

2. Abtheilung. 7. Kapitel.

Die Ferse.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Ferse entspringt westlich A.-Grabau auf etwa + 188 m und mündet nach 145 km langem, vorwiegend ost-südöstlichem Laufe bei Mewe (Km. 158,22 der Weichsel-Stationirung) in den Hauptstrom, dessen Mittelwasser hier auf rd. + 10,3 m liegt. Ihr Quellgebiet, in welchem Hügelkuppen bis zu + 296 m vorkommen, gehört der durch's Radaunethal vom Hauptkamme des Pommerischen Landrückens abgetrennten südöstlichen Verbreiterung desselben an, welche sich südwärts flach abdacht. Der 24 km lange Oberlauf folgt vom A.-Grabauer bis Bjerfchisken-See der Abdachung gegen Südwesten und wendet sich aus letzterem See südostwärts nach dem Zagnaniafee. Von da bis zur Einmündung des Fiezeffließes bei Reinwasser gehört der Fluß dem oberen Theile der Seenplatte an. In diesem, den Krangensee berührenden, 43 km langen Mittellaufe beschreibt die Ferse einen gegen Norden offenen Bogen, der den Fuß jener Kammverbreiterung umzieht, nahezu parallel mit dem Mittellaufe des Schwarzwassers. Der 78 km lange Unterlauf folgt mit zwei großen Gegenkrümmungen und zahllosen kurzen Windungen der südöstlichen Abdachung der Seenplatte, deren Abfall bei Mewe die steile Thalwand des Weichselthales bildet, in welchem die Mündungstrecke keine nennenswerthe Länge besitzt.

2. Grundrißform.

Ähnlich wie das Schwarzwasser, hat auch die Ferse im Unterlaufe ihre größte Entwicklung in Folge der zahlreichen starken Krümmungen, mit welchen das Flußthal in die Abdachung der Seenplatte eingeschnitten ist. Sie übertrifft hierbei sogar noch den Nachbarfluß, da die Haupttrichtung nicht, wie beim Unterlaufe des Schwarzwassers, ziemlich schlang gegen Süden geht, sondern zwei große Gegenkrümmungen beschreibt. Von der Fiezemündung biegt der Fluß zunächst gegen Süden bis zur Mündung der Pischniza, verfolgt dann vorwiegend östliche und nordöstliche Richtung bis nach Bresnow, biegt hier spitzwinklig nach Süden

um, sodann oberhalb der Zonkamündung stumpfwinklig nach Südosten bis oberhalb Mewe, wo die kurze Mündungstrecke nordostwärts in die Weichsel geht. Im Mittellaufe sind die Bindungen des Thales und Flusses zwar vielfach noch recht groß, aber doch weit weniger stark ausgebildet. Im Oberlaufe, wo die Ferse die Verbindung einiger Seenketten herstellt, wird die große Entwicklung namentlich durch den Wechsel der Haupttrichtung veranlaßt.

Flußstrecke	Lauf-	Thal-	Luf-	Lauf-	Thal-	Fluß-
	länge	länge	linie	Entwicklung	Entwicklung	Entwicklung
	km	km	km	%	%	%
Oberlauf (Quelle—Zagnaniasee)	24,0	22,2	12,7	8,1	74,8	89,0
Mittellauf (Zagnaniasee—Fierzemündung)	43,0	37,5	25,5	14,7	47,1	68,6
Unterlauf (Fierzemündung—Mündung)	78,0	68,5	36,0	13,9	90,3	116,7
Im Ganzen	145,0	128,2	59,8	13,1	114,4	142,5

Wo das Thal selbst etwas größere Breite besitzt und gestreckter verläuft, z. B. von der Bendominer Papiermühle bis zur Eisenbahnkreuzung oberhalb des Wjerschistensees und in einem großen Theile des Mittellaufs, hat sich der Flußlauf um so reichlicher entwickelt, besonders vom Krangensee bis Reinwasser. Hier fließt er durch flaches Wiesengelände, das im Frühjahr (und wegen der Verfrachtung auch im Sommer nach einigermaßen starken Niederschlägen) weithin überschwemmt wird, wobei oft Erweiterungen des Bettes durch Abbrüche mit nachfolgenden Versandungen und Flußverlegungen entstehen. Theilweise ist diesen Uebelständen bereits durch planmäßigen Ausbau begegnet worden, und auch an anderen Stellen haben die Anlieger mit kleinen Durchstichen ihren Besitz geschützt und die Vorfuth verbessert. Hierdurch und durch Ableitung von Mühlgräben sind mehrfach Spaltungen entstanden, z. B. am Krangensee, bei Pogutken, bei Dwidz, unterhalb Klonowken, bei Raikau und an der Broddener Mühle. Die bedeutendsten Spaltungen liegen bei Pogutken, wo der südliche Arm, der sogenannte Kanal, 0,5 km kürzer als der 1,8 km lange nördliche Arm ist, und unterhalb Klonowken, wo der 1,8 km lange jetzige Hauptarm früher mit einem Durchstich nach der Thalerweiterung unterhalb Bresnow geführt worden ist, um die 5 km lange Ecke oberhalb dieses Ortes abzuschneiden.

