Der natürliche Vorgang einer Ablagerung des oberhalb ausgenagten und abgebrochenen Bodens in den gefällarmen unteren Thalstrecken vollzieht sich bei der Alle in ihrem eigenen Thale, während bei der Angerapp das Pregelstromthal die Aufschüttung erhält. Vermuthlich rührt diese Verschiedenheit in erster Linie von den verschiedenartigen Gefäll- und Thalquerschnitts-Verhältnissen her. Sie ist aber wohl verstärkt worden durch die seit langer Zeit vorhandene Stauanlage in der Mündungsstrecke der Alle bei Wehlau, welche offenbar das rasche Anwachsen der wallartigen Uferrehnen in ihrem Rückstaubereiche ähnlich begünstigt hat, wie das Bubainer Mühlenwehr die Aufhöhung der Pregelstromufer zwischen Insterburg und Gr.-Bubainen.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die Aehnlichkeit zwischen Angerapp und Alle äußert sich auch beim Abflußvorgange. In der oberen Alle, deren seenreiches Quellgebiet großentheils durchlässigen Boden besitzt und verhältnißmäßig gut bewaldet ist, sind die Schwankungen der Wasserstände noch geringer wie in der oberen Angerapp. Wie dieser Fluß durch die vom undurchlässigen Hügellande kommende Goldap zum Hochwasserfluß umgewandelt wird, erleidet auch die Alle an der Einmündung des Wadang eine wesentliche Veränderung ihres Abflußvorgangs, freilich längst nicht in gleichem Maße wie die Angerapp an der Goldapmündung, da das Wadanggebiet zahlreiche Seen besitzt, welche den stürmischen Verlauf seiner Hochfluthen erheblich mäßigen. Die dem Mittellaufe und den ersten Strecken des Unterlaufs der Alle zufließenden Seitengewässer stimmen theilweise in ihrem Verhalten mit dem Wadang überein, namentlich die aus undurchlässigem, hügeligem, aber an Seen reichem Niederschlagsgebiete kommende Simser. Theilweise bringen sie das Hochwasser noch rascher hinzu, z. B. das Elmfließ, üben aber wegen ihrer geringeren Gebietsfläche keine bestimmende Einwirkung aus.

Erst bei der Guber vereinigen sich viele Bedingungen, die auch im Flachlande einen Hochwasserfluß schaffen können: die das schnelle Zusammenrinnen des Regenwassers begünstigende Form des Gewässernetzes, die undurchlässige Bodenbeschaffenheit, der Mangel an Seen bei fast allen Nebenbächen und die schwache Bewaldung. Ihre Wasserführung ist daher äußerst ungleichmäßig, im trockenen Sommer sehr dürftig, nach heftigen Niederschlägen und bei der Schneeschmelze reichlich groß. Nur ein wichtiger Umstand mäßigt die Einwirkung auch dieses bedeutendsten Nebenflusses der Alle, nämlich das Vorhandensein eines breiten Ueberschwemmungsgebiets am unteren Flußlaufe, dessen Wiesenthal durch das eilige Herbeiströmen des Hochwassers aus dem Oberlaufe und den Nebenbächen in einen langgestreckten See verwandelt wird. Die Fluthwelle der Guber erfährt in Folge der ausgleichenden Wirkung dieser Ausuferungen eine gewisse Verzögerung, tritt aber doch mit ansehnlicher Kraft in die bei Schippenbeil be-

ginnende Alleſtrecke ein, und gerade jene Verzögerung bedingt, daß ſie oft mit der vom Mittellaufe der Alle kommenden Fluthwelle zuſammentrifft. Beide vereinigen und verſtärken ſich, ſo daß in den letzten Strecken des Hauptfluſſes recht bedeutende Hochwaſſermaſſen zum Abfluſſe kommen. Die bei Allenburg mündenden großen Bäche, das Abtfließ mit der Omet und die Swine, bringen ihre Fluthwellen ſchon früher, während die Alle im Wachſen begriffen iſt, und beſchleunigen die Ausbildung des Wellenſcheitels. Selbſtändig machen dieſe Bäche ſich zuweilen bemerkbar durch kleine Anſchwellungen von etwa 1 m Höhe unterhalb ihrer Mündungen bei niedrigem Waſſerſtande der oberhalb liegenden Alleſtrecke.

Durch die Einwirkung der Nebenflüſſe verſchärft daher die Alle ihren im Oberlaufe ſehr zahmen Abflußvorgang allmählich und iſt von der Gubermündung ab ein ausgeſprochener Hochwaſſerfluß. Aehnlich wie bei der Angerapp wird dieſe Umwandlung begünſtigt durch die verſchiedenartige Thalbildung des Mittel- und Unterlaufs. Am Mittellaufe iſt das Flußthal zwar auch meiſtens nicht breit, aber doch ſtellenweiſe zu kleinen Niederungen erweitert und durchweg viel breiter als das ſchluchtförmige Engthal des Unterlaufs, das erſt oberhalb Allenburg eine eigentliche Thalſohle neben dem Flußbett erhält. Hierzu kommt, daß die Alle in den Thalerweiterungen des Mittellaufs, namentlich von Bergfriede bis Guttſtadt, nicht tief eingebettet iſt, wogegen ſie nach der Mündung hin ihre Uferrehnen hoch aufgeſchüttet hat und nur bei ſehr großen Anſchwellungen die Niederungen überfluthen kann. Dieſe Verengung des Flußbettes trägt offenbar weſentlich dazu bei, daß das Hochwaſſer auch in der letzten Strecke, wo die Thalſohle breiter iſt und an ſich eine Abflachung der Fluthwelle durch ſeitliche Abſtrömung erleichtern könnte, große Höhe behält. Es zeigt ſich alſo die eigenthümliche Erſcheinung, daß die Alle in den oberen Strecken, wo ſie noch keineswegs als Hochwaſſerfluß gelten kann, häufiger Ueberſchwemmungen verurſacht als in den unteren Strecken, in denen ſie die Eigenart des Hochwaſſerfluſſes beſitzt. Wie bei Betrachtung der Hochflutherſcheinungen dargelegt wird, ſind übrigens auch im Ober- und Mittellaufe die Ueberſchwemmungen nicht gefährlicher Art.

Da durch die Uſtrichſchleuſe die im Quellgebiete der Alle geſammelten Waſſermaſſen ſtets ungehindert abfließen und auch die Stauanlagen der Soykamühle, bei Reuſſen, Allenſtein, Guttſtadt und Heilsberg keine nennenswerthe Einwirkung auf die Regelung des Abflußvorgangs auszuüben vermögen, vollzieht ſich derſelbe bis zur letzten Strecke den Niederſchlagsverhältniſſen entſprechend. Dort wird von dem Pinnauer Mühlenwehre bei kleinen und mittleren Waſſerſtänden ein weit aufwärts fühlbarer Rückſtau ausgeübt, während bei größeren Anſchwellungen nach Oeffnung der Grundſchleuſe der Abfluß des Hochwaſſers ohne Hemmung vor ſich geht. Die Speiſung der oberen Alle iſt daher in der trockenen Jahreszeit weniger reichlich als die der oberen Angerapp, welche mit den Angerburger Schleuſen geregelt wird. Dagegen erhält die Alle bei gewöhnlichen Verhältniſſen von dem Wadang und den kleineren Nebenbächen, die vielfach aus Seen kommen, eine beſſere Verſtärkung in ihrem Ober- und Mittellaufe wie die Angerapp. Dies gleicht ſich aber im Unterlaufe wieder annähernd

aus, weil die Guber und die übrigen aus seenarmen, undurchlässigen Gebieten kommenden Seitengewässer im Vergleiche zum Flächeninhalte derselben weniger Speisewasser zuführen. Dieser Flächeninhalt ist jedoch so beträchtlich, daß die Alle, bis zur Wadangmündung ein großer Bach, dann ein kleiner Fluß, der unterhalb Heilsberg an Bedeutung zunimmt, jenseits der Gubermündung einen ansehnlichen Fluß bildet, dessen Schiffbarmachung in der letzten, weniger gefällreichen Strecke keine Schwierigkeiten geboten hat.

Die sommerlichen Anschwellungen, welche namentlich im Anfange des Augusts einzutreten pflegen, und die Anschwellungen in den Herbstmonaten wachsen nur ausnahmsweise zu eigentlichen Hochfluthen an, sondern unterbrechen bloß auf kurze Zeit durch etwas höhere Wasserstände die Niedrigwasserzeit. Während des Winters beginnen die Schmelzwasserfluthen zuweilen schon frühzeitig. Der endgültige Abgang des Eises erfolgt in der Regel im März und Anfang April mit den Frühjahrshochfluthen, die meistens ohne Gefahren und nennenswerthe Schäden verlaufen.

3. Wasserstandsbewegung.

Zur Beobachtung der Wasserstände sind an der oberen Alle 5, an der mittleren Alle 5 und an der unteren Alle 7 amtliche Pegel angebracht, welche regelmäßig beobachtet werden. Die seit Anfang 1897 aufgegebenen Pegel bei Gr.-Wohnsdorf und Leißienen werden neuerdings wieder dauernd abgelesen. Die Pegel des Oberlaufs (an der Brücke bei der Oberförsterei Lanskerofen, im Ober- und Unterwasser der Mühlen bei Reussen und Allenstein), sowie die im Ober- und Unterwasser der Mühlen bei Guttstadt und Heilsberg befindlichen Pegel des Mittellaufs werden seit 1882 unter Aufsicht der Kreisbauinspektion Allenstein täglich beobachtet, der im Mittellaufe an der Brücke bei der Revierförsterei Buchwalde angebrachte Pegel seit 1889 unter Aufsicht des Meliorationsbauamts II in Königsberg, ebenso der oberste Pegel des Unterlaufs an der Eisenbahnbrücke bei Bartenstein. Die von der Wasserbauverwaltung eingerichteten Pegel an den Brücken der unteren Flußstrecken bestehen schon seit längerer Zeit: bei Schippenbeil und Schallen (Allenburg) seit 1811, bei Friedland und Wehlau seit 1833, bei Leißienen seit 1861, bei Gr.-Wohnsdorf seit 1880. Außer diesen amtlichen Pegeln und außer den nicht regelmäßig beobachteten Pegeln an einigen Straßenbrücken, z. B. bei Bartenstein, befinden sich seit 1875 vom Mühlenmeister täglich abgelesene Pegel im Ober- und Unterwasser an der Pinnau.

