

im Ueberschwemmungsgebiete ausgedehnte Wiesenflächen, die vielfach vortreffliches Gras liefern. Während dieser nördliche Theil des Graudenzer Thalgrundes, die Ossaaniederung\*), häufig überfluthet wird, ist der südliche, von der Trinke durchflossene Theil, die Graudenzer Bruchniederung, nur bei ungewöhnlichen Hochfluthen der Ueberschwemmung ausgesetzt und im Allgemeinen hochwasserfrei. Auf ihrem meist leichten, etwas moorigen und durch alte Kultur mit Humus bereicherten Sandboden gedeihen Hackfrüchte und Gemüse, an einigen Stellen auch Hafer und Gerste gut; die meisten Wiesen liegen in der zum Maruscher Fließe entwässernden Thalfläche.

## II. Abflußvorgang.

Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Ossagebiete beträgt durchschnittlich unter 500 mm; Jahressummen von mehr als 600 mm kommen selten, solche von weniger als 400 mm mehrfach vor. Im Gegensatz zu den ziemlich gefällreichen mittleren und unteren Strecken hat der Oberlauf der Ossa nur geringes Gefälle und durchfließt ebenes Gelände mit zahlreichen Seen und Mulden, die den Abfluß des Tagewassers verzögern. Ähnliches gilt von der Gardenga, deren letzte Strecke das sehr starke Gefälle 3,58 ‰ besitzt. Die Lutrine hat dagegen im größten Theile ihres Laufes namhaftes Gefälle, und die Form ihres Gewässerbettes begünstigt eine schnellere Zuführung des Tagewassers, obwohl auch in diesem Theilgebiete umfangreiche Mulden liegen, deren Abwässerung theilweise künstlich durch Grabenanlagen bewirkt werden mußte. Form und Sohlenhöhe des Lutrinethals gestatten keine weiten Ausuferungen, die den Hochwasserabfluß verlangsamten würden, ebenso wenig die anschließenden Thalstrecken der Ossa.

Für die Darstellung des Abflußvorganges konnten die Beobachtungen an den vom Meliorationsbauamte II zu Danzig 1889 errichteten Pegeln bei Gr.-Leistenau (am Mittellaufe der Ossa), Schwetz (an der unteren Lutrine) und Dombrowken (am Unterlaufe der Ossa) für die Jahresreihe 1890/98, bei Dombrowken nur für 1890/97 benutzt werden. Ein vierter Pegel bei Borschloß-Roggenhausen wird erst seit 1894 beobachtet. Die Höhenlage der Nullpunkte dieser Pegel ist einstweilen noch nicht nivellitisch festgelegt. Aus der am Anfang der folgenden Seite befindlichen Tabelle ergibt sich die durchschnittliche Wasserstands-bewegung im Kreislaufe des Jahres nebst den tiefsten und höchsten Wasserständen während der kurzen Beobachtungszeit.

Das mittlere Hochwasser und das Mittelwasser erreichen danach ihre größten Werthe im März, das mittlere Niedrigwasser im April, wie dies bei den meisten Flachlandflüssen der Fall ist. Die kleinsten Werthe entfallen vorzugsweise auf den September, zum Theil aber auch auf die vorhergehenden Monate und für das MNW bei Gr.-Leistenau auf den Oktober. Am regelmäßigsten ist der Gang

\*) Daß bei Eisversezungen unterhalb der Ossaamündung das rasch ansteigende Weichselhochwasser zuweilen mit großer Gewalt über die Uferrehne in die Ossaaniederung stürzt, ist auf S. 174/5 bereits erwähnt, ebenso die zur Verhütung solcher Schäden bewirkte Anlage von Weidenpflanzungen.

