, z. B. am Sawaddasee. Obgleich die Staatsforstverwaltung in den letzten Jahren etwa 6 qkm Oedland aufgeforstet hat, entspricht dies kaum dem zehnten Theil der Waldfläche, die seit der Grundsteuerveranlagung durch Entwaldung und Vernachlässigung der Wiederanzucht verloren gegangen ist. Nebennutzungen auf Streu und Weide finden in den Staatswaldungen nicht statt, in den großen Privatforsten zuweilen bei Futter- und Streumangel, dagegen in den Bauernwäldern jederzeit ohne Rücksicht auf die Schonung des Waldbodens.

#### d) Ferseniündung bis Dirschau, linke Seite.

Bei Mewe (an der Ferseniündung) berührt die Thalwand den Strom nur auf eine kurze Strecke, umzieht dann in flachem Bogen die Falkenauer Niederung und begleitet jenseits derselben die Getheilte Weichsel bis Dirschau, wo der Danziger Werder des Mündungsbeckens beginnt. Die Falkenauer Niederung erhält vom schmalen Saume des Höhenlandes einige kleine Zuflüsse, welche sich für die auf künstliche Entwässerung angewiesene Fläche zuweilen recht nachtheilig erweisen.

Das auf diesem Saume unweit Kauden entspringende Drebeckfließ nimmt seinen Lauf mit der Thalwand parallel gegen Norden und mündet oberhalb Dirschau in die Weichsel. Die kurz vor der Mündung liegenden Wiesen der Gemarkung Zeisgendorf, welche früher mangelhafte Vorfluth hatten, sind durch bessere Räumung des Baches neuerdings genügend entwässert worden. Einen zweiten Nebenbach erhält der Strom am nördlichen Ende des Höhenlandes bei Dirschau, nämlich das aus dem Liebshauer See durch eine Stauhschleuse abgeleitete Dirschauer Mühlenfließ, einen am Hange des Höhenlandes künstlich angelegten, gegen die Niederung abgedämmten Wasserlauf mit etwa 5 m Spiegelbreite.\*) Die Wasserscheide zwischen seinem Gebiete und dem der Mottlau läuft auf seinem linksseitigen Damme entlang, überschreitet den Abschlußdamm des Liebshauer Sees und wendet sich alsdann über die runden Kuppen der Liebshauer Hügel nach dem oberen Spengawagebiete. Die den Liebshauer See (+ 13 m) speisende Spengawa fließt vom Zdunyer See (+ 65 m) ab durch ein gewundenes Thal, dessen meist sanft geböschte Wände dicht an das Bachbett herantreten. Ihr 12 km langer Lauf hat 4,33 ‰ mittleres Gefälle, das von 3 Wassertriebwerken benutzt wird. Der 0,65 qkm große, 3 km lange Zdunyer See bildet mit dem Spengawsker und Kiewalder See eine bei Kiewalde in geringem Abstand vom Fersethal beginnende, süd-nördlich gerichtete Kette, in deren Fortsetzung der Turser See (+ 65 m, 0,96 qkm, 2,3 km lang, 0,6 km

\*) Der Liebshauer See ist in der Ordenszeit durch einen Damm künstlich hergestellt worden, um das früher in die Mottlau fließende Wasser der Spengawa mit dem Dirschauer Mühlenfließ (Mühlenkanal) nach der bei Dirschau angelegten Mühle zu leiten.

breit) gelegen ist, dessen Abflußbach oberhalb Wentkau in die hier ostwärts umbiegende Spengawa mündet.

Während das Höhenland längs der Falkenauer Niederung auf + 50 bis 60 m, längs der unteren Spengawa und des Mühlenfließes auf + 70 bis 80 m, am Turser See sogar auf + 105 m liegt, zieht sich am Drebeckfließ eine flache Mulde entlang, deren Höhenlage von + 40 m allmählich auf + 30 m nach Norden hin abnimmt. Auf dem westlichen, höheren Theile herrscht sandiger Lehm oder ganz leichter Sandboden vor (z. B. bei Rokittken und Schliewen), auf dem übrigen Höhenlande strenger Lehm, stellenweise auch undurchlässige Schwarzerde wie im benachbarten Fersegebiet. Der Boden ist mit wenigen Ausnahmen fruchtbar und wird als Ackerland benutzt. Seit Jahren wird auf den zum Kreise Dirschau gehörigen Feldmarken viel für planmäßige Dränagen gethan, so daß im Allgemeinen ihr Zustand befriedigend ist und verhältnißmäßig wenige, namentlich bäuerliche Grundstücke, welche dränagebedürftig sind, dieser Wohlthat noch entbehren. Wiesen und Wald nehmen im Ganzen nur geringe Flächen ein. Unmuthig bewaldet ist namentlich die Umgebung der Spengawsker Seenkette.