3. Gefällverhältnisse.

Von dem auf + 188 m gelegenen Punkte, an dem die Ferse ein stets benetztes Bett besitzt, bis zur Mündung bei Mewe (+ 10,3 m) hat sie auf 145 km Länge 177,7 m Fallhöhe, also 1,22‰ (1 : 816) mittleres Gefälle, dessen Vertheilung auf die Hauptstrecken aus der Tabelle auf S. 432 hervorgeht.

Sowohl im Ganzen, als auch besonders im Oberlaufe ist das Gefälle der Ferse sonach bedeutend größer als dasjenige des Schwarzwassers. Es kommt dabei zum Ausdruck, daß die südöstliche Verbreiterung des Landrückenammes im Fersegebiet verhältnißmäßig nahe an das Weichselthal heran tritt. Auch im

Flußstrecke	Höhenlage	Fallhöhe	Entfernung	Mittleres Gefälle	
	+ m	m	km	‰	1 : x
Oberlauf (Quelle—Zagnaniasee)	188,0	44,0	24,0	1,83	545
Mittellauf (Zagnaniasee—Fiegemündung) . . .	144,0	39,0	43,0	0,907	1100
Unterslauf (Fiegemündung—Mündung)	105,0	94,7	78,0	1,21	824
	10,3				
Im Ganzen	—	177,7	145,0	1,22	816

Mittellaufe, der mit demjenigen des Schwarzwassers parallel verläuft, hat die Ferse größeres Gefälle. Im Unterslaufe ist sie gleichfalls erheblich gefällreicher wie das Schwarzwasser, obgleich sie eine noch größere Entwicklung besitzt. In den zwischen den einzelnen Seen gelegenen Strecken des Oberlaufs und an den Stellen, wo der Fluß hinter Thalerweiterungen durch Thalengen fließt, steigert sich das Gefälle noch beträchtlich. Andererseits wird es streckenweise durch Mühlenstau abgeschwächt, besonders im Oberlaufe vom A.-Grabauer See bis Gr.-Klinisch (4 Mühlenwehre), von Pr.-Stargard bis Raikau (4 Mühlenwehre mit 7,4 m Stauhöhe) und oberhalb Mewe (2 Mühlenwehre mit 4,1 m Stauhöhe) an der Grenze des Hochwasser-Rückstaues der Weichsel. Die Mühlen am Mittellaufe bei Rudda, Schloß Rischau und Jarischau, sowie die Stockmühle bei Kulitz am Unterslaufe liegen vereinzelt. Auch wenn man von der hierdurch bewirkten ungleichmäßigen Gefällverminderung absieht, geht die Abnahme des Gefälles im Unterslaufe nach der Mündung hin keineswegs gleichmäßig vor sich, da dasselbe bis Pr.-Stargard etwa 1,28‰, von da bis zur Wengermuzmündung 1,35‰, von da bis zur Jonkamündung nur 1,01‰ und in der Endstrecke wiederum 1,12‰ beträgt.

4. Querschnittsverhältnisse.

Im Oberlaufe und vom Zagnania- bis zum Krangensee nimmt die Breite des gewöhnlichen Wasserspiegels allmählich von 2 auf 5 m zu; als Lichtweite der Brücken werden aber schon oberhalb des Wjerschiskensees mindestens 6 bis 7 m für nothwendig gehalten. Vom Krangensee bis Reinwasser war der Flußlauf in dem hier vielfach erweiterten flachen Wiesenthale arg verwildert und ist es theilweise noch jetzt. Wegen der niedrigen Lage der Ufer treten an den unausgebauten Stellen leicht Ueberschwemmungen ein, die sich auf große Breite ausdehnen, so daß die größte Schwankung zwischen Hoch- und Niedrigwasser nur wenig über 0,7 m beträgt; die Lichtweite der Brücken muß daher verhältnißmäßig groß gewählt werden, durchschnittlich etwa 26 m. Für den Ausbau der Strecke D.-Mahlkau—Reinwasser ist die Herstellung eines verkürzten und auf 1,6 m vertieften Bettes in Aussicht genommen, das 9,3 m Sohlenbreite und 14,1 m Abstand der Uferborde erhalten soll, um bei 2‰ Gefälle das gewöhn-

liche Sommerhochwasser bordvoll abzuführen und den mittleren Sommerwasserstand 0,5 bis 0,6 m unter der Bodenoberfläche zu halten. Im Unterlaufe sind die Ufer höher, mindestens 1 bis 2 m hoch, vielfach steil und abbrüchig, besonders wo der Fluß sich gegen die Steilwände des tief eingeschnittenen Thales drängt. Die größte Schwankung der Wasserstände beträgt etwa 1,3 bis 1,6 m, nur bei außergewöhnlichem Hochwasser mehr als 2 m. Die durchschnittliche Tiefe bei Mittelwasser kann auf 0,8 m, die entsprechende Spiegelbreite auf 15 bis 20 m angenommen werden. Die Brücken haben meistens 17 bis 27 m Lichtweite.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

In den oberen Strecken ist das Flußbett der Ferse gewöhnlich in reinen oder lehmigen Sand eingeschnitten, der überall, wo das Thal sich erweitert, mit einer Torfmoorschicht von zuweilen so erheblicher Stärke bedeckt ist, daß außer den Ufern auch die Sohle aus weichem Boden besteht. An einigen Punkten des Oberlaufs, namentlich aber im Unterlaufe tritt an die Stelle des vorwiegend sandigen Alluviums diluvialer Geschiebemergel, in welchen das Flußbett eingenaht ist. Die hierbei freigelegten und von den abbrüchigen Hochufern hinabgerollten großen und kleinen Geschiebe, manchmal gewaltige Blöcke, haben auf mehreren Strecken ein natürliches Pflaster geschaffen, das die tiefere Einnagung erschwert und Stromschnellen verursacht, oder sie verleihen mindestens dem Bette eine kiefige und steinige Beschaffenheit. In der untersten Strecke bilden die Ablagerungen thoniger Sinkstoffe die Wandungen des Fersebettes.