Die im Oberwasser der Mühlen angebrachten Pegel gewähren kein richtiges Bild über die Wasserstandsschwankungen des freien Flußlaufs; auch die im Unterwasser befindlichen stehen zu sehr unter der Einwirkung des Mühlenbetriebs. Auch sind an den Pegellatten des Oberlaufs mehrfach Verschiebungen vorgekommen, die sich nicht zuverlässig berücksichtigen lassen, und die Aufzeichnungen sind lückenhaft, zumal bei sehr hohen und tiefen Wasserständen die Skala nicht ausreicht. Für die Unterpegel zu Guttstadt und zu Heilsberg mußten die über 2,0 m a. P. angestiegenen Höchststände der Frühjahrsfluthen von 1888, 89

und 91 nach Schätzung eingefügt werden. Von den Beobachtungen der 1882 errichteten Pegel lassen sich nur die den Wasserspiegel des Lansker Sees angebenden bei Lanskerofen zu genauen Untersuchungen für die Jahresreihe 1883/96 verwerthen. Da sie sehr geringe Schwankungen zeigen, kann man sie unbedenklich in Vergleich stellen mit den Beobachtungsreihen für 1889/96 bei Buchwalde und Bartenstein, welche freilich wegen des kurzen Zeitraums nicht mehr als Annäherungswerthe liefern. Auf N.N. bezogen sind nur die Nullpunkte der beiden zuletzt genannten Pegel (Buchwalde = + 77,184 m, Bartenstein = + 35,647 m), ferner neuerdings durch das Bureau für Hauptnivellements die Nullpunkte der Pegel zu Friedland (bei normaler Lage = + 11,538 m), Schallen (+ 3,488 m) und Wehlau (— 0,452 m).

Von den Pegeln der unteren Flußstrecken eignet sich derjenige bei Gr.-Wohnsdorf schlecht zur vergleichenden Betrachtung, weil seine Beobachtungen nicht so lange zurückreichen wie die der übrigen Pegelstellen. Die Beobachtungen bei Leißienen sind nicht ganz sicher und vom Rückstaue des Pinnauer Wehres etwas beeinflußt, diejenigen bei Wehlau in hohem Maße von den Wasserständen des Pregelstroms, da die Pegelstelle nur 200 m oberhalb der Allemündung liegt. Zum näheren Vergleiche eignen sich also bloß die Beobachtungen bei Schippenbeil, Friedland und Schallen.

Der im September 1810 gesetzte Pegel zu Schippenbeil stand ursprünglich an der dortigen Brücke über die Guber im Unterwasser der Mühle, wurde dann an den rechtsseitigen Eisbrecher der hölzernen Allebrücke und bei ihrem Umbau im Jahre 1884 an den rechtsseitigen Landpfeiler versetzt. Zuverlässige Nachrichten über die Kontrolle der Höhenlage seines Nullpunktes liegen erst seit den vierziger Jahren vor. Zwischen dem 17. Dezember 1861 und dem 13. August 1862 ist er um 6 cm, wahrscheinlich beim Eisgange im Frühjahre 1862, gehoben worden, seitdem aber unverändert geblieben, auch bei der Umsetzung. Die älteren Beobachtungen bis zum 1. November 1840 (hydrologisches Jahr 1841) zurück sind entsprechend berichtigt worden. Vielleicht wären sie noch bis zum Jahre 1833 rückwärts verwerthbar, wogegen in den vorhergehenden Jahrzehnten der Pegelnullpunkt bedeutend höher gelegen hat, wie aus einer eingehenden Untersuchung zweifellos hervorgeht. Für mehrere Monate fehlen die Beobachtungen, namentlich vom 1. März bis zum Jahresende 1871, weil der Pegel mit dem Eisbrecher und einem Theile der Brücke fortgerissen worden war. — Der Pegel zu Friedland, 1833 am linksseitigen Brückenjoche flußabwärts angebracht, ist seit Juli 1864 regelmäßig kontrollirt worden und hat die Höhenlage seines Nullpunktes unverändert beibehalten. Benutzt sind die Beobachtungen vom hydrologischen Jahre 1864 ab. — Bei Schallen war 1811 ein Pegel an einem Pfahle der damaligen Schiffbrücke gesetzt worden, der später an einen Eisbrecher der ehemaligen hölzernen Brücke und im Jahre 1884 an den linksseitigen Strompfeiler der neuen eisernen Straßenbrücke verlegt wurde. Aus gleichen Gründen wie beim Schippenbeiler Pegel sind nur die Beobachtungen vom 1. November 1840 ab verwerthet, für welche keine Verbesserungen erforderlich waren, wogegen in den ersten Jahrzehnten der Nullpunkt offenbar um etwa 40 bis 50 cm tiefer als jetzt lag.

Die folgende Zusammenstellung enthält die wichtigsten Mittelwerthe, Tiefst- und Höchststände der Pegel Schippenbeil und Schallen für den Zeitraum 1841/95, Friedland für 1864/95, Gr.-Wohnsdorf und Leißienen für 1881/96, Lanskerofen, Unterpegel Reussen, Allenstein, Guttstadt und Heilsberg für 1883/96, sowie der Pegel Buchwalde und Bartenstein für 1889/96. Außerdem sind in einer zweiten Zusammenstellung, um die wichtigsten Pegel des Unterlaufs sicher und mit dem vorwiegend von den Pregelwasserständen abhängigen Allepegel bei Wehlau vergleichen zu können, die Mittelwerthe für die Jahresreihe 1871/95 an den Pegeln zu Schippenbeil, Friedland, Schallen und Wehlau angegeben. Bei letzterem hat innerhalb dieses 25-jährigen Zeitraums der niedrigste Wasserstand 0,40 m am 28. November 1892 betragen; der höchste ist während der Tage vom 1. bis 6. März 1871 eingetreten, nachdem in der Nacht auf den 1. März die Allebrücke mit dem Pegel beim Eisgange fortgerissen worden war (laut Hochwassermarke 6,59 m). Da die Wasserstandsverzeichnisse nicht immer genau erkennen lassen, ob die hohen Wasserstände durch Eisversetzungen hervorgerufen oder gesteigert worden sind, mußten die Höchststände ohne Rücksicht darauf, ob sie bei Eisgang oder bei eisfreiem Wasser stattgefunden haben, mitgetheilt werden. Abgesehen von den Pegelstellen Schippenbeil und Leißienen, bezeichnen die für den betrachteten Zeitraum gültigen Höchststände gleichzeitig die höchsten überhaupt bekannten Wasserstände. Für den Schippenbeiler Pegel liegen noch zwei höhere Angaben vor (6. April 1829 und 22./23. März 1830), die jedoch auf einen anderen Nullpunkt bezogen sein müssen. Bei Leißienen hat der bekannte Höchststand (am 1. April 1862) 6,43 m betragen. Bei Bartenstein ist an der Straßenbrücke der höchste bekannte Wasserstand seit den sechziger Jahren im März 1888 auf 4,13 m über dem Nullpunkte des dortigen Pegels festgestellt worden; da derselbe etwa 0,37 m über dem Nullpunkte des jetzt regelmäßig beobachteten Pegels an der Eisenbahnbrücke liegt, würde er für letzteren also auf 3,76 m anzunehmen sein.

Pegelstelle	Bekannter Tiefststand NNW		MNW m	MW m	MHW m	Bekannter Höchststand HHW	
Lanskerofen . . .	0,37 m	22./29. 9. 1886	0,44	0,54	0,71	1,08 m	18. 4. 1889
Reussen (U.P) . .	0,00 „	14./15. 7. 1891, 29. 7. 1894	0,05	0,17	0,56	1,00 „	5./6. 1. 1888
Allenstein (U.P.) .	0,40 „	29./31. 7. 1887, 20./22. 5. 1894	0,53	0,66	0,92	1,31 „	11. 7. 1885
Buchwalde . . .	0,80 „	15. 10. 1894	1,05	1,62	2,33	2,77 „	31. 3. 1889
Guttstadt (U.P.) .	0,97 „	5. 6. 1883	1,02	1,24	1,79	3,0 „	3. u. 4. 1888, 1889, 1891
Heilsberg (U.P.) .	0,00 „	öfters	0,11	0,27	0,69	2,5 „	30. 3./2. 4. 1889
Bartenstein . . .	0,14 „	12./20. 6. 1893, 17. 10. 1894	0,20	0,51	1,80	3,10 „	16. 3. 1893
Schippenbeil . .	−0,53 „	24. 10./11. 11. 1841	−0,01	0,31	2,67	5,38 „	31. 3. 1888
Friedland . . .	0,00 „	8./9. 8. 1894	0,21	0,75	3,65	5,92 „	31. 3. 1888
Gr.-Wohnsdorf. .	0,50 „	22. 8. 1896	0,86	1,60	4,87	6,80 „	31. 3. 1888
Schallen	0,37 „	28. 6. 1841	0,69	1,64	4,96	6,80 „	31. 3. 1888
Leißienen	0,48 „	27. 5. 1890	0,79	1,62	4,52	6,15 „	31. 3. 1888

1871/95	Schippenbeil	Friedland	Schallen	Wehlau
MNW	— 0,04 m	0,19 m	0,76 m	0,64 m
MW	0,32 „	0,72 „	1,67 „	1,65 „
MHW	2,70 „	3,72 „	5,01 „	4,72 „

Wenn man von den unsicheren Unterpegeln der Reussener und Allensteiner Mühlen absieht, so haben alle Pegelstellen, auch die für den Zeitraum 1841/95 verwertheten Beobachtungsreihen, ihren höchsten Wasserstand bei den Frühjahrsfluthen von 1888 und 1889 gehabt, welche unten näher behandelt werden. Der Bartensteiner Pegel zeigte am 13. April 1889 zwar weniger (2,40 m) als am 16. März 1893 bei Eisgang; daß aber auch hier der höchste Wasserstand (etwa 3,76 m) im März 1888 eingetreten ist, wurde auf voriger Seite erwähnt. Bei den niedrigsten, von vielerlei Zufälligkeiten abhängigen Wasserständen zeigt sich keine derartige Uebereinstimmung. Um die Pegelbeobachtungen bei Schippenbeil, Friedland, Schallen und Wehlau für den Zeitraum 1871/95 mit einander zu vergleichen, dürfen bei Schippenbeil und Schallen nicht die außerhalb dieses Zeitraums liegenden bekannten Tiefststände benutzt, sondern müssen die niedrigsten Wasserstände der 25-jährigen Beobachtungsreihe herangezogen werden: bei Schippenbeil — 0,15 m am 15. März 1887, bei Schallen 0,60 m am 27. Mai 1890.

