

2. Abtheilung. 5. Kapitel.

Die Sola.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht. Grundriß- und Gefällverhältnisse.

Als Hauptquellbach der Sola wird der im oberen Laufe Czerna genannte Solbach angenommen, der am Südosthange des Ochozdito unweit des Punktes, wo die Stromgebiete der Weichsel, Oder und Donau zusammenstoßen, auf + 755 m entspringt und in großem Bogen gegen Ost-südost nach Rajcza fließt, wo er sich mit den anderen strahlenförmig hinzutretenden Quellbächen vereinigt. Bis Cjecina bleibt die Sola in einem über Miluwka nordwärts ziehenden Gebirgsthale und rinnt alsdann, nach Nord-zu-Ost abgelenkt, durch das breite Saybuscher Kesselthal über Saybusch nach Tresna, wo der Durchbruch durch die vorgelagerte Bergkette bis Porabka beginnt. Die schon bei Tresna wieder angenommene Nordrichtung behält der Fluß in seinem Laufe durch das Hügelland bis Osiwjcim bei und biegt erst kurz vor der Mündung (bei Brzozzkowice) östlich nach der Weichsel ab. Der einzige bedeutende Nebenbach der Sola ist die Koszarawa, deren Mündung jedoch keinen natürlichen Abschnitt bezeichnet, da sie mitten im Saybuscher Kesselthale liegt. Dagegen bildet der Eintritt in dieses Thal bei Cjecina einen Grenzpunkt, ebenso der Uebergang in das Hügelland bei Porabka. Folgende Tabelle legt die Gefäll- und Entwicklungsverhältnisse der Theilstrecken dar:

Flußstrecke	Höhenlage	Fallhöhe	Lauflänge	Mittleres Gefälle		Luftlinie	Entwicklung
	+ m	m	km	‰	1 : x	km	‰
Quellbach	755	255	16,0	15,9	63	10,6	50,9
Oberlauf (Rajcza—Cjecina) . . .	500	118	18,5	6,38	157	14,2	30,3
Mittellauf (Cjecina—Porabka) . .	382	83	26,8	3,10	323	20,9	28,2
Unterlauf (Porabka—Mündung) . .	299	73	33,0	2,21	452	26,1	26,4
	226						
Im Ganzen	—	529	94,3	5,61	178	60,8	55,1

Der Quellsbach hat wegen des bogenförmigen Verlaufs seines Gebirgsthalcs, das von der Eisenbahnlinie Gsacza—Saybusch zum Abstieg benutzt wird, eine große Entwicklung bei ansehnlichem Gefälle. In den übrigen Strecken ist die Entwicklung nur mäßig groß und vorzugsweise durch die Windungen des Flußlaufs in dem sehr schlank nordwärts ziehenden Thale bedingt. Die Gesamtentwicklung zeigt einen erheblichen Werth hauptsächlich dadurch, daß der Quellsbach einen spitzen Winkel mit dem unterhalb Rajcza gelegenen Flußlaufe bildet. Das Gefälle vermindert sich von diesem Dorfe ab nur langsam und bleibt bis zur Mündung noch ziemlich stark. Im Oberlaufe wechselt es, wenn man kürzere Theilstrecken betrachtet, von 4 bis 9 ‰, im Mittellaufe von 2 bis 5 ‰, im Unterlaufe von 1,74 ‰ auf der letzten Strecke bis 2,8 ‰ auf der ersten unterhalb Porabka. Die im Flusse vorhandenen Wehre stauen nur auf geringe Längen zurück, da sie meist kleine Stauhöhen haben und das Gefälle bedeutend ist. Uebermäßige Krümmungen beschreibt die Sola selten; dagegen ist sie im Oberlaufe und mehr noch im oberen Mittellaufe bis Tresna, sodann wieder von Porabka abwärts im Unterlaufe fast überall verästelt und in zahlreiche un stetige Arme gespalten, welche das breite Schotterbett willkürlich durchfurchen.

2. Querschnitt und Beschaffenheit des Flußbetts.

Nur der Quellsbach und die untere Strecke des Mittellaufs (von der zwischen Zadzjele und Tresna mündenden Penkawka bis Porabka 12 km lang) haben ein gebundenes, zwischen ziemlich hohen Ufern eingeschnittenes Bett von mäßiger Breite, dessen Sohle bei gewöhnlichen Wasserständen größtentheils benetzt bleibt. In den verwilderten Strecken des Oberlaufs, oberen Mittellaufs und Unterlaufs liegt ein übermäßig breites, verschottertes Bett zwischen niedrigen Ufern, die bei Anschwellungen des Flusses in Abbruch versetzt und überschwemmt werden. Oefters ist die Verschotterung zu solcher Höhe gelangt, daß man überhaupt keinen deutlichen Uferrand erkennen kann, zumal an diesen Stellen das sonst aus fruchtbarem Boden bestehende Seitengelände bei den Ausuferungen mit Gerölle überdeckt und allmählich dem Schotterbett zugesügt wird. Im Oberlaufe wechseln mit solchen Ueberbreiten hier und da noch einige besser ausgebildete kurze Flußstrecken ab, in denen die Sola höhere, zum Theil felsige Ufer besitzt. Meistens bestehen die Ufer jedoch aus wenig widerstandsfähigem Boden, nämlich mehr oder minder grobem Schotter, der unter einer Decke aus Lehm und Humus liegt. Bloß in der letzten Strecke des Unterlaufs tritt an Stelle des Schotters als Unterlage des Oberbodens Sand oder sehr sandiger Lehm, gleichfalls von geringer Widerstandsfähigkeit.

