

4. Abtheilung. 2. Kapitel.

Die Angerapp.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Angerapp bildet den nördlichen Abfluß der großen Seen Masurens. Von dem Austritt aus dem Mauersee bei Angerburg (+ 116,0 m) bis zur Vereinigung mit der Inster unterhalb Insterburg (+ 9,3 m) besitzt der 169,4 km lange Flußlauf im Allgemeinen nördliche Richtung, da Anfangs- und Endpunkt nahezu auf demselben Längengrade liegen. Jedoch entfernt sich die Angerapp bis über 20 Gradminuten von diesem Längengrade gegen Osten, indem sie zunächst einen südostwärts offenen Bogen bis zur Goldapmündung beschreibt, dann bis Medunischken—Angerapp nach Osten fließt, hierauf über Darkehmen gegen Nord-zu-Ost bis Sabadszuhn, wo sie schließlich rechtwinklig nach West-zu-Nord umbiegt. In dieser letzten Strecke vereinigt sich die Angerapp mit der Pissa, die auf ziemlich große Länge mit ihr annähernd parallel läuft. Manchmal wird die letzte Strecke von Insterburg oder sogar von der Pissamündung ab bereits als Pregel bezeichnet, die Inster demnach als Nebenfluß angesehen. In der Stadt Insterburg ist sogar die Bezeichnung Pregel für den hier schiffbar werdenden Fluß ortsüblich. Ausnahmsweise hat man auch noch die untere Pissastrecke bis hinauf zur Romintemündung oberhalb Gumbinnen zum Pregel gerechnet und die Angerapp gleichfalls als Nebenfluß betrachtet. Wie die Gebietsbeschreibung auf S. 277 erwähnt, kann nach der Gliederung des Gewässernezes in der That die Pissa als eigentlicher Quellfluß des Pregelstroms gelten. An Wasserreichtum wird sie jedoch von der Angerapp übertroffen, welche dem Abflußvorgange der gemeinsamen Strecke ihre Eigenart aufprägt und daher als Hauptfluß bis zum Beginne des Pregelstroms unterhalb Insterburg bezeichnet werden soll.

Bis zum Gute Ramberg gehört die Angerapp dem Hügellande des Preussischen Landrückens und der Skallischer Ebene an (Oberlauf), von dort bis Sabadszuhn der Abdachung des flachen Vorlandes, in welchem sie nach Aufnahme des Wießflusses den Vorhöhenzug durchbricht (Mittellauf), von Sabadszuhn bis

zur Instermündung der ost-westlichen ebenen Rinne, die weiter ostwärts von der Pissa durchflossen wird und längs des Pregelstromthales sich nach Westen fortsetzt (Unterlauf).

Nicht bloß beim Durchbruche durch jenen Vorhöhenzug, sondern im ganzen Mittel- und Unterlaufe ist die Angerapp tief in das flachwellige oder völlig ebene Gelände eingeschnitten, ähnlich wie das weitaus breitere diluviale Hauptthal, das von der Inster und vom Pregelstrom durchflossen wird. Offenbar hat sie in nachdiluvialer Zeit allmählich ihr enges Thal mehr und mehr flußaufwärts bis zur Skallischer Ebene in das Flachland einsägen müssen, um ohne jähen Abfall die Sohle jenes Hauptthales zu erreichen. Die untere Pissa mußte bis zur ehemaligen Trakehner Wildniß dasselbe thun, und die Rominte hat die Ausnagung noch weiter aufwärts fortgesetzt. — Im nordwestlichen Theile der Skallischer Ebene besitzt die Angerapp ein breites, flach eingeschnittenes Thal. Hier empfängt sie die Goldap, ein Kind des Berglandes mit mancherlei an Gebirgsflüsse erinnernden Eigenschaften. Während die Anfangsstrecke des Oberlaufs sich durch ziemlich gleichmäßige Wasserführung auszeichnet, wird die Fortsetzung von der Goldapmündung ab häufig durch nachtheilige Hochfluthen aus diesem Nebenflusse betroffen, der seine Eigenschaften zum Theil auf den Hauptfluß überträgt. Die Skallischer Ebene liegt durchschnittlich etwa 20 m tiefer als die flache Umgebung der großen Seebecken. Um diesen Unterschied auszugleichen, hat die Angerapp beim Uebergange aus der höheren in die tiefere Stufe ein enges Thal ausgenagt, das mit dem Grofionsthale des Unterlaufs wohl zu vergleichen ist.

An der Eigenart des Unterlaufs ändert die Einnündung der Pissa trotz der dort sprungweise stattfindenden Vermehrung der Abflußmenge nichts Wesentlichen, ebenso wenig beim Mittellaufe die Einnündung des Wießflusses. Dagegen lassen sich beim Oberlaufe vier natürliche Abschnitte unterscheiden: die Strecke in der flachen Umgebung der Seen (vom Mauersee bis unterhalb Jakunowen), der Uebergang in die Skallischer Ebene (bis zur Goldapmündung), die im breiten Wiesenthale am Nordwestrande dieser Ebene gelegene Strecke (bis Gr.-Sobroft) und die letzte Strecke, in welcher das Flußbett tief in die Ebene eingenoagt ist. — Im Ganzen beträgt die Länge des Oberlaufs bis Ramberg 62,3 km, die Länge des Mittellaufs bis Sabadszuhn 65,6 km, die Länge des Unterlaufs bis zur Vereinigung mit der Inster unterhalb Insterburg 41,5 km, die Gesamtlänge des Flußlaufs also 169,4 km.

2. Grundrißform.

Die Laufängen und Luftlinienabstände für die beiden ersten Hauptabschnitte des Flusses sind nur wenig von einander verschieden; die Entwicklung hat daher in beiden ähnliche, sehr bedeutende Prozentzahlen. Betrachtet man aber die Thallänge, so ergibt sich, daß dieselbe im Oberlaufe verhältnißmäßig weit kleiner als im Mittellaufe ist, weshalb dort ein namhafter Theil der Entwicklung auf die zahlreichen Schleifen entfällt, welche der Flußlauf in seinem Thale beschreibt, wogegen beim Mittellaufe das Thal selbst durchweg solche scharfen Schleifen bildet.

Der Gegensatz würde noch deutlicher hervortreten, wenn man die einzelnen Abschnitte des Oberlaufs von einander trennen wollte, da in der Strecke Jakunowen—Goldapmündung die Verhältnisse ähnlich wie beim Mittellaufe liegen, die große Laufentwicklung also vorzugsweise auf die Anfangsstrecke oberhalb Jakunowen und ganz besonders auf die Strecke in der Skallischer Ebene entfällt. Hier besitzt beispielsweise die Angerapp bei Gr.= und Kl.=Medunischken auf nur 0,6 km Luftlinie eine Lauflänge von 12,8 km, also etwa 2030 % Entwicklung. Im Mittellaufe beträgt die größte, aber fast ganz auf Thalschleifen entfallende Entwicklung bei Nemmersdorf für eine 3,8 km lange Strecke, deren Endpunkte um 0,75 km von einander absteigen, 407 %. Im Unterlaufe sind die Windungen des Flußthals mit wenigen Ausnahmen minder scharf, folgen aber gleichfalls ununterbrochen auf einander, so daß die Thalentwicklung immer noch recht bedeutend ist. Die ungemein große Gesamtentwicklung der Angerapp entfällt daher nur zum kleineren Theile auf den Wechsel der Hauptrichtung, zum größeren Theile dagegen auf die zahlreichen scharfen Schlangenwindungen des Flußthals in den tief eingesenkten Strecken und auf die stellenweise noch schärferen Schleifen des Flußlaufs in den Strecken mit flacher Thalsohle. Das Nähere ergibt sich aus folgender Tabelle:

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Oberlauf (Angerburg—Ramberg)	62,3	33,1	23,6	88,2	40,3	164,0
Mittellauf (Ramberg—Sabadszuhn)	65,6	55,6	26,1	18,0	113,0	151,3
Unterlauf (Sabadszuhn—Instermündung) .	41,5	35,0	22,1	18,6	58,4	87,8
Im Ganzen	169,4	123,7	50,0	36,9	147,4	238,8

Gleich unterhalb ihres Austritts aus dem Mauersee bis zum kleinen Mosdzehner See beschreibt die Angerapp eine große Doppelschleife mit mehrfachen kürzeren Krümmungen innerhalb der beiden Gegenbögen. Durch die bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse erwähnten Abzweigungen des Flößkanals, welcher die Sehne des ersten Bogens bildet, und des die Sehne des zweiten Bogens bildenden Mühlenkanals sind die beiden natürlichen Flußstrecken im Ober- und Unterwasser der Angerburger Stauanlagen allerdings lahm gelegt und werden nur schwach durchströmt; der untere Theil des Flößkanals ist vollständig abgesperrt und ein todter Arm geworden. Vom Mosdzehner See bis unterhalb Jakunowen beschreibt der Fluß im flachen Wiesengelände zahlreiche scharfe Krümmungen, denen jedoch das Hochwasser nicht überall folgt. Von da bis Launingken liegt die Angerapp in einem vielfach stark gekrümmten Engthale. Mit dem Eintritt in das breite Wiesenthal am Nordwestrande der Skallischer Ebene kehren ähnliche Verhältnisse wieder wie oberhalb Jakunowen; bei Hochwasser verwandelt sich die Thalfläche in einen langgestreckten See mit geringer Strömung. Von Gr.=Sobroft ab ist dagegen das Hochwasserbett tief in die Ebene eingeschnitten und beschreibt hier von Broszaitischen bis Ramberg, namentlich aber zwischen Gr.= und Kl.=Medunischken, jene scharfen Schlangenwindungen. Das die Skallischer Ebene nordwärts begrenzende flachwellige Gelände wird von

der Angerapp in einem vielfach gekrümmten romantischen Engthale durchbrochen, und im ganzen Mittel- und Unterlaufe behält der Fluß diese Grundrißform der eingesenkten Mäanderwindungen bei. Wenn auch hier und da die Thalsohle breit genug ist, dem Flußbett eine gewisse Eigenbewegung zu gestatten, so muß sich doch im großen Ganzen der Lauf den Krümmungen des Thales fügen und das Hochwasser ungefähr denselben Weg durchheilen, den der Fluß bei gewöhnlichem Wasserstande verfolgt. Je geringer die Abflußmenge und je weniger das Bett angefüllt ist, um so mehr kommen die vielfach zu förmlichen Inseln angewachsenen Sand-, Kies- und Steinhäger zum Vorschein, welche oft zu kleinen Stromspaltungen, niemals aber zu einer Verästelung des Flußlaufs Anlaß geben. Solche Inselbildungen finden sich im Oberlaufe nur selten, im Mittellaufe am häufigsten, in dem etwas glatter gestreckten Unterlaufe in nicht ganz so großer Zahl.