Außer ihnen setzt die Strömung vorzugsweise Sand in Bewegung, der an den übermäßig breiten Stellen mächtige Anhäuerungen bildet. Seine Zufuhr findet besonders aus den Uferabbrüchen und aus den Nebenbächen statt. In ersterer Beziehung kommen hauptsächlich die unbewachsenen, vielfach sandigen Steilufer der schluchtähnlichen Thalstrecken des Unterlaufs in Betracht, in letzterer Beziehung vor Allem die Kleine Ferse, welche von den fahlen Hochufern ihres Unterlaufs große Sandmassen in die bei und unterhalb Bospohl gelegene Fersestrecke trägt, sowie die Fieze, die bei Hochwasser gleichfalls viel Sand mit sich bringt. An vielen Stellen wuchert die Wasserpest so üppig, daß das Flußbett zur Sommerzeit fast zuwächst, wenn nicht tüchtig gekrautet wird.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Der Quellbach durchzieht bis zum A.-Grabauer See ein mehrfach 0,3 km breites Wiesenthal. Von diesem See bis zur Mündung des Faulen Flusses an der Bendominer Papiermühle reicht das niedrige Höhenland unmittelbar an das Flußbett. In der folgenden, gegen Westen gerichteten Strecke fließt die Ferse wiederum durch Torfwiesen von 0,2 km Breite. Jenseits des Wjerschiskensees macht das Wiesenthal bald einem sandigen Thalgrunde Platz, bis der Zagnaniasee durch ein kurzes Engthal erreicht wird. Das vielgekrümmte Thälchen von da bis in die Nähe des Przymlocznosees, der gewissermaßen die Fortsetzung des östlichen Armes des Wdzydzenssees bildet, hat zwischen mäßigen Anhöhen 100 bis 150 m Breite. Parallel mit der von jenem See zum Krangensee ziehenden

Kette, erweitert sich das Ferseethal allmählich, zuletzt auf 1 km Breite bei Ferse am Krangensee, an dessen Nordufer der Fluß einmündet und dicht daneben wieder austritt. Das flache Wiesenthal von hier bis zur Fiehemündung, 0,4 bis 1 km breit, wird von N. bis Schloß-Rischau, von Bospohl bis D.-Mahlkau und unterhalb Bogutken mit Thalengen unterbrochen, deren Wände bis zu 20 m Höhe ansteigen, ferner bei Bogutken durch einen hochwasserfreien Rücken in zwei Arme gespalten. Da das Flußbett gewöhnlich mit niedrigen Ufern auf geringe Tiefe in den Wiesengrund eingeschnitten ist, und weil das im durchlässigen Höhenlande versickernde Wasser vielfach in Form von Quellen am Fuße der Thalwände zum Vorschein kommt, so leiden die torfigen Wiesen meistens an Uebermaß von Nässe, wo dem nicht durch ausreichende Entwässerungsanlagen begegnet wird.

Im Unterlaufe, besonders in den beiden südwärts gerichteten Strecken Gr.-Bonzken—Neudorf und Raikau—D.-Brodden, hat die Ferse ihr Thal tief in die Seenplatte eingeschnitten. Die Breite der Thalsole beträgt oft nur 50 m und noch weniger, erweitert sich aber an einigen Stellen zu kesselförmigen Wiesengründen. Die Thalwände erheben sich in der Regel steil bis zu 30 m oberhalb Neudorf, von da auf der östlich gerichteten Strecke mit flacheren Böschungen bis zu 15 m, dann wieder steiler oder mit einer niedrigen Vorstufe auf 30 bis 40 m Höhe. Wo der Fluß die Thalwände bespült, bilden sie hohe Abstürze mit zerklüftetem, von Wasserrissen durchfurchtem Gehänge. Auch an anderen Stellen, wenn der Böschungsfuß nicht im unmittelbaren Angriffe der Strömung liegt, neigen die steilen Thalwände zu Rutschungen wegen ihrer quelligen Beschaffenheit. Selten treten die Thone und Mergel des Diluviums offen zu Tag, z. B. unterhalb der Wengermuzmündung; meistens sind sie durch sandige abgerutschte Bodenmassen verhüllt, deren Widerstandsfähigkeit in Folge ihres dürftigen Bewuchses mit Gras und Ruffeln auf ein geringes Maß vermindert ist. Von der Jonkamündung ab öffnet sich das 0,4 bis 0,9 km breite, zwischen 50 m hohen Wänden liegende Thal gegen die Weichsel, die hier nur durch einen schmalen Niederungsstreifen vom Steilabfalle der Platte getrennt wird und ihn bei Mewe unmittelbar benetzt. Auf dieser letzten Strecke wird der Thalgrund in den tieferen Lagen zu fruchtbaren Wiesen, in den höheren Lagen als Ackerland benutzt.

