

4. Abtheilung. 3. Kapitel.

Die Alle.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Alle ist der bedeutendste Nebenfluß, welcher sich vom Preussischen Landrücken aus in das breite diluviale Hauptthal wendet, das jetzt vom Pregelstrome durchflossen wird. Sie übertrifft an Gebietsfläche und Wasserfülle die Angerapp, mit der sie manche Aehnlichkeit besitzt. Wie dieser Fluß einer nordwärts gerichteten Einsenkung des Landrückens entstammt, kommt auch die Alle aus einer solchen Einsenkung zwischen denjenigen beiden Theilen des Landrückens, die wir als Sensburger Hügelland und Höckerland bezeichnet haben. Dem letzteren gehört ihre Quelle bei Lahna an; bald erreicht aber der Quellbach die Seengruppe des Lansker Sees, welche die Alle als fertiger Fluß an der Ustrischleuse verläßt, ähnlich wie die Angerapp bei Angerburg die (freilich bedeutend umfangreichere) Gruppe der großen Seen Masurens. Eine dritte Aehnlichkeit besteht darin, daß auch die Alle in ihrem zunächst nordwärts, dann vorwiegend nordostwärts gerichteten Laufe vor dem Eintritt in das Vorland des Landrückens einen großen Bogen um das höher liegende Hügelland beschreibt und ihre wichtigeren Zuflüsse aus demselben von der rechten Seite empfängt, während an der linken Seite das Niederschlagsgebiet nur schmal ist. Ebenso breitet sich im Vorlande die Gebietsfläche vorzugsweise auf der rechten (östlichen) Seite aus, und die Quellen ihrer dort mündenden Nebengewässer liegen gleichfalls im Hügellande des Landrückens, obwohl sie fast ganz dem Vorlande angehören.

Von den Seitengewässern, welche vollständig innerhalb des Hügellandes verlaufen, ist am wasserreichsten der Wadang, nächst ihm das Simserfließ. Von den im Vorlande mündenden Seitengewässern hat die Guber die größte Bedeutung, nächst ihr die beiden bei Allenburg mündenden großen Bäche, die Omet (Abtfließ) und die Swine. Die vorzugsweise aus dem Höckerlande gespeiste Strecke des Alleflusses bis zur Einmündung des Wadang bezeichnen wir als Oberlauf, die das Rösseler Hügelland umkreisende Flußstrecke bis zur Simsermündung bei Heilsberg als Mittellauf. Von da nach der Gubermündung hin verbreitert sich allmählich die das Rösseler Hügelland vom Landsberger

Höhenlande trennende Heilsberger Senke und geht in das ebene Vorland über, welches sich gegen das Pregelstromthal abdacht. Der dieses durchweg flach geformte Gelände in tief eingeschnittenem Thale durchfließende nördliche Theil des Alleflusses sei als Unterlauf bezeichnet.

Im Oberlaufe wechselt die Eigenart der Alle dreimal wesentlich. Ihre oberste Strecke bis zum kleinen Kreuzsee bei Lykufen ist ein unbedeutender Bach von 7 km Länge. Darauf folgt die 22,5 km lange Strecke, in welcher der Wasserlauf nur die Verbindungsrinne der Seenkette des Kreuz-, Brzesno-, Kl. Kernos-, Gr. Kernos-, Lansker und Ustrich-Sees bildet. Von der Ustrichschleufe bis zur Wadangmündung (27,5 km) durchschneidet die Alle in mehrfach schluchtartigem Thale quer das Allensteiner Höhenland. — Die bisherige Nordrichtung behält sie noch in der ersten, 43,5 km langen Strecke des Mittellaufs bei, wo ihr im Allgemeinen mehr geöffnetes Thal die Grenze zwischen dem Rösseler und Guttstädter Hügellande bezeichnet. Die zweite Strecke (46 km) von Guttstadt bis Heilsberg bildet einen Viertelfreis am Fuße des Rösseler Hügellandes, das sich zur Rechten scharf abhebt gegen die linksseitige Fläche der Heilsberger Senke. — Im Unterlaufe schneidet sich das Allethal allmählich immer tiefer in das ebene Seitengelände ein und ist vorwiegend schluchtartig geformt. Von Heilsberg bis zur Gubermündung bei Schippenbeil (55,2 km) hat es seine Hauptrichtung gegen Ostnordost, von da bis Friedland (33,9 km) gegen Norden, biegt aber dann bis zu den Mündungen des Abt- und Swinefließes bei Allenburg (30 km) wieder mit scharfen Windungen nach Osten um. In der letzten, 23,8 km langen Strecke werden die Krümmungen schlanker, die Wiesenflächen im Thalgrunde breiter und das Gefälle geringer, zumal unterhalb Leisnien bereits der Rückstau des nahe bei Wehlau liegenden Wehres der Pinnaummühlen fühlbar wird.