3. Gefällverhältnisse.

Die Gefällverhältnisse der Angerapp sind bei den früheren Vorarbeiten für die Schiff- und Flößbarmachung des Flusses festgestellt und in einer Denkschrift vom 12. April 1870 dargelegt. Durch Vergleiche mit neueren Ermittlungen, welche freilich nicht überall genau damit übereinstimmen, läßt sich ein wohl ziemlich richtiges Bild über die thatsächlichen Gefällverhältnisse gewinnen. Das 1898 vom Bureau für die Hauptnivelements veröffentlichte Präzisionsnivelement längs der Angerapp giebt sichere Zahlen für die Pegelnullpunkte bei Angerburg, Schlappacken, Insterburg und Instermündung, wonach unter Verwerthung der Pegelbeobachtungen die Spiegelhöhe des mittleren Wasserstandes an diesen Stellen sicher bestimmt werden kann. Beispielsweise beträgt dieselbe am Oberpegel in Angerburg, dessen Nullpunkt auf + 114,560 m liegt, für die Jahresreihe 1871/95 (1,48 m a. P.) + 116,04 m, also 1 m weniger als die Angabe in den Generalstabskarten für die Spiegelhöhe des Mauersees. In der folgenden Tabelle ist die Zahl auf Dezimeter abgerundet, da die Höhenzahlen an beiden Endpunkten des Mittellaufs nicht genauer bestimmbar sind.

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Lauf- länge km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
Oberlauf (Angerburg—Ramberg)	116,0	28,7	62,3	0,461	2170
Mittellauf (Ramberg—Sabadszuhnen)	87,3	48,3	65,6	0,736	1360
Unterlauf (Sabadszuhnen—Instermündung)	39,0	29,7	41,5	0,716	1400
	9,3				
Im Ganzen	—	106,7	169,4	0,630	1590

Auch hierbei zeigt sich, daß der Mittel- und Unterlauf mehr Aehnlichkeit unter einander besitzen als mit dem Oberlaufe, dessen Durchschnittsgefälle bedeutend geringer ist. Bloß ein unbedeutender Theil der ganzen Fallhöhe ist an den Stauanlagen bei Angerburg (0,8 m), Darkehmen (2,8 m) und Riffehlen

(2,2 m) vereinigt. Bei kleineren Wasserständen werden bei Darkehmen über 3 m, im Ganzen über 6 m Fallhöhe durch die Wehre dem fließenden Wasser entzogen. Inke schätzt in seinem „Berichte über die Wasserverhältnisse Ostpreußens“, daß von dem verbleibenden großen Rest noch etwa 63,5 m für die Gewinnung von Wasserkraft verfügbar seien; allerdings würde dann das fließende Wasser nur 0,219‰ (1 : 4560) mittleres Gefälle behalten, was schwerlich genügen dürfte, um die vom Hochwasser verursachten Versandungen der Flußrinne bei gewöhnlichen Wasserständen einigermaßen zu räumen.

Schon jetzt reicht offenbar die Strömung hierzu vielfach nicht aus, wohl hauptsächlich weil das durch die zahlreichen Krümmungen des Flußlaufs übermäßig abgeschwächte Gefälle höchst ungleich vertheilt ist, sowohl über größere Strecken, als auch namentlich innerhalb derselben. Die ungleiche Vertheilung über größere Strecken zeigt sich besonders im Oberlaufe, in welchem das mittlere Gefälle von der Angerburger Mühle bis unterhalb Jakunowen 0,46‰, von da bis zur Goldapmündung 1,16‰, von da bis Ramberg 0,18‰ beträgt. Im Mittellaufe ist das Gefälle am größten oberhalb Darkehmen (0,84‰) und am kleinsten zwischen den beiden Mühlenwehren (Darkehmen—Rissehlen 0,43‰), im Unterlaufe am größten oberhalb der Pissamündung (0,92‰) und am kleinsten in der Mündungsstrecke (0,35‰). Die ungleiche Vertheilung im Einzelnen wird durch die Woogstrecken in den Gruben der scharfen Krümmungen und durch die Steinriffe oder festgelagerten Riesbänke verursacht, über denen sich Stromschnellen bilden, da ihre große Widerstandsfähigkeit eine weitere Vertiefung der Sohle und den Ausgleich des Gefälles erschwert. So mag es zu erklären sein, daß die Angerapp unterhalb der Goldapmündung als ein Hochwasserfluß mit reißender Strömung gilt, obgleich ihr mittleres Gefälle weniger groß ist wie bei manchen anderen Flachlandflüssen, welche nicht in diesem Rufe stehen.

4. Querschnittsverhältnisse. 5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Bezüglich der Querschnittsverhältnisse und Bettbeschaffenheit haben die beiden Strecken des Oberlaufs, in denen die Angerapp flache Wiesenthäler durchfließt (von Angerburg bis unterhalb Jakunowen und am Nordwestrande der Skallischer Ebene) ziemlich viel Ähnlichkeit. Beide unterscheiden sich wesentlich von der zwischenliegenden Strecke des Oberlaufs und den bei Gr.-Sobroft beginnenden Strecken des Ober-, Mittel- und Unterlaufs, die ihrerseits auch wiederum kleinere Unterschiede zeigen.

Regelmäßig instandgehalten wird nur die kurze Anfangsstrecke vom Mauersee bis zum Angerburger Hafen unter Benutzung des als Durchstich angelegten, jetzt hauptsächlich die Wasserabführung bewirkenden oberen Theiles des Flößkanals, sowie die Endstrecke unterhalb Insterburg, welche bei der Beschreibung des Pregelstroms näher betrachtet wird, da mit ihr die Pregel-Wasserstraße beginnt. Die Spiegelbreite der Anfangsstrecke beträgt bei Mittelwasser etwa 29 m, die Tiefe in der Fahrrinne 1,7 m; beim niedrigsten Wasserstande vermindern sich diese Maße auf 24 und 1,2 m, beim höchsten vermehren sie sich auf 33 und

2,3 m. Die Ufer sind niedrig und dicht mit Rohr bewachsen. Etwas höhere Ufer und geringere Breite, aber ähnliche Tiefe hat der Mühlenkanal, in welchen oberhalb der Angerburger Schloßschleuse der größere Theil des abfließenden Wassers übergeht. Das natürliche Flußbett in den vom oberen Flößkanal und vom Mühlenkanal abgeschnittenen beiden Strecken wird nur schwach durchströmt und ist größtentheils verwachsen. Im Mosdzehner See vereinigt sich das an der Angerburger Schloßschleuse abgelaufene Wasser mit dem Unterwasser der Angerburger Mühle. Sowohl der kleine See als auch die anschließende krümmungsreiche Flußstrecke bis unterhalb Jakunowen werden von flachen moorigen Ufern eingefasst. Da ihre Querschnitte durch Schilf und Wasserpflanzen, stellenweise auch durch Versandungen bedeutend eingeengt sind, kann das 15 bis 30 m breite, oft nur 0,5 m bei Niedrigwasser tiefe Bett den Hochwasserabfluß nicht genügend bewirken und hält auch die gewöhnlichen Wasserstände übermäßig hoch. Während a. D. P. Angerburg die Schwankung zwischen Mittel- und Niedrigwasser etwa 0,5 m beträgt, senkt sich in der Angerapp unterhalb der Stauanlagen das Niedrigwasser nur um 0,2 bis höchstens 0,4 m unter den Mittelwasserstand. Andererseits steigt das Hochwasser a. D. P. Angerburg um etwa 0,6 m, unterhalb der Stauanlagen aber bis zu 1 m über Mittelwasser an.

Schon oberhalb Jakunowen durchzieht ein Ries- und Steinriff das Angerappbett. Beim Eintritt des Flusses in sein Engthal, das erst bei Launingken sich nach der Skallischer Ebene hin weiter zu öffnen beginnt, wird die bisher sandige Sohle kiesig und steinig. Mehrfach liegen die in groben Kies eingebetteten Steine pflasterartig dicht neben einander, so daß bei Niedrigwasser in den hier befindlichen Stromschnellen kaum 0,3 m Tiefe vorhanden ist. Dazwischen lagern Geschiebe von solcher Größe, daß manche bei mittleren Wasserständen über den Spiegel hervorragen. Oft haben diese wehrähnlich wirkenden Steinriffe zur Bildung von Rieshägern in der Mitte des Flußbetts Anlaß gegeben, welche die Strömung nach den Ufern drängen und dort Abbrüche verursachen, wodurch die meist 15 bis 25 m betragende Spiegelbreite stellenweise auf 60 m vermehrt worden ist. Von den Buhnen, mit denen man früher diese Ueberbreiten einzuschränken versucht hatte, sind nur geringe Reste übrig geblieben, da sie ohne ordnungsmäßige Unterhaltung die Angriffe der Strömung nicht lange aushalten konnten. Die steilen Ufer bestehen zumeist aus thonigem Lehm, der ziemlich große Widerstandsfähigkeit besitzt. Offenbar bilden die Ries- und Steingerölle im Flußbett Ueberbleibsel des beim Ausnagen des Bettes seiner thonigen und feinsandigen Bestandtheile beraubten Geschiebemergels.

In der Skallischer Ebene nimmt das Angerappbett wieder ähnliche Form und Beschaffenheit an wie unterhalb Angerburg. Die Ufer sind in der Regel wenig ausgeprägt, flach und moorig, mit Schilf und Rohr bewachsen. Auch da, wo durch Sand- und Schlickablagerungen etwas höhere Uferreihen entstanden sind, reichen diese nicht aus, um das von der Goldap hinzugebrachte, oft um 2 bis 3 m anschwellende Hochwasser in dem nur ausnahmsweise über 20 bis 30 m breiten, gefällarmen Bett abzuführen. Von Gr.-Sobroft ab wird das Uberschwemmungsgebiet schmal. Bald treten 6 m hohe, aus höchst widerstandsfähigem Thonmergel bestehende Steinriffe dicht an den Fluß, der hier jene auf

S. 382 erwähnte überaus große Entwicklung besitzt. Die Festigkeit des Bodens, welche Durchbrüche der scharfen Schleifen verhindert, ist durch Weidenbepflanzung der Ufer fast überall erfolgreich unterstützt worden. An manchen Stellen verengen beiderseitige Steilufer das Bett auf so geringe Breite, daß der Abfluß des Hochwassers bedeutend gehemmt wird, zumal das ziemlich gleichmäßig vertheilte Gefälle von Broszaitischen bis Kl.-Medunischken auf fast 13 km Länge nur 0,15‰ beträgt.