1890/98, für Dombrowfen 1890/97		November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Winter	Sommer	Jahr
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Gr.-Leistenau	MNW	0,71	0,73	0,78	0,84	0,90	<b>1,04</b>	0,81	0,64	0,62	0,62	0,49	<u>0,46</u>	0,63	0,46	0,45
	MW	0,80	0,88	0,97	1,05	<b>1,23</b>	1,23	0,95	0,76	0,72	0,71	<u>0,61</u>	0,62	1,03	0,73	0,88
	MHW	0,89	1,07	1,17	1,26	<b>1,54</b>	1,42	1,11	0,90	0,83	0,81	<u>0,73</u>	0,74	1,61	1,14	1,61
Schweß	MNW	0,83	0,81	0,88	0,89	0,96	<b>0,98</b>	0,85	<u>0,78</u>	0,82	0,82	0,80	0,80	0,80	0,76	0,76
	MW	0,88	0,88	0,96	1,01	<b>1,18</b>	1,10	0,93	0,83	0,88	0,86	<u>0,82</u>	0,82	1,00	0,86	0,93
	MHW	0,93	0,97	1,14	1,18	<b>1,44</b>	1,29	1,06	0,91	0,95	0,94	<u>0,85</u>	0,86	1,51	1,09	1,51
Dombrowfen	MNW	1,76	1,64	1,69	1,81	2,04	<b>2,23</b>	1,86	1,54	<u>1,50</u>	1,52	1,51	1,57	1,60	1,45	1,42
	MW	1,86	1,84	1,82	1,99	<b>2,60</b>	2,52	2,04	1,72	1,63	<u>1,63</u>	1,64	1,68	2,10	1,72	1,92
	MHW	1,99	2,02	2,10	2,31	<b>3,07</b>	2,88	2,31	1,91	1,76	1,75	<u>1,74</u>	1,80	3,14	2,33	3,14

1890/(97)98	Beobachteter Tiefststand:	Beobachteter Höchststand:
Gr.-Leistenau . . . . .	0,40 m Aug., Septbr., Oktbr. 1893, Aug. u. Oktbr. 1896	2,36 m 17. März 1891
Schweß . . . . .	0,70 m 6. September 1892, Juni/Juli 1895	2,10 m 30. März/2. April 1895
Dombrowfen . . . . .	1,30 m 6./7. Dezember 1895	4,06 m 13. März 1891

der mittleren Wasserstandsklinien bei letzterem Pegel; hier zeigen sie ein stetiges Ansteigen vom Herbst bis zu den Monaten der endgültigen Schneeschmelze, sodann ein rasches Abfallen vom April, der fast gleich hohe Wasserstände wie der März aufweist, bis zum Juni, das sich langsam bis zum September/Oktober fortsetzt. Am Lutrinepegel bei Schweß wird dieses langsame Abfallen durch etwas höhere Werthe im Juli/August unterbrochen. Die Reihen für Dombrowfen scheinen gleichfalls einigermaßen durch die Einwirkung der sommerlichen Anschwellungen, welche die Lutrine bringt, beeinflusst zu werden. Jedoch sind die Abweichungen zu gering und wegen der kurzen Beobachtungszeit von Zufälligkeiten zu sehr abhängig, als daß man weiter gehende Schlußfolgerungen darauf begründen dürfte.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen mittleren und größten Schwankungen für das Jahr stehen offenbar in engem Zusammenhange mit dem

Pegelstelle	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—NNW m
Gr.-Leistenau	0,40	0,58	0,98	0,27	0,41	0,68	0,43	0,73	1,16	1,96
Schweß . . . . .	0,20	0,51	0,71	0,10	0,23	0,33	0,17	0,58	0,75	1,40
Dombrowfen	0,50	1,04	1,54	0,27	0,61	0,88	0,50	1,22	1,72	2,76

Flächeninhalt der zu den 3 Pegeln gehörigen Niederschlagsgebiete. Sie sind am größten bei Dombrowfen (1420 qkm), am kleinsten bei Schweß (318 qkm), während Gr.-Leistenau (538 qkm) mittelgroße Werthe zeigt, die denen für Schweß sich mehr nähern als denen für Dombrowfen. Im Winterhalbjahr sind die

