

Gebietsbeschreibung einige Angaben. Dort ist auch auf S. 80 die Trockenlegung der wegen ihrer ungenügenden Entwässerung versumpften, größtentheils dem Alluvialthale angehörigen Ländereien am linken Sanufer in den Bezirken Jaroslau und Lancut erwähnt worden. Zur Ergänzung jener Angabe sei bemerkt, daß die nach dem Gesetze vom 26. April 1893 aus öffentlichen Mitteln begonnenen Entwässerungsanlagen, welche auf eine 31,6 qkm große Fläche ausgedehnt werden sollten, nach Fertigstellung von etwa 70% der geplanten Arbeiten unterbrochen worden sind, da die Bildung einer Genossenschaft für die Uebernahme des Restes der Kosten und für die Instandhaltung einstweilen gescheitert ist. Nach der Mündung hin nimmt das Hochwasserbett des San größere Breite an und verschmilzt allmählich mit denen des Hauptstroms und einiger Flachland-Nebenflüsse (Leng, Trzesniowka u. s. w.) zu einer mächtigen, früher der Wassernoth schutzlos preisgegebenen Niederung, die auf 271 qkm Grundfläche 64 bewohnte Ortschaften umfaßt. Große Schlenken, die nur theilweise verlandet sind, zeugen davon, daß ehemals die Vereinigung des San mit der Weichsel wohl viel weiter südlich stattgefunden hat, etwa gegenüber der Stadt Sandomierz, deren Namen auch hierauf hindeutet; ein jetzt in den Leng mündender, diese Schlenken durchziehender Graben heißt noch heute Alter San (Stary San). Die Eindeichung dieser gut bebauten, dicht bevölkerten fruchtbaren Niederung (vgl. S. 49, 228 u. 279) ist flußaufwärts so weit fortgesetzt, wie das Hochwasserbett genügende Breite besitzt, um die Kosten der Deichanlage wirtschaftlich zu rechtfertigen. Auf der rechten Seite endigt der Sandeich daher am rechten Ufer der Bukowa, während die unterhalb mündende Jodlowka zum Schutze dieser 2,5 bis 3,5 km breiten Niederung beiderseitige Rückstaudeiche erhalten mußte. Auf der linken Seite schließt der Sandeich bei Plawa, 26 km oberhalb der Sanmündung, an das hochwasserfreie Ufer; schon bei Rozwadum besitzt die hier im Deichschutze liegende Niederung 1,5 km, bei Majdan-zbydniowski 6 km Breite.

II. Abflußvorgang.

Die Südostspitze des oberen Sangebietes steigt bis zu Höhen hinauf, in denen die jährliche Niederschlagsmenge, so weit sich aus den spärlichen Beobachtungen Rückflüsse darauf ziehen ließen, über 1000 oder sogar 1100 mm ausmacht. Freilich besitzt der Antheil mit jenem hohen Niederschlagswerthe nur einen äußerst geringen Umfang. Denn außer dem Gebiete der obersten Strecke des Quellflusses selbst kommt zunächst nur der oberste Gebietstheil des Wolojatebachs in Betracht. Aber dieser und alle die weiteren vielen Bäche, die dem Flusse auf seiner linken Seite vom Ramme des Karpathischen Waldgebirges her zufließen, verlassen den Hauptrücken mit so starkem Gefälle, daß auch die Niederschlagshöhe längs ihres Laufes rasch abnimmt. So durchschneidet der Lauf des Wolojatebachs die auf der Niederschlagskarte abgegrenzten schmalen Bänder gleicher Niederschlagshöhe fast rechtwinklig, und auf eine etwa 12 km lange Strecke des Baches kommt hierdurch eine ungefähr 400 mm betragende Er-

mäßigung des jährlichen Niederschlages. Auch das unterste Stück des San-Quellflusses gehört bereits dem Bereiche mit weniger als 700 mm jährlicher Niederschlagshöhe an.

Die Solinka und Oslawa, die beiden bedeutendsten linksseitigen Zuflüsse des Oberlaufes, entstammen mit den Verästelungen ihrer Gewässerneze ebenfalls jener hochgelegenen und dadurch besonders niederschlagsreichen Zone. Dagegen bringt es die ganze Bodengestaltung mit sich, daß dem oberen San von der rechten Seite keine Gewässer zufließen, die gleich bedeutende Niederschlagsmengen abführen. Somit kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die erwähnten und die benachbarten kleineren Gewässer dem Abflußvorgange des San weithin sein Gepräge geben, das sich jedoch durch das Hinzutreten immer größerer Hügel- und Flachlandflächen mehr und mehr verwischt und, wenigstens in einigen Einzelheiten, allmählich umgestaltet.