#### e) DREWENZMÜNDUNG BIS OßAMÜNDUNG, RECHTE SEITE.

In dem Knie, welches der Weichselstrom beim Uebergang aus dem Thorn—Eberswalder Hauptthale in das Durchbruchthal bildet, liegt eine 1766 qkm große Fläche, von welcher etwa 400 qkm zu dem unterhalb Thorn, oberhalb Kulm und von Kulm bis Graudenz durch Einbuchtungen in das Höhenland bedeutend erweiterten Stromthal gehören. Wirft man einen Blick auf die östlichen Nachbargebiete, so zeigt sich, daß die untere Ossa und Lutrine einen bis nahe an das DREWENZthal bei Strassburg reichenden Abschnitt bilden. Zwischen dieser Linie, dem DREWENZthale und dem Knie des Weichselthals liegt eine nahezu rechteckig geformte Fläche (Hochfläche von Briesen), weil die Lutrine=Ossa=Furche annähernd parallel mit der Weichselstrecke DREWENZmündung—Jordon gerichtet ist und die untere DREWENZ parallel mit der Weichselstrecke Jordon—Graudenz, aber in umgekehrter Richtung, fließt.

Von dieser Briesener Hochfläche und den dazu gehörigen Niederungen trennt die Wassertheide der Ossa und DREWENZ im Osten ein zu diesen Nebenflußgebieten gehöriges, etwa 1000 qkm großes Dreieck ab, d. h. über ein Drittel der Gesamtfläche des Rechtecks. Eine noch etwas größere Fläche entfällt auf die Gebiete der südwärts nach Thorn laufenden Thorner (Großen) Bache (358 qkm), der gegen Nordwesten nach Kulm laufenden Fribbe (254 qkm) und des gegen Westen oberhalb Graudenz in den Hauptstrom fließenden Maruscher Fließes (483 qkm, wovon jedoch der größte Theil auf die aus der Kulmer Stadtniederung kommenden Gewässer entfällt). Der verbleibende Rest von 671 qkm vertheilt sich auf die Sammelgebiete der Niederungen, nämlich der Thorner Stadtniederung und der Kulmer Amtsniederung, zwischen denen bei Ostromezko am Kniepunkte noch eine schmale Niederung liegt, sowie auf die Vorländer und Rämpen an der Weichsel. Da hier nur das Höhenland in Betracht kommt,

nach der Ostromezkoer Niederung aber kein nennenswerther Wasserlauf geht, so handelt es sich in der Hauptsache um fünf Gebietstheile, von denen zwei (Thorner Bache und Fribbe) mit den Eindeichungen des Weichselthals nicht im Zusammenhang stehen, wogegen bei zweien (Thorner Stadtniederung, Kulmer Amtsniederung) das benachbarte Höhenland ausschließlich durch die Entwässerungsgräben der Deichverbände Vorfluth erhält und bei einem Gebietstheile (Kulmer Stadtniederung und Maruscher Fließ) dies größtentheils der Fall ist.