Der Mittel- und Unterlauf ähneln der oben beschriebenen Strecke Jakunowen—Goldapmündung noch mehr als die zuletzt genannte Strecke. Von Ramberg ab fließt die Angerapp durch ein ganz enges schluchtförmiges Thal, das erst bei Naujocken (oberhalb Darkehmen) etwas offener wird. Hier vermindert sich auch die Höhe der Ufer, welche im Osznagorrer Engthal bis zu 10 m Höhe steil vom Wasserspiegel ansteigen. Wo das Bett bei gewöhnlichem Wasserstande nicht mehr als 30 m Breite besitzt, hat sich eine Rinne von etwa 1 m kleinster Tiefe auszubilden vermocht. An den übermäßig breiten Stellen haben sich Ablagerungen von Kies und Gerölle gebildet, welche die Tiefe auf 0,5 m und weniger vermindern. Vielfach sind die Mittelhäger zu Inseln angewachsen, namentlich von Darkehmen bis Sabadszuhn, aber auch noch in der ersten Strecke des Unterlaufs bis in die Gegend von Judtschen. Weit ausgedehnte Steinablagerungen und einzelne große, über den Wasserspiegel aufragende Geschiebe finden sich vorwiegend im Osznagorrer Engthale und bis zur Wießflusmündung unterhalb des Kissehlener Mühlenwehrs, sowie an einigen Stellen des Unterlaufs, wo das Flußbett bis in die Sande und Grande des unteren Diluviums oder sogar in den unterdiluvialen Geschiebemergel eingenaagt ist. Im Allgemeinen besteht das Bett des Mittellaufs aus Kies und Grand, wogegen im Unterlaufe der Sand umso mehr vorherrscht, je mehr man sich der Mündung nähert. Beispielsweise ist der bei Insterburg in ziemlich großer Menge (jährlich etwa 1000 cbm) aus der Angerapp gefischte Sand feiner Mauer sand ohne Kiesbeimengung. Einzelne große Steine und Riesbänke kommen bis zur Mündungsstrecke vor.

Die Breite des Bettes zwischen den gewöhnlich 2 bis 3 m hohen Ufern schwankt an gut ausgebildeten Stellen des Mittel- und Unterlaufs, welche etwa 1 m Tiefe haben, von 30 bis 40 m, vermindert sich an Engstellen auf 20 m und nimmt in den verflachten Ueberbreiten auf 60 bis 70 m zu. Abgesehen von der Mündungsstrecke, in welcher die niedrigen Wasserstände tiefer abfallen, sinkt das Niedrigwasser selten um mehr als 0,5 m unter den mittleren Wasserstand. Das Hochwasser schwillt an den engsten Stellen und in der letzten Strecke um 4 bis 4,5 m, sonst nur etwa 3 m über Mittelwasser an. An diesen Engstellen gehen die Flußufer oft unmittelbar in die Thalwände über, deren obere Schichten aus thonigem oder lehmigem Boden bestehen mit zahlreichen Sprinden, welche das Nachrutschen begünstigen, wenn der von Sand und Kies gebildete Böschungsfuß durch die Angriffe der Strömung weggespült wird. Vielfach finden sich daher steile Uferabbrüche von stellenweise erheblicher Höhe und Ausdehnung, die dem Flusse bei Hochwasser viele Sink- und Wanderstoffe zuführen.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Vom Mauersee bis Angerburg durchfließt die Angerapp ein 1 bis 2 km breites Wiesenthal mit sanft geböschten Lehnen, das von den geringen Anschwellungen des Flusses nur an den niedrigsten Stellen überschwemmt wird. Von Angerburg bis Jakunowen wechseln bei dem überall flach eingesenkten Thale Verengungen und Erweiterungen mit einander ab. In ersteren besteht die Thalsohle aus sandigem, mit wenig Lehm gemischtem Boden, in letzteren aus Torfmoor. Wegen des hohen Grundwasserstandes und in Folge der oft eintretenden, lange anhaltenden Ueberschwemmungen gedeihen auf den Wiesen und Weiden nur minderwerthige Gräser. Besonders nachtheilig erweist sich, daß die durch Verfrachtung des Bettes verursachten Ausuferungen gerade in die Zeit des Pflanzenwuchses fallen und überdies den Ländereien nur wenige Dungstoffe zuführen, da das Wasser der Angerapp aus dem Mauersee klar abfließt.

Unterhalb Jakunowen bis zur Goldapmündung ist die Thalsohle nur 40 bis 80 m breit und, namentlich von Wensowken bis Launingken, beiderseits mit steilen Wänden eingefast. Mehrfach haben die kleinen Nebenbäche tiefe Schluchten eingegraben, aus denen bei starken Regengüssen Schlamm und Sand in die Angerapp geschwemmt wird.

In der Skallischer Ebene läßt sich oft kaum eine Grenze zwischen der Thalsohle und dem sehr flach ansteigenden hochwasserfreien Seitengelände erkennen. Die niedrigen, der Ueberschwemmung ausgesetzten Flächen an der unteren Goldap und der anschließenden Angerappstrecke, welche in wasserwirtschaftlicher Beziehung ein untrennbares Ganzes bilden, umfassen nahezu 28 qkm in einem großen, den hochwasserfreien Theil der Ebene auf der westlichen Seite umspannenden Bogen. Das Goldapthal wird, da es im Frühjahr wie im Sommer den Ueberfluthungen durch Hochwasser ausgesetzt ist, ausschließlich als Wiese und Weide genutzt, wozu der schlichthaltige Boden sich vorzüglich eignet. Auch der anschließende Theil des Angerappthales bis Gr.-Sobroft kann wegen seiner häufigen Ueberfluthung nur zur Heugewinnung und Weide verwendet werden, obgleich die Güte des Bodens flußabwärts allmählich abnimmt, weil sich der vom Goldap-hochwasser mitgebrachte Schlick hauptsächlich weiter oberhalb absetzt und das Angerapphochwasser an Dungstoffen ärmer ist. Die Wiesen des durchschnittlich 1,8, an einigen Stellen bis zu 3 km breiten Ueberschwemmungsgebietes von Jurgutschen bis Gr.-Sobroft haben daher theilweise moorigen Boden, dem aber größtentheils genügend viel Schlick beigemischt ist, um gute Erträge bringen zu können, falls die Abwässerung rechtzeitig erfolgt. Da jedoch die Stromengen des vielgewundenen Angerappbettes bei Gr.- und Kl.-Medunischken den Abfluß des Hochwassers stark behindern, und weil das Abfließen der zurückgestauten Wassermassen von den niedrigen Stellen der Thalwiesen bis weit in den Mai hinein verzögert wird, so macht sich eine fortschreitende Versumpfung bemerkbar. An zahlreichen Punkten sind ständige Wassertümpel dadurch gebildet worden, daß das Frühjahrshochwasser beim Anheben der Eisdecke große Stücke der festgefrorenen Grasnarbe losreißt und mit dem anhaftenden Boden fortreibt. Auch im Sommer bringt die Goldap zuweilen Hochwasser von solcher Menge, daß die

alsdann geschlossene Sperrschleuse bei Mitschullen überfluthet und das Niederungsgelände unter Wasser gesetzt wird; nicht selten verdirbt dabei das Gras auf dem Halme, oder die Heuernte geht durch Fortschwemmen verloren, weil man sie wegen des plötzlichen Eintretens nicht bergen kann.

Unterhalb Gr.-Sobroft bis nach Ramberg reicht öfters das Ackerland der hier völlig hochwasserfrei liegenden Ebene bis unmittelbar an die Steilufer. Wo sich neben dem Flusse Wiesen ausbreiten, z. B. beim Gute Ungerapp, liegen diese so hoch, daß sie nur von größeren Hochfluthen, also besonders im Frühjahr, überschwemmt und rechtzeitig wieder trockengelegt werden.

Bei Ramberg beginnt das von 25 bis 30 m hohen Steilwänden eingefasste Engthal mit nur 40 bis 70 m breiter Sohle, dessen Gehänge und Seitenschluchten bis zum Gute Auerfluß hübsch bewaldet sind und malerische Reize bieten (Osznagorrrer Schweiz). Auch weiter abwärts werden die Hochufer vielfach durch Baum- und Buschbestände geschützt; theilweise sind sie kahl und dem Abbruche oder Abrutschungen ausgesetzt. Erst von Naujock ab ist das Thal etwas breiter, aber am ganzen Mittel- und Unterlaufe höchst selten mehr als 200 bis 300 m. Zuweilen nimmt sogar das Ungerappbett die Thalsole für sich allein in Anspruch, und der Fluß bespült bei Hochwasser die beiden Thalwände. Wo an den flacheren Vorsprüngen der zahlreichen Krümmungen die Sohle einige Ausdehnung besitzt, wird der dort meistens sandige Boden zu Ackerland benutzt oder zu Wiesen, die jedoch vielfach keine guten Erträge liefern, da das tief eingeschnittene Flußbett den Grundwasserstand zu sehr abgesenkt hat. Die Thalwände erheben sich 30 bis 40 m, in den unteren Strecken 20 bis 30 m über die schmale Sohle. In den Thalbuchten steigen sie gewöhnlich steil an und liegen vielfach im Abbruche des an ihren Fuß gedrängten Flußlaufs. An manchen Stellen sind die Einrisse in den Hochufern durch die ausnagende Wirkung des vom Höhenlande abstürzenden Tagewassers erzeugt worden, z. B. die das Bild einer beispiellosen Verwilderung gewährende Remmersdorfer Schlucht durch Vernachlässigung des früher vom Kaimelswerder Bruche nach der Ungerapp geführten Vorfluthgrabens (vergl. S. 343). Auch wo die Thalwände minder steil ansteigen, verliert das Thal nirgends die Schluchtform; nur in der letzten Strecke oberhalb Jüsterburg erweitert sich die Sohle stellenweise im Verhältniß zur Höhe der Thalwände beträchtlich. Häufig liegt zwischen der Schlucht und dem Höhenlande eine sandige Zwischenstufe, welche vom jetzigen Hochwasser längst nicht mehr erreicht wird, aber vermuthlich die Sohle eines vorzeitlichen Bettes darstellt. Hiervon abgesehen, ist das Thal gewöhnlich in den oberen Geschiebemergel eingeschnitten, dessen unterdiluviale Unterlage indessen öfters zum Vorschein kommt. An den flacher geböschten Stellen wird der Diluvialboden von sandigen Abrutschmassen verhüllt. Diese sind theils bekrast, theils mit Gebüsch oder Heidekraut bewachsen und können höchstens als Weideland benutzt werden. Nur ausnahmsweise ist das Uberschwemmungsgebiet so breit, daß die Höhe und Geschwindigkeit der Fluthwellen hierdurch einigermaßen abgeschwächt werden könnte. Obgleich die Ungerapp aus dem Mauersee keine eigentliche Hochfluthen abführt, bringen die Nebenflüsse Goldap und Pissa, sowie die kleineren Gewässer genügend viel Hochwasser, um ansehnliche Fluthwellen zu erzeugen, deren Scheitelhöhe durch die schluchtartige Thalform beträchtlich gesteigert wird.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. Pegelbeobachtungen.

Zur Beurtheilung des Abflußvorgangs können nur zwei Pegelstellen benutzt werden, welche an beiden Enden der Angerapp liegen: bei Angerburg und bei Insterburg. Die Beobachtungen am Angerbürger Oberpegel werden bei der gemeinsamen Betrachtung der vorzugsweise nach der Weichsel hin entwässernden großen Seen Masurens im Bd. IV behandelt. Gegen Süden haben diese Seen freien Abfluß durch den Pißsek; gegen Norden werden sie in Spannung gehalten durch die Schloßschleuse an der Angerbürger Wasserkunst im natürlichen, östlichen Flußarme der Angerapp und durch das Stauwerk der fiskalischen Angerbürger Wassermühle im Mühlenkanal, welcher westlich von Angerburg nach dem kleinen Mosdzehner See führt.