II. Abflussvorgang.

Das Fersegebiet eignet sich viel weniger als das Schwarzwassergebiet zur Versickerung des Tagewassers und zur nachhaltigen Quellspeisung. Obgleich es etwas reichlichere Niederschläge empfängt, namentlich in seinem westlichen, höher gelegenen Theile, ist die jährliche Abflußmenge bedeutend geringer, vorzugsweise in der sommerlichen Jahreshälfte. Die regenreichere Gebietsfläche hat gleichzeitig die meisten Seen; in ähnlicher Weise wirken auch die flachen Wiesenthäler des Mittellaufs der Ferse und einiger Seitengewässer, da sich das Hochwasser seeartig ausbreiten kann, ermäßigend und hemmend auf die Fluthwellen. Im Engthale des Unterlaufes würden diese höher anschwellen können, finden aber in

dem meist geräumigen Flußbett, dessen Gefälle beträchtlich größer als das des unteren Schwarzwasserflusses ist, gute Vorfluth. Da außerdem die Nebenbäche des Unterlaufs (Jonka, Wengermuz, Pišchniza) ihre Größtmenge früher abführen, als diejenige der Tjeze oder gar die der oberen Tjeze an ihren Mündungen eintrifft, so halten sich die Hochwasseranschwellungen überall in sehr mäßigen Grenzen.

Die Beobachtung der Wasserstände erfolgt an folgenden 4 vom Meliorationsbauamte I zu Danzig beaufsichtigten Pegeln: 1) an der Straßenbrücke bei Boschpohl unterhalb der Mündung der Kleinen Tjeze (seit Oktober 1890), 2) an der Wegebrücke bei Reinwasser unterhalb der Tjezemündung (seit Oktober 1890), 3) an der Eisenbahnbrücke oberhalb Pr.=Stargard kurz vor der Pišchnizamündung (seit Juni 1891), 4) an der Eisenbahnbrücke bei Pselplin zwischen Wengermuz- und Jonkamündung (seit März 1888). Vorübergehend ist auch in den Jahren 1890/92 ein an der Brücke bei Jarischau befindlicher Pegel beobachtet worden. Die Höhenlage der Nullpunkte hat noch keine genaue nivellitische Festlegung erhalten. Aus gleichen Gründen, wie auf S. 413/6 für den Schwarzwasserpegel bei Schwarzwasser angegeben, liefern die Ablesungen an den erstgenannten 3 Pegeln kein richtiges Bild über den Abflusvorgang. Außer der Verkrautung entsteht auch die künstliche Einwirkung auf den Wasserabfluß durch den Betrieb der zahlreichen Mühlen, namentlich an diesen 3 Pegelstellen, das Bild. Wir beschränken uns daher auf die Untersuchung der hiervon am wenigsten beeinflussten Beobachtungen des Pegels bei Pselplin. Abgesehen von einer Lücke (Oktober 1893/Januar 1894), liegt bei dieser Pegelstelle eine vollständige 10-jährige Reihe für 1889/98 vor.

Die nachfolgende erste Tabelle liefert eine Uebersicht über den jährlichen Gang der Wasserstandsbewegung für diesen Zeitraum, sowie die niedrigsten und höchsten Wasserstände, während die zweite Tabelle eine Uebersicht über die Wasserstandsschwankungen enthält.

1889/98		November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Pselplin	MNW .	0,33	0,31	0,40	0,48	0,53	0,37	0,25	<u>0,23</u>	0,25	0,29	0,33	0,35	0,28	0,21	0,21
	MW .	0,38	0,37	0,46	0,61	0,67	0,52	0,31	<u>0,28</u>	0,30	0,34	0,36	0,41	0,50	0,33	0,42
	MHW .	0,43	0,48	0,54	0,76	0,93	0,71	0,41	<u>0,34</u>	0,34	0,38	0,38	0,45	1,01	0,50	1,01

Beobachteter Tiefstand:
0,16 m 1. August 1890, Juni 1895.

Beobachteter Höchststand:
1,80 m 30. März 1889.

Winter			Sommer			Jahr			
MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	MHW—NNW
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0,22	0,51	0,73	0,12	0,17	0,29	0,21	0,59	0,80	1,64

Alle drei Wasserstandslinien (MNW, MW, MHW) zeigen ein zunächst langsames, sodann aber rasches Ansteigen bis zum März, hierauf eine schnelle Abnahme bis zum Juni, mit dem jenes langsame Anwachsen beginnt. Die Stetigkeit der Zunahme wird in geringem Maße dadurch unterbrochen, daß bei allen Linien ein schwach ausgeprägter Nebenscheitel im Oktober und ein noch schwächer ausgeprägter unterer Wendepunkt im Dezember, beim MHW schon im November liegt. Offenbar spielen die Eisverhältnisse keine solche Rolle wie am Schwarzwasserpegel bei Osche; vielmehr bildet sich in den meisten Wintern überhaupt keine feste Eisdecke von längerer Dauer aus. Die endgültige Schneeschmelze scheint oft bereits im Februar anzufangen und endigt gewöhnlich so frühzeitig, daß der April durchweg kleinere Mittelwerthe als der Februar, und daß der Mai kleinere Mittelwerthe als der Dezember hat. Die höchsten Wasserstände liegen im März. Sie übertreffen die des Juni beim MNW um 30 cm, beim MW um 39 cm, beim MHW um 59 cm.