Die den Abflußvorgang der einzelnen Strecken eines Flusses in hohem Maße kennzeichnenden Schwankungen zwischen dem gemittelten höchsten und niedrigsten Wasserstand einerseits und dem Mittelwasser andererseits, sowie zwischen den bekannten Höchst- und Tiefststänben der betrachteten Jahresreihe sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Schwankungen	Lanskerofen	Reussen	Allenstein	Buchwalde	Guttstadt	Heilsberg	Bartenstein	Schippenbeil	Friedland	Schallen	Wehlau
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
MHW—MW	0,17	0,39	0,26	0,71	0,55	0,42	1,29	2,38	3,00	3,34	3,07
MW—MNW	0,10	0,12	0,13	0,57	0,22	0,16	0,31	0,36	0,53	0,91	1,01
MHW—MNW	0,27	0,51	0,39	1,28	0,77	0,58	1,60	2,74	3,53	4,25	4,08
HHW—NNW	0,71	1,00	0,91	1,97	2,03	2,50	2,96	5,53	5,92	6,20	6,19

Ohne großen Fehler lassen sich die für 1883/96 mit den für 1889/96 gültigen, von den Pegeln der oberen Flußstrecken gewonnenen Zahlen unter sich vergleichen. Streng richtig ist ferner der Vergleich für die vier Pegelstellen der unteren Strecken aus den gleichzeitigen Beobachtungen des Zeitraums 1871/95. Die Unterschiede der beiden Gruppen sind nun aber so beträchtlich, daß sie nicht auf einer Verschiedenheit der Wasserstandsverhältnisse in den überdies großentheils zusammenfallenden Jahresreihen 1883/96 und 1871/95 beruhen können, sondern andersartige Eigenschaften des Abflußvorganges im Unterlaufe ausdrücken. Um dies darzuthun, braucht man z. B. bloß für den Gr.-Wohnsdorfer Pegel die Schwankungszahlen zu berechnen, dessen 16-jährige Beobachtungsreihe

bis auf die beiden Anfangsjahre der 14-jährigen Reihe für die Pegel des Ober- und Mittellaufs entspricht. Seine Schwankungszahlen sind hier mit denen der übrigen Pegel des Unterlaufs zusammengestellt, woraus sich ergiebt, daß sie unter einander sehr gut übereinstimmen, obgleich letztere aus der 25-jährigen Reihe 1871/95 abgeleitet sind.

Schwankungen	Schippenbeil	Friedland	Gr.-Wohnsdorf	Schallen	Wehlau
MHW—MW	2,38 m	3,00 m	3,27 m	3,34 m	3,07 m
MW—MNW	0,36 m	0,53 m	0,74 m	0,91 m	1,01 m
MHW—MNW	2,74 m	3,53 m	4,01 m	4,25 m	4,08 m
HHW—NNW	5,53 m	5,92 m	6,30 m	6,20 m	6,19 m

Der die Spiegelschwankungen des Lansker und Ustrich-Sees anzeigende Pegel Lanskerofen hat überall die geringsten Werthe. Seine mittlere Jahresschwankung 0,27 m würde nicht kleiner ausfallen, wenn man durch Abschluß der Ustrichschleuse aus den Seen ein Sammelbecken machen wollte, sondern größer werden müssen, um genügende Wassermengen aufzuspeichern; bloß durch Ueberhalten des Zuviel der nassen Jahre auf das Zuwenig der trockenen wäre eine Verminderung der größten Schwankung 0,71 m zu erzielen. Aus den Beobachtungen an den Unterpegeln der Mühlen bei Reussen und Allenstein, so unzuverlässig die Werthe auch sein mögen, geht mindestens hervor, daß oberhalb der Wadangmündung der Abflußvorgang noch ganz unter der regelnden Einwirkung der Seeflächen des Quellgebiets steht. Eine sprungweise Aenderung tritt ein beim Pegel Buchwalde, dessen bedeutendere Schwankungen durch den Hinzutritt des größere Hochwassermengen abführenden Wadang zu erklären sein dürften. An den Unterpegeln der Mühlen bei Guttstadt und Reussen kommt offenbar zum Ausdruck, daß die Müller durch Anspannung des Oberwassers unter gewöhnlichen Verhältnissen auf eine Ausgleichung des Abflusses hinwirken, die aber versagt, wenn sie bei großem Hochwasser alle Freischleusen öffnen müssen. Der Pegel zu Bartenstein zeigt in jeder Beziehung den Uebergang zu denjenigen der unteren Flußstrecken. Im Vergleiche mit dem Buchwalder Pegel verräth die hohe Lage des MHW und HHW, daß die Hochwasserstände durch das Engthal des Unterlaufs erheblich gesteigert werden. Beim Buchwalder Pegel liegt das MW auffallend hoch, vermuthlich weil durch die Verkrautung des Bettes oft lange Zeit höhere Wasserstände verursacht werden, als sie der Abflußmenge entsprechen.

Zwischen Bartenstein und Schallen vergrößern sich sämmtliche Schwankungszahlen von Pegel zu Pegel, namentlich die vom Hochwasser bedingten Schwankungen sprungweise zwischen Bartenstein und Schippenbeil, während dieselben von Schallen bis Wehlau eine geringe Verminderung aufweisen. Hier läßt sich die auf S. 417/18 erwähnte Steigerung der hohen Wasserstände durch die Fluthwellen der Guber nicht verkennen. Ebenso leuchtet klar ein, daß die schnell zusammenrinnenden, durch das Engthal und die hohen Uferrehnen an der Ausbreitung gehinderten Wassermassen nach der Mündung hin, wo das Gefälle schwächer wird und die Vorfluth beschränkt ist, zu immer größer werdenden Höhe getrieben werden. Erst unterhalb des Schallener Pegels beginnt wieder eine Abnahme aller Schwankungszahlen, was sich im Rückstaubereiche des Pinnauer Wehres noch deutlicher zeigen muß als bei dem von den Pregelwasserständen vorzugs-

weise beeinflußten Wehlauer Pegel. Für den Pegel bei Leißienen betragen sie im Zeitraume 1881/96 MHW—MW = 2,90 m, MW—MNW = 0,83 m, MHW—MNW = 3,73 m, HHW—NNW = 5,67 m. Ein noch näher an dem Pinnauer Wehre gelegener Pegel würde zweifelsohne noch geringere Zahlen liefern, weil sowohl MW als auch MNW und NNW durch den Rückstau vergrößert werden.

Um zu erkennen, wie sich die Schwankungen in beiden Jahreshälften zu einander verhalten, betrachten wir zunächst für die gleichen Zeiträume die Werthe von NNW, MNW, MW, MHW, HHW innerhalb der Halbjahre November/April und Mai/Oktober, und zwar an den nicht durch Stauverhältnisse beeinflußten Pegeln Lanskerofen, Buchwalde, Bartenstein, Schippenbeil, Friedland, Schallen. Es ergiebt sich, daß sämmtliche Werthe im Winterhalbjahre größer als die entsprechenden im Sommerhalbjahre sind, und zwar die hohen Wasserstände mehr als die niedrigen; ferner sehen wir, daß dabei eine ähnliche Zunahme der Unterschiede von den oberen nach den unteren Pegeln hin stattfindet wie bei den Jahresschwankungen.

Pegelstelle	Winter					Sommer				
	NNW m	MNW m	MW m	MHW m	HHW m	NNW m	MNW m	MW m	MHW m	HHW m
Lanskerofen . .	0,43	0,49	0,56	0,70	1,08	0,37	0,44	0,52	0,64	0,92
Buchwalde . .	0,95	1,22	1,83	2,33	2,77	0,80	1,05	1,41	1,98	2,24
Bartenstein . .	0,16	0,27	0,64	1,80	3,10	0,14	0,20	0,38	0,82	1,26
Schippenbeil . .	–0,15	0,01	0,51	2,70	5,38	–0,14	–0,03	0,14	0,66	1,47
Friedland . . .	0,12	0,30	1,01	3,71	5,92	0,00	0,20	0,43	1,22	2,36
Schallen . . .	0,80	1,08	2,12	5,01	6,80	0,60	0,76	1,23	2,79	4,70

Schwankungen		Lanskerofen m	Buchwalde m	Bartenstein m	Schippenbeil m	Friedland m	Schallen m
Winter	MHW—MNW	0,21	1,11	1,53	2,69	3,41	3,93
	HHW—NNW	0,65	1,82	2,94	5,53	5,80	6,00
Sommer	MHW—MNW	0,20	0,93	0,62	0,69	1,02	2,03
	HHW—NNW	0,55	1,44	1,12	1,61	2,36	4,10

Noch deutlicher geht dies aus der zweiten, nach Jahreshälften getrennten Zusammenstellung hervor, welche die Schwankungen MHW—MNW und HHW—NNW aufführt. Von den geringfügigen Werthen bei Lanskerofen steigern sich diejenigen des Winterhalbjahres stetig nach der Mündung hin, sind aber schon bei Schippenbeil sehr groß. Im Sommerhalbjahre ist die Zunahme viel geringer und die Stetigkeit dadurch unterbrochen, daß die Schwankungen am Buchwalder Pegel größer als bei Bartenstein, die Schwankung MHW—MNW sogar größer als bei Schippenbeil ist. Diese hohe Lage der sommerlichen Hochwasserstände bei Buchwalde hat ihren Grund wohl in der Verkrautung des Flußbettes. Im Unterlaufe steigen die sommerlichen Anschwellungen minder hoch an, weil die Abflußmengen an sich nicht so bedeutend wie bei der Schneeschmelze sind und weil

von den Regengüssen im Sommer nicht gleichzeitig das ganze Niederschlagsgebiet betroffen wird, namentlich meist kein Zusammentreffen der vom mittleren Flußlaufe und von der Guber kommenden Fluthwellen erfolgt. Daß die Sommerhochfluthen im großen Ganzen an der Alle nicht stark auftreten, lehrt eine Betrachtung der Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres. Der folgenden Tabelle entsprechen die Abb. 20 bis 24 auf S. 426. Für Bartenstein und Buchwalde sind die Höhen im doppelten Maßstab aufgetragen. Für Lanskerofen würden die Linien wegen der Geringfügigkeit der Schwankungen so nahe an einander liegen, daß von der bildlichen Darstellung Abstand genommen ist.

Monat	Lanskerofen 1883/96			Buchwalde 1889/96			Bartenstein 1889/96			Schippenbeil 1841/95			Friedland 1871/95			Schallen 1841/95		
	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
November	0,51	0,52	0,54	1,34	1,56	1,66	0,32	0,47	0,65	0,02	0,17	0,40	0,36	0,56	0,93	1,12	1,51	2,10
Dezember	0,52	0,54	0,55	1,34	1,67	1,90	0,34	0,53	0,92	0,11	0,34	0,74	0,47	0,79	1,32	1,30	1,83	2,69
Januar	0,52	0,53	0,55	1,44	1,82	2,11	0,40	0,57	0,84	0,19	0,47	0,93	0,61	0,99	1,72	1,47	1,99	3,05
Februar	0,53	0,55	0,57	1,60	1,94	2,21	0,48	0,62	0,90	0,27	0,59	1,33	0,70	1,07	1,92	1,57	2,17	3,29
März	0,54	0,57	0,62	1,56	**2,00**	**2,25**	**0,54**	**0,87**	**1,66**	**0,27**	**0,77**	**2,15**	**0,76**	**1,48**	**3,31**	**1,65**	**2,62**	**4,42**
April	**0,58**	**0,64**	**0,69**	**1,87**	1,99	2,13	0,51	0,74	1,09	0,23	0,64	1,46	0,66	1,16	2,18	1,64	2,43	3,64
Mai	0,54	0,58	0,63	1,48	1,75	1,98	0,32	0,43	0,68	0,05	0,19	0,41	0,38	0,59	0,94	1,08	1,49	2,08
Juni	0,50	0,52	0,55	1,18	1,33	1,54	0,25	0,31	0,42	0,00	0,09	0,24	0,26	0,37	0,57	0,85	1,07	1,42
Juli	0,47	0,49	0,54	1,14	1,30	1,50	0,28	0,36	0,58	0,02	0,12	0,30	0,24	0,36	0,60	0,78	1,04	1,51
August	0,49	0,52	0,54	1,18	1,33	1,47	0,31	0,41	0,52	0,05	0,16	0,39	0,29	0,43	0,69	0,85	1,15	1,62
September	0,48	0,50	0,52	1,24	1,36	1,47	0,32	0,41	0,54	0,03	0,11	0,26	0,28	0,42	0,66	0,89	1,12	1,53
Oktober	0,48	0,51	0,53	1,18	1,39	1,54	0,28	0,39	0,52	−0,01	0,09	0,21	0,30	0,42	0,63	0,94	1,21	1,64