Die Geschiebe der Schotterfelder, auf denen die Sola bei gewöhnlichen Wasserständen in dünnen Rinnen umherschweift, weisen im Oberlaufe theilweise bedeutende Größe auf. Im Unterlaufe gehen die groben Geschiebe, meist plattenförmig geformte Steine mit 20 bis 30 cm Seitenlänge, nicht weit über die Heczmarowkamündung hinaus. Weiter unterhalb bis zur Mündung ist das Bett mit mittelgrobem Schotter und grobkörnigem Sande bedeckt. Wie in der Gebietsbeschreibung bemerkt, bringen die Nebenbäche, namentlich von Miluwka ab,

bei jedem Hochwasser neue Geschiebe in den Fluß. Noch größere Mengen gerathen durch die Verlegungen der ihre Lage fortwährend wechselnden Rinnen und durch Uferabbrüche in Bewegung. Da die Hochfluthen aber gewöhnlich rasch verlaufen, so wird die Wanderung der Geschiebe bald wieder unterbrochen; was an der einen Stelle weggerissen ist, wird an einer anderen hingelegt. Die für den Betrieb von Hüttenwerken, Papier- und Sägemühlen angelegten Wehre tragen dazu bei, das grobe Gerölle an der Fortsetzung seiner Wanderung zu verhindern. Im Allgemeinen beschränkt sich also die Geschiebebewegung auf eine Umlagerung innerhalb der Schotterfelder, wobei jedoch die nähere Umgebung stark in Mitleidenschaft gezogen wird, sowohl durch den Abbruch fruchtbaren Geländes, als auch durch die Verschotterung von Kulturboden. Stellenweise ist auf diesem Wege bereits das ganze Ueberschwemmungsgebiet in werthloses Dedland umgewandelt worden.

Die Geschiebemassen, welche im Sanbujcher Kesselthale nicht zurück bleiben, werden durch die einheitlich gestaltete Flußstrecke unterhalb der Lenkawmündung in den Unterlauf geschoben und lagern sich dort von Neuem ab, vereint mit dem Gerölle, das die Gebirgsbäche dieser Strecke hinzubringen. Dort wiederholt sich daselbe Spiel; nur verringert sich die Größe der ins Wandern gebrachten und wieder abgelagerten Geschiebe nach unten hin, nicht aber ihre Masse. Sehr beträchtlich nimmt die Menge der feinen Sinkstoffe vom Oberlaufe nach der Mündung hin zu. In die Weichsel gelangen aus der Sola Schotter, grober Sand und Sinkstoffe von sandiger oder thoniger Beschaffenheit.

Da bei Mittelwasser (1871/95 a. P. Dswjencim = 0,09 m) die Abflußmenge an der Mündung etwa 15 cbm/sec mit ungefähr 0,4 m/sec mittlerer Geschwindigkeit beträgt, so war 1887 für diesen Wasserstand die Spiegelbreite des Bettes auf 37,0 m ermittelt worden und sollte sich nach dem Oberlaufe hin bis zu 27 m verringern. Für den neuerdings begonnenen Ausbau sind die Normalbreiten angenommen: auf 28 m in der Strecke bei Cisjec, auf 32 m bei Kobjernice und auf 38 m in der Mündungstrecke. Das natürliche Bett ist meistens bedeutend breiter und wird daher bei gewöhnlichen Wasserständen von den flach eingeschnittenen unstetigen Rinnen nur theilweise benetzt. Das mittlere Niedrigwasser liegt a. P. Dswjencim nur 0,40 m tiefer als das Mittelwasser, das mittlere Hochwasser dagegen 1,55 m, das höchste bekannte Hochwasser (vom 20. Juni 1884) 2,71 m höher. Da die tiefsten Wasserstände in den Sommermonaten 1867/70 a. P. Dswjencim — 0,63 m betragen haben, so beläuft sich die größte bekannte Schwankung der Wasserstände an der Mündung auf 3,43 m und an dem unterhalb Porabka befindlichen Pegel zu Kobjernice auf 3,61 m. Beide Schwankungszahlen sind mäßig, weit geringer als im Durchschnitt an den Pegeln des Oberen Weichselgebiets. Der Grund hierfür ist wohl derselbe, welcher auch a. P. Skotschau der Kleinen Weichsel einen ausnahmsweise kleinen Werth für die Schwankungszahl ergiebt. Das Hochwasser kann sich auf dem übermäßig breiten Schotterbett und über dessen niedrige Ufer hinaus weit ausdehnen. Seine Abflußmengen sind aber trotz der verhältnißmäßig geringen Anschwellungshöhe sehr bedeutend; beispielsweise ist die Größtmenge bei Dswjencim für die Juni-Hochfluth von 1884 auf 1210 cbm/sec berechnet worden.

3. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Da die durchschnittliche Breite des Solagebiets am Ober- und Mittellaufe nur 24 km beträgt bei etwa 47 km Länge, so fließen die Wassermassen nach starken Niederschlägen aus dem gebirgigen Gelände, das überall ziemlich undurchlässigen Boden besitzt, sehr rasch zusammen. Die strahlenförmige Vereinigung der Quellsbäche bewirkt, daß bei Rajcza schnell eine stattliche Fluthwelle entsteht, deren Größtmenge im Saybuscher Kesselthale durch das Hinzutreten der Koszarawawelle bedeutend vermehrt wird. In Folge des starken Gefälles schreitet die Welle mit großer Geschwindigkeit durch den nur 33 km langen Unterlauf, dessen Wasserstände schon vorher von den kleineren Bächen angehoben sind, bis zur Mündung fort, wo der Höchststand noch an demselben Tage einzutreten pflegt, an welchem die Niederschläge gefallen sind. Der kleine, etwa 1 km breite Thalkessel bei Rajcza, in den die Wassermassen von allen Seiten hineinströmen, wird in wenigen Stunden überfluthet. Von da bis oberhalb Milówka ist die Thalsohle zwischen 2- bis 300 m hohen, ziemlich steil abfallenden Bergen etwa 0,5 km breit und größtentheils verschottert. Von da bis Cjecina erweitert sich das Thal auf 0,8 bis 1 km Breite und zeigt neben den Schotterfeldern des Flußlaufs höher liegendes, aber zum Theil nicht völlig hochwasserfreies Kulturland mit Ortschaften, deren Ackerländereien an den hier flacher geböschten Berghängen hinauf ziehen. Nur gegenüber dem Erzherzoglichen Hüttenwerke oberhalb Cjecina erhebt sich links vom Solaufer ein steiler bewaldeter Bergrücken auf 250 m Höhe über die Sohle. Nunmehr öffnet sich der große Thalkessel von Saybusch, an dessen östlichem Rande der Fluß sein eigentliches Thal von durchschnittlich 1,3 km Breite ausgenagt hat und oberhalb der Stadt Saybusch den Fuß des um 260 m ansteigenden Grojecbergs bespült. Dieses engere Thal, mit Wiesen, Aekern und Wohnstätten bedeckt, wird von dem seitlich über sein Schotterbett ausbrechenden Flusse oft durch Ueberschwemmung, Verschotterung und Uferabbruch geschädigt.

An der Lenkawkamündung verläßt die Sola den Saybuscher Kessel und durchfließt bis Porabka ein schmales Thal, das mehrfach nur Raum für Fluß und Landstraße läßt, zwischen 3- bis 500 m hohen, meist bewaldeten Berglehnen. Wo die Sohle sich etwas erweitert, reicht das Kulturland bis hart an die hohen Flußufer. Bei Porabka beginnen wiederum die Schotterfelder und Verastelungen des Flusses. Das zuweilen über 1 km breite Ueberschwemmungsgebiet ist hier, im Gegensatz zu dem meist kahlen Schotterbett des Ober- und Mittellaufs, wegen der reichlicheren Sinkstoffführung mit üppigem Weidengebüsche bewachsen, das zur Korbflechtereie ausgebeutet wird. Die Thalsohle selbst hat am Unterlaufe meist 3 km Breite, so daß sich Anfangs zur Linken, dann zur Rechten und schließlich zu beiden Seiten der Sola eine größtentheils hochwasserfreie Niederung ausdehnt, deren fruchtbarer Lehm- und Schlickboden auf Schotteruntergrund lagert. Bloß auf der letzten Strecke im Flachlande (etwa von Grojec ab) wird der Sandgehalt des Bodens größer, und der Untergrund besteht gewöhnlich aus grobem Sand oder sehr sandigem Lehm. Nur ausnahmsweise ist das Ueberschwemmungsgebiet durch Steilränder begrenzt (besonders links unterhalb der

Hezunarowkamündung) oder durch Dämme von Fischteichen künstlich eingeschränkt. Meist ziehen sich im breiten Thale parallel mit dem Flusse andere Wasserläufe hin: Nebenbäche, Mühlgräben und Speisegräben für die Fischteiche, namentlich von Kenty bis unterhalb Grojec an der rechten Thalseite auf 15 km Thallänge der Roczynfabach. Bei Grojec vereinigt sich das Solathal mit dem Thale der Weichsel. Daß die Fischteiche auf der Landzunge zwischen beiden Flüssen zur Linken der Sola mit Wasser aus diesem Flusse gespeist werden, welches nach der Kleinen Weichsel abgeführt wird, ist bereits auf S. 186 erwähnt worden.