Zu beiden Seiten des Mittellaufes dehnt sich ein Gebiet aus, in dem der Niederschlag größtentheils unter 700 mm bleibt und die Grenze von 800 mm nur in unwesentlichen Ausnahmefällen überschreitet. Hierunter den bemerkenswertheften bildet das kleine, schon bei der Beschreibung des Wisłok erwähnte Flächenstück, in welchem die Jahresmenge des Niederschlags sogar bis auf 900 mm anzuwachsen scheint. Dem San strömen von dort die Baryczka und andere kleine Bäche zu, die auf den Abflußvorgang nicht wesentlich einwirken können. Größere Bedeutung besitzt der unterhalb Przemyśl von rechts mündende Wiar, der einzige mit einem Pegel versehene Nebenfluß des San, den Wisłok ausgenommen. Für die Pegelstelle Krowniki (bei Przemyśl) liegen seit 1888 Beobachtungen vor, die auf einen stürmischen Abflußvorgang des Wiar schließen lassen; beispielsweise hat im Jahresfünft 1891/95 der niedrigste Wasserstand nur 0,38 m unter, der höchste aber 5,59 m über Mittelwasser (1,81 m a. P.) gelegen. Die theilweise recht bedeutenden Nebenflüsse des unteren San entstammen hauptsächlich dem Flachlande, das weniger als 700 mm Jahresniederschlag hat, und verleihen dem Hauptflusse einigermassen das Gepräge der Flachlandgewässer, was auch bis zu gewissem Grade (vgl. S. 401/4) vom Wisłok gilt, obschon sein Gebiet sich bis zur vollen Höhe des Gebirgskammes hinauf erstreckt.

Zur näheren Darlegung dieser Erscheinungen stehen fünf langjährige Pegelreihen zur Verfügung, und zwar von folgenden Stellen:

Pegelstelle	Km.	Höhenlage des Nullpunkts	Beobachtungen liegen vor seit
Postolum . . .	294,9	+ 311,30 m	Januar 1867
Przemyśl . . .	165,9	+ 195,25 m	Januar 1867
Radymno . . .	134,4	+ 182,09 m	Januar 1867
Jaroslau . . .	119,8	+ 176,78 m	Januar 1873
Majdan . . .	10,6	+ 143,24 m	Januar 1867

Außer diesen Pegelstellen bestehen noch solche, deren Beobachtungen beiläufig verworthen worden sind, bei Olchowce (Km. 280,7; N. = + 284,31 m) seit 1888, Dynów (Km. 235,9; N. = + 236,82 m) seit 1890, Babice (Km.

201,1; N. = P. = + 209,65 m) seit 1888, Lezachuw (Km. 100,9; N. = P. = + 169,12 m) seit 1888, Rzuchuw (Km. 85,4; N. = P. = + 166,86 m) seit 1873, Rudnik (Km. 51,0; N. = P. = + 156,96 m) seit 1878, Nisko (Km. 39,5; N. = P. = + 152,17 m) seit 1871.

Die erste der in obiger Tabelle bezeichneten Pegelstellen liegt etwa 9 km vor dem Ende des Oberlaufes, die zweite ähnlich nahe am Ende des Mittellaufes. Die unweit von einander befindlichen nächsten beiden Pegelstellen, die eigentlich nur eine Art von doppeltem Pegel darstellen (auch denselben Beobachter haben), gehören der ersten Theilstrecke des Unterlaufes an, und Majdan endlich liegt am Ende der zweiten Theilstrecke in geringem Abstände von der Mündung des San. Da der Rückstau aus dem Weichselströme kaum von Einfluß ist, zeigt Majdan-żbydniowski unmittelbar die gesammte Einwirkung, welche der San auf die Weichsel ausübt. Die Vertheilung der Pegelstellen ist also eine recht günstige.

Die auf S. 417 abgedruckte Tabelle giebt einen Ueberblick über die monatlichen Mittelwerthe, deren jährlicher Gang in den Abb. 23 bis 27 bildlich veranschaulicht ist, und die Hauptzahlen der Halbjahre und des Jahres für jene fünf Pegel. Diese Mittelwerthe sind zur Vergleichbarkeit mit den übrigen galizischen Flüssen aus den Beobachtungen der Jahre 1871/95 gebildet, während für die am Schlusse der Tabelle mitgetheilten äußersten Wasserstände sämmtliche Beobachtungen vom Beginne bis zum Oktober 1896 herangezogen wurden. Bei Jaroslaw konnte bloß der Zeitraum 1873/96 zu Grunde gelegt werden. Für die Gleichartigkeit der übrigen Mittelwerthsreihen, welche für die Klarlegung feinerer Unterschiede zwischen verschiedenen Strecken desselben Flusses besonders erwünscht sein mußte, wurde nach Möglichkeit noch dadurch Sorge getragen, daß mittels Herleitung annähernd gleichwerthiger Wasserstände und auf ähnliche Art die wenigen Beobachtungslücken in einigermaßen wahrscheinlicher Weise ergänzt worden sind. Schon bei dieser Gelegenheit sei jedoch darauf hingewiesen, daß eine vollständige Gleichartigkeit sich nicht herstellen läßt, weil eine Störung in der Natur des Flusses selbst begründet ist. Wie folgende Zusammenstellung der 5-jährigen Mittelwerthe darthut, hat bei Postoluw und Jaroslaw die Höhenlage des mittleren Wasserstandes stetig zugenommen, bei Przemyśl und Radymno in noch größerem Maße abgenommen:

MW (m)	1871/75	1876/80	1881/85	1886/90	1891/95
Postoluw	0,04	0,11	0,22	0,20	0,38
Przemyśl	0,24	0,03	— 0,04	— 0,10	— 0,22
Radymno	0,05	— 0,20	— 0,44	— 0,78	— 0,86
Jaroslaw	—	0,00	0,03	0,04	0,17
Majdan	0,24	0,21	0,11	— 0,15	0,10

