

ziemlich flachen Böschungen, auf denen die meisten Ortschaften liegen, da im Thalgrunde der Raum zu knapp ist; stellenweise sind die Hänge steiler und werden vom Flusse bespült. Bei Jaroszwice beginnt das Hügellandsthal, dessen Sohlenbreite meist über 2 km beträgt, eine wiesenreiche Niederung, in der das mehrere Hundert Meter breite Ueberschwemmungsgebiet meist unmerklich zum hochwasserfreien Gelände übergeht. Gegen das Höhenland setzt sich die Thalsohle vielfach, namentlich auf der linken Seite, mit einem scharf ausgeprägten Rande ab, der an einigen Stellen zugleich das Hochufer der Skawa bildet. Jenseits der Wjeprzowkamündung ist das Flußthal eingesenkt in eine breite Terrasse aus Lößboden, von deren Rand das Städtchen Zator auf die 20 m tiefer ausgedehnte Weichselniederung hinab schaut. Durch die Verschotterung des Flußbetts wird die Vorfluth der niedrigen Wiesen stellenweise arg behindert, so daß sie bruchartige Beschaffenheit angenommen haben. Hiervon abgesehen, zeichnet sich das Thal der Skawa durch fruchtbare, in guter Kultur stehende Aecker und Wiesen aus. Die unterhalb Wadowice befindlichen Fischteiche werden aus den linksseitigen Nebenbächen bespannt und in die Skawa abgeleitet.

II. Abflusßvorgang.

Die Querschnittsverhältnisse an den im Folgenden herangezogenen Pegelstellen bringen es mit sich, daß noch schärfer als bei der Sola im Abflusßvorgange der Skawa alle Eigenarten des Gebirgsflusses zum Ausdruck kommen. So überwiegt, um gleich ein Hauptkennzeichen hierfür vorweg zu nehmen, die lebhafteste Wasserstandsbewegung während des Sommers den mit der Schneeschmelze verbundenen Wasserstandswechsel noch mehr, als dies an den Pegelstellen der Sola zum Ausdruck kommt. Die Hauptzahlen für die Bewegung der Wasserstände, welche theilweise bereits im vorigen Abschnitt Erwähnung gefunden haben, und die monatlichen Mittelwerthe sind in den beiden folgenden Tabellen für die Jahresreihen 1871/95 der Pegel bei Wadowice und Zator mitgetheilt, denen auch die bildlichen Darstellungen in Abb. 16 und 17 entsprechen.

Die Meereshöhe der beiden Pegelnullpunkte ist noch nicht bestimmt. Eine dritte Pegelstelle bei Sucha mußte bei der vergleichenden Zusammenstellung außer Betracht bleiben, da für sie erst seit 1887 Beobachtungen vorliegen. Die Gesamtschwankung beziffert sich bei Wadowice auf 4,28 m und fast ebenso hoch bei Zator, nämlich auf 4,11 m. Diese Zahlen gelten zugleich für den ganzen Zeitraum vom Beginn der Beobachtungen (April 1867) bis zum Schlusse des hydrologischen Jahres 1896, da in den Zeitspannen vor und nach dem Zeitraum 1871/95 keine tieferen und höheren Wasserstände stattgefunden haben als in dem bei Bildung der Mittelwerthe zu Grunde gelegten Vierteljahrhundert. Leider sind die angegebenen Zahlen auch hier nicht streng mit einander vergleichbar. An beiden Pegelstellen hat sich nämlich das Mittelwasser im Laufe der letzten Jahre geändert, jedoch im entgegengesetzten Sinne. Denn während es für die vier Jahrzehnte von 1871 bis 1890 an beiden Pegelstellen nahezu unveränderte

Abb. 16.

Wadowice (1871/95)

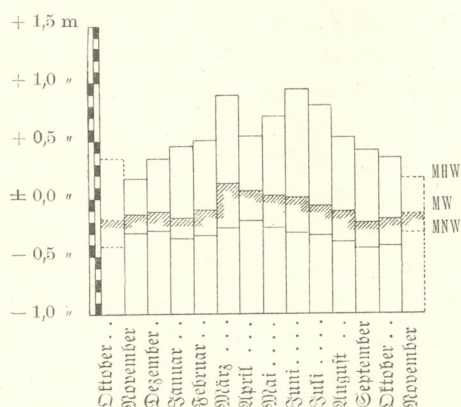
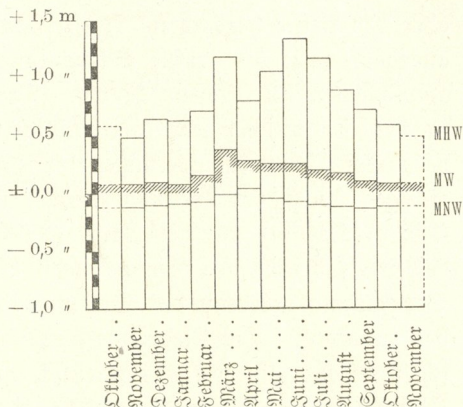


