

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

4487

L. inw.

Regulirung

und

Niederungs-Landwirthschaft

oder

die Einwirkung der Regulirung unserer Ströme
auf die Vorfluthverhältnisse der Niederungen.

Von

Georg H. Gerson.

Sonderabdruck aus den Landwirthschaftlichen Jahrbüchern 1893.



Mit 3 Tafeln.

BERLIN.

VERLAG VON PAUL PAREY.

Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., 10 Hedemannstrasse.

1893.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294651

Flussregulirung

und

Niederungs-Landwirthschaft

oder

die Einwirkung der Regulirung unserer Ströme
auf die Vorfluthverhältnisse der Niederungen.

Von

Georg H. Gerson.

Sonderabdruck aus den Landwirthschaftlichen Jahrbüchern 1893.

J. No. 26982



Mit 3 Tafeln.

BERLIN.
VERLAG VON PAUL PAREY,
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstrasse,
1893.

X
2.501



II 4487

Akc. Nr. 2438/50

Die heut in den meisten hochwasserfrei eingedeichten norddeutschen Niederungen herrschenden Landwirthschaftssysteme sind nicht wesentlich von den auf der Höhe benutzten verschieden. Ihr Schwerpunkt liegt in starkem Getreide- und Hackfrucht-, nicht im Futter- und Grasbau, kurz in allen Culturpflanzen, die einen verhältnissmässig trockenen, auf 0,75 bis 1,00 *m* grundwasserfreien Standort während ihrer Vegetationsperiode verlangen. — Getreide mit Hackfrucht-Bestellung kann kunstgerecht auf dem meistentheils lehmigen Niederungsboden nur in, je nach der Intensität und Tiefe der Cultur bis auf 0,33 bis 0,50 *m* Tiefe, *trockener Krume* erfolgen, die nur ausnahmsweise bei austrocknenden Winden oder wenig capillar-kräftigem sandigem Untergrunde und flacher Krume vorhanden sein wird, wenn das Grundwasser höher als 0,75 *m* unter der Oberfläche steht.

Nach erfolgter Bestellung darf der Grundwasserspiegel ohne Schaden für die Halmfrüchte etwas steigen, muss aber, wenn kein Kränkeln der Pflanze und Ueberhandnehmen des Unkrauts eintreten soll, entsprechend dem Tiefergehen der Wurzeln zurückweichen, derart, dass dieselben aus feuchtem, aber nicht nassem Erdreich ihre Nahrung entnehmen.

Die Bearbeitung der Hackfrüchte erfolgt tadellos, auch im Anfang ihrer Vegetationszeit, nur in trockener Krume. Gegen die Reifeperiode der Früchte hin ist wohl 1,00 *m* der höchste zulässige Grundwasserstand. *Welche Wünsche ergeben sich aus diesen Bodenfeuchtigkeitsverhältnissen in Bezug auf den Wasserstand des Stromes für die Bewohner von Niederungen, deren Untergrund, wie der der meisten Niederungen des mittleren und unteren Elb- und Oderlaufes, entweder bis auf grössere Entfernungen, mittelst Sand- und Kies-Adern, oder in Folge grosser Nähe bei Kleiunterlage, mit dem Flusse communicirt?*

Der Niederungsbewohner „quittirt“ sozusagen nach erfolgter Eindeichung dem Strome „dankend“ über den durch ihn in Jahrtausenden gebildeten mehr oder weniger reichen Niederungsboden und sieht in dem Flusse allenfalls noch ein Communicationsmittel. Weitere Vortheile bietet er ihm bei den heut grösstentheils benutzten Landwirthschaftssystemen nicht. Der Niederungslandmann wirthschaftet im Westlichen nach derselben Schablone, wie sein Fachgenosse auf der Höhe und es wäre am

vortheilhaftesten für ihn, wenn er den vom Flusse gebildeten Boden seinen Einwirkungen gänzlich entziehen und auf die Höhe verlegen könnte.

Ein *hoher Wasserstand* des Flusses ist ihm *zu keiner Jahreszeit* erwünscht. Die *Schäden* desselben werden allenfalls gehoben durch eine sehr wirksame, weiter unterhalb in denselben Fluss, oder wie zuweilen durchführbar, über eine Wasserscheide hinweg in einen anderen Strom einmündende Binnenentwässerung.

Abgesehen von gefahrbringenden, die Deiche sprengenden Hochwässern, schädigt schon hohes Mittelwasser oder niedriges Hochwasser bei längerer Dauer, sobald nur die Temperatur über $+ 3^{\circ}$ R. — also zu allen Jahreszeiten — die Saaten durch Qualmwasser, laugt den frisch gedüngten Acker aus und entführt ihm nährstoffhaltige Lösungen durch die Binnenentwässerung, um sie dem Flusse weiter unterhalb zu übergeben.

Bei Frühjahrs- und Herbstbestellung wird recht niedriger Wasserstand gewünscht. Nach vollendeter Frühjahrsbestellung bis Mitte Juni darf derselbe ohne Schaden sich ein wenig heben. Eine Anfeuchtung des Untergrundes in Folge Wasserstandserhöhung kann *ausnahmsweise in dürerer Jahreszeit* für Hackfrucht und Getreide vortheilhaft sein. Sie ist aber stets ein gefährliches Ereigniss und überschreitet leicht diejenige Grenze, wo sie anfängt, nachtheilig auf die Culturpflanzen zu wirken.

Jeder Landwirth wird eine Anfeuchtung von oben durch Regen vorziehen, mag aber, wenn dieser im unteren event. mittleren Flusslauf ausbleibt und im Gebirge fällt, eine Erfrischung der Wurzeln seiner verdorrten Früchte gern sehen. Dieser *seltene* Fall ist der einzige, in welchem ein hoher Wasserstand dem Niederungsbewohner bei dem heut vorzugsweise benutzten Landwirthschaftssystem erwünscht ist — oder sagen wir lieber erwünscht sein könnte. —

Unsere nordostdeutsche Landwirthschaft ist mit Ausnahme des Küstenstriches durchschnittlich auf trockenes Continental-Klima zugeschnitten. Nasse Jahre bringen bei gleichen Producten-Preisen auf dem Weltmarkte — in Folge starken Kartoffelbaues, Beschränkung der Weide durch einanstatt mehrjähriger Kleegrassschläge — geringere Reinerträge, als trockene Jahre, und die geringsten in unseren Flussniederungen. Die Bewohner des grössten Theils derselben behaupten nun, *dass die Wasserstände unserer Hauptströme sich in den letzten Jahrzehnten erhöht haben* und dadurch ihre Landwirthschaft theils unvortheilhafter, ja in manchen ausgedehnten Niederungen nur noch verlustbringend geworden sei, und zwar stellenweise so verlustbringend, dass der Acker nicht mehr die auf ihm ruhenden Staats-, Communal- und Deichlasten aubringen könne, von Hypothekenzinsen, deren Herauswirthschaften bei starker Verschuldung einen bedeutenden Reinertrag darstellen könnte, gar nicht zu reden. Sie würden aber nicht allein auf ihrem eingedeichten Acker durch die Erhöhung der Wasserstände geschädigt, sondern auch auf ihren aussen Deichs belegenen Wiesen und Weiden, die seit Jahrzehnten häufiger als früher zur Unzeit, d. h. in der Vegetationsperiode, oder in der Heuernte, unter Wasser kämen. Diese Erhöhung der

Wasserstände wird von der weit überwiegenden Mehrzahl der Hydrotecten pure in Abrede gestellt. Ihr Beweismaterial sind gewisse Zusammenstellungen amtlicher Pegelbeobachtungen. Das der Landleute sind 1. private Pegelbeobachtungen, deren Richtigkeit von den Gegnern bezweifelt wird, und 2. herabgehende Pacht- und Kaufpreise der Grundstücke, deren Entwerthung nach der Meinung der Gegner andere Ursachen hat. Ein grosser Theil der Niederungsbewohner sieht in der behaupteten Erhöhung der Wasserstände eine Folge der Buhnenregulirung oder einer gewissen Art der Ausführung dieser Regulirung.

Um den, diesen Fragen fernstehenden Leser in dieselben einzuführen, ohne sich zu wiederholen, bittet Verfasser seinen, in den Mittheilungen der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft vom Jahre 1890, Stück No. 24—26 beschriebenen und von dieser Gesellschaft zu beziehenden Bericht über *eine im Sommer 1890 ausgeführte Reise zur Auswahl geeigneter Terrains für Probeanlagen zum Einlassen der Hochwässer unserer grossen Ströme in die Niederungspolder* nachzulesen.

Die auszuwählenden Probe-Anlagen sollten in den Niederungen des mittleren Oderlaufes, wo mehr als anderswo über die hydrotechnischerseits bestrittene Erhöhung der Wasserstände geklagt wird, falls Verfasser eine Erhöhung fände, neben den anderen bekannten und von ihm mehrfach geschilderten Zwecken auch noch *den* verfolgen, den Niederungslandleuten Beispiele zu liefern, durch welcherlei technische Einrichtungen und durch welches Wirthschafts-System sie die Nachtheile erhöhter Wasserstände wieder ausgleichen, vielleicht sogar in Vortheile verwandeln könnten.

In dem erwähnten Reisebericht wurde bereits betont, dass Verfasser, entgegen den von anderer Seite gemachten Beobachtungen, auf manchen Flussstrecken Wasserstands-Erhöhungen gefunden habe. Derselbe folgt vielseitiger Aufforderung aus beiden Lagern, nicht allein mit seinen Resultaten hervorzutreten, sondern auch die Wirkungen einer guten Flussregulirung vom Standpuncte der Landwirthschaft und vorwiegend für das landwirthschaftliche Publicum, ohne Voreingenommenheit für eine der streitenden Partheien, zu beleuchten. Sowohl die in früherer und neuester Zeit erschienenen, immer nur von Hydrotecten, niemals von einem Landwirth verfassten Arbeiten auf diesem Gebiete, als auch die jenen Herren stets zur Verfügung stehenden amtlichen Pegeltabellen haben fast allen Hydrotechnikern die feste Ueberzeugung beigebracht, dass die Wasserstände sich nirgends erhöht haben, dass vielmehr die mit Misstrauen aufzunehmenden Klagen ihre Ursache haben; entweder in falscher Beobachtung, in einer Periode nasser Jahre, oder im Hang zu kleinlicher Beschwerde über nothwendige und grossartige Bauausführungen, die dem Gemeinwohl grossen Nutzen bringen, oder in rücksichtsloser Begehrlichkeit also dem Wunsche auf Kosten der anderen Steuerzahler durch unrechtmässige Entschädigung die eigene Tasche aus dem Staatsseckel zu füllen. Man hat die über Qualmwasser klagenden Bauern im Verdacht, dass sie eine zweite Form des National-Beitrags herbeiwünschen, wie ihn die Deichbruch-Katastrophe den

geschädigten Niederungsbewohnern — als wohlfeile Versicherung gegen Wasserschaden ohne Prämienzahlung — zuzuführen pflegt. Nach des Verfassers Meinung sind die Klagen über die erhöhten Wasserstände meistens berechtigt; *wodurch* die Wasserstände erhöht werden, bleibe noch dahingestellt. Abgesehen von dem Mangel an Beweisen durch unanfechtbare Zahlen, leiden die Niederungsbewohner unter einer Stimmung, welche sich bei vielen anderen Ständen gegen die deutsche Landwirthschaft in den letzten Jahrzehnten leider herausgebildet hat.