Vergleicht man die monatlichen Mittelwerthe mit den zugehörigen mittleren Jahreswasserständen, so zeigt sich, daß die höchsten Monatswerthe des MHW 0,15 bis 2,78 m über, die niedrigsten Monatswerthe des MNW 0,07 bis 0,86 m unter dem Mittelwasser liegen:

	Lanskerofen	Buchwalde	Bartenstein	Schippenbeil	Friedland	Schallen
Höchstes MHW über Jahres-MW	0,15 m	0,63 m	1,15 m	1,84 m	2,59 m	2,78 m
Niedrigstes MNW unter Jahres-MW	0,07 m	0,48 m	0,26 m	0,32 m	0,48 m	0,86 m

Alle höchsten Monatswerthe fallen in den März, abgesehen vom Pegel Lanskerofen, bei welchem sie dem April angehören, ebenso der größte Werth des MNW beim Pegel Buchwalde. Die niedrigsten Monatswerthe vertheilen sich unregelmäßig auf die Sommer- und Herbstmonate, vorzugsweise auf Juni/Juli einerseits und September/Oktober andererseits, wogegen der August (zum Theil auch der September) etwas größere Werthe aufweist. Vom November ab wachsen alle Monatswerthe stetig nach dem März hin, dessen MHW besonders bei den Pegeln des Unterlaufs eine sehr hohe Lage gegen alle übrigen Monate besitzt. Ein vorübergehender Rückgang ist nur beim MW des Januar am Pegel Lanskerofen erkennbar. Dies erscheint beachtenswerth, weil die Verbindungsrinne zwischen dem Lansker und Ustrich-See, an welcher der Pegel liegt, niemals

Abb. 20.

Buchwalde

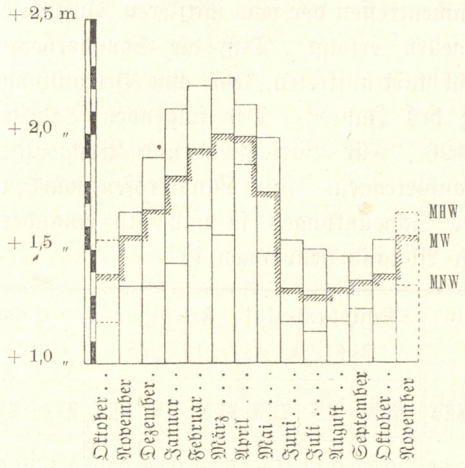


Abb. 21. **Bartenstein**

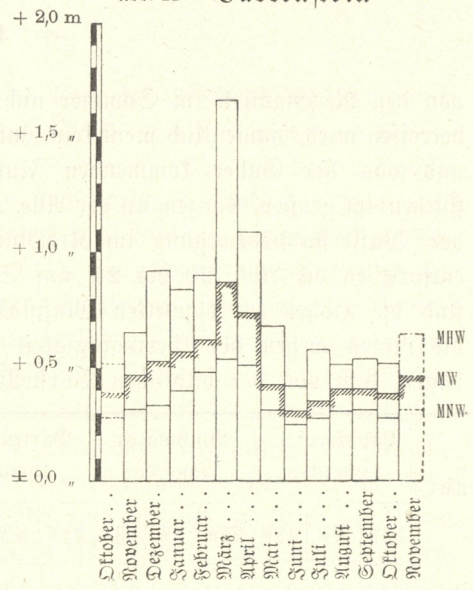


Abb. 22. **Schippenbeil**

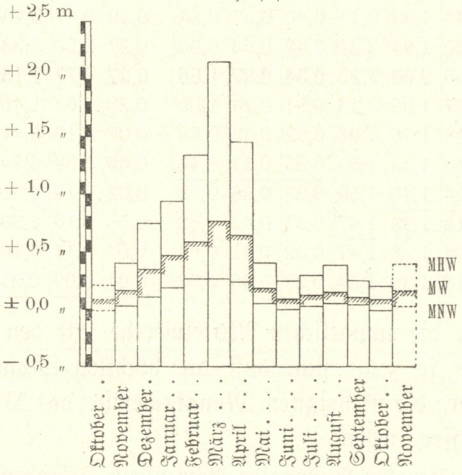


Abb. 23. **Friedland**

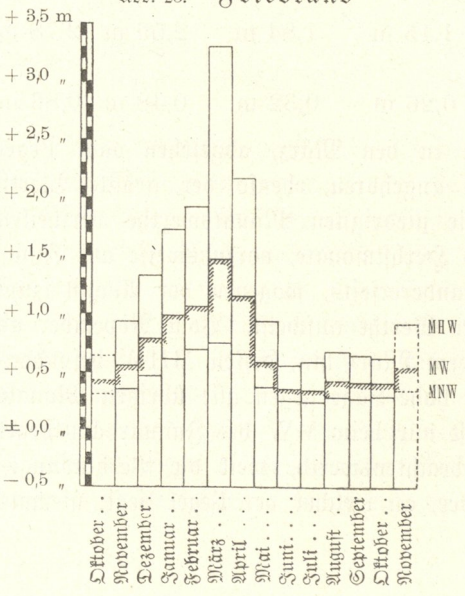
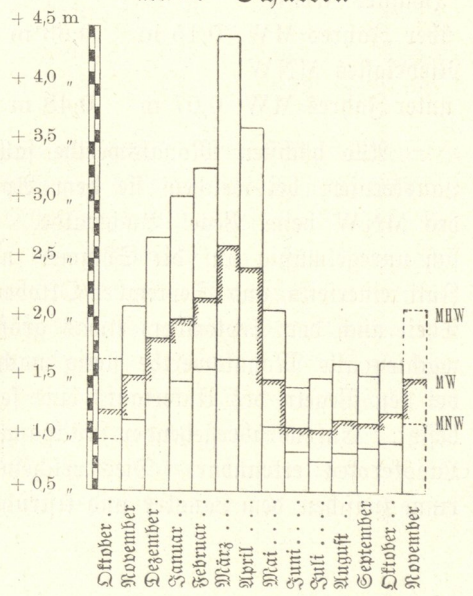


Abb. 24. **Schallen**



zufriert. Bei den übrigen Pegelstellen werden vermuthlich die ziemlich hohen Wasserstände in den Wintermonaten durch die Eisbedeckung höher angehoben, als dem während der Frostzeit geringen Abflusse entspricht. Allerdings bewirken auch die während des vorübergehenden Thauwetters im Winter entstehenden Anschwellungen, die manchmal ausgesprochene Hochfluthen bilden, eine Vergrößerung der Mittelwerthe, besonders im Unterlaufe der Alle. Die sehr hohe Lage des März-MHW deutet an, daß namentlich von Schippenbeil ab die Schmelzwasserfluthen aus den einzelnen Theilen des Flußgebietes rasch zusammenströmen. Zuletzt kommt das Hochwasser aus dem Quellgebiet, dessen Abfluß durch die Seebecken verzögert wird.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Für den Pegel zu Schippenbeil, auf welchen die meisten in der Alle vorgenommenen Wassermengenmessungen bezogen sind, ist die Häufigkeit der Wasserstände innerhalb der Jahre 1871/95 untersucht worden. Da leider gleich im ersten Jahre eine große Lücke vorhanden ist, außerdem kleinere Lücken in den hydrologischen Jahren 1872, 75 und 85 bestehen, so giebt die folgende Zusammenstellung kein völlig richtiges Bild. Zum Vergleiche wurde außerdem die lückenlose Beobachtungsreihe 1871/95 am Pegel zu Schallen auf die Häufigkeit hin untersucht; das Ergebniß enthält die zweite Zusammenstellung.

Stufen	— 0,50 — 0,01	0,00 0,24	0,25 0,49	0,50 0,74	0,75 0,99	1,00 1,49	1,50 1,99	2,00 2,49	2,50 2,99	3,00 3,49	3,50 3,99	4,00 4,99	5,00 5,99
1871	·	50	60	2	3	2	.	.	.	.	2	1	.
1872	·	231	47	15	4	5	1	2	.	.	.	.	.
1873	·	257	83	12	6	7	.	.	.	.	.	.	.
1874	·	207	90	25	17	11	9	6	.	.	.	.	.
1875	·	247	53	19	7	7	1	.	.	1	.	.	.
1876	·	206	77	36	6	25	7	3	4	2	.	.	.
1877	·	183	68	52	18	11	16	8	5	1	1	2	.
1878	·	254	43	31	18	14	4	1	.	.	.	.	.
1879	·	190	81	46	25	15	4	4	.	.	.	.	.
1880	·	171	136	26	17	9	2	3	1	1	.	.	.
1881	·	177	39	58	25	37	18	10	1	.	.	.	.
1882	·	319	40	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	·	144	100	63	37	20	1	.	.	.	.	.	.
1884	·	150	104	54	21	32	2	3	.	.	.	.	.
1885	·	182	107	24	2	.	.	.	.	.	.	.	.
1886	82	130	85	28	7	21	6	2	1	1	2	.	.
1887	123	207	34	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1888	12	182	106	21	11	10	10	5	.	4	1	2	2
1889	8	131	93	68	29	7	5	2	3	3	4	2	.
1890	133	102	74	32	19	5	.	.	.	.	.	.	.
1891	28	167	73	54	19	6	6	3	4	2	3	.	.
1892	115	137	63	22	6	13	8	2	.	.	.	.	.
1893	99	232	9	10	2	1	6	1	2	1	2	.	.
1894	71	183	63	26	11	4	6	1	.	.	.	.	.
1895	29	212	39	59	9	4	5	2	2	2	2	.	.
1871/95	700	4651	1767	789	320	266	117	58	23	18	17	7	2
%	8,0	53,2	20,3	9,0	3,7	3,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2	0,08	0,02