Abb. 17.

Zator (1871/95)



1871/95	Wadowice			Zator		
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m
November	—0,30	—0,14	0,17	—0,12	0,08	0,48
Dezember	—0,28	—0,11	0,35	—0,10	0,09	0,64
Januar	—0,35	—0,17	0,45	—0,09	0,08	0,63
Februar	—0,32	—0,10	0,50	—0,08	0,15	0,71
März	—0,26	0,13	0,89	—0,01	0,37	1,17
April	—0,19	0,06	0,53	0,03	0,27	0,79
Mai	—0,26	0,02	0,70	—0,05	0,25	1,05
Juni	—0,30	0,01	0,94	—0,08	0,25	1,33
Juli	—0,32	—0,07	0,80	—0,10	0,19	1,16
August	—0,38	—0,11	0,52	—0,12	0,16	0,87
September	—0,44	—0,22	0,41	—0,14	0,09	0,71
Oktober	—0,42	—0,18	0,35	—0,12	0,08	0,58
Winter	—0,46	—0,06	1,19	—0,19	0,18	1,46
Sommer	—0,56	—0,09	1,56	—0,21	0,17	2,05
Jahr	—0,61	—0,07	1,79	—0,25	0,17	2,26
Beginn bis 1896	Tiefststand 12. Oktober 1895 Höchststand 2,80 m 20. Juni 1884			—0,61 m November 1874 3,50 m 20. Juni 1884 und 7. Juli 1885		

1871/95	Winter			Sommer			Jahr			
	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MW-MNW m	MHW-MW m	MHW-MNW m	MHW-MNW m
Wadowice	0,40	1,25	1,65	0,47	1,65	2,12	0,54	1,86	2,40	4,28
Zator	0,37	1,28	1,65	0,38	1,88	2,26	0,42	2,09	2,51	4,11

Werthe zeigt, die sich bei Wadowice zwischen 0,00 und 0,09 m, bei Zator zwischen 0,11 und 0,19 m bewegen, senkt es sich für das Jahr fünf 1891/95 bei Wadowice plötzlich auf $-0,50$ m und steigt bei Zator auf $0,34$ m. Da nun aber der tiefste beobachtete Wasserstand bei Wadowice gerade dem Jahre 1895 angehört, zeigt die größte Schwankung (HHW—NNW) dort im Vergleiche mit Zator einen zu großen Werth. Die mittlere Jahreschwankung des Wasserstandes, bei welcher jene (vermuthlich auf die Flußbauten bei Wadowice und auf verstärkte Schotterablagerungen bei Zator zurückzuführende) Senkung und Hebung weniger scharf zur Geltung kommt, ist denn auch bei Wadowice sogar etwas kleiner ($2,40$ m) als bei Zator ($2,51$ m). Wie schon oben erwähnt, sind die beiden Jahreshälften hieran sehr ungleichmäßig theilhaft, da die mittlere Schwankung während des Sommers um 28 und 37 % größer ist als während des Winters. Die Niedrigwasserstände tragen hierzu kaum etwas bei; der Unterschied beruht also fast ausschließlich auf den Höchstständen, indem das mittlere Hochwasser des Sommers um $0,4$ bis $0,6$ m höher als das des Winters liegt.