Der Waldreichtum des Quellgebiets und die verhältnißmäßig reichliche Wasserführung des Oberlaufs haben veranlaßt, daß die Alle früher einem lebhaften Floßverkehre diente und theilweise jetzt noch zur Flößerei dient. Sie gilt als flößbar vom Gr. Kernossee ab, in welchem sie das wasserreiche Maranssefließ aufnimmt, obgleich die bei Kurken beginnende Verbindungsstrecke bis zum großen Lansker See nicht mehr beslößt wird. Der größere Theil des Oberlaufs, der Mittellauf und der Unterlauf bis Schippenbeil sind seitens der Staatsregierung seit vielen Jahren als Wasserstraße für den Floßverkehr behandelt und in hierzu geeignetem Zustand erhalten worden. Von Schippenbeil ab hat die Alle bisher als schiffbar gegolten und man war mehrfach bemüht, die schwierige Strecke bis Friedland zum Schiffsverkehr einzurichten, was mit besserem Erfolge auf der Strecke von Friedland bis Allenburg und mehr noch auf der letzten Strecke bis zur Einmündung in den Pregelstrom bei Wehlau geschehen ist. Neuerdings wurde die Verwaltung der thatsächlich nicht zur Schifffahrt benutzten Strecke Schippenbeil—Friedland von der Wasserbauverwaltung abgetrennt und nebst den übrigen nicht-schiffbaren Strecken dem Ministerium für Landwirthschaft zugetheilt. Von der im Ganzen 289,4 km langen Alle gelten nunmehr als flößbar 222 km von Kurken bis Friedland und als schiffbar 53,8 km von da bis zur Mündung.

2. Grundrißform.

Im Oberlaufe von der Quelle bis zur Wadangmündung behält die Alle ihre nördliche Hauptrichtung mit geringfügigen Abweichungen bei; die in der folgenden Tabelle nachgewiesene kleine Thalentwicklung rührt also lediglich von den nicht beträchtlichen Krümmungen des Flußthals her. Im Mittellaufe, welcher zuletzt gegen Ostnordost umbiegt, bewirkt diese Hauptrichtungsänderung einen größeren Werth der Thalentwicklung, mehr aber noch die gewundene Grundrißform des Thales. In erhöhtem Maße ist dies der Fall beim Unterlaufe, bei welchem durch zahlreiche große und kleine Schleifen, sowie durch mehrfachen Wechsel der Hauptrichtung die Entwicklung der Thallänge in Bezug auf die Luftlinie sehr bedeutend ist.

Flußstrecke	Lauf- länge km	Thal- länge km	Luft- linie km	Entwicklung		
				%	%	%
Oberlauf (Quelle—Wadangmündung)	57,0	46,2	40,0	23,4	15,5	42,5
Mittellauf (Wadangmündung—Heilsberg)	89,5	51,1	35,8	75,1	42,7	150,0
Unterlauf (Heilsberg—Mündung)	142,9	122,5	68,8	16,7	78,1	107,7
Im Ganzen	289,4	219,8	139,0	31,7	58,1	108,2