Stufen	0,00 0,49	0,50 0,99	1,00 1,24	1,25 1,49	1,50 1,74	1,75 1,99	2,00 2,49	2,50 2,99	3,00 3,99	4,00 4,99	5,00 5,99	6,00 6,99
1871	.	7	106	118	35	21	15	26	15	12	8	2
1872	.	69	110	85	32	28	16	5	16	5	.	.
1873	.	98	43	55	66	54	24	25	.	.	.	.
1874	.	135	42	20	14	27	57	17	35	17	1	.
1875	.	163	17	52	32	32	28	19	10	9	3	.
1876	.	92	84	72	20	7	27	18	25	19	2	.
1877	.	16	84	66	30	22	41	37	36	19	14	.
1878	.	96	52	85	37	15	25	21	20	14	.	.
1879	.	79	47	59	72	25	31	25	13	14	.	.
1880	.	2	55	118	73	49	32	17	13	3	4	.
1881	.	89	49	30	11	33	37	40	38	29	9	.
1882	.	108	86	72	47	23	24	5	.	.	.	.
1883	.	6	48	46	121	49	60	15	18	2	.	.
1884	.	50	61	50	33	18	48	36	54	16	.	.
1885	.	18	97	52	48	57	61	22	9	1	.	.
1886	.	82	96	10	59	43	32	14	18	6	4	1
1887	3	150	136	39	22	12	2	1	.	.	.	.
1888	.	4	50	89	111	24	31	16	17	15	7	2
1889	.	27	34	46	49	58	77	28	18	7	19	2
1890	.	118	25	39	42	60	48	17	12	4	.	.
1891	.	18	56	69	68	51	32	33	20	7	11	.
1892	.	98	69	30	16	35	67	14	21	16	.	.
1893	.	105	114	33	31	32	15	9	10	9	7	.
1894	.	112	51	40	45	29	28	31	22	5	2	.
1895	.	85	91	75	45	23	22	3	6	8	7	.
1871/95	3	1827	1703	1450	1159	827	880	494	446	237	98	7
%	0,03	20,0	18,6	15,9	12,7	9,1	9,6	5,4	4,9	2,6	1,1	0,07

Bei Schippenbeil liegen 53,2 % aller Tageswasserstände in der Stufe 0,00/0,24 m, 20,3 % in der nächsthöheren Stufe 0,25/0,49 m, zu welcher das Mittelwasser (0,32 m) gehört. Bei Schallen häufen sich die Wasserstände nicht derart in einzelnen Stufen. Obgleich die Stufe 0,50/0,99 m doppelt so groß wie die nächsthöheren ist, enthält sie nur 20,0 % aller Wasserstände, die folgende (1,00/1,24 m) 18,6 %, die darauf folgende (1,25/1,49 m) 15,9 % und schließlich die das Mittelwasser (1,67 m) einschließende Stufe (1,50/1,74 m) 12,7 %. Dementsprechend liegt der gewöhnliche Wasserstand (GW) bei Schippenbeil weniger tief als bei Schallen unter dem Mittelwasser des Jahres und nähert sich an beiden Pegelstellen dem Mittelwasser des Sommerhalbjahrs, bei Schippenbeil mehr als bei Schallen:

1871/95	Schippenbeil	Schallen
Jahres-MW	0,32 m	1,67 m
GW	0,20 „	1,43 „
Sommer-MW	0,14 „	1,23 „

Daß am Pegel Schallen die beiden obersten Spannen im letzten Jahrzehnt verhältnißmäßig mehr Tageswasserstände aufweisen als in der vorhergehenden Zeit,

ist eine Wirkung der ungewöhnlich großen Hochfluthen von 1888 und 89, denen eine große Hochfluth 1886 voranging und eine solche 1891 folgte. Aehnliche Hochfluthen haben ungefähr gleichzeitig die meisten Flüsse des östlichen Norddeutschland betroffen, so daß man daraus keine Schlußfolgerung auf besondere, dem Allegebiete eigenthümliche Ursachen für diese Steigerung der Hochwasserstände ziehen darf. Beim Pegel Schippenbeil tritt natürlich dieselbe Erscheinung hervor, dann aber noch eine andere, welche mehr dazu angethan ist, besondere Gründe aufzusuchen, nämlich die größere Häufigkeit sehr niedriger Wasserstände von 1886 ab.

Die beiden untersten Spannen für beide Pegelstellen sind im Jahrzehnt 1886/95 etwas reichlicher besetzt als in den vorhergehenden 15 Jahren; sie enthalten im Vergleich mit diesem Zeitraume bei Schippenbeil 5% und bei Schallen 4% zu viel Niedrigwasserstände. Der Unterschied ist also nicht bedeutend und dürfte auf einer Eigenart der meteorologischen Verhältnisse des betreffenden Jahrzehnts beruhen, das neben heftigen Niederschlägen und plötzlichen, eine rasche Schneeschmelze verursachenden Frühjahrserwärmungen lange Trockenzeiten aufwies. Wenn dagegen bei langsam vorschreitender Erwärmung das Schneeschmelzwasser weniger schnell zum Abflusse gelangt und die Niederschläge gleichmäßiger über das Jahr vertheilt sind, so erreichen die hohen Wasserstände eine geringere Höhe und die sehr niedrigen Wasserstände treten seltener auf.

Um einen Ueberblick zu gewinnen, ob die tiefere Lage der Niedrigwasserstände im letzten Jahrzehnt etwas Ungewöhnliches, früher noch nicht Dagewesenes sei, sind in der folgenden Tabelle die Mittelwerthe der Jahrzehnte seit 1841 für die beiden Pegel Schippenbeil und Schallen aufgeführt, außerdem für den erst seit 1864 kontrollirten Friedländer Pegel die Mittelwerthe von 1871 ab.

Jahrzehnt	Schippenbeil			Friedland			Schallen		
	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m	MNW m	MW m	MHW m
1841/50	— 0,24	0,25	2,98	—	—	—	0,53	1,48	5,04
1851/60	— 0,10	0,29	2,43	—	—	—	0,69	1,64	4,88
1861/70	— 0,02	0,37	2,46	—	—	—	0,70	1,70	4,84
1871/80	0,03	0,31	2,36	0,26	0,75	3,71	0,78	1,67	5,02
1881/90	— 0,06	0,34	2,51	0,19	0,73	3,36	0,75	1,70	4,76
1891/95	— 0,09	0,25	3,03	0,07	0,66	4,46	0,74	1,64	5,45
Durchschnitt	— 0,01	0,31	2,67	0,19	0,72	3,72	0,69	1,64	4,96

Wenn man nur den Zeitraum 1871/95 betrachtet, so könnte es den Anschein gewinnen, als sei an allen drei Pegelstellen eine mehr oder weniger stetige und bei Friedland am schärfsten ausgeprägte Senkung des mittleren Niedrigwassers und Mittelwassers, dagegen eine ebensolche Hebung des mittleren Hochwassers erfolgt. Da sich aber in den vorhergehenden Jahrzehnten bei Schippenbeil und Schallen gerade die umgekehrte Erscheinung zeigt, nämlich eine beträchtliche Zunahme der niedrigen und mittleren, eine Abnahme der hohen Wasserstände, so darf man wohl die Zu- und Abnahme auf die meteorologische Ver-

schiedenheit der betrachteten Jahrzehnte zurückführen. Freilich wäre nicht ausgeschlossen, daß durch den natürlichen Vorgang (vergl. S. 416) einer Aufhöhung der Uferrehnen das höhere Anschwellen des Hochwassers einigermaßen begünstigt und durch Verstärkung der Spülkraft eine Vertiefung der Sohle verursacht wird, soweit dieselbe aus leicht beweglichem Boden besteht oder durch Räumungsarbeiten der Ausnagung zugänglicher gemacht worden ist. Die langjährigen Beobachtungsreihen der Pegel zu Schippenbeil und Schallen machen indessen nicht wahrscheinlich, daß eine dauernde Senkung der niedrigen oder Hebung der hohen Wasserstände in den 55 Jahren von 1841 bis 1895 stattgefunden habe.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Die Beobachtungen am Pegel Lanskerofen zeigen, wie hervorragend die ausgleichende Wirkung großer Seeflächen auf den Abflußvorgang sich geltend macht, auch wenn keine künstliche Regelung des Abflusses erfolgt. Allerdings treffen dort zwei günstige Umstände zusammen, nämlich außer dem Vorhandensein der natürlichen Sammelbecken die Durchlässigkeit des Niederschlagsgebiets, das obendrein theilweise dicht bewaldet ist. Dagegen spielt die Abschließung der großen Flächen des Gr. Plautziger und des Maransen-Sees durch Mühlenstauwerke keine wesentliche Rolle, ebenso wenig im Wadanggebiete die Abschließung des Wadangsees durch das Wehr der Wadangmühle. Um Klagen der Oberlieger zu vermeiden, müssen nämlich die Müller den im Winter zulässigen höheren Wasserstand rechtzeitig genug so tief absenken, daß in Mitte Mai der Sommerpegelstand erreicht wird. Sie öffnen daher ihre Freischleusen zu derselben Zeit, in welcher der stärkste Zufluß des Schneeschmelzwassers erfolgt, und können die Aufspeicherung des Wassers nicht bis in die Zeit des stärksten Bedarfes fortsetzen. Da das Ablassen ziemlich willkürlich und meist nicht allmählich, sondern durch rasches Oeffnen der so lange als möglich geschlossen bleibenden Schützen geschieht, so entstehen im Unterwasser nicht unbeträchtliche Fluthwellen, die weiter abwärts Ueberschwemmungen verursachen, welche wohl zu vermeiden wären. Selten dauern sie derart, daß die niedrigliegenden Wiesen länger unter Wasser bleiben, als für den Graswuchs förderlich ist, z. B. in den wasserreichen Frühjahren 1888 und 89. Während des Sommers treten zuweilen Ueberschwemmungen oberhalb Guttstadt ein, haben aber dort ihren Grund hauptsächlich in der Verkrautung des Flußbetts. Eigentliche Sommerhochfluthen, welche auch in den unteren Strecken Ausuferungen verursachen, kommen nur ausnahmsweise vor.

Um ein Bild über die Vertheilung der Hochfluthen nach Jahreszeiten und Jahren zu gewinnen, sind in der Tabelle auf S. 432 alle Hochwassererscheinungen zusammengestellt, die seit 1841 am Schippenbeiler Pegel höher als 1,43 m und am Schallener Pegel höher als 4,20 m angewachsen sind, also Ueberschwemmungen von meist geringem Umfange hervorgerufen haben. Abgesehen von dem als einheitliche Hochfluth aufzufassenden Hochwasser vom März/April 1874, das bei Schallen mit längerem Zeitunterschiede zwei hohe Scheitel besaß, entsprechen die zusammengehörigen Zahlen je einer besonderen Fluthwelle, auch wenn zwei in

demselben Winter auftreten, z. B. im Februar und im März 1850 und 1892. Bei der Juli-Hochfluth des letztgenannten Jahres ist bei Schippenbeil wahrscheinlich wegen des raschen Verlaufs dieser spitzen Fluthwelle der Scheitel nicht beobachtet worden, da er nicht in die übliche Beobachtungsstunde fiel.