Der Glaube an die Berechtigung derartiger Beschwerden ist in weiten Kreisen geschwunden, und im vorliegenden Falle sieht der Beamte sein Misstrauen gerechtfertigt durch seine eigenen Pegelbeobachtungen, wenn er Hydrotect, und durch die Veröffentlichungen von Hydrotecten, wenn er Verwaltungsbeamter ist. Gelingt es dem Verfasser, für manche Flusstrecken den Beweis für die Erhöhung der Wasserstände überzeugend zu führen und die Hoffnungen auf lohnenden Getreide- und Hackfruchtbau in mittelfeuchten Jahren herabzudrücken, so darf er wohl erwarten, dass er nicht allein den klageführenden Landleuten eine Genugthuung bieten, sondern auch *eine erneute starke Anregung zur Ueberfluthungs-Graswirthschaft in den Niederungen geben wird.*

Wir haben nach einer Reihe von nassen Jahren das erste abnorm trockene Jahr hinter uns, wie viele trockene Jahre folgen werden, wissen wir nicht.

Trotz aller Klagen, dass der Fluss „höher stehe“ als früher, speculirt der Niederungsbewohner, als Optimist, auf ein Sinken desselben in normalen Jahren. Diese Speculation äussert sich bereits heute nach einem trockenen Jahre in seit 1891 steigenden Kauf- und Pachtgeboten für unsichere Niederungsareale, theils in übertriebenen, die Ausführung der von den Königlichen Meliorationsbauinspectoren entworfenen Ueberfluthungsprojecte hindernden Anforderungen an den Staat, der ausser kostenfreier Aufstellung des Projects den Genossenschaften weitere Unterstützung anbietet, theils in ungenügender Stimmenabgabe für das neue Project und zur Bildung der Genossenschaft. Der Staat kann als ewige Person immer gern warten, bis seine Schützlinge sich zu heilsamen Aenderungen und bescheidenen Forderungen entschliessen, die in jedem Falle von ihm Leistung ohne Gegenleistung verlangen, denn die erhöhte Steuerkraft des meliorirten Gebietes fällt gegenüber den verlangten Staatsbeihilfen kaum in die Wagschale.

Der Landmann müsste die Ausführung eilig haben, nicht der Staat, der ihn unterstützt.

Wenn auch der Fluss „höher steht als früher“ wie der Bauer sagt; — oder wenn auch die gleiche Niederschlagsmenge im Einzugsgebiet einen höheren, ja selbst viel höheren Wasserstand erzeugt, als früher, so kann doch im ersten trockenen Jahre sehr lohnender Getreide- und Hackfruchtbau in solchen Niederungen getrieben werden, die in den vergangenen nassen Jahren in Qualmwasser standen, denn darüber besteht keine Meinungsverschiedenheit, *dass Auflandungen oder auch technische Massnahmen*

im Flussbett, die den Wasserabfluss verlangsamen, die Anschwellung des Stromes bei weitem nicht in dem Maasse bewirken, als starke Niederschläge im Einzugsgebiet. Treten wir in eine Periode extrem trockener Jahre ein, so werden die Klagen über erhöhte Wasserstände verstummen.

Auf abnorme Witterung darf der Landmann aber weder in Meliorationen, noch in allen anderen Wirthschaftsmassnahmen speculiren, weil sie seltener eintritt und er im Durchschnitt der Jahre schlechte Geschäfte machen würde. *Er hat sich vielmehr auf die Durchschnitts-Niederschläge und die Durchschnitts-Temperatur seiner Gegend und des Einzugsgebietes* seines Stromes einzurichten, wenn er an einem solchen wohnt, und muss nur Veranstellungen treffen, dass *extreme Niederschläge* und deren Folgen die Hochwässer *nicht die Frucht jahrelanger Arbeit vernichten*.

Steigt der durchschnittliche Grundwasserstand einer Niederung in Normaljahren von 0,80 auf 0,40, von der Bodenoberfläche an gerechnet, so wird Getreide und Hackfruchtbau im Durchschnitt der Jahre unlohnend werden. Ist ein Sinken des Wasserstandes aus Mangel an Vorfluth resp. zu grosser Kosten der Beschaffung künstlicher Vorfluth durch Wasserhebung nicht möglich, so muss zur Graswirthschaft übergegangen werden.

Abgesehen von den Bewohnern selten vorhandener, isolirter, kleiner, eingedeichter Areale, werden vorzüglich die Insassen stromabwärts gelegener Theile, also sozusagen der unteren Enden grosser Deichverbände von vielen Tausend Morgen zu untersuchen haben, ob dieser Zustand auf ihrem Terrain eingetreten ist. Es sind an den Verfasser Anfragen gerichtet worden, ob man nicht bei den in vielen an Nässe leidenden Niederungen stark gesunkenen Kauf- und Pachtpreisen jetzt ebenso vortheilhaft kaufen und pachten könne, wie nach den nassen Sommern von 1854 und 1855, welche in allen mittel- und ostdeutschen Niederungen ein trauriges Andenken hinterlassen haben.

Nach der Meinung des Verfassers wird auf solchen Arealen, abgesehen von dem Glücksfall abnorm trockener Jahre, selbst bei den billigsten Erwerbspreisen *Ackerbau* nicht vortheilhaft betrieben werden können, weil ein an Nässe in hohem Grade leidender schwerer Boden gewöhnlich überhaupt keinen Ueberschuss über die auf demselben so hohen Bestelungskosten liefert. *Ob* er aber in Normaljahren an Nässe leiden wird, soll die vorliegende Arbeit dem Fragesteller sagen. — Wo kunstgerechte Ueberfluthung eingerichtet werden kann, wird billiger Kauf oder Pacht doppelten Vortheil bringen.

Vier Fragen an den Wasserbau.

Da allerhand falsche Vorstellungen über die vorliegende Materie sowohl bei den auf der Höhe, als auch in der Niederung ansässigen Landleuten verbreitet sind, glaubt Verfasser Klarheit und richtige Schlussfolgerungen am besten durch eine Art von Analyse zu schaffen, indem er die folgenden vier Fragen stellt, dieselben entsprechend seinen Beobachtungen beant-

wortet und schliesslich untersucht, in wie weit das vorhandene Material von officiellen Pegelbeobachtungen seine Anschauungen unterstützt oder widerlegt.

Frage 1.

„Kann die Stromregulirung durch Buhnen etc. die *Auflandung des Bettes* hochwasserfrei eingedeichter Flüsse in allen oder in den meisten Fällen verhindern?“ Unsere Antwort auf diese Frage wird verneinend lauten. Daraus ergibt sich:

Frage 2.

Die wichtigste der aufzuwerfenden Fragen:

„Kann die Stromregulirung durch Buhnen etc. eine für die angrenzenden Niederungen ungünstige *Erhöhung der Wasserstände* verhüten, welche, ohne entgegengesetzt wirkende technische Massregeln, hervorgerufen werden muss durch hochwasserfreie Eindeichung, deren Folge einseitige Auflandung des Flussbettes ist, während die von der Ueberfluthung mit ihren Sedimenten abgeschlossene Niederung zurückbleibt?“ Im Falle der Bejahung der zweiten Frage lautet

Frage 3.

„Kann die Erhöhung der Wasserstände in Folge einer Auflandung für *unabsehbare* Zeiten verhütet werden durch die Regulirung, oder nur für im Völkerleben kurze Zeiträume, wie z. B. für Jahrzehnte.

Frage 4.

„Kann die Stromregulirung durch Buhnen *an und für sich*, also abgesehen von der Auflandung oder anderen ungünstigen Consequenzen hochwasserfreier Eindeichung, anstatt die Wasserstände zu erniedrigen, dieselben *erhöhen*?“

1. Frage.

Kann die Stromregulirung durch Buhnen etc. die Auflandung des Bettes hochwasserfrei eingedeichter Flüsse in allen oder den meisten Fällen verhüten?

Sie kann unzweifelhaft die Auflandung *in der ganzen Stromlänge nicht verhindern*. Sie ist nicht im Stande, in unseren mit ihren Nebenflüssen Tausende von Kilometern langen, durch Ebenen mit mässigem und gegen die Mündung hin immer mehr abnehmendem Gefälle fliessenden Strömen alle feineren im Wasser suspendirten Theile, wie Sand und Schlick, bis ins Meer zu rollen.

Mit der Verminderung seines Gefälles und damit seiner Stromgeschwindigkeit und der Stosskraft des Wassers, sortirt der Strom in seinem Laufe hintereinander alle groben Geschiebe und deren detritus, sowie Sand und Lehm Lösung, die ihm zufließen, folgendermassen:

Felsblöcke, grosse Steine, kleine Steine, Kiesel, Sand, feiner Schlick. Die lösende und stossende Kraft des Wassers transportirt in unmessbarer Zahl von Jahren die Gebirge in die Ebene und erhöht mit ihrem zerriebenen und gelösten Material den Meeresgrund. Die Verstärkung der Stromgeschwindigkeit durch Einengung des Flussbettes, gleichmässige Profilirung, Begradigung etc., kurz *die Regulirung bewirkt unzweifelhaft einen weiteren Transport der feineren Geschiebe*, als er im unregelmässigen, flachen, Inseln und Gabelungen bildenden, kurz *als er im unregulirten Flusse stattfindet*. Unmöglich erscheint es aber, ein System der Regulirung zu erfinden, welches *allen* Sand und *allen* Schlick, den Haupt- und Nebenfluss in die Tiefebene führen, bis ins Meer befördert. Am nächsten käme diesem Ideal die äusserste Einengung des Stromes bei der Regulirung durch Längswerke (meist steinerne Dämme, wie sie in gebirgigen Gegenden, am Rhein und Elbe, wo der Fluss in keine Niederung ausbrechen (débauchiren) kann, ausgeführt werden.)

Angenommen, ein solcher Transport aller leichteren Geschiebe wäre möglich, so würde er, wenn das Meer an der Flussmündung nicht in grosser Ausdehnung jähe und tief abfällt, bald die Mündung füllen und in erhöhterem Maasse als heut vor derselben die von Gefälleverlust freie Ausströmung hindern, d. h. er würde in kürzerer Zeit das den Stromlauf verlängernde, das Gefälle am untern Lauf vermindernde Mündungs-Delta bilden. Wir stehen im Begriff, bei einem unserer grössten Ströme — der Weichsel — eine neue Ausmündung mittelst Durchstichs bei Siedlersfähre herzustellen, um durch den abgekürzten Flusslauf, also durch Begradigung, ein stärkeres Gefälle zu erzielen. Tiefenpeilungen des Meeres und Messung der Geschiebeführung des Flusses haben ergeben, dass die Ablagerungen an der neuen Mündung in ca. 50 Jahren eine *solche Länge* haben werden, dass das durch den Durchstich gewonnene Gefälle wieder verloren geht (siehe das hydrotechnische Gutachten, betreffend die Regulirung des Weichselstromes von Montanerspitze bis zur Ostsee von MARTINY, SCHLICHTING und WERNEKINK aus dem Jahre 1885.)

Die Regulirung durch Querbuhnen bewirkt den Transport der Geschiebe in der sich auslaufenden Fahrinne, gleichzeitig aber auch deren Ablagerung in dem in verhältnissmässiger Ruhe sich befindenden Wasser hinter den Buhnen und an den Vorländern — also auch die Auflandung des Flussbettes, sagen wir exclusive Fahrinne, während die hochwasserfrei abgedeichte Niederung, welche nur beim Deichbruch mit Sand und Schlick führendem Wasser bedeckt wird, diejenige Oberfläche behält, die sie bei Ausführung des hochwasserfreien oder Winterdeiches hatte.

