

Handwritten notes:
H. v. d. Pöhl
Techn. Bur. III.
März 1886.

Die Bestimmung

von

Normal-Profilen für die Elbe

von der

sächsisch-preussischen Grenze bis Geesthacht

mit Rücksicht

auf die für die Schifffahrt zu erfüllenden Anforderungen.

Auf Grund der bis zum August 1884 gewonnenen Beobachtungs-Resultate bearbeitet

von der

Königlichen Elbstrom-Bauverwaltung

zu

Magdeburg.

Mit Atlas

enthaltend 20 Tafeln und 2 Uebersichtskarten.

Magdeburg.

Druck und Kommissions-Verlag von E. Baensch jun.

1885.



N^o

Schrank

Fach

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000302815



x
2.295/3

Die Bestimmung
von
Normal-Profilen für die Elbe

von der
sächsisch-preussischen Grenze bis Geesthacht

mit Rücksicht
auf die für die Schifffahrt zu erfüllenden Anforderungen.

Auf Grund der bis zum August 1884 gewonnenen Beobachtungs-Resultate bearbeitet

von der
Königlichen Elbstrom-Bauverwaltung

zu
Magdeburg.

Mit Atlas

enthaltend 20 Tafeln und 2 Uebersichtskarten.



Magdeburg.

Druck und Kommissions-Verlag von E. Baensch jun.

1885.



701 100 - N

~~IV 35177~~

Akc. Nr. 1074/59

BPK-B-225/2018

Inhalt.

Einleitung	Seite 1
----------------------	------------

Erster Theil.

Umfang, Art der Ausführung und Ergebnisse der hydrometrischen Vorarbeiten.

I. Die Vereinskarte	7
II. Die Nivellements und Gefälle-Ermittelungen	8
III. Die Wasserstands-Beobachtungen	13
IV. Die Tiefen-Messungen	27
V. Die Konsumtions-Messungen	67
A. Die älteren Konsumtions-Messungen in der Elbe bis zum Jahre 1881	67
B. Die neuen Konsumtions-Messungen in der Elbe seit 1882	75
C. Die Abfluss-Gesetze	81
D. Die Konsumtions-Messungen in den Nebenflüssen	88
VI. Die Beziehungen zwischen den Niederschlagsmengen und Abflussmengen	93

Zweiter Theil.

Die Berechnung der Normal-Profile.

1. Die theoretische mittlere Tiefe	110
2. Der Rauigkeits-Grad	111
3. Die mittleren Geschwindigkeiten und Normalbreiten für M. N. W.	115
4. Die Form der Normal-Profile	117

Inhalt der im besonderen Atlas enthaltenen Tafeln.

Tafel 1 bis 7.	Das Gefälle der Elbe von der böhmischen Grenze bis zur Seeve-Mündung.
„ 8.	Darstellung der Schwankungen der Wasserstände an den Elbe-Pegeln.
„ 9.	Die jährlichen Häufigkeiten der Wasserstände.
„ 10.	Die Monats-Wasserstände.
„ 11 bis 15.	Wassermengen-Kurven an den Pegeln zu Torgau, Barby, Hämerten, Darchau und Artlenburg.
„ 16 und 17.	Darstellung der Abfluss-Gesetze.
„ 18.	Die zur Ausführung von Konsumtions-Messungen benutzten Querprofile.
„ 19.	Theoretische Normal-Profile.
„ 20.	Entwurf zu neuen Normal-Profilen.

Ausserdem:

Uebersichtskarte I	der Elbe und ihrer Nebenflüsse: Niederschlags-Gebiet.
„ II	„ „ „ „ „ Politische Eintheilung.



Einleitung.

Als Anfang für die wissenschaftliche Behandlung des Elbstromes zum Zweck der Schiffbarkeit kann man das Jahr 1842 annehmen. Vor diesem Zeitpunkte war es zuerst die Wiener Kongress-Akte vom 9. Juni 1815, welche durch Artikel 113 festsetzte, dass jeder Uferstaat die Unterhaltung der Leinpfade und die Arbeiten im Strombette zur Beseitigung von Schiffahrtshindernissen zu übernehmen habe. Es folgte die von allen Elbuferstaaten vereinbarte Elbschiffahrts-Akte vom 23. Juni 1821, welche aber im Artikel 28 nur wiederholte, was die Wiener Kongress-Akte ausgedrückt hatte, so dass die Folge dieser Bestimmungen im Wesentlichen nur die Förderung von örtlichen Interessen war und der ganze Strom als öffentlicher Handelsweg wenig gewann.

Durch die vielfachen Klagen aus den Kreisen des Handels und der Schiffer veranlasst, wurde im Jahre 1841 eine gründliche Prüfung der betreffenden Zustände vorgenommen und dabei die Berechtigung der Beschwerden erkannt. Man beschloss, der im Jahre 1842 in Dresden zusammentretenden Elbschiffahrts-Revisions-Kommission einen Beirath von Wasserbau-Verständigen zu geben, welche demnächst den Strom von Melnik bis zur Mündung in die See einer eingehenden Prüfung unterwarfen und unter dem 15. Dezember 1842 ein darauf bezügliches Gutachten vorlegten.

Es wurde darin vorgeschlagen, für die Beschaffung einer Tiefe des Fahrwassers von mindestens 3 Fuss preussisch unter einem um 6 Zoll höheren Wasserstande als dem im Jahre 1842 beobachteten kleinsten (d. i. einer Tiefe des Fahrwassers von 30 Zoll unter dem niedrigsten Stande von 1842) überall da zu sorgen, wo sie nicht vorhanden ist.

Dieser Vorschlag ging für die Strecke von Tetschen bis Hamburg in den §. 53 der Additional-Akte vom 13. April 1844 über und bildet im Wesentlichen noch heute die Grundlage für die gegenseitige Verpflichtung der Uferstaaten bezüglich der Fahrtiefe. Der Artikel lautet wörtlich:

„In Uebereinstimmung mit den von Wasserbau-Verständigen sämtlicher Uferstaaten angestellten Untersuchungen des Elbstromes und ihrem darauf begründeten Gutachten

vom 15. Dezember 1842 werden die Uferstaaten, jeder für sein Gebiet, die geeigneten Massregeln treffen, um dem Fahrwasser der Elbe zwischen Hamburg und Tetschen eine Tiefe von wenigstens 3 Fuss Rheinländisch (= 0,942 m) bei einem Wasserstande, welcher um 6 Zoll (= 0,157 m) höher ist, als der im Jahre 1842 beobachtete niedrigste, zu verschaffen und zu erhalten.

Von den zur Erreichung dieses Zwecks in jenem Gutachten empfohlenen Mitteln nämlich:

1. Befestigung der im Abbruch befindlichen und Erhaltung der noch nicht im Angriffe liegenden Ufer;
 2. Einschränkung zu breiter Stromstrecken und, erforderlichen Falls, unmittelbare Aufräumung seichter Stellen;
 3. Anschliessung oder Wegschaffung von Inseln, soweit deren Beibehaltung der Herstellung und Erhaltung eines geregelten Fahrwassers hinderlich ist und nicht durch andere wichtige Rücksichten erfordert wird;
 4. Anzucht und Erhaltung von Buschwerk auf denjenigen Sandfeldern und Anlandungen, welche ohne Nachtheil für das Fahrwasser bestehen können;
- wird jeder Uferstaat, innerhalb seines Gebietes und in den Grenzen seiner Berechtigungen, diejenigen in Anwendung bringen, welche er den jedesmaligen örtlichen und sonstigen Verhältnissen entsprechend findet.

Die Ausführung dieser Massregeln soll ohne Aufschub begonnen und bis zu vollständiger Erreichung des vertragsmässigen Zweckes kräftigst fortgesetzt werden.

Ueber dasjenige, was in dieser Beziehung in jedem Staate geschehen ist, wollen die Elbufer-Staaten sich am Schlusse jedes Jahres allseitige Mittheilung machen.“

Weitere Bereisungen und Prüfungen durch Wasserbau-Beamte sämtlicher Elbufer-Staaten fanden in den Jahren 1850 und 1858 statt und ergaben besonders in dem letztgenannten Jahre wenig befriedigende Zustände; ausserdem liefen auch im Jahre 1860 neue Klagen aus den Kreisen des Handelsstandes und der Schiffer ein. Es zeigte sich, dass die Technik unter zu gering bemessenen Geldmitteln einer grossen Aufgabe gegenüber gestellt war, welche damit einfach unlösbar

blieb; auch liess sich nicht verkennen, dass das ganze Unternehmen an dem Mangel einer einheitlichen Leitung krankte.

Dies veranlasste im Jahre 1865 die Preussische Staats-Regierung, eine Strombau-Direktion unter dem Ober-Präsidium zu Magdeburg ins Leben zu rufen, deren Thätigkeit sich dadurch wesentlich erweiterte, dass 1868 die Strom-Strecke der Provinz Hannover bis zur Seeve-Mündung und im Jahre 1876 die Strecken im Lauenburger Gebiete hinzutraten.

Es sind somit im Geschäftsbezirke der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung zur Zeit

auf dem linken Ufer rund 436 km
 „ „ rechten „ „ 379 „
 zusammen 815 km

Uferstrecke mit einer Stromlänge von rund 436 km vorhanden, welche in 6 Baukreise folgendermassen eingetheilt ist*):

I. Baukreis Torgau von der Sächsischen Grenze bis zur oberen Anhaltischen Grenze	105 km
II. Baukreis Magdeburg von der unteren Anhaltischen Grenze bis Rogätz	81 „
III. Baukreis Stendal von Rogätz bis Hinzdorf	99 „
IV. Baukreis Wittenberge von Hinzdorf bis oberhalb Dömitz	54 „
V. Baukreis Lüneburg von unterhalb Dömitz bis Barförde	54 „
VI. Baukreis Lauenburg von Barförde bis Wuhlenburg	43 „
	zusammen 436 km.

Im Jahre 1869 trat wiederum eine Stromschau-Kommission zusammen. Aus dem Vergleich der Pegelstände kam diese zu der Ueberzeugung, dass sich das Längenprofil der Elbe seit dem Jahre 1842 wesentlich verändert und namentlich die Flusssohle sich in den unteren Gegenden merklich gehoben habe. Aus diesem Grunde könne das in §. 53 der Additional-Akte als Norm angenommene Längenprofil, d. i. der Wasserspiegel des niedrigsten Wasserstandes von 1842, nicht mehr als massgebend angesehen werden und es sei in Zukunft das Ziel zu verfolgen, eine solche Fahrwasser-Tiefe zu schaffen, welche selbst bei den sich ergebenden niedrigsten Wasserständen einen Tiefgang der Schiffe von wenigstens 32 Zoll (0,837 m) ermögliche.

Wenn dieser Vorschlag der Kommission auch zu einer förmlichen Vereinbarung nicht geführt hat, so ist er doch von sämtlichen Uferstaaten der fernerer Regulirung zu Grunde gelegt worden und es wird, entsprechend dem Gutachten der ersten Kommission von 1842, welche für einen

*) Vergleiche die beigegebene Uebersichtskarte II. der Elbe und ihrer Nebenflüsse.

Tiefgang der Schiffe von 32 Zoll (0,837 m) eine Tiefe des Fahrwassers von mindestens 36 Zoll (0,942 m) als erforderlich erklärt hatte, seitdem überall **eine Fahrwassertiefe von 0,94 m** beim niedrigsten eintretenden Wasserstande angestrebt.

Weitere Beschwerden aus dem Kreise der Elbschiffer führten dazu, dass im Jahre 1873 durch den deutschen Reichskanzler eine Prüfung der preussischen und anhaltischen Stromstrecke angeordnet wurde. Die zu diesem Zwecke unter dem Vorsitze eines Reichs-Kommissars (Wasserbaudirector Grebenau) eingesetzte Spezial-Kommission, an welcher die technischen Vertreter der 5 deutschen Elbe-Uferstaaten theilnahmen, bereiste im Monat September 1873 die Elbe von Riesa bis Hamburg und legte unter dem 16. Januar 1874 ihr bezügliches Gutachten über den Befund nebst Vorschlägen für die weitere Verbesserung des Stromes vor.

Dieselbe betonte als wesentliches Erforderniss zur Erzielung der verlangten Schiffbarkeit eine wissenschaftliche Prüfung bezw. Neufeststellung der Normalbreiten.

Es dürfte hier wohl der Ort sein, um über die Entstehung der zur Zeit beim Ausbau der Elbe zu Grunde gelegten Normalbreiten einige Mittheilungen zu machen. Dieselben sind nicht auf Grund von Gefälle- und Wassermengen-Messungen, sondern nach und nach, zum Theil versuchsweise bestimmt worden. So findet sich z. B. in einem Strombereisungs-Protokolle vom Jahre 1834 die Bestimmung, dass im Baukreise Torgau oberhalb des Loswiger-Durchstichs den Regulirungs-Projekten eine Strombreite von 30 Ruthen, unterhalb desselben bis zur Anhaltischen Grenze eine Breite von bezw. 35, 40 und 50 Ruthen zu Grunde gelegt werden solle und es ist hierbei ausdrücklich bemerkt, dass dabei keine bestimmten Regeln beobachtet, sondern nur die einzelnen Oertlichkeiten berücksichtigt sind.

Schon die erste Elbe-Stromschau-Kommission vom Jahre 1842 hatte die Frage der Normalbreiten auf die Tagesordnung gesetzt. Sie hatte bei ihrer Bereisung des Stromes folgende Normalbreiten vorgefunden:

Von der sächsischen Grenze bis Torgau 30 Ruthen rheinländisch	113 m
Von Torgau bis zur schwarzen Elster 35 Ruthen rhl.	132 m
Von der schwarzen Elster bis zur oberen Anhaltischen Grenze 40 Ruthen rhl.	150 m
In Anhalt war noch keine Normalbreite bestimmt; dagegen war auf der Anhalt und Preussen gemeinsamen Stromstrecke unterhalb Rietzmeck bis zur Saale-Mündung eine Normalbreite von 45 Ruthen rhl. vereinbart	170 m
Von der Saale- bis zur Havelmündung 50 Ruthen rhl.	188 m

Von der Havelmündung bis Wittenberge
65 Ruthen rhl. 245 m
Von Wittenberge bis Schnackenburg 70
Ruthen rhl. 264 m
Weiter unterhalb bestanden noch keine
Normalbreiten, mit Ausnahme einer
Strecke in Hannover unterhalb der
Jeetzelmündung, wo die Breite von
89 Ruthen rhl. festgesetzt war . . . 335 m

Nach eingehenden Verhandlungen äusserte
sich jedoch die Kommission in ihrem Gutachten
dahin, dass, wenn eine Ueberëinkunft zwischen den
Uferstaaten über das Mass der Fahrwasser-
tiefe getroffen sei, es keiner weiteren Verab-
redung über die Normalbreiten bedürfe, auf
welche in den verschiedenen Stromstrecken, zur

Erreichung der vorgeschriebenen Tiefe des Fahr-
wassers, der Stromlauf einzuschränken sei. Die
Bestimmung derselben könne, nach Erwägung der
für jeden besondern Fall zu berücksichtigenden
Umstände, da, wo beide Ufer einem und demsel-
ben Staate angehören, diesem, und da, wo die
gegenüberliegenden Ufer der Hoheit zweier Staa-
ten unterworfen sind, einer von diesem zu treffen-
den Vereinbarung überlassen werden.

In dem Sinne dieses Gutachtens ist seitdem
von Seiten der einzelnen Staaten vorgegangen
und sind theils neue Normalbreiten festgesetzt,
theils die bestehenden im Laufe der Zeit verän-
dert worden. Der jetzige Zustand ist aus der
nachfolgenden Zusammenstellung der Normal-
breiten ersichtlich.

Zusammenstellung der im Jahre 1884 ausgebauten Normalbreiten.

№.	Uferstaat.	Bezeichnung der Stromstrecke				Breite. m	Bemerkungen.
		km	von: Ort	km	bis: Ort		
1	Preussen	120,8	Sächsische Grenze	198,5	Mündung der schw. Elster	100	} im Jahre 1874 fest- gesetzt.
2	"	198,5	Mündung der schw. Elster	225,0	obere Grenze mit Anhalt	110	
3	Anhalt	225,0	obere Grenze mit Preussen	233,0	Rosenwiesen-Hau	110	seit 1883 eingeführt.
4	"	233,0	Rosenwiesen-Hau	259,5	Mündung der Mulde	130	} nach Staats-Vertrag vom Oktober 1862 und Vereinbarung im Jahre 1867.
5	"	259,5	Mündung der Mulde	269,5	Grenze mit Preussen links	150	
6	Anhalt und Preussen	269,5	Grenze am linken Ufer	286,5	Grenze am rechten Ufer	150	
7	Preussen	286,5	unterste Grenze mit Anhalt	290,7	Mündung der Saale	150	
8	"	290,7	Mündung der Saale	388,0	Tangermünde	170	
9	"	388,0	Tangermünde	431,2	Mündung der Havel	188	}
10	"	431,2	Mündung der Havel	474,5	Schnackenburg	226	
11	"	474,5	Schnackenburg	502,0	obere Grenze mit Mecklenburg	245	
12	Mecklenburg und Preussen	502,0	obere Grenze rechts	504,5	Mündung der Elde	245	} nach Staats-Vertrag vom Mai 1873.
13	"	504,5	Mündung der Elde	511,5	untere Grenze rechts	257	
14	Preussen	511,5	untere Grenze mit Mecklenburg	522,5	Mündung der Jeetzel	257	}
15	"	522,5	Mündung der Jeetzel	554,8	obere Grenze mit Mecklenburg	271	
16	Preussen und Mecklenburg	554,8	obere Grenze rechts	557,0	Mündung der Sude	271	
17	"	557,0	Mündung der Sude	566,3	untere Grenze rechts	282,5	} nach Staats-Vertrag vom Mai 1873.
18	Preussen	566,3	untere Grenze mit Mecklenburg	567,5	Sassendorfer Bucht	289,5	
19	"	567,5	Sassendorfer Bucht	569,5	Stromenge bei Lauenburg	289,5-238,0	} nach Regulativ vom Dezember 1867.
20	"	569,5	Stromenge bei Lauenburg	576,5	Avendorf	238,0-289,5	
21	"	576,5	Avendorf	582,3	obere Grenze mit Hamburg	289,5	} nach Staats-Vertrag zwischen Preussen und den Städten Hamburg u. Lübeck vom Dezember 1867.
22	Preussen und Hamburg	582,3	obere Grenze bei Geesthacht	607,0	Mündung der Seeve	289,5-313,0	

Die Spezial-Reichs-Kommission von 1873 war einstimmig der Ansicht, dass die für die Elbe gewählten Normalbreiten von Torgau*) abwärts bis zum Fluthgebiete zu gross, an manchen Stellen um ein beträchtliches Mass zu gross angenommen seien, erklärte sich aber nicht in der Lage, das richtige Mass der Einschränkung ihrerseits bestimmen zu können, weil das zur Beurtheilung nöthige Material einerseits nicht vollständig vorhanden sei, andererseits nicht die zur Lösung dieser Frage erforderliche Genauigkeit habe. Sie empfahl daher dringend, dass das Material beschafft werde, und bezeichnete folgende Vorarbeiten als die nöthigsten:

1. Herstellung eines vollständigen Längennivellements mit Festpunkten, bezw. eingehende Prüfung der etwa vorhandenen Nivellements;
2. Messung der Querprofile des Stromes;
3. Messung der Durchflussmengen;
4. angenäherte Ermittlung der Durchflussmengen der hauptsächlichsten Zuflüsse;
5. Ermittlung und graphische Darstellung der mittleren Monatswasserstände des Stromes aus den letzten 20 bis 30 Jahren für die Hauptpegel.

Nach dem Vorschlage der Kommission sollten die Messungen unter 1 bis 4 für Niedrig-, Mittel- und Hochwasser erfolgen, ferner die Messungen nach derselben Methode und mit dem gleichen Grade der Genauigkeit in den verschiedenen Stromstrecken ausgeführt, die Instrumente zur Messung der Stromgeschwindigkeiten sorgfältig mit einander verglichen und überhaupt die ganze Arbeit nach einem vorher gemeinschaftlich zu beratenden Programme einheitlich durchgeführt werden.

Die Kommission empfahl ferner, dass die Ergebnisse des Längennivellements, der Wassermessungen u. s. w. des Elbstroms in übersichtlicher Weise zusammengestellt, lithographirt und veröffentlicht werden mögen.

Nach deren Ansicht sollte ein Wechsel in den Normalbreiten, welche im Allgemeinen von den oberen Stromgegenden gegen die unteren wachsen müssen, an den Enden der folgenden Abtheilungen stattfinden, während die Normalbreite in jeder der einzelnen Abtheilungen die gleiche bleiben sollte, soweit nicht örtliche Verhältnisse ein Anderes bedingen:

1. von der Böhmisches-Sächsische bis an die Sächsisch-Preussische Grenze;
2. von der Sächsisch-Preussische Grenze bis zur Elstermündung;

*) Die aus der Tabelle ersichtliche Einschränkung bei Torgau von 113 m auf 100 m ist erst nach dem Jahre 1873 ausgeführt worden.

3. von der Elstermündung bis zur Muldemündung;
4. von der Muldemündung bis zur Saalemündung;
5. von der Saalemündung bis zur Havelmündung;
6. von der Havelmündung bis zur Alandmündung bei Schnackenburg;
7. von Schnackenburg bis zur Jeetzelmündung bei Hitzacker;
8. von Hitzacker bis zur Stecknitzmündung bei Lauenburg;
9. von Lauenburg durch das Fluthgebiet bis zur Theilung in Norder- und Süder-Elbe.

Es sollte vorbehalten bleiben, nach Massgabe der Messungsergebnisse Aenderungen in den vorstehenden Abtheilungen eintreten zu lassen.

Als ferner nützliche Vorarbeiten für die Beurtheilung der dem Strom zu gebenden Breiten, empfahl die Kommission noch zur Beachtung:

- 1) Dem jährlichen Vorrücken der Sandfelder auch fernerhin eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und hierüber einen graphischen Nachweis in den Karten zu führen;
- 2) in Zukunft den jährlichen Peilungen des Thalweges der Elbe beim kleinsten Wasserstande, mit Hervorhebung der geringsten Tiefen an den Uebergängen und den grössten Tiefen an den Bühnenköpfen und Ufern, eine graphische Darstellung der Resultate beizufügen;
- 3) auch darüber Beobachtungen anzustellen, um wie viel geringer sich die Fahrtiefe unter verschiedenen Umständen, besonders bei rasch fallendem Wasser, als die Fahrtiefe beim kleinsten Wasser herausstellt, und wie tief die Rinnen sich in den Sandfeldern auslaufen.

Diese von der Reichs-Kommission zur Beseitigung der bestehenden Unsicherheit über die zu erreichenden Fahrtiefen und zur Bestimmung angemessener Normalbreiten der Elbe in Vorschlag gebrachten Vorarbeiten wurden vom Reichskanzler-Amte durch Erlass vom 23. Mai 1874 gutgeheissen und den betreffenden Landesregierungen der Deutschen Elbuferstaaten zur Ausführung empfohlen.

Nach deren Zustimmung trat zunächst im October 1874 eine Kommission von technischen Vertretern der Deutschen Elbuferstaaten unter dem Vorsitz des Chefs der Preussischen Elbstrombau-Verwaltung in Magdeburg zur gemeinschaftlichen Berathung über die bei den bezüglichen Vorarbeiten anzuwendenden Messungs- und Beobachtungs-Methoden zusammen. Von dieser Kommission wurde zunächst als ein besonderer Uebelstand die grosse Verschiedenheit in dem

sachlichen Inhalt, in der Darstellungsweise, in dem Massstabe, in der Form und in der Ausstattung der vorhandenen vielfach veralteten und mehr oder weniger ungenauen Elbstromkarten der einzelnen Uferstaaten erachtet und demnach neben den angeführten Vorarbeiten die Herstellung einer gleichmässigen nach der Gegenwart berechtigten und ergänzten Karte im Massstabe von 1 : 10 000 als dringend nothwendig erkannt.

Sodann wurden unter Vorbehalt der Genehmigung der bezüglichen Landesregierungen Beschlüsse über die Aufnahme und Darstellungsweise der Situation und des Nivellements sowie über die Vornahme der Konsumtions-Messungen und die dabei anzuwendenden Methoden und über eine einheitliche Ermittlung der Umlaufwerthe der in Gebrauch zu nehmenden Woltman'schen Flügel gefasst.

Zur möglichsten Förderung dieser graphischen und hydrometrischen Arbeiten nach dem vereinbarten einheitlichen Plane, sowie behufs gegenseitigen Meinungsaustausches in Elbstrom-Angelegenheiten wurde ein jährlicher Zusammentritt der technischen Kommissare der deutschen Elb- uferstaaten für nöthig erachtet.

Konferenzen fanden in Folge dessen statt:

1. im Juli 1875 in Dessau;
2. im Juni 1877 in Lauenburg;
3. im Juli 1878 in Schandau;
4. im August 1879 in Boizenburg;
5. im September 1880 in Hamburg;
6. im September 1881 in Torgau;
7. im September 1882 in Breslau;
8. im Dezember desselben Jahres in Magdeburg, und
9. im September 1883 in Dessau.

Zu der im September 1882 abgehaltenen Konferenz war von Seiten der Preussischen Elbstrom-Bauverwaltung eine Denkschrift „Vorarbeiten zur Bestimmung angemessener Profilbreiten der Elbe“ ausgearbeitet und vorgelegt worden, welche in 2 Abschnitten:

- a. die Ausführung und den damaligen Stand der hydrometrischen Vorarbeiten darstellte und
- b. eine Verwerthung der vorhandenen Vorarbeiten zur Ermittlung angemessener Profilbreiten unter Zugrundelegung eines Böschungs-Verhältnisses der Korrekionswerke von 1 : 3, wie sie bis dahin durchschnittlich zur Ausführung gekommen waren, und für die Höhe des gewöhnlichen Wasserstandes versuchte.

Die technischen Vertreter der deutschen Elb- uferstaaten gaben in den Konferenzen zu Bres-

lau und Magdeburg nach Kenntnissnahme dieser Schrift einstimmig ihre Ansicht dahin ab, dass das bisher aus Messungen, Beobachtungen etc. zusammengestellte Material noch nicht hinreichend sei, um die Frage der Normalbreiten endgültig zu lösen, und dass dasselbe daher noch nach verschiedenen Richtungen vermehrt und ergänzt werden müsse. Andererseits sei schon im Schlusssatze der vorgelegten Schrift darauf hingewiesen, dass derartige für gewöhnlichen Wasserstand (G. W.) und das Böschungs-Verhältniss von 1 : 3 berechnete Normalbreiten, selbst wenn dieselben aus durchaus zuverlässigen hydrometrischen Grundlagen hergeleitet sein würden, doch keine Gewähr dafür leisten, dass sich auch bei niedrigen Wasserständen sicher die verlangte Fahrwassertiefe finden werde. Die technischen Kommissare erklärten daher, dass das von der Spezial-Kommission vom Jahre 1873 hingestellte Ziel der Bestimmung von angemessenen Normalbreiten aufzugeben und dagegen in Zukunft dahin zu streben sei, für die einzelnen Stromstrecken passende **Normalprofile** zu ermitteln, welche geeignet sind, bei verschiedenen Wasserständen den Bedürfnissen der Schifffahrt Rechnung zu tragen.

In dem Konferenz-Protokolle von Magdeburg wurde zur Erreichung dieses Zieles der folgende Weg vorgeschlagen:

„Wenn in der in der Denkschrift entwickelten und heute anerkannten Art und Weise weitere angemessene Breiten für kleine und die kleinsten Wasserstände bestimmt sein werden, so wird sich voraussichtlich aus diesen verschiedenen Breiten für die einzelnen Stromstrecken eine neue Form der Querprofile und schliesslich das passende Böschungs-Verhältniss für die Korrekions-Werke ergeben.“

In Betreff des Abschlusses der Vorarbeiten und der Vorlage der endgültigen Ergebnisse wurde ausserdem in der Versammlung zu Breslau bestimmt, dass Seitens Sachsens und Preussens besondere Ausarbeitungen herzustellen seien, von denen die preussische mit Einschluss der Strecken von Anhalt und Mecklenburg und unter Benutzung der von beiden genannten Staaten ausgeführten hydrometrischen Arbeiten auf die ganze Stromlänge von der sächsischen Grenze bis zu dem Punkte der unteren Elbe ausgedehnt werden solle, wo die Einwirkung der Ebbe und Fluth von entscheidendem Einfluss auf die Gestaltung des Stromschlauches ist.

Diesem Beschlusse entsprechend bezieht sich die nachfolgende Ausarbeitung über die Normalprofile auf die Stromstrecke von der sächsischen Grenze bis zum Orte Geesthacht.

Seitens der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung wurde bereits im Herbst 1882 mit der

Vervollständigung der hydrometrischen Vorarbeiten, insbesondere mit der Ausführung von Konsumtions-Messungen eifrigst vorgegangen. Zur Erzielung einer einheitlichen Behandlung in der Ausführung, Berechnung und Zusammenstellung der Messungen wurde die Leitung derselben bei der Zentral-Verwaltung in Magdeburg dem Wasser-Bauinspektor Teubert übertragen, welcher auch mit der Verwerthung des gesammten Materials zur Bestimmung der Normal-Profile in vorliegender Denkschrift betraut wurde.

Trotz der aufgewendeten ausserordentlichen Mittel und Hilfskräfte ist es aber nicht gelungen, bis zum August des Jahres 1884 das gesammte erforderliche Material an Messungen und Beobachtungen zusammen zu bringen, und zwar besonders aus dem Grunde, weil sehr niedrige Wasserstände in der fraglichen Zeit nicht eingetreten

sind. Das gesammelte Beobachtungsmaterial war namentlich für die obere Stromstrecke von der sächsischen Grenze bis etwa zur Mulde-Mündung noch recht lückenhaft und musste daher in der nachfolgenden Ausarbeitung auf die Bestimmung von brauchbaren Normalprofilen für diese Strecken verzichtet werden. Demgemäss ist also mit der vorliegenden Denkschrift die Ermittlung von Normalprofilen für die Elbe nicht als abgeschlossen, sondern in gewissem Masse noch als unvollständig anzusehen, wenn auch nicht in Bezug auf die Methode der Bestimmung, so doch in Betreff des der Berechnung zu Grunde gelegten Beobachtungsmaterials.

Es liegt die Absicht vor, nach Vervollständigung des letzteren in der Form eines Nachtrags die vorliegende Schrift zu ergänzen.

Erster Theil.

Umfang, Art der Ausführung und Ergebnisse der hydro-metrischen Arbeiten.

I. Die Vereinskarte.

Das Bedürfniss nach neuen, zuverlässigen und einheitlich bearbeiteten Stromkarten wurde zuerst in der Konferenz der technischen Vertreter der deutschen Elbufer-Staaten zu Magdeburg vom Oktober 1874 hervorgehoben und dabei vorbehaltlich der Genehmigung der Einzel-Regierungen der Beschluss gefasst, für die ganze deutsche Elbe von der böhmisch-sächsischen Grenze bis zur Seevemündung eine Karte im Massstabe von 1 : 10 000 für den Gebrauch der Elbuferstaaten, die sogenannte Vereinskarte, anfertigen zu lassen, welche eintretenden Falles auch dem schiffahrttreibenden Publikum zugänglich gemacht werden könnte. In den späteren Verhandlungen zu Dessau, Lauenburg und Boizenburg wurden die näheren Einzelheiten betreffend die Herstellung der Karte festgestellt. Die Blätter derselben haben darnach eine Länge von 42 cm und eine Höhe von 33 cm bekommen und enthalten über dem etwa 4 km Stromlänge umfassenden Situationsplane ein Längen-Nivellement der bezüglichen Strecke im Massstabe der Höhen von 1 : 200.

Die Situation umfasst nach der Breite bei ungetheiltem Strome in der Regel das gesammte Ueberschwemmungsgebiet, bezw. das Vorland bis zu den beiderseitigen Hochufern oder Winter-Deichen. Besonderes Gewicht ist auf die möglichst genaue Darstellung der Regulierungswerke und die Angabe ihrer Längenmasse sowie des Jahres ihrer Erbauung gelegt worden, desgl. auf die Pegel, die Festpunkte für Höhen und Längen und die Grenzen zwischen den fiskalischen und im Privatbesitz befindlichen Werdern, bezw. Anlandungen. Die Strom-Mittellinie ist von der böhmischen Grenze ab, mit 0 anfangend, fortlaufend in halbe und ganze Kilometer getheilt. *)

Das Nivellement enthält die beiderseitigen Hochufer, die Winter- und Sommerdeiche sowie (angenähert) die Vorländer; ferner den Wasserspiegel bei einem bestimmten kleinen Wasser-

*) Vergleiche hierzu und zu den folgenden Abschnitten die beigegebenen beiden Uebersichtskarten der Elbe und ihrer Nebenflüsse.

stande (vom 28. August 1878) und die an demselben Tage ausgeführte Peilung des Thalwegs. Ausserdem sind alle Höhen-Festpunkte und die Pegel mit Angabe der höchsten und niedrigsten Wasserstände aufgenommen worden.

Was die Anfertigung und Vervielfältigung der Karten betrifft, so geschah dieselbe für die Preussischen, Anhaltischen, Mecklenburgischen und die Preussen und Hamburg gemeinschaftlichen Strecken mit Hilfe von Lichtdruck. Für Preussen und Anhalt war dies ohne erhebliche Schwierigkeit ausführbar, indem die für den eigenen Gebrauch bestimmten Stromkarten Seitens dieser Regierungen in einem Massstabe von 1 : 5 000 angefertigt waren, so dass dieselben möglichst vervollständigt, auf Leinwand durchgezeichnet und dann auf photographischem Wege in den Massstab von 1 : 10 000 reduziert werden konnten. Die Zusammenstellung der Blätter und die Besorgung des Druckes wurde von der Preussischen Elbstrom-Bauverwaltung übernommen und die entstandenen Kosten im Verhältniss der den einzelnen Staaten zugehörigen Stromlängen vertheilt. Mit Mecklenburg und Hamburg waren ähnliche Vereinbarungen getroffen worden; die für den Druck zu fertigenden Blätter mussten für diese Strecken durch Uebertragung der Originalkarten auf einen einheitlichen Massstab gewonnen werden, weil die Mecklenburgischen Karten in einem Massstabe von 1 : 2500 und die Hamburgischen in einem solchen von 1 : 3000, bezw. 1 : 4000 vorlagen. Da die Sächsische Regierung zunächst eine vollständige neue Aufnahme ihrer Stromstrecken im Massstabe von 1 : 2000 ausführen liess und erst nach der Fertigstellung dieser für den eigenen Gebrauch bestimmten Karten, welche im Anfange des Jahres 1884 erfolgt ist, an die Bearbeitung der Vereinskarte (1 : 10 000) gehen wollte, so wurde Preussischer Seits schon im Jahre 1879 die Herstellung der Karten in Angriff genommen und seitdem so gefördert, dass zur Zeit 127 Blätter von der Sächsischen Grenze bis zur Seeve-Mündung vollendet sind.

In der Konferenz im September 1883 zu Dessau wurde der Beschluss gefasst, die Vereinskarte von der Seeve-Mündung abwärts sowohl über Harburg wie über Hamburg hinaus bis zum Zu-

sammenfluss der Norder- und Süder-Elbe (Köhlbrand-Mündung) fortzuführen. Gleichzeitig wurde es für zweckmässig erachtet, auf diesen betreffenden Karten-Blättern sowie auf denjenigen von Geesthacht bis zur Seeve-Mündung das Nivellement fortzulassen, weil bei dem stets wechselnden Zustande des Wasserspiegels und der Thalsohle in der von Ebbe und Fluth beeinflussten Stromstrecke dasselbe doch kein nutzbringendes Bild geben würde und an Stelle dessen für die Darstellung des auf der in Frage stehenden Strecke sehr breiten Ueberschwemmungsgebietes in der Situation mehr Raum gewonnen werde; es sollten vielmehr die nöthigen Höhen-Angaben für Deiche, Vorländer, Pegel und Höhen-Festpunkt-Steine in der Situations-Zeichnung eingetragen werden. Dementsprechend sind die Kartenblätter von Geesthacht bis zur Seeve-Mündung angefertigt und wird durch die Preussische Elbstrom-Bauverwaltung auch die Bearbeitung der folgenden Strecke durch die Süder-Elbe und den Köhlbrand erfolgen, während für die Norder-Elbe auf Wunsch der Hamburger Behörden die Anfertigung der Vereinskarte noch um einige Jahre hinausgeschoben werden soll, weil durch den Zollanschluss der Stadt bedeutende Veränderungen der Ufer namentlich im unteren Theile eintreten werden.

II. Die Nivellements und Gefälle-Ermittelungen.

Bei Beginn der hydrometrischen Vorarbeiten im Jahre 1874 lagen ältere Längen-Nivellements der Elbe vor:

1. für die Königl. Sächsische Strecke aus dem Jahre 1852;
2. für die Königl. Preussische Strecke von der Sächsischen Grenze bis Schnackenburg aus den Jahren 1854 und 1855;
3. für die ehemalig Königl. Hannoversche Strecke von Schnackenburg bis Cuxhaven aus den Jahren 1842 bis 1855;
4. für das Lauenburgische Ufer aus dem Jahre 1863.

Alle diese Nivellements waren, wie sich bei späteren Messungen ergab, keineswegs frei von Fehlern; es zeigte sich als Hauptmangel, dass bei deren Anfertigung zu wenig Rücksicht auf die Heranziehung einer grösseren Anzahl sicherer und unveränderlicher Festpunkte genommen war, so dass die in den Nivellements damals als solche bezeichneten Festpunkte meistens nicht mehr aufgefunden werden konnten. Dieser Mangel war leider die Ursache, dass die im Laufe der Zeit in dem Wasserspiegelgefälle und in der Stromsohle eingetretenen Aenderungen sich nicht mit der nöthigen Sicherheit bestimmen liessen, was zur Beurtheilung der Wirkung der im Interesse der Schifffahrt ausgeführten Strom-Regulierungswerke,

sowie auch für die Art und Weise der weiteren Regulirung von grosser Wichtigkeit gewesen wäre.

Präzisions-Nivellement.

Bevor man daher daran ging, für die ganze deutsche Elbe ein einheitliches zuverlässiges Präzisions-Nivellement auszuführen, war es erforderlich in angemessenen Abständen die nöthigen Festpunkte am Stromufer zu schaffen. Zu diesem Zwecke wurden in der Nähe der natürlichen Uferkante, und zwar in den Preussischen und Mecklenburgischen Elbstromstrecken abwechselnd auf beiden Ufern in Entfernungen von etwa einem Kilometer, in der Anhaltischen Stromstrecke nur auf dem rechten Ufer in Abständen von etwa einem halben Kilometer Stromlänge Quadersteine von wetterbeständigem Dolomit oder Sandstein, 1 m hoch und 0,5 m im Quadrat gross, auf einem in frostfreier Tiefe hergestellten Bettonbette so in das Terrain eingesetzt, dass der bearbeitete Kopf 10 bis 15 cm über letzteres herausragte.

In der Mitte des nach allen Seiten abgewässerten Kopfes der Quadern ist ein vierkantiger 0,15 bis 0,20 m langer stark verzinkter eiserner Bolzen mit halbkugelförmigem Kopfe senkrecht eingelassen. Die höchsten Punkte dieser Bolzenköpfe sind die einnivellirten Festpunkte. Dieselben sollen in der Folge nicht allein als Höhen-, sondern auch als Terrainfestpunkte dienen, weil sie bei ihren bedeutenden Abmessungen und bei der sicheren Fundirung stets leichter aufzufinden und weniger vergänglich sein werden, als die bisher benutzten Festpunkte und ist daher ihre Lage genau aufgemessen und in die Stromkarten aufgenommen worden. *) Die Festpunktsteine sind von der Böhmisches-Sächsischen Grenze abwärts bis Geesthacht, bzw. auf dem linken Ufer bis zur Insel Neuhof bei Hamburg mit ganzen und zwischen liegenden halben Nummern von 0 fortlaufend bis 615 in der Weise versehen, dass sich innerhalb der Preussischen und Mecklenburgischen Stromstrecken die mit halben Nummern bezeichneten Steine auf dem linken Ufer befinden. Die Nummerirung der Steine stimmt aber nicht wie eigentlich beabsichtigt war, mit der Kilometertheilung der Strommittellinie in der Vereinskarte genau überein, weil letztere erst später unter Zugrundelegung der neuen, bzw. revidirten Terrainaufnahmen erfolgte, während das Versetzen

*) Vergleiche die Mittheilung im Jahrgange 1877 der Deutschen Bauzeitung: „Fr. Bauer, das Präzisions-Nivellement des Elbstromes.“ Im Uebrigen sei bemerkt, dass die Konstruktion der Aufstellung sich nicht ganz bewährt hat, indem die Steine mehrfach, namentlich durch Eis beschädigt worden sind; es hat sich als nothwendig herausgestellt, bei Versetzungen der Steine die Köpfe derselben nicht über die Terrain-Oberfläche hervorzuragen zu lassen, um den Eisschollen keinen Angriffspunkt zu geben. Um dieselben auffinden zu können, werden in der Nähe Nummer-Steine oder Pfähle angebracht.

der Steine nach den alten, weniger genauen Stromkarten geschah, wobei es auch aus örtlichen Gründen nicht überall möglich war, die Steine genau den auf den Stromkarten ermittelten vollen und halben Kilometerpunkten gegenüber zu stellen.

Der bedeutendste Unterschied von circa 3,9 km wurde dadurch herbeigeführt, dass im Preussischen Wasserbaukreise Torgau der bei Wartenburg in Aussicht genommene Elbdurchstich beim Versetzen der Steine berücksichtigt wurde, während von dessen Ausführung nachträglich Abstand genommen ist.

Mit Berücksichtigung dieser Unterschiede ist in dem auf der Vereinskarte dargestellten Längennivellement bei jedem Festpunkte ausser dessen Nummer auch die wirkliche Entfernung von der Sächsisch-Böhmischen Grenze angegeben worden.

Die Verbindung der im Königreich Sachsen versetzten Festpunktsteine durch ein zuverlässiges Nivellement wurde im Jahre 1874 von der Sächsischen Gradmessungs-Kommission ausgeführt, während die Elbuferstaaten Preussen, Anhalt und Mecklenburg die Ausführung des Elbpräzisions-Nivellements dem geodätischen Institute in Berlin übertrugen, welches durch einen seiner Beamten, den Professor Dr. Seibt, dasselbe im Anschlusse an das Sächsische Nivellement in den Jahren 1876 und 1877 an der rechten Elbseite bis zu einem Festpunkte des Hamburgischen Nivellements bei Geesthacht und an der linken Elbseite von Lauenburg abwärts bis zur Seeve-Mündung zur Ausführung brachte. Die Fortsetzung von der Seeve-Mündung abwärts in der zur Landdrostei Lüneburg gehörigen Elbestrecke bis zu einem Höhenfestpunkte auf der Insel Neuhoft bei Hamburg erfolgte im Jahre 1881.

In dieses Präzisions-Nivellement, das streng nach den für das geodätische Institut bestehenden Vorschriften ausgeführt wurde, und dessen Resultate in zwei von dem Königl. Preussischen geodätischen Institut herausgegebenen Publikationen aus dem Jahre 1878 und 1881 unter dem Titel „Präzisions-Nivellement der Elbe“ *) niedergelegt sind, wurden auch ausser den „Festpunktsteinen“ sämtliche zwischenliegende fiskalische Pegel und zur Kontrolle alle leicht erreichbaren Höhenmarken der von dem geodätischen Institut früher ausgeführten Nivellements einbezogen.

Nach Vereinbarung der Kommission der Elbuferstaaten wurde als Basis für das Elb-nivellement der Nullpunkt des Fluthmessers zu Cuxhaven gewählt, welcher in gleicher Höhe mit dem Nullpunkte des Fluthmessers zu Hamburg angenommen wurde. Dieser letztere soll nach der Mittheilung der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme vom 22. März 1879 (der Normal-Höhenpunkt für das Königreich

Preussen) um 3,538 m unter Normal-Null liegen. Da aber seit jener Zeit durch die Hamburgische Regierung ermittelt worden ist, dass die Nullpunkte von Hamburg und Cuxhaven nicht gleich hoch liegen, sondern dass der letztere um 0,066 m tiefer liegt, so wurde von der Konferenz der technischen Vertreter der deutschen Elbufer-Staaten im Dezember 1882 zu Magdeburg beschlossen alle Höhenangaben für die Elbe hinfort auf den Nullpunkt des Hamburger Pegels zu beziehen, zumal das Elb-Präzisions-Nivellement wirklich an diesen Pegel angeschlossen worden ist und alle Zahlen-Angaben richtig bleiben, sobald man nur überall (auch auf den bis dahin fertig gestellten Vereinskarten-Blättern) Hamburg an die Stelle von Cuxhaven setzt. Zu diesem Beschlusse gab auch der preussische Herr Minister der öffentlichen Arbeiten in Bezug auf die preussische Stromstrecke seine Zustimmung. *)

Detail-Nivellement.

Im Anschlusse an die durch das Präzisions-Nivellement bestimmten Festpunkt-Steine blieb noch die Detail-Höhen-Aufnahme der beiden Ufer vorzunehmen, welche in den Preussischen Elbstromstrecken nach einer einheitlichen Anweisung im Jahre 1878 durchgeführt worden ist. Dieses Detailnivellement erstreckte sich im Wesentlichen auf die Bestimmung der Höhenlage:

- 1) aller auf dem linken Ufer zur Bezeichnung der halben Kilometer gesetzten Festpunktsteine, insoweit dieselben nicht bereits durch das Präzisions-Nivellement festgelegt waren;
- 2) der Vorlandshöhen beider Uferländer in Entfernungen von 100 zu 100 m, bei starkem Wechsel der Höhen auch öfter;
- 3) der Deichkronen besonders an den dem Fluss-Ufer sich nähernden Punkten und an anderen Stellen, wo besondere Umstände dies wünschenswerth machten;
- 4) aller bequem zu erreichenden Festpunkte an massiven Gebäuden, Sieldrampeln u. s. w. sowie der noch auffindbaren Festpunkte der oben erwähnten älteren Nivellements;

*) Die auf den Tafeln 1 bis 7 angegebene Beziehung zwischen dem Hamburger Pegel und N. N. ist aus dem in Magdeburg bewirkten Anschluss zwischen dem Präzisions-Nivellement längst der Elbe und dem gleichfalls durch das Königl. Geodätische Institut im Jahre 1883 ausgeführte Gradmessungs-Nivellement zwischen Swinemünde und Amsterdam hergeleitet worden und sie entspricht daher nicht den Bestimmungen des Preussischen Staatsministeriums, nach welchen nur die von der trigonometrischen Abtheilung der Königl. Landes-Aufnahme ermittelten Höhenangaben öffentlichen Glauben haben sollen. Aus diesem Grunde dürfen auch — zur Vermeidung von Fehlern — alle in den Nivellements-Plänen 1 bis 7 mitgetheilten Höhen-Zahlen nicht mit anderen von der Landes-Aufnahme bestimmten Zahlen gemeinschaftlich verwendet werden.

*) Kommissions-Verlag der Liebel'schen Buchhandlung zu Berlin.

- 5) aller mit einiger Zuverlässigkeit zu ermittelnden bzw. festgestellten niedrigen, hohen und höchsten Wasserstände.

Zur Kontrolle der Zuverlässigkeit des linksseitigen Detail-Nivellements wurde dieses, soweit thunlich, in 7 bis 10 km Entfernung an die Höhenfestpunkte des auf der rechten Elbseite geführten Präzisions-Nivellements angeschlossen und der hierbei sich ergebende zulässige Beobachtungsfehler entsprechend den Stationslängen des geschlossenen Polygons auf die einzelnen Ordinaten vertheilt; dabei konnte naturgemäss in vielen Fällen für die Höhen der linksuferigen Festpunkte keine grössere Genauigkeit erreicht werden, als wie sie etwa durch das Preussische Feldmesser-Reglement gefordert wird.

Die Ergebnisse dieses Detail-Nivellements sind auf den Vereinskarten-Blättern zur Veröffentlichung gelangt.

Spiegel-Nivellement.

Eine dritte ausserordentlich wichtige nivellistische Vorarbeit war die Aufnahme des Stromgefälles. Zu einer gründlichen und ausgiebigen Beurtheilung des Stromes wäre es erforderlich gewesen, bei den verschiedenen Wasserständen, vom niedrigsten bis hinauf zum höchsten, das Gefälle des Stromes im Beharrungszustande festzustellen. Es sind diese Untersuchungen aber nur bei kleinen Sommer- und bei gewöhnlichem Wasserstände vorgenommen worden; auf die Spiegelgefälle bei Wasserständen über Mittelwasser wurde einerseits verzichtet, weil dieselben für die Schifffahrt, in deren Interesse schliesslich die ganzen Arbeiten ausgeführt werden, doch ohne wesentliche Bedeutung sind, andererseits weil alsdann die zum grössten Theile auf den Vorländern befindlichen Festpunkt-Steine überfluthet werden und somit die nöthigen Anschluss-Punkte für ein genaues Nivellement fehlen würden. Ausserdem pflegt bei den sehr hohen und höchsten Wasserständen der Strom sich nie im Beharrungszustande zu befinden, so dass die in solchem Zeitpunkte ausgeführten Gefäll-Untersuchungen nicht von allgemeinem Werthe sein können.

In Folge dessen beschlossen die technischen Vertreter der Deutschen Elbufer-Staaten in der Konferenz zu Lauenburg im Juni 1877 die Einwiegung des Wasserspiegels bei einem Beharrungszustande des Niedrigwassers vorzunehmen und zwar der Art, dass die Verpfählung dieses Wasserspiegels auf der ganzen Elbe wenn möglich an einem und demselben Tage geschehen sollte. Weil aber das Präzisions-Nivellement der Festpunkte-Steine damals noch nicht vollendet war, so wurde die Ausführung dieses Beschlusses bis zum Jahre 1878 verschoben. Nachdem man sich in der Konferenz zu Schandau im Juli 1878 über die Einzelheiten geeinigt hatte, wurde am 28. August desselben Jahres die Markirung des Wasserspiegels gleichzeitig auf der ganzen Deutschen

Elbe von der böhmischen Grenze bis zum Fluthgebiete (Geesthacht) vorgenommen. Die Ausführung geschah in der Weise, dass man bereits einige Tage vorher in Abständen von etwa 1 km genau vor den einnivellirten Festpunktsteinen mit thunlichster Vermeidung der im Stau befindlichen Stellen je 3 Pfähle im Abstände von 5 bis 10 m (in der Stromrichtung) nahe am Ufer eintrieb, so dass dieselben in einer Wassertiefe von etwa 0,30 m standen, und ihre Köpfe nun etwa 0,10 m über den Spiegel hervorragten.

Die Zahl von drei Pfählen war der Vorsicht wegen gewählt worden, um das arithmetische Mittel aus den Beobachtungen ziehen zu können und ausserdem zur Sicherheit für den Fall, dass während der Ausführung der Markirung einer der Pfähle beschädigt oder entwendet werden könnte. In der Höhe des Wasserspiegels wurde alsdann in jeden Pfahl ein starker Nagel horizontal eingeschlagen und die Oberkanten dieser Nägel mit Hülfe eines Nivellir-Instrumentes genau gegen den benachbarten Festpunkt-Stein eingewogen. Nach diesen Vorbereitungen war es am Tage der Markirung nur nöthig, mittelst eines genauen Massstabs den Höhen-Unterschied zwischen dem Wasserspiegel und der Nagel-Oberkante zu messen, eine Arbeit, welche die Bühnenmeister innerhalb ihrer Strecken binnen 4 bis 6 Stunden ausführten. Der Zeitpunkt zur Vornahme der Spiegel-Markirung war insofern glücklich gewählt worden, als sich der Strom damals sehr angenähert im Beharrungszustande befand und an dem betreffenden Tage bei den einzelnen Pegeln, welche vor und nach der Markirung genau beobachtet wurden, nur Schwankungen von 1 bis 2 cm bemerkt worden sind.

In der Dezember-Konferenz 1882 zu Magdeburg wurde bei der Besprechung über die Wieder-Aufnahme bzw. die energischere Betreibung der hydrometrischen Vorarbeiten der Beschluss gefasst, noch zwei neue Spiegel-Nivellements auszuführen und zwar bei gewöhnlichem und, wenn thunlich, auch bei kleinstem Wasserstände. Der letztere ist bis zum Sommer 1884 nicht eingetreten und auch der erstgenannte gewöhnliche Wasserstand im Frühjahr 1883 konnte nicht benutzt werden, weil das Wasser zu schnell fiel; dagegen trat Anfangs Juni 1883 ein angenäherter Beharrungszustand des Stromes ein, bei welchem namentlich in den oberen Fluss-Strecken die Pegel nahezu gleiche Wasserstände zeigten, wie im August 1878.

Es war daher angemessen, bei diesen Wasserständen ein neues Spiegel-Nivellement aufzunehmen, welches im Vergleich mit den Ergebnissen vom 28. August 1878 ein Bild über die Wirkung der 5jährigen Regulierungs-Periode darstellen sollte. Innerhalb der Preussischen und Mecklenburgischen Stromstrecken war man bemüht, den Werth dieser Spiegel-Nivellements noch dadurch zu erhöhen,

dass man auch die auf dem linken Stromufer befindlichen Festpunktsteine dazu benutzte, soweit deren Höhenlage einigermaßen zuverlässig bestimmt war.

Ausserdem wurde die Gefälle-Untersuchung auch auf die von Ebbe und Fluth beeinflusste Stromstrecke von Geesthacht bis zur Seeve-Mündung ausgedehnt. Die Beobachtung der dort sowohl auf dem linken preussischen, wie rechten hamburgischen Ufer gesetzten Spiegelpfähle fand aber nicht gleichzeitig statt, weil man dadurch ein wenig brauchbares Resultat erhalten hätte, sondern es wurde an einem jeden Pfahle unter Angabe der Zeit des Eintritts der höchste und der niedrigste Stand während des betreffenden Tages notirt und gegen den nächst gelegenen Festpunktstein eingewogen. Man hat auf diese Weise nicht das gleichzeitig eintretende Gefälle erhalten, sondern nur die Grenzwerte zwischen dem grössten und kleinsten Gefälle, welche beide in Wirklichkeit nicht erreicht werden.

An dem zur Wasserspiegel-Markirung gewählten Tage, dem 12. Juni, zeigten während der Ausführung dieser Arbeit die Pegel zu Mühlberg und Torgau ein Wachsen des Wassers um etwa 2 cm, die Pegel zu Mauken, Wittenberg, Ross-lau und Barby Stillstand, die dann folgenden Stationen von Magdeburg bis Darchau ein Fallen um etwa 2 cm und die untersten Pegel von Bleckede ab wieder Stillstand; ein vollständiger Beharrungs-Zustand ist demnach nicht im gewünschten Masse erreicht und sind deshalb die Beobachtungen sämmtlich auf die Zeit von 10 Uhr Vormittags bezogen worden.

Die gemittelten Pegelstände vom 12. Juni 1883 und vom 28. August 1878 sind mit Einschluß der Sächsischen Stromstrecke nachstehend zusammengestellt:

Nr.	Pegel bei	Nivellement I.	Nivellement II.
		28. August 1878.	12. Juni 1883.
1	Schandau	— 1,53	— 1,55
2	Königstein	— 1,38	— 1,35
3	Pirna	— 1,45	— 1,51
4	Pillnitz	— 1,38	— 1,41
5	Dresden	— 1,25	— 1,28
6	Meissen	— 1,20	— 1,26
7	Riesa	— 1,11	— 1,15
8	Mühlberg	0,98	0,92
9	Torgau	0,61	0,52
10	Mauken	0,89	1,00
11	Wittenberg	0,82	0,88
12	Rosslau	0,34	0,47
13	Barby	0,78	0,89
14	Magdeburg	0,82	1,05
15	Niegripp	0,78	0,95
16	Ferchland	1,16	1,52

Nr.	Pegel bei	Nivellement I.	Nivellement II.
		28. August 1878.	12. Juni 1883.
17	Sandau	1,14	1,41
18	Wittenberge	0,72	1,13
19	Lenzen	0,77	1,16
20	Broda	0,15	0,45
21	Damnatz	0,18	0,46
22	Banke	0,07	0,49
23	Darchau	0,16	0,44
24	Bleckede	0,04	0,34
25	Boizenburg	0,33	0,66
26	Hohnstorf	0,33	0,65
27	Artlenburg	0,33	0,69

Man ersieht aus vorstehender Tabelle, dass am 12. Juni 1883 von Mauken ab der Wasserspiegel zunehmend bis um etwa 0,40 m höher stand als am 28. August 1878, obgleich er oberhalb, namentlich im Königreich Sachsen nur geringe Unterschiede zeigt. Es darf jedoch aus dieser Erscheinung noch nicht geschlossen werden, dass in dem Zeitraum von 5 Jahren sich die Stromsohle so erheblich verändert habe; die Ursache ist vielmehr in dem mehr oder minder erreichten Beharrungs-Zustande zu suchen.

(Vergleichen den folgenden Abschnitt über die Wasserstands-Beobachtungen!)

Am 17. October 1883 wurde in derselben Weise, wie oben beschrieben, ein drittes Nivellement bei einem Wasserstande aufgenommen, welcher nach den Pegelbeobachtungen der 10jährigen Periode von 1872 bis 1881 etwa der gewöhnliche oder normale genannt werden konnte.

Für diesen höheren Wasserstand konnte man noch mit weniger Wahrscheinlichkeit auf den Eintritt eines Beharrungs-Zustandes rechnen; es zeigten daher auch während der Ausführung der Spiegel-Markirung die Pegel ein gleichmässiges Fallen von durchschnittlich 2 cm, und wurde die Beobachtung ausserdem durch die unerwartet eingetretene stürmische Witterung erschwert.

Das Ergebniss der vorstehend genannten drei Spiegel-Nivellements ist auf den Tafeln 1 bis 7 aufgetragen worden, und zwar das Nivellement I vom Jahre 1878 in punktirten, II und III vom Jahre 1883 in ausgezogenen Linien. Zur Uebersicht sind auch für die Sächsische Strecke die Resultate der Nivellements I und II mitgetheilt worden; an dem Nivellement III vom 17. October 1883 betheiligte sich Sachsen nicht.

Das Durchschnitts-Gefälle.

Ein Blick auf die mitgetheilten Zeichnungen zeigt, dass die beiden ausgezogenen Spiegel-Linien vom 12. Juni und vom 17. October 1883 — mit Ausnahme einiger Unregelmässigkeiten, welche nachstehend aufgeklärt werden sollen — im All-

gemeinen einander parallel laufen, d. h. also, dass das Gefälle des im Beharrungs-Zustande befindlichen Stromes innerhalb der hier zu untersuchenden Höhe zwischen N. W. und M. W. für die einzelnen Strecken konstant ist. *)

Die Gefällslinie bei dem niedrigeren Wasserstande vom 12. Juni zeigt allerdings mehr Unregelmässigkeiten als die dem Wasserstande vom 17. October entsprechende Linie und ist dieser Umstand auf den grösseren Einfluss der Stromkrümmungen und der Sandbänke bei kleinem Wasserstande zurück zu führen.

Es ist aber das Ziel der Stromregulirung, diese Gefälls-Unterschiede innerhalb der einzelnen Strecken nach Möglichkeit auszugleichen und ein Durchschnitts-Gefälle herzustellen, wie es auf den Tafeln 2 bis 6 graphisch ermittelt und eingezeichnet worden ist. Soweit es anging, sind diese neuen Gefälls-Linien parallel dem im Jahre 1883 wirklich nivellirten Spiegel gezogen worden und zwar in einer Höhe, welche dem gewöhnlichen Wasserstande aus der Zeitperiode 1874 bis 1883 entspricht. Durch die Gefälle-Brechpunkte wird die ganze Stromlänge von der sächsischen Grenze bis Geesthacht in eine Anzahl von Stromstrecken zerlegt, deren jede ein verschiedenes Durchschnittsgefälle besitzt und mithin auch in Bezug auf das Normal-Profil gesondert zu behandeln ist. Einzelne dieser Strecken sind für die weitere Bearbeitung wieder mit Rücksicht darauf zusammengefasst, dass für sie ein und derselbe Pegel massgebend ist, oder nochmals zer-

*) Sobald das Wasser über die Regulirungswerke tritt, hört das Gefälle wegen der verschiedenen Breiten des Vorlandes auf konstant zu sein und die Wechsel im Gefälle werden noch auffallender, sobald sich der Strom zwischen den Hochwasser-Deichen bezw. Hochufern bewegt, weil hierbei noch der Unterschied zwischen der kürzeren Linie des Hochwasser-Stromes und dem längeren, weil mehr gekrümmten, Laufe des Mittelwasserbettes zur Geltung kommt. Ein bei allen Wasserständen konstantes Gefälle kann man nur bei Flüssen erwarten, welche bis zur Linie des höchsten Hochwassers in ihren Ufern vollkommen richtig regulirt sind; dabei kann alsdann der Gefälle-Unterschied, welcher sich bei dem niedrigsten oder höchsten im oberen Stromlaufe beobachteten Wasserstande gegen das feste Niveau des Meeres ergibt, als meist zu unbedeutend vernachlässigt werden.

legt, wenn sie verschiedene Wassermengen abführen.

Ueber den Verlauf des Gesamt-Gefälles der Elbe von der sächsischen Grenze ab ist zu bemerken, dass bis Mühlberg ein relatives Durchschnitts-Gefälle von 250 mm auf 1 km ermittelt ist, dass unterhalb Mühlberg das stärkste Gefälle mit 306 mm auf 1 km auftritt, und dass von hierab das Gefälle allmählig nach dem Fluthgebiete abnimmt, so weit es nicht durch die beiden Stromschnellen von Torgau und Magdeburg, wo die Flusssohle zum Theil aus festem Felsen besteht, und ausserdem auch durch die Stromenge von Lauenburg beeinflusst wird. Dieser Einfluss macht sich der Art geltend, dass in den fraglichen Strecken selbst (siehe unten IIb, VIII und XVI der folgenden Tabelle) das Gefälle unverhältnissmässig stark ist (252 bezw. 288 bezw. 132 mm), während in den unmittelbar darüber sowohl wie darunter gelegenen Stromstrecken das Gefälle unverhältnissmässig klein ist. Es wird das relative Gefälle, namentlich in den oberhalb der Gefälle-Brechpunkte von Torgau und Magdeburg gelegenen Stromstrecken im Allgemeinen nicht als konstant anzusehen sein, sondern mit fallendem Wasser geringer werden.

Zur ausgiebigen Beurtheilung dieser Frage werden in den bezüglichen Strecken (II, VIIb u. VIII) noch wiederholte genaue Spiegel-Nivelllements bei verschiedenen Wasserständen ausgeführt werden.

Strecken-Eintheilung.

In nachstehender Tabelle sind die mit Ia bis XVIIb bezeichneten Strecken von der sächsischen Grenze (bei km 121) bis Geesthacht (bei km 584) zusammengestellt worden, wobei gleichzeitig ausser dem relativen auch das absolute Gefälle und die Ordinate des Wasserspiegels am Ende jeder Strecke angegeben ist. Auf den gewöhnlichen Wasserstand der Periode von 1874 bis 1883 bezogen soll die Ordinate des Wasserspiegels an der sächsischen Grenze = 90,40 m und bei Geesthacht = 6,64 m über Hamburger Null sein; da diese ganze Stromlänge $584 - 121 = 463$ km beträgt, so würde sich das durchschnittliche Gefälle der ganzen Strecke zu $\frac{83760}{463} = 181$ mm auf 1 km ergeben.

Eintheilung des Strom-Gefälles von der sächsischen Grenze bis zum Fluthgebiet.