Im wasserärmsten Monate Juni scheint die Nachwirkung der Schneeschmelze vollständig erschöpft zu sein. Die sommerlichen Niederschläge verursachen ein nur sehr langsames Anwachsen der Wasserstände, das erst im Herbst etwas größere Höhen erzielt, wenn die Verdunstung minder kräftig einwirkt: die Mittelwerthe des Oktober liegen beim MNW um 12 cm, beim MW um 13 cm, beim MHW um 11 cm über denen des Juni. Am gleichmäßigsten verhält sich der Wasserspiegel im September, da der Unterschied zwischen seinem MHW und MNW nur 5 cm beträgt. In den übrigen Sommer- und Herbstmonaten wachsen diese Unterschiede auf 9 bis 11 cm, in den Winter- und Frühjahrsmonaten auf 14 bis 40 cm. Sommer und Herbst sind also die Zeit gleichmäßigen Niedrigwassers, das fast immer unter dem Jahresmittelwasser bleibt. Bei der MNW-Linie wird dieses nur im Februar/März, bei der MW-Linie im Januar/April, bei der MHW-Linie im Oktober/April überstiegen.

Dementsprechend fallen auch die (10) Jahres-Höchststände vorzugsweise in die beiden Hochwassermonate Februar (3) und März (5), ferner je 1 in den Januar und April. Die Jahres-Tiefststände liegen vorzugsweise in den Monaten Mai/August, zuweilen auch im Dezember, selten in den übrigen Monaten. Der höchste bekannte Wasserstand (1,80 m) ist am 30. März 1889, der niedrigste (0,16 m) am 1. August 1890 und mehrfach im Juni 1895 eingetreten.

Wie sich aus der zweiten Tabelle auf S. 435 ergibt, beträgt die größte Wasserstandsschwankung des an Hochwasserjahren reichen Jahrzehnts nur 1,64 m; sie würde etwas größer sein, wenn die Beobachtungen zu Anfang 1888 begonnen hätten, da die Hochfluth von Ende März 1888 größere Höhe als die von 1889 hatte. Die mittlere Wasserstandsschwankung des Jahres beträgt sogar nur 0,80 m; die des Sommerhalbjahres weist den äußerst geringen Betrag von 0,29 m auf. Das Mittelwasser liegt gegen MNW und MHW im Sommerhalbjahr relativ bedeutend höher als im Winterhalbjahr, in welchem neben den Schmelzwasserfluthen zuweilen sehr niedrige Wasserstände vorkommen, wenn der Abfluß durch scharfes Frostwetter gehemmt wird.

An den übrigen drei Pegeln hängen, wie oben gesagt, die Wasserstandsschwankungen im Sommer vorzugsweise von der Leppigkeit des Krautwuchses

und einigermaßen auch vom Mühlenbetriebe ab. Am geringsten sind sie bei Reinwasser, wo jede Vermehrung des Zuflusses Ausuferungen veranlaßt. Bei Boschpohl und Pr.-Stargard ist die mittlere Jahreschwankung nahezu ebenso groß wie bei Pselplin, und die größte Schwankung würde wohl schwerlich geringer als hier sein, wenn die Beobachtungen des Jahres 1889 vorlägen. Für das Winterhalbjahr sind die mittleren Schwankungen bei Boschpohl (71 cm) und Pr.-Stargard (71 cm) nur wenig, bei Reinwasser (53 cm) um einen etwas höheren Betrag kleiner als bei Pselplin (73 cm). Im Sommerhalbjahr haben alle 3 Pegel (Boschpohl 71 cm, Reinwasser 36 cm, Pr.-Stargard 45 cm) bedeutendere Schwankungen als Pselplin (29 cm), weil die Verkrautung eine Art von Hochwasser hervorruft, dessen Wasserspiegel manchmal um einige Dezimeter aufgestaut ist. Die Tiefstände fallen daher bei Reinwasser fast immer in den Mai, bevor die Wasserpflanzen üppige Wucherungen getrieben haben, bei Boschpohl und Pr.-Stargard gleichfalls häufig in diesen Monat. Nachfolgende Zusammenstellung enthält die Hauptzahlen und Schwankungswerthe für den Jahresdurchschnitt des Zeitraums 1891/98 bei Boschpohl, 1891/96 bei Reinwasser,*) 1892/98 bei Pr.-Stargard.