Damit die Anlandungen auf Buhne und Vorland bei Hochwasser nicht wieder in die Fahrinne schiessen, werden sie durch Weiden-Anpflanzungen befestigt, die durch Blätter und Ruthen eine Verminderung der Strömung und damit wieder eine vermehrte Auflandung in den Buhnenfeldern bewirken. Schliesslich könnten die Buhnenfelder derart ausgefüllt werden, dass die Buhnen nicht mehr hervorragen und das Bett an beiden Seiten der Fahrinne ein Weidenfeld mit verhältnissmässig ebenem Boden bis an

das Vorland oder den Fuss der Deiche bildet. Inzwischen könnte sich die Fahrrinne mit sandigem Grunde so tief ausgelaufen haben, dass sie das ganze Mittelwasser des Stromes aufnimmt und dessen Sedimente bis ins Meer rollt, und die das Vorland begrenzenden Deiche könnten dem Hochwasser genau die Strom-Richtung der Fahrrinne geben, so dass die Gefahr einer Versandung der Fahrrinne und damit die Nothwendigkeit einer neuen Erhöhung der Buhnen nicht vorläge. Selbst in diesen ausserordentlich günstigen Fällen, die *einzelnen selten*, und *vereint niemals* eintreten werden, unter Anderem, weil für unsere grossentheils früheren Jahrhunderten entstammenden und häufig stückweise entstandenen Deichlinien die Configuration der abzuschliessenden Niederung massgebend war, selbst in diesen günstigen Fällen nimmt die Auflandung zu beiden Seiten der Fahrrinne ihren Fortgang. In den meisten Fällen wird dagegen das Hochwasser hier und da abweichende Richtungen verfolgen und hier und da aufgelandete Sand- und Erdmassen in die Fahrrinne treiben, ein Verflachen derselben und Austreten oder Ausweichen der Strömung bei Mittelwasser verursachen, das nur durch erhöhte oder neue Buhnen gehindert werden kann.

Die Auflandung des ganzen Buhnenfeldes, bis zur Bedeckung der Buhnen, wird verzögert oder in weitaus den meisten Fällen gänzlich verhindert durch die Rückwärtsströmung, Auskolkung, Stau auf der stromaufwärts gelegenen Seite der Buhne, hervorgerufen durch die Einengung des Fluss-Profils durch die Buhnen, und verstärkt durch ihre in einem spitzen Winkel gegen die Strömung stehende Richtung.

Das Gesagte wird wohl zur Genüge beweisen, dass die Verhütung der Auflandung im Flussbett bei Hochwasser, also zu einer Zeit, in welcher der Strom die meisten Geschiebe führt, unmöglich ist. Sie wird aber auch bis auf verschwindend wenige Fälle bei Mittelwasser unmöglich sein, da dem Auslaufen der Fahrrinne bis zur Aufnahme des ganzen Mittelwassers und Transport aller leichten Geschiebe desselben, in Sandboden durch die Böschung der Seiten eine Grenze gesetzt wird. Nach tiefem Auslaufen der Rinne schiessen Theile der Auflandung aus den Buhnenfeldern in dieselbe. In Lehm Boden, der bekanntlich steilere Böschung verträgt, läuft sie sich überhaupt nicht tief aus und wird durch Baggern corrigirt werden müssen, aber wohl nirgends bis zur Aufnahme vollen Mittelwassers.

Das Resultat unserer bisherigen Erörterung könnten wir folgendermassen ausdrücken:

Bei Strömen von der Länge und dem geringen Gefälle (im Unterlauf) unserer Hauptströme ist die Auflandung des Bettes weder bei Niedrig-, noch bei Mittel-, noch bei Hochwasser auf der ganzen Stromlänge zu verhüten. Bei kürzeren Flussläufen mit stärkerem Gefälle, oder den Flussstrecken der Hauptströme mit starkem Gefälle, kann ihr im günstigsten Falle bei Niedrigwasser und niedrigem Mittelwasser vorgebeugt werden.

Bei Hochwasser findet in jedem Flussbett unserer Hauptströme Auflandung statt. In diesem Resultat wird mancher Nicht-Hydrotect und mancher ungeduldige Landwirth die Beantwortung der folgenden Frage 2 sehen.

Wenn sich das Bett erhöht, müssen sich auch die Wasserstände erhöhen, so folgert der Laie. Das ist aber nicht immer der Fall, *vielmehr verfügt der Wasserbau über mächtige Hilfsmittel, um trotz erfolgter Auflandung die Wasserstände zu senken* durch raschere Abführung der Wassermassen nämlich Geradelegen von Krümmungen, gleichmässige Profilirung, Auslaufen der Fahrinne etc. etc.

Es sei hier gleich zu Gunsten der Regulirung die günstige Wirkung der Befestigung der Ufer erwähnt und betont, dass unter gewissen Umständen der Uferangriff im oberen Flussbett das *stärkste Moment für die Auflandung* in den unteren Flussstrecken bilden kann. Ein krasses Beispiel für solche Fälle liefert der Hoang-ho, genannt: „Der Kummer von China.“

Auf Veranlassung eines holländischen Freundes wurde dem Verfasser im vorigen Jahre ein in englischer Sprache geschriebenes, höchst interessantes und lehrreiches Buch durch den Ingenieur Kapitain P. G. VAN SCHERMBECK übersandt, aus welchem hier bezüglich der Uferangriffe einige Angaben gemacht werden mögen. Der Titel lautet:

„Memorandum relative to the improvement of the Hwang-ho or Yellow river in North China

by

J. G. FIJNJE VAN SALVERDA, advising counsellor of the Dutch Government, for Hydrotechnic and Railway affairs and President of the“ Society for the Promotion of Dutch Engineering Works abroad. and: *Report* of Captain P. G. VAN SCHERMBECK and A. VISSER on their inspection of the Yellow river and its flooded districts in 1889.

The Hague. MARTINUS NIJHOFF 1891.

oder *Deutsch*:

Vorschläge für die Verbesserung der wasserwirthschaftlichen Zustände des Hoang-ho oder gelben Flusses in Nord China.

von

J. G. FIJNJE VAN SALVERDA, Beirath der holländischen Regierung in hydrotechnischen und Eisenbahnangelegenheiten und Präsident der „Gesellschaft für die Förderung holländischer Ingenieur-Wissenschaft im Auslande und: Bericht von Kapitain P. G. VAN SCHERMBECK und A. VISSER über ihre Besichtigung des Gelben Flusses und seiner überschwemmten Districte im Jahre 1889.

Haag, Verlag von MARTINUS NIJHOFF 1891.

Der Hoang-ho durchströmt in seinem oberen Laufe einen hügeligen, ungeheuer tiefgründigen Loess-District (feinkörniger bräunlich gelber plastischer Lehm) von schier unerschöpflicher Fruchtbarkeit, in welchem das Flussbett stellenweise 100 m tief in fast senkrechten Wänden einschneidet. Diese Wände werden häufig unterspült und stürzen dann in grösserer oder geringerer Mächtigkeit, je nach ihren Schichtungen in den Fluss, dessen Wasser sie vollkommen auflöst, und das dadurch in einer in unseren Flüssen wohl nirgends vorkommenden Weise mit suspendirten Theilen beladen wird und dem Hoangho den Namen „gelber“ Fluss verschaffte. In der unteren Flussstecke, wo der Strom ungeheure Ebenen durchfliesst und das Gefälle nachlässt,

langen diese Massen als Schlamm im Flussbett zur Ablagerung und werden die Hauptursache der fast alljährlich hier oder da erfolgenden Dammbüche, zuweilen unter vollkommener Veränderung der Stromrichtung und damit Schaffung eines neuen Flussbettes; bei welcher Gelegenheit schon Hunderttausende ihr Leben eingebüsst haben. — Der sich nun seit Jahrhunderten in gleicher Weise wiederholende Vorgang ist der folgende: Sobald der chinesische Wasserbaumeister sich überzeugt hat, dass es unmöglich sei, den Strom in das verlassene, durch Schlammablagerung höher als die Ebene aufgelandete Bett mittelst Schliessung des Deichbruchs zurückzuzwingen, findet er sich in die neu geschaffenen Verhältnisse und beginnt, wenn das Hochwasser verlaufen ist, mit der Eindeichung zu beiden Seiten des neuen, vielleicht tief in die Ebene hineingewählten Bettes. Mit dem Heranwachsen der Deiche — nach jahrelanger Arbeit vieler Tausende von Menschen — zur vollen Höhe der Hochwässer beginnt aufs neue die Cultur der Niederung und der Bau der leichten Wohnhäuser.

Gleichzeitig beginnt aber auch der Fluss wieder sein stilles Werk der Auflandung seines neuen Bettes. Nach einigen Jahrzehnten tritt der erste, vielleicht nicht sehr mächtige Deichbruch ein. Die Bruchstelle wird gefüllt, entweder nach Ablauf des Hochwassers *oder während der Strom hindurchgeht*, durch ein wunderbares, bei uns unbekanntes und noch niemals ausgeführtes Verfahren, welches seiner Sonderbarkeit wegen gelegentlich an anderer Stelle beschrieben werden soll.

Durch die in Folge des Deichbruchs vermehrte Strömung ist ein grosser Theil des im Flussbett meterhoch abgelagerten Schlammes in die Niederung gerissen, dort niedergelegt, und das Flussbett wieder vertieft worden. In den nächsten Jahrzehnten erfolgen kleine Deichbrüche, bei denen einige Hundert ertrinken, bald hier, bald da in der neuen Flussstrecke. Nach einem Jahrhundert fliesst der Fluss zwischen seinen stetig erhöhten (aber unverständlicher Weise von Graswuchs durch Auszupfen des Grases freigehaltenen) Erdwällen bereits hoch über der angrenzenden Ebene und verlässt bei einem aussergewöhnlichen Hochwasser, dem Gesetz der Schwere folgend, ganz und gar sein altes Bette, Tausende ersäufend und an seinen alten Namen, „der Kummer Chinas“ erinnernd.

Die holländische Commission fand bei Hochwasser im unteren Hoang-ho 1848 bis 5629 *g* lufttrockenen Schlammes im *cbm* Wasser.

SMITH, der Secretair der Tsientsin Municipalität, fand im Peiho bei Schöpfung zwei *m* unter der Oberfläche gar 10582 *g* per *cbm*. Dagegen haben holländische Messungen bei Hochwasser am Niederrhein ergeben bei Pannerden im Minimum 2½ *g*, im Maximum 310½ *g*, bei Gorinchen im Minimum 10, im Maximum 1174 *g* lufttrockenen Schlammes per *cbm* Wasser.

Die holländische Commission empfiehlt nun in erster Linie die Sicherung der Ufer gegen Unterwühlen im Loessgebiet, und zwar durch Herstellung steinerner Längswerke an beiden Ufern, auf denen gleichzeitig zwei, in dieser Gegend des localen Steinmangels wegen gänzlich fehlende, gepflasterte Fahrwege hinlaufen. Ferner ist den senkrechten Lehmwänden eine Böschung zu geben.

Es würde den Verfasser zu weit führen, wenn er sich über die sonstigen Vorschläge der Commission hier ausliesse.