### 1. Bodengestalt.

Das von der Weichsel, der Offa-Lutrine-Furche und der Drewenz umgebene Rechteck besteht, wenn man das Weichselthal unberücksichtigt läßt, aus einer ziemlich ebenen Hochfläche, die von der Ostspitze (an den Quellseen der Lutrine) über Rehden bis Sarnau und über Briesen bis nördlich von Kulmsee mehr als + 100 m Höhenlage besitzt, ausnahmsweise auch bis zu + 125 m und darüber. Der Rand dieser zur Abdachung des Preussischen Landrückens gehörigen Briesener Hochfläche liegt meistens auf + 80 bis 90 m. Von der Linie Sarnau—Kulmsee gegen Westen und von der Kulmseeer Seenreihe gegen Süden ist das Gelände meistens flach, weiter im Norden und Osten schwachwellig. Nur an dem ziemlich steilen Abfalle des Landrückens haben die auf der Hochfläche selbst träge fließenden Gewässer, um den 50 bis 70 m betragenden Höhenunterschied zu überwinden, vor ihrem Eintreten in die Niederungen tiefe Schluchten ausgewaschen, die sogenannten Parowen. Solche finden sich nicht nur, wo ein ständig fließender Wasserlauf in das Thal übergeht, sondern auch an vielen anderen Stellen als Wasserriße, die nur zur Zeit der Schneeschmelze und nach heftigen Regengüssen vom Wildwasser durchströmt werden. Bei Thorn vermittelt ausnahmsweise den Uebergang zur Thalsohle eine durchschnittlich + 70 m hohe Vorstufe, an welche sich nach der Stadtniederung hin eine zweite Stufe reiht, die bereits dem Thale beizurechnen ist. Dies gilt auch für das zwischen der Thorner und Ostromezkoer Niederung gelegene waldige Gelände. Beide besitzen aber in Bezug auf Bodenbeschaffenheit und Benutzbarkeit mit den tiefer liegenden, aus dem Schwemmlande des Stromes bestehenden Niederungen keinerlei Aehnlichkeit. Sowohl die höher gelegene Vorstufe bei Thorn, als auch die niedrigeren Vorstufen scheinen Ueberreste der Thalsohle aus verschiedenen Entwicklungszeiten zu sein. Sie unterscheiden sich scharf vom Schlickboden der eigentlichen Niederung und von der mit Geschiebelehm bedeckten Hochfläche durch ihren, gewöhnlich nur zum Kiefernwald verwertbaren Sandboden.

### 2. Bodenbeschaffenheit.

Aus der Verwitterung des Geschiebemergels ist auf der Hochfläche ein zum Ackerbau fast überall gut geeigneter Boden hervorgegangen, dessen Krume aus einem Gemische von kalkhaltigem Lehm mit feinem Sand und Humustheilen besteht. Nur auf dem höheren Theile von Kulmsee nach dem Wjeznosee hin und jenseits desselben ist die Bodenmischung weniger günstig, zumal der undurch-

lässige Untergrund mit einer so dünnen humosen Schicht bedeckt wird, daß die Ertragsfähigkeit leidet. Auch der sandige Lehm, welcher sich von der Kulmseeer Seenfette und dem Thalrande bis jenseits Kentschkau ausbreitet, hat undurchlässige Unterlage in 1 bis 1,5 m Tiefe, so daß er einer gründlichen Entwässerung bedarf. Diese ist aber wegen der ebenen Bodengestalt schwer ausführbar; im Frühjahr und nach andauernden Sommerregen braucht der Boden stellenweise einige Wochen zum Austrocknen. Abgesehen von einigen Erhebungen mit humus- und kalkarmem Thon, zeichnet sich jedoch dieser Theil des Kreises Thorn durch große Fruchtbarkeit aus. Er steht hierin nur dem im nördlichen Gebiets-theile befindlichen Boden des Kulmer Landes nach, in dessen Untergrund der Geschiebemergel auf größere Tiefe verwittert, mit Sandadern durchsetzt und durchlässig gemacht ist. Der so entstandene milde und warme Lehm- oder sandige Lehmboden gilt als bestes Weizenland. Leichtere Beschaffenheit haben vereinzelte Striche, z. B. am Kunzendorfer Mühlenfließ (westlich von Kulmsee) und bei Papau (nördlich von Thorn). Sandboden von größerer Mächtigkeit findet sich auf der nach Ostromezko vorspringenden Südwestspitze des Höhenlandes, sowie an seinem Saume zwischen Kulm und dem Offathale mehrfach, z. B. von Wabez bis Lunau, bei Waldau und Marusch.

Die größere Durchlässigkeit und wellige Gestalt der Bodenoberfläche im nördlichen Theile des betrachteten Gebietsabschnittes erleichtern den Abzug des Wassers. Nur in den tieferen Einsenkungen liegen dort kleine, theilweise abflußlose Seen oder ihre vertorften Ueberreste. An Zahl und Umfang etwas größer sind die Torfmoorbildungen im südlichen (zum Kreise Thorn gehörigen), sehr flachen und meist undurchlässigen Theile. Bedeutenden Umfang nehmen sie jedoch nur an auf dem undurchlässigen Boden zwischen Kulmsee und Briesen, besonders im Nordwesten des Briesener Kreises (Zgunjekabruch, Blottobruch, Geralsbruch).