Die Laufentwicklung ist am geringsten beim Unterlaufe, dessen meist schluchtartig geformtes und enges Thal dem Flusse selbst wenig Raum zu Sonderbewegungen bietet, am größten beim Mittellaufe, in dessen breiterem Thale die Alle zahlreiche kurze Krümmungen beschreibt. Der Oberlauf ähnelt in dieser Hinsicht bezüglich seiner schluchtförmigen Strecken dem Unterlaufe. Wo sein Thal breiter ist, legt sich der Fluß zwar theilweise in Windungen, besonders auf der Strecke Reussen—Allenstein, hat aber größtentheils die ganze Thalsohle mit Seen ausgefüllt, in denen Lauf- und Thallänge gleichbedeutend sind. Die ganze Entwicklung ist daher am kleinsten beim Oberlauf, am größten beim Mittellauf und recht groß auch beim Unterlaufe wegen seiner starken Thalentwicklung. Ebenso groß wie die Flußentwicklung des Unterlaufs ist diejenige der Alle im Ganzen, setzt sich jedoch anders zusammen. Sie wird zwar gleichfalls vorwiegend durch die Richtungsänderung und die Windungen des Thales verursacht, indessen erheblich verstärkt durch die Eigenbewegung des Flußlaufs in den breiteren Thalstrecken. Bei dem von der Thalentwicklung herrührenden Antheile spielten die Aenderungen der Hauptrichtung eine kleinere Rolle als jene Thalkrümmungen, da die Alle mehrfach, besonders im ganzen Unterlaufe, eingesenkte Mäanderschleifen bildet, ebenso wie die Angerapp und untere Pissa, die gleichfalls solche vielgewundenen Engthäler in das Flachland eingenaht haben.

Auf der Strecke Reussen—Allenstein sind einige der schärfsten Krümmungen, welche zu starken Angriffen der Ufer in den Gruben Anlaß gaben, durch Abgrabungen und Vorschüttungen abgeflacht worden, desgleichen oberhalb Heilsberg. In den schiffbaren Strecken hat eine Begradigung mittels Durchstichs nur bei Progen oberhalb Allenburg stattgefunden, bis zu gewissem Grade auch eine solche durch schlankere Form des Flußlaufs an den mit Einschränkungswerken ausgebauten Stellen. Eine nennenswerthe Verkürzung ist hierdurch nicht eingetreten, überhaupt keine wesentliche Umgestaltung des Flußlaufs im großen Ganzen, wie wohl im Einzelnen durch Verschiebung von Schleifen, Landfestwerden kleiner Inseln und neue Inselbildungen der jetzige Zustand mit dem durch die Flußkarten von 1845 dargestellten Zustande in den mittleren Flußstrecken nicht mehr übereinstimmt. In diesem Theile der Alle bleibt die Lage des Bettes wegen der größeren Breite des Flußthals nicht so fest wie in den Engthalsstrecken, wo die Hochufer den Verlegungen schwer zu überwindenden Widerstand entgegensetzen, zumal in den Thalerweiterungen des Mittellaufs bei Hochwasser der Stromstrich nicht den scharfen Krümmungen folgt, sondern schräge über sie hinweg geht. Uebrigens findet man nirgends eine Verästelung des Bettes, sondern nur hier und da hoch aufgelandete Riesbänke, die durch Anflug begrünt und Inseln von geringem Umfang geworden sind, meistens nicht von bleibendem Bestand. Hartnäckiger beharrt der Fluß bei seinen Spaltungen an einigen Steinriffen des Unterlaufs, z. B. an der Drei-Allen-Brast, Zwei-Allen-Brast und anderen Stellen der Strecke Schippenbeil—Friedland. Obgleich die dortigen kleinen Inseln schon vor mehreren Jahrzehnten durch Sperrwerke an das Ufer angeschlossen wurden, sind die kaum $\frac{1}{2}$ km langen Arme noch nicht verlandet und jene Werke theilweise durchbrochen. Die Abzweigung der Kleinen Alle bei Guttstadt und des Mühlenkanals an der Pinnau werden bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse erwähnt.