Ob die sommerlichen Hochfluthen einen bestimmten Monat bevorzugen, läßt sich noch nicht entscheiden. In dem 25-jährigen Zeitraum 1871/95 behauptet hierin auch bei der Skawa der Juni den Vorrang, dessen mittleres Hochwasser sich sogar über das des März erhebt, obschon letzteres sich dem MHW des Winters bis auf $0,3$ m nähert, während der entsprechende Werth für den Juni trotz seiner Mehrgröße um $0,6$ bis $0,7$ m unter dem MHW des Sommerhalbjahres zurückbleibt. Nicht die Zahlen für die einzelnen Monate, sondern erst für die Jahreshälften bringen also, wie dies auch schon bei der Sola hervorgehoben ist, die vorherrschende Bedeutung der Sommerhochfluthen zum vollen Ausdruck. Abgesehen von der größeren Höhe der sommerlichen Hochwasserstände, mit welcher alle Unterschiede zwischen den einzelnen Monaten in entsprechendem Verhältniß wachsen, kommt zur Erklärung jener Erscheinung noch in Betracht, daß der März unter den Wintermonaten von den hohen Wasserständen häufiger bevorzugt wird als der Juni unter den Sommermonaten. Von den Höchstständen des Winterhalbjahres entfallen 36 % auf den März, von den Höchstständen des Sommerhalbjahres nur 28 % auf den Juni, hinter welchem der Juli mit 25 % kaum zurückbleibt.

Die Linien für das mittlere Hochwasser zeigen laut obiger Ausführungen im Kreisläufe des Jahres zwei Höhepunkte, den ersten im März, den zweiten im Hochsommer. Die dazwischen liegenden Einsenkungen fallen auf die Monate April und November; jedoch führt der herbstliche Abstieg beträchtlich tiefer. Kleinere Erregungen des Flusses bleiben indessen auch um diese Jahreszeit nicht ganz aus; denn so niedrig das mittlere Hochwasser des November im Vergleich zu dem der übrigen Monate auch ist, bleibt es doch immer noch $0,2$ bis $0,3$ m über dem Mittelwasser des Jahres und sogar von dem Mittelwasser des März wird es nicht einmal erreicht. — Das Mittelwasser erleidet vom März bis zum Herbst hin eine dauernde Verminderung; dabei liegt es vom August bis Februar unter dem Jahresmittel, während es dann im März plötzlich um mehrere Dezimeter über dasselbe hinausgeht. Aehnlich wie bei der Sola besitzt der Januar, besonders bei Wadowice, ein etwas geringeres Mittelwasser als die Nachbar-

monate. — Das einfachste, aber auch am wenigsten ausgeprägte Bild bietet das mittlere Niedrigwasser, das unter der Nachwirkung der Schneeschmelze seinen Höchstwerth im April annimmt, dann bis zum September hin fällt, und nun wiederum steigt. Doch zeigt sich bei Wadowice auch hierbei ein nochmaliges Zurückweichen im Januar.

Die Vertheilung der Höchst- und Tieffststände über das Jahr schließt sich eng an die Mittelwerthe für die einzelnen Monate an, wie die folgenden Zahlen ersehen lassen, die unter Vereinigung beider Pegelstellen berechnet sind. Bei Wadowice konnte die Auszählung jedoch erst mit dem Jahre 1876 begonnen werden, weil die Beobachtungen der früheren Jahre in dieser Beziehung einige Bedenken erregten. Wieder gehören fast $\frac{2}{3}$ aller Höchststände dem Sommerhalb-

Prozentzahlen für 1871(76)/95 der	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
Höchststände .	0	7	4	4	18	4	13	24	15	2	7	2	37	63	100
Tieffststände .	13	6,5	6,5	8	3	3	6	8	5	9	14	18	40	60	100

jahre an; die höchste Zahl (24%) hat der Juni, dem der März am nächsten steht (18%).*) Wie bei der Sola, so findet sich auch hier die Erscheinung wieder, daß der November, in dem das mittlere Hochwasser seinen niedrigsten Werth annimmt, den Jahres-Höchststand niemals hatte. Auch der Oktober würde einen solchen nicht aufweisen, wenn nicht in einem Jahre einmal sowohl die Schmelzwasserfluth ausgeblieben, wie auch der Sommer ohne größere Anschwellung vorübergegangen und dann gerade im Herbst ein etwas höherer Wasserstand eingetreten wäre. Um so häufiger trifft der Jahres-Tieffststand die Herbstmonate. Auf das Halbjahr von September bis Februar kommen etwa 66% aller Fälle, während in den beiden nächsten Monaten die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Jahrestieffststandes naturgemäß am geringsten ist (je 3%).