### 3. Gewässer.

Auch die Ränder des großen Wjeczno sees (+ 90 m, 5,09 qkm), des Hoflebener Sees (0,81 qkm) und die zwischen beiden gelegenen Mulden, welche wohl ehemals mit stehendem Wasser angefüllt waren, sind mit Torfmoor bedeckt. Dagegen besitzen die Wasserbecken bei Kulmsee, welche eine gegen Westnordwest gerichtete Kette bilden, größtentheils höhere Ufer (Kulmsee + 85 m, 3,74 qkm, 5,95 km lang). Dicht neben dem Wjeczno see und nur durch einen flachen Rücken von ihm getrennt, liegt der Plusnitzer See (0,50 qkm), nördlich von ihm der abflußlose oder doch nur nothdürftig nach dem vorgenannten See entwässernde Mgowo see (+ 99 m, 0,40 qkm). Sehr viele, aber meist kleine Seen finden sich in dem Dreieck zwischen Kulm, Kulmsee und Sarnau. Hier bilden der Papowoer See (+ 81 m), der See bei Storlus (0,36 qkm) und der Czyste See (0,30 qkm) eine nordwestlich gerichtete Kette, und an den Kornatowoer See (+ 92 m, 0,66 qkm) reihen sich gegen Westen kleinere Wasserbecken. Zum Gebiete des Maruscher Fließes in der nordwestlichen Ecke des Gebietsabschnittes (und zum angrenzenden Offagebiete) gehören die beiden kleinen, mit dem Melno see parallel, nordost-südwestlich gerichteten Reihen zwischen Orle und Okonin, von

denen der Große See bei Grutta (+ 86 m) und der Willezasse, sowie der zur Furche des Sallnoer Sees gehörige Skompensee (+ 67 m) Abfluß nach dem genannten Fließe haben. Der von ihm durchflossene Gr. Rudniker See (+ 23 m, 1,72 qkm) liegt bereits im Weichselthale. Nach Bludau's Ermittlungen umfassen die acht Seen des Höhenlandes, für welche wir Flächenangaben mitgetheilt haben, zusammen 11,86 qkm. Bei Hinzurechnung der kleineren Wasserbecken läßt sich die Spiegelfläche aller stehenden Gewässer auf 14 qkm, also auf etwa 1 % der Gesamtfläche des Höhenlandes schätzen.

Der Flächeninhalt des Wjecznosees, der jetzt wenig über 5 qkm beträgt, soll früher bedeutend größer gewesen sein. Zur Trockenlegung der Randlände-reien und zur Gewinnung von Vorfluth für die benachbarten Brücher wurde 1777 der Wjecznokanal angelegt, der über Wangerin durch zwei trockengelegte Brücher nach dem Hoflebener See führt. Bei Wangerin entspringt die Thorner Bache (auch Große Bache genannt), welche den Abfluß des Hoflebener Sees aufnimmt und in einem flach eingeschnittenen, mit nassen Wiesen angefüllten, nur streckenweise von steileren Gehängen besäumten Thälchen gegen Süden fließt. Oberhalb Grembozin schneidet sich die Bache mit gekrümmtem Laufe tiefer in die Thalwand des Weichselthales ein und theilt sich auf der oberen Vorstufe des Höhenlandes in zwei Arme. Der östliche Arm, der Leibitschbach, fließt in die Drewenz, während der westliche Hauptarm bei Thorn mündet, nachdem er dort zum Betriebe der Mühlen und zur Speisung der Festungsgräben benutzt worden ist. Eine andere Abzweigung nach dem Drewenzgebiete ist die Richnauer Bache, welche als Entlastungsgraben des Hoflebener Sees dient, da der Abfluß aus diesem Sammelbecken nach der Thorner Bache durch eine Schleufe geregelt wird.