In der flößbaren Strecke oberhalb Allenstein sind, wie bereits gesagt, die dem Floßverkehre am meisten hinderlichen Krümmungen abgeflacht worden. Dagegen legt sich der Fluß unterhalb der Wadangmündung, wo das Thal breiter wird, in zahlreiche Windungen, die oft so scharf gekrümmt sind, daß sie den jetzt hier nur selten fahrenden Flößen kaum Durchgang gestatten. Auch bis Heilsberg reihen sich kurze Windungen mit oft nur 30 bis 40 m Halbmesser stetig an einander. Von Heilsberg abwärts verhindert die Enge des vielgewundenen Thalgrundes den Flußlauf, eigene Krümmungen zu beschreiben. Von Bartenstein bis unterhalb Schippenbeil macht das Thal seine Windungen in größeren Zügen, denen der Fluß mit zunehmender Breite folgt. Je mehr man sich Friedland nähert, um so weiter holen die Schleifen des Thales aus, dessen schmale Sohle für besondere Windungen wenig Raum läßt. Noch größer und theilweise schärfer gekrümmt sind die Flußschleifen in der schiffbaren Strecke Friedland—Allenburg, deren kleinste Krümmungshalbmesser bis herab zu 60 m betragen. Unterhalb Allenburg, wo das Thal allmählich breiter wird und minder scharf gekrümmt ist, schweift der Fluß zwischen den beiden Thalwänden von Grube zu Grube und umzieht dabei in schlankeren Bögen, die jedoch meistens weniger als 250 m Halbmesser haben, die abwechselnd links und rechts gelegenen Niederungsflächen.

3. Gefällverhältnisse.

Die Allequelle liegt östlich vom Dorfe Lahna in einer Schlucht des Höckerlandes, welche von + 170/200 m hohem Gelände umrandet wird. Der Quellbach speist gleich nach seinem Ursprung die Teiche der Lahna- und Orlau-Mühle, nimmt alsdann den Wolkabach auf und mündet bei Zykufen in den auf + 128 m gelegenen Kreuzsee. In der letzten Strecke seines Wiefenthals hat er nur geringes, in der ersten dagegen sehr starkes Gefälle; die nicht genau bekannte Höhenlage der Quelle kann auf etwa + 153 m angenommen werden, das durchschnittliche Gefälle des 7 km langen Quellbachs auf 3,6 ‰. Die Höhenlage des Endpunktes ergibt sich aus dem langjährigen Mittelwasser (1,65 m a. B.) des Wehlauer Allepegels, dessen Nullpunkt auf — 0,452 m bei normaler Lage bestimmt worden ist, zu + 1,20 m. Danach hat der 289,4 km lange Flußlauf 151,8 m Fallhöhe, also 0,525 ‰ (1 : 1910) mittleres Gefälle, d. h. weniger als die Angerapp, aber bedeutend mehr als die Jnster. Die Vertheilung des Gefälles auf die Hauptstrecken ergibt sich aus folgender Tabelle:

Flußstrecke	Höhenlage + m	Fallhöhe m	Lauf- länge km	Mittleres Gefälle	
				‰	1 : x
Oberlauf (Quelle—Wadangmündung) . . .	153,0	65,0	57,0	1,140	877
Mittellauf (Wadangmündung—Heilsberg) . .	88,0	32,8	89,5	0,366	2730
Unterlauf (Heilsberg—Mündung)	55,2	54,0	142,9	0,378	2650
	1,2				
Im Ganzen	—	151,8	289,4	0,525	1910

Innerhalb dieser Hauptstrecken ist das Gefälle, selbst wenn man größere Abschnitte betrachtet, sehr ungleichmäßig vertheilt. Während es im 7 km langen Quellbach 3,6 ‰ beträgt, hat die anschließende, größtentheils aus Seen bestehende Strecke (22,5 km) bis zur Ustrichschleufe nur 0,13 ‰, die darauf folgende bis Allenstein (20,0 km) dagegen 1,22 und die 7,5 km lange Strecke bis zur Wadangmündung sogar 1,67 ‰ mittleres Gefälle. Der ziemlich starke Betrag oberhalb Allenstein wird allerdings durch die Stauwerke bei der Soyfasmühle, Reußen und Allenstein mit zusammen 7,1 m Stauhöhe auf durchschnittlich 0,87 ‰ vermindert. Von der Wadangmündung bis Buchwalde (21,7 km) beträgt das mittlere Gefälle 0,42 ‰, von da bis Guttstadt (21,8 km) fast ebenso viel, aber nach Abzug des 4,5 m hohen Guttstädter Mühlenstaus nur 0,17 ‰. Das an sich ziemlich geringe Gefälle der Strecke Guttstadt—Heilsberg (46,0 km) wird durch den 2,3 m hohen Heilsberger Mühlenstau auf 0,28 ‰ ermäßigt. Im Unterlaufe hat die erste Strecke Heilsberg—Bartenstein (31,8 km) das stärkste Gefälle von 0,60 ‰, die folgende Strecke bis Schippenbeil (23,4 km) 0,40 ‰ und die letzte bloß flößbare Strecke bis Friedland (33,9 km) 0,43 ‰. In der schiffbaren Strecke Friedland—Allenburg (30,0 km) nimmt das mittlere Gefälle auf 0,24 ‰ ab, von Allenburg bis Wehlau (23,8 km) nach Abzug der 3,25 m be-