Die Abflußverhältnisse dieser Stauanlagen sind durch die Bestimmung geregelt, daß der Mühlenpächter das Freigerinne öffnen muß, sobald der Wasserstand am Oberpegel 1,60 m überschreitet. Um für den Mühlenbetrieb möglichst lange über eine ausgiebige Wasserkraft zu verfügen, hält er so lange wie möglich einen recht hohen Wasserstand und zieht erst dann plötzlich alle Freischützen, wenn durch die Zuflüsse der großen Seen das Stauziel erreicht, angeblich zuweilen auch schon überschritten ist. Die wegen des hohen Ueberdruckes sehr rasch zum Abflusse gelangenden Wassermassen können in der anschließenden Angerappstrecke nicht schnell genug abgeführt werden; das Unterwasser steigt daher nach dem Ziehen der Freischützen bedeutend an und das Oberwasser fällt ab, so daß die Wasserstände am Ober- und Unterpegel einander näher kommen. Ob an den Mißständen unterhalb Angerburg die Bedienung der Entlastungsvorrichtungen die Schuld trägt oder, nach anderer Meinung, lediglich der schlechte Zustand der anschließenden Flußstrecke, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls hängen die Pegelstände des Oberpegels und mehr noch die des Unterpegels in hohem Grade von der Handhabung der Freischützen, einigermaßen auch vom gewöhnlichen Betriebe der Mühle und der Stadtwasserkunst ab. Sie liefern demnach nur ein unklares Bild über den natürlichen Abflußvorgang.

Der Insterburger Pegel steht so nahe an der Vereinigungsstelle von Angerapp und Inster, daß die im Pegelstrome vorgenommenen Aenderungen (Herstellung einer schiffbaren Fahrrinne, Beseitigung der Bubainer Stauanlage) sich an der Pegelstelle wesentlich fühlbar gemacht haben. Die dortigen Beobachtungen müssen daher im Zusammenhange mit denen der übrigen Pegel des Pegelstroms näher betrachtet werden.

Außer diesen beiden Pegeln befinden sich an der Angerapp noch zwei Pegelstellen bei Darkehmen und Schlappacken. Letzterer Pegel ist erst 1894 gesetzt worden und kommt wegen seiner kurzen Beobachtungszeit einstweilen noch nicht in Betracht. Der seit 1840 beobachtete Oberpegel bei Darkehmen wurde so häufig durch Eisgang beschädigt, daß sein Nullpunkt beim Präzisionsnivellement der Angerapp nicht festgestellt und die als ziemlich werthlos zu betrachtende Be-

obachtungsreihe 1895 unterbrochen worden ist. Auch die Ablesungen des dortigen Unterpegels sind zu ungenau und lückenhaft, um Rückschlüsse auf den Abflußvorgang der Angerapp zu ermöglichen, zumal die an ihm abgelesenen Wasserstände gleichfalls erheblich vom Betriebe des Mühlwerks abhängen. Ein an der Straßenbrücke bei Launingfen angebrachter Pegel wird nicht regelmäßig beobachtet.

Der Nullpunkt des Ober- und Unterpegels zu Angerburg liegt bei normaler Lage auf + 114,560 m, der Nullpunkt des Pegels zu Schlappacken auf + 24,019 m, der Nullpunkt des Pegels zu Jnsterburg auf + 8,930 m. Der mittlere Wasserstand beträgt 0,72 m a. U. P. Angerburg (1844/96), 1,26 m a. P. Schlappacken (1894/97), 1,44 m a. P. Jnsterburg (1842/96). Innerhalb der annähernd gleichwerthigen Zeiträume für Angerburg und Jnsterburg haben sich folgende Schwankungen der Wasserstände ergeben:

	NNW	MNW	MW	MHW	HHW	
U. P. Angerburg	0,31 m (15. 8. 1866)	0,54 m	0,72 m	1,04 m	1,70 m	(25. 5. 1877)
Jnsterburg	0,00 m (16. 8. 1896)	0,63 m	1,44 m	4,63 m	5,96 m	(4. 3. 1880)
	MHW—MW	MW—MNW	MHW—MNW	HHW—MW	MW—NNW	HHW—NNW
U. P. Angerburg	0,32 m	0,18 m	0,50 m	0,98 m	0,41 m	1,39 m
Jnsterburg	3,19 m	0,81 m	4,00 m	4,52 m	1,44 m	5,96 m

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß sämtliche Schwankungen in der Anfangsstrecke der Angerapp sehr klein, in der Endstrecke dagegen recht groß sind. Hierauf wirken zweierlei Umstände hin: erstlich der regelnde Einfluß der großen Seebecken und der Stauanlage bei Angerburg im Gegensatz zur Vereinigung der aus undurchlässigen Niederschlagsgebieten zusammenrinnenden Gewässer bei Jnsterburg, zweitens der Umstand, daß bei Angerburg durch die Querschnittsverhältnisse des Thales und Flußbetts das Niedrigwasser angehoben und das Hochwasser tiefgehalten wird, während bei Jnsterburg das Gegentheil stattfindet. Die Steigerung des Hochwassers durch die enge Thalform macht sich bei Jnsterburg derart geltend, daß der bekannte Höchststand 4,52 m über Mittelwasser liegt. Bei Darkehmen hat sich der bekannte Höchststand (3,45 m a. U. P.) um 3,20 m über das Mittelwasser (0,25 m a. U. P.) erhoben. Nach anderen, nicht durch Pegelbeobachtungen belegten Angaben steigen die höchsten Wasserstände am ganzen Flußlaufe von der Stelle ab, wo er sich als Abfluß des ehemaligen Skallischer Seebeckens in das Flachland tief einzuschneiden beginnt, allenthalben auf 3 bis 4,5 m über den gewöhnlichen Wasserstand an.

2. Einwirkung der Nebenflüsse. Wassermengen.

Allerdings würde an der bezeichneten Stelle die steigende Wirkung der engen Thalform im Gegensatz zum flachen Ueberschwemmungsgebiete bei Angerburg nicht so scharf hervortreten, wenn nicht auch gleichzeitig in der Skallischer Ebene die Einnündung der Goldap eine wesentliche Aenderung des Abflußvorgangs verursachte. Wie auf S. 282/4 mitgetheilt, hat die aus Hügelland mit undurchlässigem Boden gespeiste Goldap manche Aehnlichkeit mit einem

Gebirgsflüsse, geringe Wasserführung im größten Theile des Jahres, aber nach der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen im Sommer plötzlich zu beträchtlicher Höhe anschwellende Hochfluthen, die rasch wieder verlaufen. Während das Hochwasser der Angerapp unterhalb Angerburg nur etwa 10 bis 15 cbm/sec abführt, bringt die Goldap aus ihrem 677 qkm großen Niederschlagsgebiet nach der Schneeschmelze über 100 cbm/sec (0,15 cbm/qkm sekundliche Abflußzahl), nach heftigen Sommerregen bis zu 34 cbm/sec (0,05 cbm/qkm). Andererseits beträgt die Abflußmenge der Angerapp bei Angerburg zur Zeit des gewöhnlichen Wasserstandes 3 bis 4 und beim kleinsten Wasserstande noch immer 2 cbm/sec, wogegen die Goldap bei den entsprechenden Wasserständen bloß 1,8 und 0,8 cbm/sec (2,7 und 1,2 l/qkm) abführt. Die Mühle in Darkehmen kann wegen der sicheren Speisung aus der Anfangsstrecke ihren Betrieb auch im Hochsommer ohne Zuhülfenahme von Dampfkraft voll aufrecht erhalten; die Mühle in Goldap würde jedoch ohne Dampfbetrieb keine geregelte Arbeit leisten können.

Im Mittel- und Unterlaufe bis zur Pissamündung vermehrt sich die nach dem Zuflusse der Goldap 1795 qkm große Gebietsfläche allmählich auf 2517 qkm. Die Pissa verursacht einen Zuwachs um 1376 qkm, bis zuletzt am Vereinigungspunkte mit der Inster das Angerappgebiet 3957 qkm Flächeninhalt besitzt. Von den kleinen linksseitigen Nebenbächen erhält die Angerapp zur Hochwasserzeit ziemlich viel Wasser, da sie mit starkem Gefälle in schluchtförmigen Thälchen aus zumeist undurchlässigem Gelände kommen. Das 233 qkm große Gebiet des rechts mündenden Wießflusses ist im südlichen Theile reich an nachhaltigen Quellen, so daß seine kleinste Abflußmenge etwa 0,5 cbm/sec (2,15 l/qkm) beträgt; sein Hochwasser rinnt wegen des mäßigen Gefälles weniger rasch zusammen und wird durch Ausbreitung in den Wiesengründen verzögert.

Daß die Pissa und mehr noch die Rominte nicht nur im Frühjahr, sondern auch zuweilen im Sommer Hochfluthen abführen, ist auf S. 289 und 292 bereits erwähnt. Ihr Abfluvorgang ähnelt demjenigen der Goldap, bei der allerdings die Hochwassererscheinungen noch schärfer ausgeprägt sind. Die Mühle bei Gumbinnen hat nur im Frühjahr und Herbst mehr als 4 cbm/sec Betriebswasser und ist im Sommer bei einem Bedarf von 120 bis 150 Pferdekraften, obgleich ihre Stauhöhe 3 m beträgt, vorzugsweise auf Dampfkraft angewiesen. An der Einmündung in die Angerapp führt die Pissa beim kleinsten Wasserstande nicht mehr als 1,8 cbm/sec (1,3 l/qkm), beim gewöhnlichen niedrigen Wasserstand etwa 4,3 cbm/sec (3,1 l/qkm), bei sommerlichen Hochfluthen bis zu 55 cbm/sec (0,04 cbm/qkm) und beim höchsten Wasserstande 165 cbm/sec (0,12 cbm/qkm). Während bei Gumbinnen das größte Hochwasser nur 2,6 m über den allerdings durch das Mühlenwehr angestauten mittleren Wasserstand ansteigt, erheben sich in dem unterhalb liegenden Engthale die Höchststände 3 bis 4 m über den gewöhnlichen Wasserspiegel. An der Mündungsstelle gleicht die Thalschlucht der Pissa dem Engthale der Angerapp derart, daß man im Zweifel sein kann, welcher von beiden Flüssen als Hauptfluß anzusehen ist. Ihre Fluthwellen treffen ziemlich gleichzeitig dort ein und verstärken sich gegenseitig, so daß die Abflußmenge der Angerapp-Mündungstrecke beim höchsten

Wasserstand 390 cbm/sec (etwa 0,10 cbm/qkm), bei sommerlichen Hochfluthen bis zu 160 cbm/sec (etwa 0,04 cbm/qkm) beträgt. Für das im Sommer vorherrschende Niedrigwasser wurde sie bisher auf 13 cbm/sec (3,3 l/qkm), für den kleinsten Wasserstand auf 5,5 cbm/sec (1,4 l/qkm) angegeben. Nach den im Sommer 1896 am Oberpregel bei Gr.:Bubainen ausgeführten Messungen, deren Ergebnisse im 4. Kap. mitgetheilt werden, wäre jedoch anzunehmen, daß die Abflussmengen bei niedrigen Wasserständen etwas kleiner sind.