Da die angegebenen Mittelwerthe auch annähernd der Mitte des betreffenden Zeitraumes beizulegen sind, so ergiebt sich also, daß der Wasserspiegel im Verlaufe von 20 Jahren sich bei Postoluw um 0,3 bis 0,4 m, bei Jaroslaw in 15 Jahren um fast 0,2 m gehoben, bei Przemyśl dagegen in 20 Jahren um 0,4 bis 0,5 m und bei Radymno gar um das Doppelte (etwa 0,9 m) gesenkt hat, so daß die durchschnittliche Erniedrigung im Laufe eines Jahres hier etwa

4 $\frac{1}{2}$ cm ausmacht. Die bei Radymno erfolgte Aenderung hängt zweifellos mit den Durchstichen zusammen, die in den sechziger Jahren von Sosnica bis unterhalb Jaroslau hergestellt worden sind und sich im betrachteten Zeitraume erst vollständig ausgebildet haben. Auch bei Przemyśl dürfte die Senkung des Mittelwassers auf einer durch künstliche Eingriffe (Felsprengungen u. s. w.) bedingten Tieferlegung der Sohle beruhen, wogegen die bei Postoluw und Jaroslau bemerkbaren Aenderungen vielleicht nur vorübergehende, theils auf der Wasserführung, theils auf der zeitweiligen Ablagerung von wandernden Sanden beruhende Erscheinungen sein mögen. Beachtung verdient, daß das Spiegelgefälle des Mittelwassers zwischen Radymno und Jaroslau sich keineswegs bedeutend vermindert hat, wie man aus der Verminderung der Fallhöhe um 0,83 m binnen 15 Jahren zunächst annehmen könnte. Vielmehr ist, da der jetzt 14,6 km lange Stromlauf früher über 50% länger war, das mittlere Gefälle sogar etwas größer geworden.

In der nunmehr zu erörternden Tabelle der Hauptzahlen für die betrachteten Pegelstellen kommen jene Aenderungen des durchschnittlichen Wasserstandes zum Glück nur in ganz beschränktem Maße zur Geltung. Der gegenseitige Abstand zweier Mittelwerthe ändert sich ja bei einer allgemeinen Veränderung der Sohle und des Wasserspiegels entweder gar nicht oder doch bloß in ganz unerheblicher Weise. Dagegen wird der Betrag der äußersten Wasserstandsschwankungen allerdings ein wesentlich anderer, wenn (wie dies größtentheils auch für die vorliegende Tabelle gilt) Höchst- und Tiefststand durch eine längere Reihe von Jahren von einander getrennt sind.

Wie aus der Tabelle und den Abbildungen ersichtlich ist, vollzieht sich die durchschnittliche Bewegung, welche die Wasserstände im Kreislaufe des Jahres vollführen, in der nachstehend bezeichneten Weise, ähnlich wie die weiter unten betrachtete jahreszeitliche Häufigkeit der äußersten Wasserstände. — Die Linie für das mittlere Hochwasser zeigt durchweg drei Erhebungen, nämlich die erste und bedeutendste im März, eine zweite im Juni und Juli, eine dritte und am wenigsten ausgeprägte endlich im Oktober. Bezüglich der zweiten ist hervorzuheben, daß der Juli ein etwas höheres mittleres Hochwasser zeigt, als der Juni, obgleich letzterem doppelt so viele Jahreshöchststände zufallen. Eine Ausnahme bildet bloß der Pegel zu Radymno, dessen Beobachtungsreihe in Folge einer zweimaligen, nicht ganz aufzuklärenden Verschiebung des Pegelnullpunktes und wegen der bedeutenden Senkung des Wasserspiegels gerade in dieser Beziehung aber nicht als maßgebend zu betrachten ist. — Das Mittelwasser und mittlere Niedrigwasser zeigen dagegen, wenn man von kleineren Unregelmäßigkeiten abieht, auch am San einfache Wellenschwankungen, deren absteigende Bewegung sich vom Frühjahr bis zum Herbst hin erstreckt, während die aufsteigende die übrige Jahreshälfte ausfüllt. Nur bei Postoluw zeigen die MW- und MNW-Linie im Juni eine auffallend hohe Lage, erstere auch im Oktober, so daß die Linie für das Mittelwasser 3 Höhepunkte (März, April, Juni und Oktober) besitzt. Der untere Wendepunkt, an welchem die absteigende in die aufsteigende Bewegung übergeht, liegt bei allen Pegelstellen für Mittel- und mittleres Niedrigwasser im September, in welchem Monate übrigens auch das mittlere Hochwasser bei

Abb. 23. Pöfölmun (1871/95)

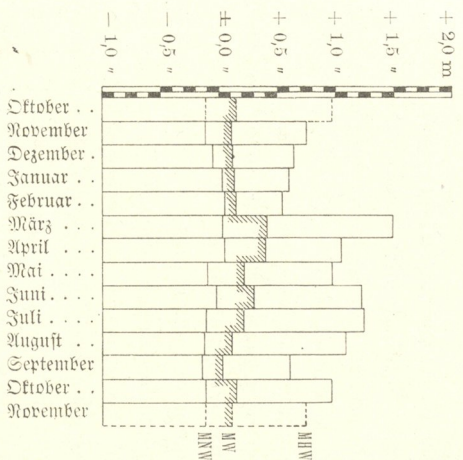


Abb. 24. Pöremüsi (1871/95)