Obgleich die Wasserstandsbeziehung von Tag zu Tag im Ganzen einen lebhaften Wechsel zeigt, und zwischen den einzelnen Jahreszeiten dabei große Verschiedenheiten herrschen, haben die winterliche und sommerliche Jahreshälfte doch gerade wie bei der Sola annähernd gleiches Mittelwasser. Und dieser Ausgleich ist dabei nicht erst das Ergebniß eines langjährigen Beobachtungszeitraumes, sondern auch schon in den Fünfjahrsreihen kommen die Mittel der Jahreshälften einander recht nahe, was übrigens ebenso beim mittleren Niedrigwasser der Fall ist. So zeigt denn auch die Häufigkeit der Wasserstände in beiden Jahreshälften

*) Daß die Hochwassererscheinungen des Juni in der betrachteten Jahresreihe nicht nur durch die Zahl, sondern auch durch ihre Höhe hervorragen, ergiebt sich aus dem Vergleiche mit den auf voriger Seite mitgetheilten Angaben über die Vertheilung der Halbjahr-Höchststände (im Winterhalbjahr: März 36%, im Sommerhalbjahr: Juni 28%, Juli 25%). Beim Auszählen der höchsten Wasserstände des ganzen Jahres bleibt nicht nur der März (18%) bedeutend gegen den Juni (24%) zurück, sondern auch der Juli (15%), dessen Halbjahr-Höchststände nicht so oft wie beim Juni gleichzeitig Jahres-Höchststände sind.

einen nahezu gleichen Gang, d. h. bloß so lange man von den allerhöchsten Lagen des Wasserspiegels bei den sommerlichen Hochfluthen absieht, die jedoch nur einen kleinen Bruchtheil aller Wasserstände ausmachen. Im Tabellenbände sind die aus den 25-jährigen Beobachtungen an der Pegelstelle Zator nach Stufen von je 20 cm ermittelten Häufigkeitszahlen für die Monate, Halbjahre und das Jahr als Ganzes mitgetheilt, so daß hier nur die Hauptergebnisse aus diesen Zahlen hervorgehoben zu werden brauchen.

Von einigen wenigen ganz niedrigen Wasserständen abgesehen, besitzen die Wasserstände der unteren Stufen im Sommer eine etwas größere Häufigkeit als im Winter. Doch ist die Gesamtzahl der Wasserstände, von der dies gilt, nicht erheblich, da schon bei — 0,20 m a. P., also etwa beim mittleren Niedrigwasser beider Jahreshälften, die Umkehrung eintritt; unterhalb dieses Werthes liegen aber im Ganzen nur 9% aller winterlichen und 14% aller sommerlichen Wasserstände. Bis hinauf zu etwa 1,20 m a. P. behauptet alsdann der Winter ein geringes Uebergewicht in der Anzahl der Wasserstände, und zwar gehören den Zwischenstufen im Winter gegen 90, im Sommer gegen 84% aller jahreszeitlichen Wasserstände an. Diese zahlreichen mittelhohen Wasserstände sind für den Werth des Mittelwassers naturgemäß in erster Linie bestimmend. Besonders häufig liegt der Wasserspiegel in der Stufe 0,00/0,19 m, die in beiden Jahreshälften mehr als den vierten Theil aller Wasserstände umschließt. Dieser Stufe gehören denn auch, wie die nachfolgende Tabelle zeigt, der am häufigsten

Zator 1871/95	NNW m	MNW m	SW m	GW m	MW m	MHW m	HHW m
Winter . . .	— 0,61	— 0,19	0,07	0,14	0,18	1,46	2,20
Sommer . . .	— 0,55	— 0,21	0,08	0,12	0,17	2,05	3,50
Jahr	— 0,61	— 0,25	0,07	0,13	0,17	2,26	3,50

auf tretende Wasserstand oder Scheitelwerth (SW), der gewöhnliche Wasserstand (GW) und das Mittelwasser (MW) an, welche drei Größen bei der Skawa für die beiden Jahreshälften fast genau den gleichen Betrag haben wie für das gesammte Jahr. Der gewöhnliche Wasserstand liegt dabei (wie fast ausnahmslos, so auch hier) zwischen den beiden anderen Größen. Mit zunehmender Höhe am Pegel vermindert sich dann die Häufigkeit mehr und mehr; nur noch etwa zwei unter je 1000 zur regelmäßigen Beobachtungstunde verzeichneten Wasserständen überschreiten die Pegelhöhe von 2,20 m, und zwar ausschließlich in der warmen Jahreshälfte, da der im Winter beobachtete Höchststand gerade 2,20 m beträgt. Die sommerlichen Fluthwellen, die sich zu diesen Pegelhöhen erheben, kommen und gehen mit außerordentlicher Geschwindigkeit. Denn wie die im Tabellenbände mitgetheilten Zahlen darthun, haben die 25 Jahre 1871/95 nur an 19 Tagen des Sommers einen Wasserstand in der Mindesthöhe von 2,20 m a. P. gebracht; zu dieser geringen Anzahl von Fällen haben aber 11 Jahre beigesteuert, und nur dreimal kam es in diesen vor, daß mehrere auf einander folgende Tage einen so hohen Wasserstand hatten, nämlich einmal zwei (Juni 1894) und zweimal je drei Tage (August 1872 mit zwei Wellenscheiteln und Juni 1884).