Das Zuflußgebiet des Hoflebener Sees hat bei Wiederherstellung des in den Kriegsjahren zu Anfang des Jahrhunderts verfallenen Wjecznokanals und durch später ausgeführte Entwässerungsanlagen eine erhebliche Vergrößerung erhalten. In den Wjecznosee münden der Blottokanal aus dem Blottobruche, für den eine bessere Entwässerung geplant wird, sowie die Abzugsgräben des Geralbruchs und eines kleinen, südwestlich von Rynsk gelegenen Sees. In den Wjecznokanal geht von links der Abfluß des Sablonowosees mit dem Abzugsgraben des großen Bgnjellabruchs. Da der Wjecznosee den größten Beitrag zur Speisung der Thorner Bache liefert, kann er als ihr Quellsee angesehen werden. Die Länge des Bachlaufs von da bis zur Mündung (+ 35,4 m) bei Thorn beträgt 40,0 km, die Fallhöhe 54,6 m, das mittlere Gefälle also 1,36 ‰ (1 : 733). In den Kreisen Briesen und Thorn wird die Thorner Bache einer regelmäßigen Frühjahrs- und Herbstströmung auf Grund einer Schauordnung unterzogen. Der wünschenswerthe Ausbau, für den die Vorarbeiten ausgeführt sind, dürfte wohl daran scheitern, daß wegen der großen Kosten die geplante Genossenschaft nicht zu Stande kommt.

Den Saum des Höhenlandes unterhalb Thorn entwässern jene kleinen Rinnsale, welche durch die Parowen bei Zulfau, Birglau, Kentschfau, Berghof und Hohenhausen in den Oberkanal der Thorner Stadtniederung fließen, dessen Einmündung in die Weichsel mittels einer Deichschleufe unterhalb Scharnau

erfolgt. In Folge der undurchlässigen Beschaffenheit des Sammelgebiets führen jene Rinnfale die Niederschläge rasch ab und laufen bald trocken. Nur in den oberen Strecken finden sich wegen des geringen Gefälles kleine Torfbrücher in den Thälchen, wogegen die Parowen selbst steil geböscht, stark geneigt und so eng sind, daß die beiderseitigen Steilhänge sich manchmal einander fast zu berühren scheinen. Die im Bruchlande bei Papau und Bissomitz entstehende Struga, welche durch das sandige Gelände der Vorstufe nach den Wiesen von Schloß-Birglau fließt und sich bei Neubruch im Sande verliert, bildet den Oberlauf des Oberkanals, der ihr versichertes Wasser auffängt. — Noch unbedeutender sind die Rinnfale des Höhenlandvorsprunges bei Ostromezko und der in die Kulmer Amtsniederung auslaufenden Parowen. Für erstere dient als Vorfluth die bei Szestof mündende Reptomka, für letztere der in den Chelmionkensee fließende Hauptgraben der Amtsniederung, dessen Abfluß in den an Kulm vorbei ziehenden Weichselarm Trinke mittels der Deichschleufe unterhalb des Chelmionkensees stattfindet.

Der als Trinke bezeichnete Seitenarm der Weichsel nimmt dicht oberhalb der Stadt Kulm die in enger, vielgewundener Thalschlucht vom Höhenlande kommende Fribbe auf. Von ihrem Ursprunge bei Grzymno (+ 84 m) hat ihr nordnordwestlich gerichteter Lauf auf 35,4 km Länge bis zur Mündung (+ 22,2 m) 61,8 m Fallhöhe, also 1,75 ‰ (1 : 573) mittleres Gefälle. Schon bei Kunzendorf ist sie tief in die Hochfläche eingeschnitten, und der kleine Teich daselbst nimmt seinen Abfluß nicht in die unmittelbar neben ihm befindliche Thalschlucht der Fribbe, sondern als Kunzendorfer Mühlenfließ gegen Osten in den Mialkuczsee. Hier vereinigt sich das Fließ mit dem Wittkower Graben, in den neuerdings durch eine 1,8 km lange Röhrenleitung nebst 1,8 km langem offenen Graben die nördlich gelegenen kleinen Seen bei Dubjelno und Dreilinden abgeleitet worden sind, und mit dem Abflusse des Kulmsee's. Der so entstandene größere Wasserlauf fließt aus dem Mialkuczsee gegen Nordwesten am Bildschönsee vorüber, wo er den Abfluß dieses und des Archidiafontasees aufnimmt, bei Dietrichsdorf von rechts in die Fribbe. Von links mündet sodann ein unweit Trzebez entstehender, nordwärts gerichteter Graben. Etwas bedeutender ist der Gzyfter Graben in der nordnordwestlichen tiefen Furche zwischen Papowo und Zakrzewo; ursprünglich zur Entwässerung des Bruchlandes im Süden des Papowoer Sees angelegt, wurde er später über Gr.-Gzyfte fortgeführt. Auch bei der Fribbe und ihren Nebenbächen macht sich die Abstammung aus dem undurchlässigen Boden dadurch bemerklich, daß sie im Sommer oft versiegen, bei nasser Zeit aber stark anschwellen.