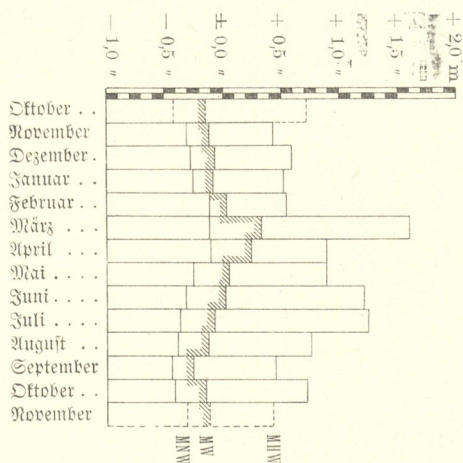


Abb. 25. Rabyuno (1871/95)

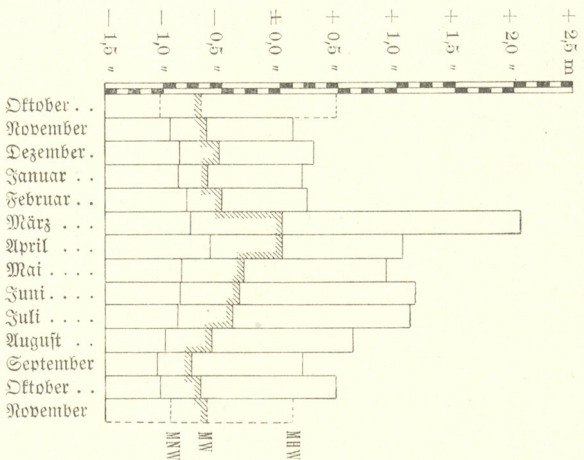


Abb. 26. Sárosian (1873/96)

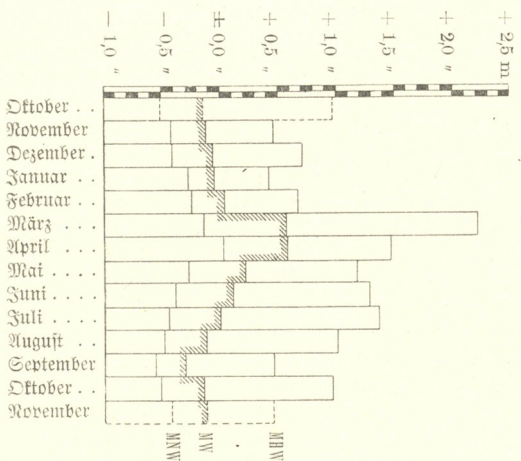
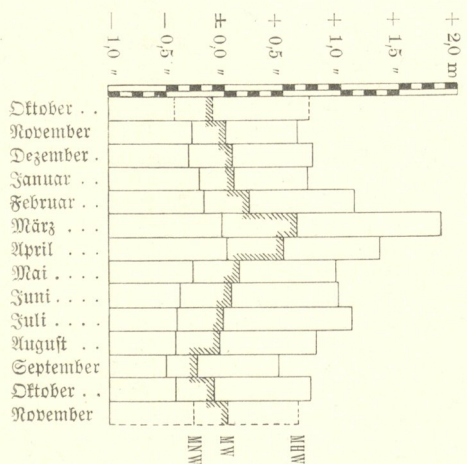


Abb. 27. Rajban (1871/95)