Von diesen 52 im 55-jährigen Zeitraume 1841/95 eingetretenen Hochfluthen entfallen 46 auf die winterliche und nur 6 auf die sommerliche Jahreshälfte. Ein ähnliches Verhältniß ergiebt sich, wenn man auch die älteren, für genaue Vergleiche zu unsicheren Pegelablesungen heranzieht, da im 29-jährigen Zeitraume 1812/40 von 24 Hochfluthen 20 im Winter und 4 im Sommer stattfanden. Wenn man die ganze Jahresreihe 1812/95 in die drei nahezu gleich langen Abschnitte 1812/40, 1841/68, 1869/95 zerlegt, so zeigt sich, daß die Vertheilung der Hochfluthen ziemlich gleichmäßig ist:

1812/40	1841/68	1869/95	Zusammen
24	29	23	76

Im zweiten Abschnitte traten so viele Hochfluthen ein, daß auf jedes Jahr durchschnittlich eine Hochfluth kommt; dagegen kommen im ersten und letzten Abschnitte auf je 6 Jahre 5 Hochfluthen. Die Jahresreihe 1841/68 hatte also etwas mehr Hochfluthen als die vorhergehende und als die nachfolgende. Jedenfalls geht daraus hervor, daß in neuerer Zeit keine Zunahme stattgefunden hat, und daß die zuweilen geäußerte Vermuthung irrig ist, durch die im Laufe dieses Jahrhunderts vorgenommenen Entwaldungen sei eine Steigerung der Hochwassergefahren im Allegebiet erfolgt. Um Mißverständnisse zu vermeiden, sei noch hervorgehoben, daß im zweiten Abschnitte nicht jedes Jahr eine Hochfluth gebracht hat; da nach der Tabelle auf S. 432 in 7 Jahren je 2 eingetreten sind, waren andere 7 Jahre frei von Hochfluthen. Im letzten Abschnitte blieben 9 Jahre davon verschont, da in 4 Jahren je 2 und in 1 Jahr sogar 3 große Hochwässer stattgefunden haben.

Wir betrachten zunächst die sommerlichen Anschwellungen, welche am Schallener Pegel das MHW des Sommers (2,79 m) überschritten haben. Im 55-jährigen Zeitraume 1841/95 ist dies 37-mal vorgekommen, hiervon 11-mal im Mai. Wenn nun zwar auch die Mai-Anschwellungen vorzugsweise durch Regenwetter und nur zum kleineren Theile durch Abschmelzen des spät gefallenen Schnees erzeugt werden, so treten sie doch gewöhnlich in der ersten Hälfte des Monats ein, bevor unter den klimatischen Verhältnissen des Flußgebietes der Graswuchs durch Ueberschwemmungen geschädigt wird, behalten außerdem fast immer so geringe Höhe, daß keine Ausuferungen erfolgen, können also von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden. Die übrigen 26 Sommerhochwässer vertheilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Monate:

Juni	Juli	August	September	Oktober
1	5	6	6	8

Im Oktober wird gewöhnlich die zweite Hälfte des Monats betroffen, so daß für seine niedrigen Anschwellungen Aehnliches wie für diejenigen des Mai gilt. In den Sommermonaten Juni/September treten die weitaus meisten Anschwellungen vom 22. Juli bis 5. August und vom 25. August bis 10. September ein. In diese beiden Zeitspannen fallen auch die sechs, welche als eigentliche

Jahr	Monat	Schippenbeil		Schallen	
		Tag	Höchststand	Tag	Höchststand
			m		m
1841	März	25.	3,92	25.	5,54
1843	Februar	1.	1,43	1.	4,26
1844	April	14.	3,29	5.	5,31
1844	August	2.	4,99	3.	6,20
1845	März	29.	3,08	4. April	5,31
1846	Februar	28.	3,65	28.	5,44
1847	März	21.	2,76	22.	5,02
1847	September	8.	1,82	9.	4,55
1848	Februar	29.	2,69	1. März	5,15
1849	Januar	26./27.	1,82	28.	5,34
1850	Februar	21.	4,12	22.	5,65
1850	März	4.	3,55	3./5.	5,34
1851	Februar	21./22.	2,46	21.	5,18
1851	Dezember	11.	2,95	12.	5,18
1852	Februar	10.	1,88	11.	4,55
1853	April	9.	2,46	8.	5,02
1853	September	1.	1,43	5.	4,39
1854	März	13.	3,55	13.	5,49
1855	März	26.	4,05	29.	5,44
1856	Januar	27.	3,03	27.	5,15
1856	Dezember . . .	10.	1,46	9.	4,29
1858	März	26.	1,85	26.	4,71
1861	Februar	26.	2,84	27./28.	5,18
1862	März	31.	4,49	31.	6,43
1864	März	11.	1,83	10.	4,63
1865	April	4.	3,06	5.	5,07
1867	Februar	9.	3,14	10.	5,15
1867	Juli	16.	1,99	30.	4,42
1868	Februar	29.	3,84	29.	5,91
1871	Februar	28.	Etwa 4,50	28.	6,28
1872	März	7.	2,30	8.	4,81
1874	April	2.	2,46	21. März	5,02
1874	April	2.	2,46	2.	4,96
1875	Januar	21.	3,00	21.	5,15
1876	Februar	25.	3,43	24./25.	5,07
1876	September	10.	1,47	10.	4,70
1877	März	30.	4,35	29.	5,96
1878	Februar	21.	2,09	25./26.	4,94
1879	Februar	13.	2,12	14./15.	4,68
1879	März	11.	2,06	11.	4,70
1880	März	4.	3,00	4.	5,28
1880	Dezember	22.	2,61	26.	5,35
1884	Januar	24.	2,16	24.	4,50
1886	März	30.	3,70	31.	6,10
1888	März	31.	5,38	31.	6,80
1889	März	27.	4,47	29.	6,23
1891	März	11.	3,70	12.	5,80
1892	Februar	1.	1,60	1.	4,80
1892	März	21.	2,10	21.	4,80
1892	Juli	22.	0,60	22.	4,20
1893	März	17.	3,69	16.	5,88
1894	Februar	8.	2,00	9.	5,28
1895	März	31.	3,66	31.	5,68

Hochfluthen anzusehen sind, da sie die Ausuferungshöhe am Schallener Pegel überstiegen haben: 30. Juli 1867 (4,42 m), 22. Juli 1892 (4,20 m), 3. August 1844 (6,20 m), 5. September 1853 (4,39 m), 9. September 1847 (4,55 m), 10. September 1876 (4,70 m). Die Wahrscheinlichkeit, daß eine solche Sommerhochfluth in einem beliebigen Jahre eintritt, ist daher 6 : 55 = 1 : 9. Uebrigens blieben sämmtliche, mit alleiniger Ausnahme des August-Hochwassers von 1844, bedeutend niedriger, als das Frühjahrshochwasser in den meisten Jahren ansteigt (MHW des Winters = 5,01 m).

Schmelzwasserfluthen mit Wasserständen über 4,20 m a. P. Schallen sind in jenen 55 Jahren 46-mal erfolgt, und zwar in 38 Wintern je 1, in vier Wintern je 2. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts größerer Schmelzwasserfluthen in einem beliebigen Jahre ist also (38 + 4) : 55 = 1 : 1,3; d. h. von 4 Jahren haben 3 in den Winter- oder Frühjahrsmonaten größere Hochwassererscheinungen. Ihre Vertheilung über die einzelnen Monate ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

November	Dezember	Januar	Februar	März	April
0	3	4	15	19	5

Am dichtesten gehäuft sind sie vom 21. März bis 9. April (15), ferner vom 21. Februar bis 8. März (12), vom 9. bis 20. März (5) und vom 21. Januar bis 10. Februar (9). Vor dem 21. Januar haben nur 3 Hochfluthen, in der zweiten Dekade des Februars nur 1 und nach dem 9. April ebenfalls nur 1 Schmelzwasserfluth stattgefunden.

Bisher war bloß von den mit sehr hohen Wasserständen verbundenen Schmelzwasserfluthen die Rede. Zieht man nun aber auch diejenigen in Betracht, die weniger hoch anschwellen, so kommen auf jeden Winter mindestens 1, meistens aber 2 bis 3. Besonders nimmt dann die Zahl der Anschwellungen im Dezember, in den beiden ersten Dekaden des Januar und in der zweiten Dekade des Februar beträchtlich zu. Es ist eine oft vorkommende Erscheinung, daß durch vorübergehendes Thauwetter schon zu Ende Dezember oder Anfang Januar Eisgang eintritt, durch Neufrost aber bald wieder ins Stocken kommt, im Februar nochmals einsetzt und wiederum durch Kälterückfall unterbrochen wird, bis schließlich im März das rasch anwachsende Frühjahrshochwasser die Eisdecke endgültig zertrümmert und forttreibt. Manchmal hält die Eisdecke bis Ende März hartnäckig Stand. Zuweilen wird sie schon im Anfange des März oder gar im Februar gebrochen, und der Fluß bleibt eisfrei. Durchschnittlich ist die schiffbare untere Alle vom Anfang Dezember bis Mitte März durch Eisstand und Eisgang für die Schiffahrt gesperrt, nicht selten aber auch bis Anfang April.

Die Eisbildung beginnt gewöhnlich bei — 5° Luftwärme, oft schon im November. Das Grundeistreiben kommt bei fortschreitender Kältezunahme meistens im Dezember zum Stehen, wenn die Temperatur tiefer herab gesunken ist. In der unteren Alle geht das Eis gewöhnlich erst mit dem Frühjahrshochwasser ab, so daß die Tage des höchsten Wasserstandes und letzten Eisganges oft zusammenfallen. Wenn aber, wie oben erwähnt, schon früher winterliche Schmelzwasserfluthen von geringerer Höhe und kleinere Eisgänge stattfanden,

durch welche der Fluß nur streckenweise eisfrei geworden ist, so wird zuweilen der Eisgang von neuem Frostwetter unterbrochen, bevor der Wasserdruck die unterhalb noch feststehende Eisdecke zu lösen vermag. Diese hält das Treibeis auf und erzeugt beim Wiederbeginne des Frostes eine Eisversetzung. Solche Versetzungen bilden sich namentlich öfters oberhalb der Brücken bei Bartenstein, Schippenbeil, Friedland, Gr.-Wohnsdorf und Schallen. An der Brücke bei Leißienen kommt das Eis meist in so zerstückeltem Zustand mit höherem Wasser an, daß dort und weiter unterhalb keine Versetzungen entstehen, abgesehen von der Mündungsstrecke bei Wehlau. Auch auf der Strecke Schippenbeil—Allenburg werden die Eisstockungen in der Regel von dem mächtigen Drucke der nachdrängenden Fluthwelle bald gelöst und unschädlich abgeführt.

Offenbar ist die Eismasse der Alle im Ganzen nicht sehr groß, da der Fluß beim Zufrieren kaum bordvoll gefüllt zu sein pflegt und auf manchen Stellen wegen des starken Gefälles überhaupt nicht zufriert, z. B. in den Stromschnellen zwischen Schippenbeil und Friedland. Die obere Alle bildet überhaupt nur an einigen Stellen eine feste Eisdecke aus, zwischen dem Lansker und Ustrich-See niemals, selbst beim schärfsten Froste nicht. Auch die mittlere Alle behält viele Blänken, weshalb die Eisgänge auf den oberen Strecken des Flußlaufs ohne wesentliche Stockungen und Versetzungen verlaufen. Nur ausnahmsweise ist man genöthigt gewesen, oberhalb der Mühlenwehre die Schollen zu zerkleinern, um sie durch die Schützen ablassen zu können, z. B. im März 1888 und 1889.