Schwankungen durchweg bedeutend größer als im Sommerhalbjahr. Das Mittelwasser hat aber in beiden Jahreshälften annähernd gleiche relative Höhenlage in Bezug auf MNW und MHW, und zwar liegt es relativ am höchsten bei Gr.-Leistenau und relativ am tiefsten bei Schwyz. Ebenso wie die Anhebung der Schwyzer Wasserstände im Juli/August, deutet dies darauf hin, daß die Speisung der Lutrine von den augenblicklich herrschenden Witterungsverhältnissen in höherem Maße abhängig und weniger nachhaltig ist als die der Ofsa oberhalb der Lutrinemündung.

Hierfür spricht gleichfalls die Vertheilung der Höchst- und Tiefststände der einzelnen Jahre. Während die Höchststände bei Gr.-Leistenau fast ausschließlich im Frühjahr eingetreten sind (meistens im März/April, 1-mal im Mai), sind bei Schwyz die Höchststände gewöhnlich auf dieselben drei Monate, außerdem aber 3-mal auf Januar/Februar und 1-mal auf den Juli gefallen. Die Tiefststände haben sich bei Gr.-Leistenau auf die Herbstmonate beschränkt (nur 1 Tiefststand liegt im August), vertheilen sich dagegen bei Schwyz auch über die anschließenden Sommer- und Wintermonate. Faßt man alle drei Pegelstellen zusammen, so sehen wir, daß die Zeit der höchsten Wasserstände vorzugsweise die Monate März/April sind, die Zeit der niedrigsten Wasserstände vorzugsweise die Monate August bis Oktober. Aber auch im Juni und Juli kommen öfters sehr niedrige Wasserstände vor, seltener im November und Dezember. Der am meisten ausgesprochene Hochwassermonat ist der März; der wasserärmste Monat ist der September. Uebrigens bleibt der April hinter dem März als Hochwassermonat nur wenig zurück. Nach schneearmen Wintern gewinnt ein regnerischer Mai den Vorrang, z. B. 1898. Die durch vorzeitiges Thauwetter verursachten kleineren Anschwellungen vertheilen sich auf alle Wintermonate. Die endgültige Schneeschmelze, verbunden mit bleibender Auflösung der meist nicht starken Eisdecke, setzt zuweilen schon im Februar ein, gewöhnlich erst im März.

Die bedeutendste Hochwassererscheinung innerhalb des 9-jährigen Zeitraums hat im März 1891 stattgefunden durch das rasche Abschmelzen einer vielfach 20 bis 30 cm hohen Schneedecke. Dabei erreichte die Lutrine bei Schwyz am 10. den Höchststand 1,98 m, die untere Ofsa bei Dombrowfen den ihrigen (4,06 m) erst am 13., wogegen die mittlere Ofsa bei Gr.-Leistenau noch weiter stieg bis zum 17. (2,36 m). Die am 20. bei Dombrowfen, am 21. bei Gr.-Leistenau und Schwyz ausgeführten Messungen mit hydrometrischem Flügel ergaben folgende sekundliche Wassermengen: bei Dombrowfen (4,00 m a. P.) 26,0 cbm, bei Gr.-Leistenau (2,30 m a. P.) 12,5 cbm, bei Schwyz (1,78 m a. P.) 8,2 cbm. Obgleich nur bei Schwyz bereits eine nennenswerthe Abnahme des Wasserstandes eingetreten war, hatte doch die Lutrine noch die größte sekundliche Abfluszahl, nämlich 25,8 l/qkm, wogegen die Abfluszahlen bei der mittleren Ofsa 23,2 und bei der unteren Ofsa 18,3 betragen. Für das ganze Niederschlagsgebiet (1630 qkm) wird man die Abfluszahl des höchsten, im März 1888 stattgehabten Hochwassers vielleicht auf 20 l/qkm (0,020 cbm/qkm) schätzen dürfen, entsprechend der sekundlichen Größtmenge 33 cbm. Bei der Hochwassererscheinung von 1891 belief sich die Fluthgröße, d. h. das Anwachsen vom Niedrigwasserstande vor der Schneeschmelze bis zum Höchststande bei Dombrowfen auf 2,21 m, bei Gr.-

Leistenau auf 1,66 m, bei Schweg auf 0,98 m, welche Zahlen in ähnlichem Verhältnis zu einander stehen wie die auf S. 425 mitgetheilten Zahlen für die mittlere Jahres-Wasserstandschwankung.