№. der Strecke.	Die Strom-Strecke reicht:				Gesamt- Länge. km	Absolutes Gefälle. m	Ordinate des Wasserspiegels am Ende der Strecke. m	Relatives Durch- schnitts- Gefälle.	Massgebender Pegel bei:	Bemerkungen.
	von:		bis:							
	Ortsbezeichnung.	km	Ortsbezeichnung.	km						
Ia	Sächsische Grenze .	121,0	Mühlberger Pegel .	121,0	—	—	90,40	—	—	(ist die Ordinate an der sächsischen Grenze bei G. W. (1874—1883.)
Ib	Mühlberger Pegel .	128,0	Döbeltitzer Durch- stich	128,0	7	1,75	88,65	0,000250	Mühlberg	
IIa	Döbeltitzer Durch- stich	146,0	Torgauer Pegel . .	146,0	18	5,51	83,14	0,000306	desgl.	Stärkstes Gefälle.
IIb	Torgauer Pegel . .	154,5	Repitzer Heger . .	154,5	8,5	1,63	81,51	0,000192	Torgau	Stromschnelle.
IIIa	Repitzer Heger . .	160,5	Oberhalb Pretzsch .	160,5	6	1,51	80,00	0,000252	desgl.	
IIIb	Oberhalb Pretzsch .	183,5	Mündung d. schwar- zen Elster	183,5	23	4,46	75,54	0,000194	Mauken	Das Gefälle wächst wieder.
IV	Mündung d. schwar- zen Elster	198,5	Oberhalb Vockerode	198,5	15	3,60	71,94	0,000240	desgl.	
V	Oberhalb Vockerode	244,5	Mündung der Mulde	244,5	46	10,12	61,82	0,000220	Wittenberg	Stromschnelle.
VI	Mündung der Mulde	259,5	Mündung der Saale	259,5	15	2,86	58,96	0,000191	Rosslau	
VIIa	Mündung der Saale	290,7	Unterhalb Frohse .	290,7	31,2	5,96	53,00	0,000191	Barby	Das Gefälle wächst wie oben bei IIIb.
VIIb	Unterhalb Frohse .	314,7	Buckau	314,7	24	4,51	48,49	0,000188	desgl.	
VIII	Buckau	324,7	Herrenkrug-Brücke	324,7	10	2,10	46,39	0,000210	desgl.	Stromschnelle.
IX	Herrenkrug-Brücke	329,0	Mündung der Ohre	329,0	4,3	1,24	45,15	0,000288	Magdeburg	
X	Mündung der Ohre	350,3	Mündung d. Tanger	350,3	21,3	3,65	41,50	0,000171	Niegripp	Das Gefälle wächst wie oben bei IIIb.
XI	Mündung d. Tanger	388,0	Mündung der Havel	388,0	37,7	7,50	34,00	0,000199	Ferchland	
XII	Mündung der Havel	431,2	zur „Garbe“	431,2	43,2	7,65	26,35	0,000177	Hämerten und Sandau	Stromenge.
XIII	der „Garbe“	468,2	Mündung der Elde	468,2	37,0	5,70	20,65	0,000154	Wittenberge	
XIV	Mündung der Elde	504,5	Mündung d. Jeetzel	504,5	36,3	4,54	16,11	0,000125	Lenzen	Kleinstes Gefälle. Das Gefälle wächst wie oben bei IIIb.
XV	Mündung d. Jeetzel	522,5	Mündung der Sude	522,5	18	2,21	13,90	0,000123	Damnatz und Broda	
XVI	Mündung der Sude	557,0	Lauenburg	557,0	34,5	4,14	9,76	0,000120	Darchau	Stromenge.
XVIIa	Lauenburg	569,0	Avendorf	569,0	12	1,58	8,18	0,000132	Boizenburg u. Hohnstorf	
XVIIb	Avendorf	576,0	Geesthacht	576,0	7	0,58	7,60	0,000083	Artlenburg	Kleinstes Gefälle. Das Gefälle wächst wie oben bei IIIb.
XVIIb	Avendorf	576,0	Geesthacht	584,0	8	0,96	6,64	0,000120	desgl.	

Unterhalb Geesthacht beginnt das Fluthgebiet und gehören in dasselbe von dem der Elbstrom-Bauverwaltung zu Magdeburg unterstellten Strome noch die beiden Strecken:

1. von Geesthacht (km 584), bis zur Ilmenau-Mündung (km 599), für welche 15 km lange Strecke der Pegel zu Elbstorf massgebend ist, und
2. von der Ilmenau-Mündung (km 599) bis zur Seeve-Mündung (km 605), für welche 6 km lange Strecke der Pegel zu Hoopte gilt.

Auf Tafel 7 sind für diese beiden im Fluthgebiete befindlichen Strecken die Gefälle, bezw. wie bereits oben erwähnt wurde, die Gefälls-Grenzen aufgetragen worden, wie sie am 12. Juni und 17. October 1883 durch Nivellement festgestellt wurden. Nimmt man für jeden der Beobachtungspunkte das Mittel aus den an jenen beiden Tagen eingewogenen höchsten und niedrigsten Wasserständen, so erhält man 2 mittlere Gefälls-linien, welche, obwohl bei Geesthacht um etwa 0,40 m auseinanderliegend, doch bereits bei der Seeve-Mündung zusammen fallen. Auf der genannten Tafel sind diese gemittelten Linien in besonderer Zeichnung dargestellt.

III. Die Wasserstands-Beobachtungen.

Ueber die an der Elbe befindlichen Pegel, an welchen regelmässige Wasserstands-Beobachtungen angestellt und registriert werden, wurden zuerst von der Stromschau-Kommission vom Jahre 1850 eingehende Untersuchungen angestellt. Auf der Strecke von der Sächsischen Grenze bis zur Seeve-Mündung wurden damals die Pegel bei Mühlberg, Torgau, Wittenberg, Rosslau, Barby, Magdeburg, Parey, Sandau, Dom-Mühlenholz, Wittenberge, Schnackenburg, Lenzen, Broda, Damnatz, Hitzacker, Banke, Darchau, Bleckede, Hohnstorf, Elbstorf und Hoopte aufgeführt. In dem betreffenden Protokolle wird darauf hingewiesen, dass der in einem abgeschnittenen Elbarme weit entfernt vom Hauptstrome befindliche Pegel zu Parey für die Beurtheilung der Wasserstände ziemlich werthlos sei und es angemessen erscheine, zwischen Magdeburg und Sandau einen neuen Pegel aufzustellen, wozu Tangermünde wohl der geeignetste Punkt sei. Aehnliche Gründe wie bei Parey gaben später auch

Anlass, um Hitzacker aus der Reihe der Elbe-Pegel-Stationen zu streichen, weil dieser Pegel an der Jeetzel gelegen ist und seine Wasserstände von diesem Nebenflusse stark beeinflusst werden. Auch die regelmässige Beobachtung des Pegels zu Schnackenburg ist im Jahre 1883 eingestellt worden, da derselbe mit Rücksicht auf die nahe gelegenen Pegel zu Wittenberge und Lenzen als entbehrlich erkannt wurde.

Die übrigen oben angeführten Pegel-Stationen bestehen bis jetzt noch und sind um die nachfolgenden seitdem vermehrt worden:

Mauken	seit . .	1862.
Niegripp	„ . .	1872.
Ferchland	„ . .	1869.
Tangermünde	„ . .	1882.
Hämerten	„ . .	1873.
Boizenburg	„ . .	1858.

Der Pegel zu Hämerten liegt so nahe bei Tangermünde, dass er sowohl für Bau- als für Schiffahrtzwecke entbehrlich wäre; der Umstand aber, dass oberhalb der Eisenbahn-Brücke dort eine recht günstige Stelle für die Ausführung von Konsumtions-Messungen aufgefunden und ausgebaut worden ist, gab die Veranlassung, die Ergebnisse der letzteren auf den Pegel zu Hämerten zu beziehen, zumal über den Pegel zu Tangermünde noch keine langjährigen Beobachtungen vorliegen.

Nach etwa 10 Jahren wird der letztgenannte

Pegel allein genügen, und kann die Strom-Bauverwaltung alsdann auf die Beobachtungen bei Hämerten verzichten.

In der nachstehenden Tabelle sind die zur Zeit amtlich und regelmässig beobachteten Pegel in der Stromstrecke von der Sächsischen Grenze bis zur Seeve-Mündung nebst Angabe der wichtigeren auf sie Bezug habenden Ereignisse zusammengestellt. Ausser den darin enthaltenen 24 Pegeln (von denen Dom-Mühlenholz, Banke und Bleckede als unwichtig und für die Zukunft entbehrlich bezeichnet werden müssen) sind seit 1850 noch verschiedene andere Pegelstationen eingerichtet worden, welche entweder wie Coswig, Pölitze, Horst und Lauenburg (am rechten Ufer im Stecknitz-Kanale) wieder eingegangen sind, oder nur untergeordnete Bedeutung haben, wie der Pegel im Salinen-Kanale bei Schönebeck und der Pegel an der Herenkrug-Brücke bei Magdeburg. Von Seiten Hamburgs sind in diesem Zeitraume die Pegel zu Geesthacht und Zollenspinner aufgestellt worden, von denen aber nur der letztere die Bedeutung eines Hauptpegels erhalten hat.

Da sich zwischen den Einmündungen der Mulde und der Saale in letzter Zeit, zumal bei Ausarbeitung dieser Schrift, der Mangel eines regelmässig beobachteten Pegels fühlbar gemacht hat, so soll demnächst eine Pegelstation in Aken (km 275) eingerichtet werden.

Zusammenstellung

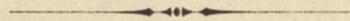
der

zur Zeit amtlich und regelmässig beobachteten

Elbe-Pegel

zwischen

der sächsischen Grenze und der Seeve-Mündung.



Zusammenstellung der zur Zeit amtlich und regelmässig
und der

Lau- fende №	Namen des Pegels.	Ort der Anstellung.	Konstruktion.	Ob zuverlässig.	Entfernung von der böhmisch- sächsischen Grenze. km	Höhe des Nullpunktes über Hamburger Null**) m	Be- obachtet seit dem Jahre:
1	Mühlberg.	Am linken Ufer bei der Plothar's Fähr an der strom-abgekehrten Böschung des Deiches.	Zweitheilig; massiv aus Sandstein-Platten mit eingemeisselter Theilung; geneigt.	Die Fundirung ist nicht sicher; daher zuweilen Schwankungen.	127,98	86,987	1819 bzw. 1867 *
2	Torgau.	Am Unterhaupte des ersten linksseitigen Strompfeilers der Strassen-Brücke.	Die Theilung ist in die Sandstein-Quadern des Pfeilers eingemeisselt; senkrecht.	Zuverlässig. *	154,63	80,270	1817
3	Mauken (bei Pretzsch).	N. W. Pegel am rechten Uferende; H. W. Pegel an der Deich-Böschung.	Zweitheilig; geneigt liegend, aus Granit-Quadern mit eingemeisselter Theilung. *	Fundirung des N. W. Pegels nicht sicher.	184,53	76,613	1862
4	Wittenberg.	Am Unterhaupte des 5. Strompfeilers (von rechts gezählt) der Strassen-Brücke.	Die Theilung ist in die Sandstein-Quadern des Pfeilers eingemeisselt.	Ziemlich zuverlässig. *	214,12	66,803	1817
5	Rosslau in Anhalt.	Am Unterhaupte des ersten linksseitigen Strompfeilers der Strassen-Brücke.	Die Pegellatte von Holz ist senkrecht an dem Pfeiler befestigt.	Zuverlässig.	257,81	58,216	1824
6	Barby.	Am linken Ufer an einem besonderen gemauerten Pfeiler in dem alten Elbarm (Hafen) am Schlossgarten.	Senkrechte Holzlatte an genanntem Pfeiler.	Zuverlässig.	293,44	50,896	1841
7	Magdeburg.	An der linksseitigen Ufermauer dicht unterhalb der Strassenbrücke über die Elbe.	Die Skala aus Porzellan-Platten ist in eine Mauernische eingelegt.	Zuverlässig. *	326,64	44,348	1817 bzw. 1863 *
8	Niegripp.	Auf dem rechten Ufer am Oberhaupte der Schleuse des Jhle-Kanals.	Hölzerne senkrechte Latte in einem Dammfalz.	Zuverlässig.	346,07	40,430	1872

***) Vergleiche hierzu die Anmerkung auf Seite 9. Die in dieser Spalte enthaltenen Zahlen dürfen — zur Vermeidung

beobachteten Elbe-Pegel zwischen der sächsischen Grenze
Seeve-Mündung.

Seit Beginn der Beobachtungen war:				Bemerkungen (zu den mit * bezeichneten Stellen).
Der höchste eisfreie Wasserstand		Der niedrigste eisfreie Wasserstand		
m	im Jahre:	m	im Jahre:	
7,61	1830 (März)	0,47	1874 (September)	In den Jahren 1864, 1865 und 1866 ist der Pegel nicht regelmässig beobachtet worden. Bis zum Jahre 1862 d. h. vor Ausführung des Mühlberger Durchstichs befand sich der Pegel unmittelbar bei der Stadt, am oberen Ende des neuerdings dort angelegten Winterhafens. Der jetzt bestehende Pegel wird seit 1867 regelmässig beobachtet.
6,96 *	1862 (Februar)	0,37	1874 (September)	Bis 1840, d. h. vor dem Umbau der Brücke war die Pegel-Theilung in die linksseitige Ufermauer eingemeisselt. 1878 und 1879 sind 4 Strom-Mittelpfeiler herausgenommen worden, wodurch die Wasserstände am Pegel beeinflusst sind. Bei Eisstand wurde im Februar 1850 ein Wasserstand von 7,43 m beobachtet.
6,91	1862 (Februar)	0,43	1874 (November)	Bei Niedrig-Wasser wird ein hölzerner Hilfspegel aufgestellt, weil das Wasser alsdann nicht an den im Bühnen-Intervall befindlichen Pegel herantreten kann.
5,28	1862 (Februar)	0,35	1874 (October)	Bei kleinen Wasserständen sind in Folge einer vor dem betreffenden Pfeiler im Strome befindlichen Sandbank die Pegel-Ablesungen ungenau.
5,47	1845	0,21 *	1874 (October)	Bei Eisstand ist im Januar 1875 ein Wasserstand von — 0,57 m beobachtet worden.
6,33	1845 (April)	0,26 *	1874 (October)	Vom Juli bis November 1842 ist der Pegel nicht regelmässig beobachtet worden. Der an der Eisenbahn-Brücke befindliche Pegel ist mehrere Jahre lang beobachtet worden und zeigte dabei im Allgemeinen keine Abweichung von dem alten Schlosspegel.
5,57	1865 (April)	0,37	1876 (August)	Die Wasserstände am Pegel dürften durch die vielen Veränderungen in seiner Umgebung, wie Abbruch eines Theils der Zitadelle und der „Bombe“, Felsprengungen im Strombette sowie durch die Anlage der Wehre bei Cracau und bei Pretzien stark beeinflusst sein. Der jetzige Pegel besteht seit 1863; der frühere befand sich 150 m oberhalb an dem rechten Stromufer.
6,18	1881 (März)	0,14	1874 (October)	

von Fehlern — nicht zusammen mit Höhen-Angaben der Königl. Landes-Aufnahme verwendet werden.

Lau- fende Nr.	Namen des Pegels.	Ort der Aufstellung.	Konstruktion.	Ob zuverlässig.	Entfernung von der böhmisch- sächsischen Grenze. km	Höhe des Nullpunktes über Hamburger Null.**) m	Be- obachtet seit dem Jahre:
10	Tangermünde.	N. W. Pegel auf dem linken Ufer an der oberen Böschung der Fährbühne; H. W. Pegel an der benachbarten Futtermauer.	Zweitheilig; N. W. Pegel geneigt aus Gusseisen auf Holz-Fundament; H. W. Pegel senkrecht aus Holz.	Bisher als zuverlässig befunden.	388,18	*	1883
10a	Hämerten.	Am Unterhaupt des 4. Strompfeilers (von rechts gezählt) der Eisenbahnbrücke, neben der Drehbrücken-Oeffnung.	Senkrecht befestigte Holzlatte.	Zuverlässig.	394,63	1,664	1873
11	Sandau.	Auf dem linken Ufer an der Deichböschung beim Fährkrüge.	Zweitheilig; geneigt und aus Holz gefertigt.	Zuverlässig.	416,00	26,887 <i>23,47 m. W.</i>	1832
12	Dom-Mühlenholz (bei Havelberg).	Auf dem rechten Ufer an der Kupirung unterhalb des Mittelwerders.	Dreitheilig; senkrecht und aus Holz gefertigt.	Nicht sehr zuverlässig.	422,10	25,726	1866
13	Wittenberge.	Auf dem rechten Ufer im Hafen beim Königl. Bauhofe.	Dreitheilig; der unterste und oberste Theil senkrecht, der mittlere geneigt; aus Holz gefertigt.	Zuverlässig.	Etwa 454,70 *	21,016	1829
14	Lenzen.	Auf dem rechten Ufer im Hafen an der Deichböschung.	Geneigt liegende Holzlatte auf hölzernem Unterbau mit Stein-Unterlage.	Zuverlässig.	Bei N. W. und M. W. 484,60, bei H. W. 484,07 *	16,870	1829
15	Broda (bei Dömitz) in Mecklenburg.	Auf dem rechten Ufer am Winter-Deiche.	Zweitheilig; der obere Theil geneigt aus Sandstein-Platten auf Beton mit eingemeisselter Theilung; der untere Theil senkrecht von Holz.	Zuverlässig.	507,00	14,738	1853 *
16	Damnatz.	Auf dem linken Ufer an der Deichböschung.	Zweitheilig; N. W. Pegel senkrecht, H. W. Pegel geneigt auf Holz-Unterbau.	Zuverlässig.	509,30	14,408	1839

**) Vergleiche hierzu die Anmerkung auf Seite 9. Die in dieser Spalte enthaltenen Zahlen dürfen — zur Vermeidung

Seit Beginn der Beobachtungen war:				Bemerkungen (zu den mit * bezeichneten Stellen).
Der höchste eisfreie Wasserstand		Der niedrigste eisfreie Wasserstand		
m	im Jahre:	m	im Jahre:	
6,38	1876 (Februar)	0,70	1874 (September)	Der alte geneigt liegende Pegel wurde durch Hochwasser unterwaschen und 1877 durch die jetzige Konstruktion ersetzt.
6,51	1881 (März)	—	—	Der Nullpunkt ist in seiner Höhenlage bisher nicht zuverlässig bestimmt; bei der Ausführung des Präzisions-Nivellements wurde er vom rechten Ufer angenähert = 32,03 m bestimmt.
36,06	1881 (März)	29,61	1872 (August)	Der Pegel wird seit Erbauung der Brücke täglich 3 Mal Seitens der Eisenbahn-Verwaltung beobachtet.
6,49 *	1862 (Februar)	0,45	1835 (November)	Bei Eisgang wurde im Jahre 1850 der Wasserstand von + 7,09 m beobachtet.
6,52	1881 (März)	0,45	1868 (September)	Der Pegel dürfte mit Rücksicht auf den nahe gelegenen Pegel zu Sandau in Zukunft entbehrlich werden.
6,25 *	1881 (März)	0,06	1874 (October)	Da der Pegel im Hafen gelegen ist, welcher durch hochwasserfreien Damm und niedrige Regulirungswerke vom Strome getrennt ist, so zeigt er je nach Massgabe der Ueberfluthung der letzteren einen Wasserstand an, der bei N. W. einer Entfernung von 454,85 und bei H. W. einer solchen von 454,60 km entspricht. Bei Eisgang wurde im März 1838 ein Wasserstand von 6,44 m beobachtet.
6,46	1881 (März)	0,05	1874 (October)	Die Verhältnisse sind ähnlich wie in Wittenberge. Bei einem Wasserstande von etwa 3,70 m tritt das Wasser von oben über das Vorland in den Hafen und an den Pegel heran, sonst von unterhalb.
5,64	1848	—0,44	1874 (September bis November)	In der Zeit vom 1. Juni 1857 bis 1. Juli 1858 waren die Beobachtungen unregelmässig.
5,51 *	1862 (Februar)	—0,93	1842 (September)	Bei Eisgang wurde im Februar 1848 ein Wasserstand von 5,76 m beobachtet.

von Fehlern — nicht zusammen mit Höhen-Angaben der Königl. Landes-Aufnahme verwendet werden.

Lau- fende N ^o .	Namen des Pegels.	Ort der Aufstellung.	Konstruktion.	Ob zuverlässig.	Entfernung von der böhmisch- sächsischen Grenze. km	Höhe des Nullpunktes über Hamburger Null**) m	Be- obachtet seit dem Jahre:
17	Banke.	Auf dem rechten Ufer an der Deichböschung.	Wie bei No. 16.	Zuverlässig.	527,50	12,267	1839 *
18	Darchau.	Auf dem rechten Ufer an der Deichböschung.	Wie bei No. 16.	Zuverlässig.	535,76	11,260	1839 *
19	Bleckede.	Auf dem linken Ufer in einem alten Elbarme (der „halbe Mond“); H. W. — Pegel nahe am Schlosse.	Dreitheilig aus Holz gefertigt; der oberste und unterste Theil senkrecht, der mittlere geneigt.	Wegen der ungünstigen Lage nicht zuverlässig, namentlich beim Fortschreiten der Regulierung.	Bei N. W. und M. W. 550,75 bei H. W. 550,07	9,535	1838
20	Boizenburg in Mecklenburg.	Auf dem rechten Ufer kurz unterhalb der Einmündung der Boize.	Dreitheilig, senkrecht und aus Holz gefertigt.	Zuverlässig.	559,53	8,272	1858 *
21	Hohnstorf (bei Lauenburg).	An dem linken Landpfeiler der Eisenbahn-Brücke.	Angeschraubte senkrechte Pegelplatte aus Gusseisen.	Zuverlässig.	568,90 <i>+ 3,523 m</i>	6,926	1838
22	Artlenburg.	Am linken Ufer hinter der Steinbühne vor dem Artlenburger Landeplatz (Fähr-Stelle).	Dreitheilig; der obere Theil geneigt und massiv, der mittlere senkrecht von Holz der untere geneigt von Holz.	In den Jahren 1881, 1882, 1883 wurden einige Schwankungen bemerkt.	573,85	6,510	1843 *
23	Elbstorf.	Am linken Ufer am Winterdeiche nahe dem Bühnenmeister-Hause.	Zweitheilig, von Holz; beide Theile geneigt.	Zuverlässig.	590,00	4,703	1859
24	Hoopte.	Am linken Ufer bei „Pahls Ort“ in der Deichböschung.	Eintheilig, geneigt und aus Holz gefertigt.	Zuverlässig.	599,70	3,949	1859

***) Vergleiche hierzu die Anmerkung auf Seite 9. Die in dieser Spalte enthaltenen Zahlen dürfen — zur Vermeidung

Seit Beginn der Beobachtungen war:				Bemerkungen (zu den mit * bezeichneten Stellen).
Der höchste eisfreie Wasserstand		Der niedrigste eis- freie Wasserstand		
m	im Jahre:	m	im Jahre:	
5,32	1862 (Februar)	—0,79	1842 (September)	Im Jahre 1847 wurde der Pegel nicht regelmässig beobachtet. Der Pegel wird vom 1. Januar 1885 ab amtlich nicht mehr beobachtet.
5,14	1862 (Februar)	—0,80	1842 (September)	Im Jahre 1847 wurde der Pegel nicht regelmässig beobachtet.
5,04	1862 (Februar)	—0,88	1842 (September)	Durch die in den letzten Jahren ausgeführten Regulirungs- bauten sind die Pegel-Angaben recht unsicher geworden; bei N. W. sind dieselben relativ zu niedrig, bei H. W. wegen des Auf- staus zu gross. Der Pegel wird vom 1. April 1885 ab amtlich nicht mehr beobachtet.
5,63	1876	—0,30	1874	Anfangs befand sich der Pegel an der Brakeder Fähre; 1865 wurde er in die Boize verlegt (beim Elbzoll-Hause) und 1877 an die jetzige Stelle.
5,99 *	1876 (März)	—0,39	1842 (September)	Vor der Erbauung der Brücke d. i. bis Februar 1878 befand sich der alte Pegel 175 m oberhalb an der Deichböschung. Die Nullpunkte beider Pegel wurden dann mit Vernachlässigung des Gefälles für die 175 m gleich hoch gelegt. Bei Eisgang wurde im März 1855 ein Wasserstand von 6,45 m beobachtet.
5,58 *	1881 (März)	—0,29	1874 (October)	Die Beobachtungen der Jahre 1864, 1865 und 1867 sind un- vollständig. Bei Eisgang wurde im März 1855 ein Wasserstand von 6,07 m beobachtet. (Am Artlenburger Pegel werden nur ungewöhnlich hohe Spring- und Sturmfluthen bemerkbar.)
5,58	1881 (März)	—0,24	1865 (October)	Sowohl dieser Pegel sowie der folgende, Hoopte, liegen bereits in der von Ebbe und Fluth beeinflussten Stromstrecke; die Beobachtung an beiden Pegeln geschieht der Art, dass die im Laufe eines jeden Tages (von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends) eintretenden höchsten und niedrigsten Wasserstände nebst der Zeit ihres Eintritts registriert werden.
4,80	1881 (März)	—0,56	1865 (October)	Bei gewöhnlichen Wasserständen beträgt der Unter- schied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstände im Laufe eines Tages bei Elbstorf etwa 0,15, bei Hoopte etwa 0,60 m; bei sehr niedrigen Wasserständen und entsprechender Wind-Richtung sind die Unterschiede grösser.

von Fehlern — nicht zusammen mit Höhen-Angaben der Königl. Landes-Aufnahme verwendet werden.

Pegel-Aufstellung im Allgemeinen.

Im Anschluss an die fünfte Spalte der vorstehenden Zusammenstellung muss im Allgemeinen in Bezug auf den Werth der Pegel für die Beurtheilung der Schwankungen in den Wasserständen bemerkt werden, dass zunächst alle diejenigen Pegel als mehr oder minder unzuverlässig anzusehen sind, welche nicht am freien Strome, sondern in Häfen bzw. alten Flussarmen stehen. Ausser anderen Gründen werden die Wasserstands-Beobachtungen hier namentlich dadurch ungenau, dass bei einigen bestimmten, besonders stromauf gerichteten Winden vor den Pegeln ein erheblicher Aufstau entsteht, der dem wirklichen Verhalten des Stromes nicht entspricht. Dieser Umstand trifft bei den Pegeln zu Wittenberge, Lenzen und Bleckede und einigermaßen auch bei denen zu Barby, Niegripp und Dom-Mühlenholz zu.

Was ferner die an Brückenpfeilern befestigten Pegel betrifft, so geben die Schwankungen ihrer Wasserstände im Allgemeinen darum kein deutliches Bild von dem Verhalten des ganzen Stromes, weil durch jede Brücke eine mehr oder weniger erhebliche Verengung des Stromes hervorgerufen wird, wodurch dort die Gefälls-Verhältnisse andere als im freien Strome werden. Dies gilt für die Pegel zu Torgau, Wittenberg, Rosslau, Magdeburg, Hämerten und Hohnstorf, sodass schliesslich die Pegel von Mühlberg, Mauken, Ferchland, Tangermünde, Sandau, Broda, Damnatz, Banke, Darchau, Boizenburg, Artlenburg, Elbstorf und Hoopte als am günstigsten gelegen erscheinen. Es muss aber an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass alle an einem Strome gelegenen Pegel erst dann für hydrotechnische Untersuchungen recht brauchbar werden, wenn an ihrem Standorte der Strom derart durch Uferdeckwerke oder völlig hinterfüllte Parallelwerke regulirt ist, dass das Pegel-Querprofil bei allen Wasserständen durchaus geschlossen und überall mit fliessendem Wasser erfüllt ist. Erst nachdem alsdann die den verschiedenen Pegelständen entsprechenden Flächeninhalte der Pegel-Profile bekannt sind, kann man aus dem Mass des Fallens oder Steigens sich ein richtiges Urtheil über die Zu- oder Abnahme der Wassermengen bilden.

Verwerthung der Pegel-Beobachtungen.

Die Elbe-Pegel sind bisher nur als Massstäbe für die absolute Höhe des Wassers benutzt worden und in diesem Sinne ist die regelmässige Beobachtung und Zusammenstellung der Wasserstände im Interesse

- 1) der Stromregulirungsbauten bzw. der hierzu erforderlichen hydrometrischen Vorarbeiten,
- 2) der Schifffahrt in Betreff der Fahrwasser-Tiefen und

3) der Schutzvorkehrungen gegen Hochwasser-Gefahren ausgeführt worden.

Da die beiden letztgenannten Zwecke nur erreicht werden können, wenn die Pegelbeobachtungen rechtzeitig dem interessirten Publikum bekannt gemacht werden, so ist bereits seit längerer Zeit die Einrichtung getroffen, dass an den Pegeln zu Dresden, Torgau, Wittenberg, Rosslau, Barby, Tangermünde, Wittenberge, Dömitz (das ist in Wirklichkeit Broda) und Lauenburg (das ist Hohnstorf) täglich die Wasserstände um die Mittagszeit beobachtet, und die Ablesungen telegraphisch nach Magdeburg gemeldet werden, wo sie nebst dem Wasserstande am Magdeburger Pegel durch den am Abend desselben Tages erscheinenden „amtlichen Magdeburger Anzeiger“ veröffentlicht werden. Mit Rücksicht auf den grossen Einfluss der Saale ist dieselbe Anordnung auch für die Pegelstationen zu Trotha (unterhalb Halle) und Calbe getroffen, welche in gleicher Weise täglich die Wasserstände telegraphisch nach Magdeburg mittheilen.

Ausserdem ist für den unter 3) genannten Zweck ein besonderer Hochwasser-Nachrichten-Dienst eingerichtet, durch welchen bei Eintritt von Hochwasser (sowohl im Winter wie im Sommer) und bei Eisgefahren allen interessirten Behörden, Deich-Verbänden, Stadt- und Landgemeinden, sowie allen Privatpersonen jeder Zeit schnelle und zuverlässige telegraphische Nachrichten mitgetheilt werden.

Die wichtigsten Wasserstände.

Was den unter 1) aufgeführten Punkt betrifft, so sind einerseits für die zur Aufstellung von Regulirungs-Plänen erforderlichen hydrometrischen Vorarbeiten, andererseits für die Ausführung der Regulirungswerke und die Beurtheilung ihrer Wirkungen nachstehende Wasserstände von Bedeutung:

1. Der höchste eisfreie Wasserstand (H. W.),
2. der mittlere Wasserstand (M. W.) d. i. das arithmetische Mittel aus sämmtlichen täglichen Pegelablesungen,
3. der gewöhnliche (normale) Wasserstand (G. W.), welcher im Jahre ebenso oft überschritten, als nicht erreicht worden ist,
4. der mittlere Sommer-Wasserstand (S. W.) d. i. das arithmetische Mittel aus den täglichen Pegel-Ablesungen in den Monaten Juni bis einschliesslich November, die Vegetations-Grenze,
5. der mittlere niedrigste Wasserstand (M. N. W.) d. i. das arithmetische Mittel aus den überhaupt niedrigsten eisfreien Wasserständen der einzelnen Jahre,
6. der überhaupt niedrigste eisfreie Wasserstand (N. W.)

Es ist nicht nur die Kenntniss dieser Wasserstände an sich von Werth, sondern besonders die ihrer Veränderung, d. h. ihres Wachsens und Abnehmens im Laufe gewisser Zeitperioden.

Im Allgemeinen bilden, wie schon erwähnt, die Pegel einen Massstab für die abfliessenden Wassermengen; die grossen Schwankungen aber der oben besonders unter 2 bis 5 angeführten Wasserstände in den einzelnen Zeitperioden haben nicht allein ihren Grund in den Schwankungen der abgeführten Wassermengen d. i. also angenähert der atmosphärischen Niederschläge, sondern auch — und vielleicht nicht zum wenigsten — in den Veränderungen, welche am Standorte des Pegels während dieser Perioden vorgegangen sind, wie Vertiefung oder Verflachung einer beweglichen Flusssohle, Einschränkung der Strombreite, Deich-Veränderungen, Einbau oder Abbruch von Brücken-Pfeilern etc.

Ausser diesen Ursachen in der Nähe eines jeden Pegels verändert sich aber auch im Laufe der Zeit das Spiegel- und Sohlengefälle des ganzen Stromes, weil einerseits jeder Wasserlauf naturgemäss das Bestreben hat, seine Sohle im oberen Laufe zu vertiefen und im

unteren zu erhöhen und andererseits die seit Jahrzehnten in Ausführung begriffenen Regulirungswerke auf eine Vertiefung des ganzen Bettes hinwirken.

Mit Rücksicht auf diese Veränderlichkeit der Wasserstände erscheint es angemessen, zur Verwerthung der Pegelbeobachtungen, die unter 2 bis 5 genannten Wasserstände nicht aus zu langer Zeitperiode sondern nur aus den je letzten 10 Jahren zu ermitteln.

Um eine Uebersicht über die Schwankungen der Wasserstände seit Beginn der Pegelbeobachtungen zu erhalten, sind in der nachstehenden Tabelle für die Pegel bei Mühlberg, Torgau, Wittenberg, Rosslau (mit Ausnahme von G. W.), Barby, Magdeburg, Sandau, Lenzen, Darchau und Artlenburg die unter 2 bis 5 genannten mittleren Wasserstände aus je 10jährigen Perioden zusammengestellt. Es sind dabei die überhaupt grössten und kleinsten Werthe für jeden Pegel durch fetten Druck kenntlich gemacht und die Wellen-Thäler (Minima) und Wellen-Scheitel (Maxima) durch waagerechte Linien hervorgehoben worden.

Die Schwankungen in den Wasserständen der Elbe-Pegel in je

Table with 5 main columns: Mühlberg, Torgau, Wittenberg, Rosslau, Barby. Each column contains 4 sub-columns (M.W., G.W., S.W., M.N.W.) and rows for 10-year periods from 1817 to 1883.

10 jährigen Perioden seit Beginn der regelmässigen Beobachtungen.

Table with 5 main columns: Magdeburg, Sandau, Lenzen, Darchau, Artlenburg. Each column contains 4 sub-columns (M.W., G.W., S.W., M.N.W.) and rows for 10-year periods from 1817 to 1883.

Die Ergebnisse dieser Tabelle sind auf Tafel 8 graphisch dargestellt.

Man ersieht daraus, dass die in Frage stehenden Wasserstände weder nach bestimmten Gesetzen gleichmässig abnehmen noch zunehmen, sondern dass sie an allen Pegeln in fast gleicher Weise wellenartigen Schwankungen unterworfen sind. Soweit die Beobachtungen zurückreichen, zeigen sich bisher zwei Wellen, deren Scheitel, d. h. höchsten Punkte, im Allgemeinen in den Zeitraum von 1824 bis 1833 und in den von 1846 bis 1856 fallen. Für die Pegel zu Rosslau und Magdeburg ergiebt der erstere Zeitraum zugleich die überhaupt grössten Werthe, für alle andern Pegel — mit kleinen Abweichungen bei Torgau, Sandau und Darchau — dagegen der letztere.

Die tiefsten Punkte der Wellenthäler finden sich in den Zeiträumen von 1818 bis 1828, von 1832 bis 1843 (mit Ausnahmen bei Mühlberg) und, für die Pegel bis und einschliesslich Magdeburg, von 1868 bis 1878. Dies letztgenannte Wellenthal enthält auch die überhaupt kleinsten Werthe; es zeigen aber M. W. und G. W. bei Mühlberg, M. N. W. bei Torgau und M. W. und G. W. bei Barby auffallende Abweichungen.

Die Pegel unterhalb Magdeburg (Sandau, Lenzen, Darchau und Artlenburg) zeigen mehr Uebereinstimmung: Der arithmetisch mittlere und der gewöhnliche Wasserstand haben ihren überhaupt tiefsten Punkt in dem Zeitraume von 1857 bis 1866, der mittlere Sommer- und der mittlere Niedrigwasserstand dagegen in dem Zeitraume von 1865 bis 1875.

Vergleicht man die absolute Höhenlage der beiden an jedem Pegel beobachteten Minima gegen einander, so ergiebt sich die Thatsache, dass die in die Zeit der letzten 20 Jahre fallenden tiefsten Punkte aller Pegelstände mehr oder minder erheblich tiefer liegen als die tiefsten Punkte aus der Periode 1833 bis 1843. Am auffallendsten ist dies bei der Linie des mittleren Niedrigwassers der Fall, welche bei

Mühlberg	einen Unterschied von	20	cm
Torgau	"	"	52 "
Wittenberg	"	"	28 "
Rosslau	"	"	56 "
Magdeburg	"	"	22 "
Sandau	"	"	7 "
Lenzen	"	"	28 "

aufweist.

Die Pegel zu Barby, Darchau und Artlenburg sind zu diesem Vergleich nicht lange genug beobachtet; es muss aber erwähnt werden, dass die Niedrigwasser-Linie bei Darchau in der Periode von 1840 bis 1849 einen tiefsten Punkt hat, welcher nur 1 cm höher liegt als der tiefste Punkt der Periode von 1865 bis 1874, so dass dort wahrscheinlich keine Senkung des Spiegels eingetreten ist.

Eine hinreichende Erklärung und Beurtheilung der beschriebenen Schwankungen in den Wasserständen und dementsprechend in den Abflussmengen kann nur durch den Vergleich der nach denselben Perioden zusammengestellten atmosphärischen Niederschläge ermöglicht werden, wozu unten im Abschnitte VI. ein Versuch gemacht werden wird.

Es muss jedoch schon hier darauf hingewiesen werden, dass namentlich das ältere vorhandene Material an meteorologischen Beobachtungen dazu leider in keiner Weise ausreicht und man sich begnügen muss, dies als eine durchaus empfehlenswerthe und nutzbringende Aufgabe für die Zukunft hinzustellen.

Es wird in Betreff der Wasserstands-Beobachtungen zweckmässig sein, sowohl für hydro-metrische Arbeiten wie für Regulirungs-Entwürfe die oben unter 1 bis 6 (Seite 22) aufgeführten Pegelstände nur aus dem Zeitraum der je letzten 10 Jahre zu ermitteln und zu Grunde zu legen, um so den soeben dargestellten Schwankungen möglichst Rechnung zu tragen.

Nachstehend sind die bezüglichen Zahlen für die Periode von 1874 bis 1883 mitgetheilt, wie sie bei der Bestimmung von Normal-Profilen verwendet werden sollen.

Die der Bestimmung von Normalprofilen zu Grunde gelegten Wasserstände der Elbe-Pegel zwischen der sächsischen Grenze und der Seeve-Mündung in den Jahren 1874—1883.

№	P e g e l bei	Höchster eisfreier Wasserstand.		Niedrigster eisfreier Wasserstand.		Arith- metisch mittlerer Wasser- stand. M. W. m	Gewöhn- licher (Normal-) Wasser- stand. G. W. m	Mittlerer Sommer- Wasser- stand (Juni-No- vember). S. W. m	Mittlerer niedrigster Wasser- stand. M. N. W. m
		H. W.		N. W.					
		m	Jahr.	m	Jahr.				
1	Mühlberg	7,39	1876	0,47	1874	1,94	1,72	1,51	0,68
2	Torgau	6,78	1876	0,37	1874	1,50	1,24	1,11	0,48
3	Mauken	6,06	1876	0,43	1874	1,84	1,67	1,45	0,70
4	Wittenberg	5,00	1876	0,35	1874	1,78	1,64	1,37	0,67
5	Rosslau	4,94	1876	—0,21	1874	1,36	1,13	0,95	0,27
6	Barby	6,00	1876	0,26	1874	1,94	1,67	1,45	0,65
7	Magdeburg	5,53	1881	0,37	1876	1,69	1,46	1,29	0,72
8	Niegripp	6,18	1881	0,14	1874	1,98	1,78	1,45	0,59
9	Ferchland	6,54	1881	0,70	1874	2,38	2,20	1,86	1,12
10	Hämerten	36,06	1881	29,66	1874	31,27	31,07	30,77	30,03
11	Sandau	6,39	1881	0,59	1874	2,26	2,09	1,77	1,07
12	Dom-Mühlenholz	6,52	1881	0,46	1874	2,24	2,04	1,71	0,97
13	Wittenberge	6,25	1881	0,06	1874	1,92	1,71	1,33	0,64
14	Lenzen	6,46	1881	0,05	1874	1,99	1,74	1,34	0,66
15	Broda	5,53	1881	—0,44	1874	1,29	1,03	0,66	0,02
16	Damnatz	5,47	1881	—0,63	1874	1,35	1,04	0,68	0,03
17	Banke	5,29	1881	—0,50	1874	1,26	1,03	0,65	—0,01
18	Darchau	5,01	1881	—0,44	1874	1,27	1,01	0,72	0,04
19	Bleckede	4,98	1881	—0,51	1874	1,19	0,95	0,59	—0,02
20	Boizenburg	5,56	1881	—0,30	1874	1,39	1,10	0,77	0,22
21	Hohnstorf	5,99	1876	—0,37	1874	1,54	1,25	0,86	0,20
22	Artienburg	5,58	1881	—0,29	1874	1,50	1,26	0,86	0,22
23	Elbstorf { Ebbe	—	—	—0,16	1874	1,50	1,27	0,84	0,17
		{ Fluth	5,58	1881	—	—	1,63	1,39	1,03
24	Hoopte { Ebbe	—	—	—0,22	1874	1,27	1,03	0,74	0,17
		{ Fluth	4,80	1881	—	—	1,75	1,58	1,42

Bezüglich des gewöhnlichen Wasserstandes, welcher im Laufe eines Jahres an ebenso viel Tagen überschritten, als nicht erreicht wurde, ist zu erwähnen, dass derselbe aus den Häufigkeiten der Wasserstände bestimmt worden ist, welche für jedes Jahr und jeden Pegel in Abständen von 0,20 m ermittelt und graphisch aufgetragen wurden. Auf Tafel 9 sind diese Häufigkeiten an den oben aufgeführten 24 Elbe-Pegeln für den Zeitraum von 1874 bis 1883 dargestellt worden.

Um ferner auch ein Bild über die Schwankungen in den höchsten, mittleren und niedrigsten Monats-Wasserständen zu geben, sind dieselben für die Pegel zu Torgau, Barby, Sandau, Lenzen, Darchau und Artienburg auf Tafel 10 derart graphisch dargestellt, dass in der ersten Reihe die Mittelwerthe seit Beginn der regelmässigen Pegelbeobachtungen bis zum Jahre 1860, als dem Anfang der energischen Stromregulirung, in der zweiten Reihe die Mittelwerthe von Beginn der Beobachtungen bis 1880, in der dritten

Reihe die Mittelwerthe der Periode von 1861 bis 1880 und in der vierten Reihe die der Periode von 1874 bis 1883 aufgetragen worden sind.

Im Allgemeinen erkennt man bei allen Pegeln, dass die höchsten Wasserstände durchschnittlich im Monat März und die niedrigsten im Monat September eingetreten sind. Die letzteren sind ausserdem im Laufe der letzten Jahre etwas niedriger und die ersteren etwas höher geworden; es muss jedoch vorläufig (wie bereits oben angedeutet) dahin gestellt bleiben, ob man diese Erscheinungen als Folgen der Strom-Regulirung ansehen darf.

IV. Die Tiefen-Messungen.

Den Untersuchungen über die Fahrwasser-Tiefen in den einzelnen Stromstrecken und besonders bei kleinen Wasserständen ist schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung zugewendet gewesen. Dieselben dienen einerseits zur Beurtheilung der Wirkung der Regulirungs-Bauten sowie der Ver-

änderungen in der Lage des Thalwegs und andererseits in direkter Weise den Interessen der Schifffahrt.

Zum letztgenannten Zwecke werden seit dem Jahre 1877 aus jedem der 6 Baukreise während derjenigen Periode, in welcher die Schifffahrt nicht vollschiffig betrieben werden kann,*) wöchentlich zwei Mal (am Mittwoch und Sonnabend) und bei jäh fallendem Wasserstande täglich die seichtesten Stellen des Fahrwassers nach ihrer Lage und Wassertiefe öffentlich, zur Zeit durch den amtlichen Magdeburger Anzeiger bekannt gemacht.

Zum Zweck der hydrotechnischen Beurteilung der Strom-Verhältnisse wird seit dem Jahre 1868 alljährlich bei niedrigem Wasserstande die Fahrrinne auf der ganzen preussischen Elbe sorgfältig gepeilt, und werden die gefundenen Tiefen nach ihrer Lage möglichst genau in die betreffenden Blätter der Uebersichtskarte bezw. Vereinskarte eingetragen, wobei gleichzeitig die etwa vorhandenen grösseren Sandfelder aufgemessen und eingezeichnet werden. Indem die Ergebnisse von je drei auf einanderfolgenden Jahren in verschiedenen Farben in denselben Karten-Exemplaren dargestellt werden, erhält man eine sehr nutzbringende Uebersicht über die Veränderungen des Fahrwassers nach Richtung und Tiefe. Die Ausführung dieser Längs-Peilungen geschieht durch die Stromaufseher von einem Handkahn aus mittelst einer gewöhnlichen Peilstange, wobei alsdann die Lage der gepeilten Punkte nach den nächstgelegenen Buhnen oder andern festen Punkten angenähert auf der Karte bestimmt wird. Um dies Verfahren durch ein genaueres zu ersetzen und ein zuverlässigeres Bild von der Gestalt des Thalwegs zu erhalten, wurde im Jahre 1882 eine selbstzeichnende Peil-Vorrichtung (Patent Stecher) beschafft, mit welcher im Herbst des Jahres 1883 eine im Allgemeinen recht brauchbare vollständige Aufnahme der Fahrrinne von der sächsischen Grenze bis zur Seeemündung ausgeführt worden ist. Dieser Apparat liefert die Gestalt des Thalwegs in einem Massstabe der Höhen von 1:50 und der Längen je nach der Geschwindigkeit des ihn stromabwärts schleppenden Dampfers von 1:2500 bis 1:3500 direkt auf Papier aufgetragen.***) Zu bemerken ist hierbei, dass als Festpunkte für die Längen bezw. die Entfernungen meistens die seit dem Jahre 1877 auf der preussischen, anhaltischen, mecklenburgischen und hamburgischen Stromstrecke eingeführten, die Richtung des Fahrwassers be-

zeichnenden Landbaaken benutzt werden,*) deren Standorte am Tage der Peilung sicher bekannt sind, so dass die Auftragung des gepeilten Thalwegs ohne Mühe sehr angenähert richtig erfolgen kann.

Aus diesen alljährlich wiederholten Darstellungen der Lage des Fahrwassers in den Uebersichtskarten lassen sich verschiedene wichtige Schlüsse ziehen: Vor Allem fällt es auf, dass dieselbe (seit etwa zehn Jahren) in den oberen Stromstrecken von der sächsischen Grenze bis Barby, ja selbst bis Tangermünde im Allgemeinen nur sehr geringe Aenderungen erfahren hat, in Folge der Ausführung grösserer örtlicher Regulierungswerke oder der Wirkung des durch die unregelmässigen Deichlinien ungünstig geleiteten Hochwassers sind zuweilen zwischen den durch die natürlichen Krümmungen des Stromes bedingten Uebergängen einzelne neue entstanden, eine regelmässige merkliche Vorwärtsbewegung der Uebergänge hat aber nicht stattgefunden. Dem entsprechend befinden sich auf der genannten Strecke auch keine sich vorwärtsbewegenden Sandbänke, vielmehr gleitet das vom Strome mitgeführte Geschiebe wahrscheinlich die Sohle entlang. Auf der Strecke unterhalb Magdeburg, namentlich von Tangermünde bis zur Havelmündung bemerkt man im Laufe der Jahre wohl an einzelnen Stellen erhebliche Veränderungen in der Lage der Fahrrinne, bezw. der dort bereits merkbar auftretenden Sandbänke; die letzteren werden aber im wesentlichen nur durch den Hochwasserstrom bewegt, während sie bei gewöhnlichen und kleinen Wasserständen ihre Lage und ihre Form zu behalten pflegen. Ganz anders ist das Verhalten der Fahrrinne unterhalb der Havelmündung. Der Thalweg folgt hier nicht immer den natürlichen Krümmungen der Ufer, sondern man findet ihn selbst in starken Krümmungen zuweilen auf dem konvexen Ufer liegend. Er folgt fast ausnahmslos in stark gekrümmten Serpentinien der Bewegung der Sandbänke, welche, ziemlich regelmässig geformt, namentlich in geraden Stromstrecken in nahezu gleichen Abständen in der Mitte des Stromes auf einanderfolgen und sich stetig, selbst bei kleinen Wasserständen, (mit einer durchschnittlichen jährlichen Geschwindigkeit von etwa 0,25 km) vorwärts bewegen. Da die Havel und die anderen unterhalb mündenden Nebenflüsse wenig oder gar kein Geschiebe der Elbe zuführen, so lässt sich diese Erscheinung nur durch die dort vorhandene zu geringe mittlere Profilgeschwindigkeit erklären, bezw. durch die zu grossen Durchfluss-Profile.

Ausser diesen Längs-Peilungen der Fahrrinne ist seit dem Jahre 1882 mit der umfangreichen

*) Nach neuerer Bestimmung sobald sich Fahrwassertiefen unter 2,0 m vorfinden.

***) Eine etwas abweichende ältere Konstruktion des Erfinders ist im Jahrgange 1881 der Zeitschrift für Baukunde erschienen.

*) Vergleich die Mittheilung von F. Bauer im Jahrgange 1881 des Centralblattes der Bauverwaltung: „Ueber das Fahrwasser des Elbstromes und seine Bezeichnung“.

systematischen Aufnahme von Querprofilen auf der ganzen preussischen und anhaltischen Stromstrecke nach einheitlichem Plane vorgegangen. Vor Allem wurde hierbei gemäss den Beschlüssen der Magdeburger Konferenz von 1882 daran festgehalten, dass die Reduktion der gefundenen Peiltiefen auf andere Wasserstände als die am Tage der Peilung möglichst vermieden, bezw. auf ein geringes Mass beschränkt werde, weil man anderen Falls nicht auf zuverlässige Resultate rechnen könne. Demgemäss sollten die Querprofil-Aufnahmen für die verschiedenen Wasserstände gesondert aufgenommen werden, und zwar sowohl für den gewöhnlichen wie für den mittleren kleinsten Wasserstand. Da der letztere im Allgemeinen während der Zeit von 1882 bis 1884 nicht eingetreten ist, so mussten zur Bestimmung von Normal-Profilen zum grössten Theile die bei G. W. gepeilten Querprofile mit der unvermeidlichen Reduktion auf M. N. W. verwendet werden. Was die Zahl der Querprofile betrifft, so wurde dahin gestrebt in jedem Kilometer Stromlänge deren drei bis vier aufzunehmen, soweit dies nach Lage der Regulierungswerke möglich war. In den lediglich mit Buhnen ausgebauten Strecken konnten nämlich nur dort Querprofile zwischen den Buhnenköpfen gepeilt werden, wo sich deren zwei angenähert normal gegenüber lagen, während in den auf beiden oder auch nur einem Ufer mit Deck- oder Parallelwerken ausgebauten Strecken die Wahl der Profile freistand. In allen Fällen wurde aber das Haupt-Augenmerk darauf gerichtet, dass die benutzten Querprofile überall mit fliessendem Wasser erfüllt waren, also keine im Stau befindlichen Theile enthielten. Es kam bei der Peilung selbstverständlich darauf an, dass

überall die Breite im Wasserspiegel möglichst genau bestimmt wurde, weil die berechnete theoretische mittlere Tiefe der Profile, auf deren Ermittlung es wesentlich ankommt, als Quotient aus Flächen-Inhalt und Wasserspiegelbreite (welche angenähert gleich dem benetzten Umfange gesetzt wird) gebildet wird: $t = \frac{F}{b}$. Es wurde dies entweder dadurch erreicht, dass an einer auf untergestellten leichten verankerten Handkähnen steif übergespannten Leine die Breite durch angelegte genaue Messlatten ermittelt wurde oder durch Benutzung eines etwa 2 mm starken verzinkten und mit aufgelötheten Messinghülsen eingetheilten Eisendrahtes, welcher zum Transport auf eine Trommel von 1 m Durchmesser aufgewickelt wurde. In einzelnen Fällen sind auch dünne Drahtseile verwendet worden oder es wurde die Breite mit Hilfe eines Theodoliten trigonometrisch bestimmt.

Die Abstände der in dem Querprofile selbst gepeilten Punkte von einander betrug in der Strommitte 5,0 m, an den Ufern und den Böschungen der Regulierungswerke 2,5 m.

Nachstehend sind für jede einzelne der oben unter Abschnitt II aufgeführten Stromstrecken die Ergebnisse sowohl der seit 1877 ausgeführten Peilungen der Uebergangsstellen des Thalwegs als auch der Querprofil-Aufnahmen ausführlich mitgetheilt, so dass man leicht das Verhältniss zwischen den theoretischen mittleren Tiefen der letzteren zu den Tiefen auf den Uebergangsstellen ermitteln kann, um hieraus einen Schluss auf die der Berechnung von Normalprofilen zu Grunde zu legenden theoretischen mittleren Tiefen zu ziehen.

**Zusammenstellung der Wassertiefen auf den Uebergangs-Stellen des Thalwegs
und der Ergebnisse der Querprofil-Aufnahmen.**
Reduzirt auf M. N. W.

Strecke I. (Km 121,0 bis 146,0)

Von der sächsischen Grenze bis zum Döbeltitzer Durchstich.

Durchschnittsgefälle bis Mühlberg 0,000250, unterhalb Mühlberg = 0,000306.

M. N. W. am Pegel zu Mühlberg = + 0,68 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Mühlberger Pegel liegt bei + 0,47 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W. (0,68—0,47) + 0,94 = **1,15 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

№	Lage des Uebergangs bei km.	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
		+ 1,00	+ 0,98	+ 1,91	+ 2,89	+ 1,80	+ 1,97	+ 0,92	+ 1,09	
		Tiefen bei M. N. W. in den Jahren:								
		1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
1	122,2	0,90	0,80	1,10	0,75	0,85	1,15	0,90	0,75	1879 ist die Peilung zum Theil bei Eistreiben ausgeführt; 1880 und 1882 bei hohem Wasser. Die beiden Peilungen im Jahre 1883 sind zu ganz verschiedenen Zeiten (im Frühjahr und Herbst) gemacht. Die grossen Unregelmässigkeiten hier wie überhaupt im 1ten Baukreise erklären sich zum Theil durch die Baggerungen.
2	123,4	1,30	1,10	1,80	1,75	1,65	1,95	1,55	1,45	
3	125,1	0,80	0,70	0,90	0,75	0,85	1,25	1,15	1,00	
4	115,8	1,80	2,20	1,50	1,45	1,45	1,50	0,95	1,25	
5	127,8	1,00	1,10	1,20	0,85	0,85	0,95	1,05	0,95	
6	129,2	0,90	0,80	1,00	0,65	0,95	1,15	0,75	0,80	
7	131,5	1,00	0,90	1,10	0,75	0,85	1,35	1,55	1,05?	
8	133,6	1,10	1,10	1,10	1,15	1,25	1,25	0,95	1,00	
9	136,3	1,10	1,10	1,10	0,75	1,05	1,25	0,85	0,75	
10	137,5	0,90	0,90	0,90	0,65	0,95	1,25	1,15	1,00	
11	138,5	1,20	0,90	1,10	0,95	1,05	1,05	0,95	0,90	
12	140,5	1,10	1,10	0,90	0,95	1,25	1,55	1,25	1,05	
13	143,3	0,90	1,10	0,80	0,85	0,95	1,35	1,05	0,85	
14	144,5	1,20	1,20	1,20	0,95	0,75	1,25	1,15	1,10	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,15 m		10	12	10	11	10	2	8	12	
Mittlere Tiefe derselben		0,97	0,97	1,00	0,80	0,91	1,00	0,93	0,93	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergangs-Stellen $\tau_m = 0,94$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektionswerke ist im Mittel bei + 2,00 m des Pegels zu Mühlberg.

№	Lage bei km	Flächen-Inhalt F qm	Wasser-breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№	Lage bei km	Flächen-Inhalt F qm	Wasser-breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	121,14	127	91	1,39	} im Uebergang des Thalwegs. in starker Kurve.	8	123,55	180	95	1,89	im Uebergange
2	121,50	101	90	1,12		9	123,95	203	90	2,25	desgl.
3	121,91	150	88	1,70		10	124,85	128	90	1,42	
4	122,19	109	92	1,18		11	125,40	151	92	1,64	in der Kurve durch den Bühnenkolk. im Uebergange im Mühlberger Durchstich.
5	122,53	74	91	0,81		12	125,85	116	80	1,45	
6	122,76	91	69	1,32		13	126,28	195	95	2,05	
7	123,00	136	76	1,80		14	126,55	176	99	1,77	

*) In dieser Spalte sind die Ergebnisse der Thalweg-Peilung mit der selbstzeichnenden Peil-Vorrichtung enthalten.

№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasserbreite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasserbreite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	
	km	qm	m	m			km	qm	m	m		
15	126,88	199	104	1,91		34	136,60	123	91	1,35		
16	127,55	150	85	1,77		35	137,00	107	93	1,14		
17	127,75	134	95	1,41		36	137,48	117	103	1,13	im Uebergange.	
18	128,10	120	80	1,50	starke Kurve am Pegel.	37	137,74	124	93	1,33	in starker Kurve.	
19	128,55	135	80	1,68		38	138,10	161	90	1,78		
20	129,40	110	80	1,37		39	138,68	100	92	1,08		
21	129,74	126	82	1,53		40	138,98	107	78	1,39	in starker Kurve.	
22	129,90	136	89	1,53		41	139,24	83	76	1,09	desgl.	
23	130,34	87	82	1,05	in starker Kurve.	42	139,46	133	67	1,99	desgl.	
24	130,77	89	79	1,13	desgl.	43	139,85	114	85	1,34		
25	132,08	132	94	1,40		44	141,64	138	86	1,61		
26	132,68	144	91	1,58		45	141,56	116	84	1,38	gerade Strecke	
27	133,13	116	92	1,25		46	141,92	107	87	1,23	Belgern.	
28	133,61	115	94	1,23	im Uebergange.	47	142,44	131	78	1,70		
29	133,91	117	91	1,28		48	143,70	118	60	1,96	in starker Kurve.	
30	134,26	106	72	1,48		49	144,13	159	90	1,77		
31	134,95	141	97	1,45		50	144,40	157	88	1,79	im Uebergange.	
32	135,77	98	97	1,01	in starker Kurve.	51	144,58	102	86	1,19	Anfang des Döbeltitzer Durchstichs.	
33	136,36	115	77	1,50	desgl.	52	146,00	86	90	0,95	im Uebergange.	
							Mittel	126,7	86,8			

Bei einer mittleren Wassertiefe auf den seichten Uebergangs-Stellen des Thalwegs von $r_m = 0,94$ m hat das Durchschnittsprofil der Strecke I. bei M. N. W. eine mittlere theoretische Tiefe $t_m = \frac{126,7}{86,8} = 1,44$ m.

Strecke II. (Km 146,0 bis 160,5)

Vom Döbeltitzer Durchstich bis zum Repitzer Heger (unterhalb Torgau).

Gefälle-Brechpunkt bei Torgau, Durchschnitts-Gefälle oberhalb etwa 0,000192, unterhalb etwa 0,000252.

M. N. W. am Pegel zu Torgau = + 0,48 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Torgauer Pegel liegt bei + 0,37 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W. (0,48—0,37) + 0,94 = 1,05 m. Alle dieses Mass nicht erreichende Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges		Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
		+ 0,62	+ 0,61	+ 0,76	+ 2,26	+ 1,26	+ 1,58	+ 0,52	+ 0,66	
№	bei km	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
		1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
1	146,1	0,80	1,10	1,90	1,50	1,30	1,05	0,95	1,10	Die Peilung von 1880 bei hohem Wasserstande ist wohl unzuverlässig.
2	148,2	1,30	1,40	1,00	1,50	1,50	1,75	1,25	1,25	
3	150,4	1,10	1,60	1,50	1,80	1,60	1,95	1,55	1,60	
4	151,7	2,30	1,90	2,10	1,60	1,90	2,15	1,55	1,85	
5	153,2	1,30	1,70	1,80	1,70	1,40	1,55	1,45	1,45	
6	154,5	1,50	1,40	1,60	1,80	1,30	1,15	1,05	1,10	
7	155,7	1,20	1,30	1,50	1,30	1,40	1,35	1,15	1,10	
8	157,6	1,10	1,40	1,30	1,70	1,40	1,75	1,25	1,30	
9	159,5	1,60	2,40	1,50	1,90	1,80	1,45	1,45	1,95	
10	160,1	1,00	2,10	1,00	1,60	1,60	1,75	1,15	1,20	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,05.		2	0	2	0	0	0	1	0	

Mit Rücksicht auf die so geringe Zahl der seichten Stellen kann man annehmen, dass die Tiefe von 1,05 m bei M. N. W. überall vorhanden ist: $r_m = 1,05$.*

*) Die auffallend geringe Zahl seichter Stellen in dieser Strecke findet ihre Erklärung in der erheblichen Wasserspiegel-Senkung am Torgauer Pegel. Die Untersuchungen über das Mass derselben sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektionswerke ist im Mittel bei + 1,60 m am Pegel zu Torgau.

№	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	
1	148,05	130,9	95	1,38		16	153,69	153,5	94	1,63		
2	148,30	157,5	93	1,69	im Uebergange.	17	154,00	154,7	93	1,66	oberhalb Torgau.	
3	148,80	160,2	94	1,70		18	154,32	164,7	113	1,46	im Uebergange von Torgau.	
4	149,22	155,1	78	1,99	in starker Kurve.	19	155,66	121,5	94	1,29	im Uebergange.	
5	149,60	191,9	94	2,04		20	156,10	108,2	96	1,13		
6	150,17	163,1	93	1,76	im Uebergange.	21	156,48	120,2	95	1,26		
7	150,57	181,8	92	1,98		22	156,89	154,0	91	1,69	in starker Kurve.	
8	150,90	185,7	90	2,06		23	157,25	140,7	79	1,78	bei Repitz.	
9	151,27	167,0	94	1,78	bei Graditz	24	157,71	137,8	97	1,42	im Uebergange.	
10	151,63	202,0	94	2,15		25	158,08	143,8	90	1,60		
11	152,07	171,8	92	1,87		26	158,43	141,2	94	1,52		
12	152,42	189,9	96	1,98		27	158,82	154,9	83	1,87	in starker Kurve.	
13	152,80	190,8	93	2,05		28	159,30	142,8	86	1,66		
14	153,12	157,6	95	1,66	im Uebergange.	29	159,70	159,2	94	1,69		
15	153,43	172,6	95	1,82		30	160,28	155,2	93	1,67	in gerader Strecke.	
							in Mittel	157,6	92,7			

Bei einer Wassertiefe von $\tau_m = 1,05$ m auf den seichten Uebergangs-Stellen des Thalwegs hat das Durchschnittsprofil der Strecke II. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{157,6}{92,7} = 1,70$ m.

Strecke III. (Km. 160,5 bis 198,5)**Vom Repitzer Heger (unterhalb Torgau) bis zur Mündung der schwarzen Elster.**

Durchschnitts-Gefälle oberhalb Pretzsch = 0,000194, unterhalb = 0,000240.

M. N. W. am Pegel zu Mauken = + 0,70 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Mauken liegt bei + 0,43 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. M.: (0,70-0,43) + 0,94 = 1,21, rund **1,20 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Uebergangs bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,75	+ 0,89	+ 1,46	+ 2,29	+ 1,65	+ 2,00	+ 1,00	+ 1,10	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 im. d. Peil-V.		
160,6	1,40	1,40	1,10	1,95	1,75	1,25	1,50	1,35	Die Peilung von 1880 bei hohem Wasser erscheint unzuverlässig. Die beiden Peilungen im Jahre 1883 sind zu verschiedenen Zeiten (Frühling u. Herbst) ausgeführt. Die Abnahme der Zahl der Uebergänge ist als eine Wirkung der Regulierung zu betrachten.
162,5	1,20	1,40	1,10	2,05	1,45	1,75	1,40	1,40	
164,2	1,30	1,30	1,00	1,85	1,45	1,25	1,10	1,15	
165,4	1,50	1,40	0,90	1,95	1,55	1,25	1,30	1,05	
166,6	1,60	1,60	1,00	1,95	1,95	1,85	1,10	1,30	
168,5	1,20	1,30	1,10	1,85	1,35	1,15	0,90	1,05	
171,0	1,20	1,30	1,00	1,75	1,15	0,95	0,70	0,75	
173,1	1,60	1,10	1,10	1,95	1,65	1,25	—	—	
173,4	1,00	1,00	0,90	1,75	1,25	1,25	—	—	
173,9	1,05	—	—	1,85	1,45	1,15	0,90	0,85	
175,9	1,05	1,40	1,70	1,70	1,40	1,00	1,10	1,15	
180,1	1,10	1,30	1,20	1,40	1,40	1,60	1,50	1,25	
181,2	1,10	1,20	1,00	1,10	1,20	1,20	1,40	1,30	
182,3	1,20	1,20	1,40	0,70	1,30	1,10	1,20	0,95	
183,6	1,10	1,10	1,50	1,30	1,20	0,90	1,10	1,00	
184,0	—	—	—	—	—	1,10	—	—	
184,4	0,90	0,80	1,10	0,90	1,50	1,00	—	—	
185,1	1,10	0,90	1,10	1,00	1,20	—	—	—	
187,2	0,80	1,00	1,00	—	—	0,90	—	—	

Lage des Uebergangs bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,75	+ 0,89	+ 1,46	+ 2,29	+ 1,65	+ 2,00	+ 1,00	+ 1,10	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 [m. d. Feil-V.]		
187,5	—	—	—	0,90	1,30	0,90	—	—	
188,0	0,90	0,80	1,00	1,10	1,10	—	—	—	
189,0	1,20	1,10	1,40	1,30	1,40	1,50	1,20	1,00	
190,5	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,10	0,95	
190,9	1,20	1,50	—	—	—	—	—	—	
191,3	1,40	1,20	—	—	—	—	—	—	
192,3	0,80	1,10	1,20	1,10	1,00	0,80	1,10	0,95	
193,5	1,00	1,10	1,70	1,50	1,60	1,70	1,30	1,10	
194,5	1,10	1,10	1,50	1,40	1,50	1,20	1,00	1,15	
195,4	0,80	1,10	1,50	1,60	1,60	1,20	1,20	1,10	
196,2	1,30	1,00	1,10	1,40	1,60	1,30	1,40	1,30	
197,0	0,90	1,00	0,70	1,10	1,50	1,80	1,40	1,60	
198,1	1,10	0,90	1,20	0,70	1,60	1,40	1,40	1,20	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	30	29	27	28	28	29	22	22	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,20 m	17	16	17	10	4	12	10	14	
Mittlere Tiefe der letzteren	0,99	1,01	1,02	0,97	1,09	1,00	1,01	1,01	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergangs-Stellen $t_m = 1,01$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektions-Werke ist im Mittel bei + 1,60 bis + 1,90 am Pegel zu Mauken.

