

schiedenheit der betrachteten Jahrzehnte zurückführen. Freilich wäre nicht ausgeschlossen, daß durch den natürlichen Vorgang (vergl. S. 416) einer Aufhöhung der Uferreehen 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 Lanskeröfen 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. Plauziger 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 Auffpeicherung 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 Frühjahrten 1888 und 89. Während des Sommers treten zuweilen Ueberschwemmungen oberhalb Guttstadt ein, haben aber dort ihren Grund hauptsächlich in der Verfrachtung 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 ergibt 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. Jedemfalls 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 Hochwasser-gefahren im Allgebiet 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               | Schuppenbeil |                      | Schallen |                      |
|------|---------------------|--------------|----------------------|----------|----------------------|
|      |                     | Tag          | Höchststand          | Tag      | Höchststand          |
| 1841 | März . . . . .      | 25.          | <sup>m</sup><br>3,92 | 25.      | <sup>m</sup><br>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 ergibt 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 fortreibt. 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 Schifffahrt gesperrt, nicht selten aber auch bis Anfang April.

Die Eisbildung beginnt gewöhnlich bei  $-5^{\circ}$  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 Leisnien 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 Rehren 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 Trimmiau 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 anbelangt, 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 | Langöfen                                    | Heufl                                       | Buchwalde                                 | Guttfeld                                   | Barrenstein                             | Schuppenbell                            | Friedland                               | Gr.-Bosendorf                             | Challen                                 | Reßlau                                    |
|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
|      | MW = 0,54 m<br>MHW = 0,71                   | MW = 0,17 m<br>MHW = 0,56                   | MW = 1,62 m<br>MHW = 2,33                 | MW = 1,24 m<br>MHW = 1,79                  | MW = 0,51 m<br>MHW = 1,80               | MW = 0,31 m<br>MHW = 2,67               | MW = 0,75 m<br>MHW = 3,65               | MW = 1,60 m<br>MHW = 4,87                 | MW = 1,64 m<br>MHW = 4,96               | MW = 1,65 m<br>MHW = 4,72                 |
| 1886 | 8.-10./4. HW = 0,68<br>—                    | 3.-4./4. HW = 0,52<br>1./3. Gießgang        | —<br>5./3. Gießgang                       | 10.-11./4. HW = 1,72<br>5./3. Gießgang     | —<br>—                                  | 30./3. HW = 3,70<br>29.-30./3. Gießgang | 29./3. HW = 5,80<br>29.-30./3. Gießgang | 30./3. HW = 6,25<br>29.-31./3. Gießgang   | 31./3. HW = 6,10<br>29.-31./3. Gießgang | 31./3. HW = 5,20<br>29./3.-1./4. Gießgang |
| 1888 | 11.-12./4. HW = 1,06<br>1./4. Gießgang      | 9.-14./4. HW = 0,70<br>29./3. Gießgang      | —<br>29./3. Gießgang                      | Ende März etwa 3,0<br>30./3. Gießgang      | Ende März etwa 3,76<br>30./3. Gießgang  | 31./3. HW = 5,38<br>30.-31./3. Gießgang | 31./3. HW = 5,92<br>29.-31./3. Gießgang | 31./3. HW = 6,80<br>29.-31./3. Gießgang   | 31./3. HW = 6,80<br>28.-31./3. Gießgang | 31./3. HW = 6,00<br>30./3. Gießgang       |