Diese beiden Jahre haben in neuester Zeit die größten Eisgänge und Schmelzwasserfluthen gebracht, deren Verlauf daher später etwas näher betrachtet werden soll. Dabei erreichte der Wasserstand mehrfach den Ueberbau der Straßen- und Wegebrücken, deren Träger theilweise sogar in das Wasser eintauchten, ohne daß jedoch Beschädigungen entstanden wären. Beim Eisgange vom Ende Februar 1871 sind die damals in Holz gebauten Straßenbrücken zu Schippenbeil und Wehlau zerstört worden, wahrscheinlich in Folge ungenügender Durchflußweite. Nächst diesen haben die bedeutendsten Eisgänge Ende März 1862, Mitte März 1830 und Anfang April 1829 stattgefunden, stets gleichzeitig mit dem größten Hochwasser. Wo sich alsdann Seitenströmungen ausbilden, werden die Ufer angegriffen und lagern sich hinter den Rehnen große Sandmassen ab. Besonders geschieht dies in der Flußstrecke oberhalb des Pinnauer Wehres, an welcher mehrfach Uferschutzbauten ausgeführt und die beim Hochwasser entstandenen Einrisse geschlossen worden sind, um der Entstehung von Nebenarmen vorzubeugen, z. B. 1850 und 1889 bei Paterswalde, wo allenfalls das Pinnauer Mühlenwehr links mit einem Durchbruch umgangen werden könnte. Oberhalb der Schallener Brücke zieht eine Seitenströmung hart an der linksseitigen Thalwand entlang, dicht beim Dorfe Trimmau vorüber, und schneidet die Krümmungen ab, welche die Alle dort beschreibt. Kleinere Seitenströmungen entstehen bei großem Hochwasser noch an anderen Stellen, sind aber ohne Belang.

Was das Fortschreiten der Fluthwellen anbetrifft, so liegen leider keine Zwischenbeobachtungen vor, aus denen man beurtheilen könnte, wie viel Stunden die Fortbewegung des Wellenscheitels von einem zum andern Pegel gebraucht

Jahr	Lanskerofen	Neuffen	Buchwalde	Guttstadt	Bartenstein	Schippenbeil	Friedland	Gr.-Wohnsdorf	Schallen	Wehlau
	MW = 0,54 m MHW = 0,71	MW = 0,17 m MHW = 0,56	MW = 1,62 m MHW = 2,33	MW = 1,24 m MHW = 1,79	MW = 0,51 m MHW = 1,80	MW = 0,31 m MHW = 2,67	MW = 0,75 m MHW = 3,65	MW = 1,60 m MHW = 4,87	MW = 1,64 m MHW = 4,96	MW = 1,65 m MHW = 4,72
1886	8.-10./4. HW = 0,68 —	3.-4./4. HW = 0,52 1./3. Eisgang	— 5./3. Eisgang	10.-11./4. HW = 1,72 5./3. Eisgang	— —	30./3. HW = 3,70 29.-30./3. Eisgang	29./3. HW = 5,80 29.-30./3. Eisgang	30./3. HW = 6,25 29.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 6,10 29.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 5,20 29./3.-1./4. Eisgang
1888	11.-12./4. HW = 1,06 1./4. Eisgang	9.-14./4. HW = 0,70 29./3. Eisgang	— 29./3. Eisgang	Ende März etwa 3,0 30./3. Eisgang	Ende März etwa 3,76 30./3. Eisgang	31./3. HW = 5,38 30.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 5,92 29.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 6,80 29.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 6,80 28.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 6,00 30./3. Eisgang
1889	18./4. HW = 1,08 1./3. Eisgang	19.-24./4. HW = 0,68 1./3. Eisgang	31./3. HW = 2,77 30.-31./3. Eisgang	Ende März etwa 3,0 29./3. Eisgang	30./3. HW = 2,20 26.-29./3. Eisgang	27./3. HW = 4,47 27.-30./3. Eisgang	27./3. HW = 5,50 27.-31./3. Eisgang	29./3. HW = 6,48 27./3.-2./4. Eisgang	29./3. HW = 6,23 27.-31./3. Eisgang	31./3. HW = 5,44 28.-31./3. Eisgang
1891	25.-26./3. HW = 0,75 10.-15./3. Eisgang	1.-2./3. HW = 0,25 10.-11./2. Eisgang	13.-14./3. HW = 2,30 5.-6./2. Eisgang	13.-14./3. etwa 3,0 12.-15./3. Eisgang	16./3. HW = 1,90 7.-12./3. Eisgang	11./3. HW = 3,70 9.-11./3. Eisgang	12./3. HW = 5,50 9.-13./3. Eisgang	13./3. HW = 6,04 12.-14./3. Eisgang	12./3. HW = 5,80 12.-13./3. Eisgang	14./3. HW = 5,16 9.-13./3. Eisgang
1892	4.-9./4. HW = 0,65 6.-15./3. Eisgang	29.-30./3. HW = 0,23 Bis 17./3. Eisgang	9./3. HW = 2,28 Bis 18./3. Eisgang	31./3. HW = 1,51 19./3. Eisgang	19./3. HW = 1,30 19./3. Eisgang	21./3. HW = 2,10 21.-22./3. Eisgang	21./3. HW = 3,80 21./3. Eisgang	23./3. HW = 4,88 20.-23./3. Eisgang	21./3. HW = 4,50 21.-24./3. Eisgang	30./3. HW = 4,64 23.-24./3. Eisgang
1893	25.-27./3. HW = 0,73 1./3. Eisgang	20.-21./3. HW = 0,22 14.-17./2. Eisgang	18./3. HW = 2,33 3.-4./3. Eisgang	17./3. HW = 1,80 12./3. Eisgang	16./3. HW = 3,10 14.-16./3. Eisgang	17./3. HW = 3,69 15.-17./3. Eisgang	15./3. HW = 4,98 14.-17./3. Eisgang	16./3. HW = 6,00 15.-17./3. Eisgang	16./3. HW = 5,88 15.-17./3. Eisgang	18./3. HW = 5,50 15.-19./3. Eisgang
1894	1.-5./1. HW = 0,53 23./1. Eisgang	11./1. HW = 0,85 21./1. Eisgang	20./1. HW = 2,10 —	17./1. HW = 1,32 21./1. Eisgang	9./2. HW = 1,40 4.-5./2. Eisgang	8./2. HW = 2,00 7.-8./2. Eisgang	9./2. HW = 3,24 8./2. Eisgang	9./2. HW = 4,66 8./2. Eisgang	9./2. HW = 5,28 8.-9./2. Eisgang	11./2. HW = 4,82 8.-9./2. Eisgang
1895	31./3. HW = 0,53 —	22.-25./3. HW = 0,03 —	31./3. HW = 2,18 13./3. Eisgang	21./3. HW = 1,56 —	31./3. HW = 1,98 18.-20./3. Eisgang	31./3. HW = 3,66 16.-28./3. Eisgang	31./3. HW = 4,73 28./3. Eisgang	31./3. HW = 5,86 29.-30./3. Eisgang	31./3. HW = 5,68 27.-30./3. Eisgang	2./4. HW = 5,24 25.-31./3. Eisgang
1892	25./7. HW = 0,54	23./7. HW = 0,15	22./7. HW = 1,73	22./7. HW = 1,60	22./7. HW = 0,88	22./7. HW = 0,60	22./7. HW = 1,14	22./7. HW = 2,70	22./7. HW = 4,20	22./7. HW = 3,97

hat. Aus der auf S. 432 mitgetheilten Tabelle ergiebt sich, daß der Wellenscheitel bei Schippenbeil und Schallen oft an demselben Tage vorübergeht. Bei diesem raschen Verlaufe der Fluthwelle läßt sich ohne häufiger angestellte Beobachtungen kein richtiges Bild davon liefern, zumal zweifellos die zur üblichen Stunde vorgenommene Pegelablesung nicht immer den wirklichen Höchststand angiebt. So ist es wohl auch zu erklären, daß manchmal der Höchststand bei Schippenbeil später als bei Schallen verzeichnet ist. Verschiebungen um mehr als einen Tag sind wahrscheinlich auf Eisverhältnisse und die Einwirkung der Nebenflüsse zurückzuführen, da bei Schippenbeil die Guber, bei Schallen das Abtfließ mit der Omet und die Swine in die Alle münden. Trotz jener Unvollständigkeit kann man aus den Pegelablesungen öfters deutlich erkennen, daß bei Schallen zwei Wellenscheitel, bei den Sommerhochfluthen zuweilen im Abstande von mehreren Tagen, auf einander folgen, also zwei spitze Fluthwellen, von denen die eine aus der Guber herzurühren scheint. Bei den Frühjahrshochfluthen liegen dieselben näher zusammen oder lassen sich bei den nur einmal am Tage vorgenommenen Ablesungen überhaupt nicht unterscheiden.

Erst seit 1883 und 1889 sind für die obere und mittlere Alle Wasserstandsbeobachtungen vorhanden, aus denen man das Verhalten des Flusses in seinen oberen Strecken beurtheilen kann. Die auf S. 435 abgedruckte Tabelle liefert eine Zusammenstellung der Höchststände bei den seitdem eingetretenen größeren Hochfluthen nebst Angaben über den Eisgang, der mit ihnen verbunden war. Von den beiden im Winter 1892 aufgetretenen Hochfluthen ist nur diejenige vom März mitgetheilt, weil die Februar-Fluthwelle in den oberen Strecken zu schwach ausgeprägt war. Am Schlusse der Tabelle finden sich die Angaben für die einzige im Zeitraume 1883/95 stattgehabte Sommerhochfluth. Bei derselben sind in Folge der ungewöhnlich gleichmäßigen Verbreitung starker Niederschläge die Höchststände bei allen Pegeln von Buchwalde bis Wehlau an einem und demselben Tage eingetreten (22. Juli 1892). Bei Lanskerofen und Reussen macht sich kurz danach ebenfalls eine kleine, jedoch unter Mittelwasser bleibende Anschwellung bemerkbar.

Dieses Nachhinken der schwachen Fluthwelle aus dem Oberlaufe scheint auch bei den Frühjahrsfluthen Regel zu sein und ist vermuthlich durch die ausgleichende Wirkung der Seebecken im Quellgebiete zu erklären. Der Abgang des Eises aus dem Lansker See erfolgt bald früher, bald später, bei hohen Anschwellungen des Seespiegels bedeutend früher als der Höchststand. Auch in der mittleren Alle geht das Eis öfters vor der vollen Entwicklung der Fluthwelle ab. Noch bei Bartenstein in der ersten Strecke des Unterlaufs liegen meistens einige Tage zwischen dem Abgange des Eises und dem Höchststande der denselben verursachenden Fluthwelle. Von der Gubermündung abwärts holt der Wellenscheitel den Eisgang ein oder überholt ihn sogar. In der Regel steigt das Hochwasser sehr schnell an und führt die dabei gebrochene Eisdecke rasch ab. Sämmtliche Pegel unterhalb Schippenbeil stimmen in dieser Beziehung überein und zeigen nur geringe Unterschiede, abgesehen vom Wehlauer Pegel, dessen Verhalten gleichzeitig durch die Wasserstands- und Eisverhältnisse des Pregelstroms bedingt wird.