№	Lage bei km	Flächen-Inhalt F qm	Wasser-breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№	Lage bei km	Flächen-Inhalt F qm	Wasser-breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	160,87	148,2	93	1,59	im Uebergange.	24	172,09	147,2	95	1,55	} in starker Kurve.
2	161,20	149,4	88	1,70	in starker Kurve.	25	172,53	152,4	94	1,62	
3	161,62	162,0	71	2,28	} in gerader Strecke bei Düberrn.	26	172,85	147,8	91	1,62	} bei Würblitz.
4	162,06	152,6	94	1,62		27	173,34	128,2	91	1,41	
5	162,61	159,8	86	1,86	im Uebergange.	28	173,92	138,6	93	1,49	im Uebergange.
6	163,15	154,2	81	1,90		29	174,41	147,2	90	1,63	
7	163,76	151,2	94	1,61		30	174,81	182,4	95	1,92	vor Stadt Prettin.
8	164,19	135,0	95	1,42	im Uebergange.	31	175,36	166,0	92	1,80	in starker Kurve.
9	164,62	125,4	94	1,33	in starker Kurve.	32	175,71	153,6	89	1,73	
10	165,06	175,4	74	2,39		33	176,19	133,6	90	1,48	im Uebergange.
11	165,45	143,8	99	1,45	im Uebergange.	34	176,83	148,0	92	1,61	} bei Würblitz.
12	165,89	142,0	83	1,71	in starker Kurve.	35	177,45	140,4	86	1,63	
13	166,39	175,6	93	1,89	im Uebergange.	36	178,18	141,0	89	1,58	} bei Greudnitz.
14	166,96	151,4	90	1,68	} im Elsinger Durchstiche.	37	178,74	173,6	94	1,85	
15	167,36	151,2	94	1,61		38	179,50	133,8	91	1,47	
16	167,94	128,4	93	1,38		39	179,96	157,2	94	1,67	
17	168,25	132,6	99	1,34	in gerader Strecke	40	180,32	137,8	94	1,47	
18	168,88	126,0	95	1,33		41	180,73	141,4	89	1,59	an der Greudnitzer Fähre.
19	169,60	151,8	90	1,69		42	181,28	137,8	95	1,45	im Uebergange.
20	169,94	169,2	94	1,80	} in starker Kurve.	43	181,73	146,4	90	1,63	} im Uebergange.
21	170,46	166,2	87	1,91		44	182,20	130,2	94	1,39	
22	171,11	106,6	95	1,12	im Uebergange.	45	182,78	134,8	87	1,55	
23	171,40	129,8	95	1,37		46	183,48	117,0	92	1,27	im Uebergange.

№.	Lage bei km	Flächeninhalt F qm	Wasserbreite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№.	Lage bei km	Flächeninhalt F qm	Wasserbreite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	
47	183,82	100,0	93	1,09		63	192,15	141,0	93	1,52	} im Uebergange.	
48	184,36	73,2	94	0,78		64	192,49	116,8	95	1,23		
49	185,10	117,0	85	1,38	bei Pretzsch.	65	193,06	138,4	95	1,46		
50	185,65	158,8	95	1,67		66	193,51	154,8	95	1,63	im Uebergange.	
51	185,98	173,4	92	1,88		67	193,89	165,8	95	1,75	bei Bleddin.	
52	186,42	153,2	94	1,63		68	194,28	152,2	94	1,62	im Uebergange.	
53	186,77	117,0	93	1,62		69	194,53	136,4	92	1,48		
54	187,36	86,4	95	0,91		70	194,89	131,2	94	1,40		
55	187,84	124,8	95	1,31		71	195,31	141,4	95	1,49	im Uebergange.	
56	188,53	106,2	91	1,17		72	195,64	143,2	94	1,52		
57	188,91	126,4	92	1,37	} im Uebergange.	73	196,00	147,6	92	1,60		
58	189,26	145,8	95	1,53		74	196,30	141,6	92	1,54	im Uebergange.	
59	190,15	257,4	95	2,71	bei Clöden.	75	196,95	154,6	92	1,68	im Uebergange.	
60	190,96	152,0	96	1,58		76	197,27	140,4	89	1,58	in starker Kurve.	
61	191,21	151,8	95	1,60		77	197,77	97,6	84	1,16		
62	191,78	146,8	94	1,56	oberhalb der Bleddiner Fähre.	78	198,22	149,4	96	1,56	oberhalb der Elster-Mündung.	
							Im Mittel	143,2	90,6			

Bei einer Wassertiefe von $t_m = 1,01$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke III. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{143,2}{90,6} = 1,58$ m.

Strecke IV. (Km 198,5 bis 244,5)

Von der Mündung der schwarzen Elster bis oberhalb Vockerode.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000220.

M. N. W. am Pegel zu Wittenberg = + 0,67 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Wittenberg liegt bei + 0,35 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: (0,67—0,35) + 0,94 = 1,26, rund **1,25 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

a) Preussen km 198,5 bis 226,4.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,87	+ 0,82	+ 1,12	+ 1,92	+ 1,72	+ 2,26	+ 0,89	+ 1,30	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m.d. Peil.-V.		
200,7	1,35	1,15	1,25	0,95	1,20	1,25	—	1,10	Die Peilungen aus den Jahren 1880 u. 1882 bei hohem Wasser erscheinen unzuverlässig.
203,3	1,05	0,95	0,95	1,15	1,40	1,25	1,20	0,95	
204,0	1,15	—	0,95	1,60	1,30	1,75	1,60	1,65	
205,0	1,25	1,05	0,95	0,90	1,00	0,85	—	—	
205,9	—	—	—	—	—	—	0,70	0,95	
206,8	0,95	0,85	1,65	1,90	1,70	1,55	1,40	1,15	
208,2	—	1,35	—	1,60	1,30	1,35	1,30	1,15	
209,0	—	—	—	1,40	1,40	—	—	—	
209,5	—	0,75	1,05	1,30	1,00	—	—	—	
210,3	0,95	0,85	0,85	1,50	1,10	1,35	0,90	0,80	
211,6	1,15	1,15	1,25	1,40	1,40	1,25	1,60	1,35	
213,2	1,45	1,45	1,45	1,50	1,50	1,55	1,30	1,35	
214,8	0,85	0,85	0,95	1,20	1,30	1,45	—	—	
215,3	—	1,05	—	0,90	1,30	—	—	—	
216,0	—	1,05	—	1,50	1,40	—	1,30	1,20	
218,1	1,35	1,25	1,05	1,60	1,10	1,65	1,40	1,35	
219,6	1,35	1,35	1,15	1,40	1,40	1,55	1,30	1,20	
221,7	1,15	1,05	1,35	1,00	1,20	1,15	1,20	0,95	
223,5	1,05	1,15	1,35	1,30	1,20	1,45	1,50	1,20	
225,8	0,95	0,95	1,05	1,30	0,70	0,75	0,80	0,75	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	14	17	15	19	19	15	14	15	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,25m	9	13	9	6	8	3	5	11	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,03	0,99	0,99	1,02	1,06	0,92	0,96	1,04	

b) Anhalt km 226,4 bis 244,5.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von			Bemerkungen.	
	+ 0,89	+ 1,30	+ 1,49		
	Tiefen bei M. N. W. im Jahre 1883				
	im Juni	September mit d. Peil-V.	Oktober		
227,8	1,30	0,90	1,40	Für die anhaltische Strecke konnten nur Peilungen aus dem Jahre 1883 benutzt werden; die mit Hülfe der Peilungen gefundene mittlere Tiefe auf den seichten Uebergängen entspricht jedoch sehr gut den oberhalb in Preussen gefundenen, so dass diese Peilungen als genügend angesehen werden können. —	
231,9	1,10	1,05	1,50		
233,1	1,50	1,15	1,40		
234,0	1,20	0,75	1,10		
236,0	1,10	0,95	1,20		
238,0	1,40	1,05	1,40		
238,7	1,00	1,15	1,20		
240,2	1,00	1,30	1,20		
241,5	1,10	1,35	1,40		
243,2	0,90	0,70	1,00		
Anzahl der Uebergänge überhaupt.	10	10	10		
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,25m	7	8	5		
Mittlere Tiefe der letzteren	1,06	0,96	1,14		

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen der Strecke IV : $t_m = 1,02$ m

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrekions-Werke ist im Mittel bei + 1,50 bis + 1,80 am Pegel zu Wittenberg.

№	Lage bei km	Flächen- inhalt F m	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№	Lage bei km	Flächen- inhalt F m	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	198,72	93,6	89	1,05	in starker Kurve.	29	211,75	168,7	102	1,65	in gerader Strecke.
2	199,23	98,4	101	0,97		30	212,30	160,4	101	1,59	in starker Kurve.
3	199,72	130,8	96	1,36		31	212,80	209,0	103	2,03	im Uebergange.
4	200,34	144,1	94	1,53	32	213,10	195,3	103	1,90		
5	200,77	129,2	101	1,28	im Uebergange.	33	213,20	171,3	104	1,65	vor der Wittenberger Brücke.
6	201,27	146,7	98	1,50		34	213,80	161,3	104	1,55	
7	202,01	119,5	101	1,17		35	214,15	164,6	103	1,60	in der geraden Strecke bei Wit- tenberg.
8	202,85	156,7	113	1,39		36	214,80	152,9	105	1,46	
9	203,00	167,5	104	1,61		37	215,20	167,9	107	1,57	
10	203,60	164,5	104	1,58		38	215,40	163,9	104	1,58	im Uebergange.
11	204,00	150,2	106	1,42	im Uebergange.	39	215,85	160,3	104	1,54	
12	204,45	152,1	102	1,49	im Galliner Durch- stich.	40	216,30	189,6	103	1,84	im Uebergange.
13	204,90	117,6	130	0,90		41	216,70	176,0	103	1,71	bei Klein-Witten- berg.
14	205,30	128,1	120	1,07		42	217,00	179,8	101	1,78	
15	205,60	146,7	106	1,38		43	217,35	163,7	108	1,52	im Uebergange.
16	205,85	154,2	110	1,40	im Uebergange.	44	217,75	162,9	109	1,49	
17	206,55	193,4	98	1,97		45	218,65	175,6	98	1,80	in starker Kurve.
18	207,05	185,0	103	1,80	im Uebergange.	46	219,10	205,9	111	1,85	im Uebergange.
19	207,35	144,4	104	1,39		47	219,65	181,3	104	1,74	
20	207,90	173,9	104	1,67		48	220,20	150,4	101	1,49	im Uebergange.
21	208,20	166,5	102	1,63	im Uebergange.	49	220,60	174,4	101	1,73	
22	209,05	194,4	105	1,85	bei Hohendorf.	50	220,90	141,7	104	1,36	im Uebergange.
23	209,40	159,3	98	1,63		51	221,20	163,6	98	1,67	
24	209,55	169,4	97	1,75	im Uebergange.	52	221,80	151,7	100	1,52	im Uebergange.
25	209,95	131,4	101	1,30		53	221,95	149,9	104	1,44	
26	210,40	166,4	102	1,63		54	223,00	172,8	98	1,76	
27	211,00	148,6	102	1,46		55	223,45	176,8	100	1,77	im Uebergange.
28	211,40	164,4	100	1,64	in gerade Strecke.	56	224,05	173,4	98	1,77	bei Apollonsdorf.

№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.
	km	qm	m	m			km	qm	m	m	
57	224,40	165,1	100	1,65		80	235,09	146,0	117	1,25	in starker Kurve.
58	224,95	158,7	101	1,57		81	235,56	161,0	128	1,26	
59	225,60	193,2	121	1,60	im Uebergange.	82	236,00	183,0	118	1,55	} im Uebergange.
60	226,15	166,4	91	1,83	in starker Kurve.	83	236,14	204,0	110	1,85	
61	226,41	218,0	105	2,08	an der Anhalter Grenze.	84	236,61	182,0	121	1,50	} in starker Kurve. vor Stadt Coswig.
62	226,65	234,0	95	2,46	} in starker Kurve.	85	236,85	144,0	90	1,60	
63	226,88	200,0	98	2,04		86	237,00	168,0	85	1,98	
64	227,37	179,0	96	1,86		87	237,13	163,0	93	1,75	in starker Kurve.
65	227,61	181,0	100	1,81	im Uebergange.	88	237,68	166,0	108	1,54	
66	228,20	220,0	100	2,20		89	238,22	194,0	136	1,43	
67	228,45	191,0	98	1,95		90	238,56	176,0	114	1,54	im Uebergange.
68	228,73	173,0	105	1,65	bei Dorf Griebow.	91	239,01	173,0	130	1,33	
69	229,78	174,0	90	1,93	in starker Kurve.	92	240,03	173,0	120	1,44	
70	230,04	180,0	97	1,86		93	240,61	183,0	106	1,72	
71	230,30	151,0	94	1,61		94	241,00	178,0	116	1,53	
72	231,43	162,0	121	1,34	am Coswiger Lug.	95	241,33	195,0	120	1,63	im Uebergange.
73	231,97	204,0	98	2,08	im Uebergange.	96	242,23	164,0	116	1,41	in starker Kurve.
74	232,43	191,0	94	2,03	in starker Kurve.	97	242,81	160,0	140	1,14	
75	232,63	128,0	95	1,35		98	243,39	175,0	105	1,66	im Uebergange.
76	232,87	139,0	96	1,45		99	243,82	161,0	85	1,89	in starker Kurve.
77	233,21	169,0	115	1,47		100	244,01	181,0	117	1,55	
78	233,97	195,0	125	1,56	im Uebergange.	101	244,36	204,0	115	1,77	
79	234,59	165,0	127	1,30	in starker Kurve.	im Mittel		167,7	105,2		

Bei einer Wassertiefe von $r_m = 1,02$ auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke IV. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{167,7}{105,2} = 1,59$ m.

Strecke V. (Km 244,5 bis 259,5)

Von oberhalb Vockerode bis zur Mündung der Mulde.

Durchschnittsgefälle = 0,000191.

M. N. W. am Pegel zu Rosslau = + 0,27 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Rosslau liegt bei - 0,21 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W. 0,27 - (- 0,21) + 0,94 = 1,42, rund 1,40 m. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind, nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Uebergangs bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von			Bemerkungen.
	+ 0,47	+ 0,79	+ 1,09	
	Tiefen bei M. N. W. im Jahre 1883			
	Juni	September mit d. Peil-V.	Oktober	
245,9	1,50	1,30	1,30	
247,8	1,20	0,90	1,00	
250,0	1,00	1,20	1,20	
251,3	1,80	1,45	1,20	
252,4	1,20	1,45	2,00	
253,2	1,70	1,05	1,50	
254,0	1,80	1,40	1,80	
254,5	1,40	1,35	1,60	
255,8	1,30	1,20	1,30	
257,3	1,10	0,80	0,90	
258,1	0,80	0,95	1,10	
259,5	1,00	1,40	1,20	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	12	12	12	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,40 m	7	8	8	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,09	1,09	1,15	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen $r_m = 1,11$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrekptions-Werke ist im Mittel bei + 1,75 am Pegel zu Rosslau.

№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	
	km	qm	m	m			km	qm	m	m		
1	244,71	211,1	118	1,75	in starker Kurve.	16	252,04	180,6	115	1,55		
2	245,45	180,6	117	1,52	bei Voekerode.	17	252,53	224,7	107	2,05	in starker Kurve.	
3	246,03	233,1	117	1,95	im Uebergange.	18	252,95	213,2	102	2,04		
4	246,44	211,1	139	1,50		19	253,41	223,2	120	1,83		
5	247,06	203,7	122	1,64		20	254,24	205,8	117	1,73		
6	247,33	187,7	145	1,28		21	254,73	207,8	125	1,63		
7	247,88	192,2	141	1,35	im Uebergange.	22	255,16	234,2	117	1,96		
8	248,30	189,0	115	1,62		23	255,83	196,4	138	1,41	im Uebergange.	
9	248,74	189,0	120	1,55		24	256,22	203,7	119	1,68		
10	249,24	172,2	121	1,41	in starker Kurve.	25	256,75	233,1	130	1,76		
11	249,58	183,8	110	1,64		26	257,19	162,8	142	1,14	im Uebergange.	
12	249,99	220,5	115	1,88	im Uebergange.	27	258,08	169,1	134	1,25	in stark. Kurve unterhalb der Rosslauer Brücke u. im Uebergange.	
13	250,33	184,8	149	1,23	in starker Kurve.	28	258,40	170,1	113	1,48	in starker Kurve.	
14	251,27	240,5	122	1,93	im Uebergange.	29	258,82	210,0	122	1,69	in starker Kurve.	
15	251,67	209,0	128	1,60		30	259,43	185,9	134	1,37	oberhalb der Mulde-Mündung.	
							Im Mittel	201,0	123,8			

Bei einer Wassertiefe von $r_m = 1,11$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke V. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{201,0}{123,8} = 1,62$ m.

Strecke VI. (Km 259,5 bis 290,7)

Von der Mündung der Mulde bis zur Mündung der Saale.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000191.

M. N. W. am Pegel zu Barby = + 0,65 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Barby liegt bei + 0,26 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: $(0,65 - 0,26) + 0,94 = 1,33$, rund **1,35 m**. Alle dieses Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

a) Anhalt km 259,5 bis 269,35.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von			Bemerkungen.
	+ 0,89	+ 0,60	+ 1,46	
	Tiefen bei M. N. W. im Jahre 1883			
	Juni	September mit d. Peil-V.	Oktober	
263,4	0,95	1,45	1,40	Die Peilungen auf diesen Strecken erscheinen unzuverlässig, wenn man diejenige aus dem Monat Juni mit denen aus den Monaten September und Oktober vergleicht. Selbst die Peilungen aus den Monaten September und Oktober zeigen starke Abweichungen.
265,5	1,15	1,50	1,50	
266,5	1,25	1,60	1,60	
267,3	1,15	1,90	1,00	
267,9	0,95	1,00	1,30	
268,7	0,85	1,70	1,00	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	6	6	6	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,35 m	6	1	3	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,05	1,00	1,10	

b) Preussen km 269,35 bis 290,7.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,74	+ 0,78	+ 0,83	+ 1,18	+ 1,79	+ 2,56	+ 0,89	+ 0,95	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 mit d. Peil.-V.		
270,5	0,95	fehlt	1,15	1,25	1,20	0,90	1,10	1,40	Für das Jahr 1878 fehlt die Peilung von km 269,35 bis 276. Die Peilung von 1882 erscheint nicht zuverlässig.
271,6	1,15	„	1,15	—	—	—	1,10	1,25	
272,0	—	„	—	1,05	1,20	0,90	—	—	
273,0	1,15	„	1,05	1,25	1,20	0,70	1,30	—	
274,0	1,15	„	1,55	1,25	1,00	0,90	1,00	—	
275,7	1,25	„	1,15	1,05	1,90	1,10	1,10	1,30	
276,9	1,15	„	1,05	1,25	1,20	1,00	1,50	1,55	
278,8	1,05	1,30	1,75	1,25	1,80	1,10	1,70	1,80	
280,7	1,15	0,85	1,25	—	—	—	—	1,25	
281,0	—	—	—	1,05	1,10	1,00	1,30	—	
282,7	1,15	1,10	1,15	1,05	1,10	1,00	1,30	1,25	
283,5	1,35	1,40	1,15	1,45	1,20	1,00	1,50	1,35	
285,4	1,15	1,00	1,15	1,85	1,20	1,10	0,90	1,05	
287,2	1,15	1,30	1,35	1,05	1,50	0,90	1,70	1,20	
288,6	1,35	1,05	1,35	1,25	1,50	1,10	1,50	1,35	
290,2	1,25	1,35	1,65	1,65	1,30	1,20	1,50	—	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	14	8	14	14	14	14	14	11	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,35m	12	6	9	11	10	14	8	6	
Mittlere Tiefe der letzte- ren	1,14	1,10	1,14	1,16	1,17	0,99	1,14	1,22	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen einschliesslich der Ergebnisse auf der Anhaltischen Strecke: $t_m = 1,11$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrekptions-Werke ist im Mittel bei + 1,90 am Pegel zu Barby.

№	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	
1	260,39	240,0	126	1,90	bei Wallwitzhafen.	24	271,55	243,0	140	1,74	im Uebergange.	
2	261,18	221,0	135	1,64	} in starker Kurve.	25	272,04	229,0	145	1,58		
3	261,78	223,0	128	1,74		26	272,58	213,0	148	1,44		
4	262,44	231,0	131	1,76		27	273,10	234,6	137	1,71		
5	263,03	249,0	135	1,84	im Uebergange.	28	273,23	223,0	131	1,70		
6	263,60	246,0	129	1,91	} in starker Kurve.	29	273,69	226,0	151	1,50		
7	263,94	245,0	125	1,96		30	274,17	200,0	154	1,30		
8	264,29	233,0	133	1,75		31	274,63	243,0	154	1,58		
9	264,84	270,0	125	2,16	im Uebergange.	32	274,85	220,3	134	1,64	bei d. Akener Fähre.	
10	265,33	256,0	139	1,84		33	275,19	254,0	164	1,55	bei Stadt Aken.	
11	265,79	246,0	149	1,65	im Uebergange.	34	275,70	188,0	164,5	1,14	im Uebergange.	
12	266,35	306,0	141	2,17		35	276,30	231,0	129	1,79		
13	266,98	260,0	160	1,63	im Uebergange.	36	276,65	238,0	143	1,66		
14	267,32	260,0	138	1,88		37	277,00	230,4	129	1,70	im Uebergange.	
15	267,70	187,0	122	1,53	bei Dorf Brambach im Uebergange.	38	277,20	232,0	131	1,77	} in starker Kurve.	
16	268,38	277,0	146	1,90	im Uebergange.	39	277,63	216,0	146	1,48		
17	269,01	278,0	145	1,92		40	277,85	233,9	135,5	1,73		
18	269,35	232,0	157	1,48	bei Dorf Rietzmeck.	41	278,07	260,0	130	2,00		
19	269,53	281,4	134	2,10	im Uebergange.	42	278,26	273,5	147	1,86		
20	269,73	250,0	135	1,85		43	278,45	272,0	153	1,78		
21	270,24	229,0	137	1,67	im Uebergange.	44	278,97	251,0	136	1,85		
22	270,59	240,0	144	1,67		45	279,33	252,0	140	1,80		
23	271,11	197,0	166	1,19		46	279,66	250,0	146	1,71		

№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.
	km	qm	m	m			km	qm	m	m	
47	279,99	246,0	136	1,81		60	286,13	286,1	162	1,80	
48	280,35	232,0	142	1,64		61	286,46	240,3	138	1,75	
49	280,50	252,0	140	1,80	im Uebergange.	62	286,64	272,0	135	2,01	bei Breitenhagen.
50	280,67	228,0	135	1,69	desgl.	63	287,20	228,0	125	1,82	bei der Breitenhagener Fähre.
51	281,80	236,3	134	1,76	zwischen den	64	287,41	212,5	134	1,59	im Uebergange.
52	282,07	240,2	138	1,74	Parallelwerken am	65	287,75	228,6	139	1,65	
53	282,25	222,9	140	1,60	Bartelswerder.	66	288,25	222,0	134	1,66	
54	282,62	251,4	135	1,86	im Uebergange.	67	288,52	223,6	135	1,66	im Uebergange.
55	284,21	230,3	132,5	1,74		68	289,17	223,3	133	1,68	
56	284,67	220,5	147,5	1,50	in starker Kurve.	69	289,44	227,0	128	1,77	
57	284,89	238,0	152	1,57		70	289,91	227,5	128	1,78	
58	285,07	229,8	148	1,55	im Uebergange.	71	290,19	234,2	143	1,64	oberhalb der Saale-Mündung.
59	285,33	240,5	139	1,73	im Uebergange.	Im Mittel			238,9	139,7	

Bei einer Wassertiefe von $\tau_m = 1,11$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke VI eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{238,9}{139,7} = 1,71$ m.

Strecke VII. (Km 290,7 bis 324,7)

Von der Mündung der Saale bis Buckau.

Durchschnittsgefälle von km 290,7 bis 314,7 = 0,000188, von km 314,7 bis 324,7 = 0,000210.

M. N. W. am Pegel zu Barby = + 0,65 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Barby liegt bei + 0,26 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: $(0,65 - 0,26) + 0,94 = 1,33$, rund **1,35 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,68	+ 0,78	+ 0,83	+ 1,18	+ 1,79	+ 2,44	+ 0,94	+ 1,27	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren:								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
290,9	1,75	1,65	1,85	1,85	2,40	2,60	1,75	1,95	Die Peilung vom Jahre 1882 ist bei hohem Wasser ausgeführt u. erscheint daher nicht zuverlässig. Die beiden Peilungen aus dem Jahre 1883 (im Frühjahr und Herbst ausgeführt) zeigen den günstigen Einfluss der Korrektionswerke.
292,2	1,15	1,50	1,35	1,25	1,40	1,00	1,65	1,20	
293,0	2,05	1,50	1,35	1,85	2,20	1,40	—	—	
294,1	—	—	—	1,15	1,30	1,20	1,65	1,40	
294,9	1,35	1,95	1,55	—	1,40	—	2,55	1,90	
295,3	1,65	1,75	1,45	—	1,40	—	1,75	1,40	
296,3	1,85	1,75	1,65	1,85	2,00	2,00	1,95	1,75	
298,7	1,75	1,65	2,05	2,05	1,80	1,60	1,75	1,60	
299,5	1,15	1,65	1,45	1,25	1,20	1,60	1,75	1,35	
302,2	1,65	1,65	1,45	1,15	1,80	1,60	1,75	1,50	
304,0	2,35	2,05	1,85	1,65	1,60	1,80	1,75	2,20	
304,8	1,95	1,65	1,65	1,85	1,60	1,20	1,55	1,60	
306,3	1,95	1,55	1,75	1,75	1,20	1,40	1,55	1,60	
309,7	1,55	1,55	1,75	1,45	1,60	1,60	1,55	1,65	
313,0	1,30	1,55	1,55	1,50	1,50	1,30	1,55	1,85	
314,0	1,50	1,80	2,10	1,30	1,10	1,30	1,75	1,40	
314,7	1,40	1,70	1,80	1,40	1,30	1,20	1,60	1,45	
315,4	1,30?	1,10	1,60?	0,90	1,10	1,40?	1,10	1,15	
316,8	1,50	1,60	1,70	1,40	1,30	1,40	2,00	1,35	
317,7	1,10	1,60	1,70	1,30	1,75	1,35	1,60	1,20	
318,4	1,50	1,80	1,80	1,30	1,45	1,55	2,00	1,55	
318,9	1,50	1,60	1,70	1,50	1,55	1,55	1,80	1,70	
319,9	1,50	1,90	1,70	1,70	1,85	1,55	1,80	1,40	
321,5	1,30	1,10	1,20	1,10	1,45	1,35	2,00	1,50	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	23	23	23	22	24	22	23	23	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,35m	6	2	1	9	7	6	1	3	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,23	1,10	1,20	1,19	1,21	1,20	1,10	1,18	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen; $\tau_m = 1,18$ m.

B. Die Querprofile. *)

Die Höhenlage der Korrekions-Werke ist im Mittel bei + 1,90 am Pegel zu Barby.

№	Lage bei	Flächen-Inhalt	Wasserbreite	Theoret. mittlere Tiefe	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächen-Inhalt	Wasserbreite	Theoret. mittlere Tiefe	Bemerkungen.	
	km	F qm	b m	$t = \frac{F}{b}$ m			km	F qm	b m	$t = \frac{F}{b}$ m		
1	290,76	293,0	149	1,97	unterhalb der Saale-Mündung im Uebergange	31	309,06	309,5	152	2,04		
2	291,12	273,0	167,5	1,63		32	309,53	295,3	160,5	1,84		
3	292,52	269,0	157	1,71	bei Barby.	33	310,23	276,3	150	1,84	in starker Kurve.	
4	294,08	257,0	153	1,68		34	310,70	241,4	155	1,56		
5	294,24	224,2	161	1,39	oberh. d. Barbyer Brücke im Uebergange.	35	311,77	295,9	156,5	1,89	unterhalb der Schönebecker Fähre.	
6	294,41	235,4	154	1,53		36	312,55	326,5	166	1,97		
7	295,81	278,1	145	1,92	im Uebergange.	37	312,86	260,0	149,5	1,74	im Uebergange.	
8	296,30	298,9	163,5	1,83		38	313,15	284,1	146	1,95		
9	296,60	249,4	152	1,64	im Uebergange.	39	313,56	283,1	159	1,78	bei Frohse.	
10	297,09	284,1	163,5	1,74		40	315,02	275,6	158	1,74		
11	298,31	324,0	157	2,06	im Uebergange.	41	316,03	274,9	150	1,83		
12	298,63	275,4	150,5	1,83		42	316,75	260,8	160	1,63		
13	299,30	310,4	152,5	2,04	oberhalb Dornburg	43	317,05	238,5	160	1,49		
14	299,64	298,2	154	1,94		44	317,55	232,5	160	1,45		
15	299,99	278,3	163	1,71	in starker Kurve.	45	317,85	276,5	156	1,77	im Uebergang bei Westerhüsen.	
16	300,44	333,6	147	2,27		46	318,03	282,4	155,5	1,82		
17	300,89	329,9	150	2,20	bei Glinde in starker Kurve.	47	318,16	270,2	158	1,71	bei der Westerhüsener Fähre.	
18	301,20	317,7	153,5	2,07		48	318,60	294,4	159	1,85		
19	301,40	303,6	145,5	2,09	im Uebergange.	49	318,92	262,0	150	1,75	im Uebergange.	
20	301,79	306,9	151	2,03		50	319,08	309,0	158	1,96		
21	302,95	296,3	149,5	1,98	im Uebergange.	51	319,38	295,2	154	1,92		
22	303,80	323,1	154	2,10		52	319,70	287,6	147	1,96		
23	304,26	255,8	154	1,66	im Uebergange.	53	320,06	301,5	153	1,97	im Uebergange.	
24	304,71	279,6	156	1,79		54	320,38	281,5	157	1,80		
25	305,01	265,0	169	1,57	im Uebergange.	55	320,84	298,3	150	1,99	in starker Kurve.	
26	305,94	273,6	164	1,67		56	321,03	291,8	144	2,03		
27	306,99	270,8	149	1,82	im Uebergange.	57	321,50	321,4	162	1,98	im Uebergange.	
28	307,46	338,6	148	2,29		58	321,66	346,8	161	2,15		
29	308,27	303,0	146	2,08	in starker Kurve.	59	321,84	342,3	155	2,21	bei Prester.	
30	308,75	269,2	153	1,76		60	322,14	319,5	146	2,19		
Im Mittel								287,5	154,7			

Bei einer Wassertiefe von $t_m = 1,18$ auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke VII eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{287,5}{154,7} = 1,86$ m.

Strecke VIII. (Km 324,7 bis 329,0)

Von Buckau bis zur Herrerkrug-Brücke.

Durchschnitts-Gefälle angenähert = 0,000288.

M. N. W. am Pegel zu Magdeburg. = + 0,72.

A. Die Tiefen auf den Uebergangsstellen.

N. W. am Pegel zu Magdeburg liegt bei + 0,37 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: (0,72-0,37) + 0,94 = 1,29, rund **1,30 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Uebergangs bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,92	+ 0,82	+ 0,98	+ 2,09	+ 1,52	+ 2,00	+ 1,04	+ 1,30	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1883	
325,0	1,10	1,40	—	—	—	—	—	—	
325,6	1,10	1,40	1,50	1,40	2,15	1,70	1,35	1,25	
326,1	1,60	1,30	1,10	1,40	1,90	1,50	0,85	0,90	

Diese Strecke ist wegen der Stromtheilung und des unregelmässigen Gefälles (Stromschnelle) bei der Aufstellung von Normalprofilen ausser Acht gelassen. Es ist deshalb keine mittlere Tiefe der seichten Uebergänge berechnet worden.

*) Es sind hier nur die Querprofile bis zur Stromtheilung an der Grahl-Spitze oberhalb Buckau (km 323) zusammengestellt worden, weil die Strombreite in der Stromelbe bei Magdeburg erheblich kleiner ist.

B. Die Querprofile. *)

Die Höhenlage der Korrektions-Werke ist im Mittel bei + 1,90 m am Pegel zu Magdeburg.

№	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen	№	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen	
1	323,30	203,1	132	1,54	an der Grahl-Spitze bei Buckau oberhalb der Eisenbahn- Brücke. bei der Schleuse.	5	327,45	175,8	152	1,16	unterhalb der Mündung der Zoll-Elbe. } vor der alten Neustadt.	
2	324,46	216,4	128	1,69		6	328,22	202,5	121	1,67		
3	325,20	205,1	121	1,70		7	328,63	202,6	125	1,62		
4	326,24	234,7	118	1,79		8	329,00	217,2	120	1,81		
						im Mittel		207,2	127,1			

Strecke IX. (Km 329,0 bis 350,3)

Von der Herrenkrug-Brücke bis zur Mündung der Ohre.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000171.

M. N. W. am Pegel zu Niegripp = + 0,59 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Niegripp liegt bei + 0,14 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: $(0,59 - 0,14) + 0,94 = 1,39$, rund **1,40 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepellt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,82	+ 0,78	+ 0,94	+ 2,58	+ 1,80	+ 2,80	+ 0,96	+ 1,38	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 [m. d. Peil-V.]		
330,1	1,10	1,25	1,80	1,25	1,25	1,95	1,10	1,00	Die Peilungen aus den Jahren 1880 u. besonders 1882 sind unzuverlässig, da sie bei hohem Wasserstande ausgeführt sind. Auffallend ist die grosse Zahl der seichten Uebergänge bei der Peilung vom Herbste 1883, die mit der selbstzeichnenden Peil-Vorrichtung ausgeführt wurde; indessen muss diese Peilung als zuverlässig angesehen werden.
331,5	1,30	0,85	1,30	1,25	1,35	2,05	1,70	1,25	
335,9	1,30	1,05	1,00	1,05	1,20	1,50	1,30	0,95	
337,8	0,90	1,10	1,40	1,80	1,70	2,20	1,70	1,45	
338,9	1,40	1,20	1,30	2,10	1,70	2,00	1,50	1,25	
339,7	1,80	1,50	1,50	1,90	1,50	2,40	1,60	1,35	
342,2	1,90	1,80	1,70	1,80	1,90	2,40	1,90	1,25	
343,6	1,50	1,70	1,60	2,00	1,90	2,50	1,40	1,45	
344,5	1,30	1,20	1,50	1,50	1,10	2,10	1,20	1,30	
345,0	1,30	1,30	1,40	1,40	1,50	2,00	1,20	1,40	
346,1	1,10	1,50	1,30	1,00	1,50	1,90	1,30	1,30	
347,3	1,00	1,30	1,40	1,50	1,60	2,10	1,60	1,30	
348,4	1,50	1,20	1,40	1,30	1,30	2,00	1,90	1,60	
349,5	1,40	1,40	1,40	1,50	1,70	2,40	—	1,30	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	14	14	14	14	14	14	13	14	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,40 m	8	9	4	5	5	—	5	10	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,16	1,16	1,23	1,17	1,24	—	1,22	1,23	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf seichten Uebergängen: $\bar{t}_m = 1,20$ m.

*) Hier sind die Querprofile von der Stromtheilung an (bei km 323) für die ganze Stromelbe zusammengestellt.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrekptions-Werke ist im Mittel bei + 1,60 bis + 1,90 m am Pegel zu Niegripp.

№	Lage bei km	Flächeninhalt F qm	Wasserbreite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	№	Lage bei km	Flächeninhalt F qm	Wasserbreite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	329,78	234,6	132,5	1,77	} im Uebergange } beim Herrenkrug.	25	340,53	298,0	146	2,04	} in starker Kurve.
2	329,94	272,5	156	1,75		26	340,83	270,5	156	1,73	
3	331,59	270,3	161	1,68	} im Uebergange } am Uxthorn.	27	341,20	275,6	156	1,77	} im Uebergange.
4	331,94	263,7	162	1,63		28	341,76	272,1	160	1,70	
5	332,13	247,2	165	1,50	} im Uebergange.	29	341,94	294,6	164	1,80	} im Uebergange.
6	332,48	261,3	170	1,54		30	342,84	257,4	145	1,77	
7	333,11	253,9	169	1,50	} im Uebergange.	31	343,10	295,7	134	2,21	} im Uebergange.
8	333,32	274,5	164	1,67		32	343,53	319,5	157	2,04	
9	333,51	269,8	171	1,58	} im Uebergange.	33	344,97	294,5	151,5	1,94	} im Uebergange.
10	333,70	271,6	153	1,77		34	345,46	259,5	164	1,58	
11	334,19	275,1	165	1,67	} im Uebergange.	35	345,97	266,1	155	1,72	} im Uebergange.
12	334,41	291,5	175	1,67		36	346,34	226,4	164	1,38	
13	335,03	247,9	148	1,68	} im Uebergange.	37	346,79	281,5	152	1,85	} im Uebergange.
14	335,55	244,4	169	1,45		38	347,13	274,2	158	1,74	
15	335,70	202,5	157	1,30	} im Uebergange.	39	347,48	258,6	156,5	1,65	} im Uebergange.
16	335,89	252,0	175	1,44		40	348,13	275,8	150	1,84	
17	336,21	246,2	172	1,43	} oberhalb der neuen Ehle-Mündung. } in starker Kurve.	41	348,43	281,6	164	1,72	} im Uebergange.
18	336,39	253,4	160	1,58		42	348,62	259,0	169	1,53	
19	337,08	246,4	157	1,57	} im Uebergange. } bei Hohenwarthe.	43	348,85	234,7	162,5	1,44	} im Uebergange.
20	337,93	284,3	156,5	1,82		44	349,05	282,0	167	1,70	
21	338,78	268,1	155	1,73	} oberhalb der Ohre-Mündung.	45	349,23	312,2	163	1,91	} oberhalb der Ohre-Mündung.
22	339,14	272,6	155	1,76		46	349,40	328,0	154	2,13	
23	339,43	273,1	154	1,77	} im Uebergange.	47	349,57	302,0	158	1,91	} im Uebergange.
24	340,19	273,9	147	1,86		48	350,04	260,2	161	1,62	
						Im Mittel		269,4	158,6		

Bei einer Wassertiefe von $t_m = 1,20$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke IX eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{269,4}{158,6} = 1,70$ m.**Strecke X. (Km 350,3 bis 388,0)**

Von der Mündung der Ohre bis Tangermünde

Durchschnitts-Gefälle = 0,000199.

M. N. W. am Pegel zu Ferchland = + 1,12 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen:

N. W. am Pegel zu Ferchland liegt bei + 0,70 m; die angestrebte Tiefe beträgt daher für

M. N. W.: (1,12 - 0,70) + 0,94 = 1,36 m, rund **1,35 m**.

Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 1,17	+ 1,16	+ 1,84	+ 1,82	+ 1,34	+ 2,98	+ 1,52	+ 1,90	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
351,5	1,15	1,55	1,55	1,50	1,15	2,15	1,60	1,20	Die Peilung aus dem Jahre 1882 ist bei hohem Wasser ausgeführt und des-
352,6	1,55	1,75	1,95	1,30	1,35	2,35	1,70	1,35	
355,8	1,15	1,95	1,75	1,70	1,55	2,05	1,70	1,30	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 1,17	+ 1,16	+ 1,84	+ 1,82	+ 1,34	+ 2,98	+ 1,52	+ 1,90	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
357,8	1,15	1,45	—	1,70	1,75	2,25	1,80	1,30	halb unzuverlässig. Die sehr sorgfältig mit der Peil-Vorrich- tung gefertigte Mes- sung vom Herbst 1883 zeigt eine auf- fallend grosse An- zahl von seichten Uebergängen; indes- sen ist auf diese Peilung besonders Gewicht zu legen, da bis wenige Tage vor der Peilung anhal- tend niedriges Was- ser war. — Im Uebrigen zeigt sich bei Strecke X bereits die Wandel- barkeit der Ueber- gänge.
358,3	—	—	1,35	1,50	1,20	—	—	—	
359,5	—	—	—	—	1,00	—	1,30	1,00	
359,9	—	—	—	—	0,70	—	1,20	1,25	
360,9	1,50	1,80	1,30	—	—	2,15	1,60	1,45	
362,4	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
363,2	1,50	—	1,90	1,40	1,10	2,15	1,20	0,90	
364,9	1,30	1,50	1,70	1,50	1,70	2,25	1,70	1,15	
367,2	1,70	1,50	1,90	2,10	1,80	2,15	1,70	1,35	
369,5	1,90	1,30	1,90	—	—	—	—	—	
369,6	1,20	1,90	—	1,30	—	—	—	—	
370,1	1,70	—	2,30	—	1,00	2,15	2,00	1,55	
371,3	1,30	1,30	1,90	1,50	0,90	2,15	—	1,35	
372,2	1,50	1,50	1,70	—	1,60	—	1,40	1,05	
372,6	1,50	1,10	1,70	—	1,70	—	—	1,10	
373,7	1,90	1,90	1,90	2,60	1,90	2,25	2,60	1,50	
375,5	1,90	1,30	1,30	1,10	1,70	—	1,50	1,30	
376,0	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
377,4	1,50	1,30	1,10	1,00	1,20	0,75	1,20	0,95	
378,8	1,90	1,20	1,40	1,20	1,10	0,95	1,20	1,00	
380,2	—	—	—	—	—	—	1,50	—	
380,5	1,50	1,60	1,40	—	—	—	—	1,30	
381,5	—	—	—	1,20	2,20	1,85	—	—	
382,5	1,20	—	—	1,30	—	—	—	1,00	
382,7	—	1,40	1,40	—	1,20	—	1,30	—	
383,5	—	—	—	—	1,50	1,15	—	1,45	
383,8	1,70	1,40	1,40	1,60	1,60	0,65	1,40	—	
384,5	1,50	1,60	1,90	1,90	1,50	1,25	1,50	1,50	
386,4	1,50	1,50	1,40	1,70	2,50	1,55	1,50	1,35	
Anzahl der Ueber- gänge überhaupt	23	22	22	19	24	19	21	23	
Anzahl der seicht- ten Uebergänge unter 1,35 m	7	7	3	7	10	5	6	14	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,21	1,26	1,23	1,20	1,06	0,95 ?	1,23	1,13	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen $t_m = 1,16$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektions-Werke ist im Mittel bei + 2,20 m am Pegel zu Ferchland.

N ^o	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	N ^o	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	350,40	274,5	154,5	1,78	unterh. der Ohremündung Rogätzer Fähre.	8	352,60	244,6	164	1,49	im Uebergange.
2	350,60	263,6	146,5	1,80		9	353,10	280,2	160	1,75	
3	351,00	306,3	167	1,83	} im Uebergange.	10	353,20	276,8	157	1,76	} in starker Kurve.
4	351,50	249,9	167	1,50		11	353,60	216,3	140	1,53	
5	351,70	251,8	159	1,58		12	354,00	242,0	169,5	1,43	
6	352,10	253,7	161,5	1,57		13	354,40	250,1	164	1,52	
7	352,40	239,0	162	1,48		14	354,60	269,1	153	1,76	

Nr.	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	Nr.	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	
15	354,90	269,7	161	1,68		59	370,20	278,0	166	1,68		
16	355,20	273,1	165	1,66		60	370,40	271,6	160	1,70		
17	355,90	263,1	163	1,61	} im Uebergange.	61	370,70	252,3	140	1,80		
18	356,10	280,2	158,5	1,77		62	371,20	298,5	170	1,76	im Uebergange.	
19	356,30	285,4	163,5	1,75		63	371,40	292,8	162,5	1,80	bei Bittkau.	
20	356,80	272,9	163,5	1,67		64	372,20	254,9	147	1,73		
21	357,00	276,4	163	1,70		65	372,30	277,5	154	1,80	im Uebergange.	
22	357,70	276,0	160	1,72	} im Uebergange unterhalb der Kehnert'schen Fähre.	66	373,00	277,2	165	1,68		
23	357,90	267,0	160	1,67		67	373,40	276,0	151	1,83		
24	358,30	288,5	156	1,85		68	373,50	307,7	159,5	1,93		
25	358,60	303,9	161	1,89		69	374,10	261,6	167	1,57		
26	358,90	273,7	162	1,69		70	374,50	262,3	146	1,80		
27	359,50	264,7	161	1,64	} im Uebergange.	71	374,70	250,6	179	1,40	Ferchländer Fähre.	
28	359,60	248,0	162,5	1,53		72	375,30	271,6	167	1,63	} im Uebergange.	
29	359,90	278,0	161,5	1,72	} im Uebergange.	73	375,50	264,3	162	1,63		
30	360,40	218,5	161	1,36		74	375,70	248,8	160	1,56		
31	360,80	257,7	157	1,64		75	375,90	253,1	175	1,45		
32	360,90	267,1	161,5	1,65	} im Uebergange.	76	376,20	275,2	159,5	1,79		
33	361,10	297,5	164	1,81		77	376,50	279,2	157	1,78		
34	361,40	266,8	161,5	1,65		78	377,20	252,4	178,5	1,41	im Uebergange.	
35	361,70	250,4	153,5	1,65		79	377,60	247,2	181	1,37	} in starker Kurve.	
36	362,20	266,8	154	1,73	} oberhalb der Sand- further Fähre.	80	377,85	246,4	163	1,51		
37	362,70	270,0	160	1,69		81	378,95	266,5	154	1,73	im Uebergange.	
38	362,90	238,5	156,5	1,52	} im Uebergange.	82	379,45	258,0	160	1,61	bei Schelldorf.	
39	363,70	281,1	137,5	2,04		83	380,15	280,0	144	1,94		
40	363,80	255,7	125	2,05	} in scharfer Kurve.	84	380,63	252,8	162	1,56	im Uebergange.	
41	363,90	266,0	125	2,13		85	381,02	258,3	159	1,62		
42	364,00	277,8	139,5	1,99		86	381,35	283,2	152	1,86		
43	364,40	261,3	172,5	1,51		87	381,47	256,3	161,5	1,59	Buch'sche Fähre.	
44	364,70	267,7	157	1,71	} im Uebergange.	88	381,90	279,4	175,5	1,59		
45	365,00	254,7	153	1,66		89	382,25	292,1	158	1,85		
46	365,30	234,2	125	1,87	} in scharfer Kurve.	90	382,70	267,2	162	1,65		
47	365,70	276,1	128	2,16	} bei der Mündung der alten Elbe.	91	382,90	259,4	156	1,66		
48	366,10	251,4	162	1,55		92	383,10	248,8	155	1,60		
49	366,30	280,6	152,5	1,84	} in scharfer Kurve.	93	383,35	269,0	163	1,65		
50	366,60	284,3	149	1,91		94	383,83	278,1	156	1,78		
51	367,30	313,1	161	1,94	} in scharfer Kurve am Polten.	95	384,05	297,5	166,5	1,79		
52	368,30	334,7	150	2,23		96	384,62	279,8	157	1,78		
53	368,50	333,8	157	2,13		97	385,25	273,7	158,5	1,73	in starker Kurve.	
54	368,70	296,4	168	1,76		98	385,60	273,0	160	1,71		
55	369,70	270,5	170	1,59		99	386,35	299,5	171	1,75		
56	369,80	249,5	175	1,43	} im Uebergange.	100	386,75	300,0	171	1,75		
57	369,90	269,9	171	1,58		101	387,00	275,5	163	1,69		
58	370,00	280,8	165	1,70		102	387,40	315,0	189	1,67		
							Im Mittel	270,3	159,2			

Bei einer Wassertiefe von $r_m = 1,16$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke X. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{270,3}{159,2} = 1,70$ m.

Strecke XI. (Km 388,0 bis 431,2)

Von Tangermünde bis zur Mündung der Havel.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000177.

[M. N. W. am Pegel zu Hämerten = + 30,03.]

M. N. W. am Pegel zu Sandau = + 1,07.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. M. am Pegel zu Sandau liegt bei + 0,59 m; die erstrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: (1,07—0,59) + 0,94 = + 1,42 m, rund **1,40 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 1,05	+ 1,14	+ 1,72	+ 1,60	+ 1,26	+ 2,70	+ 1,41	+ 1,62	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
388,0	1,00	—	—	—	—	1,15	—	—	Die Peilung aus dem Jahre 1882 ist bei höheren Wasserständen ausgeführt und erscheint unzuverlässig. Auch die Peilung aus dem Frühjahr 1883 zeigt sich als nicht zuverlässig, da dieselbe zu grosse Abweichungen gegenüber der Peilung vom Herbst desselben Jahres hat, die sehr sorgfältig mit der selbstzeichnenden Peilvorrichtung ausgeführt wurde.— Der Wechsel der Uebergänge macht sich auf dieser Strecke bereits stark bemerkbar.
388,3	—	1,40	—	1,25	1,20	—	—	—	
388,4	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
388,7	—	—	—	—	—	—	1,30	—	
388,8	—	—	—	—	—	—	—	1,10	
389,0	1,70	—	—	—	—	—	—	—	
389,2	—	1,60	—	—	—	—	—	—	
389,3	—	—	—	1,75	—	—	—	—	
389,4	—	—	—	—	—	—	0,80	—	
389,5	—	—	2,00	—	1,60	1,15	—	1,35	
390,3	—	—	—	—	—	—	1,40	1,45	
390,4	1,40	1,30	—	—	—	—	—	—	
390,5	—	—	0,95	—	1,40	—	—	—	
390,6	—	—	—	1,45	—	1,15	—	—	
391,2	—	—	1,25	—	—	—	—	—	
391,3	—	—	—	—	—	—	1,30	—	
391,4	1,40	—	—	—	—	—	—	—	
391,5	—	—	—	—	—	—	—	1,55	
391,6	—	1,30	—	1,85	0,90	—	—	—	
392,2	—	—	—	—	1,20	—	—	—	
392,3	1,80	—	—	1,95	—	—	—	—	
392,5	—	—	1,15	—	—	—	1,60	1,45	
392,7	—	1,60	—	—	—	—	—	—	
393,3	—	—	—	—	1,20	1,65	1,80	1,65	
393,4	1,80	1,50	—	1,55	—	—	—	—	
393,5	—	—	1,65	—	—	—	—	—	
394,0	—	—	—	—	—	—	1,60	1,15	
394,3	—	—	—	—	—	—	1,20	—	
394,7	—	—	—	—	—	—	—	1,40	
395,4	—	—	—	—	—	1,20	—	—	
395,8	—	—	—	—	—	—	1,30	1,35	
395,9	1,25	1,30	—	—	1,20	—	—	—	
396,0	—	—	1,25	1,35	—	—	—	—	
397,0	1,85	1,70	1,25	1,75	—	—	—	—	
397,8	1,45	—	2,05	1,85	—	—	—	—	
398,0	—	1,50	—	—	—	—	—	—	
398,7	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
398,9	—	1,30	2,35	—	1,90	—	1,60	—	
399,0	—	—	—	1,85	—	2,00	—	1,50	
400,1	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
400,2	—	—	1,85	—	—	1,90	—	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 1,05	+ 1,14	+ 1,72	+ 1,60	+ 1,26	+ 2,70	+ 1,41	+ 1,62	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
400,4	—	1,60	—	—	—	—	—	—	
400,6	—	—	—	—	—	1,60	—	—	
400,8	—	1,20	—	—	—	—	—	—	
400,9	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
401,0	—	—	—	—	2,20	—	—	—	
401,1	—	—	—	1,85	—	—	1,70	—	
401,2	—	—	—	—	—	1,80	—	1,60	
401,3	—	1,70	—	—	—	—	—	—	
401,5	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
402,3	—	—	—	—	—	1,60	—	—	
402,4	—	—	—	—	1,20	—	—	—	
402,7	—	1,10	—	1,65	—	—	—	1,15	
402,8	—	—	1,55	—	—	—	1,40	—	
402,9	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
403,7	—	—	—	—	—	1,60	—	—	
403,8	—	1,20	—	—	1,40	—	—	—	
403,9	—	—	1,65	—	—	—	—	—	
404,0	—	—	—	1,65	—	—	—	1,25	
404,1	—	—	—	—	—	—	1,50	—	
404,2	1,05	—	—	—	—	—	—	—	
404,9	—	1,50	1,55	—	—	—	—	—	
405,0	—	—	—	1,45	1,40	2,00	—	1,40	
405,1	—	—	—	—	—	—	1,70	—	
405,2	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
405,9	—	—	—	1,85	—	—	—	—	
406,0	—	—	1,65	—	—	1,80	—	—	
406,1	—	—	—	—	1,30	—	1,70	—	
406,2	—	1,50	—	—	—	—	—	—	
406,7	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
407,1	—	—	—	1,65	—	—	—	—	
407,8	—	—	—	1,05	—	—	—	1,30	
409,1	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
409,2	1,45	1,50	—	—	—	—	—	—	
409,3	—	—	1,65	1,65	—	—	—	—	
409,4	—	—	—	1,05	1,50	2,00	1,90	—	
410,3	—	—	—	—	—	—	1,70	—	
410,7	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
410,9	—	—	—	1,45	—	—	—	—	
411,0	1,45	—	—	—	—	—	—	1,65	
411,1	—	—	—	—	—	1,80	—	—	
411,2	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
411,3	—	—	1,55	—	—	—	—	—	
412,0	1,45	—	—	—	1,50	—	—	—	
412,1	—	1,50	—	—	—	1,80	1,60	1,35	
412,3	—	—	—	1,85	—	—	—	—	
412,5	—	—	1,85	—	—	—	—	—	
412,7	1,05	—	—	—	—	—	—	—	
413,4	—	1,10	—	—	—	—	—	—	
413,6	—	—	—	—	—	1,80	—	—	
413,7	—	—	2,05	—	1,70	—	1,60	1,10	
413,8	—	—	—	1,85	—	—	—	—	
415,5	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
415,7	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
416,2	—	—	—	—	—	2,20	—	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 1,05	+ 1,14	+ 1,72	+ 1,60	+ 1,26	+ 2,70	+ 1,41	+ 1,62	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
416,3	1,45	—	1,65	1,65	1,60	—	—	—	
416,4	—	—	—	—	—	—	1,90	1,45	
416,5	—	1,10	—	—	—	—	—	—	
417,5	—	—	—	1,45	—	—	2,30	1,35	
417,6	—	—	—	—	1,10	1,80	—	—	
417,9	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
418,1	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
418,3	—	—	—	1,45	—	2,00	—	—	
418,4	—	1,20	—	—	—	—	1,60	—	
418,5	1,05	—	—	—	1,30	—	—	—	
418,6	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
418,9	—	—	—	1,45	—	—	—	—	
419,1	1,65	1,40	—	—	—	—	—	—	
419,3	—	—	—	—	1,80	—	2,10	1,70	
419,4	—	—	—	—	—	2,00	—	—	
419,5	—	1,60	—	—	—	—	—	—	
419,6	—	—	1,85	—	—	—	—	—	
420,6	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
420,9	1,45	—	1,65	—	—	—	—	—	
421,0	—	—	—	1,45	—	1,80	2,00	1,30	
421,2	—	—	—	—	1,10	—	—	—	
421,6	—	1,50	—	—	—	—	—	—	
423,9	—	—	1,55	—	—	—	—	—	
424,0	—	—	—	1,45	—	—	1,80	—	
424,1	1,45	—	—	—	1,20	2,00	—	—	
424,2	—	—	—	—	—	—	—	1,30	
424,3	—	1,90	—	—	—	—	—	—	
425,2	—	—	—	4,35	—	—	3,10	—	
425,6	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
425,8	—	1,90	—	—	1,70	—	—	—	
425,9	—	—	—	—	—	1,00	—	1,05	
426,0	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
427,5	—	2,20	—	—	—	—	—	—	
427,6	—	—	—	—	1,60	—	2,10	1,45	
427,7	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
427,8	—	—	—	1,75	—	1,40	—	—	
428,3	1,45	—	1,85	—	—	—	—	1,50	
428,4	—	1,60	—	—	1,70	—	—	—	
428,5	—	—	—	—	—	—	2,10	—	
428,6	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
428,7	—	—	—	1,75	—	2,20	—	—	
429,4	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
429,5	—	—	—	—	—	—	1,80	—	
429,6	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
429,7	—	1,20	—	1,95	—	1,70	—	1,35	
429,8	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
431,1	1,45	1,00	—	—	—	—	—	—	
431,2	—	—	1,45	1,25	1,70	1,30	1,50	1,30	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	35	34	27	32	28	28	30	30	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,40m	8	15	5	4	11	6	5	16	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,14	1,21	1,17	1,23	1,17	1,16?	1,18	1,25	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen $\tau_m = 1,19$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrekptions-Werke ist im Mittel bei + 1,90 bis + 2,20 m am Pegel zu Sandau.

№	Lage bei	Flächeninhalt F	Wasserbreite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächeninhalt F	Wasserbreite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.
	km	qm	m	m			km	qm	m	m	
1	388,20	296	154	1,92	Tangermünder Fähre.	46	408,55	279	167	1,67	starke Kurve bei Niedergörne.
2	388,85	283	192	1,47		47	408,85	260	175	1,49	
3	389,00	284	186	1,53	bei Carlbau.	48	410,35	305	172	1,77	} im Uebergange.
4	389,65	314	190	1,65			49	410,65	308	167	
5	390,10	325	186	1,75		50	411,00	297	175	1,70	
6	390,30	326	176	1,85	im Uebergange.	51	411,30	266	179	1,49	
7	391,00	302	192	1,57		52	411,65	302	182	1,66	} bei Osterholz.
8	391,40	291	194	1,50	im Uebergange.	53	412,00	278	174	1,60	
9	391,85	259	195	1,33		54	412,65	288	176	1,64	} im Uebergange bei der Sandauer Fähre.
10	392,30	281	166	1,70		55	413,00	283	183	1,55	
11	392,60	252	177	1,42		56	414,20	332	177	1,88	
12	393,45	238	172	1,39	bei Hämerten.	57	414,60	332	178	1,87	
13	394,00	231	169	1,37	im Uebergange.	58	414,93	290	186	1,56	
14	394,20	231	169	1,37	} Zwischen den Parallelwerken oberhalb der Brücke zu Hämerten.	59	415,43	330	177	1,87	
15	394,40	254	175	1,45			60	415,88	314	196	
16	394,75	211	185	1,14		61	416,28	297	187	1,60	
17	395,10	259	174	1,49		62	416,64	264	191	1,38	
18	395,20	250	172	1,45		63	417,51	291	183	1,59	
19	395,65	284	177	1,60	im Uebergange.	64	417,81	257	209	1,23	} im Uebergange.
20	396,30	251	170	1,48	Storkauer Fähre.	65	418,20	275	187	1,47	
21	396,75	264	183	1,44		66	418,76	264	179	1,47	} in scharfer Kurve.
22	396,95	315	175	1,80		67	419,05	303	170	1,78	
23	397,25	296	157	1,88		68	419,46	322	185	1,74	} in scharfer Kurve.
24	397,75	290	188	1,54		69	419,79	259	169	1,53	
25	398,00	283	182	1,55		70	420,75	284	171	1,66	im Uebergange.
26	398,25	276	178	1,55	bei Billberge.	71	421,14	284	178	1,60	im Uebergange.
27	398,45	294	172	1,71		72	421,45	369	183	2,02	} bei Röbel.
28	398,75	295	178	1,66	im Uebergange.	73	421,72	350	177	1,98	
29	399,15	311	187	1,66		74	422,05	331	169	1,96	Röbel'sche Fähre.
30	399,55	284	176	1,61		75	422,40	324	168	1,93	} in scharfer Kurve.
31	400,10	350	186	1,88		76	422,93	277	189	1,47	
32	400,55	284	176	1,61		77	423,74	298	164	1,82	} im Uebergange.
33	400,90	287	172	1,67		78	424,31	266	188	1,42	
34	401,25	336	195	1,72	im Uebergange.	79	424,94	272	157	1,73	} im Uebergange.
35	401,60	295	178	1,66		80	425,33	304	166	1,83	
36	401,85	322	181	1,78		81	426,18	319	188	1,70	} scharfe Kurve bei Neu-Werben.
37	402,95	286	196	1,46	bei Arneburg.	82	426,66	260	165	1,58	
38	403,90	265	197	1,35	im Uebergange.	83	427,51	385	162	2,38	im Uebergange.
39	404,85	288	162	1,78	im Uebergange.	84	427,93	334	187	1,79	} Werben'sche Fähre.
40	405,25	269	204	1,32		85	428,78	291	181	1,61	
41	406,60	297	193	1,54		86	429,30	296	164	1,80	} scharfe Kurve im Uebergange.
42	407,00	251	188	1,34	bei Dalchau.	87	429,67	294	174	1,69	
43	407,15	281	186	1,51		88	430,10	284	178	1,60	in scharfer Kurve.
44	407,85	264	198	1,33		89	430,96	322	169	1,90	im Uebergange.
45	408,15	265	195	1,36			Im Mittel	290,0	179,0		

Bei einer Wassertiefe von $r_m = 1,19$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke XI. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{290,0}{179,0} = 1,63$ m.

Strecke XII. (Km 431,2 bis 468,2)

Von der Mündung der Havel bis zur „Garbe“.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000154.