1871/95 (nur Jarosław 1873/96)	Pořtolum			Przemysł			Radymno			Jarosław			Majdan		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
November	— 0,12	0,11	0,75	— 0,31	— 0,12	<u>0,43</u>	— 0,94	— 0,63	<u>0,11</u>	— 0,42	— 0,12	0,46	— 0,28	0,01	0,63
Dezember	— 0,06	0,12	0,64	— 0,28	— 0,07	0,59	— 0,86	— 0,52	0,29	— 0,41	— 0,06	0,71	— 0,31	0,07	0,76
Januar	0,03	0,13	0,60	— 0,26	— 0,09	0,52	— 0,87	— 0,62	0,19	— 0,27	— 0,05	<u>0,42</u>	— 0,22	0,08	0,71
Februar	0,05	0,14	<u>0,54</u>	— 0,12	0,03	0,54	— 0,80	— 0,50	0,23	— 0,24	0,04	0,67	— 0,18	0,21	1,11
März	0,03	0,41	1,49	— 0,12	0,33	1,60	— 0,77	0,02	2,06	— 0,14	0,57	2,22	— 0,03	0,62	1,86
April	0,05	0,40	1,05	— 0,11	0,24	0,89	— 0,60	0,02	1,05	0,03	0,58	1,47	0,01	0,50	1,33
Mai	— 0,10	0,22	0,97	— 0,26	0,05	0,89	— 0,85	— 0,31	0,91	— 0,27	0,22	1,18	— 0,28	0,12	0,95
Juni	— 0,02	0,30	1,23	— 0,32	0,02	1,21	— 0,86	— 0,35	1,16	— 0,38	0,11	1,29	— 0,39	0,05	0,97
Juli	— 0,11	0,21	1,25	— 0,37	— 0,07	1,25	— 0,88	— 0,41	1,11	— 0,44	0,00	1,37	— 0,42	— 0,02	1,09
August	— 0,13	0,11	1,09	— 0,39	— 0,13	0,76	— 0,99	— 0,59	0,62	— 0,48	— 0,12	1,01	— 0,43	— 0,05	0,78
September	— <u>0,15</u>	<u>0,03</u>	0,61	— <u>0,44</u>	— <u>0,26</u>	0,45	— <u>1,06</u>	— <u>0,76</u>	0,19	— <u>0,56</u>	— <u>0,30</u>	0,46	— <u>0,51</u>	— <u>0,24</u>	<u>0,46</u>
Oktober	— 0,12	0,15	0,97	— 0,42	— 0,15	0,72	— 1,03	— 0,68	0,48	— 0,51	— 0,14	0,97	— 0,43	— 0,10	0,73
Winter	— 0,16	0,22	1,94	— 0,39	0,05	2,02	— 1,03	— 0,37	2,47	— 0,51	0,16	2,64	— 0,47	0,25	2,36
Sommer	— 0,22	0,17	2,14	— 0,50	— 0,09	2,46	— 1,12	— 0,52	2,54	— 0,61	— 0,04	2,47	— 0,59	— 0,04	2,04
Jahr	— 0,23	0,19	2,48	— 0,53	— 0,02	3,01	— 1,16	— 0,44	3,36	— 0,64	0,06	3,30	— 0,64	0,10	2,63
Beginn bis 1896	— 0,40 Mai 1890 und 1891			— 0,98 5./6. Oktober 1895			— 1,82 12. November 1891			— 0,80 Herbst 1878 und 1880			— 0,95 Herbst 1867 und Sommer 1890		
	5,53 10. Juli 1867			6,95 10. Juli 1867			6,39 13. Juli 1867			5,00 24. März 1889			4,90 12. Juli 1867		

Majdan den kleinsten und an den übrigen Pegeln nahezu den kleinsten Werth besitzt. Der obere Wendepunkt fällt beim Mittelwasser auf den März oder April, beim mittleren Niedrigwasser auf den April. Während an den Pegelstellen der Flachlandstrecke das MNW des April durchschnittlich 22 cm höher als dasjenige des Februars liegt, sind beide an den oberen Pegelstellen kaum verschieden groß. Offenbar rührt dies von der stetig zunehmenden Ergiebigkeit beim Abflusse des Schmelzwassers im Flachlande her, wogegen im Gebirgs- und Hügellande die bei vorzeitigem Thauwetter eingetretenen kleinen Anschwellungen durch Kälterückfälle leichter unterbrochen werden, was zur Folge hat, daß die winterlichen Monate ähnlich hohe Werthe des MNW aufweisen.

Die schon mehrfach ange deutete allmähliche Wandlung in der Eigenart des San kommt am deutlichsten wohl in den Zahlen für das mittlere Hochwasser der beiden Jahreshälften zum Ausdruck. Am Ober- und Mittellaufe (Postolun und Przemyśl) ist dasselbe, wie bei einem Gebirgsflusse zu erwarten, im Sommer am größten. Bei Radymno sinkt der Unterschied beider Werthe, der bei Postolun 0,20, bei Przemyśl 0,44 m beträgt, schon auf einen mehr zufälligen und unerheblichen Betrag. Bei Jaroslaw ist bereits die Umkehr erfolgt, und Majdan zeigt ein Ueberwiegen des winterlichen Hochwassers, dessen Betrag (0,32 m) um so mehr ins Gewicht fällt, als die mittlere Jahreschwankung des Wasserstandes hier erheblich kleiner ist, als an den vorhergehenden Pegelstellen. Ob nun die Stelle, wo das winterliche Hochwasser zu überwiegen beginnt, gerade zwischen Radymno und Jaroslaw zu suchen ist, in welcher Strecke der bedeutende Flachlandfluß Szko in den San mündet (kurz oberhalb Radymno die gleichfalls dem Flachlande angehörige Wisznia), muß dahingestellt bleiben, zumal der bei Jaroslaw verwerthete Zeitraum 1873/96 auch schon für Radymno ein (freilich ganz geringfügiges) Ueberwiegen des winterlichen Hochwassers ergeben würde. Zweifellos aber wird die Eigenart des Flachlandflusses auf der betrachteten, vielleicht noch ein wenig auszudehnenden Strecke entschiedener ausgeprägt.

Die Beträge des Mittelwassers beider Jahreshälften zeigen eine dem entsprechenden gegenseitige Verschiebung. Das Mittelwasser des Sommers ist allerdings schon bei Postolun kleiner als das des Winters; während der Unterschied aber hier erst 0,05 m ausmacht, wächst er an den nächsten drei Pegelstellen auf das Drei- und Vierfache, bei Majdan sogar auf 0,29 m, trotz des im Ganzen dort kleineren Wasserstandswechsels. Auch das mittlere Niedrigwasser liegt im Winter an allen Pegelstellen höher als im Sommer, und zwar am wenigsten bei Postolun, am meisten bei Majdan.