Er kann nur bedauern, dass er aus diesem Buche weder bei der chinesischen Regierung, noch bei der holländischen Commission eine Neigung erkennen konnte, dem Vorbild egyptischer Wasserwirthschaft, jenem der Naturgewalt sich anpassenden Radical- und Allheilmittel gegen Wassersnoth nachzustreben. Möglicher Weise treten die Hochwasser so unregelmässig und zu so unpassender Jahreszeit ein, dass es unmöglich ist, Culturgewächse zu finden, deren Vegetationsperioden zwischen die Hochwasserperioden fallen. Wenn aber an die Ueberfluthungswirthschaft mit Wohnungen auf Erd- oder Schlammhügeln, wie in Egypten, oder mit Pfahlbauten überhaupt gedacht würde, böte das Buch wohl den Nachweis der Unmöglichkeit der Einführung solchen Systems durch tabellarische Uebersicht der Vegetationsperioden dortiger Culturgewächse und der Hochwasserperioden. Von Grasbau wird für die Ernährung einer Bevölkerung von Vegetarianern nicht die Rede sein können.

Ist deichlose Niederungslandwirthschaft unmöglich, so wäre noch zu beweisen, dass nicht eine Wirthschaft eingeführt werden könnte, die ihre Culturen nur durch halbhohe Deiche (was wir entsprechend unseren Hochwasserzeiten Sommerdeiche nennen) schützen lässt und dem extremen Hochwasser den Zutritt zu ihren Feldern und damit deren Auflandung nicht verwehrt.

Nicht unterschätzt mag natürlich die Schwierigkeit werden, die, dem deutschen Niederungsbewohner gegenüber, noch viel conservativeren und fatalistischeren Chinesen zu einer veränderten Wirthschaft zu bringen.

Wenden wir uns nun zur

2. Frage.

Kann die Stromregulirung durch Buhnen etc. eine für die angrenzenden Niederungen ungünstige Erhöhung der Wasserstände verhüten, welche hervorgerufen werden muss durch hochwasserfreie Eindeichung und deren Folge, (einseitige Auflandung des Flussbettes, während die von der Ueberfluthung mit ihren Sedimenten abgeschlossene Niederung zurückbleibt). (Hierzu Tafel I Fig. 1 und 2.)

Diese Frage wird von der weit überwiegenden Mehrzahl von Hydrotechnikern für die meisten Localitäten bejaht. Es wird nicht allein behauptet, dass die Erhöhung der Wasserstände *verhütet werden kann, sondern bewiesen, dass sie an der regulirten Oder und Elbe verhütet worden ist*, unter Anderen in einer in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1890, erschienenen Arbeit des königlichen Baurath KRÖHNKE, betitelt: „Ueber den Einfluss der Stromregulirungen auf die Wasserstände in den Flüssen.“ Zu ähnlichen Resultaten kommt der königliche Baurath HAGEN in einem Vortrag in der Academie der Wissenschaften, betitelt: „Ueber Veränderung der Wasserstände in den preussischen Strömen“, abgedruckt im Jahrgang 1880 der Abhandlungen der Academie.

Die Frage wird gestreift in einer in der ersteren Zeitschrift erschienenen Arbeit des Herrn Wasserbauinspector A. DITTRICH: „Einfluss der Stromregulirung auf den Verlauf der Hochwässer und Eisgänge der oberen Oder,

Jahrgang 1891“; von beiden Publicationen sind Sonderabzüge von WILHELM ERNST & SOHN, vormalis ERNST & KORN, Berlin Wilhelmstrasse 90 zu beziehen. Ein wichtiges Document, welches indessen durch bündige Erklärung nur die Erhöhung der *Hochwasserstände* in den regulirten Strömen in Abrede stellt, ist das bereits in des Verfassers Reisebericht, Mittheilungen der deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft, Stück 24—26, Jahrgang 1890, erwähnte *Gutachten der königlichen Academie für das Bauwesen*, im Jahre 1891 veröffentlicht sowohl in der Zeitschrift für das Bauwesen No. 44, als auch in der Deutschen Bauzeitung No. 81.

Dieses Gutachten ist mehr als jede andere Publication geeignet, die besonders in ländlichen und parlamentarischen Kreisen verbreitete Meinung zu beseitigen, dass unsere höchsten hydrotechnischen Behörden den an unseren Hauptströmen meistentheils herrschenden vollen Abschluss der Niederungen vom Strom unter allen Umständen conserviren wollen.

Nachdem dasselbe die in den Schriften des Verfassers gemachten Vorschläge besprochen und kritisirt hat, streift es auch die Flussregulirung, und bemerkt bezüglich der in den Motiven des Antrags des Haupt-Directoriums des Brandenburgischen landwirthschaftlichen Centralvereins beim Landes-Oeconomie-Collegium behaupteten Erhöhung der Hochwasserstände in Folge hochwasserfreier Eindeichung der Niederungen — *wörtlich* — dass, „wenn auch alle übrigen erwähnten Nachtheile dieser Eindeichung zugestanden würden, die Erhöhung des Hochwassers in den regulirten Strömen auf Grund der Pegelbeobachtungen als unzutreffend zu bezeichnen sei“.

Es sind bereits die bekanntesten Hilfsmittel der Hydrotechnik oder Flussregulirung für Beschleunigung der Wasserabführung erwähnt worden, wie: Gradelegen oder Abrunden von Krümmungen, gleichmässige Profilirung, Beseitigung von Bäumen, Steinen, Bänken und anderen Hindernissen im Flussbett. Weniger bekannt ist gewiss meinen ländlichen Lesern ein mächtiges Hilfsmittel für beschleunigte Wasser-Abführung, — nämlich die höchst interessante Thatsache, dass bei gleich grossem Querschnitt oder Flächeninhalt zweier Profile und bei gleichem Gefälle des Stromes, kurz — unter sonst gleichen Umständen, *das tiefere Profil mehr Wasser im gleichen Zeitraum abführt, als das flachere. Diese Wirkung verminderter Reibung mit Verminderung des benetzten Umfangs (Perimeter) macht das Auslaufen der Fahrrinne unter Umständen, d. h. wenn sie sich eben ausläuft, zu einer ebenso wirksamen Massregel für beschleunigte Wasserabführung, wie das Abschneiden einer Krümmung*, also Verkürzung des Stromlaufes.

Die erschöpfende Erörterung dieser Thatsache findet sich in jedem hydrotechnischen Lehrbuche, in dem von der Bewegung des Wassers in Flüssen, Kanälen und Gräben handelnden Theil. Unter anderen Werken ist das Thema auch in Dr. EMIL PERELS Handbuch des landwirthschaftlichen Wasserbaues, im Verlage von WIEGAND, HEMPEL und PAREY in Berlin 1877 erschienen, leicht verständlich behandelt. Der Abdruck der ersten beiden des 50 Seiten umfassenden Abschnittes wird dem landwirthschaftlichen Leser genügen.

PERELS sagt auf Seite 53—55:

Die Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen.

„Man unterscheidet eine *gleichförmige* Bewegung des Wassers in einem Fluss- oder Canalbette und eine *ungleichförmige*. Gleichförmig heisst die Bewegung auf einer bestimmten Strecke, wenn die mittlere Geschwindigkeit in sämmtlichen Querprofilen derselben die nämliche bleibt. Es findet dieses statt, wenn die auf einander folgenden Querprofile den nämlichen Flächeninhalt haben, und eine gleiche Wassermenge dieselben in der Zeiteinheit passirt. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, so ist die Bewegung eine ungleichförmige.

Die Gesetze, nach welchen die Bewegung des Wassers in einem Flusse oder Canale erfolgt, sollen die Beziehungen zwischen dem Profile, dem Gefälle und der Geschwindigkeit festsetzen. Einen erheblichen Einfluss auf die Letztere übt das Material des benetzten Umfanges, da die Reibung der Wasserfäden an der Sohle und den Seitenwänden von diesem wesentlich abhängt und mit Erhöhung dieses Widerstandes die Geschwindigkeit verzögert wird.

Wir haben bereits gesehen, dass die Geschwindigkeit der einzelnen Wasserfäden in einem Flussprofile keine gleichförmige ist, sondern allmählich von dem Stromstriche nach der Sohle und den Seitenwandungen abnimmt. Bisher ist es noch nicht gelungen, ein bestimmtes Gesetz aufzufinden, welches diese Geschwindigkeitsabnahme ausdrückt; es ist sogar nach der grossen Zahl von vorliegenden practischen Messungen mit Sicherheit anzunehmen, dass es nicht möglich ist, durch ein *allgemeines Gesetz* die Abnahme der Geschwindigkeit vom Stromstriche aus nach allen Richtungen festzustellen. Die Formeln für die Bewegung des Wassers in offenen Läufen geben die mittlere Geschwindigkeit, und können selbstverständlich nur dann auf Zuverlässigkeit Anspruch machen, wenn die in Rede stehende Geschwindigkeitsabnahme darin ihren Ausdruck gefunden hat.“

1. Berechnung der Geschwindigkeit des Wassers.

In dem Nachfolgenden bezeichnet:

- v. die mittlere Geschwindigkeit des Wassers in einer Secunde,
- a. den Querschnitt des Flusses oder Canales,
- p. den benetzten Umfang,

$R = \frac{a}{p}$ den sogenannten mittleren Radius,

h das Gefälle auf die Länge l,

$J = \frac{h}{l}$ das relative Gefälle,

k eine Constante.

„Alle Abmessungen sind in dem nämlichen Maasse ausgedrückt, und die Constante für Metermaass bestimmt.“

„EYTELWEIN stellte für die Geschwindigkeit des Wassers in Gräben die Formel auf:

$$v = k \sqrt{R J}.$$

und bestimmte die Constante nach 90 Versuchen von DUBUAT, BRÜNING, BIDONE, BONATI, FUNK und WOLTMANN = 50 . 9.

„Mittelst dieser Formel wurden in früherer Zeit die meisten Berechnungen über die Bewegung des Wassers in Canälen angestellt, wobei sich jedoch vielfach erhebliche Abweichungen von den practischen Messungen ergaben, so dass man genöthigt war, für bestimmte Profile den Coëfficienten k zu ändern. In neuerer Zeit beschäftigte sich aber eine grosse Anzahl ausgezeichneter Hydrauliker mit der Frage, wie diese Formel derartig zu organisiren sei, dass sie eine bessere Uebereinstimmung mit der Praxis zeige. Es kann in dieser, vorwiegend für den practischen Gebrauch bestimmten Schrift nicht weiter auf diese wissenschaftlich noch keineswegs abgeschlossene Frage eingegangen werden, über welche in den unten angegebenen Werken¹⁾ das ausführlichste Material gegeben ist; in dem Folgenden soll aber auf die Untersuchungen von DARCY und BAZIN Bezug genommen werden, welche eine verhältnissmässig sehr gute Uebereinstimmung mit den practischen Messungen geliefert haben.“

Die DARCY'sche Formel lautet:

$$\frac{RJ}{V^2} = \alpha + \frac{\beta}{R}$$

worin α und β zwei von dem Zustande der Sohle und der Seitenwände abhängige Constanten bedeuten. Die Werthe für α und β sind nach den angestellten Messungen:

Kategorie	Material der Canalsohle und der Seitenwände	α	β
I.	<i>Sehr ebene Wände:</i> Glatt geputzter Cement, gehobelte Holzbekleidungen etc.	0.00015	0.0000045
II.	<i>Ebene Wände:</i> Behauene Steine, Bohlenwände, Mauerputz	0.00019	0.0000133
III.	<i>Wenig ebene Wände,</i> namentlich Mauerwerk	0.00024	0.000060
IV.	<i>Erdwände</i>	0.00028	0.000350

Soweit PERELS.