Pegelstelle	NNW	MNW	MW	MHW	HHW
Boschpohl . .	0,20 m	0,29 m	0,66 m	1,08 m	1,18 m
Reinwasser . .	0,56 m	0,60 m	0,76 m	1,18 m	1,28 m
Pr.-Stargard . .	0,25 m	0,42 m	0,68 m	1,20 m	1,61 m
Pegelstelle	MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	HHW—NNW	
Boschpohl . .	0,37 m	0,42 m	0,79 m	0,98 m	
Reinwasser . .	0,16 m	0,42 m	0,58 m	0,72 m	
Pr.-Stargard . .	0,26 m	0,52 m	0,78 m	1,36 m	

Abgesehen von dem durch die Wucherungen der Wasserpflanzen entstehenden Stauwasser, treten an der Ferse keine namhaften sommerlichen Hochwassererscheinungen auf. Die größeren Schmelzwasserfluthen im Frühjahr 1888 und 1889 verursachten bei Pselplin ausnahmsweise auch noch im Mai mäßig hohe Wasserstände. Außerdem zeigt das Sommerhalbjahr bloß im Juni/Oktobre 1894 und im August/Oktobre 1895 Wasserstände, die das Jahresmittelwasser (0,42 m) um 10 cm oder mehr überschritten haben. Freilich betrug der Höchststand im regnerischen Sommer 1894 bei Pselplin am 21. Juni nur 0,59 m. Bei den anderen Pegelstellen stiegen die Höchststände um 30 bis 45 cm über das Jahresmittelwasser und traten später ein, nämlich bei Pr.-Stargard am 25. Juni, bei Boschpohl erst am 4./9. Juli. Im August 1895 hatte die Ferse bei Pselplin ihren Höchststand (0,55 m) am 7., bei Boschpohl am 6., bei Reinwasser am 8. und bei Pr.-Stargard am 9./10. Man sieht, daß auch in diesem Falle die Nebenbäche des Unterlaufs eine selbständige, äußerst flache und niedrige Fluthwelle ausgebildet hatten, bevor das Wasser vom Ober- und Mittellaufe herab

*) Bei Reinwasser fehlen die Beobachtungen vom April 1897 bis Juli 1898, so daß die Mittelwerthe nur für 1891/96 gebildet werden konnten. Dieser kurze Zeitraum enthält außerdem noch eine Lücke vom Juli bis September 1894. Neuerdings scheinen in Folge der Räumungs- und Krautungsarbeiten die sommerlichen Wasserstände um rd. 0,40 m gesenkt worden zu sein.

kam. Dagegen hat der regenreiche Juli 1891 zwar an den oberen Pegelstellen höhere Wasserstände gebracht, bei Pselplin aber keine merkliche Anschwellung hervorgerufen.

Die Schmelzwasserfluthen nehmen wohl hauptsächlich deshalb keine so große Bedeutung wie bei anderen Flachlandflüssen an, weil durch vorzeitige Erwärmungen die Schneedecke meistens schon während des Winters ganz oder theilweise verschwindet, und weil die Ferse selbst in strengen Wintern nie vollständig zufriert. Nur die Fluthen von 1888, deren Höchststand nicht sicher bekannt ist, und von 1889, deren Höchststand bei Pselplin am 30. März 1,80 m erreichte, hatten während des ganzen April und bis in den Mai hinein hohe Wasserstände zur Folge. Am spätesten fiel die Hochfluth im Frühjahr 1895, deren Höchststände stattfanden: bei Boschpohl am 4./6. April, Reinwasser am 2. April, Pr.=Stargard am 31. März, Pselplin am 2. April (1,20 m). Die Hochfluth im Frühjahr 1893 rief Höchststände hervor: bei Boschpohl am 16./20. März, Reinwasser am 16./17. März, Pr.=Stargard am 17. März, Pselplin am 11./13. März (1,15 m). Die Hochfluth vom März 1891 verursachte ziemlich gleichzeitige Höchststände: bei Boschpohl am 12., Reinwasser am 10./11., Pselplin am 14./15. März (1,10 m). Eine frühzeitige Hochfluth fand im Frühjahr 1897 statt mit den Höchstständen bei Boschpohl am 26. Februar, Reinwasser am 3. März, Pr.=Stargard am 28. Februar, Pselplin am 4. März (1,10 m). Alle diese Fluthwellen waren flach und niedrig, wenn auch höher als zur Sommerzeit. Keines der Seitengewässer ist kräftig genug, um einen den Fluß durchschreitenden Wellenscheitel auszubilden, so daß es vom Zufall abhängt, wann das überall ziemlich gleichzeitig zufließende Wasser an den einzelnen Stellen den Höchststand erzeugt. In Pselplin tritt er manchmal früher als an den oberen Pegelstellen ein, manchmal später, manchmal zu derselben Zeit.

Wassermengenmessungen, theils mit hydrometrischem Flügel, theils mit Oberflächenchwimmern, sind in großer Zahl vorgenommen worden, nämlich in den Jahren 1890/94 bei Boschpohl 12, bei Jarischau 5, bei Reinwasser 10, bei Pr.=Stargard 9 und bei Pselplin 4. Von diesen 40 Messungen scheiden aber 17 aus, die in den Sommermonaten zur Zeit des Krautwuchses ausgeführt wurden und nur den Beweis liefern, daß hierdurch ein erheblicher, bis über 30 cm betragender Stau bewirkt wird. Eine Anzahl anderer Messungen muß ausgeschieden werden, weil ihre Ergebnisse mit den übrigen zu sehr in Widerspruch stehen oder weil sie sich nicht auf einen Pegel beziehen, für den die Wasserstandsbewegung bekannt ist. Aus den dann noch verbleibenden Messungsergebnissen, die in unserer Tabelle mitgetheilt sind, geht hervor, daß die sekundlichen Abflußzahlen für die zu den oberen Pegelstellen gehörigen Gebietsflächen bedeutend größer sind als für die bei Pselplin 1367 qkm umfassende Gebietsfläche. Wenn man aus letzteren unter Zuhilfenahme der entsprechend reduzierten Abflußzahlen für Pr.=Stargard diejenigen für das ganze Fersegebiet (1632 qkm) ableitet, so ergibt sich näherungsweise

