

tragenden Fallhöhe, welche durch die Pinnauer Schleuse überwunden wird, sogar auf nur 0,034 ‰.

Am unregelmäßigsten ist die Gefällvertheilung in der Strecke Schippenbeil—Friedland, wo die auch weiter ober- und unterhalb vorkommenden, durch Steinriffe (Braften) erzeugten Stromschnellen am meisten entwickelt sind und der Wasserspiegel eine treppenförmige Oberfläche mit langsam fließenden Woogstrecken und jähen Abstürzen besitzt. Beispielsweise folgt auf eine 3 km lange Woogstrecke mit 0,16 ‰ an der Drei-Allen-Braft ein Absturz mit 1,16 ‰ auf 0,95 km Länge, ferner auf eine 1 km lange Woogstrecke mit 0,12 ‰ an den Kaydann—Graßmarker Braften ein ebenso langer Absturz mit 1,23 ‰ Gefälle. Ursprünglich waren die Gefällwechsel noch schroffer, sind aber durch die bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse erwähnten Arbeiten einigermaßen ausgeglichen worden. In den dreißiger Jahren kamen in mehreren Stromschnellen Gefälle von 1,8 bis 2,0 ‰ vor. Noch bedeutender wird der Gefällwechsel an den Braften bei niedrigen Wasserständen, z. B. bei einem 0,5 m unter Mittelwasser liegenden Pegelstande an der Drei-Allen-Braft 1,25 ‰ gegen 0,11 ‰ in der Woogstrecke, an den Kaydann—Graßmarker Braften 1,40 ‰ gegen 0,026 ‰ in der Woogstrecke. Dagegen gleicht sich bei großem Hochwasser der Gefällunterschied nahezu aus.

Auf der schiffbaren Strecke von Friedland bis Allenburg haben ähnliche Erscheinungen von jeher in weit geringerem Maße bestanden, und ihre für die Schifffahrt nachtheiligen Wirkungen sind in der Hauptsache beseitigt worden. Das bis Allenburg 0,24 ‰ betragende mittlere Gefälle ermäßigt sich von der Pegelstelle Schallen bis zur Pegelstelle Leisnien auf 0,052 ‰, von da bis zum Oberwasser der Pinnauer Schleuse auf 0,016 ‰ bei mittlerem Wasserstand, während beim niedrigsten Wasserstande der Stau des Pinnauer Wehres bis Leisnien hin das Gefälle fast ganz aufhebt, also auf 16,4 km zurückreicht. Im Unterwasser der Pinnauer Schleuse hat die 1,08 km lange Mündungstrecke der Alle bei gewöhnlichen Wasserständen 0,20 bis 0,25 ‰ Gefälle. Wenn bei Hochwasser die Grundschleuse des Pinnauer Wehres geöffnet ist, so vermehrt sich das Gefälle von der Schallener Pegelstelle ab beträchtlich, namentlich aber in der vom Stau betroffenen Strecke, da ohne jenes Wehr das mittlere Gefälle zwischen Leisnien und der Mündung bei Mittelwasser 0,21 ‰ betragen würde, bei zeitweiliger Aufhebung des Staues sich diesem Werthe also nähert, wenn Alle und Pregelstrom gleichzeitig ihre Hochfluthen abführen und in ähnlichem Maße anschwellen, was in der Regel zur Frühjahrszeit geschieht.