Eine im Jahre 1884 bei MAX WOYWOD in Breslau erschienene kleine Brochüre, betitelt: „Die Oderregulierung die commerzielle Bedeutung ihres nahe bevorstehenden Abschlusses und die Kanalprojecte im Oderstromgebiet“ von DR. WOLFGANG ERAS, Handelskammersyndicus und Stadtverordneter in

¹⁾ HAGEN, Handbuch der Wasserbaukunst, dritte Auflage, II. Theil, I. Band Seite 311. Die entwickelte Formel lautet:

$$v = 2.425 \sqrt{R} \sqrt{J}^{\frac{6}{5}}$$

Recherches hydrauliques entreprises par Darcy et Bazin, Paris 1865.

GREBENAU. Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen nach den auf Kosten der Vereinigten Staaten von Nordamerika vorgenommenen Untersuchungen des Mississippi-Stromes und dem Berichte Humphreys und Abbots.

Breslau, citirt auf Seite 17—20 ein Exposé der Oderstrom-Bauverwaltung, welches bei seinen Berechnungen der Wasserabführung sich der alten EYTELWEIN'schen Formel bedient und die Constante k , deren Grösse von der Rauhigkeit der Ufer und Sohle abhängt, für die Oder erfahrungsmässig auf 53 angiebt. Die Brochüre benutzt für die gleichen Werthe andere Buchstaben als PERELS.

An 2 Profilen von gleichem Flächeninhalt beweist sie oder vielmehr das citirte Exposé der Strombau-Verwaltung die *fast doppelt so starke Wasserabführung des tieferen Profils* bei gleichem Gefälle von 1:3000 für beide Profile. Der sogenannte mittlere Radius R oder $\frac{a}{p}$ bewerthet die Tiefe des Profils. Die abfliessende Wassermenge (M) ist gleich dem Product aus der Geschwindigkeit mit dem Flächeninhalt des Profils oder dem Querschnitt.

Profil I.: $a = 102 \text{ qm}$, $p = 100,5 + 2 \cdot 1,8 = 104,1 \text{ m}$,

$$\frac{a}{p} = 0,99 \text{ m}, v = 53 \sqrt{0,99 \cdot \frac{1}{3000}} = 0,96 \text{ m per Secunde.}$$

$$M = 102 \cdot 0,96 = 97,9 \text{ cbm per Secunde.}$$

Profil II.: $a = 102 \text{ qm}$, $p = 19,5 + 2 \cdot 7,2 = 33,9 \text{ m}$.

$$\frac{a}{p} = 3,6, v = 53 \sqrt{3,6 \cdot \frac{1}{3000}} = 1,836 \text{ m pro Secunde.}$$

$$M = 102 \cdot 1,836 = 187,3 \text{ cbm pro Secunde.}$$

Nach diesen Erörterungen dürfen wir wohl Frage 2 einstweilen folgendermassen beantworten:

Unzweifelhaft kann die Buhnen- etc. Regulirung für lange Zeiträume und für lange Flussabschnitte die ungünstige Wirkung der hochwasserfreien Eindeichung, Hebung der Wasserstände in Folge Auflandung des Flussbettes wieder aufheben.

Untersuchen wir, ob sie diese segensreiche Wirkung für *unabsehbare Zeiten* üben kann, oder ob dieselbe mit der Zeit wieder für manche Flussstrecke verloren gehen kann oder muss. Gehen wir also gleichzeitig mit der Weitererörterung der zweiten Frage auch zur Beantwortung der dritten über, lautend:

3. Frage.

Kann die Erhöhung der Wasserstände in Folge Auflandung für unabsehbare Zeiten durch die Regulirung verhütet werden oder nur für im Völkerleben kurze Zeiträume, wie z. B. für Jahrzehnte, oder für ein Jahrhundert?

Das durchschnittliche Gefälle unserer grossen Ströme ist im Oberlauf am stärksten, im mittleren Lauf schwächer (der Rhein ausgenommen), im unteren am schwächsten.

Je stärker das Gefälle in einer Flussstrecke, je mehr Krümmungen vor der Regulirung vorhanden waren, je leichter ist es unter im übrigen gleichen Umständen für den Wasserbaumeister, durch die Regulirung die Wasserstände auf dieser Flussstrecke (eventuell auf Kosten der Tiefer-

liegenden) zu senken, und diese Senkung zu erhalten. Durch gleichmässige Profile, Begradigung etc. kann die Strömung auf dieser Strecke derart verstärkt werden, dass selbst das Hochwasser nicht auflandet, sondern im Gegentheil das Bett durch scharfe Spülung vertieft und aufreisst.

Eine solche, gleichsam vom Wasser durchstürmte Flussstrecke verliert den tieferen Wasserstand sich selbst überlassen meistens nicht wieder, hier bleibt die Wirkung der Regulirung eine dauernde. Der in übertriebenem Maasse oberhalb Szegedin begradigte Theil der Theiss z. B. wird, wenn die Regulirung nicht corrigirt wird, seine erniedrigten Wasserstände auf Kosten der unterhalb Liegenden behalten. Was wird aber, abgesehen vom Herabstürmen der Hochfluthwelle, aus einer auf diese Strecke mit starkem Gefälle folgende Flussstrecke mit schwachem Gefälle? Sie kann nach der Regulirung nicht allein stärker aufgelandet werden, sondern die Wasserstände können auch auf dieser Flussstrecke mit der Zeit dauernd höher steigen als vor der Regulirung.

Die durch Buhnen-Einbau verstärkte Fahrrinne oder die übrigen Maassnahmen der Regulirung zur Verstärkung der Strömung führen dem unteren Laufe mehr Sedimente zu, als ihm vor der Regulirung zuflossen. Die untere regulirte Flussstrecke entwickelt zwar ebenfalls mehr Treibkraft als vor ihrer Regulirung; diese Treibkraft wächst aber bei dem stark verringerten Gefälle des Stromes nicht immer in gleichem Verhältniss mit der Zunahme der herabgebrachten, hauptsächlich in ausgewaschenem Sande bestehenden Sedimente.

Die Fahrrinne einer Strecke von 1 zu 8000 bis 12000 Gefälle, wie die unteren Stromläufe zeigen, ist durch Einzwängung mittelst Buhnen nicht so energisch zu spülen, als die Fahrrinne des mittleren Laufes mit einem Meter Gefälle auf 3000 *m* Länge. Der Fall kann also leicht eintreten, dass im unteren Laufe eine *zum Weitertreiben des Sandes genügende Stromgeschwindigkeit nicht erzeugt werden kann* und in Folge dessen das Bett des unteren Laufs am Anfang oder der Mitte oder dem Ende desselben, kurz da, wo die Stromgeschwindigkeit nachlässt, unverhältnissmässig stark auflandet, die Fahrrinne ungenügend gespült wird, Profilirung und Begradigung und alle anderen Massnahmen die Hebung der Wasserstände ungenügend verhindern. Die weiteren Consequenzen sind: dass die hochwasserfrei abgedeichten Niederungen ihre natürliche Vorfluth in den Strom hinein verlieren, deshalb künstliche Vorfluth durch Wasserhebwerke schaffen müssen; andernfalls versumpfen, wenn nicht die Baggermaschine die zu schwache Spülung ersetzen kann, oder ein langer kostspieliger Parallel-Canal, vielleicht bis zur Flussmündung — Binnendeichs — neue Vorfluth für stromaufwärts gelegene Flussstrecken sucht.

Die Sandablagerungen vermindern nach und nach das Gefälle des Stromes von unten nach oben und im Lauf der Jahrzehnte wird trotz der besten Regulirung, vielleicht stellenweise durch dieselbe, das unter Drängewasser und Deichbruch immer mehr leidende Mündungsdelta, wie auch manche weiter oberhalb liegende Niederung die Wahrheit empfinden müssen,

dass der hochwasserfreie Abschluss eines ganzen Stromgebietes eine den natürlichen nivellirenden Eigenschaften des Wassers widersprechende und in einzelnen Fällen durch die Regulirung zu corrigirende Massregel ist, für deren Anwendung spätere Geschlechter büssen müssen. Sowohl die aussergewöhnlichen erwähnten Fälle, in denen in Folge einer Regulirung aus den entwickelten Gründen die Pegelstände in irgend einer Flussstrecke sehr erheblich sinken können, als auch die Fälle, wo die Regulirung wenigstens in dem Grade günstiges Terrain vorfand, dass sie streckenweise ein weiteres Steigen der Wasserstände in den hochwasserfrei eingedeichten Strömen verhüten konnte. *Diese aussergewöhnlichen Fälle haben manchen Wasserbaumeister zum angenehmen aber gefährlichen Rathgeber des Niederungsbewohners in Bezug auf Neuerrichtung hochwasserfreier Deiche gemacht.*

Warnungen der Gegner des hochwasserfreien Niederungs-Abschlusses vor Errichtung neuer Deiche werden auch heut noch wirkungslos durch die Autorität und Beweiskraft gut und exact scheinender, theils an falscher Stelle, theils verfrüht angewendeter, deshalb nicht allgemeine Schlussfolgerung zulassender Wissenschaft, nämlich durch die bis zu den Anfängen der Regulirungen zurückreichenden, *für die ersten Jahrzehnte keine Erhöhungen, stellenweise sogar ein Sinken ergebenden Pegeltabellen.* Die bisher aufgeworfenen Fragen 1, 2 und 3 möchte Verfasser in ihrer Gesamtheit folgendermassen beantworten.

Die Flussregulirung kann die Auflandung des Flussbettes neben der Fahrrinne an hochwasserfrei eingedeichten, also nicht mit dem Bett auflandenden Niederungen nicht überall dauernd verhüten. Die Flussregulirung kann die Erhöhung der Wasserstände in einem durch hochwasserfreie Deiche von den Niederungen abgeschlossenen Strome nicht allein vorübergehend verhindern, sondern auch bei starkem Gefälle für lange Stromstrecken dauernd zum Sinken bringen. Dagegen wird mit der Abnahme des Gefälles der Stromstrecke auf eine Grenze, bei welcher die Fortbewegung des Sandes in der Fahrrinne aufhört, diese günstige Wirkung der Regulirung immer weiter, sowohl was ihre Dauer als auch ihre Energie betrifft, abnehmen. Es werden nicht allein die Wasserstände in den Flussstrecken mit geringem Gefälle wieder steigen, sondern die Versandung wird durch Gefälleverminderung stromaufwärts weiter wirken.

In Summa sind wir wohl zu folgendem Ausspruch berechtigt:

Wenn auch ausgedehnte und mächtige Wirkungen der Regulirung in Bezug auf Wasserabführung, also Senkung der Wasserstände, nicht in Frage gestellt werden können, so vermag sie doch im grossen Ganzen den Abschluss der Niederungen vom Strome nicht zu einer wasser-, land- und volkwirthschaftlich richtigen Massregel zu gestalten.

Gehen wir zur

Frage 4

über:

„Kann die Stromregulirung durch Buhnen an und für sich, also abgesehen von der Auflandung oder anderen ungünstigen Consequenzen hochwasserfreier Eindeichung, die Wasserstände erhöhen?“

Unzweifelhaft ist dieser Fall *möglich* und zwar kann Wasserstandserhöhung durch eine ganze Reihe von Massnahmen bei der Regulirung eines Flusses jahrelang, Jahrzehnte lang und dauernd stattfinden.

Erstens: Eine Form solcher Wasserstandserhöhung wurde bereits erörtert, indem wir erläuterten, *wie die Regulirung einer Flusssrecke mit starkem Gefälle, die Versandung und in Folge davon Erhöhung der Wasserstände einer weiter unterhalb gelegenen Flusstrecke mit geringerem Gefälle befördern kann*, ferner, dass es nicht immer möglich sei, durch Buhnen oder besseres Profiliren oder Begradigen dieser Strecke mit schwachem Gefälle, die Strömung *genügend* zu verstärken, um die erhöhten Wasserstände wieder zu senken.