3. Wasserstandsbewegung.

Aus den vorstehenden Betrachtungen erhellt, daß die aus undurchlässigen Niedererschlagsgebieten stammenden Nebenflüsse, namentlich Goldap und Bissa, vorzugsweise die Fluthwellen der Angerapp erzeugen, wogegen bei den niedrigen Wasserständen die verhältnißmäßig gute Speisung aus dem Mauersee sich noch bis zur Mündung hin in günstiger Weise fühlbar macht. Einigermassen geht dies auch aus der folgenden Zusammenstellung nebst den zugehörigen Abb. 18 und 19 hervor. Dabei sind die Mittelwerthe der niedrigen, mittleren und höchsten Wasserstände eines jeden Monats a. U. P. Angerburg für die Jahresreihe 1844/96, a. P. Insterburg für 1842/96 berechnet worden.

Monate	U. P. Angerburg			Insterburg		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
November	0,62	0,65	0,68	0,93	1,32	1,86
Dezember	0,61	0,64	0,67	1,07	1,54	2,23
Januar	0,62	0,65	0,68	1,12	1,63	2,53
Februar	0,63	0,65	0,67	1,31	1,84	2,80
März	0,63	0,70	0,77	1,38	2,29	3,90
April	0,71	0,84	0,92	1,48	2,27	3,34
Mai	0,74	0,83	0,91	1,03	1,37	1,85
Juni	0,66	0,75	0,85	0,82	1,02	1,33
Juli	0,67	0,75	0,84	0,73	0,95	1,36
August	0,71	0,78	0,85	0,78	1,05	1,47
September	0,68	0,73	0,78	0,77	0,98	1,26
Oktober	0,64	0,68	0,71	0,81	1,06	1,43

Beim U. P. Angerburg liegt der höchste Monatswerth des MHW nur 0,20 m über, der kleinste Werth des MNW nur 0,11 m unter dem langjährigen Mittelwasser. Die hohe Lage der Mittelwerthe in den Sommermonaten rührt wohl größtentheils vom schlechten Zustande des Angerappbettes her, dessen Verfrachtung in der warmen Jahreszeit die Vorfluth behindert. Nur im August zeigt sich eine so beträchtliche Anhebung der Wasserstände, daß wohl auf stärkeren Abfluß geschlossen werden muß. Der Mai gehört offenbar noch zu den Monaten, welche das Schneeschmelzwasser des Seengebiets abführen; er erreicht nahezu den April und übertrifft den März bedeutend, vermuthlich weil man an den Angerburger Stauwerken das hohe Frühjahrswasser so lange als möglich zurückzuhalten pflegt. Daß bei freiem, nicht durch künstliche Anspannung

geändertem Abfluvvorgange der März auch im Angerappgebiete der vornehmlichste Hochwassermonat ist, wird durch die Beobachtungen a. P. Insterburg dargethan. Freilich kommt ihm der April sehr nahe. In diesem Monat und im Mai machen sich die Frühjahrregen geltend, deren Niederschläge vollständiger zum Abfluß gelangen als diejenigen der Sommerregen, weil die Aufzehrung durch Verdunstung, Versickerung und Pflanzenwuchs geringer ist. Indessen sind die Mittelwerthe des Mai bedeutend kleiner als im April und März, ja sie bleiben sogar hinter denen des Februar, Januar und Dezember zurück. Zum Theil mag dies seinen Grund in der Stauwirkung der Eisdecke während der Wintermonate haben. Daß es besonders beim MHW der Fall ist, läßt aber auf das Auftreten frühzeitiger Schmelzwasserfluthen in den Wintermonaten schließen. Unter den Sommermonaten zeigt der August die höchsten Werthe, namentlich beim MHW. Zum Vergleiche mit dem Angerbürger Unterpegel sei noch erwähnt, daß der höchste Monatswerth des MHW 2,46 m über, der kleinste Werth des MNW 0,71 m unter dem langjährigen Mittelwasser liegt.

Abb. 19.

Insterburg (1842/96)

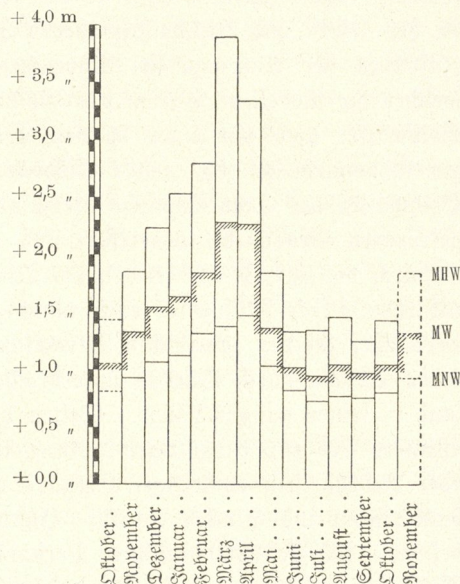
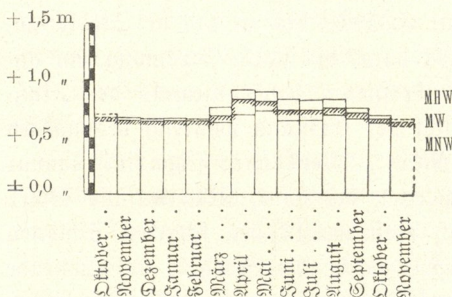


Abb. 18.

u. P. Angerburg



4. Hochfluthen. Eisverhältnisse.

Ausgesprochene Hochfluthen mit mehr als 4,0 m Scheitelhöhe a. P. Insterburg finden durchschnittlich in je 10 Jahren elfmal statt, wie aus der Darstellung des Abfluvvorgangs im Pregelstrome näher hervorgeht. Von 59 Hochfluthen innerhalb des 55-jährigen Zeitraums 1842/96 entfallen auf den November 1, Dezember 4, Januar 10, Februar 9, März 21, April 10, August 3 und Oktober 1. Das Abfließen der hohen Frühjahrshochfluthen verzögert sich in je 4 Jahren einmal bis in den Mai hinein. Kleinere Sommer-

hochwässer, welche die tiefliegenden Thalflächen, also hauptsächlich in den Niederungen der Skallischer Ebene, unter Wasser setzen, erfolgen während der Monate Juni/September in je 4 bis 5 Jahren einmal oder mehrfach, und zwar entfallen auf den Juni 10, Juli 19, August 43 und September 28%. Der August, in welchem zuweilen auch größere Hochfluthen eintreten, ist also der schlimmste Monat für sommerliche Ueberschwemmungen, wie oben bereits erwähnt. Am 1. August 1844 (4,52 m), 4. August 1867 (4,60 m) und 3. August 1883 (4,08 m) wurde in den eigentlichen Sommermonaten der kritische Hochwasserstand von den Scheiteln sommerlicher Hochfluthen überschritten, während allerdings die Frühjahrschhochfluthen (Februar/April) in je 4 Jahren dreimal höher als 4,0 m steigen, am 10. März 1871 und 4. März 1880 bis zu + 5,96 m. Außer dem Nothstandsjahre 1867, in dem vom Frühjahr bis zum Spätherbst kleinere und große Anschwellungen auf einander folgten, und dem Jahre 1883 sind in den letzten Jahrzehnten namentlich 1864, 71, 72, 77, 79, 88, 92 und 98 durch Sommerfluthen betroffen worden.

Die höchsten Wasserstände bei Schmelzwasserfluthen haben in den Jahren 1861/65, 1868, 1871, 1875/77, 1880, 1886, 1888, 1889 und 1891 stattgefunden. Nicht selten werden sie von Eisgängen begleitet, die durch Zerstörungen an den Ufern und Brücken mancherlei Schaden anrichten. Gewöhnlich erfolgt das Zufrieren der Angerapp im November oder Dezember, also zu einer Zeit, in welcher die niedrigen Wiesen des Goldap-Angerappthales durch die herbstlichen Hochwässer noch mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt sind, so daß diese bis zur Grasnarbe zu einer festen Eisdecke gefrieren kann. Wenn dann später das Hochwasser der Schneeschmelze die Eisdecke hebt, werden große Stücke der festgefrorenen Grasnarbe losgerissen und mit dem abtreibenden Eise fortgetragen, wodurch die auf S. 387 erwähnten Tümpel in den Wiesen und erhebliche Verluste entstehen. Im Flußbette selbst nimmt die Eisdecke bis zu 0,4 m Stärke an, wird aber an den zahlreichen Stromschnellen durch die starke Strömung, an anderen Stellen durch Quellen unterbrochen, überspannt daher niemals den Flußlauf in seiner ganzen Länge. Selten herrscht der Eisstand während des ganzen Winters bis zur endgültigen Lösung im März. Meist wird schon im Januar oder Februar ein vorzeitiger Eisgang eingeleitet, der durch Kälterückfälle öfters bald wieder ins Stocken geräth. Hierdurch entstehen in den scharfen Schleifen bei Gr.- und Al.-Medunischken Verstopfungen, welche die oberhalb anschließende Niederung wochenlang mit Stauwasser bedecken. Auch an anderen Stellen bilden sich beim Abgange des Eises häufig Versezungen aus, namentlich an der im Oberwasser des Mühlenwehrs liegenden, durch ihre Eisbrecher nicht genügend geschützten Straßenbrücke bei Darkehmen und bei Insterburg, wo der niedrige Stadttheil durch einen Deich gegen Hochwasser und Eisgang gesichert wird.

III. Wasserwirthschaft.

Bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse an der Angerapp ist hauptsächlich das Goldap-Angerappthal in der Skallischer Ebene ins Auge zu

fassen, wo die schlimmsten Mißstände vorhanden sind. In zweiter Linie kommt das Angerappthal unterhalb Angerburg, das gleichzeitig mit den Stauanlagen bei dieser Stadt betrachtet werden muß. Die Stauanlagen bei Darkehmen und Rissehlen haben zu keinen Klagen Veranlassung gegeben, nur in früherer Zeit den Flößereibetrieb erschwert. Auch die Brückenanlagen wirken nirgends als besonders nachtheilige Abflußhindernisse. Schiffbar ist die Angerapp nur in der kurzen Anfangsstrecke bei Angerburg und in der Endstrecke von Insterburg ab, welche bei der Strombeschreibung des Pregel mitbehandelt wird. Abgesehen von den beiden Strecken bei Angerburg und in der Skallischer Ebene, deren Verhältnisse eingehender darzustellen sind, genügt daher für die übrigen Strecken ein kurzer Ueberblick. Dieser mag sich erstrecken auf die Versuche zur besseren Gestaltung des Flußbetts und zur Flößbarmachung, auf die Ausnutzung der Wasserkraft und auf die Brückenanlagen.