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 Wadamgmündung und

Guttstadt, vereinzelt aber auch in den Thalerweiterungen der übrigen Strecken, abgesehen von den letzten schiffbaren Strecken, an denen die Uferreihen 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 Atrichschleufe 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 Thälwände 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 Rollen 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 eingensagt ist. Oft besteht diese vom Flußbett angeschnittene Unterlage aus höchst widerstandsfähigem Thon- und Geschiebemergel, oft aus minder festen

Sanden und Granden des unteren Diluviums. Da die einer jüngeren Epoche der Diluvialzeit ihre Entstehung verdankenden Thalsande und gleichaltrigen Geschiebeablagerungen auf großen Flußstrecken noch als deutlich ausgeprägte Zwischenstufe zwischen dem jetzigen Hochwasserbett und dem Höhenlande erhalten geblieben sind, so bilden sie häufig an der einen oder an beiden Seiten die Hochufer des Allebettes. Diese zeigen demnach abwechselnd sehr feste, meist steil geböschte Wände von Thon- und Geschiebemergel, überlagert von flacher geböschten, sandigen und thonigen Diluvialbildungen, oder bis zum Wasserspiegel hohe Sandgehänge, die in den Gruben der scharfen Krümmungen von der Strömung unterwaschen und abgebrochen werden. Abgeschwemmte und abgerutschte Bodenmassen verhüllen deshalb häufig die ursprüngliche Lagerung und begrenzen mit allmählichem Uebergange von der Thalwand das jetzige Flußbett. Wo die Thalsohle genügende Breite besitzt, liegt das Bett in seinen eigenen, zumeist aus grobem Sand und Kies mit Schlickbeimischung bestehenden Ablagerungen, namentlich in den untersten Strecken, auf denen das Alluvium namhafte Flächen bedeckt.

Durch die Ausnagung der Sohle und die Uferabbrüche kommen bei jedem Hochwasser, besonders unterhalb der Gubermündung, große Massen von Sand und Grand in Bewegung, gewöhnlich aber bald wieder in Ruhe, da die Fluthwellen ziemlich rasch verlaufen. Die von der Strömung freigespülten und aus den Bruchufeln abgerutschten Geschiebe werden bei den Schmelzwasserfluthen durch das Eis, in welches sie festfrieren, gehoben und fortgetragen oder beim Eisgang durch den Stoß der Schollen fortgeschoben, also manchmal weit von ihrem Ursprungsorte verschleppt.

Außer diesen in Sand gebetteten einzelnen Steinen findet man aber auch zahlreiche Anhäufungen großer und kleiner Geschiebe, die in festen Geschiebemergel eingebettet sind, welcher der tieferen Ausnagung des Flusses hartnäckigen Widerstand entgegensetzt, namentlich die sogenannten Brasten zwischen Schippenbeil und Friedland. In der Anfangsstrecke des Unterlaufs kommen solche durch Stromschnellen leicht erkennbare Steinriffe unterhalb Bundien, bei Vengen und oberhalb Bartenstein vor. Zwischen Schippenbeil und Friedland liegen bei Massäumen die Hasenwinkler Braß, dann bei Stolzenfeld die nach diesem Dorfe benannte Braß, unweit Gr. Schönau die Drei- und Zwei-Allen-Brasten, bei Kaydann und Grasmark zwei, bei Ditthausen eine und bei Mertensdorf drei Brasten, zuletzt noch die Sortlacker Braß oberhalb Friedland. Diese Geschiebeanhäufungen und ihre Stromschnellen haben die früheren Bemühungen zur Schiffbarmachung der Alle bis nach Schippenbeil aufwärts vereitelt und zum Verzicht genöthigt.