II. Abflussvorgang.

Die Sola hat alle Eigenschaften eines schnell und heftig erregbaren Gebirgsflusses. In den Wintermonaten, in denen das Gebirge kaum jemals von Platzregen überschüttet wird, ist ihre Wasserführung fast durchweg ziemlich bescheiden. Eine durchgreifende Wandlung darin bringt erst der März, dessen Mittelwasser sich in Folge der Schneeschmelze um einige Dezimeter über die Mittelwasserhöhe des Jahres erhebt. Die Monate Mai, Juni, Juli und August haben dann zwar im Ganzen wesentlich niedrigere Wasserstände; um so häufiger wird dafür aber in diesen Monaten die friedliche Wasserführung des Flusses durch unvermuthete Ueberschwemmungen unterbrochen, die in Folge plötzlicher Gussregen die Flußniederung weithin mit Wasser überdecken.

Daß die Eigenschaften der Sola als Gebirgsfluß in den Wasserstandsbeobachtungen nicht noch wesentlich deutlicher zu Tage treten, wird bewirkt durch die große Breite des Ueberschwemmungsgebiets an den beiden Pegelstellen, für welche längere Beobachtungsreihen vorliegen, Kobjernice und Oswjencim. Bei beiden ist die bisher beobachtete Schwankung des Wasserpiegels im Vergleich zu den meisten Pegelstellen der galizischen Gebirgsflüsse ziemlich klein. Für beide sind die Beobachtungen vom 1. Januar 1867 ab regelmäßig und nahezu lückenlos veröffentlicht. Ein Anschluß ihrer Pegelmullpunkte an die Landesaufnahme hat noch nicht stattgefunden. Im Jahre 1887 trat Saybusch als dritte Pegelstelle hinzu; jedoch betrachten wir nur jene beiden längeren Reihen näher. Alle Mittelwerthe, deren Monatsbeträge in Abb. 14 und 15 dargestellt sind, beziehen sich auf den 25-jährigen Zeitraum 1871/95, die äußersten Wasserstände dagegen auf 1867/96, während für die Zusammenstellungen im Tabellenbände der strengeren Vergleichbarkeit wegen auch die Grenzwasserstände nur dem 25-jährigen Zeitraum entnommen sind.

Die Gesamtschwankung ergiebt sich also für Kobjernice zu 3,61 m, für Oswjencim zu 3,43 m. Ein wichtiges Kennzeichen für den Gebirgsfluß ist darin zu erblicken, daß die mittlere Schwankung des Wasserpiegels im Sommer größer ist als im Winter, obgleich die Werthe des Mittelwassers für beide Jahreshälften sich bei Oswjencim gar nicht, bei Kobjernice aber nur unbedeutend von einander unterscheiden. Auch das mittlere Niedrigwasser ist in beiden Jahreshälften nahezu gleich groß. Es sind also allein die höheren Wasserstände, die

im Sommer eine größere Ausschlagsweite des Wasserpiegels herbeiführen als im Winter, und zwar übersteigt die sommerliche Schwankung diejenige der anderen Jahreshälfte um 0,3 bis 0,4 m.

Trotz dieses Ueberwiegens des sommerlichen mittleren Hochwassers könnten die größeren Anschwellungen während der wärmeren Jahreszeit doch seltener

1871/95	Robjernice			Dšwjencim		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
	m	m	m	m	m	m
November	—0,43	—0,19	0,26	—0,14	0,02	0,40
Dezember	—0,45	—0,22	0,34	—0,16	—0,01	0,43
Januar	—0,44	—0,24	0,25	—0,20	—0,04	0,43
Februar	—0,36	—0,17	0,31	—0,15	0,02	0,55
März	—0,35	0,12	0,87	—0,10	0,26	0,94
April	— 0,22	0,10	0,56	0,04	0,28	0,69
Mai	—0,34	0,01	0,66	—0,04	0,23	0,81
Juni	—0,38	—0,02	0,71	—0,12	0,17	0,93
Juli	—0,42	—0,10	0,69	—0,16	0,11	0,84
August	—0,42	—0,09	0,67	—0,18	0,06	0,76
September	—0,45	—0,19	0,45	—0,19	—0,02	0,54
Oktober	—0,46	—0,17	0,33	—0,16	0,02	0,46
Winter	—0,58	—0,10	1,05	—0,25	0,09	1,19
Sommer	—0,59	—0,09	1,34	—0,27	0,09	1,54
Jahr	—0,67	—0,10	1,50	—0,31	0,09	1,64
1867/96 { Tieftstand	—1,00 m Winter 1891/92			—0,63 m Sommer 1867, 68, 70		
{ Höchststand	2,61 m 18. August 1872			2,80 m 20. Juni 1884		

1871/95	Winter			Sommer			Jahr			
	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	MW-MNW	MHW-MW	MHW-MNW	HHW-MNW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Robjernice	0,48	1,15	1,63	0,50	1,43	1,93	0,57	1,60	2,17	3,61
Dšwjencim	0,34	1,10	1,44	0,36	1,45	1,81	0,40	1,55	1,95	3,43

Abb. 14.