In der folgenden Tabelle ist die Lage dargestellt, die das Mittelwasser innerhalb der mittleren Wasserstandsschwankung einnimmt. Bei Przemyśl liegt das mittlere Hochwasser des Jahres über seinem Mittelwasser 5,9-mal höher, als das Mittelwasser über dem mittleren Niedrigwasser liegt. Bei Postolun und Radymno ist die erstgenannte Spanne (MHW—MW) 5,5- und 5,3-mal so groß wie die letztgenannte (MW—MNW), bei Jaroslaw noch 4,6-mal und bei Majdan nur noch 3,4-mal so groß, nachdem der San im Unterlaufe den Wislof und die großen rechtsseitigen Flachlandflüsse aufgenommen hat. Man beachte auch den in der Tabelle zu Tage tretenden Unterschied zwischen den beiden Halb-

Pegelstelle	Winter			Sommer			Jahr			
	MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	MW—MNW	MHW—MW	MHW—MNW	MHW—MNW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Postolum . .	0,38	1,72	2,10	0,39	1,97	2,36	0,42	2,29	2,71	5,93
Przemysl . .	0,44	1,97	2,41	0,41	2,55	2,96	0,51	3,03	3,54	7,93
Radymno . .	0,66	2,84	3,50	0,60	3,06	3,66	0,72	3,80	4,52	8,21
Jaroslau . .	0,67	2,48	3,15	0,57	2,51	3,08	0,70	3,24	3,94	5,80
Majdan . .	0,72	2,11	2,83	0,55	2,08	2,63	0,74	2,53	3,27	5,85

jahren. Wie bei den verwandten Flüssen Wisloka und Wislof, liegt das Mittelwasser innerhalb der halbjährigen mittleren Wasserstandsschwankung während des Sommers verhältnißmäßig etwas tiefer, also den Niedrigständen näher als während des Winters, und zwar an allen Pegelstellen außer Postolum. Trotz der mehr und mehr zur Geltung gelangenden Einwirkung des Flachlandes ist also die Wasserführung während des Sommerhalbjahres in gewissem Sinne sprunghafter als während der kalten Jahreshälfte. Dies rührt hauptsächlich davon her, daß die sehr niedrigen Wasserstände im Sommer wesentlich häufiger sind als im Winter. So liegen am Pegel zu Radymno im Winter etwa 9 %, im Sommer 14 % aller Wasserstände unter — 1,20 m, bei Majdan im Winter sogar nur etwa 7 %, im Sommer dagegen fast 30 % unter — 0,40 m. Zu je tieferen Wasserständen man hinabgeht, um so mehr verschärft sich dieser Unterschied, der nicht nur die absolute Höhe des sommerlichen Mittelwassers vermindert, sondern demselben auch in seiner Lage zu den mittleren Wasserstandsgrenzen einen tieferen Platz anweist.

Andererseits sind aber auch die höchsten Wasserstände im Sommer etwas häufiger als im Winter. Bei Radymno wird z. B. die Pegelhöhe 2,8 m im Winter von 0,4 %, im Sommer von 0,8 %, desgleichen bei Majdan die Höhe 2,4 m im Winter von 0,4 %, im Sommer von 0,6 bis 0,7 % aller Wasserstände erreicht. Im Gegensatz zu den Kleinwasserständen handelt es sich hierbei also nur um ganz geringe Zahlen. Wenn jene besonders hohen Wasserstände nicht auf die Minderzahl aller Jahre beschränkt blieben, würde ja auch sonst bei ihrem im Sommer überwiegenden Auftreten das mittlere Hochwasser dieser Jahreshälfte nicht niedriger ausfallen können als das des Winters. Auch in dieser Beziehung ist an eine bereits bei der Wisloka und dem Wislof gemachte Bemerkung zu erinnern. Der Jahreshöchststand tritt nämlich (wenigstens von einer bestimmten Stelle des Flusses ab) zwar häufiger im Winter ein als im Sommer, ist dafür aber, wenn er einmal auf den Sommer trifft, auch um so höher. Beim San muß man hierbei zwischen den Pegelstellen Postolum, Przemysl und Radymno einerseits und Jaroslau nebst Majdan andererseits unterscheiden. Vereintigt man erstere drei zu einem Mittelwerth, so findet man, daß bei ihnen nur etwa 46 % aller Jahreshöchststände auf den Winter, 54 % dagegen auf den Sommer fallen. Ganz entsprechend ergibt sich das mittlere Hochwasser des Sommers durchschnittlich um 7 % der mittleren Jahreschwankung höher als das des Winters. Die beiden untersten Pegelstellen weisen dagegen 65 % aller Jahreshöchststände im Winter und nur 35 % im Sommer auf; bei ihnen ist daher das mittlere

Hochwasser des Winters höher, und zwar um wiederum 7 % der mittleren Jahreschwankung.

Ermittelt man nun aber getrennt den Durchschnittswerth aller dem Winter oder dem Sommer angehörenden Jahreshöchststände, so zeigt sich an allen Pegelstellen ein Ueberwiegen des sommerlichen Mittelwerthes, das mit Ausnahme von Radymno den ansehnlichen Betrag von 0,4 bis 0,6 m besitzt. Man erkennt hieraus, daß die gefährlichen Eigenschaften der am höchsten anschwellenden Sommerhochfluthen auch im Unterlaufe des San zur Geltung gelangen, obgleich diese Flußstrecke vollständig dem Flachlande angehört und ihr Abflußvorgang viele entsprechende Merkmale zeigt.