die sekundliche Abflußmenge	die zugehörige sekundliche Abflußzahl
bei MNW = 4,1 cbm,	= 2,5 l/qkm.
" MW = 7,2 "	= 4,4 "
" HHW = 31,0 "	= 19,0 "

Die Wasserführung wäre danach bei kleineren Wasserständen viel geringer als im Schwarzwasser, aber viel größer als in der Ossa. Für die Größtmenge des Hochwasserabflusses sind annähernd gleich große sekundliche Abflußzahlen ermittelt worden. Diese betragen demnach bei den preußischen Nebenflüssen der Unteren Weichsel übereinstimmend etwa 0,019 bis 0,021 cbm/qkm.

Tag der Messung	Wasser- stand m a. P.	Wasser- menge cbm/sec	Tag der Messung	Wasser- stand m a. P.	Wasser- menge cbm/sec
Pegelstelle Boschpohl (416 qkm)			Pegelstelle Reinwasser (841 qkm)		
21. Mai 1892	0,42	2,2	31. Oktober 1890	0,14	4,0
7. Mai 1892	0,47	2,9	8. November 1892	0,17	4,9
29. April 1891	0,51	4,2	20. Mai 1892	0,17	5,1
9. November 1890	0,64	3,9	6. Mai 1892	0,18	5,6
8. November 1893	0,94	4,1	29. April 1891	0,20	7,6
12. März 1891	1,15	12,0	Pegelstelle Pr.=Stargard (896 qkm)		
Pegelstelle Belpin (1367 qkm)			8. Mai 1892	0,56	6,2
27. September 1894	0,22	3,4	28. April 1891	0,64	7,6
23. Oktober 1890	0,34	4,3	7. November 1893	0,77	8,8
6. Oktober 1890	0,36	6,0	11. März 1891	1,25	16,5

III. Wasserwirtschaft.

Eindeichungen kommen an der Ferse nicht vor. Dagegen sind namhafte Flußbauten im Mittellaufe vom Krangensee bis zur Fiehmündung ausgeführt, wo das Thal etwas größere Breite besitzt. Durch die auf Grund einer Polizeiverordnung vom 12. März 1873 im Kreise Berent vorgeschriebene regelmäßige Räumung der Ferse konnte in der genannten Strecke den auf S. 432/4 geschilderten Uebelständen nicht abgeholfen werden. Die Besitzer der Thalwiesen haben sich daher genossenschaftlich vereinigt, um den Grundwasserstand durch Begradigung und Vertiefung des Flußbettes, durch Befestigung der Ufer, durch Anlage von Grabenetzen und Randgräben am Fuße der quelligen Thalwände zu senken, die sommerlichen Ueberschwemmungen zu verhüten und das Geschaffene durch dauernde Unterhaltung zu sichern. Zu dieser Unterhaltung gehört auch die zweimal im Jahre vorzunehmende Räumung des Bettes vom Krautwuchs und von Sandablagerungen. Soweit die Bauten bereits fertig gestellt sind, hat man erreicht, daß Ausuferungen während der Sommermonate kaum noch vorkommen, daß das Heu rechtzeitig geerntet werden kann, und daß es an Futterwerth erheblich gewonnen hat.

Die Fersenauer Genossenschaft (2,02 qkm, Statut v. 12. Oktober 1885) hat den Ausbau vom Krangensee abwärts in der Fersenauer Flur bewirkt. Hieran schließt sich die mit Statut vom 27. Januar 1892 errichtete A.-Rischauer Genossenschaft, deren Meliorationsfläche nur 0,36 qkm umfaßt. Für den Ausbau von Schloß-Rischau bis Boschpohl und für die Verbesserung der hier be-

findlichen großen Wiesenflächen ist von der Chwarsnauer Genossenschaft (0,90 qkm, Statut v. 21. Februar 1887) gesorgt worden. Die sandigen und kiesigen Geschiebe und die Sinkstoffe lagerten sich nach dem Ausbau dieser Strecken nicht mehr dort ab, sondern wurden weiter geführt in die einstweilen noch arg verwilderte Strecke D.=Mahlkau—Reinwasser, wohin auch die Kleine Ferse ihre Sandmassen brachte. Es war daher dringend nothwendig, den Ausbau des Flusses bis Reinwasser fortzusetzen, um der völligen Verwässerung und Versandung des hier besonders gefährdeten Wiefengeländes vorzubeugen. Zu diesem Zwecke ist die Meliorationsgenossenschaft zu Bogutken (4,27 qkm, Statut v. 27. April 1896) gegründet worden. Unterhalb Reinwasser ist das Flußbett tief eingeschnitten und hat so reichliches Gefälle, daß man auf eine unschädliche Ableitung der Sink- und Wanderstoffe rechnen kann.