M. N. W. am Pegel zu Wittenberge = + 0,64 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Wittenberge liegt bei + 0,06 m; die erstrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: (0,64—0,06) + 0,94 = 1,52 m, rund **1,50 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,92	+ 0,72	+ 1,16	+ 1,18	+ 0,90	+ 2,64	+ 1,12	+ 1,23	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil - V.		
432,8	1,25	1,35	1,35	1,55	1,45	1,30	—	—	Die Peilung vom Jahre 1882, ausgeführt bei hohem Wasser, erscheint nicht zuverlässig. Die mit der Peil-Vorrichtung ausgeführte Messung vom Herbst 1883 zeigt das Fahrwasser ungünstiger als in den Vorjahren; indessen ist diese Peilung mit grosser Genauigkeit ausgeführt und muss als zuverlässig angesehen werden.
433,2	—	—	—	—	1,25	—	—	—	
433,4	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
433,5	1,25	1,55	1,70	—	2,25	1,90	1,45	—	
434,0	—	—	—	1,70	1,55	1,30	—	1,55	
434,3	1,05	1,05	—	2,80	3,15	—	1,45	—	
434,7	0,85	1,85	1,55	—	—	1,80	1,95	—	
434,9	—	—	—	—	—	—	—	1,50	
435,1	1,45	1,65	1,55	—	—	—	—	—	
435,4	—	—	1,65	—	—	—	1,55	1,50	
435,6	2,05	—	—	2,10	2 25	—	—	—	
435,7	—	—	—	—	—	—	—	1,45	
435,9	—	—	—	—	—	2,10	1,75	—	
436,2	0,85	1,75	1,35	—	—	—	—	—	
436,3	—	1,45	—	—	—	—	—	—	
436,6	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
436,7	1,15	1,45	1,45	2,20	1,75	1,70	1,85	—	
437,1	—	—	—	—	1,45	—	2,05	—	
437,2	—	—	—	—	—	—	—	1,20	
437,5	—	1,15	1,55	1,40	—	1,60	—	—	
437,8	1,05	—	—	—	—	—	1,75	1,50	
439,3	—	—	—	—	—	—	—	1,60	
439,4	—	—	—	2,10	3,15	1,40	—	—	
439,9	—	—	—	—	—	—	2,15	—	
440,4	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
440,7	1,65	—	1,35	—	—	—	—	1,65	
441,1	—	1,45	—	—	—	—	—	—	
443,0	—	—	—	—	—	—	—	1,45	
443,7	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
444,0	—	1,35	—	1,60	1,95	1,80	—	—	
444,5	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
444,7	—	1,45	1,05	—	—	—	1,65	—	
445,0	—	1,55	1,25	2,10	1,55	1,40	—	—	
445,5	—	—	1,15	2,10	2,55	2,80	—	—	
445,7	—	—	—	—	—	—	—	1,05	
445,9	—	—	—	—	—	—	1,35	—	
446,2	—	—	0,75	—	—	—	—	—	
446,4	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
446,5	—	—	—	1,5	—	—	2,15	—	
446,8	—	—	1,35	—	—	—	—	—	
447,3	—	—	—	1,80	1,65	1,10	1,75	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen
	+ 0,92	+ 0,72	+ 1,16	+ 1,18	+ 0,90	+ 2,64	+ 1,12	+ 1,23	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
447,4	—	—	—	—	—	—	—	1,60	
447,5	—	—	—	2,00	1,45	—	—	—	
447,8	—	—	—	—	—	—	1,65	—	
448,1	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
448,3	1,45	—	—	2,50	—	—	—	—	
448,9	—	—	—	—	—	—	—	1,50	
449,0	—	—	0,95	1,00	1,25	0,90	0,95	—	
449,2	—	1,45	—	—	—	—	—	—	
449,5	—	—	0,85	—	—	—	—	—	
449,8	—	—	—	—	—	—	1,95	1,30	
450,0	—	—	—	—	—	0,80	—	—	
450,2	—	—	—	1,80	1,35	—	—	—	
450,6	1,25	1,45	1,15	1,80	1,15	1,20	1,85	1,40	
450,8	—	—	—	—	—	0,70	—	—	
451,0	2,45	—	1,25	—	—	—	—	—	
451,2	—	—	—	—	—	—	—	1,40	
451,3	—	1,45	1,55	1,70	—	1,00	1,75	—	
451,8	1,65	1,65	—	—	—	—	1,25	1,30	
452,0	—	—	—	—	1,25	—	—	—	
452,2	1,55	—	—	—	—	—	1,65	1,55	
452,6	1,25	1,95	—	1,50	1,15	1,20	—	—	
453,1	—	—	1,25	1,50	1,35	—	1,35	1,25	
453,3	—	1,55	—	—	—	—	—	—	
453,5	—	—	1,55	—	—	1,50	1,85	—	
453,8	1,75	—	—	1,40	1,50	1,40	—	—	
453,9	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
454,3	1,75	1,45	1,55	2,00	0,85	—	0,95	—	
454,9	—	—	—	—	—	—	—	1,00	
455,0	1,35	—	1,95	1,40	—	1,60	—	—	
455,4	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
455,5	—	—	—	1,40	0,95	—	1,75	—	
455,7	—	1,35	—	—	0,65	1,20	—	—	
456,3	—	—	1,15	—	—	1,20	—	—	
456,7	—	—	—	1,40	0,75	—	1,80	—	
457,5	1,55	1,45	2,05	1,60	0,85	1,80	1,75	1,45	
458,0	1,85	—	2,75	1,70	1,05	1,80	—	—	
458,1	—	—	—	—	—	—	—	1,50	
458,2	2,05	0,85	2,15	—	—	—	—	—	
458,6	—	1,55	—	—	—	—	—	1,40	
459,0	—	1,45	—	—	—	—	—	—	
460,5	—	—	1,05	1,50	—	1,70	—	—	
460,6	—	—	1,05	—	—	—	—	—	
461,0	2,05	1,55	1,15	—	1,00	—	1,85	1,25	
461,3	—	—	—	2,00	—	1,00	—	—	
461,7	—	—	—	2,00	—	1,80	1,85	1,65	
462,0	—	—	—	—	—	—	1,95	—	
462,1	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
463,8	—	—	—	—	—	—	1,75	—	
464,2	1,75	1,65	2,15	2,00	1,95	1,70	—	1,70	
465,8	—	—	—	—	—	—	1,45	1,20	
466,5	—	—	—	—	—	—	1,85	1,60	
466,7	1,75	—	1,45	—	—	—	—	—	

Lage des Uebergangs bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,92	+ 0,72	+ 1,16	+ 1,18	+ 0,90	+ 2,64	+ 1,12	+ 1,23	
	Tiefen bei den M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 mit d. Peil-V.		
467,3	2,15	—	1,75	—	—	—	3,65	—	
467,5	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
468,1	—	1,65	2,05	—	—	—	—	—	
Anzahl der Uebergänge überhaupt	26	28	34	31	29	29	33	38	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,50m	12	16	19	6	17	15	8	21	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,18	1,36	1,18	1,37	1,13	1,14	1,28	1,32	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergangs-Stellen $t_m = 1,25$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrekions-Werke ist im Mittel bei + 1,90 bis + 2,00 m am Pegel zu Wittenberge.

N ^o	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	N ^o	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	432,58	335,0	210	1,60		31	450,88	292,7	226	1,30	
2	432,78	322,8	212	1,52		32	451,22	427,2	190	2,25	im Uebergange.
3	433,49	360,0	204	1,76	im Uebergange.	33	452,15	439,9	220	2,00	im Uebergange.
4	433,82	338,7	223	1,52		34	452,38	431,8	230	1,88	
5	434,19	336,6	208	1,62	im Uebergange.	35	453,96	465,9	219	2,13	bei Garsdow im Uebergange.
6	434,76	402,1	190	2,15	bei Abbendorf im Uebergange.	36	453,33	361,2	216	1,67	
7	435,27	443,1	210	2,11	im Uebergange.	37	453,74	336,6	212	1,59	im Uebergange oberhalb der Brücke zu Wittenberge.
8	435,69	475,8	214	2,22	im Uebergange.	38	454,96	555,0	222	2,50	im Uebergange.
9	436,71	356,6	211	1,69	in starker Kurve.	39	455,13	353,6	236	1,50	unterhalb des Hafens zu Wittenberge.
10	438,11	298,9	216	1,38	bei Gnevsdorf in starker Kurve.	40	455,49	408,7	225	1,82	in starker Kurve.
11	439,05	439,0	232	1,89		41	456,11	473,5	223	2,12	
12	439,47	433,7	210	2,07	im Uebergange.	42	456,32	398,7	226	1,76	
13	439,93	408,9	216	1,89	bei Schönberg am Deich.	43	457,60	367,8	228	1,61	
14	440,27	394,2	199	1,98	im Uebergange.	44	458,30	362,2	211	1,72	in starker Kurve.
15	440,84	420,7	192	2,19		45	458,73	392,5	248	1,60	in starker Kurve und im Uebergange bei der Wahrenberger Fähre.
16	441,37	382,6	198	1,93		46	359,65	430,2	222,5	1,93	
17	441,88	345,7	211	1,64	in starker Kurve.	47	460,25	384,2	218	1,76	
18	442,20	385,4	194	1,99		48	461,05	407,2	214	1,90	
19	443,16	338,0	206	1,64	im Uebergange.	49	461,74	433,4	205	2,11	
20	443,64	338,9	204	1,66	bei Scharpenlohe im Uebergange.	50	461,91	360,3	204	1,77	im Uebergange.
21	444,59	342,9	212	1,62	im Uebergange.	51	462,10	438,6	209	2,10	im Uebergange.
22	445,19	331,0	215	1,54		52	463,69	517,5	208	2,50	bei Müggendorf.
23	445,84	379,8	191	1,99	in starker Kurve.	54	464,10	454,2	209	2,17	im Uebergange.
24	446,23	323,7	212	1,48		54	464,69	445,0	207	2,15	in starker Kurve.
25	447,32	380,1	219	1,74	im Uebergange.	55	466,00	450,5	220	2,05	in starker Kurve.
26	447,71	314,6	206	1,53	im Uebergange.	56	466,20	438,8	218	2,01	in starker Kurve und im Uebergange.
27	448,32	355,4	215	1,65		57	466,65	363,8	217	1,68	in starker Kurve.
28	448,70	513,4	214	2,40	bei Hinzdorf im Uebergange.	58	467,50	426,4	230	1,85	im Uebergange.
29	449,92	385,0	222	1,73		59	467,88	366,3	217	1,69	
30	450,71	375,6	200	1,88	bei Steinfelde in starker Kurve.	60	468,05	389,8	225	1,73	
						Im Mittel		393,9	213,7		

Bei einer Wassertiefe von $t_m = 1,25$ m auf den seichten Uebergangs-Stellen des Thalwegs hat das Durchschnittsprofil der Strecke XII. eine theoretische mittlere Tiefe: $t_m = \frac{393,9}{213,7} = 1,84$ m.

XIII.
Strecke **VIII.** (Km 468,2 bis 504,5)

Von der „Garbe“ bis Dömitz (Elde-Mündung).

Durchschnitts-Gefälle = 0,000125.

M. N. W. am Pegel zu Lenzen = + 0,66 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Lenzen liegt bei + 0,05 m; die erstrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W. (0,66—0,05) + 0,94 = **1,55 m.** Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,72	+ 0,77	+ 1,16	+ 1,18	+ 1,50	+ 3,42	+ 1,10	+ 1,15	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 mit d-Peil-V.		
468,2	—	1,60	2,00	—	—	—	—	—	Die Peilung aus dem Jahre 1882 wurde bei sehr hohem Wasser ausgeführt; dieselbe erscheint daher als nicht zuverlässig. Die beiden Peilungen aus dem Jahre 1883 variiren ziemlich stark hinsichtlich der seichten Uebergänge; die im Herbste mit der Peil-Vorrichtung ausgeführte Messung muss als die zuverlässigere angesehen werden. Das Fahrwasser serpentinirt auf dieser Strecke in ganz auffallender Weise sowohl in geraden als gekrümmten Strecken.
468,3	—	—	—	—	—	—	1,75	—	
468,5	—	1,70	—	—	—	—	—	1,65	
468,6	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
469,0	—	—	—	—	1,45	—	—	—	
469,1	1,05	—	—	—	—	0,70	—	—	
469,2	—	—	—	—	—	—	1,95	1,20	
469,4	—	1,20	—	—	—	—	—	—	
472,0	—	—	—	1,60	—	—	—	—	
472,2	—	—	1,10	—	1,35	—	—	—	
472,3	—	1,50	—	—	—	—	—	—	
472,4	—	—	—	—	—	1,60	1,65	1,60	
472,6	—	1,70	—	—	—	—	—	—	
473,1	—	1,40	—	—	—	—	—	—	
473,4	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
474,1	—	2,20	—	—	—	—	1,30	1,25	
474,4	—	—	—	1,20	—	—	—	—	
474,5	2,45	—	—	—	—	—	—	—	
474,6	—	—	2,45	—	—	—	—	—	
474,8	1,25	—	—	—	—	1,45	—	—	
475,0	—	—	—	—	—	—	1,60	1,40	
475,3	—	—	—	—	—	1,45	—	—	
475,4	—	1,10	—	—	—	—	—	—	
475,5	—	—	1,45	1,00	—	—	—	—	
475,6	—	—	—	—	1,55	—	—	—	
475,7	—	—	—	—	—	1,45	—	—	
476,2	—	—	—	—	2,45	—	—	—	
476,3	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
476,5	—	—	—	2,00	—	1,05	—	—	
476,6	1,55	—	—	—	—	—	—	1,90	
476,7	—	1,90	—	—	1,55	—	1,80	—	
476,9	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
477,7	1,75	—	—	—	—	—	—	—	
477,8	—	—	2,05	—	—	—	—	—	
477,9	—	—	—	—	—	1,05	—	—	
478,0	—	—	—	—	1,25	—	—	—	
478,1	—	1,80	—	—	—	—	2,00	1,80	
478,4	—	—	—	1,00	—	—	—	—	
479,5	1,15	—	—	—	—	—	—	—	
479,6	—	—	—	—	—	1,25	—	—	
479,8	—	—	—	—	1,05	—	—	—	

Lage den Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,72	+ 0,77	+ 1,16	+ 1,18	+ 1,50	+ 3,42	+ 1,10	+ 1,15	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 im d. Peil-V.		
479,9	—	1,20	—	—	—	—	—	—	
480,0	—	—	1,25	—	—	—	—	—	
480,1	1,75	—	—	—	—	—	1,10	1,20	
480,3	—	—	—	1,80	—	—	—	—	
480,5	—	1,20	—	—	1,55	2,15	—	—	
480,6	1,35	—	1,65	—	—	—	1,80	1,95	
480,9	—	—	—	1,80	—	—	—	—	
481,1	—	1,40	—	—	—	—	—	—	
481,2	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
481,5	—	—	1,75	—	—	—	—	—	
481,6	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
481,7	—	1,40	—	—	—	—	—	1,20	
481,8	—	—	—	—	—	—	1,50	—	
481,9	—	—	1,75	—	—	—	—	—	
482,0	—	—	1,35	—	1,45	—	—	—	
482,1	—	—	—	—	—	1,15	—	—	
482,3	1,15	1,20	—	1,10	—	—	—	—	
482,4	—	—	—	—	—	—	1,20	1,05	
482,5	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
482,6	—	—	—	—	2,05	—	—	—	
482,7	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
482,9	—	—	—	—	—	1,15	—	1,70	
483,0	—	—	—	1,90	—	—	1,90	—	
483,1	—	1,40	—	—	—	—	—	—	
483,2	—	—	1,85	—	—	—	—	—	
483,3	—	—	—	—	—	—	1,40	1,10	
483,6	—	—	—	—	1,25	1,35	—	—	
483,7	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
483,8	—	—	—	1,30	—	—	—	—	
484,0	—	1,10	—	—	—	—	2,00	—	
484,1	—	—	1,55	—	—	—	—	1,55	
484,2	—	—	—	—	1,15	—	—	—	
484,4	—	—	—	2,10	—	—	—	—	
484,5	—	—	—	—	—	1,45	—	—	
484,9	—	—	—	—	1,65	—	—	—	
485,1	—	—	—	—	—	1,35	—	—	
485,7	—	—	—	—	—	0,55	—	—	
485,9	1,15	—	—	—	1,65	—	—	—	
486,4	1,75	—	—	—	—	—	—	—	
486,5	—	—	—	—	—	—	1,20	1,15	
486,9	—	1,10	—	—	1,35	—	—	—	
487,0	1,55	—	—	1,90	—	1,55	—	—	
487,1	—	—	1,65	—	—	—	—	—	
487,2	—	1,50	—	—	—	—	—	—	
487,4	—	1,20	—	—	—	—	—	1,25	
487,5	—	—	1,65	—	1,95	—	1,80	—	
487,7	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
487,9	—	—	—	1,40	—	—	—	—	
488,0	—	—	2,15	—	—	—	—	—	
488,2	1,55	0,90	—	—	—	—	—	1,75	
488,3	—	—	—	—	—	—	1,80	—	
488,5	—	—	1,65	1,40	1,15	—	—	—	
488,6	—	—	—	—	—	1,35	—	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,72	+ 0,77	+ 1,16	+ 1,18	+ 1,50	+ 3,42	+ 1,10	+ 1,15	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
489,0	—	—	—	—	—	—	1,00	0,95	
489,2	—	—	—	1,20	—	1,15	—	—	
489,3	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
489,4	—	—	1,75	—	—	—	—	—	
489,6	—	0,80	—	—	—	—	—	—	
489,7	—	—	—	1,70	—	—	1,40	1,30	
490,3	—	—	—	—	1,55	—	—	—	
490,5	1,15	1,20	—	—	—	—	—	1,40	
490,6	—	—	—	—	—	—	1,70	—	
490,8	—	—	1,65	1,60	—	—	—	—	
490,9	—	—	—	—	1,25	—	—	—	
491,1	—	—	—	—	—	1,35	—	—	
491,3	—	—	—	—	—	—	1,70	1,60	
491,4	2,15	—	—	—	—	—	—	—	
491,7	—	—	—	—	—	—	1,40	1,25	
491,9	—	1,80	—	—	—	—	—	—	
492,0	—	—	1,65	1,80	—	—	—	—	
492,3	—	—	—	—	1,75	1,85	—	—	
492,6	—	1,00	—	—	—	—	1,90	1,40	
493,2	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
493,7	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
493,8	—	—	—	—	1,85	—	—	—	
493,9	—	—	—	—	—	1,25	1,40	1,25	
494,1	1,75	—	—	—	—	—	—	—	
494,2	—	1,60	1,95	—	—	—	—	—	
494,7	—	—	—	—	1,75	—	—	—	
494,9	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
495,0	—	—	—	—	—	—	1,60	1,45	
495,1	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
495,4	—	1,20	—	—	—	—	—	—	
495,5	—	—	1,25	—	1,35	1,45	—	—	
495,7	—	—	—	1,40	—	—	—	—	
495,9	—	—	—	—	—	—	1,60	1,25	
496,0	—	1,20	—	—	—	—	—	—	
496,1	0,95	—	—	—	—	—	—	—	
496,3	—	—	—	—	—	1,15	—	—	
496,5	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
496,6	—	—	—	1,30	1,35	—	—	—	
496,7	—	—	—	—	—	—	1,30	1,00	
496,8	—	—	—	—	1,55	—	—	—	
497,0	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
497,1	—	—	—	—	—	1,45	—	—	
497,2	—	1,80	—	—	—	—	—	—	
497,4	—	—	1,95	1,50	—	—	—	—	
497,6	—	—	—	—	—	—	1,50	1,40	
497,8	—	—	—	—	1,35	—	—	—	
497,9	—	—	—	—	—	1,35	—	—	
498,1	—	1,50	—	—	—	—	—	—	
498,2	1,05	—	—	—	—	—	—	—	
498,3	—	—	—	—	—	—	1,10	1,05	
498,4	—	—	1,35	1,50	—	—	—	—	
498,8	—	—	—	—	—	1,75	—	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,72	+ 0,77	+ 1,16	+ 1,18	+ 1,50	+ 3,42	+ 1,10	+ 1,15	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 mit d. Peil-V.		
498,9	—	—	—	—	1,45	—	—	—	
499,0	1,45	—	—	—	—	—	—	—	
499,3	—	1,10	1,45	—	—	—	1,50	1,25	
499,6	1,25	—	—	1,10	—	—	—	—	
499,7	—	—	—	—	1,95	—	—	—	
499,8	—	—	—	—	—	1,35	—	—	
500,0	—	0,80	—	—	—	—	1,50	1,40	
500,2	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
500,3	—	—	1,15	1,50	—	—	—	—	
500,8	—	1,10	—	—	1,15	—	—	—	
501,1	—	—	1,25	—	—	0,85	1,50	1,20	
501,2	—	0,90	—	—	—	—	—	—	
501,3	1,15	—	—	—	—	—	—	—	
501,5	—	—	—	1,50	1,35	—	—	—	
502,0	—	—	—	—	—	—	1,40	1,25	
502,2*)	—	—	2,25	—	—	1,15	—	—	
502,4	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
502,6	—	—	—	—	—	1,15	—	—	
503,0	—	—	—	—	—	—	1,30	1,45	
503,6	—	—	—	—	—	—	—	1,40	
Anzahl der Ueber- gänge überhaupt	29	35	30	29	30	33	34	35	
Anzahl der seich- ten Uebergänge unter 1,55 m ..	14	26	12	19	16	25	18	26	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,20	1,21	1,33	1,34	1,29	1,22?	1,33	1,25	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen $\tau_m = 1,27$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektions-Werke ist im Mittel bei + 2,00 m am Pegel zu Lenzen.

Nr.	Lage bei km	Flächen- inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	Nr.	Lage bei km	Flächen- inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	468,86	409	216	1,89		18	478,03	414	234	1,77	im Uebergange.
2	469,06	379	215	1,76	in starker Kurve und im Uebergange.	19	478,34	337	236	1,43	in starker Kurve ober- halb Lenzer Fähr.
3	469,28	367	215	1,71	} in starker Kurve.	20	479,22	411	233	1,76	} in starker Kurve.
4	469,50	379	210	1,80		21	479,38	373	235	1,59	
5	471,07	525	207,5	2,53		22	479,98	411	252	1,63	im Uebergange.
6	471,25	526	205	2,57		23	480,18	294	241	1,22	
7	471,44	580	210	2,76		24	480,66	343	240	1,43	im Uebergange.
8	472,86	413	222	1,86		25	481,05	372	237	1,57	
9	474,30	386	225	1,72	im Uebergange.	26	481,33	458	253	1,81	
10	474,45	393	227	1,73		27	481,53	404	254	1,59	im Uebergange.
11	474,66	391	242	1,66	bei der Aland-Mündung vor Schnackenburg.	28	481,88	401	260	1,54	
12	475,15	372	233	1,60		29	482,32	400	257	1,56	im Uebergange.
13	475,28	348	240	1,45		30	482,82	463	231	2,00	im Uebergange.
14	475,64	350	239	1,46		31	484,21	439	227	1,93	
15	475,96	332	235	1,41		32	484,98	397	268	1,48	in starker Kurve unter- halb der Lenzer Hafens- mündung.
16	476,44	572	242	2,36		33	485,45	350	232	1,51	
17	476,67	378	232	1,63	in starker Kurve.	34	486,48	400	285	1,40	im Uebergange.

*) Der im Mecklenburgischen Stromräumungs-Bezirk gelegene Theil der Strecke XIII. von km 502,2 bis km 504,5 ist in einigen Jahren (vor 1883) gar nicht, in anderen nur stückweise gepeilt worden.

№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.	№	Lage bei	Flächen-Inhalt F	Wasser-breite b	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$	Bemerkungen.
	km	qm	m	m			km	qm	m	m	
35	486,69	440	254	1,73		52	494,54	383	218	1,76	
36	486,90	320	224	1,43		53	494,92	417	238	1,75	im Uebergange.
37	486,98	336	210	1,60	zwischen den Deckwerken oberhalb Vietz.	54	495,46	321	234	1,37	
38	487,11	352	218	1,61		55	495,81	439	236	1,86	im Uebergange
39	487,25	273	230	1,17	im Uebergange.	56	495,95	335	233	1,44	
40	488,24	367	230	1,60	im Uebergange bei Vietz.	57	496,99	371	225	1,65	bei Unbesanten.
41	488,66	333	231	1,44		58	497,19	367	229	1,60	
42	488,99	342	233	1,47	im Uebergange.	59	498,27	501	232	2,16	im Uebergange.
43	489,68	385	230	1,67	im Uebergange.	60	498,65	440	235	1,87	
44	489,85	362	229	1,58		61	498,91	448	233	1,92	
45	490,36	437	235	1,86	im Uebergange.	62	499,32	415	235	1,77	
46	491,37	425	216	1,97	oberhalb Gorleben.	63	499,92	489	240	2,04	im Uebergange.
47	492,55	371	230	1,61	im Uebergange und in starker Kurve.	64	500,35	305	232	1,31	
48	493,52	409	230	1,78		65	502,10	381	227	1,68	
49	493,83	403	240	1,68	im Uebergange.	66	502,26	376	237	1,59	
50	494,14	406	224	1,81		67	502,66	368	227	1,62	
51	494,35	406	221	1,84		68	502,96	424	247	1,72	bei Brandleben im Uebergange.
						Im Mittel		395,8	232,8		

Bei einer Wassertiefe von $t_m = 1,27$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke XIII. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{395,8}{232,8} = 1,70$ m.

Strecke XIV. (Km 504,5 bis 522,5)

Von Dömitz (Elde-Mündung) bis zur Mündung der Jeetzel.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000123.

M. N. W. am Pegel zu Damnatz = $\pm 0,03$ m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Damnatz liegt bei $-0,63$ m; die erstrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W. $(0,03 - [-0,63]) + 0,94 = 1,60$ m. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,26	+ 0,17	+ 0,37	+ 0,46	+ 0,37	+ 0,60	+ 0,44	+ 0,48	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 mit d. Peil-V.		
504,7*)	—	—	—	—	—	—	—	1,20	Auffallend ist die grosse Anzahl der seichten Uebergänge im Jahre 1883; indessen ist die letzte Peilung vom Jahre 1883 sehr sorgfältig ausgeführt und muss deshalb als zuverlässig angesehen werden. Die Peilung vom Jahre 1882 erscheint nach dem Verhältniss der seichten Uebergänge von diesem Jahre zu denen der übrigen Jahre als wenig zuverlässig. — Zu
505,5	1,05	—	—	—	—	—	—	1,40	
506,1	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
506,3	1,35	—	—	—	—	—	—	—	
506,6	—	—	—	—	—	—	—	1,15	
506,7	—	—	—	—	—	—	—	1,20	
507,0	—	—	—	—	—	—	—	2,05	
507,2	—	—	—	—	—	—	—	1,55	
508,0	1,65	—	—	—	—	—	—	—	
508,5	—	—	1,05	—	—	1,40	—	1,40	
510,4	—	—	—	—	—	—	—	1,50	
510,5	—	—	—	—	—	1,70	1,85	—	
511,0	1,05	1,55	1,25	1,15	1,00	—	—	—	

*) Der im Mecklenburgischen Stromräumungs-Bezirk gelegene Theil der Strecke XIV. von km 504,5 bis km 508,5 ist in den Jahren vor 1883 meistens gar nicht oder nur stückweise gepeilt worden.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,26	+ 0,17	+ 0,37	+ 0,46	+ 0,37	+ 0,60	+ 0,44	+ 0,48	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
512,5	1,05	1,55	2,05	1,35	—	—	—	—	erwähnen ist das starke Serpentiniren des Fahrwassers im Jahre 1883 in der grossen Kurve bei Strachau und Wuss-egel. (km 518 u. 519)
512,9	—	—	—	—	1,60	1,90	1,55	1,30	
513,5	1,85	1,65	—	1,75	—	—	—	—	
514,0	—	—	1,25	—	1,30	1,90	2,05	1,60	
515,0	—	—	—	—	—	—	2,25	—	
515,3	—	—	—	—	—	—	—	1,75	
515,5	—	—	—	1,55	—	—	—	—	
515,7	1,75	—	—	—	1,20	—	—	—	
516,0	—	1,40	—	—	—	1,90	—	—	
516,2	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
516,3	—	—	—	1,45	—	—	1,15	—	
516,5	—	—	1,25	—	1,30	2,00	—	—	
516,7	1,30	1,60	—	—	—	—	1,95	—	
516,9	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
517,0	—	—	2,25	1,45	—	—	—	—	
517,4	1,10	2,20	—	1,75	1,60	—	1,85	1,80	
517,6	—	—	2,55	—	—	—	—	—	
517,8	—	—	—	—	1,50	1,70	—	—	
518,0	—	—	—	2,40	—	—	2,45	2,15	
518,2	1,20	1,50	—	—	1,90	1,80	—	—	
518,5	—	—	—	—	—	1,50	—	—	
518,9	1,90	1,70	1,85	1,75	—	—	1,65	—	
519,0	—	—	—	—	—	—	—	1,50	
519,6	—	—	1,65	1,75	1,20	1,70	1,35	—	
519,7	—	—	—	—	—	—	—	1,20	
520,0	—	—	—	—	1,90	—	—	—	
520,2	—	—	—	—	—	—	—	1,45	
520,3	—	—	—	—	—	1,60	1,95	—	
520,5	1,10	1,20	1,35	1,65	—	—	—	—	
520,9	1,50	1,40	1,75	1,40	—	—	1,45	—	
521,0	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
521,6	1,20	1,60	—	—	1,50	—	1,50	1,85	
522,2	—	—	1,45	—	—	1,65	—	—	
522,4	—	—	—	—	—	—	—	1,45	
522,5	—	—	—	1,65	1,10	—	1,70	—	
Anzahl der Ueber- gänge überhaupt	14	11	12	13	12	12	16	20	
Anzahl der seich- ten Uebergänge unter 1,60 m	10	6	6	6	8	2	6	15	
Mittlere Tiefe der letzteren . . .	1,19	1,43	1,27	1,39	1,26	1,45	1,36	1,36	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen: $r_m = 1,34 \text{ m}$

B. Die Querprofile.*)

Die Höhenlage der Korrekptions-Werke ist im Mittel bei + 0,90 m am Pegel zu Damnatz.

№	Lage bei	Flächen-Inhalt	Wasser-breite	Theoret. mittlere Tiefe	Bemerkungen	№	Lage bei	Flächen-Inhalt	Wasser-breite	Theoret. mittlere Tiefe	Bemerkungen.
	km	F qm	b m	$t = \frac{F}{b}$ m			km	F qm	b m	$t = \frac{F}{b}$ m	
1	506,00	463,7	271	1,71	im Uebergange.	13	515,80	506,5	247	2,05	
2	507,00	412,1	273	1,51		14	517,25	392,2	230	1,71	
3	507,50	395,5	227	1,74	in starker Kurve.	15	517,50	401,6	243	1,65	
4	507,90	383,4	246	1,56		16	517,96	574,5	238	2,41	
5	508,70	498,9	264	1,89	{ in scharfer Kurve bei Damnatz	17	518,50	484,5	230	2,11	{ im Uebergange und in starker Kurve. bei Strachau in starker Kurve.
6	510,60	529,0	259	2,04		18	519,00	500,5	232	2,16	
7	511,50	483,3	249	1,94	bei Landsatz.	19	519,23	413,2	241	1,71	im Uebergange und in starker Kurve. in starker Kurve.
8	511,90	493,0	242	2,04		20	519,63	446,9	245	1,82	
9	512,70	499,6	249	2,01	{ im Uebergange bei der Jasbecker Fähre.	21	520,14	465,0	248	1,88	{ im Uebergange und in starker Kurve. im Uebergange und in starker Kurve.
10	513,30	474,8	280	1,70		22	520,70	411,5	245	2,09	
11	514,55	434,7	241	1,80	in starker Kurve.	23	521,09	448,0	231	1,94	
12	515,40	606,9	261	2,33		24	521,57	468,2	267	1,75	
						Im Mittel		466,1	248,3		

Bei einer Wassertiefe von $t_m = 1,34$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke XIV eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{466,1}{248,3} = 1,88$ m.

Strecke XV. (Km 522,5 bis 557,0)

Von der Mündung der Jeetzel bis zur Mündung der Sude.

Durchschnitts-Gefälle = 0,000120.

M. N. W. am Pegel zu Darchau = + 0,04 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Darchau liegt bei - 0,44 m; die erstrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: $(0,04 - [-0,44]) + 0,94 = 1,42$ m rund **1,40 m**. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Ueberganges bei	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,22	+ 0,16	+ 0,31	+ 0,40	+ 0,36	+ 0,38	+ 0,43	+ 0,40	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
km	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 im. d. Peil-V.		
522,5	—	—	—	1,70	1,10	—	1,80	—	Die Peilungen auf dieser Strecke sind bei verhältnissmäßig günstigen Wasserständen ausgeführt.
522,7	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
522,8	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
523,1	—	1,05	1,95	—	—	—	—	—	
523,2	—	—	—	—	—	—	—	1,60	
523,4	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
523,6	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
523,7	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
523,8	—	1,25	—	1,80	—	—	1,50	—	
524,1	—	—	—	—	—	—	1,70	1,50	
524,2	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
524,4	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
524,6	1,60	—	—	—	—	—	—	—	
524,7	—	1,75	—	—	—	—	—	—	
524,9	—	—	—	—	1,30	1,55	—	—	

*) Aus der Mecklenburgischen Strom-Strecke waren keine Querprofile zur Verfügung.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,22	+ 0,16	+ 0,31	+ 0,40	+ 0,36	+ 0,38	+ 0,43	+ 0,40	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Feil-V.		
525,0	—	—	1,35	—	—	—	—	—	
525,2	—	—	—	—	—	—	—	1,15	
525,4	—	—	—	1,30	—	—	1,20	—	
525,6	—	—	—	—	1,80	1,75	—	—	
525,8	1,10	0,85	—	—	—	—	—	—	
526,0	—	—	1,35	—	—	—	—	1,30	
526,1	—	—	—	—	—	—	1,30	—	
526,2	—	—	—	2,00	—	—	—	—	
526,4	—	—	—	—	1,20	—	—	—	
526,5	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
526,6	1,20	—	—	—	—	—	—	—	
526,8	—	—	—	—	—	—	1,90	1,50	
527,0	1,70	—	—	—	—	—	—	—	
527,3	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
527,4	—	—	—	1,60	—	—	—	—	
527,7	—	—	—	—	—	1,65	—	—	
528,0	—	—	—	1,80	—	—	1,80	1,75	
528,2	—	—	—	—	—	1,25	—	—	
528,4	1,30	—	—	—	—	—	—	—	
528,5	—	—	0,95	—	1,10	—	—	—	
528,6	—	1,45	—	—	—	—	—	—	
528,7	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
528,8	—	—	—	—	—	—	—	1,55	
529,0	—	—	—	—	—	—	1,50	—	
529,2	—	—	—	—	2,00	—	—	—	
529,4	—	—	—	—	—	1,35	—	—	
529,5	1,60	—	—	—	—	—	—	—	
529,6	—	—	—	2,40	—	—	—	—	
529,7	—	1,55	—	—	—	—	—	—	
529,8	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
529,9	—	—	—	—	—	—	1,70	1,40	
530,0	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
530,3	—	—	—	—	—	1,55	—	—	
530,6	1,60	—	—	—	—	—	—	—	
530,7	—	1,55	—	—	—	—	1,60	1,65	
530,9	—	—	1,75	—	—	—	—	—	
531,0	—	—	—	1,60	—	—	—	—	
531,5	—	—	—	—	—	1,25	—	—	
531,6	—	—	—	—	1,00	—	1,90	1,40	
531,7	1,10	—	—	—	—	—	—	—	
531,9	—	—	—	1,90	—	—	—	—	
532,0	—	1,35	1,55	—	—	—	—	—	
532,4	—	—	—	—	—	1,45	—	—	
532,5	—	—	—	—	1,30	—	—	—	
532,6	—	—	—	—	—	—	1,50	—	
532,7	1,60	1,35	—	—	—	—	—	—	
532,8	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
533,0	—	—	—	1,70	—	—	—	—	
533,1	—	—	1,65	—	—	—	—	—	
533,5	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
533,6	—	—	—	—	—	1,65	—	—	
533,8	—	—	—	—	—	—	1,65	1,75	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,22	+ 0,16	+ 0,31	+ 0,40	+ 0,36	+ 0,38	+ 0,43	+ 0,40	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
534,1	—	1,85	1,65	1,70	—	—	—	—	
534,7	—	—	—	—	1,60	1,35	1,65	1,65	
534,9	1,80	—	—	—	—	—	—	—	
535,2	—	—	1,45	—	—	—	—	—	
535,3	—	—	—	1,30	—	—	—	—	
535,5	—	—	—	—	1,40	—	—	—	
535,6	—	—	1,55	—	—	1,55	—	—	
535,9	—	—	—	—	—	—	1,05	—	
536,0	—	—	—	—	—	—	—	1,25	
536,2	—	—	2,25	—	—	—	—	—	
536,4	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
536,5	—	—	—	1,30	—	1,45	—	—	
536,7	1,95	—	1,35	—	—	—	—	—	
536,9	—	—	—	—	—	—	1,75	1,75	
537,0	—	—	—	1,80	—	—	—	—	
537,1	—	1,65	—	—	1,50	—	—	—	
537,2	—	—	—	—	—	1,75	—	—	
537,5	—	—	1,45	—	—	—	1,35	1,40	
537,6	—	1,45	—	1,50	—	—	—	—	
537,7	—	—	—	—	1,50	—	—	—	
537,8	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
538,0	—	—	1,75	—	1,20	1,65	—	—	
538,1	1,15	—	—	—	—	—	—	—	
538,4	—	—	—	—	—	—	1,75	1,65	
538,6	—	—	—	1,50	—	1,35	—	—	
538,7	1,55	—	—	—	—	—	—	—	
538,9	—	1,45	1,65	—	1,40	—	—	—	
539,1	—	—	—	—	—	—	1,25	—	
539,2	—	—	—	1,70	—	1,75	—	1,25	
539,5	—	1,45	—	—	—	—	—	—	
539,6	—	—	—	—	1,40	—	—	—	
539,7	1,05	—	—	—	—	—	—	—	
539,8	—	—	—	—	—	—	1,25	—	
539,9	—	1,25	1,45	—	—	1,45	—	1,25	
540,0	—	—	—	1,70	—	—	—	—	
540,2	—	—	—	—	1,50	—	—	—	
540,4	1,15	—	1,75	—	—	—	—	—	
540,5	—	1,75	—	—	—	—	1,65	1,25	
540,7	—	—	—	—	—	1,35	—	—	
540,8	—	—	—	1,90	—	—	—	—	
541,0	2,05	1,35	1,55	—	—	—	—	—	
541,1	—	—	—	—	—	—	1,35	1,40	
541,2	—	—	—	1,60	—	—	—	—	
541,3	—	—	—	—	1,50	—	—	—	
541,5	—	—	—	—	—	1,25	—	—	
541,7	1,95	—	—	—	—	—	—	2,05	
541,8	—	—	2,35	2,40	—	—	2,45	—	
542,3	1,95	—	—	—	—	—	—	—	
542,4	—	—	—	1,90	—	—	—	—	
543,3	—	—	—	1,70	—	—	—	—	
543,5	—	—	—	—	1,30	—	—	—	
543,9	—	—	—	—	—	—	1,55	1,35	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,22	+ 0,16	+ 0,31	+ 0,40	+ 0,36	+ 0,38	+ 0,43	+ 0,40	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
544,2	1,35	—	—	1,50	—	—	—	—	
544,3	—	1,35	—	—	—	—	—	—	
544,5	—	—	1,80	—	—	—	—	—	
544,8	—	—	—	—	—	1,30	—	—	
545,7	1,50	—	—	—	—	—	—	—	
545,9	—	—	—	1,10	—	—	1,35	—	
546,0	1,60	1,35	—	1,50	1,50	1,70	—	—	
546,2	—	—	1,20	—	—	—	—	—	
546,4	—	1,65	—	—	—	—	—	—	
546,5	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
547,0	1,20	—	1,40	—	1,50	—	1,45	—	
547,1	—	—	—	1,50	—	1,80	—	1,70	
547,2	—	1,65	—	—	—	—	—	—	
547,6	—	1,25	1,50	—	—	—	—	—	
547,8	1,40	—	—	—	—	—	—	—	
547,9	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
548,0	—	—	1,50	1,40	—	—	—	—	
548,2	—	—	—	—	—	1,70	—	—	
548,5	—	—	—	—	—	—	1,75	1,80	
548,6	—	—	—	1,60	—	—	—	—	
548,8	—	1,65	—	—	—	—	—	—	
549,0	1,40	—	—	—	—	—	—	—	
549,1	—	—	—	—	1,30	—	—	—	
549,2	—	—	1,50	—	—	—	—	—	
549,3	—	—	—	1,50	—	1,60	—	1,35	
549,4	—	—	—	—	—	—	1,60	—	
549,8	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
550,0	1,30	—	—	—	—	1,80	—	—	
550,1	—	—	—	—	—	—	—	1,65	
550,2	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
550,3	—	1,30	1,60	—	—	—	2,20	—	
550,5	1,00	—	—	—	—	—	—	—	
550,8	—	—	—	—	1,20	—	—	—	
550,9	—	1,15	1,20	—	—	1,50	—	—	
551,0	—	—	—	1,50	—	—	—	—	
551,3	1,60	—	—	—	—	—	1,60	—	
551,4	—	—	—	—	—	—	—	1,40	
551,6	—	1,15	—	—	—	1,70	—	—	
551,9	1,80	—	—	—	—	—	—	—	
552,0	—	—	1,60	—	—	—	1,10	—	
552,1	—	1,75	—	—	—	—	—	1,40	
552,4	—	—	—	1,50	1,90	2,10	—	—	
552,5	—	—	1,50	—	—	—	—	—	
552,9	1,60	—	—	—	—	—	1,80	1,85	
553,0	—	1,35	—	1,30	—	—	—	—	
553,4	—	—	1,60	—	—	—	—	—	
553,5	—	—	—	1,70	—	—	—	—	
554,0	—	1,65	—	—	—	—	—	—	
554,2	—	—	2,10	—	—	—	—	1,70	
554,3	—	—	—	—	—	—	1,00	—	
554,4	—	—	—	1,6	—	—	—	—	
554,6	—	1,15	—	—	1,50	—	—	—	
554,8	—	—	1,50	—	—	1,70	—	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,22	+ 0,16	+ 0,31	+ 0,40	+ 0,36	+ 0,38	+ 0,43	+ 0,40	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
555,0	—	—	—	—	—	—	—	1,15	
555,1	1,40	—	—	—	—	—	—	—	
555,3	—	—	—	1,90	—	—	—	1,65	
555,4	—	—	—	—	1,90	—	—	—	
555,6	—	1,35	—	—	—	1,60	—	—	
555,9	—	—	—	—	—	—	1,70	1,45	
556,0	—	—	1,90	—	—	—	—	—	
556,3	2,00	—	—	1,40	1,50	—	—	—	
556,5	—	1,45	—	—	—	1,40	—	—	
556,8	—	—	—	—	—	—	1,30	1,15	
556,9	—	—	1,50	—	—	—	—	—	
Anzahl der Ueber- gänge überhaupt	34	32	36	40	33	34	35	36	
Anzahl der seich- ten Uebergänge unter 1,40 m	13	16	6	5	10	7	11	11	
Mittlere Tiefe der letzteren . . .	1,18	1,24	1,23	1,26	1,20	1,30	1,23	1,25	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen: $t_m = 1,24$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektions-Werke ist im Mittel bei $+ 0,90$ m am Pegel zu Darchau.

Nr.	Lage bei km	Flächen- inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	Nr.	Lage bei km	Flächen- inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	522,80	464	256	1,81		26	533,46	488	261	1,87	} im Uebergange.
2	523,30	534	244	2,19		27	533,90	510	257	1,98	
3	523,45	463	261	1,77		28	534,10	510	250	2,04	} bei der Darchauer Fähre.
4	523,73	497	248	2,00	} im Uebergange.	29	536,35	470	244	1,93	
5	524,05	523	250	2,09		30	537,00	412	244	1,69	
6	524,50	435	254	1,71		31	537,60	497	250	1,99	} im Uebergange.
7	524,68	415	256	1,62		32	538,20	498	253	1,97	
8	525,30	544	263,5	2,06	im Uebergange.	33	538,50	458	257	1,78	} im Uebergange.
9	526,12	478	251	1,90	bei Kl. Rassau.	34	539,30	422	264	1,60	
10	526,23	385	259	1,50		35	539,80	536	266	2,02	} im Uebergange.
11	526,96	548	254,5	2,15		36	540,40	548	267	2,05	
12	527,33	519	251	2,07	bei Banke.	37	540,60	452	273	1,66	} bei Viehle.
13	527,63	612	247	2,48		38	540,90	500	260	1,92	
14	528,20	561	239	2,35		39	541,20	502	273	1,84	} im Uebergange und in starker Kurve.
15	528,90	487	256	1,90	bei Privelack.	40	541,80	594	250	2,38	
16	529,05	503	255	1,97		41	542,70	510	250	2,04	am Wold.
17	529,18	427	252	1,70		42	542,80	498	255	1,95	} im Uebergange.
18	529,75	508	258	1,97	im Uebergange.	43	543,40	407	248	1,64	
19	530,68	504	254	1,98	bei Drethem; im Ueber- gange.	44	543,90	441	249	1,77	im Uebergange.
20	531,30	410	255	1,61		45	544,10	368	254	1,45	} in starker Kurve.
21	531,40	400	260	1,54	im Uebergange.	46	544,70	506	249	2,03	
22	531,80	574	258	2,22		47	545,10	576	265	2,17	} bei Stiepelsee in schar- fer Kurve.
23	532,25	398	259	1,54		48	545,30	564	252	2,24	
24	533,15	471	258	1,83	bei Vocfei.	49	545,70	487	255	1,91	} in scharfer Kurve.
25	533,27	497	266	1,87		50	546,00	430	253	1,70	

N ^o .	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	N ^o .	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
51	547,50	447	253	1,77		61	552,20	428	250	1,71	
52	548,40	518	254	2,04	im Uebergange.	62	552,80	588	264	2,23	im Uebergange und in scharfer Kurve.
53	548,80	435	255	1,71		63	553,10	447	259	1,72	
54	549,10	436	247	1,77	im Uebergange.	64	553,20	428	254	1,67	
55	550,30	395	258	1,53	in scharfer Kurve bei Bleckede.	65	554,10	536	260	2,04	im Uebergange.
56	550,50	446	260	1,72		66	554,40	468	264	1,75	
57	551,00	549	261	2,10	in scharfer Kurve und im Uebergange.	67	554,80	512	264	1,94	am Radegaster Haken.
58	551,20	554	258	2,15		68	555,20	470	273	1,72	im Uebergange.
59	551,60	501	262	1,91	69	555,70	434	270	1,61		
60	551,80	462	254	1,82		70	556,10	470	264	1,78	
						Im Mittel		483,8	256,4		

Ein Theil der unter No. 1 bis 70 aufgeführten Querprofile der Strecke XV. ist ein halbes Jahr nach der ersten Peilung noch einmal gepeilt worden.

Es sind auch diese Ergebnisse nachstehend berücksichtigt worden:

N ^o .	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	N ^o .	Lage bei km	Flächen- Inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	523,30	557	245	2,27		25	541,80	643	250	2,57	
2	524,05	477	248	1,92		26	543,40	367	264	1,39	
3	525,30	498	271	1,84		27	543,90	563	247	2,28	
4	526,12	487	252	1,93		28	544,70	419	247	1,70	
5	527,20	442	252	1,75		29	545,30	551	250	2,20	
6	527,85	534	247	2,16		30	546,00	481	252	1,91	
7	528,20	523	238	2,20		31	547,50	364	252	1,44	
8	529,05	503	254	1,98		32	548,80	382	252	1,52	
9	529,18	437	250	1,75		33	549,10	482	245	1,97	
10	529,75	468	261	1,79		34	550,30	499	257	1,94	
11	531,80	512	259	1,98		35	550,50	424	253	1,68	
12	533,15	348	259	1,34		36	551,00	421	260	1,62	
13	533,27	347	261	1,33		37	551,60	394	254	1,55	
14	533,90	491	253	1,94		38	551,80	442	254	1,74	
15	534,10	455	248	1,83		39	552,20	482	252	1,91	
16	536,35	398	243	1,64		40	553,30	476	257	1,85	
17	537,00	458	244	1,88		41	554,40	458	263	1,74	
18	537,60	576	248	2,32		42	554,80	417	260	1,60	
19	538,20	527	244	2,16		43	555,20	502	275	1,83	
20	538,50	463	245	1,89		44	555,70	545	268	2,03	
21	539,30	427	256	1,67		45	556,10	485	270	1,80	
22	540,60	496	274	1,81		Im Mittel		469,8	254,8		
23	540,90	391	259	1,51		Von sämtlichen aufgenommenen Querprofilen im Mittel		476,8	255,6		
24	541,20	529	274	1,93							

Bei einer Wassertiefe von $r_m = 1,24$ m auf den seichten Uebergängen des Thalweges hat das Durchschnittsprofil der Strecke XV. eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{476,8}{255,6} = 1,87$ m.

Strecke XVI. und XVII. (Km 557,0 bis 584,0)*)

Von der Mündung der Sude bis Geesthacht.

Durchschnitts-Gefälle oberhalb Lauenburg = 0,000132 von Lauenburg bis Avendorf = 0,000083.
bis Geesthacht = 0,000120.

M. N. W. am Pegel zu Hohnstorf = + 0,20 m.

M. N. W. am Pegel zu Artlenburg = + 0,22 m.

A. Die Tiefen auf den Uebergangs-Stellen.

N. W. am Pegel zu Artlenburg liegt bei - 0,29 m; die erstrebte Tiefe beträgt daher für M. N. W.: $(0,22 - [-0,29]) + 0,94 = 1,45$ m. Alle dies Mass nicht erreichenden Tiefen sind nachstehend in fetter Schrift gedruckt.

Lage des Uebergangs bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,62	+ 0,33	+ 1,42	+ 2,50	+ 1,06	+ 1,96	+ 0,68	+ 0,52	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 <small>mit d Peil-V.</small>		
557,8	—	—	—	—	—	—	—	1,30	Innerhalb des Mecklenburgischen Stromräumungs-Bezirks von km 557 bis 564 lagen bis zum Jahre 1883 keine Peilungen vor.
558,6	—	—	—	—	—	—	—	1,70	
559,4	—	—	—	—	—	—	—	1,70	
560,5	—	—	—	—	—	—	—	1,70	
561,6	—	—	—	—	—	—	—	1,50	
562,3	—	—	—	—	—	—	—	1,30	
563,0	—	—	—	—	—	—	—	1,85	
564,3	1,80	—	—	—	—	—	—	—	Die bei hohem Wasser in den Jahren 1880 und 1882 ausgeführten Peilungen erscheinen wenig zuverlässig. Auffallend ist die grosse Anzahl seichter Uebergänge bei der Peilung vom Herbst 1883. Diese ist jedoch sehr sorgfältig aufgenommen worden und darf als zuverlässig angesehen werden. —
564,7	—	1,60	—	—	—	—	—	—	
564,8	—	—	—	—	1,20	—	—	1,55	
564,9	—	—	—	2,15	—	—	—	—	
565,3	—	—	1,80	—	—	1,25	—	—	
565,4	—	—	—	1,95	—	—	—	—	
565,5	—	—	—	—	—	—	—	1,30	
565,7	—	—	—	—	1,50	1,95	—	—	
566,3	—	—	—	1,55	—	—	—	—	
566,5	1,60	—	—	—	—	—	—	—	
566,7	—	—	—	—	—	1,65	1,65	—	
566,8	—	—	—	—	—	—	—	1,70	
566,9	—	1,80	—	—	1,20	—	—	—	
567,0	—	—	1,60	—	—	—	—	—	
568,5	—	—	—	—	—	—	—	1,15	
568,6	1,20	—	—	—	—	—	—	—	
568,8	—	—	—	—	—	—	—	—	
568,9	1,60	—	—	—	—	—	1,45	1,50	
569,2	—	—	—	—	2,90	1,75	—	—	
569,3	—	—	—	2,05	—	—	—	—	
569,4	2,90	1,50	—	—	—	—	—	—	
569,5	—	—	1,80	—	—	—	—	2,30	
570,7	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
570,9	—	—	—	—	—	2,65	1,25	—	
571,3	—	—	—	—	—	—	—	0,95	
571,4	—	—	—	—	1,70	—	—	—	
571,5	1,50	—	—	—	—	—	—	—	
571,6	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
571,8	—	—	—	—	—	1,95	—	1,40	
571,9	—	—	—	—	—	—	1,55	—	

*) Es erschien angemessen diese beiden Strecken zusammenzufassen, obwohl sie bei angenähert gleichen Wassermengen verschiedene Gefälle und mehrfach wechselnde Breiten aufweisen; eine wesentliche Veranlassung hierzu war die geringe Zahl der zur Verfügung stehenden Querprofil-Aufnahmen, welche wiederum einerseits durch die Oertlichkeit, welche hier nur selten Gelegenheit zu brauchbaren Messungen bietet, theils dadurch begründet ist, dass Seitens Mecklenburgs keine bezüglichen Arbeiten vorlagen.

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wasserstande von								Bemerkungen.
	+ 0,62	+ 0,33	+ 1,42	+ 2,50	+ 1,06	+ 1,96	+ 0,68	+ 0,52	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
572,0	—	—	—	1,75	—	—	—	—	
572,2	—	—	—	—	1,50	—	—	—	
572,3	—	—	1,20	—	—	—	—	—	
572,4	1,10	—	—	—	—	—	—	—	
572,8	1,30	2,00	—	—	—	1,25	—	—	
572,9	—	—	—	—	—	—	1,35	—	
573,0	—	—	2,00	—	—	—	—	1,05	
573,2	—	—	—	1,75	1,90	—	—	—	
573,3	—	—	—	—	—	2,25	—	—	
573,4	—	1,70	1,90	—	—	—	—	—	
573,6	—	—	—	1,75	—	—	1,45	—	
573,7	—	—	—	—	—	—	—	1,05	
573,9	—	—	—	—	1,70	—	—	—	
574,0	2,20	—	—	—	—	1,85	—	—	
574,2	—	—	—	—	—	—	1,55	—	
574,3	—	1,90	—	—	—	—	—	—	
574,4	—	—	1,30	—	—	—	—	1,30	
574,7	—	—	—	1,55	—	—	—	—	
574,9	—	—	—	—	—	—	—	1,35	
575,1	—	—	—	—	1,60	—	1,65	—	
575,3	—	—	—	—	—	1,65	—	—	
575,4	—	1,40	—	—	—	—	—	—	
575,5	1,40	—	—	1,65	—	—	—	—	
575,6	—	—	—	—	1,90	—	—	—	
575,7	—	—	1,30	—	—	—	—	—	
576,0	—	—	—	—	—	3,45	—	—	
576,1	—	—	—	—	—	—	—	1,30	
576,2	—	—	—	—	—	—	1,75	—	
576,4	1,60	1,50	—	—	—	—	—	—	
576,8	—	—	—	1,75	—	—	—	—	
576,9	—	—	1,60	—	1,60	1,85	1,35	—	
577,1	—	—	—	—	—	—	—	1,15	
577,2	1,90	—	—	—	—	—	—	—	
577,3	—	2,40	—	—	—	—	—	—	
577,7	—	—	—	—	—	—	—	1,40	
577,8	—	—	1,70	—	—	—	—	—	
578,0	—	—	—	1,65	—	—	1,85	—	
578,2	—	—	—	—	—	1,65	—	—	
578,3	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
578,4	1,30	1,50	—	—	—	—	—	—	
578,6	—	—	1,00	—	—	—	—	—	
578,8	—	—	—	1,65	—	—	—	—	
578,9	2,10	—	—	—	—	—	—	—	
579,2	—	—	—	—	1,50	—	—	1,00	
579,4	—	—	—	—	—	2,45	1,35	—	
579,5	—	1,30	—	—	—	—	—	—	
579,6	—	—	—	2,15	—	—	—	—	
579,7	—	—	2,10	—	—	—	—	—	
579,8	—	—	—	—	1,65	—	—	—	
579,9	1,60	—	—	—	—	—	—	—	
580,1	—	—	—	—	—	—	—	1,40	
580,2	—	—	—	—	—	—	1,35	—	

Lage des Ueberganges bei km	Gepeilt bei einem Wassertande von								Bemerkungen.
	+ 0,62	+ 0,33	+ 1,42	+ 2,50	+ 1,06	+ 1,96	+ 0,68	+ 0,52	
	Tiefen bei M. N. W. in den Jahren								
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883 m. d. Peil-V.		
580,3	—	1,70	—	—	—	—	—	—	
580,4	—	—	1,70	—	—	2,25	—	—	
580,8	—	—	1,50	—	—	—	—	—	
580,9	—	—	—	1,35	1,40	—	—	—	
581,0	1,70	2,10	—	—	—	2,15	—	—	
581,3	—	—	—	1,65	—	—	—	—	
581,4	—	—	—	—	—	—	1,35	1,15	
582,0	—	—	—	—	1,60	—	—	—	
582,1	—	—	—	—	—	—	—	1,15	
582,2	—	—	—	—	—	1,65	—	—	
582,3	—	—	2,00	—	—	—	—	—	
582,4	1,00	1,60	—	1,55	—	—	—	—	
582,5	—	—	—	—	1,40	—	—	—	
582,6	—	—	—	—	—	3,45	1,35	—	
583,1	—	—	—	—	—	—	—	2,40	
583,3	—	—	—	—	—	—	2,35	—	
Anzahl der Ueber- gänge überhaupt	17	15	15	16	18	18	16	27	
Anzahl der seichten Uebergänge unter 1,45 m . . .	6	3	4	1	4	2	7	17	
Mittlere Tiefe der letzteren	1,22	1,33	1,20	1,35?	1,30	1,25?	1,36	1,22	

Gesamt-Mittel der Tiefen auf allen seichten Uebergängen mit besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse von 1883 mit der Peil-Vorrichtung $\tau_m = 1,25$ m.

B. Die Querprofile.

Die Höhenlage der Korrektions-Werke ist im Mittel bei + 1,20 m am Pegel zu Artlenburg.

N ^o	Lage bei km	Flächen- inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.	N ^o	Lage bei km	Flächen- inhalt F qm	Wasser- breite b m	Theoret. mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m	Bemerkungen.
1	557,20	503	278	1,81	bei Brakede.	15	571,79	483	278	1,74	im Uebergange.
2	557,60	621	274	2,25	im Uebergange.	16	572,08	499	282	1,77	
3	557,90	477	273	1,75		17	573,09	526	295	1,78	im Uebergange.
4	559,00	444	275	1,61	in starker Kurve.	18	573,44	505	282	1,79	im Uebergange; zwischen den Deckwer- ken oberh. Artlenburg b. d. Artlenburger Fähre.
5	560,30	600	273	2,20	im Uebergange und in scharfer Kurve.	19	573,75	520	269	1,93	
6	562,20	466	282	1,65	im Uebergange.	20	574,35	566	293	1,93	im Uebergange.
7	563,24	637	266	2,39	bei Barförde im Ueber- gange.	21	575,38	528	276	1,91	
8	564,08	516	307,5	1,68		22	575,72	461	272	1,69	beim Avendorfer Deck- werk im Messprofil.
9	564,58	442	281	1,56		23	576,23	633	295	2,15	
10	566,85	522	294	1,78	im Uebergange.	24	577,79	447	230	1,94	im Uebergange.
11	567,49	509	317	1,61	in scharfer Kurve.	25	579,44	563	263	2,14	unterhalb des Tesper- huder Hafens.
12	568,20	564	282	2,00	im Uebergange.	26	580,32	723	292	2,48	
13	568,66	457	258	1,77	oberhalb der Lauenburger Brücke im Uebergange	27	582,25	484	298	1,62	an der Hamburger Grenze oberhalb Geesthacht.
14	570,54	533	245	2,18		Im Mittel		527,0	278,9		

Bei einer Wassertiefe von $\tau_m = 1,25$ m auf den seichten Uebergängen hat das Durchschnittsprofil der Strecken XVI und XVII eine theoretische mittlere Tiefe $t_m = \frac{527,0}{278,9} = 1,89$ m.

Wiederholung

der Ergebnisse der vorstehenden Zusammenstellungen.

№	Strecke		Tiefen bei M. N. W.				Massgebender Pegel	
	von	bis	angestrebte:		vorhandene:		zu:	M. N. W.
	km	km	(genau) m	(rund) m	auf den seich- ten Ueber- gängen τ_m m	in dem Durchschnitts- profile: t_m m		
I	121,0	146,0	1,15	1,15	0,94	1,44	Mühlberg	0,68
II	146,0	160,5	1,05	1,05	1,05	1,70	Torgau	0,48
III	160,5	198,5	1,21	1,20	1,01	1,58	Mauken	0,70
IV	198,5	244,5	1,26	1,25	1,02	1,59	Wittenberg	0,67
V	244,5	259,5	1,42	1,40	1,11	1,62	Rosslau	0,27
VI	259,5	290,7	1,33	1,35	1,11	1,71	Barby?	0,65
VII	290,7	324,7	1,33	1,35	1,18	1,86	Barby	0,65
VIII	324,7	329,0	—	—	—	—	Magdeburg	0,72
IX	329,0	350,3	1,39	1,40	1,20	1,70	Niegripp	0,59
X	350,3	388,0	1,36	1,35	1,16	1,70	Ferchland	1,12
XI	388,0	431,2	1,42	1,40	1,19	1,63	Sandau	1,07
XII	431,2	468,2	1,52	1,50	1,25	1,84	Wittenberge	0,64
XIII	468,2	504,5	1,55	1,55	1,27	1,70	Lenzen	0,66
XIV	504,5	522,5	1,60	1,60	1,34	1,88	Damnatz	0,03
XV	522,5	557,0	1,42	1,40	1,24	1,87	Darchau	0,04
XVI u. XVII	557,0	584,0	1,45	1,45	1,25	1,89	Artlenburg	0,22

V. Die Konsumtions-Messungen in der Elbe und ihren wichtigsten Nebenflüssen.

A. Die Messungen in der Elbe bis zum Jahre 1881.

Die Spezial-Kommission vom Jahre 1873 empfahl in ihrem Gutachten vom 16. Januar 1874, dass die Messung der Durchflussmengen des Stromes und seiner Nebenflüsse für Niedrig-, Mittel- und Hochwasser erfolgen und an allen Stellen nach derselben Methode und mittelst sorgfältig mit einander verglichener Instrumente ausgeführt werden sollte. Mit Bezug hierauf wurde in der Oktober-Konferenz 1874 zu Magdeburg beschlossen, dass für die Konsumtions-Messungen normale Stromstrecken zwischen Parallelwerken von mindestens 300 m Länge aufgesucht, bezw. hergestellt und auf den Vorländern von Buschbeständen etc. frei gemacht werden sollten. Für die Geschwindigkeits-Messungen bei kleinen Wasserständen sollten Flügelinstrumente, bei höheren aber Cabel'sche Stäbe und Flügel gemeinsam verwendet werden; die letztgenannten sollten thunlichst aus derselben Werkstätte bezogen und durch den preussischen Wasser-Bauinspektor Grote zu Torgau und den sächsischen Wasser-Bauinspektor Göbel zu Meissen gemeinschaftlich auf ihre Umlaufwerthe untersucht werden.

Wo nicht besondere Umstände vorliegen, sollten die Senkrechten in dem der Beobachtung

dienenden Querschnitte nicht unter $\frac{1}{10}$ der Strombreite auseinander liegen und in denselben die Messungen mittelst des Flügels in Höhen-Abständen von 0,50 m ausgeführt werden. Der Flächeninhalt dieser Querschnitte sollte vor und nach der Geschwindigkeitsmessung durch genaue Peilung ermittelt werden.

In Bezug auf die Messung der Abflussmengen in den Nebenflüssen wurde festgesetzt, dass auf der Strecke zwischen der sächsischen Grenze und dem Fluthgebiete Konsumtionsmessungen nur in der schwarzen Elster, der Mulde, der Saale, der Havel, dem Aland, der Jeetzel und der Delwenau (Stecknitz-Kanal) auszuführen wären.

Bevor die Beschlüsse der Konferenz zur Ausführung gelangten, war bereits in den Jahren 1870 bis 1874 eine Anzahl Konsumtions-Messungen bei Torgau, am Korbmacher- und Biberwerder (oberhalb der Saale-Mündung) am Arneburger Kuhwerder und in der Saale bei Trabititz ausgeführt und waren hierbei zum Theil Schwimmstäbe, zum Theil ältere Woltman'sche Flügel benutzt worden.

Im Jahre 1875 wurde nun gemeinschaftlich mit den übrigen Uferstaaten eine Anzahl neuer Woltman'scher Flügel (aus dem mechanischen Institute von Breithaupt und Sohn in Cassel) beschafft und darauf von den beiden obengenannten Wasser-Bauinspektoren auf der dazu eigens hergerichteten Versuchs-Station im Floss-Kanal bei Grödel mit grosser Sorgfalt auf ihre Umlauf-

werthe untersucht. Da die Flügel sich hierbei als zu schwach gebaut herausstellten, mussten sie nochmals der Fabrik zurückgegeben werden, so dass die Fertigstellung der Konstanten-Bestimmung sich bis zum Jahre 1877 verzögerte. Unterdessen hatten die Konsumtions-Messungen in den Baukreisen Torgau, Magdeburg, Stendal und Lüneburg mit älteren Woltman'schen Flügeln ihren Fortgang gehabt und waren theilweise bereits abgeschlossen, so dass die in Grödel ermittelten Umlaufwerthe im Allgemeinen nur noch selten zur Anwendung gekommen sind.

Für die Ausführung der Konsumtions-Messungen wurde Seitens der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung eine einheitliche Anweisung gegeben, welche mit Rücksicht darauf, dass in jener Zeit noch keine Flügel-Konstruktionen bekannt waren, welche bei hohen und den höchsten Wasserständen mit Sicherheit hätten angewendet werden können, die Bestimmung enthielt, dass bei diesen Wasserständen Cabeo'sche Schwimmstäbe, bei mittleren und kleinen dagegen gleichzeitig Schwimmstäbe und Flügel zur Benutzung kommen sollten. Zur Vornahme der Schwimmer-Messungen sollten in Abständen von je 100 bis 200 m drei Querprofile genau gepeilt und der Durchgang der Schwimmstäbe durch dieselben in Beziehung auf Zeit und Ort ermittelt werden. Der Abstand der Stations-Punkte in den Querprofilen sollte dabei nicht grösser als $\frac{1}{10}$ der Strombreite sein.

Diesen Vorschriften konnte namentlich aus örtlichen Gründen in den einzelnen Baukreisen nicht genau gefolgt werden und es sind demnach theils 3 Querprofile, theils 2 und auch nur 1 Querprofil benutzt worden, wobei die Schwimmweiten zwischen 500 und 30 m wechselten. Namentlich in den unteren Stromstrecken (Vten und VIten Baukreise) musste man sich der grossen Sandfelder wegen mit einem Querprofile und einer Schwimmweite von 50 bis 30 m (bei kleinem Wasser) begnügen; denn da bekanntlich der Schwimmstab schon an sich ein höchst unsicheres Instrument ist, so werden die damit ausgeführten Geschwindigkeits-Messungen nur Anspruch auf angenäherte Genauigkeit machen können, wenn der Abstand des unteren Endes desselben von der Flusssohle möglichst gering ist. Bei starken Unebenheiten der letzteren muss man daher die Schwimmweite entsprechend verringern.

Bei einer sehr grossen Zahl der bis zum Jahre 1881 ausgeführten Arbeiten ist dieser Grundsatz nicht befolgt worden und sind deshalb meistens zu kurze (häufig auch zu starke) Stäbe in Anwendung gekommen, wodurch erheblich zu grosse Resultate erzielt wurden.