Nachdem wir die in der Vertheilung der Jahreshöchststände auf die Jahreshälften hervortretenden Unterschiede betrachtet haben, sei auf eine Uebereinstimmung aller Beobachtungsreihen hingewiesen (die nachfolgende Tabelle enthält die Durchschnittszahlen für sämtliche 5 Pegel): Bei allen Pegelstellen vereinigt der März eine größere Zahl von Jahreshöchstständen auf sich als jeder andere Monat, und zwar im Mittel 30 %. An zweiter Stelle, nämlich mit 14 %, folgt auch hier wieder der Juni, unverkennbar unter Einwirkung der Sommerregen, die um diese Zeit noch einen von der Schneeschmelze mit Wasser getränkten Boden vorfinden und daher leichter zu höheren Wasserständen Anlaß geben als

Prozentzahlen für 1871/95 (73/96) der	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Höchststände. .	2	5	3	5	30	9	7	14	7	10	<u>2</u>	6	54	46	100
Tiefststände. .	11	5	6	3	2	<u>1</u>	5	6	9	14	22	16	28	72	100

die ziemlich gleich bedeutenden Regenfälle des nächsten Monats. Daß auch die beiden dazwischen liegenden Monate April und Mai in je 12 Jahren je 1-mal den höchsten Wasserstand des Jahres aufweisen, bedarf keiner besonderen Erklärung. Wenn die Anschwellungen des Frühjahr und Frühsommers verhältnißmäßig niedrig geblieben sind, fällt der Jahreshöchststand wohl auch auf den August oder nach stärkeren herbstlichen Niederschlägen auf den Oktober. Am seltensten findet dies in seinen Nachbarmonaten September und November statt.

Außerordentlich regelmäßig gestaltet sich die Häufigkeit des Auftretens der Jahrestiefststände in den einzelnen Monaten. Beginnend mit einem Kleinstwerthe im April, der unter Einwirkung der Schneeschmelze von diesen Tiefstständen fast frei ist, steigt die Zahl derselben genau ein halbes Jahr lang bis zu einem Höchstwerth im September, worauf sie (mit einer unwesentlichen Unterbrechung im Januar) fast ebenso gesetzmäßig wieder bis zum April hin abnimmt. Die diesbezüglichen prozentischen Zahlen zeigen, wenn der April als Ausgangspunkt genommen wird, eine überraschende Regelmäßigkeit der Zu- und Abnahme:

1 5 6 9 14 22 16 11 5 6 3 2.

Ihrer Häufigkeit nach vertheilen sich die Wasserstände innerhalb der beiden Jahreshälften in der Weise, daß der gewöhnliche Wasserstand und der Scheitel-

1871/95		NNW m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW m
Radymno	Winter . .	— 1,82	— 1,03	— 0,54	— 0,51	— 0,37	2,47	5,60
	Sommer . .	— 1,80	— 1,12	— 0,76	— 0,65	— 0,52	2,54	5,29
	Jahr . .	— 1,82	— 1,16	— 0,59	— 0,57	— 0,44	3,36	5,60
Majdan	Winter . .	— 0,82	— 0,47	0,00	0,11	0,25	2,36	3,40
	Sommer . .	— 0,95	— 0,59	— 0,42	— 0,17	— 0,04	2,04	3,96
	Jahr . .	— 0,95	— 0,64	— 0,24	— 0,02	0,10	2,63	3,96

werth (GW und SW) merklich unter dem Mittelwasser liegen. Bei den westlichen Gebirgsflüssen (Sola und Skawa) fällt der gewöhnliche Wasserstand mit dem Mittelwasser beinahe zusammen, und liegt am Dunajec sogar höher. Aber schon an der Wisloka liegt der gewöhnliche Wasserstand um 0,05 m unter dem Mittelwasser, und beim San endlich verschärft dieser Unterschied sich noch weiter, nämlich an den oben betrachteten Pegelstellen auf 0,12 bis 0,14 m. Hiermit stimmt überein, daß die Anzahl der Wasserstände, welche unter dem Jahresmittelwasser bleiben, bei Radymno und Majdan übereinstimmend etwa 58 bis 59% beträgt. Wenn auch beim Weichselstrom, wenigstens von seinem Eintritt ins Flachland ab, ein ähnliches Verhältniß zwischen dem Mittelwasser und dem gewöhnlichen Wasserstande besteht, so ist dies zum Theil wohl dem San zuzuschreiben, zum anderen Theile den linksseitigen und den galizischen Flachlandflüssen. — Der häufigste Wasserstand (SW) liegt bei Radymno wenig tiefer als der gewöhnliche, bei Majdan dagegen bedeutend niedriger. An beiden Pegelstellen sind diese Unterschiede im Sommer weit mehr ausgeprägt als im Winter.