1. Brückenanlagen.

Die Lichtweiten und die Bauart der wichtigsten über die Angerapp führenden Brücken gehen aus der Tabelle auf S. 396 hervor. Sie liegen sämmtlich senkrecht oder doch nahezu senkrecht zur Strömungsrichtung und führen das eisfreie Hochwasser ohne nachtheiligen Stau, sowie ohne Ueberfluthung der anschließenden Dämme ab. Die Brücken am Mittel- und Unterlaufe sind gleichzeitig Thalübergänge; diejenige für die Eisenbahnlinie Königsberg—Gydlufhnen bei Judtschen hat daher außer den vier vom Hochwasser durchflossenen Oeffnungen noch eine fünfte mit 14,44 m Lichtweite, deren Sohle völlig hochwasserfrei liegt. Obgleich die Mittelloche der hölzernen Straßenbrücken am Mittel- und Unterlaufe durch Eisbrecher oberhalb der Loche und außerdem noch durch 100 m flußaufwärts befindliche Voreisbrecher geschützt werden, haben sie bei schweren Eisgängen zuweilen Beschädigungen erlitten, weshalb man die wichtige Holzbrücke bei Darkehmen durch eine eiserne Brücke mit Steinpfeilern zu ersetzen beabsichtigt.

Auch an der Insterburger Straßenbrücke haben sich öfters Eisversetzungen gebildet, namentlich in früheren Jahren, als sie noch oberhalb der jetzigen Stelle lag und enge Hochstellung hatte. Gegenwärtig treten nur ausnahmsweise Stockungen des Eisgangs an der Brücke ein, in gefährlichem Maße zuletzt im Frühjahr 1889, als durch eine Stopfung der Deich bedroht wurde, welcher den unteren Theil der Stadt Insterburg gegen Ueberschwemmungen schützt. *) Lästig für den Abgang des Tafeleises ist der Umstand, daß die beiden Mittelpfeiler der eisernen Brücke nur 8,5 m Lichtweite zwischen sich frei lassen, eine für Masten-

*) Der 1882 von der Stadt Insterburg gebaute, 400 m lange Deich hat eine 3 bis 3,5 m breite, etwa 0,4 m über dem höchsten bekannten Wasserstande liegende Krone (6,35 m a. P.) und ist beiderseits 1,3-fach abgebösch. Bei hohem Außenwasser wird der eingebeichte Stadttheil durch ein mit Gaskraftmaschine betriebenes Pumpwerk künstlich entwässert. Zur Ausführung der Deichanlage war es nothwendig, die Schloßmühle anzukaufen, um über ihr Gefälle verfügen und das Wasser aus dem Schloßteich durch eine Freischleuse unterhalb der Straßenbrücke in die Angerapp leiten zu können, wogegen früher

klappen eingerichtete Durchfahröffnung, die übrigens niemals zur Durchfahrt von Schiffen benutzt worden ist. Der zunächst auffällige Umstand, daß die Straßenbrücke geringere Lichtweite besitzt als die oberhalb liegende Eisenbahnbrücke, hat seinen Grund in der verschiedenen Breite des Ueberschwemmungsgebiets; an der Eisenbahnbrücke ist die Thalsohle ziemlich breit, vor der Straßenbrücke dagegen eng, rechts von hohem Ufer begrenzt, links durch jenen Deich eingeschränkt.

Außer den in der Tabelle bezeichneten Brücken führen über die Angerapp noch einige hölzerne Wegebrücken einfachster Bauart bei Jakunowen, Gr.-Sobroft, Kl.-Medunischken, Kissehlen (Wassmühlenbrücke) u. s. w. An den übrigen Wegekreuzungen wird der Verkehr durch Furthen vermittelt, die zur Hochwasserzeit nicht

Bezeichnung der Brückenanlagen	Zahl der Deff- nungen	Ge- samnte Lichtweite	Bauart
Polnische Brücke bei Angerburg .	1	7,6 m	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
Nordenburger Straßenbrücke bei Angerburg	1	13,5 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Litauische Brücke bei Angerburg .	2	8,0 "	Unterbau in Stein und Holz, Ueber- bau in Holz
Rastenburger Straßenbrücke bei An- gerburg	3	16,6 "	Unterbau in Stein und Holz, Ueber- bau in Holz
Angerapp-Eisenbahnbrücke bei An- gerburg	1	10,0 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Mühlentanal-Eisenbahnbrücke bei Angerburg	1	25,0 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke unterhalb des Mosd- zehner Sees	1	16,0 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Prinowen . . .	1	16,0 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Wensowken . . .	1	16,0 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Launingken . . .	2	16,0 "	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Darkehmen . . .	5	63,4 "	Unterbau in Stein und Holz, Ueber- bau in Holz
Eisenbahnbrücke unterhalb Darkehmen	3	66,0 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke bei Nemmersdorf . .	4	49,1 "	Unterbau in Stein und Holz, Ueber- bau in Holz
Eisenbahnbrücke bei Judtschen . .	4	57,8 "	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Schlappacken . .	5	52,6 "	Unterbau in Stein und Holz, Ueber- bau in Holz
Eisenbahnbrücke oberhalb Insterburg	6	90,4 "	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Insterburg . . .	3	57,1 "	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen

der Untergraben jener Mühle durch den bei großem Hochwasser 1 bis 2 m hoch überschwemmten Stadttheil oberhalb der Brücke mündete. Jener unterhalb mündende, in die Angerapp austretende Graben führt zuweilen so übel riechendes Wasser ab, daß Bedenken entstanden sind, weil die Liegestelle der Rähne sich dicht daneben befindet. Durch die im Bau begriffene Kanalisation der Stadt Insterburg, bei welcher das Schmutz- und Regenwasser getrennt abgeleitet und die verschmutzten Abwässer vor der Einführung in die Angerapp geklärt werden, ändert sich dieser Mißstand (vgl. S. 281). Gleichzeitig ist eine städtische Wasserversorgung mit Grundwasser aus dem Insterthale im Bau.

gangbar sind. Bei den zuerst genannten Angerburger Brücken ist angenommen, daß die Kunststraßen von Lözen und nach Nordenburg, sowie von Darkehmen und nach Rastenburg zusammenhängende Straßenzüge bilden, welche je einmal den natürlichen (östlichen) Flußlauf und den (westlichen) Mühlenkanal überschreiten, ebenso die Eisenbahnlinie Gerdauen—Goldap, deren Brücken sich noch im Bau befinden. Am natürlichen Flußlaufe folgen die Polnische Brücke (nach Lözen), die Litauische Brücke (nach Darkehmen) und die Eisenbahnbrücke auf einander, am Mühlenkanal die Rastenburgs Straßenbrücke, die Eisenbahn- und kurz vor der Wassermühle die Nordenburger Straßenbrücke.

2. Stauanlagen am Mittellaufe.

Die Darkehmer Straßenbrücke liegt, wie erwähnt, im Oberwasser des Darkehmer Mühlenwehrs. Von ihren fünf Oeffnungen werden drei mit 39,0 m Lichtweite ständig durchströmt; zwei mit 24,4 m liegen am rechten Ufer und sind in den letzten Jahrzehnten nicht mehr durchfluthet worden, weil seit 1846 kein den rechtsseitigen Staudamm übersteigendes Hochwasser stattgefunden hat. Daß die Unterkannte des Ueberbaues nur 2,5 m Lichthöhe über Mittelwasser besitzt, erscheint unbedenklich, weil selbst die höchste bekannte Hochfluth von 1846 den mittleren Spiegel des Oberwassers bloß um 1,76 m überstiegen hat, während gewöhnlich das Hochwasser nicht über 0,5 m anwächst. Im Unterwasser beträgt dagegen die gleichzeitige Anschwellung 1,7 bis 2,5 m und hat bei jenem Höchststande 3,2 m betragen. Der Mühlenbesitzer erzielt diese gute Hochwasservorfluth durch rechtzeitiges Abnehmen der auf das 42 m lange, in Stein und Holz erbaute feste Ueberfallwehr aufgesetzten Stauklappen, ohne daß Grundschleusen erforderlich wären, abgesehen von den Aalsfängen. Soweit die Pegelbeobachtungen ein Urtheil erlauben, hat im Zeitraume 1846/92 durchschnittlich das Oberwasser auf 3,05 m, das Unterwasser auf 0,25 m a. P. gestanden, die mittlere Stauhöhe also 2,80 m betragen. Seit den achtziger Jahren zeigt das früher etwa 0,2 m niedrigere Kleinwasser am Unterpegel eine Senkung um weitere 0,3 bis 0,4 m, vermuthlich in Folge von Räumungsarbeiten im Flußbett und Mühlenkanal, welche der Mühlenbesitzer zur Verstärkung seiner Wasserkraft vorgenommen hat. Abgesehen von den rasch vorübergehenden Zeiten des Hochwassers und Eisgangs, beträgt die Stauhöhe jetzt bei den meisten Wasserständen gegen 3 m. Statt der alten ungenügenden Wasserräder arbeiten nunmehr jahraus jahrein drei Turbinen mit etwa 150 Pferdekraften Nutzleistung, welche außer der umfangreichen Mahlmühle nebenbei die elektrische Beleuchtung der Stadt Darkehmen unter Ausnutzung von etwa 25 Pferdekraften besorgen. Diese Beleuchtungsanlage, eine der ältesten überhaupt und wohl die erste allgemeine elektrische Stadtbeleuchtung in Deutschland, steht seit 1886 dauernd in allseitig befriedigendem Betriebe, was zur Berichtigung anders lautender Angaben ausdrücklich hervorgehoben werden mag.

Das 0,75 km oberhalb der Mündung des Wießflusses befindliche Mühlenwehr bei Rissehlen ist ähnlich angelegt und gleichfalls mit Stauklappen auf dem Fachbaum versehen, hat aber nur 2,2 m durchschnittliche Stauhöhe. — Abgesehen

von den später zu betrachtenden Angerburger Stauanlagen, wird außerdem das beträchtliche Gefälle der Angerapp einstweilen nur beim Gute Quersfluß benutzt, wo von der Fallhöhe einer Stromschnelle ein geringer Theil verwerthet und die gewonnene Kraft durch eine lange Drahtseiltransmission für landwirthschaftliche Betriebe nach dem Gutshofe geleitet wird. — Wie Inke (a. a. O. S. 41) angiebt, würden sich mehrere Stellen an der Angerapp gut zur Ausnützung des Gefälles und der am Mittellaufe selten unter 5 cbm/sec sinkenden Abflußmenge eignen, besonders in der Flußschleife bei Nemmersdorf (unterhalb der Wießflußmündung) und an der vielgekrümmten Strecke bei Gr.- und Kl.-Medunischen, für welche eine Kraftgewinnung im Zusammenhang mit der Melioration des Goldap-Angerappthales geplant wird.