Wird aber der sich selbst überlassene, wild dahinfließende, bald sich breitende, bald gabelnde, seine Ufer benagende, kurz nicht regulirte Strom, nicht dieselbe Wirkung üben, wo sein Gefälle nachlässt? —

Unzweifelhaft — aber, die Regulirung der oberen Strecken kann diese Wirkung verstärken oder schneller herbeiführen.

Diese Wirkung der Regulirung einer oberen Flusstrecke auf eine untere, wird noch intensiver, *wenn die untere Flusstrecke noch nicht regulirt ist, eine Vergrößerung des Uebels, die durch Regulirung der Ströme von unten nach oben, anstatt von oben nach unten, wie bei uns gebräuchlich, vermieden würde.*

Es leuchtet ein, dass die, durch vermehrte Strömung in Folge der Einschränkungswerke fortgetriebenen Sandmassen niederfallen, sobald die Einschränkungswerke aufhören, das Profil sich verbreitert, die Strömung langsamer wird. Nur ein grösseres natürliches Gefälle in der nicht regulirten Strecke würde ein Gleichbleiben der Stromgeschwindigkeit ermöglichen. Da aber bei unseren Strömen das Gefälle von der Quelle zur Mündung fast ohne Ausnahme ab- und nicht zunimmt, wird das Niederfallen der Sandmassen in der nicht regulirten Strecke noch vermehrt.

Bezüglich des Gefälles der Oder sagt ERAS auf Seite 5 seiner Schrift: „Das relative Gefälle der Oder beträgt jetzt (1884) im schiffbaren Theile des oberen Laufes (Ratibor-Breslau) durchschnittlich 1 : 3017, im Mittellauf (Küstrin-Breslau) 1 : 3620, im untern Lauf 1 : 12958. Es nimmt daher das Gefälle in dem Theile des Flusslaufes, wo die Regulierungsarbeiten hauptsächlich nöthig sind, nur wenig, dann aber (unterhalb der Warthemündung) rapide ab. Das Gefälle der Elbe auf preussischem Gebiete ermässigt sich allmählig von 1 : 3670 an der Landesgrenze auf 1 : 8000 bei Lauenburg. Die Weser hat von Minden bis Nienburg ein Durchschnittsgefälle von 1 : 4000; dasselbe ermässigt sich bis zur Allermündung auf 1 : 5000 und von da bis Bremen auf 1 : 6500. Das Gefälle des Rheins beträgt zwischen Mainz und Bingen durchschnittlich 1 : 8000; unterhalb Bingen nimmt er aus den bekannten Ursachen auf der kurzen Strecke bis St. Goar den Character eines Bergstroms an, mit 1 : 2418; aber schon zwischen St. Goar und Coblenz ist das Gefälle 1 : 5000 und zwischen Coblenz und Cöln etwa 1 : 6000.“

Ueber die Natur des Stromes, seine topographischen Verhältnisse und die Anfänge des Strombaus liefert die dem Landtage der Monarchie im October 1879 zugegangene Denkschrift, betreffend die Regulirung der Weichsel, der Oder, der Elbe, der Weser und des Rheins, die umfassendsten Nachweisungen. Sie unterscheidet bezüglich des Oderstrombaus sechs Bauperioden und zwar die Erste von 1762—1816, die Zweite von 1816—1842, die Dritte von 1842—1860, die Vierte von 1860—1867, die Fünfte von 1867—1879 und die Sechste von 1879 bis zur Gegenwart.

Diese ministerielle Denkschrift erkennt die Nothwendigkeit an, die herabgetriebenen Sandmassen unterhalb Cüstrins weiter zu befördern, und will zu diesem Zwecke die Normalbreite des Stromes (also zwischen den Bühnenköpfen) unterhalb der Warthemündung von den bis dahin festgehaltenen 60 Ruthen = 220 m auf 50 Ruthen = 180 m verkürzt haben.

Die verlängerten Bühnen sollen die Triebkraft der Fahrrinne vermehren. Die Verlängerung bringt aber eine neue Gefahr mit sich, die später gewürdigt werden soll — den directen Aufstau.

Unter den geschilderten Folgen der Regulirung der oberen Oder behaupten u. A. die Anwohner der Warthemündung und der Oder von Cüstrin abwärts, zu leiden. Andererseits wird auch die günstige Wirkung eintreten, dass manche moorige oder anmoorige Wiese unterhalb Schwedts durch eine leichte Sanddecke wesentlich verbessert werden wird.

Die Massnahmen, welche Land- und Volkswirthe für die Herabminderung der Hochwässer und Erhöhung extremer Niedrigwässer im Quell- und Niederschlags-Gebiet vorschlagen, wie Thalsperren, Aufforstung, Stauweiher, Sickergräben, haben den Vorzug vor den Massnahmen der Hydrotecten im Flussbett, dass Erstere immer dem ganzen Fluss oder Nebenflusslauf zu Gute kommen, Letztere, besonders bei unvollständiger Durchführung, leicht den Vortheil für eine Strecke in Schaden für eine stromabwärts liegende verwandeln.

Zweitens: *Es kann eine Versandung und damit Wasserstandserhöhung in Folge Flussregulirung für untere Flussstrecken eintreten durch künstlichen Uferangriff bei stromaufwärts erfolgender Ausführung von Begradigungen, Abrundung scharfer Krümmungen etc.*

Wenn auch nur vorübergehend, so wirkt dieser von Menschenhand absichtlich herbeigeführte Uferangriff ebenso wie der Uferangriff des rohen, unregulirten Stromes. Die von der convexen Seite der Krümmung abgestochenen oder durch veränderte Stromrichtung abgespülten Erdmassen treten vielleicht Jahrzehnte lang dauernde Reisen zur Mündung an, und vermehren das Belastungsmaterial für die Vorfluthverhältnisse des unteren Flusslaufes, der sich im günstigsten Falle ihrer durch Auflandung hinter den Bühnen und Ablagerung in grosser Meerestiefe vor der Mündung entledigt.

Drittens: *Durch Beseitigung von Mühlenwehren (wie z. B. derjenigen der oberen Oder bei Cosel, Oppeln, Brieg, Ohlau, Beuthen) werden grosse Sandmassen, welche sich im ruhigen Oberwasser der festen Stauwehre durch Jahrzehnte abgelagert haben, in die Strömung eingeführt.*

Es soll bei dieser Gelegenheit hier nicht in die grosse Frage, ob *Canalisierung oder Regulirung* der Ströme zweckmässiger sei, eingetreten werden. Erwähnt sei nur, da einige Anwohner des mittleren und unteren Oderlaufs der Meinung sind, dass eine Canalisierung der Oder durch Wehre, (nicht mittelst Parallelcanälen) ihnen bessere Vorfluthsverhältnisse brächte, dass einer der Hauptübelstände der Canalisierung gerade der ist, dass sich die Sandmassen im ruhigen Oberwasser vor den Wehren abladen — allerdings vor den modernen Nadel- und Klappen-Wehren in viel geringerem Grade als vor den alten festen Wehren, weil Beide tiefliegende Durchströmungsöffnungen bieten können. Werden dann bei Hochwasser und Eisgang die Nadel- oder Klappenwehre gänzlich umgelegt, so geht wohl ein grosser Theil oder auch die ganze Jahressandansammlung in den Stromlauf über.

SCHLICHTING empfiehlt in seinem Werke über Wasserbau: „Die Canalisierung mittelst Wehren für Flüsse, deren Betten so tief eingeschnitten sind, dass eine Erhöhung derselben auf lange hinaus voraussichtlich ohne Nachtheil für die Einwohner bleibt, oder für Flüsse, welche wegen Wassermangels oder wegen sonstiger Verhältnisse zur Regulirung ungeeignet sind.“

In einer Entgegnungsschrift auf die benannten sensationellen DIEK'schen Verdammungsurtheile der Regulirung, betitelt: „zur Schiffbarmachung der Flüsse“, Verlag von ERNST und KORN, Berlin 1876, sagt SCHLICHTING auf Seite 26:

„Dass diese theoretische Entwicklung der Wirklichkeit im Wesentlichen entspricht, ergiebt sich aus den in dieser Beziehung bereits gemachten Erfahrungen. In erster Linie sind es die in Frankreich ausgeführten Fluss-Canalisationen, welche darlegt haben, dass zwar *in der ersten Zeit nach Ausführung der Bauwerke die gewünschte Fahrtiefe vorhanden ist, dass sich diese jedoch nicht erhalten lässt*, weil sich Versandungen in der Fahrrinne bilden, deren Beseitigung so bedeutende Baggerungen erfordert, dass man bereits zu der Ansicht gelangt ist, zum *Fluss-Canalisations-System durch Seitencanäle überzugehen*, die Flüsse also nur noch zur Speisung zu benutzen. So constatirt denn auch der Rapport der französischen Enquête-Commission vom Jahre 1873, „dass man heute nicht wisse, was zur Schiffbarmachung der Loire zu thun sei, man wisse nur, was nicht zu thun sei.“ In demselben Rapport wird demgemäss zur Vervollständigung der Schiffahrtsstrassen auf dem rechten Ufer der Loire 653 Kilometer Canäle zu erbauen vorgeschlagen.“ Und auf Seite 29:

„Die Hoffnung, dass Flussregulirungen zum gewünschten Ziele führen, kann zur Zeit noch als eine wohlberechtigte bezeichnet werden, da sie auf den allgemeinen Eigenschaften der Flüsse und auf der Wirksamkeit der Einschränkungswerke — vorausgesetzt, dass letztere zweckmässig angeordnet und ausgeführt werden — basirt und ausserdem auch durch die Erfolge der Neuzeit getragen wird. Nur muss man das Regulirungs-System nicht als ein unfehlbar für alle Flüsse anwendbares

Recept betrachten, vielmehr für jeden Fluss das ihm entsprechende System anwenden, also erwägen, ob Regulirung, ob Canalisirung oder ob Seiten-Canäle die besten Erfolge in Aussicht stellen.“

Der Umstand, dass die Canalisirung der oberen Oder mittelst beweglichen Wehren und Schiffahrtsschleussen bereits in der Ausführung begriffen ist, mag den Anwohnern der mittleren und unteren Oder den Beweis liefern, dass die Strombaudirection im Princip kein Vorurtheil gegen Canalisirung durch Wehre hat. Wir dürfen wohl annehmen, dass die geringere Wassermasse und die theilweis felsige Sohle im Flussbett, welche das Auslaufen einer Fahrrinne unmöglich macht, für die Wahl der Canalisirung anstatt der Regulirung dieser Flussstrecke entscheidend gewesen sind.

Viertens: *Eine weitere Möglichkeit einer Erhöhung der Wasserstände durch die Regulirung (und zwar die am meisten umstrittene) ist die eines directen Aufstaus durch zu hohe und zu lange Buhnen.*

Dieser Aufstau wird für einen kurzen Zeitraum nach erfolgter Bauausführung der Buhnen von den meisten Wasserbaumeistern, auch von KRÖHNKE in der eingangs erwähnten Schrift, zugegeben, gleichzeitig aber behauptet, dass der Stau sehr bald wieder schwinde *durch Auswaschen oder Auslaufen der Fahrrinne* in Folge verstärkter Strömung. Wo das Flussbett aber durch festen Grund, wohl gar durch Gestein gebildet werde, sei Buhnenbau nicht am Platze, in diesem Falle, im Gestein, sei die nöthige Tiefe durch Sprengungen zu erzeugen.