Die Konstruktion der Schwimmstäbe selbst war auch nicht überall die gleiche; meistens bestanden dieselben aus unten belasteten runden 5 bis 8 cm starken Stäben aus Holz oder aus

hohlen Blechcylindern; im Baukreise Torgau hingegen waren sie aus 4 Stück hölzernen Latten zusammengesetzt, welche einen kreuzförmigen Querschnitt zeigten. Weitere Unterschiede zwischen den in den einzelnen Stromstrecken ausgeführten Arbeiten sind durch die Berechnungsmethoden entstanden: so ist namentlich bei den Flügel-Messungen die mittlere Geschwindigkeit in den Senkrechten meistens der Art berechnet worden, dass man aus den in verschiedenen Tiefen-Abständen gemachten Beobachtungen das arithmetische Mittel zog, während man neuerdings allgemein den Weg einschlägt, dass man die Geschwindigkeiten in den verschiedenen Punkten der Senkrechten graphisch aufträgt, im Wasserspiegel und an der Sohle (wo man direkt nicht messen kann) ergänzt und dann den Inhalt der so gewonnenen Geschwindigkeits-Fläche durch die Wassertiefe dividirt. Aus diesen und einigen anderen Gründen (z. B. das zu wenig häufige und sorgfältige Peilen des Messprofils) ist ein Theil des bis zum Jahre 1881 gesammelten, ziemlich umfangreichen Materials nach verschiedenen Richtungen hin lückenhaft und unzuverlässig.

Nach den einzelnen Baukreisen, bezw. Messungsstellen geordnet, war der Stand der Konsumtions-Messungen — soweit dieselben zur Ermittlung der Abflussmengen des Stromes noch Verwendung finden sollen — bis zum Jahre 1881 folgender:

1. Im I. Baukreise Torgau

wurden in den Jahren 1873 bis 1876 zwischen der Strassenbrücke und der Eisenbahnbrücke bei Torgau (km 155) im Ganzen 25 Konsumtions-Messungen bei verschiedenen Wasserständen von \pm 0,42 bis 6,48 m am Pegel daselbst ausgeführt.

Die hierzu benutzte Stelle ist im Allgemeinen günstig zu nennen: Wenngleich sie, wie aus der Darstellung des Spiegel-Gefälles (auf Tafel 2) hervorgeht, in einer Art von Stromschnelle gelegen ist, so bleibt dieser Umstand doch für die Ermittlung der Wassermengen selbst ohne Nachtheil. Besondere Vorzüge sind aber darin zu sehen, dass der Pegel sich in nächster Nähe befindet und die Querprofile namentlich für höhere Wasserstände ziemlich regelmässig gestaltet sind, indem dieselben am linken Ufer durch die Festungsmauer und am rechten durch einen hochwasserfreien Chausseedamm, beide sehr angenähert dem Stromstriche parallel laufend, begrenzt werden. Auch für kleine Wasserstände ist die Stelle nicht ganz ungünstig zu nennen, da auf dem linken Ufer überhaupt keine Bühnen vorhanden sind und die auf dem rechten Ufer befindlichen zur Zeit der Vornahme der Messungen bereits etwas verlandet waren.

Die Ausführung der Geschwindigkeits-Messungen geschah in 12 Fällen mittelst Schwimmstäben (aus je 4 Latten konstruirt) und

in 13 Fällen mittelst eines Woltman'schen Flügels, dessen Gleichung durch Versuche in den Torgauer Festungsgräben zu

$$v = 0,31449 + \sqrt{u^2 + 0,1148258}$$

ermittelt worden war, worin u die Zahl der Umdrehungen in einer Sekunde bedeutet.

Die Ergebnisse der Flügel-Messungen sind, weil die Peilung des Querschnittes meistens in zu grossen Abständen von 10 m ausgeführt worden ist, ungenau und erklären sich hieraus die auffallenden Unterschiede in den Konsumtions-Messungen namentlich bei kleinen Wasserständen. Ausserdem erforderte auch die Methode der Berechnung — besonders der mittleren Geschwindigkeiten in den Senkrechten — eine eingehende Prüfung.

Bei den Schwimmer-Messungen ist gleichfalls die Peilung eine Ursache von wahrscheinlich grösseren Ungenauigkeiten geworden, da dieselbe nicht für jede Messung wiederholt, sondern nur ein Mal in jedem Jahre ausgeführt worden ist, was bei dem flüchtigen Untergrunde der Elbe entschieden unzureichend ist.

Die Ergebnisse der Messungen mit Schwimmstäben sind sämtlich reduziert worden und zwar sowohl mit Rücksicht auf die Länge der gewählten Stäbe wie auf das Wachsen oder Steigen des Stromes während der Messung.*)

Die so gefundenen Resultate sind nachstehend zusammen gestellt:

Konsumtions-Messungen bei Torgau in den Jahren 1873—1876.

№	Zeit der Messung.			Pegelstand. m	Das Wasser wuchs oder fiel:		Flügel oder Schwimmer.	Wassermenge	
	Jahr.	Monat	Tag.		um cm	gemessen: cbm		reduziert: cbm	
1	1876	II.	22	6,48	fiel	4	Schwimmer	3481	3410
2	"	II.	25	6,00	stand	—	desgl.	2806	2720
3	"	II.	28	5,48	fiel	3	"	2154	2110
4	"	III.	15	4,98	stand	—	"	1735	1665
5	"	III.	17	4,48	fiel	4	"	1382	1355
6	"	III.	19	4,08	stand	—	"	1202	1165
7	"	III.	23	3,47	fiel	2	"	978	954
8	1875	IV.	14	2,77	fiel	2	"	718	697
9	"	IV.	10	2,71	wuchs	5	"	764	726
10	"	IV.	7	2,36	wuchs	1	"	578	552
11	1874	V.	23	2,33	fiel	12	Flügel	517	517
12	1875	III.	16	2,15	fiel	7	Schwimmer	520	507
13	"	IV.	19	2,06	fiel	11	"	458	447
14	1874	VI.	30	2,01	fiel	10	Flügel	435	435
15	"	V.	27	1,85	?	—	"	339	381
16	"	VI.	3	1,47	fiel	5	"	263	266
17	"	VI.	10	1,08	fiel	2	"	201	199
18	1875	V.	25	0,97	fiel	1	"	166	166
19	1874	VII.	6	0,88	fiel	1	"	137	134
20	1875	VI.	9	0,72	fiel	2	"	134	133
21	1873	IX.	20	0,60	stand	—	"	79	78
22	1873	IX.	18	0,60	stand	—	"	76	
23	1874	VII.	22	0,60	stand	—	"	82	
24	1874	VII.	30	0,415	fiel	1	"	63	64
25	1874	IX.	14	0,415	wuchs	1	"	6t	

*) Um für diese Reduktionen die nöthigen Unterlagen zu erhalten, wurde im Jahre 1881 eine Reihe von vergleichenden Geschwindigkeits-Messungen mit guten Flügel-Instrumenten und mit Cabeo'schen Stäben in denselben Senkrechten und unmittelbar zeitlich auf einander folgend ausgeführt; es wurde hierbei besonders untersucht, nach welchem Gesetze die durch die Cabeo'schen Stäbe ermittelten Geschwindigkeiten zunehmen, je nachdem das untere Ende der Stäbe um 0,20; 0,50; 1,00; 1,50 m

u. s. w. von der Flusssohle entfernt ist. Es zeigte sich ausserdem, dass bei gleich tiefer Eintauchung der Stäbe das Mass, um welches die mit Cabeo'schen Stäben ermittelten Geschwindigkeiten in den Senkrechten die Ergebnisse guter Flügel-Instrumente übertreffen, bei wachsendem Wasser grösser ist als bei fallendem. Nach diesen beiden Richtungen hin sind von den mit Benutzung der Stäbe gemessenen Abflussmengen prozentuale Abzüge gemacht worden, die aber selbstverständlich auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen können. —

Zu erwähnen ist ferner, dass bereits in den Jahren 1820 bis 1823 eine grosse Zahl von etwa 156 Konsumtions-Messungen in verschiedenen Profilen der Elbe zwischen Torgau und der Mündung der schwarzen Elster mit dem Woltman'schen Flügel ausgeführt worden ist, aus welchen durch den Regierungs- und Baurath Sasse 51 Messungen ausgesondert und umgerechnet worden sind *) Sasse ist der Meinung, dass der zu jenen Messungen benutzte Flügel wahrscheinlich seiner Zeit nur in Bezug auf einen einfachen Umlaufwerth (d. h. ohne konstantes Glied) untersucht worden sei, dass daher kleinere Geschwindigkeiten bei Ausführung der Messungen vernachlässigt, die Resultate folglich zu klein seien. Er ermittelt nach der Methode der kleinsten Quadrate den wahrscheinlichsten procentualen Zuschlag proportional dem Flächeninhalte der Querschnitte und findet so nachstehende Zahlen:

Nr.	Pegelstand. m	Wassermenge. cbm	Zahl der benutzten Messungen.
a	2,89	778	1
b	2,20	488	2
c	1,88	419	7
d	1,83	386	5
e	1,78	360	18
f	1,70	331	6
g	1,54	292	8
h	1,20	222	4

Diese Ergebnisse schliessen sich den Messungen aus den Jahren 1873 bis 1876 sehr gut an und erscheint dieser Umstand darum auffallend, weil man aus andern Anzeichen den Schluss ziehen kann, dass sich in der Zeit von 1820 bis 1873 in der Stromstrecke bei Torgau die Flusssohle gesenkt hat, die damals ermittelten Wassermengen also folgerichtig höheren Pegelständen entsprechen sollten, als die gleich grossen später gefundenen Wassermengen.**)

*) Veröffentlicht in der Zeitschrift für Bauwesen, Band XXIV.

**) Der Wasser-Bauinspektor Grote in Torgau ermittelte unter Zugrundelegung einer einfachen quadratischen Parabel aus den 156 Messungen der Jahre 1820 bis 1823, ohne dieselben umzurechnen, das Abflussmengen-Gesetz zu:

$$Q = 58,22 (H + 0,59)^2,$$

worin Q die sekundlich abgeführte Wassermenge und H den Pegelstand bedeutet; ebenso fand er bei denselben Annahmen für die Messungen Nr. 15 bis 25 (d. i. unter Bühnenkopf-Höhe) aus den Jahren 1873 bis 1874 die Gleichung

$$Q = 59,69 (H + 0,63)^2,$$

woraus sich die sehr geringe Senkung der ideellen Sohle um $0,63 - 0,59 = 0,04$ m ergeben würde. —

Zu erwähnen ist noch, dass Sasse an obenerwähnter Stelle das Abflussmengen-Gesetz von den kleinsten bis zu den höchsten Wasserständen hinauf in der Gleichung

$$Q = 63,45 (H + 0,614)^2$$

darstellte.

2. Im II. Baukreise Magdeburg

wurden in den Jahren 1870 bis 1881 zwischen den Einmündungen der Mulde und der Saale 29 Konsumtions-Messungen bei verschiedenen Wasserständen ausgeführt.

Dieselben wurden sämtlich auf den Pegel zu Barby bezogen, welcher sich etwa 3 km unterhalb der Einmündung der Saale befindet und dessen Wasserstandsnotirungen wesentlich von dem stärkeren oder geringeren Wasserzufflusse derselben beeinflusst sind. Dieser Uebelstand liess sich nicht gut vermeiden, da der zunächst oberhalb belegene Pegel zu Ross lau sich zwischen den Einmündungen der schwarzen Elster und der Mulde befindet und hier der Einfluss der letzteren sich in ähnlicher Weise geltend gemacht haben würde *)

Es zeigen daher die Auftragungen der Ergebnisse nur geringe Uebereinstimmung, namentlich bei mittleren Wasserständen, und dürfte diese Erscheinung vor Allem in dem Verhalten der Saale ihre Erklärung finden.

Die Messungen reichen von 0,31 m bis 5,65 m am Pegel, während der kleinste Wasserstand im Jahre 1874 bei 0,26 m und der höchste im Jahre 1845 bei 6,33 m am Pegel zu Barby beobachtet worden ist.

Die ältesten Messungen (7 an Zahl) wurden in den Jahren 1870 bis 1871 am Korbmacherwerder zwischen Aken und Breitenhagen bei km 284 und am Biberwerder, km 290, nahe oberhalb der Einmündung der Saale ausgeführt und zwar unter Verwendung von runden 5 cm starken Schwimmstäben aus Holz. Im Jahre 1874 wurde am Korbmacherwerder bei sehr kleinem Wasser (0,31 m) eine Messung mittelst des Woltman'schen Flügels gemacht, wobei die Geschwindigkeiten in 3 hinter einander liegenden Querprofilen ermittelt worden sind; da jedoch nur die Resultate aus zwei derselben einigermaßen übereinstimmen, so ist die in der Tabelle angegebene Wassermenge von 96 cbm nur aus diesen das Mittel. Wenngleich auch im Jahre 1876 noch 5 Messungen an derselben Stelle ausgeführt wurden, so war dieselbe ebenso wie die am Biberwerder doch hierzu wenig geeignet. Die Stromstrecken sind dort weder gerade, noch bilden die Ufer eine geschlossene Linie; die Tiefen sind nicht gleichmässig und die Hochwasserprofile nicht regelmässig gestaltet; im Hochwasserprofil sind die Vorländer mit Busch und Wald bewachsen und sind weder die Deiche noch das Hochufer einigermaßen parallel der Stromrichtung. Durch Vereinbarung mit der Anhaltischen Regierung gelang es im Jahre 1875 am Bartelswerder (km 282) eine geeignete Messstelle da-

*) Es wird beabsichtigt zwischen den Einmündungen der Mulde und der Saale bei Aken eine Pegelstation einzurichten und künftig die Konsumtions-Messungen in der fraglichen Strecke auf diesem Pegel zu beziehen.

durch zu schaffen, dass auf beiden Ufern die dort bereits vorhandenen Buhnen auf eine Länge von etwa 500 m durch Parallelwerke verbunden wurden, deren Krone auf + 1,90 m am Barby'er Pegel liegt. Für Wasserstände bis zu dieser Höhe eignet sich die Stelle ausgezeichnet für Ausführung von genauen Konsumtions-Messungen; bei höheren Wasserständen wird das Flussbett auf dem rechten Ufer durch die steilen Steckby'er Berge begrenzt, welche angenähert parallel der Stromrichtung laufen, wogegen sich am linken Ufer in nicht zu weitem Abstand ein Sommer-Deich befindet, der in mehreren jedoch nicht erheblichen Krümmungen der Strom-Richtung folgt.

Die Krone des letzteren liegt etwa bei + 5,50 m am Barby'er Pegel, so dass bis zu diesem Wasserstande die Stelle ziemlich günstig ist und noch besser werden wird, wenn die Buhnen-Intervalle hinter den Parallelwerken völlig ausgefüllt, bezw. verlandet sein und die Vorländer frei von Buschbeständen gehalten werden. Geschwindigkeitsmessungen bei Wasserständen über 5,50 m hinaus lassen sich aber nicht mehr hier ausführen, weil der Winter-Deich auf dem linken Ufer etwa 800 m vom Strome entfernt liegt und der Zwischenraum ziemlich dicht bewaldet ist.

An der beschriebenen Stelle sind in den Jahren 1878 bis 1881 im Ganzen 16 Messungen vorgenommen worden, und zwar theils mittelst Schwimmstäben, theils mit dem Woltman'schen Flügel, und zum Theil auch mit Benutzung beider Instrumente der Art, dass im eigentlichen Strom-bette die Schwimmstäbe, auf den Vorländern hingegen der Flügel angewendet wurden.

In Betreff der Ausführung der Konsumtions-Messungen ist zu erwähnen, dass die Peilung der Querprofile zu selten bewirkt worden ist, dass theilweise zu kurze Schwimmstäbe angewendet worden sind und auch der Flügel bei höheren Wasserständen nicht nahe genug der Sohle gebracht wurde, wodurch die Richtigkeit der erzielten Werthe beeinträchtigt worden ist. Der Mangel eines lange Jahre hindurch regelmässig beobachteten Pegels in der Nähe der Messungs-Stelle würde aber auch den Werth von äusserst genau ausgeführten Konsumtions-Messungen zweifelhaft machen.

In der nachstehenden Tabelle sind die Ergebnisse der bis 1881 ausgeführten Messungen zusammengestellt. So weit es irgend thunlich war sind dieselben mit Rücksicht auf Wachsen und Fallen des Wassers sowie auf die oft zu kurzen verwendeten Schwimmstäbe reduzirt worden.*)

Konsumtions-Messungen oberhalb der Saale-Mündung in den Jahren 1874—1881.

Laufende Nr.	Zeit der Messung			Ort der Messung		Pegelstand bei Barby m	Das Wasser fiel oder wuchs	Flügel oder Schwimmer	Reduzirte Wassermenge cbm	Bemerkungen.
	Jahr	Monat	Tag	bei	km					
1	1876	II.	25	Korbmacherwerder	284	5,65	fiel	Schwimmer	3050	
2	"	II.	28	"	"	5,34	fiel	"	2715	
3	"	III.	1	"	"	5,15	fiel	"	2680	unsicher
4	1880	XII.	22	Bartelswerder	282	4,75	stand	Flügel	2000	
5	1871	III.	3	Korbmacherwerder	284	4,71	stand	Schwimmer	1890	
6	1880	XII.	19	Bartelswerder	282	4,45	wuchs	Flügel	1500	
7	1871	III.	9	Korbmacherwerder	284	4,37	stand	Schwimmer	1525	
8	1880	XII.	18	Bartelswerder	282	4,28	wuchs	beide Instrumente	1363	
9	1870	IV.	12	Korbmacherwerder	284	4,03	wuchs	Schwimmer	1420	kaum richtig
10	1880	VIII.	20	Bartelswerder	282	3,58	wuchs	beide Instrumente	1065	
11	1876	IV.	10	Korbmacherwerder	284	3,45	fiel	Schwimmer	815	
12	1879	V.	26	Bartelswerder	282	2,96	fiel	beide Instrumente	800	
13	1876	IV.	15	Korbmacherwerder	284	2,93	fiel	Schwimmer	650	
14	1870	XI.	11	Biberwerder	290	2,51	fiel	Schwimmer	556	
15	1879	VI.	27	Bartelswerder	282	2,47	fiel	beide Instrumente	497	
16	1870	XI.	15	Biberwerder	290	2,20	fiel	Schwimmer	408	
17	1879	VI.	5	Bartelswerder	282	2,02	fiel	Schwimmer	370	
18	1870	XI.	22	Biberwerder	290	1,88	fiel	Schwimmer	358	
19	1881	X.	4	Bartelswerder	282	1,85	fiel	Flügel	391	?
20	1878	XI.	21	"	"	1,80	wuchs	Schwimmer	344	
21	"	XI.	22	"	"	1,80	stand	Flügel	329	

*) Vergleiche die Anmerkung auf Seite 69.

Laufende №	Zeit der Messung			Ort der Messung		Pegelstand bei Barby m	Das Wasser fiel oder wuchs	Flügel oder Schwimmer	Reduzirte Wassermenge cbm	Bemerkungen.
	Jahr	Monat	Tag	bei	km					
22	1878	XI.	20	Bartelswerder	282	1,60	wuchs	Flügel	296	
23	"	XI.	19	"	"	1,49	wuchs	Schwimmer	268	
24	1879	VIII.	6	"	"	1,48	fiel	"	281	
25	1870	X.	3	Korbmacherwerder	284	1,45	fiel	"	346	kaum richtig
26	1878	XI.	15	Bartelswerder	282	1,26	wuchs	"	240	
27	1879	IX.	9	"	"	1,06	stand	"	230	
28	1881	VIII.	19	"	"	0,90	wuchs	Flügel	191	
29	1874	X.	16	Korbmacherwerder	284	0,31	stand	"	96	

Im III. Baukreise Stendal

wurde in den Jahren von 1870 bis 1880 zwischen den Einmündungen des Tangerflusses und der Havel eine Anzahl von mehr als 60 Konsumtions-Messungen ausgeführt, von denen aber leider nur ein sehr geringer Theil als zuverlässig und brauchbar anzusehen ist. Zu diesem letzteren gehören einige von den in den Jahren 1870 und 1873 am Arneburger Kuhwerder (km 405) ausgeführten Arbeiten, bei welchen sowohl die Peilung des Messprofils und die Bestimmung des Flügel-Umlaufwerthes mit Sorgfalt vorgenommen als auch die Berechnung der mittleren Geschwindigkeiten richtig erfolgt ist. Im Ganzen wurden dort in der genannten Zeit 6 Messungen ausgeführt, von denen 4 Flügel- und 1 Schwimmer-Messung brauchbar erscheinen. Dieselben wurden damals auf den Pegel von Magdeburg bezogen; da dieser aber für die in Frage stehende Strecke wenig geeignet erschien, sind jetzt nachträglich (soweit dies thunlich war) die besseren Beziehungen auf die Pegel zu Sandau und Hämerten aufgesucht worden, von denen der letztgenannte allerdings erst seit 1873 regelmässig beobachtet wird. An derselben Stelle sind auch noch in den Jahren 1876 bis 1880 einige Konsumtions-Messungen ausgeführt worden; die grössere Zahl aber wurde oberhalb der Eisenbahnbrücke bei Hämerten (km 394) vorgenommen und auf den dort befindlichen Pegel bezogen.

Die Messungen reichen von + 29,66 bis + 35,83 m am Brücken-Pegel daselbst, während der niedrigste Wasserstand dort im Jahre 1872 bei + 29,61 m und der höchste im Jahre 1881 bei + 36,06 m beobachtet worden ist.

Wie aus der nachstehenden Tabelle und den Auftragungen auf Tafel 13 hervorgeht, sind von allen diesen Messungen nur 9 Schwimmer-

Messungen bei Hochwasser verwerthet worden und auch diese nur nach sehr erheblicher Reduktion.

Die Ursachen der so wenig günstigen Ergebnisse sind in der grossen Schwimm-Weite von 500 m, in den dadurch bedingten viel zu kurzen (und auch zu starken) Schwimm-Stäben und in der ungenauen und zu selten wiederholten Querprofil-Aufnahme zu finden; hierzu tritt noch bei den Flügel-Messungen der Umstand, dass der benutzte Umlaufwerth sich nachträglich als wenig zuverlässig herausgestellt hat.

Was die Lage der beiden Messungsstellen betrifft, so ist die am Arneburger Kuhwerder für Hochwassermessungen allerdings recht günstig, da der Deich auf dem rechten Ufer geradlinig und dem Hochufer auf dem linken Ufer angenähert parallel ist; die Stromrinne dazwischen bildet jedoch, zumal bei kleinem Wasser, eine nicht unbedeutende Kurve, an deren konvexem Ufer sich eine Sandbank, am konkaven dagegen unverlandete Buhnen mit erheblichen Tiefen befinden. Die Situation oberhalb der Eisenbahnbrücke bei Hämerten hat in Bezug auf Messungen bei Hochwasser dieselben Vorzüge. Hierzu tritt noch der vortheilhafte Umstand, dass die Stromrichtung gerade und den Hochufern, bezw. dem Deiche parallel ist. Bei kleinem Wasser ist diese Stelle verhältnissmässig günstiger, als die zuerst benutzte, weil der Strom auf seinem rechten Ufer von einem Deckwerk eingefasst ist, während die Buhnen auf dem linken Ufer ziemlich verlandet sind.

Nachstehend sind diejenigen Messungen zusammengestellt, welche zur Zeit noch zur Ermittlung der jährlichen Abflussmengen Verwendung gefunden haben; die Ergebnisse bei höheren Wasserständen sind aber als sehr unsicher zu bezeichnen.

Konsumtions-Messungen oberhalb der Havel-Mündung in den Jahren 1870—1876.

Laufende Nr.	Zeit der Messung.			Ort der Messung.	Pegelstand zu		Das Wasser fiel oder wuchs	Flügel oder Schwimmer.	Wassermenge		Bemerkungen.
	Jahr.	Monat.	Tag.		Sandau.	Hämerten			gemessen.	reduzirt.	
1	1876	II.	25	Hämerten	6,30	35,83	stand	Schwimmer	5800	5130	
2	"	II.	26	"	6,22	35,74	fiel	"	5610	5010	
3	"	II.	24	"	6,04	35,60	wuchs	"	5520	4700	
4	"	II.	28	"	6,04	35,47	fiel	"	4810	4350	
5	"	II.	29	"	5,93	35,32	fiel	"	4680	4120	
6	"	III.	10	"	5,62	34,93	stand	"	4040	3500	
7	"	III.	11	"	5,59	34,88	fiel	"	3970	3430	
8	"	III.	18	Arneburg	5,25	34,42	fiel	"	3060	2920	
9	"	III.	21	"	4,85	33,97	fiel	"	2460	2350	
10	1870	IV.	22	"	4,30	33,35?	fiel	Flügel	1594	1594	
11	"	IV.	16	"	4,18	33,30?	wuchs	Schwimmer	1648	1530	
12	"	V.	6	"	2,90	31,90?	fiel	Flügel	691	691	
13	1873	IV.	3	"	2,85	31,86	fiel	"	631	631	genau!
14	1870	VI.	3	"	1,73	30,70?	fiel	"	293	293	

4. Im IV. Baukreise Wittenberge wurden in den Jahren 1878 bis 1881 unterhalb der Havelmündung beim Lenzener Eichholz (km 482) 16 Konsumtions-Messungen ausgeführt. Dieselben reichen von + 1,04 m bis + 5,98 m am Pegel zu Lenzen während der kleinste Wasserstand an diesem Pegel im Jahre 1874 bei + 0,05 m der höchste im Jahre 1881 bei + 6,46 m ermittelt wurde.

Die zu den Messungen ausgewählte Stelle ist bei hohen Wasserständen ziemlich günstig, da auf beiden Ufern die Winterdeiche nahe dem Strome und angenähert parallel der Richtung desselben gelegen sind. Für Untersuchungen bei kleinen und mittleren Wasserständen ist die Stelle weniger geeignet, da die Ufer beiderseits durch Buhnen ausgebaut sind, welche namentlich auf dem rechten Ufer sehr wenig Verlandung zeigen.

Sämmtliche Messungen sind mittelst Cabeoscher Schwimmstäbe ausgeführt, welche als hohle Blech-Cylinder konstruirt waren. Die Schwimmweite betrug 200 m und sind jeder Messung zwei Querprofile zu Grunde gelegt.

Bei den älteren Messungen in den Jahren 1878 und 1879 wurden die Querprofile in 3 Abschnitte zerlegt und sind die Ergebnisse deshalb unsicher; bei den späteren Messungen waren die Stationspunkte in den Querprofilen durchschnittlich 40 m von einander entfernt; aber auch diese Messungen verlieren dadurch an Werth, dass die Schwimmstäbe viel zu kurz gewählt waren. Schon zwei im Herbste des Jahres 1882 mit einem elektrischen Flügel nach Amsler'scher Konstruktion ausgeführte Kontroll-Messungen bei Wasserständen von + 2,89 und + 3,23 m ergaben, dass die alten Messungen um etwa 200 cbm

pro Sekunde zu grosse Abflussmengen zeigen, mithin durchaus unzuverlässig sind. Mit Rücksicht hierauf ist von einer Verwerthung der älteren Messungen hier überhaupt Abstand genommen worden.

5. Im V. Baukreise Lüneburg

wurden in den Jahren 1875 bis 1880 bei Darchau (km 536) zwischen den Einmündungen der Jeetzel und der Sude 23 Messungen ausgeführt. Dieselben reichen von + 0,45 m bis + 4,80 m am Pegel zu Darchau, während das niedrigste Wasser an demselben Pegel im Jahre 1842 bei - 0,80 m und das höchste im Jahre 1862 bei + 5,14 beobachtet wurde.

Was die zu den Wassermassen-Ermittelungen ausgewählte Stelle betrifft, so ist dieselbe bei höheren Wasserständen wohl brauchbar, da rechts der Winter-Deich nahe dem Strome, links das Hochufer etwa 200 bis 300 m von der Korrekions-Linie entfernt, beide jedoch angenähert parallel der Stromrichtung liegen. Für Messungen bei mittleren und kleinen Wasserständen ist die Stelle nicht gut geeignet, da auf beiden Ufern die Buhnen-Intervalle wenig Verlandungen zeigen. Diese Verhältnisse zugleich mit dem Umstande, dass das Flussbett sehr unregelmässig gestaltet ist, gaben den Grund dazu, dass bei den Schwimmer-Messungen nur ein kurzer Zwischenraum von 50 bzw. 30 m gewählt und nur ein Querprofil in Betracht gezogen wurde.

Bei den in den Jahren 1875 und 1876 ausgeführten Messungen sind Schwimmstäbe verwendet, welche rund, 5 cm im Durchmesser stark und zum Theil aus Tannenholz, zum Theil aus Zinklech hohl hergestellt waren. Die Konsum-

tions-Messungen sind abgesehen davon, dass die Stäbe mehrfach zu kurz gewählt waren, anscheinend recht vorsichtig ausgeführt worden. Dasselbe lässt sich von den im Jahre 1880 theils mit Schwimmstäben, theils mit dem Woltman'schen Flügel vorgenommenen Messungen sagen; es ist aber zu erwähnen, dass für den Umlaufswert des Flügels nur ein einfacher Koeffizient und nicht die in Grödel festgestellte Konstante in Anwendung gekommen ist.

Die seit 1882 ausgeführten Kontroll-Messungen ergeben, dass bei den älteren Arbeiten na-

mentlich bei mittleren und kleinen Wasserständen zu grosse Abflussmengen ermittelt worden sind, was zum grössten Theile der Ungunst der Messstelle zuzuschreiben ist. Es sind daher zur Bestimmung der Abflussmengen nur die in nachstehender Tabelle aufgeführten 5 älteren Messungen nach Vornahme entsprechender Reduktion*) verwendet worden, zumal bei den bezüglichen höheren Wasserständen noch keine Kontroll-Messungen mit zuverlässigen Instrumenten neuerdings ausgeführt werden konnten.

Konsumtions-Messungen bei Darchau im Jahre 1876.

Lfde. №.	Zeit der Messung.			Pegel zu Darchau. m	Das Wasser fiel oder wuchs.	Flügel oder Schwimmer.	Wassermenge	
	Jahr.	Monat.	Tag.				gemessen. cbm	reduzirt. cbm
1	1876	III.	12.	4,80	stand	Schwimmer	3717	3500
2	"	II.	29.	4,79	wuchs	"	3718	3470
3	"	III.	23.	4,40	fiel	"	2993	2860
4	"	VII.	27.	3,97	fiel	"	2640	2520
5	"	IV.	28.	2,32	fiel	"	1142	1060

Diese Messungen sind auf Tafel 14 aufgetragen worden.

6. Im VI. Baukreise Lauenburg sind im Jahre 1881 zwischen den Einmündungen der Delwenau (Stecknitz-Kanal) und der Ilmenau 14 Messungen bei Avendorf (km 576) ausgeführt worden. Dieselben wurden auf den 2 km oberhalb belegenen Pegel zu Artlenburg bezogen und reichten von + 0,45 m bis + 5,08 m am Pegel, während das kleinste Wasser daselbst im Jahre 1874 bei - 0,29 m und das höchste im Jahre 1881 bei + 5,58 m beobachtet wurde.

Die zu den Messungen ausgewählte Stelle war die beste, welche in dem Baukreise zu finden war, litt aber an verschiedenen Uebelständen. Die Korrektions-Linien sind auf dem linken Ufer durch ein Deckwerk, auf dem rechten dagegen durch lange Buhnen festgelegt, welche noch sehr wenig verlandet waren, so dass das Messprofil Flächen-Theile enthielt, welche nicht mit fließendem Wasser angefüllt waren. Das Hochwasserprofil wird rechtsseitig durch steile Höhen gebildet, welche hart an die Wurzeln der Buhnen herantreten und im Allgemeinen den Strom geradlinig und parallel begrenzen. Am linken Ufer tritt ein auf etwa 500 m geradliniger Winterdeich, dessen Richtung um etwa 6° gegen die Korrektilinie geneigt ist, so nahe an den Strom heran, dass das Vorland nur 70 bis 130 m breit bleibt.

Ein besonderer Uebelstand war die sehr grosse Unregelmässigkeit des Flussbettes; da sowohl das Deckwerk, wie die Verlängerung der rechtsseitigen Buhnen erst im Jahre vorher aus-

geführt worden waren, und daher noch kein Hochwasser seinen Einfluss ausgeübt hatte, so waren die Veränderungen in der Gestaltung der Sohle während des Hochwassers 1881 und zur Zeit der Ausführung der Konsumtions-Messungen so erhebliche, dass sich die Form der Querprofile oft während einer Messung recht wesentlich änderte. Zur Ermittlung der Wassergeschwindigkeiten war ein seit dem Jahre 1877 im Besitz der Elbstrom-Bauverwaltung befindlicher Amsler-Laffon'scher Flügel mit elektrischer Zeichengebung bestimmt. Da aber die Konstruktion desselben zur Verwendung bei Hochwasser sich zu schwach erwies, so sind die Messungen Nr. 1 bis 4 nur mit Cabeo'schen Schwimmstäben von gleicher Konstruktion wie die im V. Baukreise ausgeführt worden. Wegen der schon erwähnten, sehr unregelmässigen Gestaltung der Sohle wurde auch hier eine Schwimmweite von nur 50 m gewählt.

Die übrigen Messungen wurden meist mit dem Amsler-Laffon'schen Flügel und gleichzeitig mittelst Schwimmstäben ausgeführt; die letzteren ergaben hierbei um 3 bis 10 Prozent zu grosse Werthe, wogegen die Resultate der Flügel-Messungen, welche mit möglichster Sorgfalt ermittelt sind, sich gut an einander reihen. Die Geschwindigkeitsermittlungen in den einzelnen Vertikalen begannen von 0,10 bis 0,30 m über der Sohle und reichten bis 0,10 m unter dem Wasserspiegel; die Peilung wurde so genau wie möglich vor jeder Messung ausgeführt, zuweilen auch noch

*) Vergl. Anmerkung auf Seite 69.

unmittelbar nach derselben; der Flügel wurde in Bezug auf seinen Umlaufwerth so sorgfältig in stillstehendem Wasser untersucht, als es ohne besonders kostspielige und zeitraubende Vorrichtungen in einem alten Elbarme in der Nähe von Artlenburg möglich war. Wenngleich so die Messungen im Allgemeinen zuverlässig erscheinen, so fanden sich bei den in den Jahren 1883 und 1884 bei Artlenburg (km 573,5) ausgeführten Kontroll-Messungen, über welche weiter unten berichtet werden wird, doch bei mittleren und kleinen Wasserständen wesentliche Abweichungen, welche wahrscheinlich in der sehr ungünstigen Gestaltung des alten Messprofils bei Avendorf ihren Grund haben.

Für die Richtigkeit der mit Stäben ausgeführten Hochwasser-Messungen, bezw. für die angemessene Reduktion derselben spricht der Umstand, dass zufällig während derselben Zeit, in welcher sie ausgeführt wurden (März 1881) auch Seitens des hamburgischen Wasserbaukondukteurs Weyrich bei Altengamm (km 590) eine sehr sorgfältige Konsumtions-Messung mittelst eines Woltman'schen Flügels mit elektrischer Zeichengebung (System Amsler) ausgeführt wurde, welche bei einem Wasserstande von + 5,30 m am Artlenburger Pegel eine Abflussmenge von 3676 cbm ergab. *)

Die zur Bestimmung der Abflussmengen benutzten Konsumtions-Messungen aus dem Jahre 1881 sind nachstehend zusammengestellt.

Konsumtions-Messungen bei Avendorf im Jahre 1881.

Lfde. №	Zeit der Messung.			Pegel zu Artlenburg. m	Das Wasser fiel oder wuchs.	Flügel oder Schwimmer.	Wassermenge	
	Jahr.	Monat.	Tag.				gemessen. cbm	reduzirt. cbm
1	1881	III.	27.	5,08	fiel	Schwimmer	3457	3360
2	"	III.	29.	4,65	"	"	2889	2830
3	"	III.	31.	4,23	"	"	2406	2345
4	"	IV.	5.	3,57	"	"	1951	1890
5	"	IV.	7.	3,40	"	Flügel	1749	1749
6	"	IV.	12.	2,95	"	"	1426	1426
7	"	IV.	20.	2,39	"	"	1037	1037
8	"	IV.	22.	2,24	"	Schwimmer	999	965
9	"	IV.	27.	2,03	"	Flügel	826	826
10	"	V.	20.	1,50	"	"	640	640

In diese Tabelle sowie in die Auftragung derselben auf Tafel 15 sind weder die bei No. 5, 6, 9 und 10 gleichzeitig vorgenommenen Schwimmer-Messungen noch die zwischen + 1,50 bis 0,45 m Pegelstand ausgeführten Flügel-Messungen aufgenommen worden, da die letzteren seitdem durch bessere und genauere Ergebnisse ersetzt sind.

Sollten sich später auch in den hier aufgeführten Flügel-Messungen Abweichungen herausstellen, so werden die Gründe hierfür entweder in einer ungenauen Bestimmung des Flügel-Umlaufwerthes, oder in der mangelhaften Messstelle oder endlich in dem erst später bekannt gewordenen Umstände zu suchen sein, dass gerade im Jahre 1881 der Artlenburger Pegel zuweilen erhebliche Schwankungen (bis zu 10 cm) in seiner Aufstellung gezeigt hat.

B. Die Konsumtions-Messungen in der Elbe seit dem Jahre 1882.

Als den im Jahre 1882 zu Breslau und zu Magdeburg tagenden Konferenzen der technischen Vertreter der Deutschen Elbuferstaaten in der Druckschrift „Vorarbeiten zur Bestimmung ange-

messener Profilbreiten“ die Ergebnisse der bis zum Jahre 1881 ausgeführten hydrometrischen Arbeiten überreicht wurden, war man einstimmig der Ansicht, dass das gesammelte Material zum Theil lückenhaft, zum Theil unzuverlässig sei und dass zur weiteren Verfolgung der Frage namentlich noch eine hinreichende Zahl von genauen Konsumtions-Messungen mit zuverlässigen Instrumenten und nach einheitlicher Methode ausgeführt werden müsse. Seitens der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung wurde daher bereits im Herbst 1882 die Ausführung neuer Konsumtions-Messungen begonnen und nach 3 Richtungen hin energisch betrieben:

1. Kontroll-Messungen von den kleinsten bis zu den höchsten Wasserständen, um die Abflussgesetze und die Gesamt-Abflussmengen (für Jahres-Perioden) an den 6 Orten: Torgau, Bartelswerder, Hämerten, Lenzen, Darchau und Artlenburg festzustellen;
2. Zuverlässige neue Messungen bei Wasserständen zwischen N. W. und M. W., um

*) Veröffentlicht in der Zeitschrift des Hannöverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, Jahrgang 1882.

die für die Bestimmung von Normal-Profilen erforderlichen Unterlagen zu erhalten;

3. Konsumtions-Messungen mit möglichst genauer Beobachtung der örtlichen Gefälle und in geschlossenen Querprofilen, um die für die Benutzung von Geschwindigkeits-Formeln erforderlichen angemessenen Koeffizienten bzw. Konstanten zu bestimmen.

Da zur Lösung der vorliegenden Frage der Normalprofile die unter 2 und 3 genannten Zwecke die wichtigsten waren, so sind in der Zeit vom Herbst 1882 bis zum Sommer 1884 in überwiegender Anzahl nur Messungen zwischen N. W. und M. W. ausgeführt worden.

Messungen bei sehr hohen und den höchsten Pegelständen konnten überdies nicht vorgenommen werden, da diese Wasserstände in der genannten Zeit nicht eingetreten sind.

Da im Allgemeinen für jede der im Abschnitte II aufgeführten Stromstrecken das Normal-Profil sich verschieden ergeben wird, so wäre es erforderlich gewesen, bei jedem der für diese Strecken massgebenden Pegel die Wassermengen zwischen N. W. und M. W. durch direkte Messung genau zu bestimmen; durch den Umfang dieser Arbeiten wäre aber einerseits der Abschluss der vorliegenden Schrift ausserordentlich verzögert worden und andererseits fehlte es in vielen Strecken an einigermaßen passenden Messstellen.

Es sind daher nur die nachstehenden **Messungs-Stellen** ausgewählt:

1. Im Mühlberger Durchstiche für Strecke I (Pegel zu Mühlberg) km 126,7.
2. Bei Torgau für Strecke II (Pegel zu Torgau) km 154,4.
3. Im Galliner Durchstiche für Strecke IV (Pegel zu Wittenberg) km 204,6.
4. Am Bartelswerder für Strecke VI (Pegel zu Barby?) km 282,2.
5. Bei der Barbyer Brücke für Strecke VII (Pegel zu Barby) km 294,0.
6. Bei Hämerten für Strecke XI (Pegel zu Hämerten und Sandau) . . . km 394,0.
7. Am Vietzer Berge für Strecke XIII (Pegel zu Lenzen) km 487,0.
8. Bei Darchau für Strecke XV (Pegel zu Darchau) km 536,2.
9. Bei Artlenburg für Strecke XVII (Pegel zu Artlenburg) km 573,4.

Für die dazwischen liegenden Strecken III (Mauken), V (Rosslau), VIII (Magdeburg), IX (Niegripp), X (Ferchland), XII (Wittenberge), XIV (Broda und Damnitz) und XVI (Boizenburg und Hohnstorf) sollten die den einzelnen Wasserständen entsprechenden Abflussmengen durch Interpolation bzw. unter Hinzurechnung der in den Nebenflüssen gemessenen Wasser-

massen bestimmt werden. *) Die genannten 9 Messungsstellen mussten zum grösseren Theile vorerst durch mehr oder minder kostspielige Bauten in einen geeigneten Zustand versetzt werden; denn zur Ausführung genauer, namentlich für die Ermittlung der Koeffizienten der Geschwindigkeits-Formeln brauchbarer Konsumtions-Messungen sind durchaus geschlossene, überall mit fliessendem Wasser erfüllte Querprofile erforderlich, welche ausserdem zur Vermeidung von Wirbeln und andern störenden Wasserbewegungen bis zur Höhe von M. W. zwischen geradlinig begrenzten Uferwerken von hinreichender Länge liegen müssen.

Die Stelle im Mühlberger Durchstiche war von vorne herein geeignet; auf den Ausbau eines Profils bei Torgau wurde verzichtet, weil in Rücksicht auf die dort vorhandene Stromschnelle genaue Konsumtions-Messungen für die Bestimmung von Normal-Profilen doch von geringerem Werthe sind. Die Stelle im Galliner Durchstiche bedurfte keiner baulichen Aenderung, zumal dieselbe bei der sehr grossen Entfernung vom Pegel zu Wittenberg (etwa 9 km) im Allgemeinen keine sehr genauen Ergebnisse liefern kann. Am Bartelswerder sind, wie oben bemerkt, schon in früherer Zeit zwei Parallelwerke von hinreichender Länge ausgeführt und es wird diese Stelle auch zu Messungen bei höheren Wasserständen (über M. W.) brauchbar sein, sobald die Parallelwerke hinterfüllt sind; im Uebrigen ist der Hauptfehler dieser Stelle, der Mangel eines nahe belegenden, langjährig und regelmässig beobachteten Pegels, schon an anderer Stelle erwähnt worden. Oberhalb der Barby'er Brücke befand sich schon früher auf dem linken Ufer ein hinterfülltes Parallelwerk, so dass es nur erforderlich wurde, auf dem gegenüberliegenden Ufer ein Bühnen-Intervall bis zur Höhe von M. W. auszufüllen und mittelst eines Deckwerks gegen den Strom abzuschliessen, um eine brauchbare Messstelle zu erhalten; dieselbe hat allerdings den namentlich bei den Beobachtungen des örtlichen Gefälles störenden Fehler, nicht in einer geraden, sondern in einer gekrümmten Stromstrecke zu liegen. Bei Hämerten wurde die schon in früheren Jahren zu Konsumtions-Messungen benutzte Stelle oberhalb der Eisenbahnbrücke der Art ausgebaut, dass auf dem linken Ufer ein Bühnen-Intervall ausgefüllt und mit einem Deckwerke abgeschlossen wurde und auf dem rechten Ufer ein dort schon früher vorhandenes Uferschutzwerk angemessen erhöht und ausgebessert wurde. An der Messstelle bei Vietz, 3 km unterhalb des Lenzener Pegels, tritt links das natürliche feste Ufer angenähert geradlinig bis in die Korrektilinien hinein und war es dort nur nöthig auf dem

*) Dies hat sich allerdings später als sehr schwer ausführbar erwiesen.

rechten Ufer ein Bühnen-Intervall auszuschütten und durch ein Deckwerk stromseitig zu begrenzen. Bei Darchau wurde auf dem linken Ufer ein Bühnen-Intervall durch ein Parallelwerk geschlossen und gegenüber ein 50 m langes Parallelwerk erbaut, welches durch eine Traverse mit dem rechten Ufer verbunden wurde; da der Stromstrich dort zur Zeit auf der linken Seite liegt, so hat man sich aus Sparsamkeits-Rücksichten auf dem rechten Ufer vorläufig auf die Anlage eines so kurzen Leitwerks beschränkt. Die Messstelle bei Artlenburg wurde dadurch hergestellt, dass man etwa 0,5 km oberhalb des Pegels zwei gegenüberliegende Bühnen-Intervalle durch Parallelwerke abschloss; seitdem dieselben neuerdings völlig hinterfüllt worden sind, ist dort eine sehr gute, auch für Kontroll-Messungen bei Hochwasser geeignete Stelle entstanden.

Bei der Ausführung aller dieser Bauten ist mit äusserster Sparsamkeit verfahren worden und hat man sich einerseits an die bestehenden Verhältnisse angeschlossen und vorhandene Uferwerke sowie natürliche Ufer soweit als möglich benutzt, und andererseits die Neubauten derart ausgeführt, dass sie nicht nur für die Stromkorrektur von Werth, sondern auch für den Schiffahrts-Verkehr von Vortheil sind.

Bei der Ausführung der Konsumtions-Messungen hat sich dieser Ausbau der Messstellen im Allgemeinen bewährt, wenigstens sind die Ergebnisse schon erheblich zuverlässiger geworden als bei den Messungen vor 1882, was zum grossen Theile den günstigen Messstellen zuzuschreiben sein dürfte. Wünschenswerth wäre es gewesen, wenn die bezüglichen Strecken auf eine grössere Stromlänge mit festen, geradlinigen Uferwerken versehen worden wären; ihre Länge beträgt jetzt etwa 130 bis 190 m, während die im Oktober 1874 zu Magdeburg zusammengetretene Konferenz der technischen Vertreter der Elbuferstaaten für diesen Zweck den Ausbau von mindestens 300 m langen Parallelwerken als erforderlich erachtete, wovon der grossen Kosten wegen aber Abstand genommen wurde. Bei den jetzt hergestellten kurzen Strecken ist es zuweilen vorgekommen, dass sich innerhalb des Messprofils in Folge der Geschiebebewegung Stellen fanden, welche im Stau befindlich waren und sogar eine stromauf gerichtete Strömung zeigten.

Die benutzten Instrumente.

Während im Anfang des Jahres 1883 der Ausbau der genannten Messungs-Stellen betrieben wurde, beschaffte die Elbstrom-Bauverwaltung von der Firma Ott in Kempten ein neues Flügel-Instrument mit elektrischer Zeichengebung und Registrirung mittelst Chronograph nach dem System des Professor Harlacher, welches sei-

ner Konstruktion gemäss auch zu Geschwindigkeits-Messungen beim höchsten Hochwasser brauchbar sein soll. Ausser diesem Flügel, welcher in der Zeit vom Mai 1883 bis Juni 1884 vorwiegend zur Verwendung kam, wurde aushilfsweise noch der nach Amsler-Laffon'schem Systeme benutzte, welcher schon im Jahre 1881 zu den Konsumtions-Messungen im Baukreise Lauenburg angewendet worden war. Beide Flügel wurden vorher im Mai 1883 auf der schon in den Jahren 1875 und 1876 benutzten hydrometrischen Station im Flosskanal bei Grödel sorgfältig auf ihre Umlaufs-Werthe untersucht. Bei den Konsumtions-Messungen in den Nebenflüssen wurden ausser dem oben genannten Amsler-Laffon'schen Flügel auch die im Jahre 1875 beschafften Wolman'schen Flügel älterer Konstruktion benutzt, nachdem Versuche ergeben hatten, dass die damals von den Herren Göbel und Grote ermittelten Umlaufwerthe noch angenähert richtig geblieben sind. Es werden dieselben aber demnächst von Neuem geprüft werden.

Gemäss den Beschlüssen der technischen Konferenz zu Magdeburg im Jahre 1882 und mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten soll Seitens der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung eine eingehende Beschreibung „über die Art der Ausführung der Konsumtions-Messungen und deren Berechnung sowie über die dabei verwendeten Methoden und Instrumente unter Zugrundelegung einzelner Beispiele“ demnächst ausgearbeitet und besonders veröffentlicht werden, so dass an dieser Stelle es nicht nöthig sein dürfte, darauf näher einzugehen.

Ergebnisse der Messungen.

Die Ergebnisse der seit dem Herbst 1882 ausgeführten Konsumtions-Messungen sind, nach den einzelnen Messstellen geordnet, folgende:

1. Bei **Mühlberg** ist das Messungs-Profil im Durchstiche 1,3 km oberhalb des Pegels in schwach gekrümmter Stromstrecke gewählt worden. Mit Rücksicht auf diese grosse Entfernung ist am Tage einer jeden Konsumtions-Messung auch ein genaues Querprofil am Standort des Pegels aufgenommen worden, so dass man in der Lage ist, falls sich bei einer späteren Wiederholung der Messung bei demselben Pegelstande ein Unterschied in der Wassermenge ergeben sollte, diese Erscheinung event. aus einer Veränderung des Profils am Pegel erklären zu können. Dies Verfahren ist unter ähnlichen Verhältnissen auch bei den anderen Messungs-Stellen beobachtet worden.

Nachstehend sind die Ergebnisse der im Jahre 1883 bei Mühlberg mittelst des Harlacher'schen Flügels ausgeführten Messungen aufgeführt:

№ der Messung.	Zeit der Messung 1883.		Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei		Wasser- menge. cm	Bemerkungen.
	Tag.	Monat.		um cm			
I.	11.	August	2,32	fiel	9	351,1	
II.	15.	"	1,89	"	4	263,6	
III.	9.	Julli	1,60	"	3	213,8	
IV.	12.	November	1,42	wuchs	4	183,7	unsicher, weil am Pegel ein neues Deckwerk gebaut wurde.
V.	20.	September	1,05	stand	—	134,0	unsicher, wie bei No. IV, zumal am Pegel gebaggert wurde.
VI.	14.	Juni	1,03	"	—	125,9	
VII.	11.	"	0,925	fiel	1	109,9	

2. Bei **Torgau** waren, wie bereits im Anfange dieses Abschnitts V erwähnt wurde, die in den Jahren 1873 bis 1876 ausgeführten Arbeiten im Allgemeinen als genügend anzusehen; um aber zu untersuchen, ob sich etwa seit jener Zeit durch eine Senkung der Fluss-Sohle oder den Abbruch einiger Brückenpfeiler der Wasserspiegel dort gesenkt habe und eine Aenderung im Gesetze der Abflussmengen eingetreten sei,

wurde die Ausführung einiger Kontrollmessungen dort beschlossen. Im Frühjahr des Jahres 1884 wurden die beiden ersten Messungen mit dem Harlacher'schen Flügel dort ausgeführt, und zwar eine in einem 170 m oberhalb der Strassen-Brücke gewählten Profile und die andere 260 m unterhalb der Brücke, angenähert an der in den Jahren 1874 bis 1876 benutzten Stelle.

Das Ergebniss war:

№ der Messung.	Zeit der Messung 1884.		Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei		Wasser- menge. cbm	Bemerkungen.
	Tag.	Monat.		um cm			
I.	12.	Mai	1,72	fiel	4	339,1	oberhalb der Brücke.
II.	14.	"	1,60	"	4	310,6	unterhalb der Brücke.

Auf Tafel 11 sind diese Werthe in die Abflussmengen-Kurve eingetragen worden und es ergibt sich daraus eine gute Uebereinstimmung mit den älteren Messungen; es ist aber zu beachten, dass diese Kontroll-Messungen bei verhältnissmässig hohen Wasserständen ausgeführt wurden und sich eine wesentliche Aenderung des Abfluss-Gesetzes, bezw. eine erhebliche Spiegel-Senkung erst nach Ausführung weiterer Konsumtions-Messungen bei niedrigen Wasserständen erkennen lassen wird.

3. Im **Galliner Durchstiche** sind bei km 204,6 erst im Sommer des Jahres 1884 einige Konsumtions-Messungen ausgeführt worden, bei welchen in Ermangelung von verfügbaren besseren Instrumenten der ältere Woltmansche Flügel der Wasserbauinspektion Torgau mit dem in den Jahren 1875 und 1876 in Grödel ermittelten Umlaufwerthe zur Verwendung kam.

Da die Zahl der Messungen noch zu klein ist und ausserdem die Ergebnisse zunächst noch mit genaueren Instrumenten kontrollirt werden müssen, um für die Bestimmung von Normal-Profilen Verwendung finden zu können, so ist von einer Mittheilung derselben an dieser Stelle vorläufig Abstand genommen worden.

4. Am **Bartelswerder** liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei Torgau; soweit man bei dem Mangel eines nahe belegen Pegels dort überhaupt zweckmässige Resultate erwarten kann, genügen im Allgemeinen die älteren auf Tafel 12 aufgetragenen Messungen. Ausserdem wurden zur Kontrolle die 2 nachstehenden neuen und genauen Konsumtions-Messungen mit dem Harlacher'schen Flügel ausgeführt, welche sich in die älteren Messungen recht gut einreihen lassen.

№ der Messung.	Zeit der Messung			Pegel zu Barby. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei		Wasser- menge. cbm
	Jahr.	Monat.	Tag.		um cm		
I.	1884	Mai	3.	1,84	fiel	1	333,8
II.	1883	Septbr.	14.	0,82	"	1	187,9

Diese beiden Messungen sind in die Abflussmengen-Kurve auf Tafel 12 gleichfalls aufgenommen worden.

5. Bei **Barby** sind oberhalb der Eisenbahnbrücke bei km 294 (etwa 0,6 km unterhalb des

Pegels) in der neu ausgebauten Messstelle in der Zeit vom August 1883 bis Mai 1884 zusammen 5 Konsumtions-Messungen mit dem Harlacher'schen Flügel ausgeführt worden, deren Ergebnisse folgende sind:

№ der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei um		Wasser- menge. cbm	Bemerkungen.
	Jahr.	Monat.	Tag.		cm	cm		
I.	1884	Mai	1.	1,92	fiel	4	462,3	Wind stromauf. Das Deckwerk auf dem rechten Ufer war noch nicht fertig.
II.	"	"	5.	1,79	wuchs	2	435,6	
III.	1883	Novbr.	28.	1,70	stand	—	409,7	
IV.	"	August	21.	1,27	fiel	5	317,3	
V.	"	Septbr.	12.	0,86	desgl.	2	241,0	

6. Bei **Hämerten** wurden an der neu ausgebauten Messstelle 0,6 km oberhalb der Brücke, an welcher sich auch der Pegel befindet, in den Jahren 1882 bis 1884 im Ganzen 15 neue Konsumtions-Messungen ausgeführt, und zwar No. I bis XIII mit dem Harlacher'schen und a und b mit dem Amsler-Laffon'schen Flügel. Die Ergebnisse sind mit den im ersten Theile dieses Abschnitts V aufgeführten älteren, allerdings recht

zweifelhaften Messungen auf Tafel 13 aufgetragen worden. Da die Kronen der beiderseitigen Deckwerke im Mittel auf + 31,25 m liegen, so wurden bei höheren Wasserständen (die Messungen No. I bis VIII) die ziemlich unebenen Vorländer zum Theil überschwemmt und musste man dort, wo die Wassertiefe für die Aufstellung des Flügel-Mess-Apparates zu gering war, die Geschwindigkeiten mit Schwimmstäben ermitteln.

№ der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei um		Wasser- menge. cbm	Bemerkungen.
	Jahr.	Monat.	Tag.		cm	cm		
I.	1884	Februar	7/8.	33,08	wuchs	3	1176,1	63,6 cbm wurden auf dem Vorlande mit Schwimmstäben ermittelt. 20,9 cbm wurden auf dem Vorlande mit Schwimmstäben ermittelt. Wind stromauf.
II.	"	"	12.	32,83	fiel	3	1058,0	
III.	"	"	15.	32,48	fiel	4	919,3	
IV.	"	"	19.	32,07	fiel	4	758,9	
V.	"	"	21.	31,87	fiel	8	654,1	
a.	1882	November	10.	31,77	wuchs	2	623,3	Wind stromab.
VI.	1884	Februar	23.	31,70	fiel	4	574,8	
VII.	"	"	28.	31,60	wuchs	2	559,8	Messung innerhalb der Ufer-Deckwerke.
VIII.	"	"	26.	31,50	stand	—	522,2	
IX.	"	April	22.	31,24	stand	—	447,9	
X.	1883	Dezember	3.	30,90	fiel	2	377,1	
XI.	"	Juli	14.	30,76	stand	—	321,8	
XII.	"	August	25.	30,68	wuchs	2	317,3	
b.	1884	Juni	12.	30,65	wuchs	2	294,0	
XIII.	1883	"	22.	30,58	wuchs	2	282,8	

Wie man aus Tafel 13 ersieht, schliessen sich die vorstehend aufgeführten 15 Messungen an die älteren im Allgemeinen nicht gut an; was jedoch den stark hervortretenden Brechpunkt in der dort entworfenen Abflussmengen-Kurve betrifft, so ist derselbe dadurch begründet, dass sich von einem Pegelstande von etwa + 33,20 m ab das Querprofil am Pegel plötzlich sehr erheblich erweitert.

7. Bei **Lenzen**, und auf den dort befindlichen Pegel bezogen, sind in den Jahren 1882 bis

1884 zusammen 11 Konsumtions-Messungen ausgeführt worden, und zwar 3 davon (2 mit dem Amsler-Laffon'schen und 1 mit dem Harlacher'schen Flügel) in dem schon in den Jahren 1878 bis 1881 benutzten älteren Profile am Lenzener Eichholz, welches auch weiterhin für Hochwasser-Messungen benutzt werden soll, und die übrigen 8 mit dem Harlacher'schen Flügel in der neu ausgebauten Messstelle am Vietzer Berge, km 487. Wie schon erwähnt wurde, sind die älteren dort ausgeführten Hochwasser-

Messungen sehr unzuverlässig; und da auch die Zahl der bei höheren Wasserständen neu ausgeführten Messungen noch zu gering (2 Stück) ist, so musste auf den Entwurf einer Abflussmengen-Kurve für die Höhe vom kleinsten bis zum höchsten Wasserstande vorläufig verzichtet werden.

Es sind daher nachstehend nur die für die Bestimmung von Normalprofilen wichtigen 8 Messungen zwischen N. W. und M. W. mitgetheilt worden, welche mit dem Harlacher'schen Flügel und, mit Ausnahme von No. II, an der neuen Messstelle ausgeführt worden sind.

№ der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei um		Wasser- menge. cbm	Bemerkungen.
	Jahr.	Monat.	Tag.		em	cm		
I.	1884	März	22.	2,07	stand	—	596,0	
II.	"	"	25.	2,05	stand	—	583,4	Zur Kontrolle im alten Profile gemessen mit guter Uebereinstimmung.
III.	1883	Juni	26.	1,75	wuchs	34	508,0	unsicher, wegen des starken Wuchses.
IV.	"	Oktober	15.	1,72	stand	—	483,0	Wind stromab
V.	1884	Juni	25.	1,36	wuchs	5	399,4	Wind stromauf.
VI.	1883	Juli	20.	1,28	wuchs	4	371,3	Wind stromauf.
VII.	"	August	28.	1,24	fiel	1	367,3	starker Wind stromauf.
VIII.	1884	Juni	11.	1,145	wuchs	1	350,6	

8. Bei **Darchau** und auf den Pegel daselbst bezogen, sind in den Jahren von 1882 bis 1884 zusammen 10 Konsumtions-Messungen ausgeführt worden, und zwar 6 davon (I bis III und a bis c) in dem früher benutzten Profile an der Fährstelle und 4 etwa 120 m oberhalb derselben an der neuen mit Parallelwerken ausgebauten Stelle (No. IV bis VII). Die geringe Anzahl der letztgenannten Messungen hat ihren Grund darin, dass der Bau

der bezüglichen Korrekturen erst im Herbst 1883 vollendet wurde. Bei den Messungen a, b und c wurde der ältere der Wasserbauinspektion Lüneburg gehörige Woltman'sche Flügel mit dem in den Jahren 1875 und 1876 in Grödel ermittelten Umlaufwerthe, bei Messung No. I der Amsler-Laffon'sche und bei den übrigen Messungen der Harlacher'sche Flügel benutzt.

№ der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei um		Wasser- menge. cbm	Bemerkungen.
	Jahr.	Monat.	Tag.		em	cm		
a.	1882	Oktober	3.	2,99	wuchs	8	1495,8	Die Geschwindigkeit auf den Vorländern wurde mit Schwimmern ermittelt.
I.	"	November	27.	2,11	wuchs	2	974,9	
II.	1884	April	4.	1,65	wuchs	5	741,6	Wind stromab.
III.	"	"	16.	1,495	fiel	1	703,5	Wind stromab.
b.	1882	September	14.	1,42	fiel	1	695,9	?
c.	"	"	15.	1,39	stand	—	686,3	?
IV.	1884	Mai	26.	1,05	fiel	2	530,0	
V.	1883	Oktober	22.	0,68	stand	—	417,2	unsicher, weil sich in einem Theile des Messprofils Stau zeigte.
VI.	1884	Juni	3.	0,54	fiel	2	375,2	
VII.	"	"	5.	0,455	fiel	1	345,0	Wenig Wind stromauf.

Diese Ergebnisse sind zusammen mit den der älteren im Jahre 1876 ausgeführten Konsumtions-Messungen auf Tafel 14 aufgetragen und ist dann versuchsweise eine Abflussmengen-Kurve entworfen worden. Um dieselbe zuverlässig bestimmen zu können, fehlen noch Kontroll-Messungen mit guten Flügel-Instrumenten in der Höhe zwischen + 2,11 m und dem höchsten Hochwasser.

9. Bei **Artlenburg** und auf den Pegel daselbst bezogen sind in den Jahren 1882 bis 1884, seitens der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung zusammen 10 Konsumtions-Messungen gemacht worden, von welchen 9 Stück (I bis IX) an der neu ausgebauten Stelle oberhalb Artlenburg mit dem Harlacher'schen und eine (a) in dem früher benutzten Profile bei Avendorf mit dem Amsler-Laffon'schen Flügel ausgeführt wurden.

N ^o der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei		Wasser- menge. cbm	Bemerkungen.
	Jahr.	Monat.	Tag.		um cm			
a.	1882	November	20.	2,37	wuchs	4	1046,0	} Wenig Wind stromauf; unsicher wegen des plötzlichen starken Wuchses.
I.	1884	Juni	28.	1,26	"	12	582,3	
II.	"	Mai	29.	1,07	fiel	4	494,2	
III.	"	"	31.	0,93	"	4	439,3	
IV.	1883	Oktober	25.	0,86	stand	—	412,5	
V.	1884	Juni	17.	0,79	"	—	400,4	
VI.	1883	Oktober	4.	0,76	wuchs	4	409,4	
VII.	1884	Juni	14.	0,67	stand	—	371,7	
VIII.	"	"	7.	0,60	"	—	347,0	
IX.	1883	September	1.	0,59	fiel	2	338,3	

Ausserdem wurden noch Seitens der Hamburgischen Wasserbauverwaltung 2 Konsumtions-Messungen im Jahre 1883 bei Geesthacht ausgeführt, deren eine am 28. August bei einem Wasserstande von + 0,70 m am Artlenburger Pegel eine Wassermenge von 393,5 cbm und die andere am 13. September bei + 0,40 m Artlenburger Pegel eine Wassermenge von 359,3 cbm ergab. Diese beiden Messungen sind (unter B und C) mitsammt den in obiger Tabelle aufgeführten auf Tafel 15 aufgetragen worden; sie zeigen aber im Allgemeinen wenig Uebereinstimmung und wenn man voraussetzt, dass die angewandten Flügel beiderseits zuverlässig auf ihre Umlaufwerthe untersucht worden sind, so können die theilweise recht erheblichen Unterschiede nur entweder durch die Einwirkung von Ebbe und Fluth bei Geesthacht oder durch das etwas ungünstige Messprofil daselbst, welches am rechten Ufer im Stau befindliche Theile enthielt, erklärt werden, oder auch durch den Umstand, dass in den einzelnen Vertikalen die untersten Geschwindigkeiten in dem etwas grossen Abstände von 0,30 m über der Sohle ermittelt worden sind, wodurch im Allgemeinen zu grosse mittlere Geschwindigkeiten berechnet sein dürften.