Robjernice (1871/95)

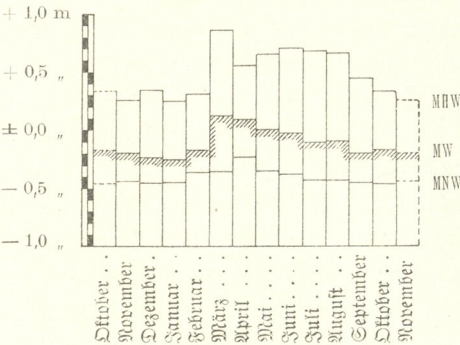
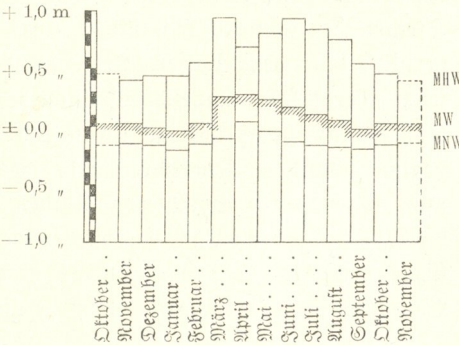


Abb. 15.

Dšwjencim (1871/95)



bleiben als die Jahr für Jahr wiederkehrenden Schmelzwasserfluthen, indem die geringere Anzahl der sommerlichen Erhebungen durch die um so größere Erhebung derselben wieder wett gemacht würde. Allein das Ueberwiegen der sommerlichen Anschwellungen im langjährigen Mittel kommt nicht auf diese Weise zu Stande; vielmehr ist auch die Anzahl der einzelnen Jahre, in denen die sommerliche Schwankung größer war als die winterliche, ungefähr doppelt so groß als für das entgegengesetzte Verhältniß.

Die Vertheilung der Jahreshöchststände auf die einzelnen Monate stimmt hiermit durchaus überein. Rechnet man beide Pegelstellen zusammen, so fallen, wie die beigegefügte Tabelle zeigt, 70% der Höchststände auf den Sommer und

Prozentzahlen für 1871/95 der	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Höchststände .	0	4	2	2	18	4	14	16	16	8	10	6	30	70	100
Tiefststände .	8	10	13	8	7	3	4	6	11	9	10	11	49	51	100

nur 30% auf den Winter. Den größten Antheil an ersteren haben die Monate Mai bis Juli mit insgesammt 46%, während auf die Monate August bis Oktober nur noch 24% kommen; der Jahreshöchststand trat niemals im November und nur ganz ausnahmsweise in den Monaten Dezember bis Februar ein. So weit aber auch das Winterhalbjahr als Ganzes dem Sommer in dieser Beziehung nachsteht, fällt der Höchststand in Folge der Regelmäßigkeit, mit der sich zum Beginne des Frühjahrs mittelhohe Anschwellungen einzustellen pflegen, doch häufiger als irgend einem anderen Monat dem März zu.

Die Vertheilung der Tiefststände ist gleichmäßiger; nur die Monate April und Mai, in denen die Schneeschmelze noch nachwirkt und die neu fallenden Niederschläge wegen der Sättigung des Bodens mit Thauwasser zu besonders hohem Bruchtheil abrinnen müssen, hatten den niedrigsten Wasserstand des Jahres in einer sehr geringen Anzahl von Fällen (zusammen 7%). Die größte Häufigkeit der Tiefststände ist im Januar zu finden, und zwar steht diese Erscheinung, wie sich unten noch näher erweisen wird, mit der gesammten Vertheilung der Wasserstände auf die verschiedenen Pegelhöhen in Zusammenhang. Die Einwirkung des Gebirges zeigt sich in diesem Punkte besonders stark; denn während der Wasserspiegel in Flachlandflüssen um diese Jahreszeit längst wieder im Steigen begriffen zu sein pflegt (was allerdings theilweise auf der Eisbedeckung beruht), hört der Wasserabfluß aus dem Gebirge, wo fast aller Niederschlag in fester Form fällt, nahezu völlig auf.

Ganz wie es dem zeitlichen Auftreten der äußersten Wasserstände entspricht, beginnt nach dem Ueberschreiten des Höhepunkts der Schneeschmelze eine allerdings nicht selten durch Sommerhochfluthen unterbrochene Senkung des Wasserspiegels, die aber nicht schon im Herbst, sondern erst zur Zeit des strengsten Frostes ihr Ende erreicht. Der Eintritt des Herbstes, also der Jahreszeit mit geringerer Verdunstung und dadurch etwas ergiebigerer Wasserführung, giebt sich in den

Werthen für das Mittelwasser und mittlere Niedrigwasser vielmehr nur darin kund, daß ihr Abstieg theils sich wesentlich verzögert, theils auch in ein vorübergehendes Emporsteigen umschlägt. Doch sind zwischen den Monaten September bis Januar überhaupt nur ziemlich geringfügige Unterschiede vorhanden.