In dem erwähnten Reisebericht zur Auswahl geeigneter Terrains für Probe-Anlagen in den Mittheilungen der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft 1890 Stück 24—26 wurde bereits erörtert, dass die Anwohner des mittleren und theilweis des oberen Oderlaufs sich beklagen, dass die Buhnenregulirung in ihrer Stromstrecke Aufstau bewirke also *nicht allein, wie die Hydrotekten behaupten, die Erhöhung der Wasserstände in Folge hochwasserfreier Eindeichung und Auflandung nicht verhindere, sondern sie an und für sich durch den durch die Verengung des Bettes bewirkten Aufstau vermehre.* Verfasser hat bereits in diesem Reisebericht betont, dass eine lange Stufenleiter der Auswaschbarkeit einer Fahrrinne zwischen festem Thon und Sand liege. Die keineswegs scharfen — Unterschiede von vielen Procenten der componenten frei lassenden — Bezeichnungen, welche der Landmann dafür hat, heissen plastischer Thon, Thon, Lehm, sandiger oder humoser Lehm, lehmiger oder humoser Sand, Sand.

Zu diesen, eine grosse Verschiedenheit in der Auswaschbarkeit einer Fahrrinne ergebenden Bodenarten kommt noch *die Art der Lagerung der Sohle einer Fahrrinne.* Unter sonst gleichen Umständen wird sich eine Fahrrinne viel leichter und tiefer auslaufen in einem Boden, den der Fluss aufgeschwemmt hat, als in gewachsenem Boden. Vielfach wird der Letztere der Vertiefung ein Halt gebieten, nachdem der Erstere fortgespült ist.

Welcher Techniker ist bei diesen Verschiedenheiten im Stande zu sagen, dass der durch Buhnen bewirkte Aufstau überall, wo nicht gerade Gestein die Flusssohle bildet, durch Auslaufen der Fahrrinne vollkommen

beseitigt wird?! Er wird nur da beseitigt und vielleicht der ursprüngliche Wasserstand sogar noch erniedrigt, wo der Boden der Rinne *genügend auswaschbar* ist.

Angenommen, ein mit Buhnenbau in einem im Frühjahr an zu viel, im Hochsommer an zu wenig Wasserzfluss leidenden schiffbaren Flusse beauftragter Wasserbaumeister wäre geneigt, der ganzen Stufenleiter der Auswaschbarkeit der Flusssohle zu Gunsten der Landwirthschaft Rechnung zu tragen. Angenommen ferner, er habe sich durch Entnahme von Bodenproben aus der Flusssohle davon überzeugt, dass deren Bodenqualität, wie der Untergrund mancher Niederungen und mancher Höhen in der norddeutschen Ebene häufig wechselt. — Wie soll dieser Baumeister seine Buhnen bauen um: erstens eine schmale und tiefe Fahrrinne für die Zeit des Wassermangels zu schaffen, zweitens der Landwirthschaft wegen, das Mittelwasser nicht zu lange hoch zu halten?

Soll er zur Verhütung jeden Staus, wo die Sohle Sandboden zeigt, die Buhnen lang, wo sie lehmiger erscheint, sie kürzer herstellen und auf diese Weise die Bühnenköpfe in der Stromrichtung Schlangenlinien bilden lassen, aus deren Formen übrigens der Eingeweihte in interessanter Weise die Qualität des Untergrundes zu erkennen wüsste? — Abgesehen von den Schwierigkeiten, die der Schifffahrt hieraus erwachsen, würde er anstatt einer gleichförmigen, eine ungleichförmige Folge von Profilen herstellen, die schon an und für sich die Wasserabführung beeinträchtigt. Er müsste in solchem Falle häufigen Bodenwechsels eine durchschnittliche Breite feststellen, deren Minimalgrösse der Lehmboden bestimmen könnte, wenn die Fahrrinne dadurch nicht zu breit wird und im Hochsommer zuviel Wasser abführt. Wechseln die Bodenqualitäten nur in weiten Entfernungen, so könnte ihnen eine Verschiedenheit der Buhnenlänge wohl folgen, wenn der Kosten wegen davon abgesehen werden müsste von der Baggermaschine im Lehmboden ausgiebigen Gebrauch zu machen. Eine Stromgeschwindigkeit, welche ausreicht, um in gewachsenem Sande eine Rinne auszuspülen, wird ausreichen zu verhindern, dass sich auf einer ausgebagerten Lehmsohle Sand ablagert. Die Baggerungskosten wären deshalb nur einmalige.

Ein Stau durch Buhnenbau ist aber auch möglich selbst bei leicht auswaschbarer Fahrrinne durch unverhältnissmässig lange und hohe Buhnen. Es ist der Fall denkbar und rechnerisch zu beweisen, dass die gesteigerte Wasserabführung in dem durch Auswaschung tiefer gewordenen Profil in Folge *übertriebener Verengerung nicht Platz greifen kann, weil der Querschnitt des neuen tiefen Profils viel kleiner geworden ist als der Querschnitt des alten sehr flachen Profils.* Ja es wird später erörtert werden, dass der Hydrotekt bei einem zeitweise wasserarmen Strome *gezwungen* ist, die Buhnen lang und die Fahrrinne sehr schmal zu machen, um mit dem knappen Wasservorrath sparsam umzugehen und zu verhüten, dass die Wasserabführung der nur 1 m befüllten Fahrrinne zu gross wird und sie trocken laufen lässt.

Betrachten wir die Geschichte des Oderstroms: Seit 1763 bis 1816 ist z. B. die Länge der Oder von Ratibor bis Stettin durch Begradigungen und Durchstiche von 110 deutschen Meilen auf etwa 85 verkürzt worden, ihr Gefälle in den verkürzten Strecken ist also entsprechend vermehrt worden. Eine weitere Vermehrung des Gefälles im oberen Oderlauf hat durch Beseitigung von vier grossen Odermühlen mit ihren Wehren oberhalb Breslau stattgefunden. Abgesehen von andern Umständen fliesst aus diesen Gründen das Wasser schneller ab als früher. Wie soll nun der Wasserbaumeister an diesem Strom seine Hauptaufgabe, die Schiffbarhaltung für Fahrzeuge von ca. 1 m Tiefgang bei Niedrigwasser anders erfüllen, als durch Herstellung einer *schmalen* Fahrrinne, also durch Bau *langer* Buhnen. Die Schiffbarkeit muss unter allen Umständen hergestellt werden. Läuft sich die schmale Fahrrinne *nicht* aus, so muss Baggerung oder Aufstau die Schiffbarkeit bei Niedrigwasser ermöglichen. Stauen die Buhnen bei Niedrigwasser, so stauen sie doppelt bei Mittelwasser und die geschilderten Uebelstände für die Niederungen sind geschaffen.

Einige, den klagenden Adjacenten das grösste Wohlwollen entgegenbringende Hydrotekten können zwar eine Begründung der Beschwerden in den Pegelbeobachtungen nicht finden, erklären aber, dass ihre persönlichen Wahrnehmungen binnendeichs die Vermehrung des Qualmwassers (die auch durch die stetig erforderliche Vermehrung der Betriebskraft und Betriebskosten der Schöpfwerke bewiesen wird) und aussendeichs das häufigere unter Wasser kommen der Heuerndte in nicht besonders nassen Jahren zu constatiren scheinen.

Zunehmende Verschuldung sparsamer, von Deichbruch und darauf folgender Sammelspende verschont gebliebener Wirthe scheint ihnen einen weiteren Beweis für ungünstige Wasserwirthschaft zu liefern.

Die Vermehrung des Qualmwassers ist kein vollgültiger Beweis für die Erhöhung der Wasserstände, da sich im Untergrunde Rinnsale bilden können, ähnlich wie bei einem neu gesenkten Brunnen, der erst reichlich Wasser giebt, wenn andauernd gepumpt wird. Diese Rinnsale können die Grundfeuchtigkeit des ganzen Polders oder Deichverbandes vermehren. Sie *können* aber auch, wenn das obere Areal des Deichverbandes genügendes Gefälle hat und gut abgegraben ist, das untere Ende des Polders aber an Vorfluthmangel leidet, *ausschliesslich die Nässe dieses am tiefsten gelegenen Theiles des Deichverbandes vergrössern*. Dieselbe ungünstige Wirkung können für diesen Theil neue Gräben oder Drainirungen haben, welche am mittleren Oderlauf zur Abfangung und Abführung des Qualmwassers ausgeführt worden sind. An den Elbwischedörfern herrscht ein anderes Princip. Man folgt daselbst nicht unserem Vorfluthgesetz. Dort fangen flache Binnendeiche das Qualmwasser derart ab, dass es auf dem Areal von je 4 Bauerwirthschaften festgehalten wird und mit dem Sinken der Elbe wieder verschwindet. Dieses Princip ist einigermassen culturwidrig aber gerecht. In einwandfreierer Weise als durch Qualmwasservermehrung werden dagegen ungünstig geänderte Wasserverhältnisse schon in herabgehenden Kauf- und Pachtpreisen niedrig gelegener Aussendeichsländereien in längerer

Zeitperiode erkannt. Für Binnenländereien dagegen, die der natürlichen Vorfluth ermangeln, liefert eine Jahre hindurch fortgesetzte Beobachtung einer Vermehrung der Tage, an welchen die sich von selbst von innen nach aussen öffnenden Klappen der Auslasssiele bei den Dampf-Schöpfwerken geschlossen bleiben, einen zuverlässigen Maassstab für Erhöhung der Mittelwasserstände oder der Wasserstände überhaupt.

Was nun die Pegelbeobachtungen als Beweismaterial für die Vorfluthverhältnisse der eingedeichten Ländereien betrifft, so möchte Verfasser darauf aufmerksam machen, dass die Hydrotechniker gewöhnlich durch *Jahresdurchschnittsbeobachtungen* die Nichterhöhung der Wasserstände beweisen. Geben aber diese Durchschnittsjahresbeobachtungen ein unanfechtbares Beweismaterial, ob die Wasserstände sich in einer der Landwirthschaft günstigen oder ungünstigen Weise ändern? Ein Jahresmittel kann dasselbe bleiben, trotzdem entweder: extreme Hoch- und extreme Niedrigwässer eintreten, während das Mittelwasser gleich bleibt, oder: wenn alle Extreme fehlen und das Mittelwasser lange andauert. Es ist ferner, wie bereits berührt, der Fall sehr wohl denkbar, dass eine gute Regulirung durch allerhand Maassnahmen, wie Begradigung, bessere Profilirung etc., den schnelleren Abfluss des Hochwassers fördert, dadurch den *ganzen Jahresdurchschnitt herabdrückt* und ihn mittelst Buhnen durch Schaffung eines lange andauernden, die heutigen Landwirthschaftsmethoden beeinträchtigenden Mittelwassers *nicht wieder entsprechend hebt*. Nehmen wir an, ein alle Merkmale des zur Schifffahrt untauglichen Wasserlaufs tragender nicht regulirter Strom hätte niedrige, lange andauernde Niedrigwässer, kurz andauernde Mittelwässer, hohe, die Deiche sprengende Hochwässer gezeigt. Die Landwirthschaft hat sich den fehlerhaften Eigenschaften des Stromes insofern angepasst, als sie die höher gelegenen, häufig an Dürre leidenden Wiesen und Weiden zu Acker machte und durch hohe Deiche immer mehr abschloss. Die lange vorhaltenden Niedrigwasserstände begünstigten die Entwässerung der Polder in langen Perioden, der siebartige Kies- und Sand-Untergrund machte im Sommer durch Wegsinken des Grundwassers den Grasbau unmöglich. Was noch nicht vor der Eindeichung zu Acker gemacht war, wird bis auf Senken und Schlünde nach der Eindeichung umgepflügt. Was aber aussendeichs als Wiese blieb, konnte vielleicht vor der Regulirung in den meisten Jahren in Folge Niedrigwassers in der Heu- und Grummet-Ernte, d. h. im Juni und September, sicher abgeerntet werden.