Von den zahlreichen, über die Ferse führenden Brücken sind in der folgenden Zusammenstellung nur diejenigen genannt, welche das Hochwasser ohne seitliche Umfluthung abführen. Theilweise haben sie offenbar größere Lichtweite, als hierfür nothwendig wäre, namentlich die Eisenbahnbrücke oberhalb Pr.=Stargard, bei welcher neben der 13,9 m weiten Mittelöffnung zwei gewölbte Seitenöffnungen als verlorene Widerlager liegen. Zu kleine Abmessungen hat die zweite Straßenbrücke in Pr.=Stargard, der allerdings eine 8,8 m weite Brücke über den Mühlgraben zu Hülfe kommt. Bei der im Rückstau des Weichselstromes liegenden Straßenbrücke oberhalb Mewe werden zuweilen die beiderseitigen Straßenrampen auf etwa 150 m Breite überfluthet, für den Abfluß des Fersehochwassers würde ihr Querschnitt ausreichen. Das Hochwasser verläuft meistens so harmlos, daß es keine Gefahren für die Brücken hervorruft. Als

Bezeichnung der Brückenanlagen	Zahl der Öffnungen	Ganze Lichtweite m	Bauart
Eisenbahnbrücke unth. Gr.-Klinsch . . .	1	29,3	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Bosphohl . . .	1	17,4	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Eisenbahnbrücke obh. Pr.=Stargard	3	41,7	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke in Pr.=Stargard . .	4	19,0	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz Je 1 hölzerne Mühlgrabenbrücke: 8,3 u. 8,8 m
Straßenbrücke in Pr.=Stargard . .	2	12,7	
Straßenbrücke bei Pelslin	6	31,2	Unter- und Ueberbau in Holz
Eisenbahnbrücke bei Pelslin	4	37,6	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke b. d. Broddener Mühle	4	33,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
Straßenbrücke obh. Mewe	2	18,5	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz

Abflußhindernisse wirken sie nicht; vielmehr entstehen ungünstige Stauerscheinungen bloß an den versandeten und verkrauteten Stellen des Flußbettes.

Im oberen und mittleren Laufe der Ferse liegen Stauanlagen an der Mühle bei Recknitz, an der Kullamühle und der Papiermühle bei Gr.=Bendomin, an der Grenzmühle bei Gr.-Klinsch, an den Mühlen bei Kudda, Schloß-Rischau und Jarischau. Die am Unterlaufe befindlichen Mühlen bei Pr.=Stargard, Owidz, Kollenz, Raikau, die Stocksmühle bei Kulitz, die Broddener Mühle und

die Jakobsmühle oberhalb Mewe haben sämtlich Ueberfallwehre (meist in Holzbau) von 8,8 bis 21 m lichter Weite und hölzerne Grundschleusen, deren Abmessungen in denselben Grenzen schwanken, während die Stauhöhe 1,3 bis 2,3 m beträgt. Als Beispiele mögen die oberste, die mittlere und die unterste Stauanlage kurz beschrieben werden: die Kunstmühle in Pr.=Stargard hat ein in Beton gebautes Ueberfallwehr von 15,5 m lichter Weite, 8 Grundschützen für Freiwasser von je 0,8 m Lichtweite und etwa 2,1 m Stauhöhe; die Raikauer Mühle hat ein hölzernes Ueberfallwehr von 8,8 m lichter Weite, eine ebenso weite Grundschleuse und etwa 1,3 m Stauhöhe; die Jakobsmühle oberhalb Mewe hat ein hölzernes Ueberfallwehr von 11,2 m lichter Weite, eine 8,5 m weite Grundschleuse und etwa 2 m Stauhöhe. Stauvorrichtungen für Bewässerungsanlagen sind nicht vorhanden. Mit den Kieselwiesen bei Schloß-Rischau und Schwarznau, sowie mit der ursprünglich vorgesehenen Verieselung auf den zur Ferseauer Melioration gehörigen Wiesenflächen hat man so wenig Vortheile erzielt, daß die Kieselanlagen aufgegeben worden sind. Durch die Flößereiordnung vom 24. Dezember 1874 waren die Stauwerksbesitzer verpflichtet worden, für die Holztrift (Klasterholz, Eisenbahnschwellen) gegen Entschädigung stets Durchlaß zu gewähren. Inzwischen hat aber die Holztrift auf der Ferse aufgehört. Nur in der 1,5 km langen Mündungstrecke wird noch Langholz von der Weichsel geflößt.

Die jetzige Mündungstrecke ist 1885/89 als Durchstich hergestellt worden, um den unmittelbar an der Thalwand neben Mewe vorbei fließenden, weiter unterhalb mündenden alten Flußlauf als Schutzhafen ausbauen zu können. Dieser ist aber völlig versandet, weil das bei Mewe durch ihn geschüttete, nach dem Fährdamme führende Sperrwerk und der Fährdamm selbst nicht hochwasserfrei angelegt sind, sondern schon bei kleinem Hochwasser überströmt werden. Der neue Lösch- und Ladeplatz für Mewe mußte daher am linken Ufer des Durchstichs auf der zwischen beiden Armen verbliebenen Insel gegenüber dem Sperrwerke eingerichtet werden.