Die Zahlenreihen für das mittlere Hochwasser verlaufen wesentlich anders. Auf den Höchstwerth im März folgt sehr bald ein zweiter, der durch die jähen Anschwellungen bedingt wird, denen der Fluß bei starken Regenfällen im Hochsommer stets ausgesetzt ist. Daß dieser Höchstwerth gerade dem Juni angehört, ist bloßer Zufall; bei einer größeren Zahl von Beobachtungsjahren würde er vielleicht ebenso wie der entsprechende Werth für den Weichselstrom bei Krakau auf den Juli rücken, vielleicht aber auch für die Monate Juni bis August nahezu gleich hoch ausfallen.

Oben wurde bereits hervorgehoben, daß die sommerlichen Hochwasser weit bedeutender sind als die Anschwellungen um die Zeit des Frühjahrs. Nur ist (namentlich bei der Betrachtung der Abbildungen) zu berücksichtigen, daß die größeren Sommerhochfluthen, die selten ganz ausbleiben, bald in diesem, bald in jenem Monate eintreten, so daß die Werthe für das mittlere Hochwasser der einzelnen Monate ihre Höhe naturgemäß nicht unmittelbar zum Ausdruck bringen, sondern hier nur der mittlere Höchststand der ganzen Jahreszeit das Entscheidende sein kann. Für den September besitzt das mittlere Hochwasser einen wesentlich kleineren Werth als für den August, obgleich auch im September zuweilen noch heftigere Hochwasser auftreten. So sind z. B. unter den 300 Monaten des Zeitraums 1871/95 im Ganzen nur 12, in denen das mittlere Hochwasser des Jahres bei Oswjencim überschritten wurde, und von diesen Fällen kommen zwei auf den September, ebenso viele wie auf den Mai, Juli und August; bloß im Juni erhöht die Zahl sich zufällig auf drei. Für den verhältnißmäßig zahmen Verlauf der Frühjahrschhochwasser ist es bezeichnend, daß sie jene Grenze niemals überschritten haben. Der einzige zur Zeit der Schneeschmelze (im Februar) vorgekommene höhere Wasserstand scheint, da weder für Kobjernice, noch für die Pegelstellen der Nachbarflüsse eine entsprechend hohe Fluthwelle verzeichnet ist, seinen Grund in rein örtlichen Verhältnissen gehabt zu haben, vielleicht in einer Eisversetzung. Der März aber beginnt als Hochwassermonat überhaupt erst mitzuzählen, wenn man eine niedrigere Pegelhöhe zu Grunde legt, z. B. 1,40 m a. B. Oswjencim.

Aus der im Tabellenbände mitgetheilten Zusammenstellung der Häufigkeitszahlen für diese Pegelstelle ist zu ersehen, daß auch die Erreichung der letztgenannten mäßigen Pegelhöhe im Winter noch immer ein seltener Ausnahmefall bleibt. Denn sieht man von jenem einen hohen Wasserstande im Februar ab, so erhob der Wasserstand sich in den 25 Wintern des Zeitraumes 1871/95 nur an zwei Dezember- und sechs Märztagen zu einer Höhe von mindestens 1,40 m, und schon die Pegelhöhe von 1,60 m bildet die obere Grenze der in diesen Fällen verzeichneten Höchststände. Während des Sommers kamen dagegen Wasserstände von der angenommenen Mindesthöhe an 36 Tagen vor, nämlich im Mai an 7, im Juni und Juli an je 10, im August an 5 und im September an 4 Tagen. Insgesamt machen diese Fälle etwa 0,9% aller Tage aus, die zu den hier betrachteten 5 Monaten gehören.

Bezüglich der tieferen Wasserstände bestehen keine ähnlich durchgreifenden Unterschiede zwischen beiden Halbjahren, falls man nicht auf die einzelnen Monate eingeht. Ebenso wie die in beiden Halbjahren beobachteten äußersten Tieffstände, ferner die Werthe für das mittlere Niedrigwasser, sowie die Beträge für das Mittelwasser einander nahezu oder gar völlig gleich sind, ist auch die Gesamtzahl der Wasserstände, die unter einer bestimmten Grenze verblieben, bis weit über das Mittelwasser hinauf in beiden Jahreshälften ziemlich dieselbe. So lagen z. B. unter Pegelnul im Winter 41, im Sommer 39%, unter 0,2 m im Winter 68, im Sommer 69%, unter 0,4 m entsprechend 84 und 85% aller jahreszeitlichen Wasserstände. Auf größere Pegelhöhe darf man die Betrachtung in dieser Form naturgemäß nicht ausdehnen, da die Wasserstände hier zu selten werden, als daß sich in den entsprechend berechneten prozentischen Gesamtzahlen überhaupt noch merbliche Unterschiede zeigen könnten. Dagegen ergibt sich im Einklang mit den Ausführungen über die höheren Wasserstände, daß schon die Pegelhöhe von 1,0 m im Sommer mehr als doppelt so oft erreicht oder überschritten ward wie im Winter.