In der schiffbaren Strecke Friedland—Allenburg besteht das Bett gleichfalls oft aus widerstandsfähigem, mit Steinen durchsetztem Geschiebemergel, so daß die Fahrrinne häufig nicht in den Gruben der Krümmungen liegt, sondern nahe an den vorspringenden Ufern, wenn sie dort leichter beweglichen Sand vorfindet. Durch die feste Beschaffenheit des Bettes wird hier die spülende Wirkung der Einschränkungswerke bedeutend erschwert, im Gegensatz zur letzten schiffbaren Strecke. Die dort früher vorhanden gewesen Verflachungen sind beim Ausbau des Flusses in der Hauptsache beseitigt worden. Diejenige unterhalb Allenburg glaubte man der Zuführung von Sinkstoffen aus den daselbst mündenden großen

Bächen zuschreiben zu müssen, diejenige bei Gr.-Nuhr der übermäßigen Breite des Flußbetts und dem Rückstau des Pinnauer Wehres. Durch die Flußbauten und die Bepflanzung der Böschungen haben in den schiffbaren Strecken die Abbrüche und Einrisse der Hochufer und hohen Rehnen erheblich abgenommen.

6. und 7. Form und Bodenzustände des Flußthals.

Das Wiesenthal des Quellsbachs wird von hohen sandig-lehmigen Wänden eingefast; soweit sie zum Gute Orlau gehören, sind sie mit gemischtem Laub- und Nadelholzwald gut bestanden und gegen Wasserrisse geschützt. Längs der Seenkette bis zum Eintritt der Alle in den Lansker See befinden sich die stellenweise sehr hohen und steilen Thalwände meist in den Händen bäuerlicher Besitzer, die für ihre Bepflanzung nichts gethan haben, sind daher kahl oder nur mit Kuffeln bestanden und von Runsen zerrissen, aus denen viel Sand in den Thalgrund geschwemmt wird. Diese Abschwemmungen, sowie die Versandung und Verkrautung des Allebettes verursachen eine fortschreitende Versumpfung der Niederungswiesen, welche durch Aufforstung der Gehänge und bessere Räumung wohl zu verhüten wäre. An den Ufern des Lansker Sees beginnen die prächtigen Forsten der fiskalischen Reviere Ramuck und Lanskerosen, welche nebst dem anschließenden Reviere des Allensteiner Rämmereiforstes die Alle bis oberhalb Reussen begleiten.

Nachdem der Fluß den Ustrichsee verlassen hat, wird sein bis dahin einige Hundert Meter und an den Seen bis zu 2 km breites Thal so eng, daß neben dem Flußbett bloß schmale Wiesenstreifen von 20 bis 50 m Breite verbleiben. Die hohen und zum Theil steil abfallenden Thalwände bilden durch den mannigfach wechselnden Waldbestand und die Windungen der Schlucht reizvolle Landschaften, welche vergessen lassen, daß die Alle kein Gebirgsfluß ist. Das Gleiche gilt von der tief eingeschnittenen Allethalschlucht im Allensteiner Stadtwalde oberhalb der Wadangmündung. An beiden Engthälern befinden sich die Steilhänge fast ausschließlich im Besitze des Staates oder der Stadt Allenstein, welche für die gute Instandhaltung der schützenden Walddecke Sorge tragen. Auch hier sind die den Bauern gehörigen Thalwände oberhalb Reussen kahl, zerklüftet, der Runsenbildung und den Abrutschungen ausgesetzt, gegen welche sie stellenweise durch Befestigung des Fußes gesichert werden mußten. Zwischen diesen beiden Engthälern liegt die genossenschaftlich meliorirte, durchschnittlich 400 bis 500 m breite Wiesenniederung Reussen—Alenstein, von minder hohen und flacher geböschten Thalwänden besäumt. Manche Wiesenflächen haben so niedrige Lage, daß sie dauernd versumpft sind, besonders im Rückstaubereich des Allensteiner Mühlenwehres, da hier nach der Entwässerung eine Senkung der Oberfläche eingetreten zu sein scheint. Die Frühjahrüberschwemmungen bringen zuweilen Nachtheile durch Versandung, werden aber wegen ihrer düngenden Einwirkung gern gesehen, zumal sie frühzeitig genug ablaufen; eine seltene Ausnahme bildete durch ihre zu lange Dauer die ungewöhnliche Hochfluth von 1888.

