

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 abgeflossen 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 Kilometrirung) als flößbar, von Jaroslau ab auf 120 km Länge als schiffbar. Einstweilen hat aber der flößbare Flußlauf noch bedeutend größere Länge, wie

auf S. 406 bereits bemerkt wurde. Unterhalb Jarosław unterliegt der San als schiffbarer Fluß der staatlichen Fürsorge. Aber auch weiter oberhalb sind bereits früher umfangreiche Bauten am Flusse vorgenommen worden und werden allmählich noch weiter ausgedehnt. Im Ganzen soll für den Ausbau der 214 km langen Strecke von Dubiecko (am unteren Mittellaufe) bis zur Mündung bis zum Jahre 1917 eine Summe von 7 Millionen Gulden, also etwa 56 000 Mark für das Kilometer, zur Verwendung gelangen. Als Versuchstrecken zur Ermittlung der zweckmäßigen Abmessungen dienen: im Mittellaufe unterhalb Dubiecko die Strecke Żskan—Bachów, ferner im Unterlaufe die Strecke Jarosław—Szuwsko und die 4 km lange Mündungstrecke.

Am oberen und mittleren San waren früher die Flußbauten hauptsächlich zum Festlegen des Bettes in der Nähe von Brücken und neben den am Ufer entlang geführten Verkehrswegen bestimmt, z. B. an der Transversalbahnbrücke oberhalb der Oslawamündung und an den beiden Brücken bei Przemyśl (für die Reichsstraße und für die Eisenbahnlinie nach Krakau), den einzigen Brückenanlagen am 127 km langen Mittellaufe. Der Unterlauf wird unweit Jarosław von der Eisenbahnlinie nach Sokal gekreuzt und hat außerdem Straßenbrücken bei Radymno, Jarosław, Łezachów und Barzyce oberhalb Nisko. Die geringe Zahl dieser Brücken, deren Durchflußweiten etwa 160 bis 260 m betragen, deutet auf die Schwierigkeit ihrer Anlage und Sicherung hin. Beispielsweise wurde bei der großen Hochfluth vom Juli 1867 ein Pfeiler der Przemyśler Eisenbahnbrücke fortgerissen, bei dem Hochwasser vom Juni 1884 die Jarosławer Straßenbrücke zerstört und die Radymnoer Brücke beschädigt. (Die beiden unterhalb liegenden Brücken sind erst später angelegt worden.) Außer jenen Schutzbauten für Straßen und Brücken sind früher am Mittellaufe vereinzelt auch Bauten zur Sicherung der Ufer von den Anliegern mit Beihilfe aus öffentlichen Mitteln hergestellt worden, namentlich bei Mrzygłód, Ulucz, Jablonica (Durchstich), Żskan (Durchstich), Krzywca, Krasieczyn und oberhalb Przemyśl (Durchstich). Letztere Begradigung wurde 1897 durch die auf S. 254 erwähnte Anlage eines Durchstichs bei Ostrów fortgesetzt.

Am unteren San war die Verwilderung beim jähen Uebergange des Flußlaufs aus dem Hügellande in das Flachland zu weit vorgeschritten, um den Mißständen anders als durch planmäßigen Ausbau abhelfen zu können. Besonders dringlich erschien eine Beschleunigung des Wasserabzugs für die Zwecke der Landeskultur, da von der Wiarmündung bis unterhalb Jarosław, wo die verflachten Flußschleifen eine ununterbrochene Schlangenlinie bildeten, nicht bloß das Thal des Hauptflusses völlig verwässert war, sondern auch für die Thäler seiner Nebenflüsse genügende Vorfluth fehlte. Schon 1781 hatten Aufnahmen für die Begradigung jener Strecke stattgefunden. Jedoch wurde erst 1862 die Ausschachtung der Durchstiche bei Szuwsko unterhalb Jarosław begonnen und in den sechziger Jahren bis Skłod-solny fortgesetzt. Daß bei der allmählich erfolgten Erweiterung der ausgeschachteten Gräben eine der Sohlenvertiefung entsprechende Senkung des Wasserspiegels eingetreten ist, haben wir bereits auf S. 409 und 415 erwähnt; bei Radymno mag die Senkung des Mittelwassers etwa 1,2 m betragen. Der Fluß brachte hierbei so bedeutende Massen von Boden in Bewegung, daß

die Verlandung der Altbetten im Allgemeinen schnell vor sich ging, wie denn auch bei den Einschränkungsbauten die von den Parallelwerken und Buhnen dem fließenden Wasser entzogenen Flächen am San äußerst rasch verlanden. Beispielsweise stehen unter der Verwaltung des Oberingenieurs in Przemyśl etwa 500 ha Weidenhäger auf 68 km Flußlänge.