4. Querschnittsverhältnisse.

Das Bett der Alle ist im Allgemeinen einheitlich gestaltet und liegt meist zwischen 1 bis 2 m hohen Ufern, die in den Gruben steil und abbrüchig oder durch Bepflanzung geschützt, an den Vorsprüngen flach abgeböschet sind. Niedrige, allmählich in die Thalsohle übergehende Ufer finden sich hauptsächlich an den Verbindungsrinnen der Lansker Seenkette, zwischen der Wadangmündung und

Guttstadt, vereinzelt aber auch in den Thalerweiterungen der übrigen Strecken, abgesehen von den letzten schiffbaren Strecken, an denen die Uferreehen meist so hoch aufgelandet sind, daß sie nur bei starken Anschwellungen überfluthet werden. Völlig hochwasserfrei sind die Ufer an den zahlreichen Stellen, wo der Fluß unmittelbar die Thalwand berührt. Dies geschieht besonders oft in den Engthälern des Oberlaufs von der Ustrichschleufe bis Reussen und von Allenstein bis zur Wadangmündung, in der unteren Strecke des Mittellaufs von Guttstadt bis Heilsberg, am ganzen flößbaren Theile des Unterlaufs, aber auch nicht selten an seinem schiffbaren Theile, wo sich das Flußbett in die Gruben der Thalwände schmiegt.

Die Abstände der Ufer sind je nach der Flußlage verschieden groß: am Oberlaufe etwa 15 bis 20, am Mittellaufe 20 bis 40, am Unterlaufe 30 bis 50 m. Bei gewöhnlichem Wasserstande beträgt an gut ausgebildeten Strecken die Spiegelbreite am Oberlaufe oberhalb Reussen 8 bis 10, von da bis zur Wadangmündung 10 bis 11 m, am Mittellaufe oberhalb Guttstadt ungefähr 14, von da bis Heilsberg 17 m, am Unterlaufe oberhalb Schippenbeil 20, von da bis Friedland 25 m, an den beiderseits ausgebauten Stellen der schiffbaren Strecke Friedland—Allenburg 26,4 m und von da bis Wehlau 28,2 m, abgesehen von der 87 m breiten Stelle an der Abzweigung des Mühlen- und Schiffahrtskanals oberhalb des Pinnauer Wehrs.

An den gut ausgebildeten Stellen der oberen Flußstrecken findet man in der Stromrinne beim mittleren Wasserstande meist 1 m Tiefe, an übermäßig breiten Stellen und an den durch Kiesbänke und Steinriffe erzeugten Stromschnellen bis herab auf 0,5 m, dagegen an den im Staue dieser Abflußhindernisse und der Wehre liegenden Stellen Tiefen von 2 bis 3 m, in einzelnen Kolken noch mehr. Bei niedrigen Wasserständen vermindert sich die Tiefe nicht in gleichem Maße, wie der Wasserstand abnimmt, weil die Stromrinne tiefer ausläuft und an den Stellen mit fester Sohle ein größerer Aufstau erfolgt. Beispielsweise behält die Fahrrinne in der schiffbaren Strecke unterhalb Friedland beim niedrigsten, etwa 0,7 m unter Mittelwasser liegenden Wasserstande immer noch 0,5 bis 0,6 m Tiefe an denselben Stellen, die beim Mittelwasser 1,0 m tief sind. Von Gr.-Bohnsdorf bis Allenburg betragen die Tiefen bei MW etwa 1,7 m, bei NNW 0,9 m, von Allenburg bis Gr.-Nuhr bei MW etwa 2 m, bei NNW 1,2 m, von Gr.-Nuhr bis zur Pinnauer Schleufe bei MW 2,5, bei NNW 1,5 m. Dabei muß beachtet werden, daß die Strecke oberhalb Allenburg nicht fertig ausgebaut ist und vielfach noch übermäßig breite Stellen besitzt.