Aus den für Radymno und Majdan angefertigten Zusammenstellungen über die Anzahl der Wasserstände, die unter den stufenweise von 20 zu 20 cm fortschreitenden Pegelhöhen geblieben sind, ergiebt sich Folgendes: An beiden Pegelstellen überwiegen bis zu etwa 2,20 m a. P. die niedrigeren Wasserstände im Sommer. Je kleiner die Pegelhöhe ist, um so ausgeprägter zeigt sich dieses Uebergewicht. Beispielsweise liegen unter — 0,40 m a. P. Radymno (— 0,44 m ist das Jahres-MW) 66,6% der sommerlichen und 58,3% der winterlichen Wasserstände, unter — 1,20 m a. P. (— 1,16 m ist das Jahres-MNW) 14,0% der sommerlichen und nur 8,9% der winterlichen Wasserstände. Das gegenseitige Verhältniß verschärft sich also bedeutend nach unten hin, bei Majdan sogar derart, daß unter — 0,60 m a. P. (— 0,64 m ist das Jahres-MNW) von den Wasserständen des Sommers 10,4%, von denen des Winters aber nur 0,3% herabsinken. Bei Radymno ist bis 0,20 m a. P. der April derjenige Monat, welcher die geringste Anzahl von kleineren Wasserständen besitzt, sodann der März bis etwa 3,20 m a. P., darüber hinaus der Juni. Bei Majdan ist es bis etwa 2,20 m a. P. der März, sodann der Juni; jedoch fallen auch hier in der Stufe unter 0,20 m a. P. vorübergehend noch einige Prozente weniger in den April. Die meisten kleineren Wasserstände kommen bei Majdan im September vor, ebenso bei Radymno für die Pegelhöhen unter dem Nullpunkt, darüber hinaus im Oktober und November.

Der Umstand, daß die Monate März und April gerade für die Stufen, in welchen sich die Wasserstände besonders häufen, die meisten mit höherer Lage des Wasserspiegels besitzen, während der September in diesen Stufen die meisten mit niedrigerer Lage aufweist, trägt zur Erklärung für das Ueberwiegen der kleineren Wasserstände im Sommer, der größeren im Winter bei. In dieser Beziehung bedeutet das winterliche Ueberwiegen zweifellos eine stärkere Wasserführung. Andererseits rührt es aber auch wohl theilweise davon her, daß in den Tagen mit fester Eisdecke die Wasserstände höher aufgezeichnet werden, als der abfließenden Wassermenge entspricht, weshalb im Januar und Februar die niedrigeren Wasserstände eigentlich zahlreicher sein müßten.

Da von den Ergebnissen der neuerdings am San ausgeführten Messungen der Abflußmenge noch nichts bekannt ist, können wir nur kurz die Zahlen angeben, welche auf Grund einiger im September 1885 bei niedrigen Wasserständen vorgenommenen Flügel-Messungen zur Ermittlung der dem Mittelwasser entsprechenden Abflußquerschnitte berechnet worden sind. Danach soll die sekundliche Abflußmenge bei Mittelwasser betragen: für Dolina (Km. 282) unterhalb der Oslawamündung 32 cbm, Trepeza (Km. 271) 35 cbm, Dynuw (Km. 236) 39 cbm, Przemyśl (Km. 166) 40 cbm, Buszówice (Km. 158) unterhalb der Wiarmündung 43 cbm, Sklad-solny (Km. 142) 45 cbm, Munina-mala (Km. 124) oberhalb der Szklomündung 47 cbm. Die zugehörigen sekundlichen Abflußzahlen nehmen von etwa 14 auf 7,7 l/qkm ab. In der Mündungstrecke des San soll die Abflußmenge bei Mittelwasser 129 cbm/sec betragen, was für das 16 870 qkm große Niederschlagsgebiet gleichfalls einer sekundlichen Abflußzahl von rd. 7,7 l/qkm entspricht. Bei dem sehr niedrigen Wasserstande — 0,75 m a. P. Majdan hat die am 25. September 1888 dort ausgeführte Flügel-Messung 27 cbm/sec ergeben, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 1,6 l/qkm. Für das Hochwasser vom 20. Juni 1884 (5,80 m a. P. Przemyśl) wurde die größte Wassermenge, welche durch die Eisenbahnbrücke abgelaufen ist, rechnerisch auf 1766 cbm/sec ermittelt, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 0,48 cbm/qkm für das 3707 qkm große Niederschlagsgebiet des oberen und mittleren San. Wenn man erwägt, daß zu diesem verhältnißmäßig kleinen, aus Gebirge und Hügelland bestehenden Niederschlagsgebiete unterhalb Przemyśl eine (vom Wislofgebiete abgesehen) $3\frac{1}{2}$ -mal so große, vorwiegend dem Flachlande beizuzählende Gebietsfläche kommt, so mag die Schätzung der größten Abflußmenge des San an seiner Mündung auf 3700 cbm/sec (sekundliche Abflußzahl 0,22 cbm/qkm) vielleicht zutreffen. Vom galizischen Landes-Meliorationsbureau ist bei Ermittlung der Deichweiten und Deichhöhen die sekundliche Abflußzahl für das größte Hochwasser auf 0,244 cbm/qkm, die zugehörige Wassermenge also auf rund 4120 cbm angenommen worden.

III. Wasserwirtschaft.

Der San gilt von Wislo bis Jaroslau auf 182 km Länge (nach der Kilometrierung) als flößbar, von Jaroslau ab auf 120 km Länge als schiffbar. Einstweilen hat aber der flößbare Flußlauf noch bedeutend größere Länge, wie