Unterhalb der Wadangmündung nimmt das zunächst noch von ziemlich stark geböschten Wänden eingefaste Wiesenthal allmählich an Sohlenbreite zu, während

die beiderseitigen Gehänge niedriger und flacher werden. Von Bergfriede ab hat die aus humosem Sande bestehende Sohle 400 bis 500 m, in der Gegend von Münsterberg über 1 km Breite und stellenweise so geringe Höhenlage, daß die Ueberschwemmungen schwer ablaufen und manche Flächen keine genügende Vorfluth besitzen. Bis zur Quehlbachmündung sind die Thalwände, bei denen unter der Sanddecke des Höhenlandes vielfach der unterdiluviale Geschiebemergel zum Vorschein kommt, zwar scharf ausgeprägt, aber meistens sanft gebösch. Nach Guttstadt hin zieht sich das Thal enger zusammen und seine Wände werden steiler, bei diesem Städtchen ziemlich steil und hoch; die daselbst von der Alle und ihrem linksseitigen Arme, der Kleinen Alle, eingeschlossene Wiesenfläche leidet an Versumpfung. Von Guttstadt bis Heilsberg beträgt die Breite des mit sandigem und moorigem Alluvium bedeckten Wiesenthals durchschnittlich 300 bis 400 m. An der Mündung des Schwarzen Fließes, bei Zechern und oberhalb Heilsberg besitzen die Thalerweiterungen etwas größere, in den Zwischenstrecken geringere Breite, namentlich jenseits Schmolainen, wo die Alle das sandige Gelände des Wichertshofer Forstes und Zecherner Waldes durchfließt. Hier bespült mehrfach der Fluß unmittelbar die durch Baumbuchs gegen Abbruch geschützten Sandlehnen. Unterhalb Zechern fehlt den Gehängen des Thalsandes, der hier eine Vorstufe des Höhenlandes zu bilden beginnt, häufig die schützende Hülle, weshalb dort öfters abbrüchige Hochufer vorkommen.

Auf der Strecke Heilsberg—Schippenbeil kommt deutlich zum Ausdruck, daß das Allethal ein altes Erosionsthal ist, das früher größere Breite hatte. Die Wände sind theilweise abgestuft; theilweise fallen sie als mehr oder weniger steile Erosionswände, an denen die Schichten des Unterdiluviums aufgeschlossen sind, bis zum jetzigen Wasserspiegel herab. Hauptsächlich ist eine Zwischenstufe zu verfolgen, die aus Thalsand oder gleichaltrigen Geröllablagerungen auf unterdiluvialen Sanden und Gränden besteht, vermuthlich die Reste einer vorzeitlichen Thalsohle, in welche das jetzige Thal wiederum tiefer eingenaagt ist. Die obere Breite des 20 bis 30 m tief eingeschnittenen Diluvialthals beträgt meist 1 bis 1,5 km, zieht sich aber auch mehrfach auf die Hälfte dieser Maße zusammen. An den zahlreichen Stellen, wo sich ausgedehnte Reste der Thalsandstufe erhalten haben, liegen dieselben 8 bis 10 m über der Sohle des schmalen Thälchens, in dem heutzutage die Alle fließt. Selten ist diese vom Geschiebemergel des Unterdiluviums oder von diluvialen Sanden oder von Abrutschmassen eingefasste Sohle breiter als 100 bis 200 m; mehrfach reichen beiderseits die Thalwände unmittelbar bis zu den Flußufern. Stellenweise sind sie in ganzer Höhe steil gebösch, mit Rasen oder Buschwerk und Bäumen bewachsen, von zahlreichen Wassertissen und Seitenschluchten durchzogen. Gewöhnlich haben die oberen Theile der Thalwände so flache Böschung, daß sie als Ackerland benutzt werden; ausnahmsweise sind sie mit Wald bedeckt. Die schmalen, am einen oder anderen Ufer der Alle verbleibenden Flächen der Thalsohle dienen in der Regel als Wiesen, da sie den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind.