Wie aus den Zahlen im Tabellenbände weiter hervorgeht, weisen auch die Monatsreihen die größte Häufigkeit der Wasserstände überwiegend in derjenigen Stufe auf, der die oben betrachteten Hauptwerthe (SW, GW und MW) angehören. Nur im Dezember stellt sich die größte Häufigkeit schon unter Pegelnull ein, und im März bleibt die Wasserstandsbewegung sogar im Durchschnitt aus den 25 Jahren eine so unruhige, daß hier die Zahlen mehrfach zu- und abnehmen, wobei der Hauptscheitelwerth in die Stufe 0,20/0,39 m hinauf rückt.

Während der Wasserspiegel bei Zator im Winter niemals bis zur Höhe des mittleren Hochwassers des Jahres emporstieg, ist dies bei Wadowice 4-mal geschehen: 2-mal im Februar, je 1-mal im März und April. Da nur in dem Falle, der letzterem Monat angehört, der Fluß an der Pegelstelle schon eisfrei war, so zeigt diese Betrachtung abermals, wie sehr die Schmelzwasserfluthen gegen die durch plötzlichen Regenfall im Sommer entstehenden jähen Hochwasser zurücktreten.

Wassermengen-Ermittlungen sind an der Skawa, soweit bekannt, nur einmal bei den Vorarbeiten für den Ausbau des Flusses vorgenommen worden, nämlich während der Tage vom 3. bis zum 7. Oktober 1885 an den unten genannten Stellen. Der Wasserstand war der Jahreszeit entsprechend ziemlich niedrig. Ähnlich wie bei der Sola hat man aus den Messungen die bei Mittelwasser abfließende Wassermenge herzuleiten gesucht und dabei folgende Werthe erhalten. Die sekundliche Abflußzahl zeigt dabei gegen die Mündung hin eine geringe Abnahme.

Meßstelle	Niederschlags- gebiet	Mittlere Geschwindigkeit	Wassermenge	Sekundliche Abflußzahl
Wadowice	rund 800 qkm	0,41 m/sec	9,0 cbm/sec	11,2 l/qkm
Tomice	" 900 "	0,31 "	10,0 "	11,1 "
Graboszyce	" 930 "	0,34 "	10,1 "	10,9 "
Zator	" 1150 "	0,34 "	11,9 "	10,3 "

Bei der Schätzung der Größtmengen, die bei dem großen Hochwasser im Juni 1884 abfloßen, mußte man sich damit behelfen, die sekundliche Abflußzahl für Wadowice etwa gleich groß anzunehmen wie für die Sola bei Porabka, für Zator etwas kleiner als für die Sola bei Oswjencim, weil auch die Raba eine geringere Abflußzahl hat. Die Größtmengen sind demnach geschätzt auf 840 cbm/sec für Wadowice und 933 für Zator; die entsprechenden Abflußzahlen betragen 1,05 und 0,81 cbm/qkm.

III. Wasserwirthschaft.

Die Skawa wurde früher von Osjelec bis Zator, wo eine Holzniederlage bestand, zur Flößerei benutzt, welche allerdings durch die bei Maków und Zembzycze am Mittellaufe, bei Radocza und Zator am Unterlaufe vorhandenen Mühlenwehre erschwert war. Jetzt beschränkt sich der Flößereibetrieb fast ausschließlich auf die Trift von Brennholz in gebundenem und ungebundenem Zustand auf der Skawica von Zawoja bis zu dem unweit der Eisenbahnstation Maków bei Biala befindlichen Holzrechen auf Grund einer Konzession der Erzherzoglichen Güterdirektion in Saybusch.