Die größte bekannte Hochfluth an der Alle ist die vom März 1888. Nach dem trocknen Sommer des Jahres 1887 traten im November die ersten Grundeisbildungen ein, die am 17. zur Entstehung einer festen Eisdecke führten. Diese dauerte aber nur bis zum 25. November und wurde am 26. im ganzen unteren Flußlaufe durch eine kleine, bei Schallen auf 2,20 m steigende Fluthwelle entfernt. Mitte Dezember erfolgten neue Grundeisbildungen und am 25./26. überall Eisstand, der nunmehr bis zum 27./29. März 1888 anhielt, während das Wasser allmählich bis auf 1,28 m a. P. Schallen (also weit unter Mittelwasser) am 24. März absank. Bei Schallen war durch vorübergehende Erwärmungen die Eisdecke am 11./13. und am 23./25. Januar auf kurze Zeit gelöst worden. Für die übrigen Pegelstellen ist nichts dergleichen vermerkt. Vom 24. zum 27. März wuchs der Wasserstand um 0,5 m und nach dem Aufbruche des Eises rasch weiter bis 6,80 m am 31. März. Gleichzeitig erfolgte allenthalben der Eisgang, so daß am 1. April die Alle bis zur Mündung eisfrei war. Die Hochfluth fiel hierauf schnell, dann langsamer ab, zeigte Mitte April nochmals eine schwache Hebung und sank dann ganz langsam bis zum Mittelwasserstande am 20. Mai. Diese Hebung rührt offenbar von der kleinen Fluthwelle aus dem Quellgebiete her, deren Scheitel am 11./12. April den Lansker See verließ; die Anschwellung des Sees hatte also den Abfluß des oberhalb abgeschmolzenen Schneewassers um 12 Tage verzögert.

Der Sommer und Herbst des Jahres 1888 waren reich an Niederschlägen. Schon im Oktober erfolgten Schneefälle, vom 6. November ab Grundeisbildungen und bald danach Eisstand, der sich jedoch am 17./20. wieder löste. Vom 13. bis 22. Dezember trieb auf der Alle wiederum Grundeis, das bei Gr.-Wohnsdorf bereits am 14., bei Wehlau am 15., bei Schallen am 22., bei Friedland am 23. und bei Schippenbeil am 26. zum Stehen kam, und zwar bei ziemlich hohem Wasserstande (3,0 m a. P. Schallen). Die Eisdecke hielt überall bis zum 26. März 1889 an, obgleich während des Winters mehrfach Thauwetter eintrat und die vorher gefallenen Schneemassen abgeschmolzen und abgeführt wurden, wobei die während der Frostzeit erheblich gesenkte Eislage sich zeitweise wieder beträchtlich anhob. Der Eisaufbruch fand erst statt, als die Ausuferungshöhe erreicht wurde. Die Wasserstände wuchsen ähnlich rasch wie im Vorjahre, namentlich bei Schippenbeil und Friedland, wo am Tage des Eisaufbruches (27. März) auch der Höchststand erreicht wurde. Offenbar kam hier die Fluthwelle der Guber etwas früher an als die aus der mittleren Alle, die bei Bartenstein am 26. die Eisdecke löste, aber erst am 30. ihren Höchststand hatte. Noch später folgte die aus dem Wadang kommende Welle, da bei Buchwalde der Höchststand am 31. März eintrat, zwei bis drei Wochen danach die flache Fluthwelle aus dem Quellgebiet, in welchem die Eisdecke bereits früher verschwunden war. Dieser Verspätung des Wasserabflusses aus dem mittleren und oberen Allegebiete ist es zu verdanken, daß die Fluthwelle unterhalb der Gubermündung langsamer fortschritt und weniger hoch anwuchs, aber freilich auch längere Zeit bis zum Absinken auf Mittelwasser (bei Schallen gegen Ende Mai) brauchte als im vorhergegangenen Jahre, obgleich die gesammte Abflußmenge während der Frühjahrsmonate wahrscheinlich größer gewesen ist als 1888.

7. Wassermengen.

Messungen der Abflußmenge haben bei Schippenbeil unterhalb der Gubermündung, bei Allenburg unterhalb der Abtfließmündung und bei Wehlau an der Allebrücke für die Anfangs der sechziger Jahre bearbeiteten Entwürfe zum planmäßigen Ausbau der unteren Alle stattgefunden, ferner in den achtziger Jahren für den Entwurf zur Kanalisirung der Strecke Schippenbeil—Friedland. Bis auf die beiden Messungen bei höheren Wasserständen, die mittelst Schwimmern bewirkt wurden, sind die übrigen mit hydrometrischen Flügeln ausgeführt. Abgesehen von einer Messung bei 0,12 m a. P. Schippenbeil, liefern sie trotz mancher Bedenken die Möglichkeit, eine Abflußmengenlinie zusammenzustellen, welche mindestens annähernd die in der Alle abfließenden Wassermengen zu beurtheilen gestattet.

Meßstelle	Wasserstand m a. P.		Wassermenge cbm/sec	Zeit der Messung
Schippenbeil . . .	Schippenbeil	0,00	12,4	13. Oktober 1862
„ . . .	„	0,08	17,1	8. November 1861
Grasmark	„	0,08	16,2	14. Juni 1889
Schippenbeil . . .	„	0,12	10,9	22. Septemb. 1863
Massaunen	„	0,45	40,6	17. Mai 1889
Schippenbeil . . .	„	0,50	53,6	1. Dezember 1888
„ . . .	„	3,30	244,0	13. April 1889
Friedland	Friedland	0,28	13,8	20. Juli 1889
„	„	0,35	15,5	14. Oktober 1862
Allenburg	Schallen	0,71	16,1	14. Oktober 1862
Wehlau	Wehlau	0,85	19,7	Juli 1858
„	„	2,33	60,6	13./14. Okt. 1876

Letztere Angabe ist der amtlichen Denkschrift über die Regulirungen der preußischen Flüsse vom 27. Oktober 1880 entnommen, das über die älteren Messungen Mitgetheilte dem Aufsatze von Oppermann über den Pregelstrom auf S. 35 ff. des Jahrgangs 1867 der Zeitschr. f. Bauwesen, die übrigen Zahlen einem Berichte der Wasserbauinspektion Tapiau. In seiner Schrift über die Wasserverhältnisse Ostpreußens hat Intze aus jenen Messungsergebnissen abgeleitet, daß die kleinste Abflußmenge der Alle bei Friedland auf 9 cbm/sec anzunehmen sei, die dem höchsten Wasserstande im Jahre 1887 entsprechende auf 46 und die Größtmenge im Jahre 1888 auf 473 cbm/sec. Die sekundlichen Abflußzahlen betragen danach bei kleinstem Wasser 1,7, bei mittlerem Niedrigwasser 3,0 l/qkm, bei größtem Hochwasser 0,09 cbm/qkm, die mittlere Abflußzahl des Jahres 5,8 l/qkm. Läßt man diese Einheitswerthe für das ganze Gebiet gelten, so würde an der Allemündung

die kleinste	mittlere	größte Abflußmenge
auf 12,1	41,4	642 cbm/sec

anzunehmen sein. Nach den älteren Messungen war 1864 abgeleitet worden, daß die dem kleinsten Wasserstande entsprechende Abflußmenge unterhalb Allenburg 12,6, die dem mittleren Wasserstande entsprechende Abflußmenge 31,6 cbm/sec

betrage. Da die bei Allenburg mündenden Bäche die letzten größeren Zuflüsse der Alle sind, und da ferner die mittlere Abflußmenge gewöhnlich bedeutend größer ist als die Abflußmenge bei Mittelwasser, so stimmen diese Angaben einigermaßen mit den vorher angeführten überein.

In neuester Zeit haben umfangreiche Messungen zur Feststellung des Einflusses stattgefunden, welchen die Zuführung einer sekundlichen Wassermenge von 6 cbm aus dem Masurischen Schiffahrtkanal auf die landwirthschaftlichen Verhältnisse an der unterhalb Allenburg gelegenen Flußstrecke ausüben würde. Im Jahre 1898 wurden zahlreiche Abflußmengen-Ermittlungen bei Wasserständen von 1,1 bis 3,8 m a. P. Schallen bewirkt, deren vorläufige Ergebnisse annehmen lassen, daß in diesen Grenzen eine Hebung des Wasserspiegels von 25 bis 11 cm durch jene Zuführung eintreten könne. Dem Mittelwasser 1871/95 (1,67 m a. P. Schallen) entspricht danach die Abflußmenge 31 cbm/sec, also fast genau so viel wie nach den Messungen von 1864. Dagegen wäre für Niedrigwasser die Abflußmenge geringer anzunehmen, da sie für 1,1 m a. P. Schallen auf etwa 15 cbm/sec ermittelt worden ist; dem niedrigsten Wasserstande (0,37 m) entsprechen dann höchstens 10 cbm/sec (sekundliche Abflußzahl 1,4 l/qkm).

Für das obere Allegebiet bis zur Ustrichschleuse kann man nach Intze's Ermittlungen die sekundlichen Abflußzahlen bei kleinstem Wasser auf 2,5, bei mittlerem Niedrigwasser auf 3,7, bei mittlerem Hochwasser auf 15, bei größtem Hochwasser auf 37, die mittlere Abflußzahl des Jahres auf 7,0 l/qkm annehmen, für das Wadanggebiet bei mittlerem Niedrigwasser auf etwa 3, bei mittlerem Hochwasser auf 16 und bei größtem Hochwasser auf 41 l/qkm. Für das an der Wadangmündung 1848 qkm große Niederschlagsgebiet wäre danach

die kleinste	mittlere	größte Abflußmenge
auf 3,8	10,1	74 cbm/sec

abzuschätzen. Dem widerspricht nicht, daß bei einer amtlichen Bereisung im September 1861 die Abflußmenge der mäßig hoch angeschwollenen Alle unterhalb der Wadangmündung auf 12 cbm/sec ermittelt worden ist. Schließlich sei noch erwähnt, daß eine Notiz in den Akten der Kreisbauinspektion Bartenstein die mittlere Abflußmenge der Alle für die Strecke Heilsberg—Schippenbeil auf 18,5 cbm/sec angiebt. Bezieht man diese Zahl auf die Gebietsfläche an der mitten in dieser Strecke liegenden Zauselbachmündung, so wäre die entsprechende sekundliche mittlere Abflußzahl des Jahres 5,7 l/qkm, also fast genau so groß wie die oben bezeichnete mittlere Abflußzahl für das Gesammtgebiet.

III. Wasserwirthschaft.

Die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse an der Alle liegen insofern günstig, als fast nirgends ernstliche Klagen über Hochwasserschäden hervorgetreten sind. Nur an wenigen Stellen hat das Flußthal solche Breite, daß überhaupt beträchtliche Werthe durch Ueberschwemmungen bedroht werden könnten, und gerade an diesen Stellen schwellen die Hochfluthen selten so hoch an, daß sie die Thalsohle über-