3. Flußbauten. Benutzung als Wasserstraße.

Der Gedanke, die Angerapp als Wasserstraße von den großen Seen Masuriens nach dem Pregel auszubauen, hatte 1764/66 bis zu gewissem Grade Verwirklichung gefunden, indem gleichzeitig mit der Anlage eines Flößkanals bei Angerburg auch neben den Mühlenwehren bei Darkehmen und Rissehlen solche Kanäle mit Flößschleusen angelegt wurden, die aber längst wieder verfallen und verlandet sind. Außerdem hatte man das Bett an einigen überbreiten Stellen eingeschränkt und das Gefälle an den Stromschnellen durch Räumungsarbeiten zu ermäßigen versucht. Jedoch zerstörten Hochwasser und Eisgänge die in der Angerapp hergestellten Anlagen bald derart, daß man diesen Theil der Masurischen Wasserstraße schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wieder aufgab. Auch die später mehrfach aufgetauchten Vorschläge zur Schiffbarmachung des Flusses erwiesen sich bei näherer Prüfung nicht als zweckmäßig. Dagegen wurde dem 1825 gestellten Antrage der Regierung zu Gumbinnen auf Flößbarmachung der Angerapp durch Bewilligung von freilich knapp bemessenen Geldmitteln entsprochen. Ein amtlicher Reisebericht von 1842 besagt, daß zwar viele Steine beseitigt seien, aber immer wieder neue aus Sohle und Ufern freigewaschen würden. Die Flößerei scheint dauernd betrieben worden zu sein. Jedoch konnten wegen der zahlreichen Steinriffe, Kies- und Sandbänke, sowie starken Krümmungen keine Traßen verfloßt werden. Vielmehr mußte man die bis zur Angerburger Mühle gelangenden Floßtafeln dort auseinander nehmen und die Holzstämme oder Kloben, sich selbst überlassen, einzeln herabfloßen. Die Hölzer setzten sich so oft fest, daß die Beförderung sehr langwierig und durch die zum Flottmachen nöthigen Arbeiter ziemlich kostspielig war, zumal viele Verluste entstanden.

Seit 1856 wurden etwas größere Geldmittel für die Verbesserung der Flößbarkeit aufgewandt, bis 1869 im Ganzen 117 000 M. Wie eine amtliche Denkschrift vom April 1870 feststellt, war damit nichts Wesentliches erzielt worden, da eine gründliche Räumung mit jenen Aufwendungen nicht zu ermöglichen war. Wegen der mangelhaften Instandhaltung konnten die im Oberlaufe angelegten Buhnen und die weiter unterhalb zur Beseitigung von Stromspaltungen

mehrfach hergestellten Sperrwerke die gewünschte Wirkung nicht ausüben. Um durch Räumungs- und Einschränkungsarbeiten einen besseren Erfolg zu erzielen, wären nach jener Denkschrift 345 000 M. als einmalige und 24 000 M. im Jahr als dauernde Ausgabe nothwendig gewesen. Hiermit glaubte man eine 0,9 bis 1 m bei Niedrigwasser tiefe Rinne von 9,4 m Breite im Oberlaufe, 12,6 bis 15,2 m Breite im Mittel- und Unterlaufe, 18,8 m Breite unterhalb der Pissamündung schaffen zu können. Die Anlage von 4,4 m weiten Floßschleusen an den Mühlenwehren war in jener Summe einbegriffen, da es für einen geregelten Flößereibetrieb unthunlich erschien, daß die Müller (wie in bisheriger Weise bei der wilden Flößerei) durch Wegnahme der Stauklappen das Floßholz über den Fackbaum treiben und sich dafür durch Abgabenerhebung schadlos halten ließen.

Da die Staatsforstverwaltung die aus der planmäßigen Flößbarmachung zu erhoffenden Vortheile für ihre Forsten bei Johannisburg und Skallischen nicht als groß genug erachtete, um jene Summen aufzuwenden, unterblieb der Ausbau. Dagegen fanden noch bis zu den achtziger Jahren Steinräumungen in bisheriger Weise statt, wurden aber dann allmählich eingestellt, weil sich die Flößerei seit Verbesserung der Landverkehrswege nicht mehr lohnend erwies. Außer zu Räumungsarbeiten hatte man die bewilligten Geldmittel auch zur Festlegung wandernder Rieshäger verwandt und hiermit an manchen Stellen bleibenden Nutzen für die Sicherung der Hochufer geschaffen, welche durch das Wegtreiben des ihren Fuß stützenden Riejes leicht in Rutschung gerathen oder abbrüchig werden. Eine Verpflichtung zur Sicherung der Ufer, die von den Anliegern mehrfach der Staatsverwaltung aufzubürden versucht wurde, konnte nicht anerkannt werden, ebenso wenig eine Verpflichtung zur Räumung, nachdem in einem Streitfalle gerichtlich festgestellt war, daß die Angerapp ein Privatfluß sei, abgesehen von den kurzen schiffbaren Strecken am Anfange und am Ende.

4. Wasserwirtschaftliche Verhältnisse bei Angerburg.

Die schiffbare Anfangsstrecke der Angerapp beginnt an den Molen des Mauersees und endigt an dem neben der sogenannten Schloßschleuse befindlichen Angerbürger Hafen. Je etwa $\frac{1}{3}$ der 2,65 km langen schiffbaren Strecke besteht aus dem natürlichen Flußlauf, dem als Flößkanal benannten Durchstiche und nochmals dem natürlichen Flußlauf, dessen schärfste Krümmungen 1884 soweit abgflacht worden sind, daß die Wasserstraße mit Schleppzügen befahren werden kann. Aus dem vom Flößkanale abgeschnittenen Flußarme zweigt der westlich von Angerburg zum Mosdzehner See führende Mühlenkanal ab, in welchem die 1842 vom Staat erworbene Angerbürger Wassermühle liegt, etwa 3,5 km vom Mauersee entfernt (durch den Flößkanal gemessen). Der Ankauf erfolgte für die damals zu Landeskulturzwecken beabsichtigte Senkung der großen Seen, welche jedoch bloß in geringem Maße ausgeführt wurde. Im Unterwasser der Mühle ist der Kanal nur kurz, ungefähr 12-mal kürzer als der natürliche Flußlauf, welcher im Unterwasser der Schloßschleuse östlich von Angerburg mit großem

Bogen nach dem Mosdzehner See zieht. Bevor die beiden Kanäle vorhanden waren, lag die Mühle neben der Schloßschleuse; ihr Mühlgraben zweigte am linken Ufer, wo jetzt der Schloßhafen liegt, nach dem Unterwasser ab. Die dortige Stauanlage soll zu Ende des 14. Jahrhunderts von den Deutschordensrittern angelegt worden sein, um den Mauersee auf gleiche Höhe mit dem Löwentinsee zu bringen, welcher damals bedeutend höher lag. Die durch diese übermäßige Anspannung für die Umgegend des Mauersees entstandenen Nachtheile scheinen später zu einer Ermäßigung des Stauens genöthigt zu haben. Inzwischen ist dann der Löwentinsee, der in Mitte vorigen Jahrhunderts 0,9 m, im Jahre 1803 etwa 0,4 m und vor dem letzten Ausbaue der Masurischen Wasserstraße (1845/56) noch 0,16 m größere Spiegelhöhe besaß, durch Erweiterung und Vertiefung des ursprünglich mit einer Schleuse versehenen Lözener Kanals auf gleiche Höhenlage mit dem Mauersee abgesenkt worden.

Etwa um das Jahr 1730 wurde der jetzige Mühlkanal hergestellt, die Wassermühle in die Nähe des Mosdzehner Sees verlegt und jener alte Mühlgraben zugeschüttet. Seitdem bestehen also bei Angerburg zwei Stauanlagen: die Schloßschleuse und der Mühlenstau. Vorübergehend war zwischen beiden noch eine Floßschleuse vorhanden, da 1764/68 außer dem als Floßkanal bezeichneten Durchstiche eine Fortsetzung dieses Floßkanals, annähernd parallel mit dem Mühlkanal, gebaut und oberhalb des Mosdzehner Sees in den östlichen Flußarm geleitet wurde. Als man später den Versuch zur Floßbarmachung der Angerapp wieder aufgab, verfiel die Floßschleuse, und der nördliche Theil des Floßkanals verschlammte allmählich derart, daß das Floßholz nach der Mühle und in einzelnen Stämmen durch das Freigerinne nach dem Unterwasser gefloßt werden mußte. Uebrigens ist der aufgelassene Theil noch deutlich zu erkennen und dient als Entwässerungsgraben für die Nachbarschaft, so daß die ihn kreuzenden beiden Straßendämme und der Eisenbahndamm Rohrdurchlässe von 0,6 bis 0,7 m Durchmesser erhalten haben. Eine unbedeutende Verbindung zwischen dem Ober- und Unterwasser, vermuthlich an Stelle eines ehemaligen Flußbettes, das mitten durch die Stadtlage führte, ist die 1888 zur Abführung des Schmutzwassers in den östlichen Flußarm hergestellte Thonrohrleitung, welche aus dem Oberwasser gespült werden kann.

An der Schloßschleuse, einer in Holz gebauten Stauanlage mit Aalsfang und Freischleuse zur Regelung des Oberwassers, wird das verfügbare Gefälle zum Betriebe der städtischen Wasserkunst benutzt, durch welche die Brunnen der Stadt Angerburg mit Angerappwasser versorgt werden. — Die Stauanlage der Angerburger Wassermühle besteht aus einem Schützenwehre zwischen der am rechten Ufer liegenden Schneide- und Delmühle und der linksseitigen Mahlmühle. Außer dem in Stein gebauten Mühlengerinne ist noch eine hölzerne Freischleuse vorhanden, die auch als Aalsfang dient und früher für die Holztrift verwandt wurde. Der Fachbaum an der Mühle liegt 0,67 m, an der Schloßschleuse 0,92 m unter dem langjährigen Mittelwasserstande des Oberwassers, der für die Jahresreihe 1844/96 um 7 cm höhere Lage hat als für 1871/95, nämlich 1,55 m a. P., also 5 cm niedriger als das auf 1,60 m a. P. festgesetzte Stauziel ist. Die tiefere Lage des Mittelwassers beim Vergleiche der Jahres-

reihe 1871/95 mit dem Zeitraume 1844/96 wird im Bd. IV, 2. Abth. 10. Kap. näher betrachtet.