Die in den Jahren 1890/94 bewirkte Anlage eines kleinen, aber sehr schwierigen Durchstichs bei Sosnica bildete den Anfang zur Weiterführung der von Szumsko bis Sklad-solny flußaufwärts hergestellten Begradigung. Außerdem erweist es sich an manchen Stellen als nothwendig, das beim Hochwasser zu weit ausgelaufene Bett der älteren Durchstiche mit Parallelwerken einzuschränken. In der Regel hat sich die Ausbildung des neuen Flußbettes in befriedigender Weise vollzogen. Seine meistens hohen Ufer werden durch gut gepflegte Weidenbestände gegen Abbrüche geschützt. Die Fahrrinne zeigte z. B. im August 1897 bei dem sehr niedrigen, noch unter dem mittleren Niedrigwasser liegenden Wasserstande von — 0,70 m a. P. Przemyśl in den Gruben der Krümmungen 1,5 m und auf den Ueberschlägen 0,7 bis 0,8 m Tiefe.

Unterhalb der begradigten Strecke sind bis Lezachuw mehrfach Einschränkungsbauten ausgeführt. Weiter flußabwärts liegen die zum Schutze gefährdeter Ortschaften oder besonders werthvollen Geländes ausgebauten Stellen in großen Abständen, durch verwilderte Flußstrecken von einander getrennt: bei Biskorowice, bei Staremiasto, unweit Sarzyna, bei Kopfi und Rudnik, an der Tanewmündung bei Ulanow, von der Brücke bei Sarzycze bis unterhalb Nisko, oberhalb der Jodlowkamündung unweit Rozwaduw. Zum Theil sind hierbei nachtheilige Krümmungen mit Durchstichen oder durch Festlegung eines vom Flusse selbst bewirkten Durchrisses beseitigt, zum Theil die Ufer durch Vorbau von Parallelwerken und Buhnen auf einer Seite oder beiden Seiten des Flusses gegen die Angriffe der Strömung gesichert worden. Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse bei Sarzyna an der 20 km langen österreichisch-russischen Grenzstrecke, wo trotz der internationalen Vereinbarungen (vergl. S. 249) ein durchgreifender Ausbau bisher nicht zu Stande gebracht werden konnte. Einen vollständigen planmäßigen Ausbau hat die oben bereits erwähnte Mündungstrecke erhalten, deren Normalmaße auf S. 409 angegeben sind. Einige Angaben über die Ausführung der genannten Bauten finden sich auf S. 253/261. Außer den von der Einmündung des San in die Weichsel an seinem rechten Ufer flußaufwärts bis Km. 24, an seinem linken Ufer bis Km. 26 hergestellten Deichen (vergl. S. 275/9 und 412) bestehen keine Eindeichungen am Flußlaufe.

Abgesehen von der begradigten Strecke oberhalb Jaroslaw und vereinzelt Stellen weiter unterhalb, befindet sich das Flußbett des San einstweilen noch in so verwildertem Zustande, daß seine Benutzung für die Schifffahrt ausgeschlossen und selbst die Flößerei bei kleinen Wasserständen behindert ist. Bei höherem Wasser fand früher, sogar noch bis in die vierziger Jahre hinein, ein nicht unbedeutlicher Verkehr von kleinen Rähnen mit 25 t Ladung und von größeren Segelschiffen statt, die bis nach Danzig fuhren. Daß dieser Verkehr im vorigen Jahrhundert lebhafter war und in den letzten Jahrzehnten ganz aufgehört hat, dürfte denselben Ursachen zuzuschreiben sein wie das allmähliche Erlöschen der

Schiffahrt auf der Oberen Weichsel (vergl. S. 248). Auch die Flößerei hatte angeblich früher weit größeren Umfang als jetzt. Nach den auf S. 267 mitgetheilten statistischen Angaben sind in den Jahren 1886/90 beim Nebenzollamte Koziarnia jährlich 294 Fahrzeuge (d. h. wohl ausschließlich Traften) mit 42491 t, 1891/95 jährlich 171 Floßholztraften mit 40 547 t Gewicht abgefertigt worden. Größtentheils kommt dieses Floßholz aus dem mittleren und oberen San, der bis zur Solinkamündung aufwärts frei von Stauanlagen ist; zum kleineren Theile geht es bei Przemyśl und Jarosław, den namhaftesten Plätzen für den Holzhandel, von der Eisenbahn auf den Wasserweg über.