C. Die Abfluss-Gesetze.

Auf den Tafeln 11 bis 15 sind anschliessend an die in den Abschnitten A und B mitgetheilten älteren und neueren Konsumtions-Messungen vermittelnde Abflussmengen-Kurven für die Pegel zu Torgau, Barby, Hämerten, Darchau und Artlenburg entworfen worden.

Da einerseits der Umfang der bisher ausgeführten Messungen an einzelnen Pegeln noch nicht genügt und andererseits namentlich die Messungen bei höheren und den höchsten Wasserständen nur in den seltensten Fällen als durchaus zuverlässig anzusehen sind, so können diese Kurven zur Zeit noch keinen Anspruch auf vollständige Genauigkeit machen und ist vorläufig davon Abstand genommen worden, ihren Verlauf in der Form bestimmter Gleichungen auszudrücken.

Aber schon ein flüchtiger Blick bringt den Beschauer zu der Ueberzeugung, dass dieselben keineswegs nach dem einfachen Gesetze einer quadratischen Parabel verlaufen, wie von einigen Hydrotekten angenommen wird; im Gegentheil lehren einfache theoretische Untersuchungen, dass die Form der Wassermengen-Kurven lediglich von dem Gefälle und der Form des Querprofils am Standorte des Pegels abhängt, bei un stetigen Querprofilen aber, wie sie der in seinen breiten Vorländern zum grössten Theile eingedeichte Elbstrom aufweist, auch in entsprechender Weise aus einer Reihe verschiedener in einander übergehender Kurven gebildet wird, wie sie auf den Tafeln 11 bis 15 erscheinen; die dort auftretenden Brechpunkte der Wassermengen-Kurven entsprechen im Wesentlichen auch den einzelnen Abschnitten der Querprofile, an den Standorten der Pegel.

Hochwasser-Vertheilung.

Auffallend erscheint ausserdem das Verhältniss der beim höchsten Hochwasserstande an den einzelnen Pegeln abgeführten Wassermengen zu einander:

Abgesehen von einzelnen Ungenauigkeiten, welche die Messungen enthalten dürften, ergibt sich, dass beim höchsten Hochwasser

in Torgau etwa 4100 cbm,
am Bartelswerder etwa 4000 cbm,
bei Hämerten etwa 5700 cbm,
bei Darchau etwa 4000 cbm,
bei Artlenburg etwa 4050 cbm

Wasser in der Sekunde abgeführt werden, während bei den in Lenzen — wenn auch nicht sehr zuverlässig — angestellten Untersuchungen eine Wassermenge von etwa 4200 cbm in der Sekunde ermittelt worden ist. Dass die rund 1700 cbm Wasser, welche bei Hämerten mehr als am Bartelswerder gemessen wurden, als Zufluss der Saale zu betrachten sind, leuchtet ohne Weiteres ein; es entsteht aber die Frage: wo bleibt der bei Lenzen mit 1500 und bei Darchau mit 1700 cbm sich zeigende Verlust gegen die bei Hämerten

ermittelte Wassermenge von 5700 cbm? Die einzige Erklärung hierfür ist, dass diese Wassermenge von etwa 1500 cbm pro Sekunde sich stromaufwärts in die Havel ergiesst, welche bekanntlich ein ausserordentlich geringes Gefälle hat; nach den an jenem Nebenflusse angestellten Beobachtungen staut das Elbwasser bis über Rathenow hinauf und füllt die Seen des Haveländischen und des Rhin-Luchs sowie der Dosse, welche demnach ein grosses Reservoir bilden, aus welchem das Wasser erst später allmählig wieder nach der Elbe zurückfliesst. Auf diese Weise findet die Erscheinung der relativ längeren Dauer der Hochwasserstände an den Elbepegeln unterhalb der Havelmündung ihre naturgemässe Erklärung. Bei bedeutendem Hochwasser der Elbe soll, eingezogenen Erkundigungen zu Folge, sich bei Havelberg eine recht bedeutende stromaufwärts gerichtete Strömung oft auch in Verbindung mit Eisgang bemerklich machen und liegt Seitens der Elbstrom-Bauverwaltung die Absicht vor, eintretenden Falls die sich dort bewegende Wassermenge direkt zu messen.

Aehnliche Verhältnisse werden wahrscheinlich auch an den Mündungen des Alandflusses, der Löcknitz, der Jeetzel etc. eintreten, da dieselben gleichfalls im Vergleich zu der Elbe und Saale sehr geringe relative Gefälle aufweisen.

Während sich aus den auf den Tafeln 11 bis 15 dargestellten Kurven die gesammten Abflussmengen nur mit geringer Annäherung zur Zeit feststellen lassen, können aus der grossen Zahl von in neuerer Zeit gemachten genauen Konsumtions-Messungen bei kleinen und mittleren Wasserständen doch die für die Bestimmung von Normal-Profilen wichtigen Wassermengen, wenigstens für einzelne Stromstrecken, mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden.

Da aber im Laufe der letzten Jahre sehr niedrige und die niedrigsten Wasserstände nicht eingetreten sind, so wird es, mit Ausnahme der Messstellen bei Torgau und am Bartelswerder, wo bezügliche Messungen aus dem Jahre 1874 vorliegen, erforderlich, die diesen Wasserständen entsprechenden Abflussmengen unter Zugrundelegung von bestimmten Abfluss-Gesetzen angenähert zu berechnen. In Bezug auf die Wahl eines den wirklichen Verhältnissen mit der relativ grössten Wahrscheinlichkeit entsprechenden Gesetzes wurden nach verschiedenen Seiten hin eingehende Untersuchungen und Berechnungen angestellt, von deren umfassender Mittheilung an dieser Stelle aber abgesehen werden soll.*) Das Ergebniss war im Allgemeinen folgendes:

*) Untersucht man verschiedene stetige Querschnitts-Formen unter der Annahme eines konstanten Gefälles J und unter Vertauschung des benetzten Umfanges mit der Wasserspiegelsbreite ($p = b$), so ergeben sich bei Zugrundelegung der Gleichungen:

$$Q = v \cdot F \text{ und} \\ v = K \cdot \sqrt{J \cdot t}$$

Eine einfache quadratische Parabel wie sie z. B. Sasse und Schlichting annehmen, wurde darum nicht gewählt, weil einerseits in theoretischer Beziehung dieselbe nur bei parabolischer Querschnittsform und unter der Annahme berechtigt erschien, dass K in der allgemeinen Geschwindigkeitsformel $v = K \cdot \sqrt{J \cdot t}$ bei allen Wasserständen konstant sei. Andererseits ergibt sich bei Benutzung der Methode der kleinsten Quadrate der Abstand des Parabel-Scheitels vom Pegel-Nullpunkte oft kleiner, als es der wirklichen Sohlenlage entspricht. Mit Rücksicht hierauf schlägt Professor Harlacher*) einen anderen Weg ein, indem er die Lage des Nullpunktes der Kurve vorher und zwar im Allgemeinen als den tiefsten Punkt des Messprofils bestimmt, falls nicht der Thalweg weiter unterhalb auf eine grössere Höhe ansteigt. Das heisst also: Die Wassermenge Q wird gleich Null, wenn der Wasserspiegel bis zum tiefsten Punkte des Messprofils oder — wenn dies Profil nicht bei einer Uebergangs-Stelle der Fahrinne gewählt sein sollte — sobald der Wasserspiegel bis zum tiefsten Punkte der benachbarten Uebergangs-Stelle gesunken ist. Harlacher legt dann die Gleichung einer allgemeinen parabolischen Kurve zu Grunde von der Form

$$Q = P \cdot (H + Z)^m$$

worin H der Pegelstand und Z der Abstand des Pegel-Nullpunktes vom Nullpunkte der Wassermengen-Kurve bedeuten, und entwickelt für Q und m nach der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe.

Diese beschriebene Methode kann aber nur so lange als richtig anerkannt werden, als die zur Ausführung von Konsumtions-Messungen benutzte Stelle eine feste und unveränderliche Sohle besitzt, was bei der hier in Frage stehenden preussischen Elbestrecke im Allgemeinen nicht der Fall ist.

Im Gegentheil dürfte hier bei dem an den meisten und namentlich an den Uebergangsstellen

worin Q die Wassermenge in der Sekunde, F den Querschnitt und v die mittlere Profil-Geschwindigkeit bedeuten, nachstehende Gesetze für die Abflussmengen-Kurven:

Unter Annahme von $K = \text{konstant}$ hat die Wassermengen-Kurve:

1. bei dreieckiger Querschnitts-Form die allgemeine Gleichung:

$$Q = M \cdot x^{2,5}$$

2. bei rechteckiger Querschnitts-Form $Q = N \cdot x^{1,5}$ (semikubische Parabel),

3. bei parabolischer Querschnitts-Form $Q = P \cdot x^2$ (quadratische Parabel),

wobei x die Wasserhöhe im tiefsten Punkte des Querschnitts ist. Sobald man K jedoch — nach Harder oder Ganguillet und Kutter — als Funktion von t einführt, erhält man für die Wassermengen-Kurven verwickelte Gleichungen viel höherer Grade.

*) Die hydrometrischen Arbeiten in der Elbe bei Tetschen, Prag 1883.

vorhandenen sehr leicht beweglichen Geschiebe die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass sich bei dem vorausgesetzten Sinken des Wasserspiegels die Tiefen auf den Uebergangsstellen innerhalb der einzelnen Strecken ausgleichen werden. Die Lage des Nullpunkts der Wassermengen-Kurve ist daher so bestimmt worden, dass man für jede Strecke das arithmetische Mittel aus allen Uebergangs-Tiefen des Thalwegs zu Grunde gelegt hat, wie dieselben oben in Abschnitt IV angegeben worden sind. Alsdann sind für die einzelnen Messstellen analog dem von Harlacher eingeschlagenen Verfahren die zur Zeit wahrscheinlichsten Abfluss-Gesetze als parabolische Kurven verschiedener Ordnung bestimmt worden.

Beispielsweise soll für die Strecke I (von der sächsischen Grenze bis zum Döbeltitzer Durchstiche) die Berechnung mitgeteilt werden.

Von den im Theile B dieses Abschnitts aufgeführten 7 Konsumtions-Messungen bei Mühlberg sind unter Auslassung der etwas unzuverlässigen No. IV und V nur die 5 übrigen bei der Bestimmung des Abfluss-Gesetzes benutzt worden.

Als arithmetisches Mittel aus den im Abschnitte IV für die Strecke I aufgeführten 14 Uebergangsstellen der Fahrrinne ergibt sich für M. N. W., welches am Mühlberger Pegel zu + 0,68 m ermittelt worden ist, die Tiefe $T_m = 1,08$ m, so dass der Abstand zwischen dem Pegel-

Nullpunkte und dem Nullpunkte der Wassermengen-Kurve:

$$Z = 1,08 - 0,68 = 0,40 \text{ m}$$

wird und unsere Gleichung alsdann lautet:

$$Q = P (H + 0,40)^m$$

oder, wenn wir allgemein

$$H + 0,40 = h$$

setzen:

$$Q = P \cdot h^m$$

Alsdann ist:

$\log Q = \log P + m \cdot \log h$ und es ergeben sich aus den 5 Messungen nach der Methode der kleinsten Quadrate folgende beide Bedingungs-Gleichungen zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Werthe von P und m:

$$1) \quad \sum \log Q = 5 \cdot \log P + m \cdot \sum \log h$$

$$2) \quad \sum (\log Q \cdot \log h) = \log P \cdot \sum \log h + m \cdot \sum (\log h)^2$$

Aus Gleichung 1 ergibt sich: $m = \frac{\sum \log Q - 5 \cdot \log P}{\sum \log h}$;

setzt man diesen Werth in die Gleichung 2 ein, so erhält man:

$$\log P = \frac{\sum (\log h)^2 \cdot \sum \log Q - \sum \log h \cdot \sum (\log Q \cdot \log h)}{5 \cdot \sum (\log h)^2 - (\sum \log h)^2}$$

Ebenso erhält man durch Einsetzung des Werthes $\log P = \frac{1}{5} (\sum \log Q - m \sum \log h)$ aus Gleichung 1 in die Gleichung 2:

$$m = \frac{5 \cdot \sum (\log h \cdot \log Q) - \sum \log h \cdot \sum \log Q}{5 \cdot \sum (\log h)^2 - (\sum \log h)^2}$$

Nach Einsetzung der Zahlenwerthe für Q und h ergibt sich:

N ^o . der Messung.	Pegel- stand H m	H + 0,40 = h m	Wassermenge Q (rund) cbm	log h	log Q	(log h) ²	log h log Q
I.	2,32	2,72	351	0,43457	2,54531	0,188851	1,106114
II.	1,89	2,29	264	0,35984	2,42160	0,129485	0,871390
III.	1,60	2,00	214	0,30103	2,33041	0,091222	0,701524
VI.	1,03	1,43	126	0,15534	2,10037	0,024131	0,326272
VII.	0,925	1,325	110	0,12222	2,04139	0,014938	0,249499
			$\Sigma =$	1,37300	11,43908	0,448627	3,254799
			$(\Sigma \log h)^2 =$	1,88513			

$$\log P = \frac{0,448627 \cdot 11,43908 - 1,37300 \cdot 3,254799}{5 \cdot 0,448627 - 1,88513}$$

$$m = \frac{5 \cdot 3,254799 - 1,37300 \cdot 11,43908}{5 \cdot 0,448627 - 1,88513}$$

$$\text{woraus: } \log P = 1,85196$$

$$P = 71,13$$

$$m = 1,5869$$

Es ist also:
das Abfluss-Gesetz bei Mühlberg für
Strecke I

$$Q = 71,13 \cdot (H + 0,40)^{1,587}$$

oder:

$$\log Q = 1,85196 + 1,587 \log (H + 0,40)$$

In nachstehender Tabelle sind einerseits die nach diesem Gesetze berechneten Wassermengen mit den Ergebnissen der ausgeführten Messungen verglichen und andererseits die den für die Bestimmung der Normal-Profile zu Grunde gelegten Wasserständen entsprechenden Abflussmengen ermittelt worden:

№ der Messung.	Pegel- stand H m	H + 0,40 = h m	log h	1,587. log h	log Q	Wassermenge Q		Differenz cbm
						berechnet cbm	gemessen cbm	
I.	2,32	2,72	0,43457	0,689619	2,54158	348,0	351,1	- 3,1
II.	1,89	2,29	0,35984	0,571030	2,42299	264,8	263,6	+ 1,2
III.	1,60	2,00	0,30103	0,477705	2,32937	213,5	213,8	- 0,3
IV.	1,42	1,82	0,26007	0,412731	2,26469	188,2	183,7	+ 4,5
V.	1,05	1,45	0,16137	0,256094	2,10805	128,3	134,0	- 5,7
VI.	1,03	1,43	0,15534	0,246509	2,09847	125,5	125,9	- 0,4
VII.	0,925	1,325	0,12222	0,193950	2,04591	111,2	109,9	+ 1,3
M. W. = 1,94		2,34	0,36922	0,58592	2,43788	274,1		- 9,2
G. W. = 1,72		2,12	0,32634	0,517869	2,36983	234,3		+ 7,0
S. W. = 1,51		1,91	0,28103	0,445967	2,29793	198,6		
M.N.W. = 0,68		1,08	0,03342	0,053034	1,90499	80,4		
N. W. = 0,47		0,87	0,93952-1	0,095980	1,75598	57,1?		

Bei Torgau und für die Strecke II (vom Döbeltitzer Durchstiche bis zum Repitzer Heger) erschien es mit Rücksicht auf die Unregelmässigkeiten des Stromlaufs, welche dort durch die Stromschnelle und das felsige Bett hervorgehoben werden, nicht angezeigt, die Grösse Z aus dem arithmetischen Mittel aller Uebergangs-Tiefen zu berechnen, sondern es wurden nur die der Messstelle benachbarten beiden oberhalb und unterhalb gelegenen Uebergänge bei km 154,5 und bei km 155,7 in Betracht gezogen, welche nach den in den letzten Jahren ausgeführten Thalwegs-Peilungen bei M. N. W., welches für den Torgauer Pegel zu + 0,48 m bestimmt worden ist, im Mittel rund 1,10 m beträgt. Es ist dann:

$$Z = 1,10 - 0,48 = 0,62 \text{ m}$$

$$\text{und } Q = P \cdot (H + 0,62)^m$$

Zur Berechnung von P und m wurden die zwischen N. W. und + 1,85 m (Bühnenkopf-Höhe) in den Jahren 1874 bis 1876 und im Jahre 1884 ausgeführten Konsumtions-Messungen benutzt. (No. 15 bis 25 und No. I. und II. vergl. Tafel 11.) Aus diesen 10 Messungs-Resultaten ergibt sich durch eine in derselben Weise wie für Mühlberg durchgeführte Berechnung mittelst der Methode der kleinsten Quadrate

$$\log P = 1,78679$$

$$P = 61,205$$

$$m = 2,044,$$

so dass das Abfluss-Gesetz lautet:

$$Q = 61,21 \cdot (H + 0,62)^{2,044}$$

Ein Vergleich zwischen den berechneten und gemessenen Abflussmengen sowie die Berechnung der den wichtigsten Wasserständen für die Bestimmung von Normal-Profilen entsprechenden Werthe ist in nachstehender Tabelle enthalten:

№ der Mes- sung.	Pegel- stand H m	H + 0,62 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
15.	1,85	2,47	388,6	381	+ 6,4
I.	1,72	2,34	347,9	339	+ 8,9
II.	1,60	2,22	312,4	311	+ 1,4
16.	1,47	2,09	276,2	266	+10,2
17.	1,08	1,70	181,1	199	-17,9
18.	0,97	1,59	157,9	166	- 8,1
19.	0,88	1,50	140,2	134	+ 6,2
20.	0,72	1,34	111,3	133	-21,7
21/23	0,60	1,22	91,9	78	+13,9
24/25	0,415	1,035	65,7	64	+ 1,7
M. W. = 1,50		2,12	284,3		
G. W. = 1,24		1,86	217,6		
S. W. = 1,11		1,73	187,7		
M.N.W. = 0,48		1,10	74,4		
N. W. = 0,37		0,99	60,0		

Am Bartelswerder und für die Strecke VI (von der Mulde- bis zur Saale-Mündung) ergibt sich das arithmetische Mittel aus den in Abschnitt IV mitgetheilten Peilungen von 18 Uebergängen auf das M. N. W. am Pegel zu Barby (+ 0,65 m) bezogen zu 1,24 m, so dass

$$Z = 1,24 - 0,65 = 0,59 \text{ m und}$$

$$Q = P \cdot (H + 0,59)^m$$

wird.

Zur Berechnung von P und m wurden 9 Konsumtions-Messungen (No. 20/21, 22, 24, 26 bis 29 und I und II; vergleiche Tafel 12) benutzt, welche zwischen N. W. und + 1,84 m (Bühnenkopf-Höhe) gemessen waren, und es ergaben sich aus denselben als die wahrscheinlichsten Werthe:

$$\log P = 2,06444$$

$$P = 115,84$$

$$m = 1,219$$

so dass das Abfluss-Gesetz lautet:

$$Q = 115,84 (H + 0,59)^{1,219}$$

Nachstehend sind die hiernach berechneten mit den wirklich gemessenen Wassermengen verglichen und die bezüglichen Werthe für die zur Bestimmung von Normal-Profilen wichtigsten Wasserstände berechnet worden:

№ der Messung.	Pegelstand H m	H + 0,59 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
I.	1,84	2,43	342,8	334	+ 8,8
20/21	1,80	2,39	335,5	329	+ 6,5
22.	1,60	2,19	301,6	296	+ 5,6
24.	1,48	2,07	281,6	281	+ 0,6
26.	1,26	1,85	245,5	240	+ 5,5
27.	1,06	1,65	213,6	230	- 6,4
28.	0,90	1,49	188,6	191	- 2,4
II.	0,82	1,41	176,3	188	-11,7
29.	0,31	0,90	102,0	96	+ 6,0
M. W. = 1,94		2,53	359,8		
G. W. = 1,67		2,26	313,4		
S. W. = 1,45		2,04	276,6		
M.N.W. = 0,65		1,24	150,8		
N. W. = 0,26		0,85	95,1		

Bei Barby und für die Strecke VIIa (von der Saale-Mündung bis Frohse) ergibt sich das arithmetische Mittel aus den im Abschnitte IV mitgetheilten Peilungen von 16 Uebergängen bei M. N. W., welches für den Pegel von Barby zu + 0,65 m bestimmt worden ist, zu 1,78 m so dass der Abstand zwischen dem Pegel-Nullpunkte und dem Nullpunkte der Wassermengen-Kurve:

$$Z = 1,78 - 0,65 = 1,13 \text{ m}$$

anzunehmen ist, also:

$$Q = P \cdot (H + 1,13)^m$$

Zur Bestimmung von P und m sind die fünf dort in den Jahren 1883 und 1884 oberhalb der Eisenbahnbrücke ausgeführten Messungen benutzt worden.

Nach der Methode der kleinsten Quadrate ergibt sich:

$$\log P = 1,92515$$

$$P = 84,17$$

$$m = 1,5266,$$

mithin das Abfluss-Gesetz:

$$Q = 84,17 \cdot (H + 1,13)^{1,527}$$

Hieraus folgt nachstehende Zusammenstellung:

№ der Messung.	Pegelstand H m	H + 1,13 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
I.	1,92	3,05	462,3	462	+ 0,3
II.	1,79	2,92	432,1	435,5	- 3,4
III.	1,70	2,83	412,0	410	+ 2,0

№ der Messung.	Pegelstand H m	H + 1,13 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
IV.	1,27	2,40	320,3	317	+ 3,3
V.	0,86	1,99	240,6	241	- 0,4
M. W. = 1,94		3,07	466,5		
G. W. = 1,67		2,80	405,3		
S. W. = 1,45		2,58	357,5		
M.N.W. = 0,65		1,78	203,0		
N. W. = 0,26		1,39	139,2		

Bei Hämerten und für die Strecke XI (von der Tanger- bis zur Havelmündung) ergibt sich das arithmetische Mittel aus den im Abschnitte IV mitgetheilten Peilungen von etwa 40 Uebergängen bei M. N. W., welches für den Pegel von Hämerten zu + 30,03 m bestimmt worden ist, zu 1,55 m, so dass der Abstand zwischen dem Pegel-Nullpunkte und dem Nullpunkte der Wassermengen-Kurve:

$$Z = -30,03 + 1,55 = -28,48 \text{ m}$$

anzunehmen ist, also:

$$Q = P \cdot (H - 28,48)^m$$

Zur Bestimmung von P und m sind sechs zwischen N. W. und M. W. d. h. zwischen + 29,66 m und + 31,27 m in den Jahren 1883 und 1884 ausgeführte Konsumtions-Messungen (No. IX bis XIII und b auf Tafel 13) benutzt worden.

Nach der Methode der kleinsten Quadrate ergibt sich: $\log P = 1,90406$

$$P = 80,18$$

$$m = 1,7133,$$

mithin das Abfluss-Gesetz:

$$Q = 80,18 \cdot (H - 28,48)^{1,713}$$

Hieraus folgt nachstehende Zusammenstellung:

№ der Messung.	Pegelstand H m	H - 28,48 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
IX.	31,24	2,76	456,5	447,9	+ 8,6
X.	30,90	2,42	364,5	377,1	-12,6
XI.	30,76	2,28	329,1	321,8	+ 7,3
XII.	30,68	2,20	309,5	317,3	- 7,8
b.	30,65	2,17	302,4	294,0	+ 8,4
XIII.	30,58	2,10	285,8	282,8	+ 3,0
M. W. = 31,27		2,79	465,1		
G. W. = 31,07		2,59	409,9		
S. W. = 30,77		2,29	331,6		
M.N.W. = 30,03		1,15	169,9		
N. W. = 29,66		1,18	106,5		

Bei Lenzen und für die Strecke XIII (von der Garbe bis zur Elde-Mündung) ergibt sich das arithmetische Mittel aus den im Abschnitte IV mitgetheilten Peilungen von 35 Uebergangs-Stellen bei M. N. W., welches für den

Pegel von Lenzen zu $+ 0,66$ m bestimmt worden ist, zu $1,44$ m, so dass der Abstand zwischen dem Pegel-Nullpunkte und dem Nullpunkte der Wassermengen-Kurve:

$$Z = 1,44 - 0,66 = 0,78 \text{ m}$$

anzunehmen ist, also:

$$Q = P \cdot (H + 0,78)^m$$

Zur Bestimmung von P und m sind sieben etwa zwischen N. W. und M. W. in den Jahren 1883 und 1884 dort ausgeführte Konsumtions-Messungen zu Grunde gelegt worden. Nach der Methode der kleinsten Quadrate ergibt sich:

$$\log P = 2,14672$$

$$P = 141,94$$

$$m = 1,3693,$$

mithin das Abfluss-Gesetz:

$$Q = 141,94 \cdot (H + 0,78)^{1,369}$$

Hieraus folgt nachstehende Zusammenstellung:

№ der Messung.	Pegel-stand H m	H + 0,78 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
I.	2,07	2,85	588,2	596	- 7,8
II.	2,05	2,83	582,6	583	- 0,4
IV.	1,72	2,50	491,6	483	+ 8,6
V.	1,36	2,14	397,3	399	- 1,7
VI.	1,28	2,06	377,1	371	+ 6,9
VII.	1,24	2,02	366,8	367	- 0,2
VIII.	1,15	1,93	344,9	351	- 6,1
M. W. = 1,99	2,77	2,77	565,7		
G. W. = 1,75	2,53	2,53	499,7		
S. W. = 1,34	2,12	2,12	392,3		
M.N.W. = 0,66	1,44	1,44	231,0		
N. W. = 0,05	0,83	0,83	108,6		

Bei Darchau und für die Strecke XV (von der Jeetzel- bis zur Sude-Mündung) ergibt sich das arithmetische Mittel aus den im Abschnitte IV mitgetheilten Peilungen von 40 Uebergangs-Stellen bei M. N. W., welches am Pegel zu Darchau zu $+ 0,04$ m bestimmt worden ist, zu $1,53$ m, so dass der Abstand zwischen dem Pegel-Nullpunkte und dem Nullpunkte der Wassermengen-Kurve:

$$Z = 1,53 - 0,04 = 1,49 \text{ m}$$

anzunehmen ist, also:

$$Q = P \cdot (H + 1,49)^m$$

Zur Bestimmung von P und m sind vier genaue an der neuen Mess-Stelle bei Darchau in den Jahren 1883 und 1884 ausgeführte Konsumtions-Messungen (IV bis VII auf Tafel 14) benutzt worden.

Nach der Methode der kleinsten Quadrate ergibt sich: $\log P = 2,08102$

$$P = 120,51$$

$$m = 1,59445,$$

mithin das Abfluss-Gesetz:

$$Q = 120,51 \cdot (H + 1,49)^{1,594}$$

Hieraus folgt nachstehende Zusammenstellung:

№ der Messung.	Pegel-stand H m	H + 1,49 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
IV.	1,05	2,54	533,2	530	+ 3,2
V.	0,68	2,17	414,4	417,2	- 2,8
VI.	0,54	2,03	372,7	375	- 2,3
VII.	0,46	1,95	349,5	345	+ 4,5
M. W. = 1,27	2,76	2,76	608,2		
G. W. = 1,01	2,50	2,50	519,4		
S. W. = 0,72	2,21	2,21	426,7		
M.N.W. = 0,04	1,53	1,53	237,4		
N. W. = 0,44	1,05	1,05	130,3		

Bei Artlenburg und in den Strecken XVI bis XVII (von der Sude-Mündung bis Geesthacht) ergibt sich das arithmetische Mittel aus den im Abschnitte IV mitgetheilten Peilungen von 21 Uebergangs-Stellen bei M. N. W., welches am Pegel von Artlenburg zu $+ 0,22$ m bestimmt worden ist, zu $1,67$ m, so dass der Abstand des Pegel-Nullpunktes vom Nullpunkte der Wassermengen-Kurve:

$$Z = 1,67 - 0,22 = 1,45 \text{ m}$$

anzunehmen ist, also:

$$Q = P \cdot (H + 1,45)^m$$

Zur Bestimmung von P und m sind acht genaue an der neuen Mess-Stelle bei Artlenburg in den Jahren 1883 und 1884 ausgeführte Konsumtions-Messungen (No. II bis IX auf Tafel 15) benutzt worden.

Nach der Methode der kleinsten Quadrate ergibt sich: $\log P = 2,02283$

$$P = 105,40$$

$$m = 1,6661$$

mithin das Abfluss-Gesetz:

$$Q = 105,40 \cdot (H + 1,45)^{1,666}$$

Hieraus folgt nachstehende Zusammenstellung

№ der Messung.	Pegel-stand H m	H + 1,45 = h m	Wassermenge Q		Differenz cbm
			berechnet cbm	gemessen cbm	
II.	1,07	2,52	491,6	494	- 2,4
III.	0,93	2,38	447,0	439	+ 8,0
IV.	0,86	2,31	425,3	412	+ 13,3
V.	0,79	2,24	404,0	400	+ 4,0
VI.	0,76	2,21	395,0	409	- 14,0
VII.	0,67	2,12	368,6	372	- 3,4
VIII.	0,60	2,05	348,6	347	+ 1,6
IX.	0,59	2,04	345,7	338	+ 7,7
M. W. = 1,50	2,95	2,95	639,1		
G. W. = 1,26	2,71	2,71	554,9		
S. W. = 0,86	2,31	2,31	425,3		
M.N.W. = 0,22	1,67	1,67	247,7		
N. W. = 0,29	1,16	1,16	135,0		

Die diesen entwickelten Abfluss-Gesetzen entsprechenden Kurven sind auf den Tafeln 16 und 17 dargestellt und sind darin diejenigen Wassermengen, welche den für die Bestimmung

von Normal-Profilen wichtigsten Wasserständen entsprechen, besonders hervorgehoben worden.

Zusammengestellt sind dieselben ausserdem in nachstehender Tabelle:

№	In der Strecke:	Abflussmengen in cbm pro Sekunde bei					Pegel bei:
		M. W.	G. W.	S. W.	M. N. W.	N. W.	
I.	Sächsische Grenze bis Döbeltitzer Durchstich	274,1	234,3	198,6	80,4	57,1	Mühlberg
II.	Döbeltitzer Durchstich bis Replitzer Heger	284,3	217,6	187,7	74,4	60,0	Torgau
VI.	Mulde- bis Saale-Mündung	359,8	313,4	276,6	150,8	95,1	Barby
VIIa.	Saale-Mündung bis Frohse	466,5	405,3	357,5	203,0	139,2	"
XI.	Tanger- bis Havel-Mündung	465,1	409,9	331,6	169,9	106,5	Hämerten
XIII.	Von der Garbe bis Elde-Mündung	565,7	499,7	392,3	231,0	108,6	Lenzen
XV.	Jeetzel- bis Sude-Mündung	608,2	519,4	426,7	237,4	130,3	Darchau
XVI u. XVII.	Sude-Mündung bis Geesthacht	639,1	554,9	425,3	247,7	135,0	Artlenburg

Ein Vergleich der vorstehenden Zahlen unter einander dürfte zunächst den Zweifel an der Richtigkeit derselben hervorrufen; es muss aber wiederholt werden, dass die Ergebnisse für M. W., G. W. und S. W. bis auf etwa 2 Prozent als zuverlässig zu erachten sind, weil sie fast ausnahmslos durch Benutzung derselben guten Instrumente und derselben Methoden gewonnen wurden. Die Werthe für M. N. W. und N. W. sind allerdings zum grössten Theile nur Rechnungs-Ergebnisse; es dürften trotzdem aber wenigstens die ersteren der Wahrheit ziemlich nahe kommen. Die auffallenden Unterschiede der Ergebnisse sind auf andere bisher zum Theil noch unbekannt Ursachen zurückzuführen. So muss vor Allem betont werden, dass die an den einzelnen Pegeln berechneten Werthe für die Höhenlage der oben aufgeführten Wasserstände einander im Allgemeinen in Bezug auf ihre Abflussmengen nicht entsprechen,*) sondern dass dies nur von G. W. vorausgesetzt werden kann, weil die betreffenden Zahlen für diesen Wasserstand aus der Dauer und der Häufigkeit der einzelnen Pegelstände berechnet worden sind. Am wenigsten ist ein Vergleich der niedrigen und niedrigsten Wasserstände und der bei ihnen abgeführten Wassermengen statthaft, weil gerade diese Wasserstände — wenn auch sämmtlich angenähert in derselben Zeit, Herbst 1874, beobachtet — zu sehr durch örtliche Verhältnisse, (Stau, Sandbänke etc.) beeinflusst sein können. Sehr auffallend ist besonders das Resultat, dass bei Barby unterhalb der Saale-Mündung beim N. W. von 1874 139,2 cbm abgeführt worden sein sollen, während etwa 100 km unterhalb bei

Hämerten die Rechnung für N. W. nur 106,5 cbm ergibt.

Was zunächst Barby betrifft, so erscheint die Wassermenge von 139 cbm etwas zu gross, zumal die im Jahre 1874 dort in der Saale und in der Elbe oberhalb der Saale-Mündung ausgeführten (allerdings wohl nicht ganz zuverlässigen) Messungen zusammen genommen auf eine Wassermenge von höchstens $95 + 31 = 126$ cbm schliessen lassen. Es ist daher der Versuch gemacht worden, bei der Entwicklung des Abflussgesetzes für Barby diesen Werth von 126 cbm entsprechend dem Wasserstande von $+ 0,26$ m zu benutzen; es ergeben sich alsdann jedoch für G. W. und M. W. so grosse Abweichungen von den neuerdings ausgeführten, recht genauen Konsumtions-Messungen, dass nur die Annahme übrig bleibt, dass sich seit dem Jahre 1874 wesentliche Veränderungen in der Sohlenlage des Flusses vollzogen haben, was durch den Neubau der Eisenbahn-Brücke und der anschliessenden Ufer-Deckwerke wohl erklärt werden kann. Ausserordentlich auffallend und nur durch weitere genaue Messungen bei kleinen Wasserständen zu erklären, ist die Erscheinung der unverhältnissmässig kleinen Wassermengen, welche für N. W. an den Pegeln bei Hämerten und Lenzen berechnet worden sind. Vielleicht wird sich auch dort die Annahme bestätigen, dass durch die Stromkorrektion die Sohlenlage derart verändert worden ist, dass bei wiedereintretendem kleinsten Wasserstände die niedrigen Pegelstände von $+ 29,66$ m (bei Hämerten) bzw. von $+ 0,05$ m (bei Lenzen), wie sie 1874 beobachtet worden sind, überhaupt nicht mehr erreicht werden. Im Allgemeinen muss erklärt werden, dass es zur Zeit noch nicht möglich ist, für die ganze Stromstrecke von der Saale abwärts bis zum Fluthgebiete über die beim N. W. von 1874 abgeführ-

*) D. h. bei etwa eintretendem Beharrungs-Zustande des Stromes werden diese Wasserstände an den einzelnen Pegeln nicht gleichzeitig auftreten.

ten Wassermengen einen sicheren Schluss zu ziehen. Auch die bisher erreichte Kenntniss über die Abflussmengen der wichtigsten Nebenflüsse, welche weiter unten mitgetheilt werden wird, genügt noch nicht, um diese Verhältnisse aufzuklären.

Die für den mittleren niedrigsten Wasserstand der letzten 10 Jahre berechneten Abflussmengen, wie sie in obiger Tabelle aufgeführt sind, können hingegen als bereits angenähert richtige Zahlen betrachtet werden, weil sie theils nicht weit unter den wirklich bei Ausführung der Konsumtions-Messungen beobachteten Wasserständen liegen, andererseits direkt gemessen worden sind; sie sind daher auch zunächst der Berechnung von Normalprofilen zu Grunde gelegt worden. Die weiteren Resultate bei M. W., G. W. und S. W. haben, wie schon erwähnt, vollen Anspruch auf Richtigkeit, weil sie direkt ermittelt worden sind; der Umstand, dass trotzdem bei S. W. für Barby eine um rund 26 cbm grössere Abflussmenge als bei Hämerten gemessen worden ist, beweist die Wahrscheinlichkeit der oben gemachten Annahme, dass die Wasserstands-Verhältnisse, bezw. die Sohlenlage des Stromes bei Hämerten durchaus andere sind, oder seit 1874 geworden sind. Die Abweichungen zwischen Mühlberg und Torgau dürften in ähnlicher Weise zu beurtheilen sein, können aber erst völlig aufgeklärt werden, wenn die erforderliche Zahl von zuverlässigen Konsumtions-Messungen im Galliner Durchstiche bei gleichzeitiger Ermittlung der von der schwarzen Elster hinzugebrachten Wassermenge ausgeführt sein wird.

D. Die Konsumtions-Messungen in den wichtigsten Nebenflüssen.

Die wichtigsten Nebenflüsse der Elbe zwischen der sächsischen Grenze und dem Fluthgebiete sind:

1. die schwarze Elster mit 5578 qkm Flussgebiet*)			
2. die Mulde	7072	„	„
3. die Saale	23985	„	„
4. die Ohre	1668	„	„
5. die Havel	24417	„	„
6. die Stepenitz	1238	„	„
7. der Aland	1811	„	„
8. die Löcknitz	884	„	„
9. die Elde	2854	„	„
10. die Jeetzel	1967	„	„
11. die Sude	2097	„	„

Die kleineren Nebenflüsse mit weniger als 500 qkm Flussgebiet (Tanger, Boize etc.) können als unwesentlich für die Abflussmengen der Elbe vernachlässigt werden.

Im Allgemeinen muss vorausbemerkt werden, dass sich bei der Bestimmung der Wassermengen der Nebenflüsse meistens zwei Umstände als hinderlich erwiesen: erstens der Mangel an langjährig

*) In Betreff der Grösse des Flussgebiets vergleiche den folgenden Abschnitt VI.

und regelmässig beobachteten Pegeln, welche sich ausserhalb des Rückstaus der Elbe befinden und zweitens der Aufstau der Nebenflüsse zum Zweck des Schifffahrts- oder Mühlenbetriebes, so dass man bei einer grossen Zahl von Nebenflüssen auf ganz genaue Ergebnisse verzichten müssen. Die nachstehend mitgetheilten Messungen sind theils durch die Elbstrom-Bauverwaltung theils von den Regierungen von Anhalt und Mecklenburg, zum Theil auch durch den Meliorations-Bauinspektor der Provinz Hannover ausgeführt worden.

Der Stand der bezüglichen Beobachtungen bis zur Mitte des Jahres 1884 ist folgender:

1. Die **schwarze Elster** hat beide oben genannte Uebelstände; denn einerseits ist an ihrem unteren Laufe kein langjährig und regelmässig beobachteter Pegel vorhanden und andererseits ist der Fluss durch eine Reihe von Mühlen gestaut. Zur angenäherten Ermittlung der von ihr abgeführten Wassermengen ist daher der Weg eingeschlagen worden, dass man bei angenähertem Beharrungs-Zustande im Galliner Durchstiche, welcher ungefähr 6 km unterhalb der Einmündung der Elster gelegen ist, eine Konsumtions-Messung in der Elbe vornahm und gleichzeitig, bezw. unmittelbar vorher in der Einmündung des Nebenflusses die von ihm zugeführte Wassermenge mit demselben Instrumente ermittelte.

Da die genannte Messstelle etwa in der Mitte zwischen Mauken und Wittenberg gelegen ist, so erhält man auf diese Weise jedes Mal auch die den bezüglichen Wasserständen an jenen beiden Pegeln entsprechenden Abflussmengen der Elbe. Im Sommer 1884 sind drei derartige Messungen ausgeführt: Bei einem Wasserstande von + 1,30 m am Pegel zu Mauken und + 1,24 m an dem zu Wittenberg, also bei Wasserständen, welche etwas unter S. W. gelegen sind, ergab sich bei zwei Mal ausgeführter Messung die von der schwarzen Elster zugeführte Wassermenge zu $\frac{12,6 + 12,7}{2} = 12,65$ cbm pro Sekunde, während

die Elbe im unterhalb der Mündung gelegenen Galliner Durchstiche 195,6 cbm abführte. Eine andere Messung bei + 1,75 m in Mauken und + 1,66 m in Wittenberg, also zwischen G. W. und M. W., ergab in der Elster-Mündung eine Wassermenge von 20 cbm und in der Elbe bei Gallin 248 cbm.

Es lässt sich mithin angenähert annehmen, dass die schwarze Elster

bei M. N. W. etwa 6 (?) cbm.			
„ S. W.	15	„	„
„ G. W.	19	„	„
„ M. W.	22	„	„

der Elbe zuzuführt.

Diese Messungen sollen noch fortgesetzt und namentlich mit genauen Flügel-Instrumenten kontrollirt werden, da die bisher erwähnten Ergeb-

nisse aus der Benutzung eines einfachen Woltman'schen Flügels älterer Konstruktion gewonnen worden sind.

2. Die **Mulde** ist gleichfalls bis nahe an ihre Einmündung in die Elbe durch Mühlenwehre gestaut, welche genaue Konsumtions-Messungen sehr erschweren, und ausserdem wird der in Dessau befindliche Brückenpegel erst seit etwa einem Jahre regelmässig beobachtet. Dennoch ist im Jahre 1883 Seitens der Herzoglich anhaltischen Bau-Verwaltung eine Konsumtions-Messung mit Benutzung des Woltman'schen Flügels an einer 1150 m oberhalb des Dessauer Mühlenwehrs gelegenen Stelle versucht worden. Bei geöffneten Wehren und einem Wasserstande von $+ 0,80$ m am Mühlenpegel wurde dabei eine Abflussmenge von rund 24 cbm ermittelt, während der überhaupt niedrigste Wasserstand an demselben Pegel bei $+ 0,70$ m beobachtet sein soll.

Weitere Messungen sind bisher nicht vorgenommen worden; es wird sich in Zukunft aber auch für die Mulde ein ähnliches Verfahren empfehlen, wie es bei der schwarzen Elster angewendet wurde, so dass in der Nähe der Ross-lauer Brücke mehrere genaue Konsumtions-Messungen in der Elbe und möglichst gleichzeitig entsprechende Untersuchungen in der Mulde-Mündung ausgeführt werden.

Auf diese Weise wird es auch erreicht werden

können für die Elbe-Strecken IV und V richtige Abflussmengen zu ermitteln.

Zur Zeit lässt sich aus dem Vergleich der Flussgebiete mit den Abfluss-Gesetzen von Torgau und am Bartelswerder annehmen, dass die Mulde bei G. W. ungefähr 45 bis 50 cbm abführt.

3. Die **Saale** ist bekanntlich im Interesse der Schifffahrt durch Schleusen und Wehre gestaut, deren letzte 22 km oberhalb der Mündung bei Calbe gelegen sind. 12 km unterhalb der Schleuse zu Calbe befindet sich der Pegel zu Gross-Rosenburg, welcher seit 1844 regelmässig beobachtet wird. In den Jahren 1874 bis 1881 sind unterhalb Trabitze im Ganzen 13 Konsumtions-Messungen zum Theil mit Cabelo'schen Schwimmstäben und zum Theil mit einem älteren Woltman'schen Flügel vorgenommen worden, welche mit Rücksicht auf die Ungunst der Messstelle, die benutzten Instrumente und die angewendete Sorgfalt mehr oder weniger zuverlässig erscheinen. Zum vorliegenden Zweck der Ermittlung der in der Höhe von N. W. bis M. W. von der Saale abgeführten Wassermengen sind in den Jahren 1883 und 1884 in dem erwähnten Pegel-Intervalle 8 neue und zuverlässige Messungen an einer recht geeigneten 2 km unterhalb des Gr. Rosenburger Pegels gelegenen Stelle mittelst eines älteren Woltman'schen Flügels ausgeführt worden.

Das Ergebniss der 8 Messungen ist folgendes:

№	Zeit der Messung.			Pegel zu Gross-Rosenburg.			Pegel zu Calbe.		Wassermenge. cbm
				Stand. m	Das Wasser fiel oder wuchs dabei	um cm	Ober-Pegel. m	Unter-Pegel. m	
	Jahr.	Monat.	Tag.						
1	1883	November	30.	1,38	fiel	4	1,40	1,42	110,5
2	1884	März	19.	1,26	fiel	2	1,54	1,32	100,0
3	1883	Dezember	3.	1,12	fiel	1	1,52	1,18	92,0
4	„	November	19.	1,01	wuchs	2	1,48	1,10	83,9
5	„	Oktober	30.	0,84	fiel	2	1,46	0,94	68,4
6	„	Oktober	3.	0,74	fiel	2	1,42	0,82	62,5
7	„	November	8.	0,61	wuchs	2	1,44	0,72	57,5
8	„	September	17.	0,25	fiel	1	1,28	0,36	35,5

Im Anschluss an die unter 8 bei dem bisher bekannten kleinsten Wasserstande am Gr. Rosenburger Pegel ausgeführte Messung ist zu bemerken, dass bereits im November 1874 bei recht kleinem Wasser an der alten Messungs-Stelle beim sogenannten „Dreissiger Bruch“ eine ziemlich zuverlässige Konsumtions-Messung vorgenommen worden ist, welche eine Abflussmenge von rund 31 cbm ergab. Es zeigten dabei die Pegel zu Gr. Rosenberg im Mittel $+ 0,42$ m, der Unter-Pegel zu Calbe $+ 0,13$ m und der Ober-Pegel daselbst $+ 1,18$ m, d. h. der Rosenburger Pegel stand 17 cm höher und die beiden Pegel zu Calbe im Mittel 16 cm höher als im September 1883.

Es ergibt sich hieraus augenscheinlich, dass

der Wasserspiegel und die Flusssohle sich bei Gross-Rosenburg in Folge der Korrektions-Werke seit 1874 erheblich gesenkt haben und es erschien mit Rücksicht auf diesen Umstand angemessen, das Abfluss-Gesetz für die Saale auf den Unter-Pegel von Calbe zu beziehen.

Als Nullpunkt für die Wassermengen-Kurve wurde die seichteste Stelle des Thalwegs gewählt, welche sich im Herbst 1883 zur Zeit des niedrigsten Wasserstandes unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Grizehne befand und im Mittel 0,39 m tiefer als der dem Nullpunkte des Unter-Pegels von Calbe entsprechende Wasserspiegel lag. Die Gleichung der Abflussmengen-Kurve ist demnach:

$$Q = P \cdot (H + 0,39)^m$$

worin P und m aus den oben aufgeführten 8 Messungen nach der Methode der kleinsten Quadrate zu ermitteln sind. Es ergibt sich:

$$\begin{aligned}\log P &= 1,70012 \\ P &= 50,13 \\ m &= 1,2878 \text{ und}\end{aligned}$$

das Abfluss-Gesetz zu:

$$Q = 50,13 \cdot (H + 0,39)^{1,288}$$

In nachstehender Tabelle sind die hiernach berechneten mit den wirklich gemessenen Abflussmengen (einschliesslich der Messung vom Jahre 1874) verglichen und ausserdem die bezüglichen Werthe für die wichtigsten Wasserstände am Unter-Pegel zu Calbe in der Periode 1874 bis 1883 mitgetheilt worden.

N ^o der Messung.	Unter-Pegel zu Calbe. m	H + 0,39 = h. m	Wassermenge Q		Differenz. cbm
			berechnet cbm	gemessen. cbm	
1	1,42	1,81	107,6	110,5	- 2,9
2	1,32	1,71	100,0	100,0	0
3	1,18	1,57	89,6	92,0	- 2,4
4	1,10	1,49	83,8	83,9	- 0,1
5	0,94	1,33	72,4	68,4	+ 4,0
6	0,82	1,21	64,1	62,5	+ 1,6
7	0,72	1,11	57,3	57,5	- 0,2
8	0,36	0,75	34,6	35,5	- 0,9
1874	0,13	0,52	21,6(?)	31,0	
M. W. = 1,39		1,78	105,3		
G. W. = 1,05		1,44	80,2		
S. W. = 0,95		1,34	73,1		
M.N.W. = 0,32		0,71	32,3		
N.W. = 0,05(?)		0,44	17,4(?)		

Während sich die das Abfluss-Gesetz darstellende Kurve auf Tafel 17 den Messungen 1 bis 8 recht gut anschliesst, passt weder die ältere Messung vom Jahre 1874 hinein noch entspricht das Resultat für N. W. auch nur angenähert der Wahrscheinlichkeit. Es muss aber mit Rücksicht auf die im Jahre 1874 bei + 0,13 m am Unter-Pegel wirklich ausgeführte Messung daran festgehalten werden, dass die Saale beim niedrigsten Wasserstande etwa 28 bis 30 cbm in der Sekunde abführt.

Mit Hilfe des aufgestellten Abfluss-Gesetzes ist eine Kontrolle der oben im Abschnitte C. für M. N. W. bei Barby ermittelten Wassermenge von 203,0 cbm ausgeführt worden.

Es sind hierzu aus den täglichen Pegelbeobachtungen von Calbe diejenigen 10 Tage herausgesucht worden, an welchen im Laufe der letzten 10 Jahre die Elbe am Pegel zu Barby den bezüglichen niedrigsten Stand zeigte und sodann nach dem Abfluss-Gesetze der Saale die den Pegelablesungen bei Calbe entsprechenden Wassermengen berechnet worden. Die Summe derselben beträgt 424 cbm mithin pro Jahr im Durch-

schnitt 42,4 cbm. Rechnet man hierzu die am Bartelswerder für M. N. W. gefundene Wassermenge von 150,8 cbm, so erhält man:

$$150,8 + 42,4 = 193,2 \text{ cbm,}$$

während das Abfluss-Gesetz für M. N. W. bei Barby 203,0 cbm ergibt. Der Unterschied von 203,0 — 193,2 = 9,8 cbm dürfte auf eine Senkung der Sohle am Barbyer Pegel zurückzuführen sein.

Zum Vergleiche sind auch die den andern Wasserständen entsprechenden Abflussmengen zusammengestellt worden.

Wasser-Stände	Abflussmengen in cbm pro Sekunde.				
	Am Bartelswerder gemessen.	In der Saale gemessen.	Zusammen.	Bei Barby gemessen	Differenz. cbm
M. W.	359,8	105,3	465,1	466,5	1,4
G. W.	313,4	80,2	393,6	405,3	11,7
S. W.	276,6	73,1	349,7	357,5	7,8
M.N.W.	150,8	42,4	193,2	203,0	9,8

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, ist eine direkte Vergleichung der bei diesen Wasserständen abgeführten Wassermengen an sich nicht statthaft; im vorliegenden Falle ist besonders der grosse Unterschied bei G. W. dadurch zu erklären, dass dieser Wasserstand wegen der auf der Saale verhältnissmässig weniger lange andauernden Hoch-Wasserstände im Allgemeinen relativ tiefer liegen dürfte als in der Elbe.

4. In der **Ohre** sind bisher noch keine Messungen der Abflussmengen vorgenommen worden.

5. In der **Havel** sind an einer recht geeigneten Stelle, 1 km oberhalb des Havelberger Pegels, seit dem Jahre 1883 drei Konsumtionsmessungen durch die Elbstrom-Bauverwaltung ausgeführt worden; es stellte sich dabei heraus, dass die am Havelberger Pegel beobachteten Wasserstände sehr erheblich durch die Elbe beeinflusst werden und man wurde dadurch veranlasst die nachstehend aufgeführten Ergebnisse der bezüglichen Messungen auf den Rathenower Unter-Pegel zu beziehen:

N ^o der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand.		Wassermenge. cbm
				Havelberg. m	Rathenower-Unter-Pegel. m	
1	1884	Juli	21.	1,395	0,86	57,6
2	1883	Septbr.	4.	1,02	0,60	47,7
3	„	August	21.	1,24	0,56	46,9

Die Messungen wurden sehr sorgfältig mit Benutzung des Amsler-Laffon'schen Flügels ausgeführt.

Um für die Aufstellung des Abfluss-Gesetzes — soweit ein solches bei der kleinen Anzahl von Messungen auf Zuverlässigkeit Anspruch er-

heben kann — den Abstand des Pegel-Nullpunktes von dem ideellen Nullpunkte der Wassermengen-Kurve zu ermitteln, wurden in der Nähe der Messstelle eine Reihe von Querprofilen aufgenommen; der tiefste Punkt des seichtesten an einer Uebergangsstelle des Thalweges gelegenen Querprofils wurde mit Berücksichtigung des mittleren Stromgefälles etwa 0,25 m unter dem bezüglichen Pegel-Nullpunkte liegend gefunden und als der Werth von Z in die Gleichung des Abfluss-Gesetzes eingeführt:

$$Q = P \cdot (H + 0,25)^m$$

Für P und m ergaben sich dann

$$\log P = 1,72892$$

$$P = 53,57$$

$$m = 0,66$$

so dass das Abfluss-Gesetz lautet:

$$Q = 53,57 \cdot (H + 0,25)^{0,66}$$

Die auffallende Erscheinung, dass der Exponent m kleiner als 1 wird, dass demnach die Abflussmengen-Kurve nach oben konkav gekrümmt sein soll, dürfte anzuzweifeln sein und hat vielleicht ihren Grund in der noch zu geringen Zahl von Beobachtungen. Dennoch ist nachstehend der Versuch gemacht, die den wichtigsten Wasserständen am Rathenower Unter-Pegel (aus der Periode 1874 bis 1883) entsprechenden Wassermengen daraus zu berechnen. Ebenso wurden diejenigen Wasserstände angenähert ermittelt, welche etwa zu derselben Zeit am Rathenower Pegel beobachtet wurden, als in Wittenberge die der Berechnung der Normalprofile zu Grunde gelegten Pegelstände:

$$M. N. W. = 0,64 \text{ m}$$

$$S. W. = 1,33 \text{ „}$$

$$G. W. = 1,71 \text{ „}$$

$$M. W. = 1,94 \text{ „}$$

eingetreten sind, und hierzu die entsprechenden Abflussmengen bestimmt. Auf diese Weise ist man in der Lage die in der Stromstrecke bei Wittenberge (XII) abgeführten Wassermengen ungefähr zu berechnen

N ^o der Messung.	Pegelstand in Rathenow H m	H+0,25 = h. m	Wassermenge Q		Differenz. cbm
			berechnet cbm	gemessen. cbm	
1	0,86	1,11	57,39	57,44	— 0,05
2	0,60	0,85	48,12	47,66	+ 0,46
3	0,56	0,81	46,61	46,86	— 0,25

M. W. = 1,03	1,28	63,05	
S. W. = 0,67	0,92	50,70	bei + 1,33 Wittenberge.
M.N.W. = 0,39	0,64	39,90	
N. W. = 0,12	0,37	27,78	
+ 1,45	1,70	76,05	bei + 1,94 Wittenberge.
+ 1,20	1,45	63,05	bei + 1,71 Wittenberge.
+ 0,46	0,71	42,72	bei + 0,64 Wittenberge.

6. In der **Stepenitz** sind bisher noch keine Messungs-Arbeiten vorgenommen worden.

7. Im **Alandflusse** wurden an einer günstig gewählten Stelle etwa 7 km oberhalb der Einmündung in die Elbe und etwa 200 m unterhalb der sogenannten Stresower-Brücke im Sommer 1883 zwei Konsumtions-Messungen ausgeführt. Wegen des sehr geringen Stromgefälles mussten hierbei Schwimmstäbe verwendet werden, welche aus 1 cm starken Weiden-Reisern bestanden und so belastet wurden, dass ihre untersten Enden 5 bis 10 cm über der Sohle schwammen. Da sich am Aland kein regelmässig beobachteter Pegel befindet, so wurden die Ergebnisse auf die benachbarten Elbe-Pegel bezogen:

N ^o der Messung.	Zeit der Messung. 1883.		Pegelstände in			Wassermenge. m
	Tag.	Monat.	Wittenberge. m	Schnakenburg. m	Lenzen. m	
1	22.	August	1,37	0,44	1,38	2,10
2	8.	Septbr.	0,90	—0,07	0,88	1,53

Die erstere Messung entspricht ungefähr dem mittleren Sommer-Wasserstande, die letztere mehr dem mittleren Niedrigwasser der Elbe.

Die bezüglichen Untersuchungen sollen demnächst noch vermehrt werden.

8. In der **Löcknitz** sind bei Lenzen im Sommer 1883 etwa 250 m oberhalb des an der dortigen Brücke befindlichen Löcknitz-Pegels 3 Konsumtions-Messungen theils mit leichten Schwimmstäben theils mit einem Woltman'schen Flügel älterer Konstruktion ausgeführt worden.

Auf den genannten Pegel bezogen und verglichen mit dem Elbe-Pegel bei Lenzen waren die Ergebnisse folgende:

N ^o der Messung.	Zeit der Messung.			Pegelstand bei Lenzen.		Wassermenge. cbm
	Jahr.	Monat.	Tag.	Elbe-Pegel. m	Löcknitz-Pegel. m	
1	1883	August	16.	1,88	1,70	1,13
2	„	Septbr.	13.	0,92	1,11	0,62
3	„	„	15.	0,87	1,03	0,45

Die Löcknitz mündet etwa 20 km unterhalb Lenzen bei der Mecklenburgischen Grenze in die Elbe und nimmt vorher bei Eldenburg den alten Arm der Elde in sich auf, welcher bei Eldena aus der kanalisirten neuen Elde abzweigt.

Nach den Seitens der Grossherzoglich Mecklenburgischen Flussbau-Verwaltung an der Basis-Schleuse bei Eldena angestellten Beobachtungen führt dieser Arm in den Sommer-Monaten etwa 0,7 bis 1,0 cbm pro Sekunde ab. Schätzungsweise kann daher angenommen werden, dass die Elbe

bei M. W. etwa 3 bis 4 cbm

„ G. W. „ 2 „ 2,5 „

bei S. W. etwa 1,5 bis 2,0 cbm

„ M. N. W. „ 1,0 „ 1,5 „

aus der Löcknitz zugeführt erhält.

9. Für die **Elde**, bezw. für den zu Schiffahrts-Zwecken durch Schleusen kanalisirten neuen Elde-Kanal sind durch die oben bereits erwähnte Mecklenburgische Baubehörde seit mehreren Jahren Beobachtungen an der Eldenaer Schleuse in Betreff des Wasser-Abflusses veranstaltet worden.

Aus den hier zur Zeit vorliegenden Ergebnissen kann man ungefähr den Schluss ziehen, dass der genannte Fluss der Elbe

bei M. W. etwa 10 bis 12 cbm

„ G. W. „ 9 „ 10 „

bei S. W. etwa 8 bis 9 cbm

„ M. N. W. „ 4 „ 5 „

zubringt. Diese Untersuchungen müssen jedoch noch umfangreicher angestellt und namentlich auch die Beziehungen zwischen den Wasserständen an den Pegeln der Elde und der Elbe ermittelt werden.

10. In der **Jeetzel** sind in dem Jahre 1883 Seitens des Meliorations-Bauinspektors für die Provinz Hannover in der Nähe von Dannenberg und Langenhorst im Ganzen 8 Konsumtions-Messungen ausgeführt und auf den bei dem letztgenannten Orte befindlichen Pegel bezogen worden.

Die Resultate sind nachstehend mitgetheilt:

№.	Zeit der Messung.			Ort der Messung.	Pegelstand.	Wassermenge.
	Jahr.	Monat.	Tag.			
1	1883	Februar	5.	in der Langenhorster Brücke	1,00	19,18
2	„	„	6.	bei Dannenberg unterhalb der Mühlen-Jeetzel	0,98	25,33
3	„	„	9.	in der Langenhorster Brücke	0,86	16,97
4	„	März	3.	oberhalb der Langenhorster Brücke	0,65	9,65
5	„	„	4.	bei Dannenberg wie No. 2	0,61	12,04
6	„	April	5.	bei Dannenhorst wie No. 4	0,35	6,74
7	„	„	6.	bei Dannenberg wie No. 2	0,34	7,82
8	„	Mai	10.	bei Langenhorst wie No. 4	0,03	3,21

Die bezüglichlichen wichtigsten Wasserstände am Pegel zu Langenhorst ermittelt aus den Jahren 1873—1882 sind nach Mittheilung der Königlichen Landdrostei Lüneburg folgende:

- 1) der höchste eisfreie Wasserstand = + 2,35 m,
- 2) der arithmetisch mittl. Wasserstand = + 0,59 m,
- 3) der gewöhnliche Wasserstand = + 0,65 m,
- 4) der mittlere Sommer-Wasserstand = + 0,44 m,
- 5) der mittlere kleinste Wasserstand = + 0,04 m,
- 6) der kleinste eisfreie Wasserstand = - 0,25 m.

Um aber die der Elbe bei den bestimmten Wasserständen an den Pegeln zu Darnatz bezw. Darchau zugeführten Wassermengen angenähert zuverlässig bestimmen zu können, muss die Zahl der Konsumtions-Messungen noch vermehrt und ausserdem die Beziehung des Pegels zu Langenhorst zu den Elbepegeln festgestellt werden, was bisher noch nicht geschehen ist.

11. In der **Sude** sind an einer recht geeigneten Stelle etwa 150 m unterhalb der Einmündung der Schaale in den Jahren 1883 und 1884 3 Konsumtions-Messungen unter Benutzung eines der Wasser-Bauinspektion Lüneburg gehörenden Woltman'schen Flügels älterer Konstruktion auf Kosten der Mecklenburgischen Regierung veranstaltet worden.

Bei der Ausführung der Messungen ist gleichzeitig der oberhalb der Einmündung der Schaale gelegene Pegel zu Besitz beobachtet worden; es dürfen die Ergebnisse der Konsumtions-Messungen aber nicht auf denselben bezogen werden, weil seine Wasserstände zu sehr durch die Elbe beeinflusst werden.

Die Ergebnisse der Messungen sind folgende:

№.	Zeit der Messung.			Die Elbe fiel oder wuchs.	Wasserstände an den Pegeln					Wasser- menge. cbm
					der Elbe bei				der Sude bei Besitz.	
	Jahr.	Monat.	Tag.		Darchau. m	Boizenburg. m	Hohnstorf. m	Artlenburg. m		
1	1883	Novbr.	13.	stand	0,60	0,79	0,81	0,82	-0,90	12,3
2	1884	Juni	12.	stand	0,49	0,64	0,67	0,61	-0,95	7,8
3	„	August	1.	fiel	0,52	0,66	0,68	0,63	-0,94	3,6

Es kann hieraus bis jetzt nur im Allgemeinen geschlossen werden, dass die der Elbe zwischen M. W. und N. W. von der Sude zugeführten Wassermengen ungefähr zwischen 15 und 3 cbm pro Sekunde schwanken.

Um genaue Beziehungen zu den Abfluss-

mengen der Elbe zu erhalten, wird es erforderlich sein, ähnlich den an der schwarzen Elster angewandten Verfahren bei eingetretenem Beharrungs-Zustande möglichst gleichzeitig Konsumtions-Messungen in der Elbe bei Darchau und Artlenburg und in der Sude und Boize vorzunehmen.

VI. Die Beziehungen zwischen den Niederschlagsmengen und den Abflussmengen.

Eine der wichtigsten Grundlagen für die Beurtheilung eines Stromes ist die Kenntniss der Beziehungen, welche zwischen den auf die einzelnen Theile seines Sammelgebiets gefallenen atmosphärischen Niederschlägen und den an bestimmten Stellen des Stromlaufs ermittelten Abflussmengen bestehen. Nur mit dieser Kenntniss wird es möglich sein, zuverlässige Entwürfe für die Regulirung eines Stromes, sowohl im Interesse der Schifffahrt, als der Landes-Melioration und zum Schutze gegen die Gefahren vor Hochwasser und Eisgang aufzustellen. Zu der Erkenntniss von der Nothwendigkeit derartiger Untersuchungen ist man im Laufe der letzten Jahre in manchem Lande gekommen, wie z. B. auch im Deutschen Reiche bei Gelegenheit der grossen Wassernoth am Rhein. Im Flussgebiete der oberen Elbe, in Böhmen setzte der Landtag im Jahre 1874 eine Kommission ein, welche „über die gegen den zunehmenden Wassermangel und die überhand nehmenden Ueberschwemmungen zu ergreifenden Mittel“ zu berathen hatte.

Diese Kommission äusserte sich dabei unter Anderm folgendermassen:*)

„Das wissenschaftliche Comité der Enquête-Kommission musste mit Bedauern konstatiren, dass die bisherigen meteorologischen und hydrographischen Beobachtungen in Böhmen für die Entscheidung der vorliegenden Frage vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nur ein höchst lückenhaftes und daher auch unzuverlässiges Material bieten, und da diese Frage nicht so schnell von der Tagesordnung verschwinden wird, ihre definitive Lösung aber mit allen zu Gebote stehenden Mitteln angestrebt werden muss, so gelangt man folgerichtig zu dem Antrage, dass auf Landeskosten ohne Verzug jene Organe geschaffen werden, durch welche wenigstens in nicht allzuferner Zukunft diese Grundlage für eine wissenschaftliche Behandlung der Frage geliefert werden wird.