Die nachfolgende kleine Tabelle zeigt, wie sich der am häufigsten auftretende Wasserstand oder Scheitelwerth SW, sowie der gewöhnliche Wasserstand GW in die übrigen Hauptzahlen einfügen. Auch der gewöhnliche Wasserstand liegt hiernach

Dswjencim 1871/95	NNW m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW m
Winter . . .	— 0,50	— 0,25	— 0,01	0,07	0,09	1,19	2,50
Sommer . . .	— 0,50	— 0,27	0,06	0,07	0,09	1,54	2,80
Jahr	— 0,50	— 0,31	0,04	0,07	0,09	1,64	2,80

in beiden Halbjahren gleich hoch, nämlich 2 cm unter dem Mittelwasser, und nur im Winter ist der Häufigkeits-Scheitelwerth (SW) wesentlich tiefer anzutreffen. — Am seltensten treten die tieferen Wasserstände im April auf, in welchem nur etwa 14% derselben unter Pegelnul sinken. Am häufigsten hat dagegen der Januar Kleinwasser (63% unter Pegelnul). Beides stimmt mit dem Verlauf des mittleren Niedrigwassers von Monat zu Monat überein.

Die Reihe für die Pegelstelle Kobjernice würde für eine derartige Betrachtung der Vertheilung der Wasserstände nach ihrer Höhe weniger geeignet gewesen sein, da hier eine dauernde, und zwar erhebliche Senkung der Wasserstände vor sich gegangen ist, welche den Verlauf der Häufigkeitszahlen jedenfalls trüben müßte:

MW	1871/75	1876/80	1881/85	1886/90	1891/95
Kobjernice (m)	0,21	0,12	— 0,21	— 0,28	— 0,31
Dswjencim (m)	0,12	0,09	0,10	0,08	0,07

Bei Dswjencim blieb der Wasserspiegel also fast völlig unverändert, während er bei Kobjernice in 20 Jahren um einen halben Meter sank. Da auch die Werthe für das mittlere Niedrig- und mittlere Hochwasser um fast genau denselben Betrag gesunken sind, so hat allem Anscheine nach eine Tieferlegung des ganzen Flußbettes durch Auswaschung stattgefunden.

Betreffs der von der Sola geführten Wassermengen ist man auf einige Messungen angewiesen, die im Spätsommer 1884 bei ziemlich niedrigen Wasser-

ständen und im Oktober 1885 bei 0,27 m a. P. Dswjencim (23,3 cbm/sec) mit hydrometrischem Flügel an den unten genannten Stellen ausgeführt wurden. Nach bekannten Formeln fand eine Umrechnung der 1884 gewonnenen Ergebnisse auf das Mittelwasser von 1867/84 statt, das bei Dswjencim auf 0,08 m liegt, also nur 0,01 m unter dem 25-jährigen Mittelwerth. Für Kobjernice ist wegen der Senkung des Flußbettes eine solche Vergleichung nicht zulässig. Wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt, wäre die dem Mittelwasser entsprechende sekundliche Abflußzahl auf etwa 11 l/qkm anzunehmen.

Meßstelle	Niederschlags- gebiet	Mittlere Geschwindigkeit	Wassermenge	Sekundliche Abflußzahl
Porabka	rund 1090 qkm	0,56 m/sec	12,5 cbm/sec	11,5 l/qkm
Lenki	" 1270 "	0,46 "	14,6 "	11,5 "
Dswjencim	" 1380 "	0,42 "	15,1 "	10,9 "

Als höchste Abflußmenge beim Hochwasser im Juni 1884 ergab die Rechnung für Porabka 1129 cbm/sec (1,04 cbm/qkm), für Dswjencim 1210 cbm/sec (0,88 cbm/qkm). Letztere beiden Zahlen betragen etwa das 160-fache der Wassermenge von 7,4 cbm/sec (5,4 l/qkm), die bei mittlerem Niedrigwasser an der Pegelstelle Dswjencim vorüberfließen soll. Die Bezeichnung „mittleres Niedrigwasser“ bezieht sich hierbei aber auf einen höheren Wasserstand, als er auf S. 345 für die 25-jährige Reihe mitgetheilt ist. Dem dort angegebenen Werthe von — 0,31 m a. P. Dswjencim entspricht jedenfalls eine geringere Wassermenge und kleinere Abflußzahl.