Das aus dem Kornatowoer See kommende Zakifließ geht mit Anfangs westlichem Laufe durch die Seen bei Mlinsk und Battlewo, sodann gegen Norden durch eine tief eingeschnittene Thalschlucht bei Wabecz in die Kulmer Stadtniederung, wo es unterhalb Kulm-Neudorf vom Hauptgraben aufgenommen wird. — Von den Rinnfalen, welche durch die übrigen Parowen in die Stadtniederung treten, ist noch zu erwähnen das bei Krajenczin entspringende und vom Abflusse des Kobakowoer Sees verstärkte Waldauer Fließ, das zwischen Sarnau und Waldau zwei Mühlen treibt und bei Schöneich den Hauptgraben erreicht. —

Diese im Sommer unbedeutenden Fließe belästigen in der nassen Jahreszeit die Stadtniederung zuweilen erheblich mit ihren Anschwellungen und bringen von den abbrüchigen Steilufeln viel Sand herab, der namentlich auf den Wiesen bei Steinwage und Schöneich abgelagert wird oder durch Versandung der Abzugsgräben die Vorfluth behindert. Für den Ausbau des Zakifließes soll daher eine Genossenschaft gebildet werden, um den Sand von der Niederung zurückzuhalten. — Der Rondsener See, durch welchen der Hauptgraben mittels einer Deichschleufe in die Weichsel entwässert, nimmt von Osten her das Mischker Fließ auf, den Abfluß des Gr. Rudniker Sees, in den das Maruscher Fließ mündet. Dieser Bach gehört von Marusch ab der Graudenger Bruchniederung an, wo er bei Gr.-Kabelunken links die Kinnfale aus den Parowen bei Turzsznik und Skarszewo aufnimmt, ferner rechts den bei D.-Wangerau beginnenden Abzugsgraben. In der Niederung ist das Maruscher Fließ (auch Marusch-Turzszniker Mühlenfließ genannt) kürzlich zur besseren Entwässerung der anliegenden Wiesen begradigt und ausgebaut worden. Im Höhenlande vermittelt sein vorwiegend westlich gerichteter, ziemlich tief eingeschnittener Lauf den Abfluß der oben genannten Seen zwischen Dkonin und Grutta, wo es im Großen See (+ 86 m) seinen Ursprung nimmt. Bis zum Gr. Rudniker See hat das Fließ auf 16,1 km Lauflänge 3,91 ‰, bis zum Rondsener See auf 22,3 km Lauflänge 3,08 ‰ mittleres Gefälle.

#### 4. Anbauverhältnisse.

Die Bodenbeschaffenheit ist im größten Theile des Gebietsabschnittes für den Ackerbau gut geeignet, namentlich sehr gut im Kulmer Lande, weshalb hier der Boden schon vor vielen Jahrhunderten in Kultur genommen wurde. Das Auftreten der Ostwinde im Frühjahr erleichtert einigermaßen das Austrocknen des Bodens, obgleich die ebene Gestalt der Oberfläche ungünstig für den Wasserabzug ist; manchmal trocknet die Ackerkrume sogar rascher aus, als erwünscht wäre. Auf dem leichteren Boden kann meistens schon gegen Ende März, auf dem schweren vor Mitte April mit der Frühjahrspflanzung begonnen werden. Alle Getreidearten, besonders vortrefflicher Weizen, an einigen Stellen auch Zuckerrüben werden mit gutem Erfolge angebaut, Kartoffeln hauptsächlich auf den sandigen, übrigens meist bewaldeten Vorstufen am Rande des Höhenlandes. Gute Wiesen sind nur in den Niederungen reichlich vorhanden. Die Wiesen des Höhenlandes haben zwar theilweise großen Umfang, liefern aber wegen ihrer torfigen Beschaffenheit gewöhnlich keine befriedigenden Erträge. Beständige Hutungen finden sich, abgesehen von den Außendeichen und Rämpfen der Niederung, fast nur auf den Steilhängen und an den Parowen.