| 1889 | 18./4. HW = 1,08<br>1./3. Gießgang          | 19.-24./4. HW = 0,68<br>1./3. Gießgang      | 31./3. HW = 2,77<br>30.-31./3. Gießgang   | Ende März etwa 3,0<br>29./3. Gießgang      | 30./3. HW = 2,20<br>26.-29./3. Gießgang | 27./3. HW = 4,47<br>27.-30./3. Gießgang | 27./3. HW = 5,50<br>27.-31./3. Gießgang | 29./3. HW = 6,48<br>27./3.-2./4. Gießgang | 29./3. HW = 6,23<br>27.-31./3. Gießgang | 31./3. HW = 5,44<br>28.-31./3. Gießgang   |
| 1891 | 25.-26./3. HW = 0,75<br>10.-15./3. Gießgang | 1.-2./3. HW = 0,25<br>10.-11./2. Gießgang   | 13.-14./3. HW = 2,30<br>5.-6./2. Gießgang | 13.-14./3. etwa 3,0<br>12.-15./3. Gießgang | 16./3. HW = 1,90<br>7.-12./3. Gießgang  | 11./3. HW = 3,70<br>9.-11./3. Gießgang  | 12./3. HW = 5,50<br>9.-13./3. Gießgang  | 13./3. HW = 6,04<br>12.-14./3. Gießgang   | 12./3. HW = 5,80<br>12.-13./3. Gießgang | 14./3. HW = 5,16<br>9.-13./3. Gießgang    |
| 1892 | 4.-9./4. HW = 0,65<br>6.-15./3. Gießgang    | 29.-30./3. HW = 0,23<br>Bis 17./3. Gießgang | 9./3. HW = 2,28<br>Bis 18./3. Gießgang    | 31./3. HW = 1,51<br>19./3. Gießgang        | 19./3. HW = 1,30<br>19./3. Gießgang     | 21./3. HW = 2,10<br>21.-22./3. Gießgang | 21./3. HW = 3,80<br>21./3. Gießgang     | 23./3. HW = 4,88<br>20.-23./3. Gießgang   | 21./3. HW = 4,50<br>21.-24./3. Gießgang | 30./3. HW = 4,64<br>23.-24./3. Gießgang   |
| 1893 | 25.-27./3. HW = 0,73<br>1./3. Gießgang      | 20.-21./3. HW = 0,22<br>14.-17./2. Gießgang | 18./3. HW = 2,33<br>3.-4./3. Gießgang     | 17./3. HW = 1,80<br>12./3. Gießgang        | 16./3. HW = 3,10<br>14.-16./3. Gießgang | 17./3. HW = 3,69<br>15.-17./3. Gießgang | 15./3. HW = 4,98<br>14.-17./3. Gießgang | 16./3. HW = 6,00<br>15.-17./3. Gießgang   | 16./3. HW = 5,88<br>15.-17./3. Gießgang | 18./3. HW = 5,50<br>15.-19./3. Gießgang   |
| 1894 | 1.-5./1. HW = 0,53<br>23./1. Gießgang       | 11./1. HW = 0,85<br>21./1. Gießgang         | 20./1. HW = 2,10<br>—                     | 17./1. HW = 1,32<br>21./1. Gießgang        | 9./2. HW = 1,40<br>4.-5./2. Gießgang    | 8./2. HW = 2,00<br>7.-8./2. Gießgang    | 9./2. HW = 3,24<br>8./2. Gießgang       | 9./2. HW = 4,66<br>8./2. Gießgang         | 9./2. HW = 5,28<br>8.-9./2. Gießgang    | 11./2. HW = 4,82<br>8.-9./2. Gießgang     |
| 1895 | 31./3. HW = 0,53<br>—                       | 22.-25./3. HW = 0,03<br>—                   | 31./3. HW = 2,18<br>13./3. Gießgang       | 21./3. HW = 1,56<br>—                      | 31./3. HW = 1,98<br>18.-20./3. Gießgang | 31./3. HW = 3,66<br>16.-28./3. Gießgang | 31./3. HW = 4,73<br>28./3. Gießgang     | 31./3. HW = 5,86<br>29.-30./3. Gießgang   | 31./3. HW = 5,68<br>27.-30./3. Gießgang | 2./4. HW = 5,24<br>25.-31./3. Gießgang    |
| 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 ergibt 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 Pegelablefung 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 Pegelablefungen öfters deutlich erkennen, daß bei Schallen zwei Wellenscheitel, bei den Sommerhochfluthen zuweilen im Abstände von mehreren Tagen, auf einander folgen, also zwei spize 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 Ablefungen 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 Frühjahrsluthen 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 anhub. Der Eisauflbruch 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 Eisauflbruches (27. März) auch der Höchstand 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 Höchstand hatte. Noch später folgte die aus dem Wadang kommende Welle, da bei Buchwalde der Höchstand 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 Kanalisierung 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<br>m a. P. | Wassermenge<br>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 Tappau. In seiner Schrift über die Wasserverhältnisse Ostpreußens hat Inke 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