Bezogen auf den langjährigen Mittelwasserstand des Oberwassers für die Jahresreihe 1844/96, liegen die niedrigsten, mittleren und höchsten Wasserstände am Ober- und Unterpegel bei Angerburg folgendermaßen (höher = +, tiefer = —):

Angerburg	NNW	MNW	MW	MHW	HHW
Oberpegel	— 0,50 m	— 0,23 m	0	+ 0,20 m	+ 0,60 m
Unterpegel	— 1,24 „	— 1,01 „	— 0,83 m	— 0,51 „	+ 0,15 „
Unterschied	0,74 m	0,78 m	0,83 m	0,71 m	0,45 m

Die Stauhöhe beträgt also durchschnittlich 0,83 m; sie wird geringer, wenn die Wasserstände sich von den Mittelwerthen entfernen, wobei freilich zu beachten bleibt, daß die niedrigsten und höchsten Stände nicht gleichzeitig im Ober- und Unterwasser stattgefunden haben. Am günstigsten ist sie für die Ausnutzung der Wasserkraft im Anfange des Frühjahrs, so lange man das Oberwasser ohne Ueberschreitung des Stauziels angespannt halten kann, am ungünstigsten im Spätsommer, wenn der Abfluß des Unterwassers durch den Krautwuchs gehemmt wird, während der Oberwasserspiegel allmählich fällt. Zuweilen vermindert sich dann die Stauhöhe bis auf 0,60 m. Da alsdann auch die Wassermenge am kleinsten ist, muß die unzureichende Wasserkraft durch eine Dampfmaschine ergänzt werden. Einigermäßen ergibt sich dies aus folgender Zusammenstellung der Monatsmittelerthe für die Jahresreihe 1844/96:

Angerburg	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
Oberpegel . .	m 1,47	m 1,49	m 1,52	m 1,55	m 1,60	m 1,66	m 1,66	m 1,61	m 1,55	m 1,50	m 1,47	m 1,46
Unterpegel . .	0,65	0,64	0,65	0,65	0,70	0,84	0,83	0,75	0,75	0,78	0,73	0,68
Unterschied . .	0,82	0,85	0,87	0,90	0,90	0,82	0,83	0,86	0,80	0,72	0,74	0,78

Im langjährigen Durchschnitt zeigt also der August die geringste Stauhöhe, in welchem Monat die Verminderung der Vorfluth durch Krautwuchs bei den zuweilen eintretenden vorübergehenden Anschwellungen sich doppelt nachtheilig geltend macht, gleichzeitig mit durchschnittlich niedrigem Stande des Oberwassers. Einigermäßen scheint auch die Handhabung der Freischützen bei Angerburg darauf hinzuwirken, daß durch plötzliche Zuführung zu großer Wassermassen das Flußbett überlastet und ein schnelles Ansteigen des Unterwassers herbeigeführt wird. Eine solche Ueberlastung erfolgt nicht selten während der Zeit des Grasschnittes oder der Heuernte, besonders nach starken Regengüssen im Hochsommer. Die fortdauernde Versumpfung der an die obere Angerapp grenzenden, stellen-

weise weit ausgedehnten Wiesenflächen, ganz abgesehen von den häufig zur Unzeit eintretenden Ueberschwemmungen, verursacht erheblichen Schaden.

Die früher an den verslachten, übermäßig breiten Stellen des Angerappbettes bei Jakunowen hergestellten Buhnen, mit denen der Flußlauf auf 10,4 m bei mittlerem Niedrigwasser eingeschränkt und vertieft worden war, sind längst verschwunden. Der Besitzer des dortigen Guts hat seine Wiesen einigermaßen durch niedrige deichartige Erhöhungen der Ufer gegen kleinere Anschwellungen geschützt. Eine vollständige Eindeichung und künstliche Entwässerung wird geplant von den Besitzern der Wiesen am linken Angerappufer bei Thiergarten und Prinowen, welche einen Deichverband zu bilden beabsichtigen. Dem mehrfach erwogenen Gedanken, durch regelmäßigen Ausbau der Flußstrecke unterhalb Angerburg die bezeichneten Mißstände zu beseitigen, würde man wohl nur näher treten können, wenn dafür gesorgt wird, daß die überschüssigen Wassermassen aus dem Mauersee nicht stoßweise, sondern dem Ansteigen seines Wasserstandes entsprechend nach und nach abgelassen werden.

5. Wasserwirtschaftliche Verhältnisse im Goldap-Angerappthale.

Weit größere Werthe kommen im Goldap-Angerappthale in Betracht, dessen Verhältnisse in der Gebiets- und Flußbeschreibung bereits dargestellt sind. Hier sei kurz wiederholt, daß die Ueberschwemmungen im breiten Wiesenthale von der Goldapmündung bis Gr.-Sobroft hauptsächlich durch die plötzlich eintretenden Hochfluthen der Goldap verursacht werden, ebenso wie im anschließenden Thale dieses Nebenflusses selbst. Die Vortrefflichkeit des Niederungsbodens kann durch das oft zu lange verzögerte Ablaufen der an sich günstig wirkenden Schmelzwasserfluthen und durch die öfters erfolgenden sommerlichen Hochwässer nicht zur vollen Geltung gelangen. Die Besitzer können nie mit Sicherheit auf eine lohnende Heuernte rechnen, was um so empfindlicher ist, als es in der dortigen heuarmen Gegend schwer fällt, den Verlust anderweitig zu ersetzen. So ziehen die Ueberschwemmungen weitere Verluste in der Wirtschaft nach sich, die in einzelnen Jahren einen bedeutenden Umfang angenommen haben. Hierdurch und in Folge der fortschreitenden Versumpfung gehen die Erträge der Thawiesen an Menge und Güte mehr und mehr zurück.

Schon im vorigen Jahrhundert hatte man versucht, durch Anlage des Broszaitzcher Kanals in der Sehne des von Goldap und Angerapp beschriebenen Bogens Abhülfe zu schaffen und das Sommerhochwasser der Goldap bei Broszaitzchen unterhalb Gr.-Sobroft in die Angerapp zu leiten (vgl. S. 284, 302). Wegen der ungünstigen Gestaltung der anschließenden Flußstrecke bei Gr.- und Kl.-Medunischken wurde jedoch der angestrebte Zweck für die am schwersten leidenden Wiesen im Angerappthale oberhalb Gr.-Sobroft nicht erreicht, weil diese nunmehr durch den Rückstau des Goldaphochwassers betroffen wurden. Der allmählich in Verfall gerathene Kanal wurde in den vierziger Jahren wieder soweit ausgebaut, daß er die Zuleitung des Goldapwassers nach dem Hauptbewässerungskanale der fiskalischen Riesel- und Stauwiesen im Skallischer Forstreviere bewirken und einen Theil des Sommerhochwassers abführen kann. Als nach

dem Nothstandsjahre 1867 das Bedürfniß zur Verbesserung der Hochwasser- verhältnisse im Goldap-Angerappthale abermals dringlich fühlbar wurde, hatte man in Aussicht genommen, die Leistungsfähigkeit des Broszaitzcher Kanals in dieser Beziehung bedeutend zu erhöhen und den Rückstau durch Herstellung eines Durchstichs von Broszaitzchen nach Kl.-Medunischken zu vermeiden, unterhalb welchen Ortes die Angerapp genügende Vorfluth für die unschädliche Abführung des Hochwassers besitzt. Die eingeleiteten Verhandlungen wegen Bildung eines Meliorationsverbandes kamen indessen zu keinem befriedigenden Ergebniß.

Mehrere große Ueberschwemmungen in den siebziger und achtziger Jahren haben die Unhaltbarkeit der jetzigen Zustände wiederum in so empfindlicher Weise dargethan, daß der Plan neu aufgenommen und von der Meliorationsbauverwaltung ein Entwurf als Grundlage für die Errichtung einer Genossenschaft bearbeitet worden ist. Ohne auf die noch nicht festgestellten Einzelheiten einzugehen, mögen nur die Hauptpunkte dieses Entwurfs kurz besprochen werden.

Gepplant wird in erster Linie der Ausbau des Broszaitzcher Kanals als Umfluthkanal für das Sommerhochwasser der Goldap und seine Fortsetzung mittels eines die krümmungsreiche Angerappstrecke abschneidenden Durchstichs bei Gr.-Medunischken. Um die Umleitung und eine den jeweiligen Verhältnissen entsprechende Vertheilung der Wassermassen in der Hand zu haben, also auch ein allzu rasches Abflauen des Hochwassers verhüten zu können, sollen außer den bereits an der Abzweigung des Broszaitzcher Kanals bei Mittschullen vorhandenen Schleusen (Sperrschleuse in der Goldap, Einlaßschleuse im Kanal) noch zwei Schleusen beim Gr.-Medunischker Durchstiche in demselben und in der Angerapp angelegt werden. Die unterhalb der Abzweigung des Hauptbewässerungskanals im Broszaitzcher Kanale vorhandene Stauschleuse muß für die Zuleitung des Riesel- und Stauwassers nach den fiskalischen Wiesen beibehalten, aber der größeren Leistungsfähigkeit des Umfluthkanals entsprechend erweitert werden. Die unterhalb der Abzweigung jenes Durchstichs in der Angerapp vorgesehene Sperrschleuse soll bei der Abführung des Frühjahrshochwassers geöffnet, die im Durchstiche selbst anzulegende Stauschleuse alsdann geschlossen sein, umgekehrt bei der Abführung des Sommerhochwassers der Goldap. Nur wenn das Frühjahrshochwasser so hoch ansteigen sollte, daß die niedrig liegenden Ackerflächen bedroht wären, oder wenn es nicht rechtzeitig abläuft, würde man die Stauschleuse im Durchstich auch zur Frühjahrszeit öffnen und den Abfluß beschleunigen. Für die zwischen Gr.- und Kl.-Medunischken an der Angerapp liegenden, freilich nicht umfangreichen Wiesenflächen wäre der Durchstich demnach ein Entlastungskanal, für die ausgedehnten Goldap-Angerappthalwiesen ein Vorfluthkanal. Der erweiterte Broszaitzcher Kanal würde für dieselbe große Wiesenfläche als Entlastungskanal und für die oberhalb Mittschullen befindlichen Goldapthalwiesen als Vorfluthkanal dienen. Die gesammte, überwiegend aus Wiesen und Weiden bestehende, von der Melioration berührte Fläche umfaßt etwa 27,6 qkm.

Die Herstellung des Durchstichs bei Gr.-Medunischken und die Anlage einer Stauschleuse in demselben bietet gleichzeitig Gelegenheit zur Gewinnung einer bedeutenden Wasserkraft, da an der Schleuse das ungefähr 2 m betragende Gefälle der über 21-mal längeren Flußstrecke vereinigt werden soll. Mittels

der Stauschleuse und der Angerapp-Sperrschleuse würde sich während des ganzen Jahres, von der Hochwasserzeit abgesehen, ein gleichmäßiger Stand des Oberwassers halten und die im Sommer gewöhnlich nicht unter 5 cbm/sec sinkende Abflußmenge durch Turbinen ausnutzen, also eine Kraftleistung an der Turbinenwelle von etwa 100 Pferdekraften gewinnen lassen, welche durch elektrische Kraftübertragung nach den benachbarten Gutshöfen geleitet und dort an die Wirthschaftsmaschinen abgegeben werden könnte.