Wenn wir es heute beklagen, dass nicht schon unsere Vorfahren mit diesen meteorologischen und hydrographischen Beobachtungen begonnen haben, so dürfen wir die Schaffung solcher Organe weder ablehnen noch verschieben, weil uns daraus von unseren Nachkommen mit Recht der Vorwurf grosser Indolenz gemacht werden könnte und gemacht werden müsste, indem wir trotz der Ueberzeugung von deren Nothwendigkeit, die ja unseren Vorfahren gemangelt hat, es unterliessen, die derzeit unmögliche Lösung einer so hochwichtigen Frage wenigstens vorzubereiten und für die nächste Zukunft zu ermöglichen!“

Daraufhin wurde in Böhmen eine Hydro-

*) Vergleiche „die Messungen in der Elbe und Donau und die hydrometrischen Apparate und Methoden“ von Professor Harlacher, Leipzig 1881.

graphische Kommission eingesetzt, welche im Jahre 1875 ihre Thätigkeit begann. Dieselbe ist in zwei Sektionen getheilt worden, deren eine, die meteorologische, durch den Professor Dr. Studnička, und die andere, die hydrometrische, durch den Professor Harlacher geleitet wird.

Zunächst wurde die Vermehrung und systematische Vertheilung der meteorologischen bzw. ombrometrischen und der Pegel-Stationen über das ganze Land sowohl im Gebiete der Elbe wie ihrer Nebenflüsse angestrebt, so dass z. B. die Zahl der erstgenannten ombrometrischen Stationen binnen wenig Jahren von etwa 50 bis auf etwa 190 gebracht wurde, und auch eine grosse Anzahl von regelmässig beobachteten Pegeln namentlich an den Nebenflüssen eingerichtet wurde.

Die Ergebnisse dieser Beobachtungen werden seit 1875 regelmässig alljährlich veröffentlicht.

Ausserdem wurde zum Zwecke der Feststellung der Abflussmengen Seitens des Vorstandes der hydrometrischen Sektion bei Tetschen eine grosse Zahl von sehr genauen Konsumtions-Messungen ausgeführt, welche im Jahre 1883 gleichfalls in ausführlicher Mittheilung im Buchhandel erschienen sind.**)

Stromgebiets-Karte.

Zu den vorbereitenden Arbeiten gehörte ausserdem die Herstellung einer hydrographischen Karte des böhmischen Stromgebiets der Elbe im Massstabe 1 : 500 000, welche in übersichtlicher Weise sowohl die Wasserscheiden wie die mit dem Polar-Planimeter ermittelten Grössen der einzelnen Flussgebietstheile enthält.***) Das gesammte Niederschlagsgebiet der Elbe von der Quelle bis Tetschen, als dem Orte, wo die Konsumtions-Messungen ausgeführt wurden, beträgt darnach 50 988 qkm, während das Flussgebiet bis zur böhmisch-sächsischen bzw. deutschen Grenze 51 266 qkm umfasst.

Im Anschlusse hieran wurde im Jahre 1882 Seitens der preussischen Elbstrom-Bauverwaltung gleichfalls eine Karte vom Deutschen Stromgebiete der Elbe ausgearbeitet und zunächst für den inneren Verkehr und Gebrauch durch Lichtdruck vervielfältigt. Es wurden dazu in der Reymann'schen Spezial-Karte im Massstabe von 1 : 200 000 die Wasserscheiden aufgesucht und mittelst des Amsler'schen Polar-Planimeters daraus die Flächeninhalte der einzelnen Flussgebiets-Theile bestimmt, worauf dann mit besonderer Hervorhebung aller vorhandenen meteorologischen und Pegelstationen die Karte in einen Massstab von 1 : 500 000 umgezeichnet wurde.

Der vorliegenden Schrift sind zur Orientirung des Lesers zwei Uebersichtskarten des gesammten Gebietes der Elbe und ihrer Nebenflüsse

*) Die hydrometrischen Arbeiten in der Elbe bei Tetschen von A. R. Harlacher, Prag 1883.

**) Im Jahre 1878 in Prag im Verlage der hydrographischen Kommission des Königreichs Böhmen erschienen.

im Massstabe 1 : 1 250 000 beigegeben, von denen die Uebersichtskarte I das Niederschlags-Gebiet mit Flussnetz, Wasserscheiden, meteorologischen und Pegel-Stationen enthält, während auf der Uebersichtskarte II die politischen Grenzen der am Elbe-Gebiete beteiligten Staaten und im

Besonderen der preussischen Verwaltungs-Bezirke dargestellt sind.

Das Ergebniss der Flächen-Berechnung der einzelnen Stromgebiets-Theile ist unter Benutzung der Harlacher'schen Resultate in der nachstehenden Stromgebiets-Tabelle enthalten.

Stromgebiets-Tabelle.

Lfd. Nr.	Die Elbe-Strecke: Bezeichnung	Nebenflüsse		Strom-Gebiet		im Ganzen qkm
		Nr.		im Einzelnen Elbe allein qkm	Nebenflüsse qkm	
1	Von der Quelle bis zur böhmisch-sächsischen Grenze (nach Harlacher)			7 153	44 113	51 266
	Von der böhmisch-sächsischen Grenze bis zur Sebnitz-Mündung			75		
2	Von der Sebnitz- bis zur Biela-Mündung	1	Kirnitzsch		138	
		2	Sebnitz		278	
3	Von der Biela- bis zur Gottleuba-Mündung	3	Biela	13	100	
4	Von der Gottleuba- bis zur Priessnitz- und Weisseritz-Mündung	4	Gottleuba	73	250	
		5	Wesnitz		274	
		6	Müglitz		203	
5	bis Dresden (km 55)	7	Priessnitz	213	55	53 323
		8	Weisseritz		385	
6	Von der Weisseritz- bis zur Triebtsche-Mündung			283	169	
7	Von der Triebtsche- bis zur Telzbach-Mündung	9	Triebtsche			
		10	Jahna	296	266	
11		11	Telzbach		227	
8	Von der Telzbach-Mündung bis Torgau			469		
9	bis Torgau (km 155)					55 033
10	Von Torgau bis zur Mündung der schwarzen Elster			619	5 578	
11	bis und mit Einmündung der schwarzen Elster (km 198,5)	12	Schw. Elster			61 230
12	Von der schwarzen Elster bis zur Mulde-Mündung			1 323	7 072	
13	bis und mit Einmündung der Mulde (km 259,5)	13	Mulde			69 625
14	Von der Mulde-Mündung bis zum Bartelswerder			267		
15	bis zum Bartelswerder (km 282)					69 892
16	Vom Bartelswerder bis zur Saale-Mündung			118	23 985	
17	bis und mit Einmündung der Saale (km 290,7)	14	Saale			93 995
18	Von der Saale- bis zur Ohre-Mündung			1 423	1 668	
19	bis und mit Einmündung der Ohre (km 350)	15	Ohre			97 036
	Zu übertragen			12 325	84 761	

Lfd. Nr.	Die Elbe-Strecke: Bezeichnung	Nebenflüsse Nr.	Strom-Gebiet		
			im Einzelnen Elbe allein qkm	Nebenflüsse qkm	im Ganzen qkm
	Uebertrag		12 325	84 761	
20	Von der Ohre- bis zur Tanger-Mündung		210		
21	bis und mit Einmündung des Tanger (km 388)	16	Tanger	476	
22	Von der Tangermündung bis zur Brücke bei Hämerten		27		97 772
23	bis zur Brücke bei Hämerten (km 394)				97 799
24	Von der Brücke bei Hämerten bis zur Havel-Mündung		110		
		17	Havel mit der Spree (10370)	24 417	
25	bis und mit Einmündung der Havel (km 431)				122 326
26	Von der Havel- bis zur Stepenitz-Mündung		52		
27	Von der Stepenitz- bis zur Aland-Mündung	18	Stepenitz	1 238	
28	Von der Aland-Mündung bis zum Lenzen'er Eichholz (482)	19	Aland	1 811	
29	bis Lenzen'er Eichholz (km 482)		20		125 500
30	Vom Lenzen'er Eichholz bis zur Seege- Mündung		20		
31	Von der Seege- bis zur Elde-Mündung	20	Seege	291	
		21	Löcknitz	884	
32	bis und mit Einmündung der Elde (km 504,5)	22	Elde	2 854	129 582
33	Von der Elde- bis zur Jeetzel-Mündung		90		
34	bis und mit Einmündung der Jeetzel (km 523)	23	Jeetzel	1 967	131 639
35	Von der Jeetzel-Mündung bis Darchau		45		131 684
36	bis Darchau (km 526)				
37	von Darchau bis zur Boize-Mündung		168		
		24	Sude (820) mit a) Rognitz: 502 b) Krainke: 100 c) Schaale: 675	2 097	
38	bis und mit Einmündung der Boize (km 559,5)	25	Boize	151	134 100
39	Von der Boize- bis zu Delwenau- (Steck- nitz)-Mündung		25		
		26	Delwenau (Stecknitz)	402	
40	Von der Delwenau-Mündung bis Avendorf		14		134 541
41	bis Avendorf (km 576)				
42	von Avendorf bis zur Seeve-Mündung		65		
		27	Ilmenau 2479 mit der Luhe: 559	3 038	
		28	Seeve	469	
	Zu übertragen		13 257	124 856	

Lfd. Nr.	Die Elbe-Strecke: Bezeichnung	Nebenflüsse Nr.	Strom-Gebiet		im Ganzen qkm
			im Einzelnen Elbe allein qkm	Nebenflüsse qkm	
	Uebertrag		13 257	124 856	
43	bis und mit Einmündung der Seeve (km 605)				138 113
44	Von der Seeve-Mündung bis Harburg-Hamburg		177		
		29 Bille		520	
		30 Alster		639	
45	Von Harburg-Hamburg bis zur Este-Mündung		246		
		31 Este		350	
46	bis und mit Einmündung der Este				140 045
47	Von der Este- bis zur Schwinge- und Pinnau-Mündung		196		
		32 Lühe		243	
		33 Schwinge		282	
		34 Pinnau		360	
48	bis und mit Einmündung der Pinnau				141 126
49	Von der Pinnau bis zur Stör-Mündung		280		
		35 Krückau		261	
		36 Stör		2 051	
50	bis und mit Einmündung des Stör				143 718
51	Von der Stör-Mündung bis zur Oste-Mündung		401		
		37 Oste		1 545	
52	bis und mit Einmündung der Oste				145 664
53	Von der Oste-Mündung bis Cuxhaven (mit Medem-Fluss)		836		
			15 393	131 107	
54	bis Cuxhaven				146 500

Gebiete der Neben-Flüsse.

I. Die schwarze Elster.

1	Die Strecke der schwarzen Elster: Von der Quelle bis zur Einmündung des Röder-Flusses	Nr.	Nebenflüsse	(schwarze Elster allein)	(Nebenflüsse)	
				1 989		
		1	Pulsnitz		317	
		2	Röder		922	
2	Von der Röder-Mündung bis zur Einmündung in die Elbe			2 350		
				4 339	1 239	
3	bis zur Einmündung in die Elbe					5 578

II. Die Mulde.

1	Die Strecke der Mulde: Von der Quelle (Freiburger Mulde) bis zur Mündung des Striegis	Nr.	Nebenflüsse	(Mulde allein)	(Nebenflüsse)	
				625		
		1	Striegis		285	
2	Von der Striegis- bis zur Zschopau-Mündung			75		
		2	Zschopau mit der Flöha (865)		1 839	
3	Von der Zschopau-Mündung bis zur Einmündung der Zwickauer Mulde			155		
		3	Zwick. Mulde mit der Chemnitz (531)		2 298	
4	Von der Einmündung der Zwickauer Mulde bis zur Mündung in die Elbe			1 795		
				2 650	4 422	
5	bis zur Einmündung in die Elbe					7 072

III. Die Saale.

Lfd. Nr.	Die Strecke der Saale: Bezeichnung	Nebenflüsse Nr.	Strom-Gebiet		
			Saale allein qkm	Nebenflüsse qkm	im Ganzen qkm
1	Von der Quelle bis zur Selbitz-Mündung		770		
2	Von der Selbitz- bis zur Wiesenthal-Mündung	1 Selbitz		240	
3	Von der Wiesenthal- bis zur Lognitz-Mündung	2 Wiesenthal	313	173	
4	Von der Lognitz-Mündung bis zur Mündung des schwarzen Flusses	3 Lognitz	202	353	
5	Von der Mündung des schwarzen Flusses bis zur Ilm-Mündung	4 Schwarzer Fluss	90	500	
6	Von der Ilm- bis zur Unstrut-Mündung	5 Ilm	1 324	992	
7	bis und mit Einmündung der Unstrut	6 Unstrut	80	6 275	
8	Von der Mündung der Unstrut bis zur Mündung der weissen Elster		1 092	5 395	11 312
9	Von der weissen Elster- bis zur Wipper-Mündung	7 Weisse Elster	1 201	639	
10	Von der Wipper- bis zur Bode-Mündung	8 Wipper (mit Fuhne)	891	3 265	
11	Von der Bode-Mündung bis zur Mündung in die Elbe	9 Bode	190		
12	bis zur Einmündung in die Elbe		6 153	17 832	23 985

Nebenflüsse der Saale.

A. Die Unstrut.

Die Strecke der Unstrut:		(Unstrut allein)	(Nebenflüsse)	
1	Von der Quelle bis zur Gera-Mündung	716		
2	Von der Gera- bis zur Helbe-Mündung	1 081	1 071	
3	Von der Helbe- bis zur Wipper-Mündung	85	450	
4	Von der Wipper- bis zur Helme-Mündung	270	671	
5	Von der Helme-Mündung bis zur Mündung in die Saale	543	1 388	
6	bis zur Mündung in die Saale	2 695	3 580	6 275

B. Die weisse Elster.

Die Strecke der weissen Elster:		(Elster allein)	(Nebenflüsse)	
1	Von der Quelle bis zur Weyda-Mündung	1 546		
2	Von der Weyda- bis zur Pleisse-Mündung	1 120	476	
3	Von der Pleisse-Mündung bis zur Mündung in die Saale mit der Luppe	461	1 792	
4	bis zur Mündung in die Saale	3 127	2 268	5 395

Die meteorologischen Stationen.

In den Konferenzen der technischen Vertreter der deutschen Elbuferstaaten ist namentlich in den letzten Jahren die grosse Wichtigkeit der Vermehrung der meteorologischen Stationen im deutschen Stromgebiete der Elbe besonders betont und in den bezüglichen Protokollen zum Ausdruck gebracht worden.

Um nämlich aus den Beobachtungen derselben über die Höhe der jährlichen Niederschläge (in mm) die gesammte jährliche Niederschlagsmenge (in cbm) in den einzelnen Theilen des Stromgebiets ermitteln zu können, ist es nach dem Vorgange der hydrographischen Kommission des Königreichs Böhmen erforderlich, für jedes einzelne Jahr eine sogenannte Regenkarte in der Weise anzufertigen, dass man in die Stromgebietskarte in Abständen von etwa 100 mm die Kurven gleicher Regenhöhe einträgt, mit Hilfe deren sich dann durch Umfahren mit dem Polarplanimeter die jährlichen Niederschlagsmengen berechnen lassen.

Als diese Arbeit für den deutschen Theil des Elbe-Gebiets versucht wurde, stellte es sich heraus, dass die Anzahl der vorhandenen Beobachtungen eine viel zu geringe war, als dass sich auf Grund derselben die Kurven gleicher Regenhöhen (Isohyeten) auch nur annähernd richtig hätten konstruieren lassen. Es lagen für die Jahre 1872 bis 1882, für welche die Berechnung der Niederschlagsmengen durchgeführt wurde, durchschnittlich jährlich nur 48 Beobachtungen vor, die sich auf eine Fläche von 95 234 qkm vertheilten, so dass also erst auf 1 984 qkm eine Beobachtung kam. Die nachstehende Zusammenstel-

lung der meteorologischen Stationen giebt allerdings eine bedeutend grössere Anzahl, nämlich 222 an; es sind indessen in diese Zusammenstellung auch diejenigen Stationen, die nicht alljährlich regelmässig bezw. nur in früheren Jahren als 1872 beobachtet wurden, aufgenommen worden, so wie namentlich auch die durch ein † gekennzeichneten 152 Stationen, die erst in neuester Zeit im Königreich Sachsen errichtet sind und von welchen bis 1882 noch keine Beobachtungen vorlagen. Rechnet man diese 152 zu den bisher regelmässig beobachteten 21 Stationen des Königreichs Sachsen, so erhält man für dieses 173 Stationen, die sich auf rund 15 000 qkm Stromgebiet vertheilen, so dass also für die Folge im Königreich Sachsen schon auf 87 qkm eine Station kommt. In Preussen und den übrigen beteiligten Deutschen Staaten dagegen sind nur 35 meteorologische Stationen vorhanden und es kommt daher bei 80 234 qkm Stromgebiet erst auf rund 2 300 qkm eine Station. In Böhmen sind nach Ausweis der Hydrographischen Karte zur Zeit 192 Stationen vorhanden, so dass dort auf 267 qkm eine Station kommt. Erst, wenn auch in Preussen und den übrigen Staaten die Anzahl der meteorologischen Stationen in entsprechender Weise vermehrt sein wird, werden sich für das Deutsche Elbe-Gebiet zuverlässige Regenkarten herstellen lassen. In der nachfolgenden Zusammenstellung sind ausserdem noch 10 mit einem * bezeichnete Stationen aufgeführt worden, welche nicht im Stromgebiete der Elbe selbst, sondern nur nahe der Haupt-Wasserscheide gelegen sind und zur Berechnung der jährlichen Niederschlagsmengen mitbenutzt worden sind.

Zusammenstellung der meteorologischen Stationen im deutschen Stromgebiete der Elbe.

(Nach den einzelnen Stromgebiets-Theilen geordnet.)

Lfd. No.	Station.	Bemerkungen.	Lfd. No.	Station.	Bemerkungen.
I. Elbe.					
1	† Neustadt		16	Königstein	
2	Rehefeld		17	† Schandau	
3	† Altenberg		18	† Postelwitz	
4	† Lauenstein		19	Hinter-Hermsdorf	
5	† Schmiedeberg		20	† Herrenwalde	
6	† Glashütte		21	† Sebnitz	
7	† Haselberg		22	† Pirna	
8	† Markersbach		23	† Wend. Carsdorf	
9	† Rosenthal		24	† Possendorf	
10	† Chriestinenberg		25	Grüllenburg	
11	† Gunnersdorf		26	Tharandt	
12	† Reinhardtsdorf		27	† Somsdorf	
13	† Ulberndorf		28	† Gr. Opitz	
14	† Bewalde		29	† Graupe	
15	† Hirschbach		30	† Lohmen	
			31	† Hohnstein	

Bemerkung. Die mit † bezeichneten Orte sind neu eingerichtete Stationen in Sachsen, von denen bis zum Jahre 1882 noch keine Beobachtungen vorlagen; die mit * bezeichneten Stationen liegen ausserhalb des Elbe-Gebietes aber in nächster Nähe der Wasserscheide.

Lfd. Nr.	Station.	Bemerkungen.	Lfd. Nr.	Station.	Bemerkungen.
32	† Langenburkersdorf		25	† Krienwalde	
33	† Steinigt Wolmsdorf		26	† Kallich	
34	† Stolpen		27	† Kleinhau	
35	† Ullersdorf		28	† Deutsch-Einsiedel	
36	† Weisser-Hirsch		29	† Grünthal	
37	† Loschwitz		30	† Rückerswalde	
38	† Blasewitz		31	† Zöblitz	
39	Dresden		32	† Thun	
40	† Strehlen		33	† Thalheim	
41	† Kesselsdorf		34	† Oelsnitz	
42	† Grumbach		35	Zwickau	
43	† Kreyern		36	† Lengefeld	
44	† Golker		37	† Cämmerswalde	
45	† Stauchitz		38	† Bechenberg	
46	† Mügeln		39	† Frauenstein	
47	Hubertusburg (Wormsdorf)		40	† Mulda	
48	† Colmberg		41	† Mönchenfrei	
49	† Weissig		42	† Borstendorf	
50	Riesa	seit 1875 nicht mehr beobachtet.	43	† Augustusburg	
51	† Glaubitz		44	† Einsiedel a/d. Zwowitz	
52	† Strehla		45	† Alt-Chemnitz	
53	† Reudnitz		46	Chemnitz	
54	Torgau		47	† Grüna	
55	Magdeburg	1880 eingerichtet.	48	† Wüstenbrand	
56	Hamburg		49	† Ernstthal	
57	Altona		50	† Glauchau	
58	Glückstadt		51	† Tretschendorf	
59	Otterndorf		52	† Bobritsch	
60	* Meldorf		53	Freiberg	
61	Cuxhaven	seit 1874 nicht mehr beobachtet.	54	† Hockendorf	
	II. Mulde.		55	† Frankenberg	
1	† Kottenheide		56	† Dittersbach	
2	† Tannenbergtal		57	† Reichenbach	
3	† Carlsfeld		58	† Marbach	
4	† Sauschwemme		59	† Greifendorf	
5	† Breitenbrunn		60	† Rossau	
6	† Tellerher		61	† Tanneberg	
7	† Ober-Wiesenthal		62	† Wechselburg	
8	† Holberg		63	† Rochlitz	
9	† Kupferberg		64	† Geringswalde	
10	† Spitzberg		65	† Döbeln	
11	† Weipert		66	† Hochweitzschen	
12	† Jöhnsstadt		67	† Colditz	
13	† Crottendorf		68	† Seidewitz	
14	† Gr. Pohla		69	† Nimtachen	
15	† Schönheide		70	† Gastewitz	
16	† Bockau		71	† Nerchau	
17	† Hundshübel		72	† Ob.-Nitzschka	
18	† Jahnsgrün		73	† Wurzen	
19	† Schneeberg		74	† Hohburg	
20	† Pfannenstiel		75	† Röcknitz.	
21	† Elterlein			III. Saale.	
22	Annaberg			a. weisse Elster.	
23	† Grumbach		1	Elster	
24	Reitzenhain		2	† Erlbach	

Lfd. Nr.	Station.	Bemerkungen.	Lfd. Nr.	Station.	Bemerkungen.
3	† Markneukirchen		8	† Okrilla	
4	† Brotenfeld		9	† Radeburg	
5	† Voigtsberg		10	† Würschnitz	
6	Plauen		11	† Puschwitz	
7	† Auerbach		12	† Laussnitz	
8	Georgengrün		13	† Dobra	
9	† Eich		14	† Basslitz	
10	† Reichenbach		15	† Grossenhayn	
11	Zeulenroda		16	† Bauda	
12	† Neudeck		17	† Cosel	
13	† Langenhermsdorf		18	† Gorisch	
14	† Roda		19	† Nisha.	
15	† Ebersbach			V. Havel.	
16	† Flössberg			a. Spree.	
17	† Gr. Zossen		1	† Strahwalde	
18	† Glasten		2	† Neusalza	
19	Zwenkau		3	† Taubenheim	
20	† Naunhof		4	† Bischdorf	
21	Leipzig.		5	† Kuppritz	
	b. Unstrut.		6	† Bautzen	
1	Arnstadt	1827 bis 1870 beobachtet.	7	* Görlitz	
2	* Friedrichsrode	seit 1876 beobachtet.	8	† Halbendorf	
3	Erfurt		9	Spremberg	1882 eingerichtet.
4	Langensalza		10	Kalau	
5	Mühlhausen	seit 1873 nicht mehr beobachtet.	11	* Frankfurt a/O.	
6	* Heiligenstadt		12	Berlin.	
7	Sondershausen			b. Havel.	
8	Nordhausen	1881 eingerichtet.	1	Neu-Strelitz	seit 1881 beobachtet.
9	Sangerhausen	desgl.	2	* Boizenburg (Uckermark)	
	c. Saale.		3	* Eberswalde	
1	Gr. Breitenbach		4	Potsdam	
2	Ziegenrück	1850 bis 1857 beobachtet.	5	Pessin	1831 bis 1841 beobachtet.
3	Rudolstadt	1882 eingerichtet.		VI. Aland.	
4	Jena	1827 bis 1864 und seit 1881 beobachtet.	1	Gardelegen.	
5	Weimar	1881 eingerichtet.		VII. Elde.	
6	Halle		1	Marnitz	
7	Bernburg	seit 1879 nicht mehr beobachtet.	2	Schwerin	von 1852 bis 1870 und seit 1876 beobachtet.
8	* Clausthal			VIII. Jeetzel.	
9	Wernigerode	seit 1875 eingegangen.	1	Salzwedel	von 1848 bis 1869 und seit 1882 beobachtet.
10	Harzgerode	" 1873 "		IX. Ilmenau.	
11	Ballenstedt	von 1850 bis 1857 beobachtet.	1	Lüneburg.	
12	Halberstadt	nur 1862 beobachtet.		X. Stör.	
	IV. Schwarze Elster.		1	Neumünster	
1	† Fischbach		2	* Segeberg	
2	† Kl. Rohrsdorf		3	* Oldesloe	seit 1873 nicht mehr beobachtet.
3	† Augustusbad				
4	† Lungebrück				
5	† Moritzburg				
6	† Uhyst				
7	† Pulsnitz				

Was die Veröffentlichung der Beobachtungen an den vorgenannten Stationen betrifft, so erscheinen dieselben aus sämtlichen norddeutschen Staaten mit Ausnahme Sachsens alljährlich in den Heften der „Preussischen Statistik“, bezw. in den Veröffentlichungen des Königl. Meteorologischen Instituts. Seitens Sachsens wurden die „Resultate aus den Meteorologischen Stationen“ bis zum Jahre 1880 durch den Direktor der Leipziger Sternwarte, Dr. Bruhns, herausgegeben; seit dessen Tode ist erst im Laufe des Jahres 1884 ein „Jahrbuch des Königl. Sächsischen Meteorologischen Instituts für das Jahr 1883“ erschienen.*)

Die nachstehend benutzten Beobachtungen der alten 21 Stationen sind der Preussischen Elbstrom-Bauverwaltung auf ein bezügliches Ersuchen von dem genannten Institute übermittelt worden.

Um trotz der beschriebenen Dürftigkeit des vorhandenen Beobachtungsmaterials, dasselbe dennoch zur Ermittlung der jährlichen Niederschlags-Mengen zu verwerthen, wurde nach der Lage der meteorologischen Stationen das Stromgebiet in einzelne Theile zerlegt und für diese die mittlere Regenhöhe angenähert bestimmt; hierbei wurden die den einzelnen Stationen zukommenden Gebiete möglichst in der Weise berücksichtigt,

dass entsprechende Beobachtungen anderen gegenüber als mehrwerthig angesehen wurden. Die hier nachstehend probeweise mitgetheilte, für das Jahr 1872 durchgeführte Berechnung zeigt, in welcher Weise dies geschehen ist.

Vorher ist noch zu bemerken, dass das ganze deutsche Stromgebiet der Elbe, entsprechend den zur Messung der Abflussmengen (bis zu den höchsten Wasserständen hinauf) benutzten Stellen, in 6 Theile zerlegt worden ist, und zwar:

- I. von der böhmischen Grenze bis Torgau = 3 767 qkm
- II. von da bis zum Bartelswerder (oberhalb der Saale-Mündung) . . . = 14 859 qkm
- III. von da bis Hämerten . . = 27 907 qkm
- IV. von da bis Darchau . . = 33 885 qkm
- V. von da bis A vendorf (unterhalb Artlenburg) . . . = 2 857 qkm und
- VI. von da bis zur Mündung bei Cuxhaven = 11 959 qkm.

Zwischen III und IV besteht bei Lenzen eine weitere Stelle für Messung der Abflussmengen; die bisher dort gewonnenen Resultate sind aber, wie bereits oben im Abschnitte V A erwähnt, noch zu lückenhaft, um jetzt schon benutzt werden zu können.

Berechnung der Niederschlagsmenge im deutschen Stromgebiete der Elbe im Jahre 1872.

№	Bezeichnung des Stromgebiets-Theils.	Mittlere jährliche Niederschlags-Höhe.	Flächeninhalt des Stromgebiets-theils.	Nieder-schlagsmenge in Milliarden.
		m	qkm	cbm
I.	a. Elbegebiet von der böhmischen Grenze bis Dresden: (Weisseritz- und Priessnitz-Mündung.)			
	Niederschläge in Rehefeld . . = 0,8759 m			
	„ „ Königstein . . = 0,7372 „			
	„ „ H. Hermsdorf = 0,8701 „			
	„ „ Gröllenburg . = 0,7688 „			
	„ „ Tharandt . . = 0,6007 „			
	„ „ Dresden . . . = 0,5940 „			
	zusammen = 4,4467 m			
	im Mittel	0,7411	2057	1,524
	b. Elbegebiet von Dresden bis zur Telzbach-Mündung:			
	Niederschläge in Gröllenburg = 0,7688 m			
	„ „ Tharandt . . = 0,6007 „			
	„ „ Dresden . . . = 0,5940 „			
	„ „ Wormsdorf . = 0,5820 „			
„ „ Riesa = 0,3760 „				
zusammen = 2,9215 m				
im Mittel	0,5843	1241	0,725	
zu übertragen:	—	—	2,249	

*) Chemnitz, im Selbst-Verlage des Meteorologischen Instituts.

№	Bezeichnung des Stromgebiets-Theils.	Mittlere jährliche Niederschlags-Höhe.	Flächeninhalt des Stromgebiets-theils.	Niederschlagsmenge in Milliarden
		m	qkm	cbm
	Uebertrag :	—	—	2,249
	c. Elbegebiet vom Telzbach bis Torgau:			
	Niederschläge in Wormsdorf . . . = 0,5820 m			
	" " " Riesa = 0,3760 "			
2 mal	" " " Torgau (0,4751) = 0,9502 "			
	zusammen = 1,9082 m			
	im Mittel (durch 4)	0,4771	469	0,224
I.	Von der sächsischen Grenze bis Torgau zusammen	—	—	2,473
II.	a. Elbegebiet von Torgau bis zum Bartelswerder:			
	Niederschläge in Torgau . . . = 0,4751 m			
	" " " Bernburg . . = 0,4491 "			
	zusammen = 0,9246 m			
	im Mittel	0,4623	2209	1,021
	b. Die schwarze Elster:			
	Niederschläge in Bautzen . . . = 0,5428 m			
	" " " Gohrisch . . = 0,5021 "			
	" " " Kalau = 0,4625 "			
	" " " Torgau . . . = 0,4751 "			
	zusammen = 1,9825 m			
	im Mittel	0,4956	5578	2,764
	c) Die Mulde:			
	1) Freiburger Mulde bis zur Zschoppau-Mündung:			
	Niederschläge in Rehefeld = 0,8759 m			
2 mal	" " " Freiberg (0,6334) = 1,2668 "			
	" " " Döbeln = 0,4639 "			
	zusammen = 2,6066 m			
	im Mittel (durch 4)	0,6517	700	0,456
	2) Zschoppau mit Flöha und Striegis:			
	Niederschläge in Ob.-Wiesenthal = 0,8976 m			
	" " " Annaberg = 0,7010 "			
	" " " Reitzenhain = 0,7786 "			
	" " " Rehefeld = 0,8759 "			
2 mal	" " " Freiberg (0,6334) = 1,2668 "			
2 mal	" " " Döbeln (0,4639) = 0,9278 "			
2 mal	" " " Chemnitz (0,6524) = 1,3048 "			
	zusammen = 6,7525 m			
	im Mittel (durch 10)	0,6753	2124	1,434
	3) Zwickauer Mulde mit Chemnitz:			
	Niederschläge in Ob.-Wiesenthal = 0,8976 m			
	" " " Chemnitz = 0,6524 "			
	" " " Döbeln = 0,4639 "			
	" " " Zwickau = 0,3977 "			
	" " " Georgengrün . . = 0,6190 "			
	zusammen = 3,0306 m			
	im Mittel	0,6061	2298	1,393
	zu übertragen :	—	—	7,068

№	Bezeichnung des Stromgebiets-Theils.	Mittlere jährliche Niederschlags-Höhe.	Flächeninhalt des Stromgebiets-theils.	Niederschlagsmenge in Milliarden.
		m	qkm	cbm
	Uebertrag:	—	—	7,068
	4) Mulde von der Zschoppau-Mündung bis zur Einmündung in die Elbe:			
	Niederschläge in Döbeln . . . = 0,4639 m			
	„ „ Wormsdorf . . = 0,5820 „			
	„ „ Torgau . . . = 0,4751 „			
	„ „ Halle = 0,4498 „			
	„ „ Leipzig . . . = 0,5661 „			
	zusammen = 2,5369 m			
	im Mittel	0,5074	1950	0,989
II.	Von Torgau bis zum Bartelswerder (mit schwarzer Elster und Mulde) zusammen	—	—	<u>8,057</u>
III.	a. Elbegebiet vom Bartelswerder bis zur Saale-Mündung:			
	Niederschläge in Bernburg	0,450	118	0,053
	b. Die Saale:			
	Niederschläge in Elster = 0,5545 m			
	„ „ Plauen = 0,4840 „			
	„ „ Georgengrün . . = 0,6190 „			
	„ „ Zwickau = 0,3977 „			
	„ „ Zwenkau = 0,4926 „			
	„ „ Leipzig = 0,5661 „			
2 mal	„ „ Halle . (0,4498) = 0,8996 „			
	„ „ Bernburg = 0,4495 „			
	„ „ Wernigerode . . = 0,8791 „			
	„ „ Clausthal = 1,1213 „			
	„ „ Heiligenstadt . . = 0,5348 „			
	„ „ Mühlhausen . . . = 0,4703 „			
	„ „ Langensalza . . . = 0,5408 „			
	„ „ Erfurt = 0,4294 „			
	„ „ Gr. Breitenbach = 0,9295 „			
2 mal	„ „ Harzgerode(0,5414)= 1,0828 „			
2 mal	„ „ Sondershaus(0,5068)= 1,0136 „			
2 mal	„ „ Jena(0,5622)= 1,1244 „			
	zusammen = 12,5890 m			
	im Mittel (durch 22)	0,5722	23985	13,724
	c. Elbegebiet von der Saale-Mündung bis Hämerten (mit Ohre und Tanger):			
2 mal	Niederschläge in Gardelegen(0,5599)= 1,1198 m			
	„ „ Bernburg = 0,4495 „			
	zusammen = 1,5693 m			
	im Mittel (durch 3)	0,5231	3804	1,990
III.	Vom Bartelswerder bis Hämerten (mit Saale) zusammen	—	—	<u>15,767</u>
IV.	a. Elbegebiet von Hämerten bis Lenzen (mit Aland und Stepenitz):			
	Niederschläge in Gardelegen . . . = 0,5599 m			
	„ „ Marnitz = 0,5342 „			
	zusammen = 1,0941 m			
	im Mittel	0,5471	3284	1,797
	zu übertragen:	—	—	<u>1,797</u>

№	Bezeichnung des Stromgebiets-Theils.	Mittlere jährliche Niederschlags-Höhe.	Flächeninhalt des Stromgebiets-theils.	Niederschlagsmenge in Milliarden.
		m	qkm	cbm
	Uebertrag:	—	—	1,797
	b. Die Spree:			
	1) von der Quelle bis Spremberg:			
	Niederschläge in Bautzen = 0,5428 m			
	„ „ Görlitz = 0,6115 „			
	zusammen = 1,1543 m			
	im Mittel	0,5772	2150	1,241
	2) von Spremberg bis zur Mündung in die Havel:			
	Niederschläge in Berlin = 0,5115 m			
	„ „ Frankfurt a. O. = 0,4614 „			
	„ „ Kalau = 0,4625 „			
	zusammen = 1,4354 m			
	im Mittel	0,4785	8220	3,933
	c. Die Havel:			
	Niederschläge in Boitzenburg . . = 0,5685 m			
	„ „ Berlin = 0,5115 „			
	„ „ Bernburg . . . = 0,4495 „			
	„ „ Gardelegen . . . = 0,5599 „			
	„ „ Marnitz = 0,5342 „			
	zusammen = 2,6236 m			
	im Mittel	0,5247	14047	7,370
	d. Elbegebiet von Lenzen bis Darchau (mit Löcknitz, Elde und Jeetzel):			
	Niederschläge in Salzwedel . . . = 0,5600 m			
	„ „ Marnitz = 0,5342 „			
	zusammen = 1,0942 m			
	im Mittel	0,5471	6184	3,383
IV.	Von Hämerten bis Darchau (mit Havel, Elde und Jeetzel etc.) zusammen	—	—	17,724
V.	Von Darchau bis Avendorf (mit Sude und Boize):			
	Niederschläge in Lüneburg = 0,6276 m			
	„ „ Schwerin = 0,5713 „			
	zusammen = 1,1989 m			
	im Mittel	0,5995	2857	1,713
VI.	Von Avendorf bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven:			
	Niederschläge in Oldesloe = 0,7579 m			
	„ „ Segeberg = 6,7067 „			
	„ „ Neumünster . . = 0,5936 „			
	„ „ Meldorf = 0,7272 „			
	„ „ Cuxhaven = 0,7580 „			
	„ „ Otterndorf . . . = 0,7210 „			
2 mal	„ „ Glückstadt(0,6177) = 1,2354 „			
	„ „ Altona = 0,6414 „			
	„ „ Hamburg = 0,7516 „			
2 mal	„ „ Lüneburg (0,6276) = 1,2552 „			
	zusammen = 8,1480 m			
	im Mittel (durch 12)	0,6790	11959	8,119

Zusammenstellung.

№	Niederschlagsmengen im Stromgebiets-Theile :	Milliarden
		cbm
I	von der böhmischen Grenze bis Torgau	2,473
II	von Torgau bis zum Bartelswerder	8,057
III	vom Bartelswerder bis Hämerten	15,767
IV	von Hämerten bis Darchau	17,724
V	von Darchau bis Avendorf	1,713
VI	von Avendorf bis Cuxhaven	8,119
	von der böhmischen Grenze bis Cuxhaven zusammen	53,853

Man erkennt leicht, dass die vorstehend mitgetheilte Berechnung lediglich ein Annäherungsverfahren ist, welches mit Rücksicht auf die spärliche Anzahl von meteorologischen Stationen nicht sehr grossen Anspruch auf Zuverlässigkeit machen kann.

In ähnlicher Weise sind auch die Niederschlagsmengen der folgenden Jahre 1873 bis 1882

ausgerechnet worden, da über das Jahr 1883 die erforderlichen Beobachtungen zur Zeit noch nicht vorliegen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt, wobei gleichzeitig für einen jeden der oben erwähnten 6 Flussgebiets-Theile die auf je 1000 qkm kommende mittlere jährliche Niederschlags-Menge in Milliarden cbm angegeben worden ist.

A. Die jährlichen Niederschlags-Mengen im deutschen Stromgebiete der Elbe von der böhmischen Grenze bis Cuxhaven in Milliarden Kubikmeter

J a h r .	Zwischen der böhmischen Grenze und Torgau		Zwischen Torgau und dem Bartelswerder		Zwischen dem Bartelswerder und Hämerten		Zwischen Hämerten und Darchau	
	im Ganzen	auf je 1000 qkm	im Ganzen	auf je 1000 qkm	im Ganzen	auf je 1000 qkm	im Ganzen	auf je 1000 qkm
1872	2,473	0,657	8,057	0,542	15,767	0,565	17,724	0,523
1873	1,919	0,509	7,836	0,527	14,999	0,537	18,059	0,533
1874	1,974	0,524	6,545	0,440	13,698	0,491	14,367	0,424
1875	2,657	0,705	9,860	0,664	19,206	0,688	20,105	0,593
1876	2,310	0,613	8,228	0,554	17,498	0,627	18,598	0,549
1877	2,700	0,717	9,485	0,638	17,564	0,622	21,254	0,627
1878	2,384	0,633	8,805	0,593	16,796	0,602	17,874	0,525
1879	3,075	0,816	10,445	0,703	18,792	0,673	20,378	0,601
1880	2,989	0,793	11,294	0,760	19,778	0,708	20,373	0,601
1881	2,843	0,755	10,162	0,684	17,207	0,617	17,736	0,523
1882	3,276	0,870	12,399	0,834	22,371	0,802	22,137	0,653
1872—1882 im Mittel . .	2,600	0,693	9,374	0,631	17,607	0,631	18,964	0,560
1873—1882 im Mittel . .	2,613	0,694	9,506	0,640	17,791	0,638	19,088	0,563
1875—1882 im Mittel . .	2,779	0,738	10,085	0,679	18,652	0,668	19,682	0,581

J a h r .	Zwischen Darchau und Avendorf		Zwischen Avendorf und Cuxhaven		Daher zusammen:			
	im Ganzen	auf je 1000 qkm	im Ganzen	auf je 1000 qkm	Von Torgau bis Avendorf		Von der böhmischen Grenze bis Cuxhaven	
					im Ganzen	auf je 1000 qkm	im Ganzen	auf je 1000 qkm
1872	1,713	0,600	8,119	0,679	43,261	0,544	53,853	0,565
1873	1,624	0,569	7,124	0,596	42,518	0,535	51,561	0,541
1874	1,462	0,512	6,528	0,546	36,072	0,454	44,574	0,468
1875	1,629	0,570	6,890	0,576	50,800	0,639	60,347	0,634
1876	2,077	0,727	10,132	0,847	46,401	0,584	58,843	0,618
1877	2,202	0,771	11,180	0,935	50,505	0,635	64,385	0,676
1878	1,750	0,613	8,056	0,674	45,225	0,569	55,665	0,585
1879	1,900	0,665	8,685	0,726	51,515	0,648	63,275	0,664
1880	2,214	0,775	11,601	0,970	53,659	0,675	68,249	0,717
1881	1,532	0,536	7,686	0,643	46,637	0,586	57,166	0,600
1882	1,785	0,625	8,035	0,672	58,692	0,738	70,003	0,735
1872—1882 im Mittel . . .	1,808	0,633	8,549	0,715	47,753	0,601	58,902	0,619
1873—1882 im Mittel . . .	1,818	0,636	8,592	0,719	48,122	0,606	59,408	0,624
1875—1882 im Mittel . . .	1,886	0,660	9,033	0,755	50,429	0,635	62,241	0,654

In der vorstehenden Tabelle sind innerhalb der einzelnen Stromgebiets-Theile die Jahre des grössten und kleinsten Niederschlags durch fetten Druck hervorgehoben; ausserdem erkennt man besonders aus den drei letzten Reihen, welche die Mittel aus den Perioden von 1872, bezw. 1873 und 1875 bis 1882 enthalten, die interessante Thatsache, dass die Niederschlags-Menge pro Flächen-Einheit (1000 qkm) der Flussgebiets-Theile von der Quelle gegen die Mündung hin zunächst abnimmt, in dem unteren Laufe des Stromes aber in Folge der Einwirkung des See-Klimas wieder wächst und an der Mündung ihr Maximum erreicht.

Um einen Ueberblick über die gesammten Niederschlagsmengen des ganzen Stromgebiets zu erhalten und diese alsdann mit den wirklich gemessenen Abflussmengen vergleichen zu können, muss man zu den oben aufgeführten Summen noch die Niederschlagsmengen in Böhmen hinzurechnen. Von denselben sind diesseits jedoch nur die bezüglichen Werthe für die Jahre 1877 und 1878

aus dem oben angegebenen Werke des Professor Harlacher bekannt geworden, während für die Jahre von 1875 bis 1882 aus den alljährlichen Veröffentlichungen der hydrographischen Kommission die jährlichen mittleren Niederschlags-Höhen entnommen wurden. Berechnet man für die Jahre 1877 und 1878 das Produkt aus Flussgebiets-Grösse (51266 qkm) und mittlerer Niederschlags-Höhe, so erhält man

für 1877: 51266 . 0,5807 = 29,770 Milliarden cbm
 „ 1878: 51266 . 0,5986 = 30,693 „ „

während sich nach der Berechnung des Professor Harlacher (an der oben angegebenen Stelle) mit Hilfe von genau hergestellten Regenkarten die Niederschlagsmenge für 1877 zu 31,50 und für 1878 zu 32,80 Milliarden cbm ergibt, d. h. um rund 6 Prozent grösser. Mit Verwerthung dieser Verhältnisszahl sind nachstehende Ergebnisse für die Niederschlagsmengen in Böhmen gewonnen worden; dieselben sind mit Rücksicht darauf, dass die Abflussmengen der Böhmisches Elbe bei Tetschen (278 qkm oberhalb der Grenze) gemessen worden sind, in zwei Theilen getrennt angegeben.

B. Die jährlichen Niederschlags-Mengen im böhmischen Elbegebiet in Milliarden-Kubikmeter.

J a h r .	Mittlere Niederschlags- Höhe m	Niederschlags-Mengen:			
		Von der Quelle bis Tetschen.	Von Tetschen bis zur sächsischen Grenze.	Von der Quelle bis zur sächsischen Grenze.	auf je 1000 qkm.
1875	0,6420	34,698	0,188	34,886	0,681
1876	0,5950	32,158	0,175	32,333	0,631
1877	0,5807	31,329	0,171	31,500	0,614
1878	0,5986	32,624	0,176	32,800	0,639
1879	0,6592	35,628	0,194	35,822	0,699
1880	0,8056	43,540	0,237	43,777	0,854
1881	0,6310	34,103	0,185	34,288	0,669
1882	0,7937	42,897	0,234	43,131	0,841
1875—1882 im Mittel		35,872	0,195	36,067	0,704

Durch Verbindung dieser Tabelle mit der Tabelle A. kann man für die Jahre von 1875 bis 1882 die gesammten Niederschlags-Mengen angenähert genau bestimmen:

Die grössten Niederschläge traten darnach im Jahre 1882 mit $70,003 + 43,131 = 113,134$ Milliarden cbm ein, die kleinsten im Jahre 1878 mit $55,665 + 32,800 = 88,465$ Milliarden cbm und es betrug der Durchschnitt: $62,241 + 36,067 = 98,308$ Milliarden cbm, welche im gesammten Stromgebiete der Elbe von 146,000 qkm niedergefallen sind.

Die jährlichen Abflussmengen.

Die vorstehend gewonnenen Ergebnisse sind

mit den bezüglichen Abflussmengen zu vergleichen, welche bei Tetschen, Torgau, am Bartelswerder, bei Hämerten, Darchau und Avendorf gemessen worden sind. Hierzu sind für die preussischen Messstellen die auf den Tafeln 11 bis 15 dargestellten Abflussmengen-Kurven und die alljährlich zusammengestellten Häufigkeiten der Wasserstände an den bezüglichen Pegeln benutzt worden, während für Tetschen die Abflussmengen aus den täglichen Pegel-Ablesungen und der vom Professor Harlacher aufgestellten Abflussmengen-Kurve*) ermittelt wurden. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind nachstehend zusammengestellt:

C. Die jährlichen Abflussmengen der Elbe von Tetschen bis Avendorf in Milliarden Kubikmeter.

Jahr.	Bei Tetschen	Bei Torgau	Am Bartelswerder	Bei Hämerten	Bei Darchau	Bei Avendorf
1872	—	6,318	8,413	—	12,912	15,133
1873	—	5,662	8,927	10,701	13,712	15,867
1874	—	5,482	8,251	9,524	11,165	12,046
1875	7,740	7,740	11,734	14,307	16,929	18,338
1876	12,701	14,277	19,143	21,055	28,760	33,655
1877	8,898	9,972	14,463	16,109	21,257	22,289
1878	8,935	9,135	13,641	15,188	19,080	20,018
1879	11,297	9,987	15,856	18,735	24,123	24,962
1880	12,555	13,361	18,668	21,347	25,179	26,022
1881	10,971	12,955	16,707	21,552	28,996	32,114
1882	10,636	11,486	16,758	18,601	22,030	23,549
1883	—	10,955	13,818	17,846	21,689	23,774
1872—1880 imMittel	—	9,778	13,865	—	20,468	22,314
1872—1882 imMittel	—	9,671	13,869	—	20,377	22,181
1873—1882 imMittel	—	10,006	14,415	16,712	21,123	22,886
1875—1882 imMittel	10,467	11,114	15,871	18,362	23,294	25,118

Vergleicht man die einzelnen in dieser Tabelle enthaltenen Werthe mit einander, so fällt zunächst die geringe Uebereinstimmung der bei Tetschen und Torgau gewonnenen Resultate auf. Im Jahre 1875 ergeben beide Messstellen dieselbe Abflussmenge von 7,740 Milliarden cbm und im Jahre 1879 sollen sogar bei Tetschen 11,297 — 9,987 = 1,310 Milliarden cbm mehr als in Torgau abgeflossen sein. Die Ursachen dieser augenscheinlich unrichtigen Ergebnisse sind wahrscheinlich in der Unrichtigkeit der benutzten Wassermengen-Kurven zu suchen, vielleicht auch in der Verschiedenheit der bei Ausführung der Konsumtions-Messungen angewendeten Instrumente und Methoden.

Wenn man den Versuch macht, die oben mitgetheilten Abflussmengen mit den für dieselben einzelnen Jahre berechneten Niederschlagsmengen

zu vergleichen, so stösst man sofort wieder auf eine Reihe von augenscheinlichen Unrichtigkeiten, welche aber ihre Erklärung darin finden, dass die pro Jahr ermittelten Niederschläge zum grossen Theile nicht in demselben sondern erst in dem folgenden Kalenderjahre abgeführt zu werden pflegen. Hieraus folgt, dass es Behufs der nöthigen Vergleiche zwischen Niederschlägen und Abflussmengen unzweckmässig ist, wenn man die Pegel-Beobachtungen nach den Kalenderjahren zusammengestellt, und dürfte es sich für den genannten Zweck mehr empfehlen das Jahr jedes Mal von Oktober bis Oktober zu rechnen. Man kann dann annehmen, dass die in diesem

*) „Die hydrometrischen Arbeiten in der Elbe bei Tetschen“ von Professor Harlacher; Prag 1883, Verlag der hydrographischen Kommission. —

Zeitraume gefallenen Niederschläge bzw. die entsprechenden Prozente derselben auch angenähert während dieser Zeit abgeführt werden.

Aus den erwähnten Gründen wird man nur zu wahrscheinlichen Ergebnissen kommen können, wenn man die Niederschläge und Abflussmengen nach ihren mehrjährigen Mitteln mit einander vergleicht. Da bei Tetschen nur Beobachtungen

von 1875 bis 1882 vorliegen, so sollen die Vergleiche auch nur auf diesen Zeitraum ausgedehnt werden. Ausserdem sollen dieselben nachstehend nicht mit den in der Tabelle C. aufgeführten Gesamt-Abflussmengen angestellt werden, sondern mit den Differenzen zwischen je 2 auf einander folgenden Messstellen unter Berücksichtigung der entsprechenden Grösse der Stromgebiets-Theile.

**D. Vergleich der mittleren jährlichen Niederschlags- und Abflussmengen
in dem Zeitraum von 1875 bis 1882
in Milliarden-Kubikmetern.**

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
		Von der Quelle bis Tetschen.	Von Tetschen bis Torgau.	Von Torgau bis Bartels- werder.	Von Bartels- werder bis Hämerten.	Von Hämerten bis Darchau	Von Darchau bis Avendorf	Von Torgau bis Avendorf.	Von der Quelle bis Avendorf
Grösse der Stromgebietstheile qkm:		50988	4045	14859	27907	33885	2857	79508	134541
Im ganzen Stromgebiets- Theile.	Mittlere Niederschlagsmenge	35,872	2,974	10,085	18,652	19,682	1,886	50,429	89,275
	Mittlere Abflussmenge	10,467	0,647	4,757	2,491	4,932	1,824	14,004	25,118
	Unterschied in Milliarden cbm	25,405	2,327	5,328	16,161	14,750	0,062	36,425	64,157
	Verhältniss	0,292	0,225	0,472 (?)	0,134 (?)	0,251	0,964 (?)	0,278	0,280
Auf je 1000 qkm Stromgebiet:	Mittlere Niederschlagsmenge	0,704	0,738	0,679	0,668	0,581	0,660	0,635	0,663
	Mittlere Abflussmenge	0,205	0,160	0,320	0,089	0,146	0,638	0,176	0,187
	Unterschied	0,499	0,578	0,359	0,579	0,435	0,022	0,459	0,476
	Verhältniss	0,292	0,225	0,472 (?)	0,134 (?)	0,251	0,964 (?)	0,278	0,280

In dieser Zusammenstellung können die Werthe für die Niederschlagsmengen als angenähert zuverlässig angesehen werden; die Abflussmengen zeigen aber grosse Abweichungen von der Wahrscheinlichkeit, welche auf die Unrichtigkeit der zu Grunde gelegten Abflussmengen-Kurven schliessen lassen. Uebereinstimmend erscheinen nur die in den Spalten 1, 2, 7 und 8 enthaltenen Zahlen, woraus man die Zuverlässigkeit der Konsumtions-Messungen bei Tetschen, Torgau und Avendorf erkennt, während die Wassermengen-Kurven am Bartelswerder anscheinend zu grosse, die bei Hämerten und Darchau zu kleine Werthe ergeben.

Wenn sich diese Annahme bewahrheiten sollte, so erklärt sich der Umstand, dass die Verhältniss-Zahl 0,251 in der fünften Spalte angenähert richtig erscheint, daraus, dass die bezügliche Abflussmenge in derselben den Unterschied zwischen den beiden in gleichem Sinne unrichtigen Abflussmengen bei Hämerten und Darchau darstellt.

Aus den Spalten 1, 7 und 8 ergibt sich, dass die Elbe in Böhmen 29,2 Prozent, in Deutschland bis Avendorf 27,8 Prozent und in ihrem ganzen Laufe von der Quelle bis Avendorf 28 Prozent der jährlichen Niederschläge abführt.

Eine weitere wichtige Untersuchung hat sich darauf zu erstrecken, wie sich die an den einzelnen Messungs-Stellen ermittelten Abflussmengen bei gewissen Wasserständen zu den bezüglichen Grössen der Stromgebiets-Theile verhalten, bzw. wie viel cbm Wasser dort bei N. W., M. N. W., S. W., G. W. und M. W. von je 1000 qkm Stromgebiet abgeführt werden. Da aber, wie bereits oben erwähnt, diese Wasserstände an den einzelnen Pegeln und die darauf bezüglichen Abflussmengen einander im Allgemeinen nicht entsprechen, so sind in nachstehender Tabelle bei jeder Messstelle nur die Abflussmengen von je 1000 qkm für das ganze Stromgebiet von der Quelle bis zur betreffenden Messungs-Stelle mitgetheilt worden.

E. Die Abflussmengen von je 1000 qkm Stromgebiet bei den wichtigsten Wasserständen
der Elbe in dem Zeitraum von 1874 bis 1883

in Kubikmetern pro Sekunde.

№	Messungs- Stelle bei:	Grösse des Fluss- Ge- biets qkm	M. W.			G. W.			S. W.			M. N. W.			N. W. *)		
			Pegel- stand m	Abfluss		Pegel- stand m	Abfluss		Pegel- stand m	Abfluss		Pegel- stand m	Abfluss		Pegel- stand m	Abfluss	
				im Ganzen cbm	pro 1000 qkm cbm												
1	Mühlberg . . .	54720	1,94	274,1	5,009	1,72	234,3	4,264	1,51	198,6	3,629	0,68	80,4	1,469	0,47	57,1	1,044
2	Torgau	55033	1,50	284,3	5,166	1,24	217,6	4,135	1,11	187,7	3,411	0,48	74,4	1,352	0,37	60,0	1,090
3	Bartelswerder .	69892	1,94	359,8	5,148	1,67	313,4	4,484	1,45	276,6	3,958	0,65	150,8	2,158	0,26	95,1	1,360
4	Barby	94000	1,94	466,5	4,963	1,67	405,3	4,312	1,45	357,5	3,800	0,65	203,0	2,160	0,26	139,2	1,481
5	Hämerten . . .	97799	31,27	465,1	4,756	31,07	409,9	4,192	30,77	331,6	3,391	30,03	169,9	1,737	29,66	106,5	1,087
6	Lenzen	125510	1,99	565,7	4,507	1,74	499,7	3,982	1,34	392,3	3,126	0,66	231,0	1,841	0,05	108,6	0,865
7	Darchau . . .	131684	1,27	608,2	4,611	1,01	519,4	3,185	0,72	426,7	3,240	0,04	237,4	1,803	-0,44	130,3	0,989
8	Artlenburg . .	134540	1,50	639,1	4,749	1,26	554,9	4,124	0,86	425,3	3,161	0,22	247,7	1,841	-0,29	135,0	1,004
Die Saale bei Calbe Unter-Pegel		23980	1,39	105,3	4,391	1,05	80,2	3,344	0,95	73,1	3,048	0,32	33,0	1,376	0,05	29,0(?)	1,209

Die Ergebnisse dieser Tabelle dürften in manchen Fällen auch zur überschläglichen Bestimmung der bei gewissen Wasserständen abgeführten Wassermengen gute Verwendung finden.

*) Vergleiche hierzu Seite 87; die Abflussmengen bei N. W. sind von Barby bis Artlenburg vorläufig noch als sehr zweifelhaft anzusehen.



Zweiter Theil.

Berechnung der Normal-Profile.

Normal-Profile für die Elbe von der sächsischen Grenze bis zum Fluth-Gebiete, als für einen schiffbaren, Geschiebe führenden Strom müssen innerhalb der hier in Frage kommenden Höhe zwischen Sohle und Mittelwasser nachstehenden Bedingungen genügen.

1. **Beim niedrigsten Wasserstande soll** auf den seichtesten Stellen des Fahrwassers, das sind die Uebergangs-Stellen der Thalrinne aus einer Konkaven in die benachbarte, **überall eine Tiefe von mindestens 0,94 m vorhanden sein.**
2. Die Normalprofile für die einzelnen Stromstrecken sollen die den Abflussgesetzen entsprechenden Wassermengen bei verschiedenen Wasserständen mit solchen mittleren **Profil-Geschwindigkeiten** abführen, wie sie sich — nach den bisher bekannten Gesetzen der Hydraulik — aus der Form der Profile und dem zu Grunde gelegten Durchschnitts-Gefälle ergeben.

Diese mittleren Profil-Geschwindigkeiten müssen dabei so gross sein, dass die vom Strome mitgeführten Geschiebemassen auch bei wechselnden Wasserständen mit gleichmässiger Geschwindigkeit die Sohle entlang bewegt werden, ohne sich in Bänken abzulagern oder Vertiefungen zu verursachen, d. h. die **Sohlengeschwindigkeit muss in den einzelnen Punkten des Querschnitts konstant bleiben.** *)

3. Die Normalprofile müssen eine solche obere Breite haben, dass auch beim niedrigsten Wasserstande der Schiffahrts-Betrieb nicht behindert wird.

*) Ein Strom-Querschnitt kann nur dann unverändert bleiben (— dies ist der Begriff eines Normalprofils —), wenn, auch bei wechselnden Wasserständen, jeder Punkt seiner unteren Begrenzung im Beharrungs-Zustande, entweder der Ruhe oder der Bewegung verbleibt. Bei einem Geschiebe führenden Strome kann das Normalprofil nur dann erhalten bleiben, wenn die Sohle sich in gleichmässiger, permanenter Bewegung befindet.

4. Die für die einzelnen Wasserstände ermittelten Normalprofile derselben Strecke müssen der geometrischen Bedingung genügen, dass sie in ihren Sohlenlinien zusammen fallen.
5. Die Form der Profile muss praktisch ausführbar sein, ohne die Schifffahrt oder andere Interessen zu gefährden.

Die Normalprofile sind einerseits für alle Stromstrecken mit verschiedenen Durchschnitts-gefällen und verschiedenen Abflussmengen und andererseits für die einzelnen Wasserstände gesondert zu berechnen, und zwar in ersterer Beziehung für jede der oben im Abschnitte II aufgeführten Stromstrecken, in letzterer Beziehung für:

1. den mittleren niedrigsten Wasserstand (M. N. W.)
2. den mittleren Sommer-Wasserstand (S. W.)
3. den gewöhnlichen Wasserstand (G. W.) und
4. den arithmetisch mittleren Wasserstand (M. W.)

Für den absolut kleinsten Wasserstand (N. W.) lässt sich die Berechnung darum nicht ausführen, weil zur Zeit die bezüglichen Beobachtungen für denselben zum Theile lückenhaft zum Theile unsicher vorliegen; es wird darum die Ermittlung der Normalprofile bei M. N. W. angefangen werden müssen, zumal die erste der oben genannten Bedingungen nur bei den niedrigsten Wasserständen zu berücksichtigen ist.

I. Die theoretische mittlere Tiefe.

Um der Bedingung der genügenden Tiefe zu entsprechen, soll ein Weg eingeschlagen werden, welcher bereits in der im Jahre 1882 der technischen Konferenz der deutschen Elbuferstaaten zu Breslau vorgelegten Denkschrift*) angegeben war und über welchen sich die Konferenz zu Magdeburg in Punkt 9 des Protokolls vom 13. und 14. Dezember 1882 derart aussprach, dass „derselbe zwar nicht als richtig anerkannt, aber als geeignete Hypothese erachtet werde, auf Grund welcher es zur Zeit angemessen erscheine, die in

*) „Vorarbeiten zur Bestimmung angemessener Profilbreiten der Elbe“.

Frage stehenden Berechnungen weiter durchzuführen.“

Dieser Weg ist der folgende: Es handelt sich darum eine Beziehung zwischen der Fahrwassertiefe auf den Uebergangsstellen und der theoretischen mittleren Tiefe der Querprofile, (d. i. der Quotient aus Flächen-Inhalt durch benetzten Umfang, bezw. Wasserspiegel-Breite) zu ermitteln, eine Aufgabe, deren Schwierigkeit bereits durch die Spezial-Kommission von 1873 in der Sitzung zu Hamburg am 19. September hervorgehoben worden ist. Um die bisherige Einwirkung der vorhandenen theoretischen mittleren Tiefen der Querprofile auf die Tiefen der Uebergangs-Stellen zu untersuchen, wurden für jede der in Frage stehenden Strecken im Abschnitte IV einerseits aus einer grossen Reihe von genau gepeilten Querprofilen die durchschnittliche theoretische mittlere Tiefe (t_m) berechnet und andererseits nach den seit 1877 ausgeführten Längs-Peilungen des Thalwegs aus allen denjenigen seichten Uebergängen, welche die erstrebte Sohlenlage von 0,94 m unter N. W. noch nicht hatten, eine durchschnittliche Uebergangstiefe (τ_m) ermittelt.*)

Alsdann ist der Satz aufgestellt worden:

„Wenn der Strom in seinen zur Zeit vorhandenen Querprofilen beim niedrigsten Wasserstande eine durchschnittliche theoretische mittlere Tiefe = t_m besitzt und dabei auf den seichten Uebergängen der Fahrinne eine durchschnittliche Fahrwassertiefe = τ_m hervorbringt, welche um d hinter der verlangten Tiefe T zurückbleibt, so kann man annehmen, dass eine der Berechnung des Normalprofils zu Grunde gelegte theoretische mittlere Tiefe

$T = \tau_m + d$
 $t = t_m + d$

$t = t_m + d$

die verlangte Tiefe T auf den seichten Uebergangs-Stellen gewährleistet wird.“

Nach diesem Grundsätze sind die in der nachstehenden Tabelle ermittelten erforderlichen theoretischen mittleren Tiefen bei M. N. W. für die 17 Stromstrecken bestimmt worden. Dabei ist die in Spalte 4 angegebene erstrebte Tiefe aus der Bedingung hergeleitet worden, dass bei dem niedrigsten, im Laufe der letzten 10 Jahre eingetretenen Wasserstande auf den Uebergängen überall eine Tiefe von mindestens 0,94 m erzielt werden soll.

Tiefen bei M. N. W.

In der Strecke.	P e g e l bei	Pegelstand bei M. N. W. m	Auf den seichten Uebergängen			Theoretische mittlere Tiefe der Querprofile		
			erstrebte Tiefe T. m	vorhandene Tiefe im Mittel τ_m m	Unterschied d. m	vorhanden im Mittel t_m m	erforderlich $t = t_m + d$ m	in Rechnung gestellt t. m
I.	Mühlberg	0,68	1,15	0,94	0,21	1,44	1,65	1,60
II.	Torgau	0,48	1,05	1,05	—	1,70	1,70	—
III.	Mauken	0,70	1,21	1,01	0,20	1,58	1,78	—
IV.	Wittenberg	0,67	1,26	1,02	0,24	1,59	1,83	—
V.	Rosslau	0,27	1,42	1,11	0,31	1,62	1,93	—
VI.	Barby	0,65	1,33	1,11	0,22	1,71	1,93	1,95
VII.	„	0,65	1,33	1,18	0,15	1,86	2,01	2,00
VIII.	Magdeburg	0,72	1,29	—	—	—	—	—
IX.	Niegripp	0,59	1,39	1,20	0,19	1,70	1,89	—
X.	Ferchland	1,12	1,36	1,16	0,20	1,70	1,90	—
XI.	Hämerten und Sandau	30,03	1,31	—	—	—	—	—
		1,07	1,42	1,19	0,23	1,63	1,86	1,85
XII.	Wittenberge	0,64	1,52	1,25	0,27	1,84	2,11	—
XIII.	Lenzen	0,66	1,55	1,27	0,28	1,70	1,98	2,00
XIV.	Damnatz	0,03	1,60	1,34	0,26	1,88	2,14	—
XV.	Darchau	0,04	1,42	1,24	0,18	1,87	2,05	2,05
XVI.	Hohnstorf	0,20	1,45	1,25	0,20	1,89	2,09	2,10
XVII.	Artlenburg	0,22						

*Das Ergebnis müsste hier
 erforderte Tiefe 5 m
 auf die Breite zu
 Betrag fortgeführt?
 ferner mit der Breite
 müssen N. W. 2 Al. W. W.
 Höhe vermindert!?*

In der Strecke I (Mühlberg) ist statt der erforderlichen theoretischen mittleren Tiefe von 1,65 m nur eine solche von $t = 1,60$ m in Rechnung gestellt worden, weil man hier auf eine regelmässige Aufräumung einzelner durch den ungünstig treffenden Hochwasserstrom versandeter

Uebergangs-Stellen mittelst Dampfbagger rechnen muss.