In der Strecke Schippenbeil—Friedland behält das Allethal die bezeichnete Eigenart bei; nur sind die Thalwände im Allgemeinen noch höher, und die mit sanfter Böschung ansteigenden Stellen besitzen geringere Ausdehnung. Diese Be-

grenzung des Thales mit hohen Wänden, welche von den Flußkrümmungen häufig berührt werden und dort steile Hochufer bilden, setzt sich bis zum Uebergange in das Pregelstromthal fort. Jedoch finden sich in der letzten Strecke weniger Reste der sandigen Zwischenstufe; wo das Flußbett sich an das Hochufer schmiegt, besteht dieses meist aus Thon und Lehm. Dementsprechend besitzt die Thalsohle größere Breite: zwischen Friedland und Allenburg bereits vielfach 200 bis 300 m, von Allenburg bis Wehlau durchschnittlich 500 bis 600 m, an den breitesten Stellen bis zu 800 m. Die aus ziemlich grobkörnigem, mit thonigem Schlick gemengtem Sande bestehende Thalsohle stellt vermuthlich das Ablagerungsgebiet dar, welches bei der Erosion des jetzigen, in das Thaldiluvium der oberen Strecken eingesenkten Flußthals an den unteren gefällarmen und im Wirkungsbereiche des Rückstaus aus dem Hauptstrome gelegenen Strecken angeschüttet wurde.

Daß eine solche Anschüttung dauernd stattgefunden hat und noch stattfindet, ergibt sich aus den hohen Uferrehnen der Niederungen, welche bald rechts, bald links an der letzten Allestrecke liegen. Diese den Ausuferungen des Hochwassers ihren Ursprung verdankenden Rehnen haben allmählich eine solche Höhe erhalten, daß sie nur noch bei sehr großen Anschwellungen überströmt werden, und dienen deshalb meist als Ackerland. Die weiter zurückliegenden Wiesen bilden in Folge dessen kleine Kessel, einerseits von den hohen Rehnen, andererseits von der noch viel höheren Thalwand begrenzt. An den tiefsten Stellen in Mitte der Kessel befanden sich früher sogenannte Seen, d. h. kleine vom Höhenwasser und von den Niederschlägen gespeiste Tümpel, welche durch Abzugsgräben trockengelegt worden sind. Um diese Abzugsgräben herzustellen, wurden die Rehnen flußabwärts durchstoßen. Gegen den Rückstau aus der vom Pinnauer Wehre angespannten Alle muß man die niedrigliegenden Wiesen durch Schleusen oder kleine Staudämme in den Abzugsgräben nach dem Ablassen des Frühjahrshochwassers schützen. Hier besteht daher ein bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse näher erörterter Widerstreit zwischen den landwirthschaftlichen und gewerblichen Interessen, da eine stetige Trockenhaltung der tiefliegenden Wiesen eine so niedrige Anspannung des Alleflusses nothwendig machen würde, daß der Mühlenbetrieb eingestellt werden müßte.

Bei sehr großen Hochfluthen entstehen zuweilen Einrisse in den Uferrehnen, denen man theilweise durch Deckwerke vorgebeugt hat, und Versandungen der Wiesen, welche kostspielige Abräumarbeiten nöthig machen. Die oberhalb Allenburg den Ueberschwemmungen häufiger ausgesetzten, nicht durch so hohe Rehnen eingeschlossenen kleinen Niederungsflächen, im Volksmunde Auen genannt, sind gering an Zahl und Umfang. Die meisten Thalgrundstücke werden jetzt als Ackerland benutzt, weil man der die Grasnarbe erstickenden Sandablagerungen nicht Herr werden konnte. In der Regel liegt die Thalsohle nunmehr so hoch, daß die Ländereien wegen der zu tiefen Lage des Grundwasserspiegels nicht als Wiesen dienen können, was früher geschah, bevor die Aufschüttung zur jetzigen Höhe gediehen war. Allem Anscheine nach ist hier der Vorgang, der sich unterhalb Allenburg noch im Werden befindet, schon soweit vorgeschritten, daß die ohnehin weit kleineren Wiesenkessel durch Verbreiterung der Uferrehnen zugefüllt und die abflußlosen Tümpel, welche ehemals dort lagen, verschwunden sind.

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 Uferreehen in ihrem Rückstaubereiche ähnlich begünstigt hat, wie das Bubainer Mühlenwehr die Aufhöhung der Pregelstromufer zwischen Jnsterburg 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 größtentheils 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 zusießenden 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 Gewässernekzes, 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-