

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         | <b>0,12</b>            | <b>0,87</b> | —0,10       | 0,26                        | <b>0,94</b> |
| April . . . . .     | — <b>0,22</b> | 0,10                   | 0,56        | <b>0,04</b> | <b>0,28</b>                 | 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)

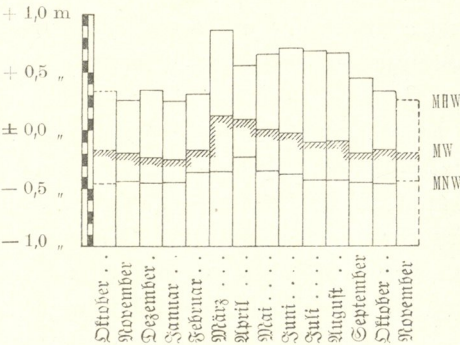
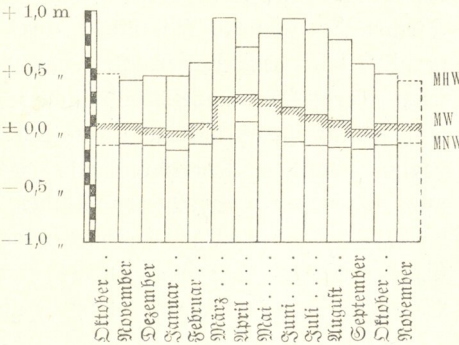


Abb. 15.

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<br>für<br>1871/95<br>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<br>1871/95 | NNW<br>m | MNW<br>m | SW<br>m | GW<br>m | MW<br>m | MHW<br>m | HHW<br>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. Dŝwjencim (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 Dŝwjencim 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 | Niederschlagsgebiet | 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 "                 |
| Dŝwjencim | " 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 Dŝwjencim 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 Dŝwjencim 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. Dŝwjencim 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 Dŝwjencim betrieben wurde, wo das angeflößte Rundholz auf die Eisenbahn überging, 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