2. Der Rauigkeits-Grad.

Die zweite Bedingung verlangt, dass die der Berechnung von Normal-Profilen zu Grunde zu legende mittlere Profilgeschwindigkeit (v) a) der Form der gewählten Profile, dem

*) Vergleiche die Wiederholung auf Seite 67.

Gefälle und der abzuführenden Wassermenge entspricht und

b) so gross ist, dass die vom Strome mitgeführten Geschiebe mit gleichmässiger Geschwindigkeit die Sohle entlang bewegt werden, ohne sich in Sandbänken ablagern zu dürfen.

In mathematischer Form wird die erste Forderung durch die bekannten Gleichungen

$$I \dots \dots \dots v = \frac{Q}{F} \text{ und}$$

$$II \dots \dots \dots v = K \cdot \sqrt{J \cdot t}$$

ausgedrückt, wenn man statt des mittleren hydraulischen Radius ($R = \frac{F}{p}$) die theoretische mittlere Tiefe ($t = \frac{F}{b}$) einführt, d. h. wenn man mit Rücksicht auf die verhältnissmässig grosse Strombreite den benetzten Umfang des Querprofils (p) mit der Wasserspiegelbreite (b) vertauscht.

Aus der Gleichung II ergibt sich, dass, abgesehen von dem Koeffizienten K die mittlere Profilvergeschwindigkeit bei bestimmtem relativen Gefälle J lediglich eine Funktion von t ist. In der richtigen Bestimmung des Koeffizienten K liegt aber die Erfüllung der oben genannten zweiten Forderung, welche verlangt, dass bei allen Wasserständen die Sohlengeschwindigkeiten in den einzelnen Punkten des Querprofils konstant bleiben. Leider ist die hydraulische Wissenschaft zur Zeit nicht so weit vorgeschritten, dass die Beziehungen zwischen der Sohlengeschwindigkeit und der mittleren Geschwindigkeit mit einiger Sicherheit bekannt sind, und es ist daher noch nicht möglich diese Forderung in strenger mathematischer Form in die Rechnung einzuführen; wenn aber überhaupt die Bedingung der konstanten Sohlen-Geschwindigkeit erfüllbar ist — und das Gegentheil ist bisher nicht bewiesen —, so werden dabei die mittleren Geschwindigkeiten bei zunehmenden Wassertiefen, d. h. höheren Wasserständen, stetig wachsen müssen. *)

Angenähert dürfte die Forderung erfüllt werden, wenn es gelingt, für die einzeln zu untersuchenden Wasserstände solche Querschnittsformen zu finden, welche gleichzeitig den in Bedingung 2 enthaltenen hydraulischen Gesetzen und der geometrischen Bedingung 4 entsprechen. Zunächst muss der Querschnitt für M. N. W. bestimmt werden und zwar ist es erforderlich die hierfür massgebende Grösse, d. i. die mittlere Geschwindigkeit v auf empirischem Wege mittelst des Koeffizienten K zu bestimmen. Die älte-

*) In dem wohl zuerst von Woltman untersuchten Normalprofile mit konstanter mittlerer Geschwindigkeit (vergleiche: Rühlmann's Hydromechanik § 138) würde die Sohlen-Geschwindigkeit nicht konstant bleiben, sondern wahrscheinlich bei höheren Wasserständen abnehmen; dies Profil ist für den vorliegenden Fall daher nicht verwendbar.

ren Hydrotekten nahmen auf Grund der ihnen zu Gebote stehenden Untersuchungen und Beobachtungen K als konstant an, wie z. B. Eytelwein in der bekannten Formel

$$v = 50,9 \sqrt{J \cdot R};$$

die neueren kamen dann allmählig zu der Erkenntniss, dass dieser Koeffizient wesentlich vom mittleren Radius bezw. von der theoretischen mittleren Tiefe abhängig sei, und stellten demgemäss aus Versuchen entsprechende Formeln auf, wie unter Anderen Darcy und Bazin und in neuester Zeit Harder. Aber auch die so zusammengestellten Koeffizienten stimmten nicht in allen Fällen mit den Resultaten der wirklich ausgeführten Geschwindigkeits-Messungen überein und es war erst die von den Ingenieuren Ganguillet und Kutter aufgestellte Formel, welche sich das Vertrauen der Hydrotekten erwarb. Dieselbe lautet:

$$v = \left[\frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0,00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{J}\right) \cdot \frac{n}{\sqrt{R}}} \right] \cdot \sqrt{J \cdot R}$$

Wie man sieht, ist K hier nicht allein von R abhängig, sondern noch von einer Grösse n , dem sogenannten Rauigkeits-Koeffizienten, dessen Werthe bei verschiedener Gestaltung der Kanalwände durch Versuche bestimmt wurde. Es ergab sich unter anderen, dass:

- $n = 0,017$ für Kanäle aus Bruchstein-Mauerwerk,
- $n = 0,025$ für Kanäle in Erde, sowie für Bäche und Flüsse und
- $n = 0,030$ für Gewässer mit groben Geschieben und mit Wasserpflanzen.

Zur Bestimmung von geeigneten mittleren Geschwindigkeiten für die Normalprofile d. h. zur Wahl angemessener Werthe für n war es zuerst nothwendig durch direkte Beobachtungen die zur Zeit an den einzelnen Stellen des Stromes bestehenden Koeffizienten K bezw. Rauigkeits-Koeffizienten n zu ermitteln.

Zu diesem Zwecke wurden bei Gelegenheit der Ausführung von zuverlässigen Konsumtions-Messungen die an der Messungs-Stelle vorhandenen relativen Gefälle durch möglichst genaues Nivellement festgestellt und sodann mit Benutzung der direkt gemessenen mittleren Geschwindigkeit und der mittleren Tiefe die Koeffizienten

$$K = \frac{v}{\sqrt{J \cdot t}}$$

berechnet, wovon sich die bezüglichen Werthe für n leicht ergaben. Bevor die Resultate dieser Rechnungen mitgetheilt werden, muss noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass die richtige Ermittlung der örtlichen Gefälle ausserordentlich schwierig ist.

Schon andere Hydrotekten haben festgestellt, dass das Gefälle im Stromstriche — und dieses müsste wohl der Rechnung zu Grunde gelegt werden — zuweilen nicht unwesentlich von dem

an den Ufern beobachteten Gefällen abweicht. Auch wenn man, wie üblich, dasselbe als arithmetisches Mittel aus den an beiden Ufern angeordneten Nivellements, welche fast immer, selbst in angenähert geraden Stromstrecken, etwas differieren, in die Berechnungen einführt, so ist ein Fehler doch keineswegs ausgeschlossen, weil einerseits der Wasserspiegel im Querprofile wohl selten eine gerade Linie ist, und andererseits die Höhe des Wasserspiegels an den Ufern durch die Unregelmässigkeiten derselben leicht beeinflusst wird. Mit Rücksicht auf die ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche gleichzeitig wieder eine Quelle von neuen Fehlern hervorrufen könnten, wurde von der Seitens Harlacher's versuchten Methode der direkten Gefälls-Ermittlung im Stromstriche selbst*) abgesehen und dafür, soweit es irgend thunlich war, das Gefälle an beiden Ufern auf 400 bis 1000 m Länge durch Nivellement von Spiegelpfählen, welche in Abständen von 40 bis 80 m gesetzt wurden, bestimmt. Die Ergebnisse sind nicht überall brauchbar gewesen, weil einerseits die Messungsstellen nur in we-

nigen Fällen in geraden Stromstrecken lagen und an den zu diesem Zwecke eigens ausgebauten Stellen die Uferdeckwerke bzw. Parallelwerke aus Sparsamkeits-Rücksichten zum Theil so kurz angelegt sind, dass durch dieselben zuweilen sogar eine Störung des vorher regelmässigen Gefälles hervorgerufen wurde. Man war daher genöthigt, die oberhalb und unterhalb der ausgebauten Stellen gelegenen Stromstrecken mit zu benutzen und da diese in den meisten Fällen mit Bühnen regulirt sind, entstand dadurch eine neue Reihe von Unregelmässigkeiten und Fehlern.

Nach dem Sinne der von Ganguillet und Kutter aufgestellten Formel soll der Rauigkeits-Grad n mindestens an jeder Messstelle für alle Gefälle und für die verschiedenen mittleren Tiefen konstant sein und zeigt sich dies auch angenähert bei einer Zahl der nachstehend mitgetheilten Beobachtungen.

Wo hingegen wesentliche Unterschiede auftreten, wird man mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen können, dass die Fehler vorwiegend in der Gefälle-Ermittlung zu suchen sind.

Die Versuche über den Rauigkeits-Grad.

№	Messungs- Stelle bei	№ der Mes- sung.	Beobachtetes relatives Gefälle J in mm pro 1 Km			Ge- messene mittlere Ge- schwin- digkeit v. m	Mittlere Tiefe des Mess- Profils t. m	Koeffi- zient K.	Rauigkeits- Grad n	
			am linken Ufer.	am rechten Ufer.	im Mittel.				im einzelnen.	im Mittel etwa.
1	Mühlberg (gekrümmte Strecke, das rechte Ufer konkav, Flussbett regelmässig, Sohle fest.)	VI.	100	84	92	0,585	2,02	43,0	0,0275	} 0,026
2		IV.	170	80	125	0,757	2,23	45,3	0,0263	
3		III.	153	89	121	0,805	2,42	47,0	0,0257	
4		II.	153	129	141	0,910	2,62	47,4	0,0257	
5		I.	187	91	139	1,041	2,98	51,3	0,0240	
6	Bartelswerder (zwischen langen Parallelwerken.)	I.	190	180	185	0,865	2,63	39,3	0,0315	?
7	Barby (gekrümmte Strecke, linkes Ufer konkav, Sohle bei Messung IV sehr beweglich.)	IV.	250	240	245	0,887	2,13	38,9	0,0302	} 0,029
8		III.	220	180	200	0,962	2,53	42,8	0,0283	
9		I.	134	220	177	0,976	2,78	44,0	0,0280	
10	Hämerten (gerade Strecke, bewegliche Sohle, links kurzes, rechts langes Deckwerk.)	b.	?	270	—	0,874	1,90	38,6	0,0297	} 0,029
11		XII.	?	180	—	0,820	2,21	41,1	0,0289	
12		X.	?	200	—	0,952	2,22	45,2	0,0259	
13		XI.	?	185	—	0,818	2,25	40,1	0,0297	
14	Lenzen (wenig gekrümmte Strecke, linkes Ufer konkav, bewegliche Sohle, links natürliches Ufer ohne Werke, rechts kurzes Deckwerk.)	VIII.	185	?	—	0,745	2,11	37,7	0,0310	} 0,031
15		VI.	182	?	—	0,780	2,21	38,9	0,0307	
16		VII.	180	?	—	0,750	2,24	37,4	0,0322	
17		IV.	165	?	—	0,850	2,52	41,7	0,0294	
18		I.	120	135	128	0,826	3,12	41,3	0,0311	
19		a.	125	130	128	0,848	3,17	42,1	0,0308	

*) Vergleiche die hydrometrischen Arbeiten in der Elbe bei Tetschen von Harlacher, Seite 3.

№	Messungs- Stelle bei	№ der Mes- sung.	Beobachtetes relatives Gefälle J in mm pro 1 Km			Ge- messene mittlere Ge- schwin- digkeit v. m	Mittlere Tiefe des Mess- Profils t. m	Koeffi- zient K.	Rauhigkeits- Grad n	
			am linken Ufer.	am rechten Ufer.	im Mittel.				im einzelnen	im Mittel etwa.
20	Darchau (gerade Strecke, Sohle beweglich, Thalweg auf dem linken Ufer.)	VII.	?	155	—	0,667	1,94	38,6	0,0302	} 0,030
21		VI.	?	160	—	0,696	2,02	38,7	0,0303	
22		IV.	?	145	—	0,774	2,55	40,3	0,0305	
23	Artlenburg (gerade Strecke, Sohle beweglich, Thalweg auf dem linken Ufer.)	IX.	95	95	95	0,569	2,19	39,5	0,0308	} 0,030
24		VIII.	85	95	90	0,568	2,23	40,0	0,0306	
25		VII.	95	?	—	0,587	2,29	39,9	0,0308	
26		V.	95	95	95	0,607	2,38	40,5	0,0306	
27		III.	90	96	93	0,640	2,48	42,1	0,0296	
28	II.	95	90	93	0,672	2,64	43,1	0,0293		

Die vorstehenden Ergebnisse sind in mancher Beziehung beachtenswerth:

Zunächst erkennt man, dass der Rauhigkeits-Grad im Allgemeinen für jede einzelne Messungs-Stelle angenähert konstant ist; so weit er aber variabel erscheint — so weit also die Formel von Ganguillet und Kutter noch Fehler enthält, — scheint es, dass derselbe mit wachsender mittlerer Tiefe etwas abnimmt, wogegen der Koeffizient K umgekehrt mit wachsendem t zunimmt.

Was die absolute Grösse von n betrifft, so ist dieselbe bei den untersuchten Wasserständen, welche im Allgemeinen zwischen S. W. und M. W. lagen, am kleinsten bei Mühlberg (0,026), wird — abgesehen von der einzelnen Untersuchung am Bartelswerder — bei Barby und Hämerten grösser (0,029), erreicht ihr Maximum bei Lenzen (0,031) und nimmt bei Darchau und Artlenburg den gleichen, übrigens bei allen Wasserständen nahezu konstanten Werth von 0,030 an. Wenn der Rauhigkeits-Grad lediglich von der Feinheit des Geschiebekorns abhängig wäre, so müsste er nach den unteren Stromstrecken hin abnehmen; es kommen aber bei der Elbe andere Umstände hinzu, wie der Ausbau der Ufer mit Bühnen und die im Flussbette befindlichen Sandbänke.

Bei der Betrachtung der vorstehend mitgetheilten Versuche ist zunächst der Einfluss der letzteren zu berücksichtigen. Im Durchstiche bei Mühlberg sind verhältnissmässig glatte, gleichmässige Ufer und eine feste, kaum bewegliche Sohle ohne Sandbänke, d. h. der Fluss ist dort kanalartig und der Rauhigkeits-Grad entsprechend klein = 0,026. Bei Barby und Hämerten ist die Sohle zwar etwas beweglich, der Strom hat dort aber noch keine regelmässig ausgebildeten und sich vorwärts bewegenden Sandbänke, der Stromstrich ist noch angenähert parallel den Ufern und der Rauhigkeitsgrad entsprechend grösser als bei Mühlberg = 0,029. Unterhalb der Einmündung der Havel beginnt

die Erscheinung der sich regelmässig in der Strom-Mitte fortbewegenden Sandfelder; der Stromstrich geht in sehr scharfgekrümmten Serpentinaen, die Sohle ist sehr beweglich; ausserdem ist auch an der Messstelle bei Vietz nur das rechte Ufer mit einem Deckwerke ausgebaut, während das linke noch seine natürlichen Unebenheiten (sehr steinig!) besitzt. Aus allen diesen Ursachen wird der Rauhigkeits-Grad noch grösser, als ihn Ganguillet und Kutter für Ströme mit groben Geschieben ermittelt haben, und wächst bis zu 0,031. Bei Darchau und Artlenburg ist vielleicht das Geschiebekorn etwas feiner; zum Theil sind auch die Serpentinaen des Thalwegs etwas schlanker und die Sandbänke weniger beweglich, so dass der Rauhigkeits-Grad von 0,030 begründet erscheinen dürfte. *)

Um über das Verhalten des Rauhigkeits-Grades noch weitere Aufklärung zu schaffen,

*) Auf der Tafel 18 sind die zu den vorstehenden Untersuchungen benutzten Querprofile bei Mühlberg, am Bartelswerder, bei Barby, bei Hämerten, unterhalb Lenzen (bei Vietz), bei Darchau und bei Artlenburg mitgetheilt worden; man erkennt daraus, welche namentlich auf den untern Stromstrecken recht ungünstig gestalteten Profile für die Ausführung der Konsumtions-Messungen benutzt werden mussten. Das Profil bei Mühlberg ist fest und unveränderlich. Aus den Profilen am Bartelswerder ersieht man klar, wie wenig die dort seit vielen Jahren vorhandenen langen Parallelwerke zur Ausbildung eines regelmässigen Bettes gewirkt haben; obwohl die Strecke durchaus gerade ist, befinden sich die grössten Tiefen vor den Uferwerken und wechselten sogar in der kurzen Zeit von 8 Monaten von einem Ufer zum andern. Die Ursache dieser Erscheinung ist unzweifelhaft in den zu steilen Böschungen der Parallelwerke zu suchen. Bei Barby (in einer Kurve gelegen) zeigt das Querprofil wenig Veränderungen; bei Hämerten ist die ausserordentlich starke Veränderung binnen 4 Monaten dadurch zu erklären, dass im Februar das Querprofil bei Hochwasser aufgenommen worden ist. Bei Lenzen und Artlenburg dürften die starken Veränderungen die oben ausgesprochene Ansicht über die Veranlassung zu der Höhe des Rauhigkeits-Grades wohl bestätigen, während für Darchau nur eine Peilung aus dem Sommer 1884 vorliegt.

wurde derselbe für einzelne Stromstrecken, deren Wassermengen mit hinreichender Zuverlässigkeit bekannt waren, derart berechnet, dass man aus den im Abschnitte IV zusammengestellten Querprofilen für M. N. W. die durchschnittliche mittlere Profilgeschwindigkeit, und darauf unter Zugrundelegung des im Abschnitte II ermittelten Durchschnittsgefälles den bezüglichen Koeffizienten K und schliesslich n bestimmt hat.

Beispielsweise beträgt für die Strecke I_u unterhalb Mühlberg die bei M. N. W. abgeführte Wassermenge 80,4 cbm, der durchschnittliche Flächen-Inhalt der gepeilten Querprofile für denselben Wasserstand 119,0 qm, die durchschnittliche mittlere theoretische Tiefe 1,40 m und das Durchschnittsgefälle $J = 0,000306$. Es ergibt sich:

$$v = \frac{Q}{F} = 0,675 \text{ m};$$

$$K = \frac{v}{\sqrt{J \cdot t}} = 32,61 \text{ und}$$

$$n = 0,0332.$$

In derselben Weise ergab sich:

für die Strecke am Bartelswerder (VI)	$n = 0,0325$
„ „ „ bei Barby (VII ^a)	$n = 0,0304$
„ „ „ „ (VII ^b)	$n = 0,0321$
„ „ „ „ Hämerten(XI)	$n = 0,0317$
„ „ „ „ Darchau (XI)	$n = 0,0354(?)$
„ „ „ „ Artlenburg(XVII)	$n = 0,0302.$

Diese Zahlen machen mehr oder weniger auf Zuverlässigkeit Anspruch, je nachdem sich die angestrebten und zu Grunde gelegten Durchschnitts-Gefälle dem zur Zeit wirklich vorhandenen Gefälle anschliessen; im Allgemeinen erkennt man aber, dass die Werthe für n grösser werden, als die oben mitgetheilten Versuche zeigen, ja selbst grösser als Ganguillet und Kutter für Gewässer mit groben Geschieben und mit Wasserpflanzen annahmen. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte in dem Umstande zu suchen sein, dass der Strom zum grössten Theile mittelst Buhnen ausgebaut ist, welche ihren Einfluss in den oberen Strecken von geringerer Breite mehr geltend machen als in den unteren, während hingegen bei den vorher ausgeführten Untersuchungen oben bei Mühlberg eine kanalartige Strecke benutzt worden ist. Dass die Ergebnisse für n ausserdem auch an sich verhältnissmässig so gross sind, erklärt sich zum grössten Theile wohl durch die grossen Unregelmässigkeiten der Flusssohle und der Ufer, welche durch die beweglichen Sandbänke und besonders durch die Buhnenköpfe hervorgebracht werden, und deren Einfluss auf n bedeutender als die Grösse des Geschiebekorns ist.

Nach diesen Erwägungen tritt die Frage auf: wie soll der Rauigkeits-Grad n für die Bestimmung der Normal-Profile gewählt werden? Dass die durch die oben mitgetheilten Rechnungen gefundenen Werthe für n nicht ohne Weiteres benutzt werden dürfen, leuchtet ein;

denn dieselben sind durch Umstände hervorgerufen, welche in dem Strome nach Herstellung und vollständigem Ausbau der fraglichen Normal-Profile nicht mehr vorhanden sein sollen. Die Sandbänke sollen verschwinden, der Thalweg soll in geraden Strecken in der Strommitte, parallel den Ufern liegen und der störende und hemmende Einfluss der Buhnenköpfe durch die schliessliche Verlandung bezw. Ausfüllung der Buhnen-Intervalle allmählig aufhören.

So grosse Werthe für n wie 0,031 bis 0,035 dürfen daher nicht gewählt werden. Andererseits kann man aber auch nicht einen völlig kanalartigen Ausbau ins Auge fassen, welchem ein Rauigkeits-Grad $n = 0,026$ entsprechen würde, so dass die passenden Grenzen für die Wahl von n zwischen 0,028 und 0,030 liegen werden.

Um ferner der oben erwähnten Veränderlichkeit von n bei verschiedenen Wasserständen d. h. bei wachsender Grösse der theoretischen mittleren Tiefe t Rechnung zu tragen, ist

$$\text{für G. W. } n = 0,028 \text{ und}$$

$$\text{„ M. N. W. } n = 0,030$$

der nachstehenden Rechnung zu Grunde gelegt und sind für die anderen Wasserstände als S. W. und M. W. die bezüglichen Werthe proportional ergänzt worden.

3. Die mittleren Geschwindigkeiten und Normalbreiten für M. N. W.

Nachdem in den beiden vorhergehenden Abschnitten für den mittleren niedrigsten Wasserstand die erforderliche theoretische mittlere Tiefe (t) sowie der entsprechende Rauigkeits-Grad ($n = 0,030$) ermittelt worden sind, sind für diesen Wasserstand auch die mittlere Profil-Geschwindigkeit (v), der entsprechende Flächen-Inhalt (F) und die Wasserbreite (b) ohne Weiteres bestimmt, soweit man für die einzelnen Strecken das relative Gefälle (J) und die bei M. N. W. abzuführende Wassermenge kennt.

Denn da nach der Formel von Ganguillet und Kutter:

$$1) K = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0,00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{J}\right) \frac{n}{\sqrt{t}}}$$

mit Einsetzung der Werthe für n, J und t bekannt ist, so hat man:

$$2) v = K \sqrt{J \cdot t}; \text{ hieraus}$$

$$3) F = \frac{Q}{v}, \text{ worin } Q \text{ die Wassermenge und}$$

$$4) b = \frac{F}{t}$$

Die Resultate dieser Rechnung sind nachstehend mitgetheilt, und zwar für die Strecken:

I^a. Von der sächsischen Grenze bis Mühlberg,

I^b. von Mühlberg bis zum Döbeltitzer Durchstiche,

- VI. von der Mulde-Mündung bis zur Saale-Mündung,
 VII^a von der Saale-Mündung bis unterhalb Frohse,
 VII^b von unterhalb Frohse bis Buckau,
 XI. von Tangermünde bis zur Havel-Mündung,
 XIII. von der „Garbe“ bis Dömitz (Elde-Mündung),
 XV. von der Jeetzel-Mündung bis zur Sude-Mündung,
 XVI. von der Sude-Mündung bis Lauenburg,
 XVII^a von Lauenburg bis Avendorf,
 XVII^b von Avendorf bis Geesthacht.

Für die anderen Strecken ist die Berechnung der Normalprofile nicht durchgeführt worden, weil

einerseits die Wassermengen dort nicht hinreichend bekannt sind und andererseits auch die relativen Gefälle (wie bei Torgau) noch besonders genau festgestellt werden müssen.

In die Tabelle sind für die 11 genannten Strecken zum Vergleiche auch die jetzt bei M. N. W. vorhandenen durchschnittlichen Flächen-Inhalte, Wasserbreiten, mittleren Tiefen und mittleren Geschwindigkeiten aufgenommen worden. Für die Strecke I^a und I^b sind die neuen Werthe auch versuchsweise für die Annahme bestimmt worden, dass die theoretische mittlere Tiefe $t = 1,50$ m sein soll, dass somit noch mehr auf die Unterstützung durch Baggern gerechnet wird.

Mittlere Geschwindigkeiten und Normalbreiten bei M. N. W.

№ der Strecke.	Zur Zeit vorhanden:				Erforderlich:				№ der Strecke.
	mittlere Wasser- breite m	mittlerer Flächen- Inhalt qm	durchschnittl. mittlere theo- retische Tiefe m	durchschnittl. mittlere Ge- schwindig- keit m	mittlere Geschwin- digkeit m	mittlere theore- tische Tiefe m	Flächen- Inhalt qm	Wasser- breite m	
I.	86,8	126,7	1,44	0,634	0,739	1,60	108,8	68,0	Ia.
					0,707	1,50	113,7	75,8	Ia.
VI.	139,7	238,9	1,71	0,631	0,815	1,60	98,2	61,4	Ib.
					0,779	1,50	103,2	68,8	Ib.
VII.	154,7	287,5	1,86	0,706	0,745	1,95	202,4	103,8	VI.
					0,753	2,00	269,6	134,8	VIIa.)
XI.	179,0	290,0	1,63	0,597	0,794	2,00	255,7	127,8	VIIIb.)
					0,693	1,85	244,7	132,3	XI.
XIII.	232,8	395,8	1,70	0,584	0,620	2,00	372,6	186,3	XIII.
XV.	254,7	476,8	1,87	0,498	0,624	2,05	380,4	185,5	XV.
XVI. XVII.)	278,9	527,0	1,89	0,470	0,661	2,10	374,7	178,4	XVI.
					0,532	2,10	465,4	221,6	XVIIa.)
					0,632	2,10	391,9	186,6	XVIIb.)

Man ersieht hieraus, wie in allen Strecken die Wasserbreiten bedeutend kleiner werden müssen, die mittleren Geschwindigkeiten hingegen mehr oder minder erheblich grösser werden, entsprechend den im Abschnitt II des ersten Theils mitgetheilten Durchschnittsgefällen. Behufs Aufstellung von speziellen Regulierungs-Projekten wird man natürlich sowohl die Gefälle wie die berechneten neuen Wasserbreiten allmählig in einander übergehen lassen, ja vielleicht an einzelnen Stellen einen vollständigen Ausgleich der Gefälle anstreben. Bei Strecke XVII^a fällt es z. B. auf, dass die mittlere Geschwindigkeit um 10 cm kleiner ist als in der folgenden Strecke XVII^b und es entsteht die Frage, ob hierbei auf eine gleichmässige Geschiebe-Bewegung zukünftig zu rechnen ist. Dagegen ist zu bemerken, dass innerhalb der Strecke XVII^a (von Lauenburg bis Avendorf) eine grössere mittlere Profil-Geschwindigkeit nur durch die Vermehrung des relativen Gefälles zu erreichen ist, dass heisst, man müsste

das Gefälle innerhalb der drei Strecken XVI, XVII^a und XVII^b (von der Sude-Mündung bis Geesthacht) völlig ausgleichen. Während dieselben zur Zeit zu bezw. 0,000132, 0,000083 und 0,000120 ermittelt sind, ergibt sich das ausgeglichene Gefälle = 0,000116. Berechnet man hierfür unter Zugrundelegung des Artlenburger Pegels die erforderlichen mittleren Geschwindigkeiten, Flächen-Inhalte und Wasserbreiten, so erhält man:

$$v = 0,620 \text{ m}$$

$$F = 399,5 \text{ qm}$$

$$b = 190,0 \text{ m,}$$

wobei die theoretische mittlere Tiefe von $t = 2,10$ m beibehalten worden ist. *)

*) Aehnliche Ausgleichungen müssen ausserdem überall da angestrebt werden, wo das Gefälle in der Richtung stromab zunimmt (vergl. die Tabelle auf Seite 13); so auch z. B. in den Strecken Ia und Ib bei Mühlberg. Nur auf diese Weise dürfte es zum Zweck der gleichmässigen Geschiebe-Abführung möglich sein, eine von der sächsischen

Zum Schluss dieses Abschnitts mag noch erwähnt werden, dass die in der Tabelle ermittelten neuen Wasserbreiten auch bei den oberen Stromstrecken immerhin noch so gross sind, dass sie den Schifffahrts-Betrieb in keiner Weise behindern; es ist hiermit also die am Anfang dieses Theils unter 3 aufgeführte Bedingung der nöthigen Breite der Fahrstrasse erfüllt.

4. Die Form der Normal-Profile.

Die im vorstehenden Abschnitte berechneten erforderlichen mittleren Geschwindigkeiten, Flächen-Inhalte und Wasserbreiten für M. N. W. sind von der Form des Querschnitts zunächst völlig unabhängig, soweit nur der Bedingung genügt wird, dass

$$\frac{F}{b} = t$$

bleibt, was im Allgemeinen durch jede beliebige geometrische Figur geleistet werden kann.

Berechnet man aber weiter in derselben Weise die erforderlichen Abmessungen für S. W., G. W. und M. W., so muss die Form der Querschnitte der Art gewählt werden, dass sich dieselben in ihren Sohlenlinien decken, d. h. die oben unter 4 aufgestellte geometrische Bedingung erfüllt wird.

Mit Rücksicht darauf, dass die für die Bestimmung der Querschnitts-Dimensionen besonders wesentlichen Grössen t und n nur empirisch bestimmt und daher in jedem Falle mehr oder weniger mit Fehlern behaftet sind, wurde davon Abstand genommen, die geeignete Form der Normalprofile auf theoretischem Wege festzustellen, welcher überdies — wie Versuche gezeigt haben — bei Einsetzung der verwickelten Formel von Ganguillet und Kutter zu kaum auflösbaren mathematischen Ausdrücken führt. *)

Grenze bis zum Fluthgebiete stetig allmählich abnehmende Sohlengeschwindigkeit zu erreichen. Ob und mit welchen Mitteln solche Gefälls-Ausgleichungen aber überhaupt ausführbar sind, bleibt an dieser Stelle zunächst eine offene Frage.

*) Im Hefte VI des Jahrganges 1884 der Zeitschrift für Bauwesen hat der Regierungs-Baumeister Mau in Minden eine Abhandlung „Das Normalprofil für Flüsse“ veröffentlicht, in welcher er die vorliegende Frage auf rein mathematischem Wege zu lösen versucht. Die Ergebnisse der dort mitgetheilten Untersuchungen konnten jedoch für die Elbe nicht verwerthet werden, weil einerseits in den Gesetzen für die Form der Profil-Kurve nicht die Bedingung der erforderlichen Tiefe auf den Uebergängen, bezw. einer bestimmten theoretischen mittleren Tiefe bei Niedrigwasser enthalten ist und andererseits die unter No. 6 aufgestellte Gleichung:

$$C = C_1 \cdot x^{m_1}$$

zu Bedenken Veranlassung gab.

Mau macht dabei die Voraussetzung, dass der Koeffizient C der allgemeinen Geschwindigkeits-Formel (in dieser Schrift mit K bezeichnet) mit der Wassertiefe x wachse.

Von rein mathematischem Standpunkte ist zunächst der Einwand zu erheben, dass die gewählte Form für

Es wurde vielmehr die Form einer einfachen quadratischen Parabel mit senkrechter Axe gewählt, welche einerseits die Rechnung wesentlich vereinfacht und andererseits der fraglichen geometrischen Bedingung in einzelnen Strecken recht gut, in anderen wenigstens mit einer Annäherung genügt, welche für den vorliegenden praktischen Zweck als hinreichend erachtet werden kann. Die den verschiedenen Wasserständen entsprechenden Querschnitts-Flächen in Parabelform sind auf Tafel 19 dabei so in einander gelegt worden, dass sie sich in ihrem Scheitel, d. i. im tiefsten Punkte der Sohle berühren; da aber im Allgemeinen die Parabeln sämtlich verschiedene Parameter haben, so fallen die Flächen im Uebrigen meistens nicht zusammen. Besonders die für den Querschnitt bei M. N. W. benutzte Parabel hat fast überall mit Ausnahme der gut übereinstimmenden Profile in Strecke VI, VII^a, VII^b (Pegel zu Barby) und angenähert XIII (Pegel zu Lenzen) einen verhältnissmässig kleinen Parameter, so dass die ganze Fläche desselben innerhalb der Querschnitte für S. W., G. W. und M. W. liegt.

Um eine bessere Uebereinstimmung zu erzielen, sind mehrfache Versuche mit andern Querschnittsformen, wie Dreieck, Trapez und parabolischen Kurven höherer Ordnung gemacht worden, ohne dass hierdurch die Ergebnisse günstiger wurden. Es scheint somit, dass es unter den gegebenen Verhältnissen, namentlich bei der Un-

diesen Erfahrungs-Koeffizienten kein konstantes Glied enthält und es erscheint eine allgemeinere Gleichung, wie etwa:

$$C = a + b \cdot x + c \cdot x^2,$$

von welcher annäherungsweise auch das letzte Glied fortgelassen werden könnte, den seitherigen Anschauungen und Erfahrungen der Hydrotekten viel entsprechender.

Sodann aber ist überhaupt die Berechtigung der Annahme anzuzweifeln, dass der Koeffizient C mit der Wassertiefe wachsen soll, während alle bis jetzt bekannt gewordenen Versuche und Beobachtungen seine Abhängigkeit vom Gefälle und namentlich von dem hydraulischen Radius $\left(R = \frac{F}{p}\right)$ ergeben haben.

Will man, um auflösbare Gleichungen zu erhalten, von der Einführung des letzteren Abstand nehmen, so könnte man richtiger C als eine Funktion von dem benutzten Umfange p oder der Wasserbreite y einführen, weil die Grösse von R durch dieselbe wesentlich bedingt ist.

In diesen Ursachen ist wohl die Erklärung dafür zu suchen, dass es diesseits nicht gelungen ist, die grosse Zahl der an der Elbe gemachten Beobachtungen über das Verhalten des fraglichen Koeffizienten auch nur angenähert in die Form:

$$C = C_1 \cdot x^{m_1} \text{ oder } = C_1 \cdot x^{\frac{1}{2}}$$

zu bringen.

Das Resultat der Gleichung No. 22

$$R = \frac{2}{2n-1} \cdot x$$

dürfte lediglich als die Folge der ersten Voraussetzung (in No. 6) anzusehen sein und daher wohl bei richtigen Normal-Profilen zutreffen, nicht aber bei Querprofilen im unregulirten Strome, aus welchen man vorher durch direkte Messungen die wahrscheinlichsten Werthe für den Koeffizienten C ermitteln muss.

sicherheit des eingeführten Rauigkeits-Grades keine Form von stetigen Querschnitten geben dürfte, welche den Anforderungen der Tiefen und Geschwindigkeiten bei allen Wasserständen und den zur Zeit bestehenden Abfluss-Gesetzen völlig entspricht.

Für die beiden Mühlberger Strecken (I^a und I^b) ist — wie schon oben erwähnt — versuchsweise eine noch kleinere theoretische Tiefe (t = 1,50 m) in die Rechnung eingeführt worden, als sich aus der Bedingung der vertragsmässigen Minimaltiefe ergab und zeigt es sich hierbei, dass bei der kleineren theoretischen mittleren Tiefe die

den einzelnen Wasserständen entsprechenden Parabel-Flächen etwas näher aneinanderkommen. Hält man dies geringere Mass von t = 1,50 m fest, so muss man die Voraussetzung machen, dass die voraussichtlich auf den Uebergangs-Stellen eintretende zu geringe Fahrwassertiefe durch regelmässige Baggerungen verbessert wird.

Der für die Berechnung eingeschlagene Weg ist folgender:

Aus dem dritten vorstehenden Abschnitte sind für M. N. W.:

- die mittlere Geschwindigkeit = v,
- die theoretisch mittlere Tiefe = t,

Zusammenstellung der

1.	2.			3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
№ der Strecke.	Wasserstände			Wasser- menge Q cbm	Theore- tische mittlere Tiefe t m	Höhe über der Sohle h m	Relatives Durch- schnitts-Ge- fälle J	Rauhig- keits- Grad n	Koëffi- zient K	Mittlere Ge- schwin- digkeit v m
	bei	m								
Ia.	Mühlberg	M.N.W.	0,68	80,4	1,60	2,40	0,000250	0,0300	36,96	0,739
		S. W.	1,51	198,6	2,15	3,23		0,0284	40,82	0,947
		G. W.	1,72	234,3	2,29	3,44		0,0280	42,15	1,007
		M. W.	1,94	274,1	2,44	3,66		0,0276	43,16	1,060
Ia.	Mühlberg	M.N.W.	0,68	80,4	1,50	2,25	0,000250	0,0300	36,46	0,707
		S. W.	1,51	198,6	2,05	3,08		0,0284	40,81	0,922
		G. W.	1,72	234,3	2,19	3,29		0,0280	41,82	0,979
		M. W.	1,94	274,1	2,34	3,51		0,0276	42,88	1,038
Ib.	Mühlberg	M.N.W.	0,68	80,4	1,60	2,40	0,000306	0,0300	36,86	0,815
		S. W.	1,51	198,6	2,15	3,23		0,0284	40,98	1,049
		G. W.	1,72	234,3	2,29	3,44		0,0280	41,98	1,112
		M. W.	1,94	274,1	2,44	3,66		0,0276	42,95	1,172
Ib.	Mühlberg	M.N.W.	0,68	80,4	1,50	2,25	0,000306	0,0300	36,46	0,779
		S. W.	1,51	198,6	2,05	3,08		0,0284	40,67	1,017
		G. W.	1,72	234,3	2,19	3,29		0,0280	41,67	1,079
		M. W.	1,94	274,1	2,34	3,51		0,0276	42,69	1,140
VI.	Barby	M.N.W.	0,65	150,8	1,95	2,93	0,000191	0,0300	38,61	0,745
		S. W.	1,45	276,6	2,48	3,72		0,0284	42,48	0,922
		G. W.	1,67	313,4	2,63	3,95		0,0280	43,47	0,974
		M. W.	1,94	359,8	2,81	4,22		0,0275	44,67	1,032
VIIa.	Barby	M.N.W.	0,65	203,0	2,00	3,00	0,000188	0,0300	38,83	0,753
		S. W.	1,45	357,5	2,53	3,80		0,0284	42,65	0,930
		G. W.	1,67	405,3	2,68	4,02		0,0280	43,65	0,979
		M. W.	1,94	466,5	2,86	4,29		0,0275	44,82	1,040
VIIb.	Barby	M.N.W.	0,65	203,0	2,00	3,00	0,000210	0,0300	38,74	0,794
		S. W.	1,45	357,5	2,53	3,80		0,0284	42,52	0,982
		G. W.	1,67	405,3	2,68	4,02		0,0280	43,50	1,031
		M. W.	1,94	466,5	2,86	4,29		0,0275	44,66	1,094

der erforderliche Flächeninhalt = F,
die erforderliche Wasserbreite = b,
bekannt. Unter Zugrundelegung einer einfachen quadratischen Parabel ist deren Flächen-Inhalt, bekanntlich:

$$F_1 = \frac{1}{2} \cdot b_1 \cdot h_1$$

worin h₁ die Höhe im Scheitel bezeichnet; da ferner

$$F_1 = b_1 \cdot t_1$$

sein soll, so ergibt sich:

$$h_1 = \frac{1}{2} \cdot t_1$$

Bezeichnet man mit Δ₁ den Höhen-Unterschied der Pegelstände von M. N. W. und S. W., so

wird für die dem letztgenannten Wasserstande entsprechende Parabelfläche

$$h_2 = h_1 + \Delta_1$$

und dementsprechend

$$t_2 = \frac{2}{3} \cdot h_2,$$

woraus sich die erforderlichen Werthe für k₂, v₂, F₂ und b₂ in der oben angegebenen Weise ohne Weiteres ergeben.

Dasselbe Verfahren wird für die anderen Wasserstände G. W. und M. W. angewendet und sind die Resultate der bezüglichen Rechnungen in nachstehender Tabelle zusammengestellt, während die Normal-Profile auf Tafel 20 dargestellt sind.

Rechnungs-Ergebnisse.

10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.		
Flächen- Inhalt F qm	Wasser- Breite b m	Jetzige Normal- Breite m	Der projektirten Normal-Profile:						Die Wasserspie- gel werden sich heben oder senken etwa um cm		
			Wasser- Breite m	Flächen- Inhalt qm	mittlere theore- tische Tiefe m	mittlere Ge- schwin- digkeit m	abführ- bare Wasser- menge cbm	Büschen- gen etwa			
108,8	68,0		75,8	119,7	1,58	0,730	87,4	} 1 : 12	senken	6	
209,7	97,5								heben	24	
232,7	101,6										
257,1	105,4	100	106	234,3	2,21	0,997	233,6				
113,7	75,8										
215,4	105,1										
239,2	109,2										
264,1	112,9										
98,2	61,4		68,2	105,7	1,55	0,799	84,5	} 1 : 11	senken	3	
189,3	88,0								heben	26	
210,7	92,0										
233,9	95,9	100	96	209,3	2,18	1,09	228,1				
103,2	68,8										
195,2	95,2										
217,1	99,1										
240,4	102,7										
202,4	103,8		104,2	202,4	1,94	0,741	150,0	} 1 : 10	heben	1	
300,0	121,0								heben	1	
321,8	122,4										
348,6	124,1	150	130	353,4	2,72	1,013	358,0				
269,6	134,8		134,2	269,6	2,01	0,754	203,3	} unten 1 : 15	—	—	
384,4	151,9								} oben 1 : 10	senken	5
414,0	154,5										
448,6	156,8	170	160	459,3	2,87	1,041	478,2				
255,7	127,8		128,2	255,7	1,99	0,790	202,0	} unten 1 : 15		heben	1
365,1	144,3								} oben 1 : 10	senken	4
394,3	147,1										
427,8	149,4	170	154	437,7	2,84	1,090	477,1				

1.	2.		3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
№ der Strecke.	Wasserstände		Wasser- menge Q cbm	Theore- tische mittlere Tiefe t m	Höhe über der Sohle h m	Relatives Durch- schnitts-Ge- fälle J	Rauhig- keits- Grad n	Koëff- zient K	Mittlere Ge- schwin- digkeit v m	
										bei
XI.	Hämerten	M.N.W.	30,03	169,6	1,85	2,78	0,000177	0,0300	38,27	0,693
		S. W.	30,77	331,6	2,34	3,52		0,0286	41,88	0,854
		G. W.	31,07	409,9	2,54	3,82		0,0280	43,31	0,916
		M. W.	31,27	465,1	2,68	4,02		0,0276	44,29	0,966
XIII.	Lenzen	M.N.W.	0,66	231,0	2,00	3,00	0,000125	0,0300	39,26	0,620
		S. W.	1,34	392,3	2,45	3,68		0,0288	42,46	0,743
		G. W.	1,75	499,7	2,73	4,09		0,0280	44,44	0,822
		M. W.	1,99	565,7	2,89	4,33		0,0276	45,48	0,864
XV.	Darchau	M.N.W.	0,04	237,4	2,05	3,08	0,000120	0,0300	39,52	0,624
		S. W.	0,72	426,7	2,50	3,75		0,0286	42,99	0,748
		G. W.	1,01	519,4	2,70	4,05		0,0280	44,43	0,804
		M. W.	1,27	608,2	2,87	4,31		0,0275	45,60	0,848
XVI.	Hohnstorf	M.N.W.	0,20	247,7	2,10	3,15	0,000132	0,0300	39,60	0,661
		S. W.	0,86	425,3	2,54	3,81		0,0287	42,81	0,783
		G. W.	1,25	554,9	2,80	4,20		0,0280	44,55	0,855
		M. W.	1,54	639,1	2,99	4,49		0,0274	45,94	0,914
XVIIa.	Artlenburg	M.N.W.	0,22	247,7	2,10	3,15	0,000083	0,0300	40,28	0,532
		S. W.	0,86	425,3	2,53	3,79		0,0287	43,67	0,633
		G. W.	1,26	554,9	2,79	4,19		0,0280	45,55	0,692
		M. W.	1,50	639,1	2,95	4,43		0,0274	46,95	0,732
XVIIb.	Artlenburg	M.N.W.	0,22	247,7	2,10	3,15	0,000120	0,0300	39,73	0,632
		S. W.	0,86	425,3	2,53	3,79		0,0287	42,93	0,747
		G. W.	1,26	554,9	2,79	4,19		0,0280	44,70	0,818
		M. W.	1,50	639,1	2,95	4,43		0,0274	46,03	0,865
XVI. bis XVIIb.	Artlenburg	M.N.W.	0,22	247,7	2,10	3,15	0,000116	0,0300	39,77	0,620
		S. W.	0,86	425,3	2,53	3,79		0,0287	42,91	0,734
		G. W.	1,26	554,9	2,79	4,19		0,0280	44,79	0,806
		M. W.	1,50	639,1	2,95	4,43		0,0274	46,11	0,853

Die Spalten 3 bis 11 der vorstehenden Tabelle enthalten die bezüglichen Werthe für die theoretisch als Parabelflächen bestimmten Normalprofile. Den in der Spalte 11 enthaltenen, theoretisch ermittelten Wasserbreiten sind in der Spalte 12 die bisher ausgebauten Wasserbreiten zum Vergleiche gegenüber gestellt worden, wobei bemerkt werden muss, dass diese letztgenannten innerhalb der oberen Stromstrecken (etwa I bis XIII) in der Höhe von M. W., in den unteren hingegen in der Höhe von G. W. angenommen sind. Auf Tafel 19 sind nach den Ergebnissen in den Spalten 5 bis 10 die theoretischen Normalprofile für M. N. W. und für M. W. (in gleichem Massstabe für Höhen und Längen) aufgetragen und dabei zugleich der

Unterschied mit den bestehenden Verhältnissen ersichtlich gemacht worden. Diese Normalprofile sind dabei zunächst symmetrisch geformt angenommen; bei einer praktischen Verwerthung derselben wird man diese Form aber mit Rücksicht auf die Interessen der Schifffahrt nur in geraden Stromstrecken einführen können und sie in Kurven derartig abändern, dass die Böschungen an dem konkaven Ufer erheblich steiler, an dem konvexen dagegen entsprechend flacher werden. Diese für das konkave Ufer zu wählenden steileren Böschungen entsprechen auch durchaus dem natürlichen Verhalten des Stromes, welcher in Folge der zentrifugalen Bewegung des Wassers in den Kurven die grösseren Tiefen in der Nähe des konkaven Ufers zeigt und damit, entsprechend

10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
Flächen- Inhalt F qm	Wasser- Breite b m	Jetzige Normal- Breite m	Der projektirten Normal-Profile:						Die Wasserspie- gel werden sich heben oder senken etwa um cm	
			Wasser- Breite m	Flächen- Inhalt qm	mittlere theore- tische Tiefe m	mittlere Ge- schwin- digkeit m	abführ- bare Wasser- menge cbm	Böschun- gen etwa		
244,7	132,3		137,8	248,0	1,80	0,677	167,9	1 : 17	heben	1
388,3	165,9									
446,5	175,8									
481,5	179,7	188,0	180	445,0	2,47	0,913	406,3		heben	21
372,6	186,3		186,4	372,8	2,00	0,620	231,1	1 : 16	—	—
528,0	215,5									
607,9	222,7									
650,5	225,1	245,0	229,0	649,0	2,83	0,852	552,9		heben	5
380,4	185,5		198,4	396,8	2,00	0,600	231,1	1 : 21	heben	3
570,4	228,2									
646,0	239,2	271,0								
717,2	249,9		250	672,5	2,69	0,792	532,6		heben	22
374,7	178,4		186,4	382,1	2,05	0,650	248,4	1 : 20	—	—
543,2	213,8	von 233 bis 290 bis 266 bis 257 und bis 238								
649,0	231,8									
699,2	233,8		240	667,8	2,78	0,871	582,7		heben	16
465,4	221,6			234,6	480,9	2,05	0,520	250,7	1 : 24	senken
671,9	265,5									
801,9	287,4	von 238 bis 290								
873,1	296,0		296	833,3	2,82	0,710	591,6	heben		13
391,9	186,6		194,6	398,9	2,05	0,624	248,9	1 : 20	senken	1
569,3	228,0									
678,4	243,1	290,0								
738,8	250,5		251	684,0	2,72	0,821	561,6		heben	22
399,5	190,0		197,6	405,1	2,05	0,611	247,5	1 : 22	—	—
579,4	229,5									
688,4	246,7	von 233 bis 238 bis 290								
749,2	254,0		254	694,1	2,73	0,806	559,4		heben	23

dem Kurvenradius, die Böschungen für konkaves wie für konvexes Ufer andeutet. In den Kurven muss daher die den Normalprofilen zu Grunde gelegte quadratische Parabel in eine andere parabelähnliche Kurve übergehen, deren steiler Schenkel sich nach der konkaven, deren flacher Schenkel sich nach der konvexen streckt.

Auf der Tafel 20 sind die Ergebnisse der Spalten 5 bis 10 in ganzem Umfange (in einem im Verhältniss der Länge zur Höhe von 1 : 5 verzerrten Massstabe) dargestellt und es ist dabei zugleich der Versuch gemacht worden, mit möglichster Annäherung an die theoretisch ermittelten Werthe, in rothen Linien für die praktische Ausführung geeignete Normalprofile aufzustellen. Es sind dabei überall die gekrümmten

Begrenzungen durch gerade Linien in angemessenen Neigungen ersetzt und die Profile mit wenigen Ausnahmen als Trapeze geformt worden.

Um den nöthigen Ausgleich zwischen den theoretischen und praktischen Profilen herzustellen, was — wie ein Blick auf Tafel 20 lehrt — mit Ausnahme der Strecken VI, VIIa und VIIb von der Mulde-Mündung bis Buckau, erhebliche Schwierigkeiten machte, ist in den meisten Fällen folgender Weg eingeschlagen worden:

Von den Endpunkten der für M. W. berechneten und, nach bewirkter Abrundung, beibehaltenen Wasserbreiten wurden die Böschungslinien unter Zugrundelegung abgerundeter Neigungsverhältnisse angenähert tangential an die für M. N. W. erforderlichen Parabelflächen ge-

zogen, wodurch neue Masse für die Wasserbreiten bei M. N. W. entstanden. Beispielsweise wurde in dem Normalprofil für die Strecke XVI bis XVIIb von der Sude-Mündung bis Geesthacht (mit ausgeglichenem Gefälle) die halbe Wasserbreite bei M. W. von 127,0 m, wie sie auch die theoretische Berechnung ergab, beibehalten und dann mit Zugrundelegung einer Böschung von 1 : 22 für M. N. W. die halbe Wasserbreite zu:

$$127,0 - 22 \cdot (1,50 - 0,22) = 98,8 \text{ m}$$

bestimmt, welche um 3,8 m grösser ist, als die theoretisch ermittelte halbe Breite von 95,0 m.

Zur weiteren Bestimmung des Profils für M. N. W. wurde in erster Linie dahin gestrebt, die theoretisch mittlere Tiefe und damit auch die mittlere Profilvergeschwindigkeit so beizubehalten, wie sie theoretisch erforderlich ist.

Damit bei der neuen Breite von $2 \cdot 98,8 = 197,6$ m die theoretisch mittlere Tiefe $t = 2,10$ m bleiben kann, muss der Flächeninhalt $= 197,6 \cdot 2,10 = 415,0$ qm gemacht werden, was durch eine entsprechend tiefe Lage der wagerecht angenommenen Sohlenlinie wohl erreicht werden kann; mit t bleibt alsdann auch die mittlere Geschwindigkeit $v = 0,620$ m unverändert, so dass dieser Querschnitt eine Wassermenge von:

$$415,0 \cdot 0,620 = 257,3 \text{ cbm}$$

in der Sekunde abführen würde, während bei M. N. W. ($= 0,22$ m am Pegel zu Artlenburg) nach dem zur Zeit bestehenden Abflussgesetze nur 247,7 cbm abzuführen sind. Da nach diesem erwähnten Abflussgesetze:

$$Q = 105,4 (H + 1,45)^{1,666}$$

der Wassermenge $Q = 257,7$ cbm zur Zeit ein Pegelstand von $H = 0,26$ m entspricht, so würde durch den Ausbau eines Profils für M. N. W. von 197,6 m Breite, 2,10 m theoretisch mittlere Tiefe und 415,0 qm Fläche in Zukunft eine Senkung des M. N. W.-Spiegels um etwa $0,26 - 0,22 = 0,04$ m bewirkt werden. Eine Senkung des Niedrigwasser-Spiegels scheint aber sowohl in Rücksicht auf die Landwirtschaft als auch deshalb durchaus nicht wünschenswerth, weil dadurch die mittlere theoretische Tiefe und auch die Fahrwasser-Tiefe auf den Uebergängen um ange-nähert dasselbe Mass von 0,04 m abnehmen würde.

Es lässt sich das Mass der Spiegelsenkung allerdings nur angenähert berechnen, weil eintretenden Falls auch eine kleine Aenderung des relativen Gefälles zu erwarten steht, wodurch die Verhältnisse wiederum — wenn auch nur unwesentlich — etwas anders werden.

Nach diesen Erwägungen wurde in dem besprochenen Beispiel für M. N. W. ein solcher Querschnitt durch Versuch bestimmt, welcher sehr angenähert dieselbe Wassermenge abführt, wie sie der theoretischen Untersuchung zu Grunde gelegt war. Allerdings konnte dies nur mit Verringerung der theoretischen mittleren Tiefe t von 2,10 m auf 2,05 m geschehen; der Flächeninhalt ist demnach:

$$197,6 \cdot 2,05 = 405,1 \text{ qm}$$

und die mittlere Geschwindigkeit ergibt sich entsprechend dem kleineren t unter Beibehaltung von $n = 0,030$ und $J = 0,000116$ zu $v = 0,611$ m. Hierdurch wird die von diesem Profile abführbare Wassermenge

$$Q = 0,611 \cdot 405,1 = 247,5 \text{ cbm,}$$

während das Abflussgesetz für M. N. W. 247,7 cbm ergibt, so dass eine merkliche Spiegel-Veränderung nicht zu erwarten steht.

Für das Mittelwasser-Profil ergibt sich alsdann:

$$F = 405,1 + (127 + 98,8) (1,50 - 0,22) = 694,1 \text{ qm}$$

also um $749,2 - 694,1 = 55,1$ qm kleiner als nach der theoretischen Berechnung; dementsprechend wird auch t und v verhältnissmässig kleiner und die Abflussmenge

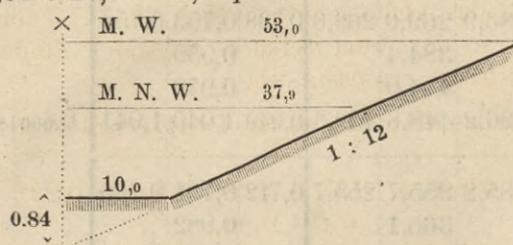
$$Q = 694,1 \cdot 0,806 = 559,4 \text{ cbm,}$$

während nach dem zur Zeit bestehenden und der Rechnung zu Grunde gelegten Abflussgesetze bei M. W. 639,1 cbm abgeführt werden. Die Wassermenge von 559,4 cbm entspricht nach dem erwähnten Gesetze zur Zeit einem Pegelstande von $+ 1,27$ m, so dass nach Ausführung des fraglichen Normalprofils der Mittelwasser-Stand sich um $1,50 - 1,27 = 0,23$ m heben würde.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, bezw. die Abmessungen für die projektirten praktischen Normalprofile sind in den Spalten 13 bis 19 zusammengestellt und es zeigt sich daraus, dass unter möglichster Beibehaltung des Wasserspiegels bei M. N. W. fast durchweg eine Hebung des Mittelwasser-Spiegels hervorgebracht wird.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die für die Mühlberger Strecken projektirten Normalprofile: Da die Formen der theoretischen Parabelflächen für M. N. W. und für M. W. dort ausserordentlich von einander abweichen, so sind die Normalprofile als Dreiecke mit Böschungen von 1 : 12, bezw. 1 : 11 gedacht worden, um die theoretisch erforderliche — verhältnissmässig geringe — Wasserbreite für M. N. W. nicht zu sehr zu vergrössern und dabei doch eine möglichst grosse Querschnitts-Fläche für die Abführung des Mittelwassers zu erhalten. Dadurch sind allerdings die Querschnitts-Flächen für M. N. W. grösser geworden, als theoretisch ermittelt war, so dass eine Senkung des Niedrigwasser-Spiegels von 6, bezw. 3 cm zu erwarten steht, während sich Hebungen des Mittelwasser-Standes von etwa 24, bezw. 26 cm nicht vermeiden lassen. Trotz dieser sowohl für die Schifffahrt wie für die Landwirtschaft nachtheiligen Veränderung des bestehenden Abfluss-Gesetzes können aber die projektirten dreieckigen Querschnitte kaum für die praktische Ausführung geeignet genannt werden, weil ihre Form schwer herzustellen und noch schwerer zu erhalten sein dürfte.

Führt man versuchsweise bei der Strecke I^a unter Beibehaltung der Wasserbreiten für M. N. W. und M. W. sowie des Böschungsverhältnisses von 1 : 12 eine wagerechte Sohlenlinie von etwa 20 m Länge ein (in untenstehender Skizze), so werden dadurch die Querschnitts-Flächen um $0,84 \cdot 10,0 = 8,4$ qm vermindert.



Für M. N. W. wird: $F = 119,7 - 8,4 = 111,3$ qm und demnach die mittlere theoretische Tiefe

$$t = \frac{111,3}{2 \cdot 37,9} = 1,47 \text{ m anstatt } = 1,60 \text{ m,}$$

wie es theoretisch zum Zweck der Erreichung der angestrebten Tiefe auf den Uebergängen erforderlich ist. Diesem kleineren t entsprechend wird die mittlere Geschwindigkeit (unter Beibehaltung von $n = 0,030$ und $J = 0,000250$) $v = 0,690$ m, so dass der oben dargestellte trapezförmige Querschnitt bei M. N. W. nur eine Wassermenge von

$$Q = 0,690 \cdot 111,3 = 76,8 \text{ cbm}$$

abführen könnte, welcher Wassermenge nach dem zur Zeit bestehenden Abfluss-Gesetze ein Pegelstand von 0,65 m entspräche, d. h. es würde eine Spiegel-Hebung um $0,68 - 0,65 \text{ m} = 0,03 \text{ m}$

zu erwarten sein. Da das Normalprofil für M. W. gleichfalls 8,4 qm Querschnitt verlieren würde, so lässt sich auf ähnliche Weise für diesen Wasserstand eine wahrscheinliche Hebung des Spiegels um 0,31 m berechnen.

Man erkennt aus dieser Betrachtung, dass die projektirten dreieckigen Profile immerhin theoretisch noch etwas vortheilhafter sind, als die trapezförmigen, obwohl auch sie bei eintretendem M. N. W., d. h. bei einer Abflussmenge von 80,4 cbm nur eine mittlere Tiefe von etwa $1,58 - 0,06 = 1,52$ m aufweisen werden.

Es hat daher den Anschein, als wenn entweder für diese fraglichen oberen Stromstrecken mit verhältnissmässig geringer Wassermenge und grobem Geschiebe die angewandte Methode der Profilbestimmung zu keinen brauchbaren Ergebnissen führt, oder dass die der Berechnung zu Grunde gelegten Messungen und Beobachtungen noch mit wesentlichen Fehlern behaftet sind.

Der letzt erwähnte Umstand trifft allerdings auch für die folgenden Strecken II bis V (bis zur Mulde-Mündung) zu, für welche in vorliegender Schrift noch keine Normalprofile bestimmt sind, und es wird zweckmässig sein, die nochmalige Bearbeitung der Strecke von der sächsischen Grenze bis zur Mulde-Mündung einer späteren Zeit vorzubehalten.

In nachstehender Tabelle sind die zur Zeit ausgebauten sowie die theoretisch berechneten und die neu projektirten Profil-Abmessungen zusammen gestellt.

Uebersicht

der ausgebauten, der theoretisch berechneten und der projektirten Wasserbreiten, Querschnittsflächen und Geschwindigkeiten.

Strecke	Wasserstand.	Wasser-Breiten			Querschnitts-Flächen			Mittlere Geschwindigkeiten			Durchschnittliches vorhandenes relatives Gefälle
		jetzt ausgebaut m	theoretisch berechnet m	projektirt m	jetzt ausgebaut qm	theoretisch berechnet qm	projektirt qm	jetzt vorhanden m	theoretisch berechnet m	projektirt m	
Ia. Von der sächsischen Grenze bis Mühlberg.	M. N. W.	89,5	68,0	75,8	142,4	108,8	119,7	0,564	0,739	0,730	0,000250
	S. W.		97,5			209,7			0,947		
	G. W.		101,6			232,7			1,007		
	M. W.	100,0	105,4	106,0	261,8	257,1	234,3	1,047	1,060	0,997	
Ib. Von Mühlberg bis zum Döbeltitzer Durchstiche.	M. N. W.	85,5	61,4	68,2	119,0	98,2	105,7	0,675	0,815	0,799	0,000306
	S. W.		88,0			189,3			1,049		
	G. W.		92,0			210,7			1,112		
	M. W.	100,0	95,9	96,0	235,9	233,9	209,3	1,162	1,172	1,090	
VI. Von der Mulde- bis zur Saale-Mündung	M. N. W.	139,7	103,8	104,2	238,9	202,4	202,3	0,631	0,745	0,741	0,000191
	S. W.		121,0			300,0			0,922		
	G. W.		122,4			321,8			0,974		
	M. W.	150,0	124,1	130,0	425,8	348,6	353,4	0,845	1,032	1,013	

№	Strecke	Wasserstand.	Wasser-Breiten			Querschnitts-Flächen			Mittlere Geschwindigkeiten			Durchschnittliches vorhandenes relatives Gefälle.
			jetzt ausgebaut m	theoretisch berechnet m	pro-jektirt m	jetzt ausgebaut qm	theoretisch berechnet qm	pro-jektirt qm	jetzt vorhanden m	theoretisch berechnet m	pro-jektirt m	
VIIa.	Von der Saale-Mündung bis unterhalb Frohse.	M. N. W.	154,5	134,8	134,2	286,9	269,6	269,6	0,708	0,753	0,754	0,000188
		S. W.		151,9			384,4			0,930		
		G. W.		154,5			414,0			0,979		
		M. W.	170,0	156,8	160,0	496,2	448,6	459,3	0,940	1,040	1,041	
VIIb.	Von unterhalb Frohse bis Buckau.	M. N. W.	152,6	127,8	128,2	285,2	255,7	255,7	0,712	0,794	0,790	0,000210
		S. W.		144,3			365,1			0,982		
		G. W.		147,1			394,3			1,031		
		M. W.	170,0	149,4	154,0	493,3	427,8	437,7	0,946	1,094	1,090	
XI.	Von Tangermünde bis zur Havel-Mündung.	M. N. W.	179,0	132,3 122,3	137,8	290,0	244,7	248,0	0,597	0,693	0,677	0,000177
		S. W.		165,9			388,3			0,854		
		G. W.		175,8			446,5			0,916		
		M. W.	188,0	179,7	180,0	517,5	481,5	445,0	0,899	0,966	0,913	
XIII.	Von der „Garbe“ bis Dömitz.	M. N. W.	232,8	186,3	186,4	395,8	372,6	372,8	0,584	0,620	0,620	0,000125
		S. W.		215,5			528,0			0,743		
		G. W.		222,7			607,9			0,822		
		M. W.	245,0	225,1	229,0	713,5	650,5	649,0	0,793	0,864	0,852	
XV.	Von der Jeetzel- bis zur Sude-Mündung.	M. N. W.	254,7	185,5	198,4	476,8	380,4	396,8	0,498	0,624	0,600	0,000120
		S. W.		228,2			570,4			0,748		
		G. W.	271,0	239,2		731,7	646,0		0,710	0,804		
		M. W.		249,9	250,0		717,2	672,5		0,848	0,792	
XVI bis XVIIb.	Von der Sude-Mündung bis Geesthacht.	M. N. W.	278,9	190,0	197,6	527,0	399,5	405,1	0,470	0,620	0,611	0,000116
		S. W.		229,5			579,4			0,734		
		G. W.	290,0	246,7		822,9	688,4		0,674	0,806		
		M. W.		254,0	254,0		749,2	694,1		0,853	0,806	



5-7001

S. 61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301107

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000302815