III. Wasserwirtschaft.

Die Sola gehört nicht zu den Flüssen, für deren Ausbau die Reichsverwaltung zu sorgen hat, soll aber unter Leitung der staatlichen Wasserbaubeamten auf gemeinschaftliche Kosten des Reichs und des Kronlandes Galizien von Milowka bis zur Mündung binnen 18 Jahren, beginnend mit 1898, planmäßig ausgebaut werden (vergl. S. 264). Die Flößerei, welche früher bei höheren Wasserständen bis nach Dswjencim betrieben wurde, wo das angeflößte Rundholz auf die Eisenbahn übergang, hat bedeutend abgenommen, seitdem das obere Solagebiet durch Schienenwege dem Verkehre besser erschlossen ist. Indessen besitzt die Erzherzogliche Güterdirektion in Saybusch noch KonzeSSIONen zur Trift von Brennholz in gebundenem und ungebundenem Zustande auf der Sola und ihren Nebenbächen im Saybuscher Bezirke, sowie auf der Koszarawa und ihren Nebenbächen bis zur Eisenhütte bei Sporysz oberhalb Saybusch, ein anderer Unternehmer die KonzeSSION zur Brennholztrift auf den Gebirgsbächen bei Rajcza. Der ausgedehnte Holzlagerplatz neben dem Wehre der Erzherzoglichen Eisenhütte bei Wegjerski-gorka oberhalb Cjecina spricht dafür, daß die Holztrift im Oberlaufe noch lebhaft ausgeübt wird.

Bis vor einigen Jahren beschränkten sich die an der Sola hergestellten Flußbauten auf vereinzelte, von den Gutsherrschaften, Gemeinden und Bauern

zum Schutze ihrer Grundstücke planlos hergestellten Werke, sowie auf die an den Straßen- und Eisenbahnbrücken vorgenommenen Bauten, welche wenigstens an diesen Stellen dem Flusse ein festes Bett zu schaffen bestimmt waren, nicht immer mit dem gewünschten Erfolge. Die beiden Brücken der Eisenbahnlinie Esacza—Saybusch bei Miluwka und unterhalb Cjecina lassen etwa 40 und 60 m Weite für den Durchfluß frei, die Brücke der Eisenbahnlinie Bielitz—Podgurze bei Kenty 104 m, die Brücke der Eisenbahnlinie Oderberg—Krakau bei Ośwjencim nahe an der Mündung 120 m.

Durch den kürzlich begonnenen Ausbau der Sola von Miluwka bis zur Mündung soll, außer dem Schutze gegen Uferabbrüche und einer Verminderung der Ueberschwemmungsschäden, auch die Flößbarkeit verbessert werden. Zunächst wurde damit begonnen, auf größeren Strecken bei Ciszec und Cjecina einen einheitlichen Flußschlauch durch Parallelwerke aus Schüttsteinen in Höhe des sogenannten Normalwassers, das bei den Sola-Pegelstellen nur wenig unter Mittelwasser liegt, abzugrenzen und die Seitenrinnen mit ebenso hohen Sperrwerken abzuschneiden. Wenn sich der Flußschlauch durch Auspülung allmählich vertieft, werden die Schüttsteinwerke besser geordnet und abgepflastert, die Anlandungen hinter denselben und in den Altläufen mit Weiden bepflanzt, die allerdings in dem groben Schotter meist schlecht anwachsen. Die Werke erhalten eine geringere Kronenhöhe wie gewöhnlich (vergl. S. 259), da auf eine baldige Vertiefung der Sohle und Senkung des Wasserspiegels zu rechnen ist. Bei der gewählten Höhenlage erzielt man, daß jede einigermaßen beträchtliche Anschwellung die Werkskronen überströmen und Anlandungen hinter den Werken erzeugen kann. Durch den mäßigen Abstand der Parallelwerke (28 bis 38 m) will man dem Mißstande vorbeugen, daß sich bei Kleinwasser neue Ablagerungen im künstlich hergestellten Flußschlauche bilden. Dieses Verfahren hält also die Stromrinne fest, ohne die Ueberschwemmung zu verhindern; es schützt gegen willkürliche Verlegungen der Strömung, Abbrüche und neue Schotterbildung, ohne die Zugänglichkeit zu den Ablagerungsplätzen des von oben zugeführten Schotters zu gefährden. Da das Verfahren sich bisher gut bewährt hat, soll nach dem gleichen Grundsätze der ganze Flußlauf, soweit er eines Ausbaues bedarf, allmählich ausgebaut werden.

Die im Oberlaufe vorhandenen Stauwerke der Erzherzoglichen Güterdirektion in Saybusch sind sorgfältig in Stein hergestellte feste Wehre von genügender Länge zur Abführung des Hochwassers ohne nachtheiligen Aufstau, außerdem mit Freischleusen versehen, um die Ableitung nach den Werksgräben regeln zu können, wobei Rücksicht auf sicheren Schutz gegen eine Ablenkung des Hochwasserstroms in diese Gräben genommen ist. Im Unterlaufe liegen noch mehrere Strauchwehre von einfachster Bauart, die bei jeder Hochfluth beschädigt und dann nur nothdürftig wieder hergestellt werden. Auch diese wirken nicht als Abflußhindernisse, weil das Hochwasser sie ohne Nachtheile umströmen kann. Andererseits fehlt ihnen die vortheilhafte Wirkung der gut gebauten Stauanlagen des Oberlaufs, welche als Festpunkte für das Längengefälle des Flußlaufs dienen und eine übermäßige Erosion des Bettes verhüten.