Für die zweitgrößte Hochwassererscheinung im März/April 1895, bei der die Fluthgröße bei Dombrowken 2,22 m, bei Gr.-Leistenau 1,48 m, bei Schweg 1,18 m betragen hat, zeigen die Zahlen ein ähnliches Verhältnis wie diejenigen der größten Jahres-Wasserstandschwankung. Die durch schnelles Abschmelzen großer Schneemassen verursachten Höchststände erfolgten bei Schweg am 30. März, sowie am 1. und 2. April (2,10 m), bei Dombrowken am 1./3. April (3,98 m), bei Gr.-Leistenau am 6./9. April (2,20 m). Auch diesmal wurde also die Fluthwelle der unteren Ossa durch die Lutrine eingeleitet, aus dem übrigen Gebiete dann aber so nachhaltig gespeist, daß am 9. April der Wasserstand bei Dombrowken nur um 0,04 m abgenommen hatte, in der Lutrine gleichzeitig schon um 0,34 m. — Daselbe ergibt sich aus der Betrachtung des Hochwassers vom März 1893 mit den Höchstständen bei Schweg am 10./11. (1,60 m), bei Dombrowken am 17. (3,56 m), bei Gr.-Leistenau am 19. (1,82 m); nur hat in letzterem Falle die Lutrine im Vergleich zu den übrigen Zuflüssen minder kräftig eingewirkt.

Die einzige sommerliche Hochwassererscheinung im August 1891 war auf die Lutrine beschränkt, die nach mehreren Gewitterregen am 1. August, welche z. B. bei Adl.-Neumühl 29 mm Niederschlag gebracht hatten, von 0,98 m bis zu 1,28 m a. P. Schweg am 3./4. August stieg. Bei Dombrowken blieb die hierdurch veranlaßte Anschwellung (1,81 m am 3. August) noch unter dem Jahresmittelwasser, obwohl während des ganzen regnerischen Sommers verhältnißmäßig hohe Wasserstände geherrscht hatten. Ueberhaupt wird das Jahresmittelwasser bei Dombrowken in den Monaten Juli/Oktober höchst selten, im Juni etwas häufiger, im Mai dagegen oft und in erheblichem Maße überschritten.

Für den höchsten, in diesem Monat eingetretenen Wasserstand (2,84 m am 1. Mai 1891) ist die sekundliche Abflußmenge bei Dombrowken zu 16,3 cbm ermittelt worden (sekundliche Abflußzahl 11,48 l/qkm). Außer diesem und dem oben mitgetheilten Messungsergebniß liegen noch folgende Angaben über Wassermengen bei Dombrowken vor:

Tag der Messung	Wasserstand m a. P.	Wassermenge cbm/sec	Abflußzahl l/qkm
25. September 1889	2,58	12,4	8,73
28. März 1890	2,22	6,0	4,23
16. Oktober 1890	1,98	4,2	2,96
13. September 1893	1,64	1,2	0,85.

Die dem Jahresmittelwasser entsprechende sekundliche Abflußmenge ist hiernach auf 3,6 cbm für Dombrowken und auf 4,1 cbm für das ganze Niederschlagsgebiet anzunehmen (sekundliche Abflußzahl 2,5 l/qkm).

### III. Wasserwirtschaft.

Wie in der Gebietsbeschreibung auf S. 78 bereits erwähnt, wird die obere Ossa auf Grund einer 1840 erlassenen Verordnung regelmäßig geschaut