Die undurchlässige Beschaffenheit hat zur Anlage zahlreicher Abzugsgräben genöthigt und ausgedehnte Dränagen erforderlich gemacht, namentlich im Kreise Thorn. Als größere, meistens bereits bei der Beschreibung des Gewässernezes erwähnte Entwässerungsanlagen sind zu nennen: der Blottofkanal zur Entwässerung des Blottobruchs (Genossenschaft zur Unterhaltung des Kanals mit Statut vom 2. August 1855; 4,3 qkm), der Wjeznofkanal (Unterhaltungs-Genossenschaft vom 12. März 1860; 4,0 qkm), die Entwässerung des Zgnjelsbruchs (Statut

vom 1. Juni 1889; 10,66 qkm), die aus dem Geralbruche und kleineren Bruchflächen nach dem Wjeznosee geleiteten Abzugsgräben, die Entwässerungsanlagen am Wittkomoer und Czyster Graben, die Entwässerung der kleinen Seen bei Dubjelno und Dreilinden (0,56 qkm, Statut v. 6. August 1888), der Ausbau des Marusch-Tursznitzer Mühlenfließes (3,22 qkm, Statut v. 24. Februar 1886) und des Hermannsgrabens bei Graudenz (1,85 qkm, Statut v. 29. Juli 1890). Genossenschaftliche Entwässerungen bei Linowitz (Senkung des Schottensees) und Battlewo (Ableitung eines abflußlosen Sees) zur Gewinnung von Vorfluth für Dränagen sind in Aussicht genommen, andere Dränageanlagen fertiggestellt, z. B. auf dem Aniedlungsgute Kynsk im Anschlusse an den Entwässerungskanal des Zgnjellabruchs, sowie durch die 2,8 qkm umfassende Genossenschaft in Wilhelmsau (südlich von Kulm). Bewässerungsanlagen kommen nur an wenigen Stellen vor, namentlich an der Thorner Bache bei Wangerin, Mlewo und Grembozin, sowie am Oberkanal der Thorner Stadtniederung bei Schloß-Birglau, wo die Birglauer Parowe befruchtenden Schlick zuführt.

### 5. Bewaldung.

Die Bewaldung des Gebietstheiles beschränkt sich fast ausschließlich auf die sandigen Flächen der Vorstufen, des Höhenland-Vorsprunges bei Ostromezko und seines Saumes am Weichselthale. Hauptsächlich kommen hierbei in Betracht der Thorner Stadtforst, die Privatforsten bei Liffomitz, Lulkau, Ostromezko, Wabez, Lunau und Marusch, ein Theil des fiskalischen Strembacznoer Forstes im Nordosten von Ostromezko, ein Theil des fiskalischen Jammier Forstes im Süden und der Graudenzler Stadtwald im Norden des Gr. Rudniker Sees. Mit geringen Ausnahmen sind dies Kiefernbestände, die als Hochwald mit 80- bis 100-jährigem Umtriebe bewirthschaftet werden. In den Privatforsten findet zum Theil regelmäßige oder doch vorübergehende Streu- und Weidenutzung statt. Kleinere Bauernwälder kommen nur selten vor, da seit der Grundsteuerregelung etwa 9,5 qkm Waldfläche abgetrieben und nur 1,2 qkm wieder aufgeforstet worden sind.

### f) Liebeflußmündung bis Marienburg, rechte Seite.

#### 1. Bodengestalt. 2. Bodenbeschaffenheit.

Von der Mündung des Usznitzer Kanals, welcher das Wasser des Liebeflusses in die Nogat leitet, bis zum Beginne der großen Elbinger Niederung nimmt die Nogat nur einen einzigen nennenswerthen Wasserlauf auf: den Marienburger Mühlengraben. Dieser größtentheils künstliche Graben wurde im letzten Drittel des 13. Jahrhunderts vom Landmeister des Deutschen Ritterordens Mangold von Sternberg angelegt, um die Gräben des Marienburger Schlosses und der Stadt mit Wasser zu versehen, die städtischen Brunnen zu speisen und die Marienburger Mühlen zu treiben. Ursprünglich bildete er nur eine Ableitung aus dem Damerausee; nach 1285 wurde er aufwärts bis zum