Die häufiger vorkommenden Hochwasserstände erheben sich im Ober- und Mittellaufe bloß 0,7 bis 1 m über den mittleren Wasserstand, im Unterlaufe bis zur Gubermündung etwa 1,3, unterhalb dagegen 2,5 bis 3,3 m über Mittelwasser. Die größten Schwankungen der Wasserstände (HHW—NNW) sind im Oberlaufe sehr gering, da sich die ausgleichende Wirkung der Seen dort geltend macht. Von der Wadangmündung ab betragen sie 2 bis 3 m, von der Gubermündung ab jedoch 6 m und mehr. Die vom Zuflusse des Guberhochwassers bedeutend vergrößerte Abflußmenge ist durchweg auf ein schmales Thal angewiesen, in dem sie sich nur selten auf einige Hundert Meter ausbreiten kann. Mehr-

fach beträgt die Spiegelbreite des höchsten Hochwassers weniger als 100 bis herab zu 70 m. Bei einigen geschlossenen Querschnitten ist der Flächeninhalt auf 365 bis 414 qm in der Strecke Schippenbeil—Friedland, auf 527 bis 545 qm in der Strecke Friedland—Allenburg und auf 956 bis 1432 qm in der Strecke Allenburg—Wehlau ermittelt worden.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Im Bereiche der Seenkette, wo die Alle nur schwaches Gefälle besitzt, staut sich der Abfluß von Jahr zu Jahr mehr, weil das Bett von den Anliegern nicht geräumt wird und immer mehr verkrautet. Gleich nach dem Austritt aus der Seenkette durchfließt sie ein enges Thal, von dessen Wänden mehrfach bei starken Regengüssen erhebliche Sandmassen herabgespült werden. Hierdurch und durch die trotz der geordneten Aufsicht des Flößereibetriebs zuweilen eintretenden Uferabbrüche belädt sich das aus den Seen klar austretende Wasser mit sandigen Sink- und Wanderstoffen, die bei Ausuferungen auf die tiefliegenden Wiesenflächen geschwemmt oder im Flußbett abgelagert und bei neuen Anschwellungen weitergeführt werden. Dies geschieht aber in der Regel nur bei den Schmelzwasserfluthen, da sommerliche Hochwässer erst von der Wadangmündung ab in nennenswerthem Maße auftreten.

Bis dahin und im Mittellaufe ist die Sohle des Bettes meistens mit Sand und Kies bedeckt, nur selten mit Steinen gemischt. In den Thalerweiterungen oberhalb Allenstein und unterhalb der Wadangmündung bedarf das in Moorboden eingeschnittene Flußbett stetiger Kräutungen, welche in der erstgenannten Strecke von einer Wassergenossenschaft vorgenommen werden, wogegen für die obere Strecke des Mittellaufs fast nichts geschieht. Die höheren Ufer bestehen in der Regel aus Sand, die niedrigen aus Moorerde, namentlich zwischen Reussen und Allenstein, sowie von Bergfriede (Eisenbahnhaltestelle Buchwalde) bis unterhalb Münsterberg. Unter gewöhnlichen Verhältnissen führt die Alle nur wenig Sinkstoffe mit sich und hat, selbst unterhalb der Stadt Allenstein, meistens klares Wasser. Getrübt wird es bei Anschwellungen durch die Sinkstoffe, welche dann von den Nebenbächen und aus den Wasserrissen der Hochufer hinzugebracht werden. Abbrüchige Stellen finden sich an den sandigen Hochufern der Strecke Guttstadt—Heilsberg häufiger als oberhalb Allenstein, wo wegen des stärkeren Floßverkehrs mehr Schutzbauten hergestellt worden sind. Dennoch bewahrt der Fluß in der unteren Strecke des Mittellaufs ziemlich gute Tiefe, da die Menge der Wanderstoffe im Ganzen gering ist und dieselben größtentheils bei den Frühjahrsluthen auf die gegen den Anprall der Strömung geschützten Flächen des Uberschwemmungsgebiets getragen werden, wo sie sich beim Fallen des Wassers ablagern.

Von Heilsberg abwärts liegt das Bett der Alle auf vielen Stellen in der zum unteren Diluvium gehörigen Unterlage der Diluvialbildungen, in welche das Thal eingenoagt ist. Oft besteht diese vom Flußbett angeschnittene Unterlage aus höchst widerstandsfähigem Thon- und Geschiebemergel, oft aus minder festen