Nun macht die Regulirung aus dem im Sommer zu durchwatenden im März-April kurze Zeit die Deiche bis an die Krone bedeckenden, wild dahinstürmenden, für die Schifffahrt 9 Monate im Jahr untauglichen Strom einen seine Niveauverhältnisse weniger ändernden, sich mehr gleichbleibenden, ausser in 2 Wintermonaten im übrigen Jahre brauchbaren und mächtigen Schiffsträger, wie man ihn in einem hochcivilisirten Lande verlangt. Das heisst sie schafft nicht nur ideale Zustände für die Schifffahrt, sondern sie giebt dem Wasserlauf diejenige Form, welche in Wort und Schrift nicht

nur von Hydrotecten, sondern auch von Nationaloeconomen *und auch von vielen Landwirthen verlangt* wurde und noch heute verlangt wird. Niemand will extreme Hochwässer nach der Schneeschmelze und leere Flussbetten im Sommer, sondern ungefährliche lange Mittelwässer. Man glaubt neben der Schifffahrt auch der Landwirthschaft mit solchem Fortschritt grosse Dienste zu leisten, und thäte es auch, wenn die Niederungslandwirthschaft ebensogut durch Parlamentsbeschluss mit so und so vielen Millionen umzuwandeln wäre, wie der Fluss. Da aber das Land dem Gutsbesitzer und Bauern und nur zum kleinsten Theil dem Staat gehört und auch dieser kleine Theil mit langjährigen Contracten verpachtet ist, kann mau leider nicht decretiren: Tiefgelegener Binnendeich-Acker wird Wiese oder Weide, tiefgelegene Aussendeichwiese wird — nun sagen wir Rohrkamp. Ersteres nach Verfassers Ansicht eine Werthvermehrung, Letzeres eine Werthverminderung. Bei den gegenwärtig herrschenden Landwirthschaftssystemen bewirkt lange andauerndes hohes Mittelwasser Verunkrautung des Ackers und erzeugt schwache Körner, stärkearme Kartoffeln, zuckerarme Rüben. Wir werden an der Hand von officiellen Pegeltabellen zu untersuchen haben, ob in gewissen Gegenden die Pegelstände eine Wassertandserhöhung in den für Vegetation der Halm- und Hackfrüchte kritischen Monaten nachweisen.

Machen wir uns einmal die verschiedenen sich scheinbar widersprechenden Aufgaben einer guten Flussregulirung klar. Sie soll starken Wasserzufluss schnell, dagegen schwachen Zufluss langsam abführen, den Letzteren conserviren, sparen, haushälterisch damit umgehen. Scheinbar leicht löst diese Aufgaben die Canalisirung der Flüsse durch Oeffnen und Schliessen der Wehre. Sie verfügt über variable Hülfsmittel, die Regulirung nicht. Die Bühnenregulirung muss das Hoch-, Mittel-, Niedrigwasser-Bett zweckentsprechend gestalten.

Wenden wir uns der ersten Aufgabe zu:

Verhütung extremer und dadurch gefahrvoller Hochwässer.

Die Regulirung sucht zu bewirken, dass die Hochwässer nicht zu hoch steigen, und ungehindert also in möglichst kurzer Zeit abgeführt werden. Uralte, dieser Abführung hinderliche Deichlinien, werden verändert, scharfe Krümmungen werden abgerundet, Hindernisse im Flussbett werden möglichst beseitigt, Eisversetzungen nach Möglichkeit verhütet, theils durch diese Abrundungen oder Begradigungen, theils durch starkes Strömen und deshalb nicht Gefrieren der Fahrinne zwischen den Bühnen. Nach Möglichkeit sorgt man, dass das durch die Deiche begrenzte Hochwasser in gleicher Richtung das Flussbett spüle wie das Mittelwasser. Die Ufer werden befestigt, der Anprall des Stromes gegen die Deiche verhütet und der Niederungsbewohner davor geschützt, dass der aufgelandete Strom nicht wie der Hvangho sein altes Bett verlasse und sich über sein Culturland ein neues wühle.

Die Uferbefestigung wird vom Anwohner gewöhnlich nicht unterschätzt und wird von ihm gefördert. Desto mehr Schwierigkeiten pflegt er der Stromverwaltung beim Ausbau des übrigen Hochwasserprofils zu machen. Acten-

stücke werden um jeden wegzuräumenden Strauch gefüllt. Hier wird jeder Adjacent zum Feinde des Gemeinwohls. Es müsste ein Normalbett für mittleres Hochwasser eventuell im Wege des Enteignungsverfahrens in die Hände des Stromfiscus gebracht und eine mit der Hochwasserabführung nicht collidirende Nutzung desselben ausgeübt werden.¹⁾

Folge aller erwähnten Maassnahmen ist, dass das Hochwasser schneller abfließt, allerdings auch den unterhalb gelegenen schneller zufließt als früher, worin aber bei entsprechendem Abfluss keine Gefahr liegt; die Hochwasserwelle *kann* unter günstigen Verhältnissen niedriger bleiben als früher, *trotz* der wachsenden Auflandung des Flussbetts in Folge Abschluss der Niederungen. Wenn auch 1888 die regulirten wie die unregulirten preussischen Ströme durch meilenlange Eisversetzungen verstopft waren und ihre Deiche sprengten, scheint doch die Eingangs erwähnte Schrift von A. DITTRICH „Einfluss der Stromregulirung auf den Verlauf der Hochwässer und Eisgänge der oberen Oder“ eine Abnahme der Häufigkeit der Eisversetzungen wenigstens in dieser Flussstrecke zu beweisen.

Die gerade entgegengesetzte andere grosse Aufgabe jeder Regulirung (oder auch jeder Canalisirung) lautet: *Verhütung extremer Niedrigwässer*, welche die Schiffbarkeit des Stromes beeinträchtigen. Es soll eine mindestens einen Meter Wasser haltende Fahrinne den trockensten Sommer hindurch vorhanden sein. Diese Aufgabe wird erfüllt, abgesehen von der Beseitigung von Sandbänken und anderen Hindernissen für die Schifffahrt, wenn das Gefälle so bedeutend ist, dass die starke Strömung der Schifffahrt Schwierigkeiten bereitet, oder die in trockener Zeit zufließende Wassermenge zu schnell abfließt, entweder durch Erbauung der bekannten vom Verfasser u. A. auch für Bewässerungszwecke empfohlenen Parallelcanäle oder durch sogenannte Canalisirung des Stromes selbst, d. h. es wird durch Wehre mit Schifffahrtsschleusen (Canalisirung) das Gefälle auf wenige Punkte concentrirt und Zu- und Ab-Fluss geregelt. Wo aber das Gefälle nachlässt und die Wassermasse durch Nebenflüsse zugenommen hat, da pflegt man in Norddeutschland die Bühnenregulirung anzuwenden d. h. durch Einbauten in den Strom sein Profil zu verkleinern, in der Absicht, dass der freibleibende Theil des Wasserspiegels stärker ströme, eine Fahrinne ausspüle und so die Fahrtiefe von 1 Meter schaffe. Fände diese Ausspülung überall statt, so hätte die Landwirthschaft, auch die nach heutigem System geführte, selten Einbusse, sondern sogar häufig Zunahme an Vorfluth — denn wenn auch die Rinne schiffbar bleibt, stände doch ihr Wasserspiegel meistentheils tiefer als das frühere Niedrigwasser. *Geschieht das Gegentheil, so schafft der Bühnen-Einbau durch Aufstau die für die Schifffahrt nöthige Fahrtiefe und beeinträchtigt die Vorfluth der angrenzenden Ländereien.*

¹⁾ *Anmerkung:* Dagegen scheinen dem Verfasser die z. B. seitens der Behörden von den Bewohnern der Elbwischedörfer verlangte Entfernung alter Bäume, welche *auf dem Deichkörper selbst* stehen, eher eine Schwächung als eine Stärkung der Deiche zu bewirken, ohne die Eisfahrt zu fördern.

Läuft die Rinne aus, so müsste hohes Mittelwasser schneller fallen und Niedrigwasser öfter eintreten, weil, wie auf Seite 15 bewiesen, das tiefe Profil unter gleichen Umständen mehr Wasser abführt, als das flache. Mit dem Niedrigwasser soll sparsam umgegangen werden. Man muss nun die Frage aufwerfen: *Wenn* das tiefe Profil der ausgespülten Rinne mehr Wasser abführt als früher das flache Profil des durch Buhnen nicht eingezwängten Stromes und *wenn* der Wasserzufluss derselbe bleibt wie früher, *muss da nicht bald der Fahrrinne das Wasser fehlen? Muss sie nicht trocken laufen?* Die Antwort lautet: *Nur unter allen übrigen gleichen Umständen führt das tiefe Profil mehr Wasser ab. Alle übrigen Umstände bleiben aber im vorliegenden Falle nicht gleich. Die Fläche des tieferen Profils wird kleiner als die Fläche des flacheren Profils vor der Regulirung war. Das Niedrigwasser wird nicht zu schnell ablaufen, ebensowenig aber auch das Mittelwasser. Läuft die Fahrrinne trocken, so hat sie der Hydrotekt, dem der Niedrigwasserzufluss ungefähr bekannt ist, abgesehen von anderen Fehlern, zu breit gelassen. Sie muss unter den geschilderten Verhältnissen so schmal sein, dass sie trotz der stärkeren Wasserabführung des tieferen Profils weniger Wasser abführt als das frühere breite und flache Profil.*

Ist das Gefälle so gross, die Sohle so sandig und weich, dass auch das langsamere Niedrigwasser sie höhlt, so könnte eine übertriebene Vertiefung der Fahrrinne bis zu sackförmigem Querschnitt und damit zu starke Wasserabführung selbst der schmalsten Fahrrinne eintreten. Der sandige Boden setzt sich aber selbst eine Grenze. Er verlangt flache Böschung, die Ränder stehen nicht — aufgelandeter Sand schiesst aus dem Bühnenfeld in die Rinne. Verfasser hat von keinem Falle gehört, wo die Fahrrinne bei Niedrigwasser *zu tief* ausgelaufen wäre — sondern nur vom Gegentheil.

Aus Gesagtem dürfte wohl hervorgehen, dass die Regulirung die Abführung des Hochwassers beschleunigen, und dennoch die des Niedrigwassers verlangsamern kann. *Die Massnahmen für verlangsamten Abfluss des Niedrigwassers durch Einschränkungsbauten bereiten in einem Strome mit sehr ungleichmässigen Zufluss-Verhältnissen aus Quell- und Niederschlagsgebiet Schwierigkeiten für den Abfluss des Mittelwassers, sie werden dasselbe leicht erhöhen.*¹⁾

Für die dem Stande der Landwirthschaft angehörigen Leser sei noch erwähnt, dass die Regulirung durch Querbuhnen *sowohl* wie durch Parallelwerke erreicht werden kann und dass mancher Hydrotekt diesem, mancher jenem System unter verschiedenen Verhältnissen den Vorzug giebt. Ein combinirtes Regulierungssystem beruht nach SCHLICHTING auf dem Princip, Buhnen zum Ausbau aller convexen Ufer, Parallel und Deckwerke zum

¹⁾ *Anmerkung:* Es sei dem Verfasser hier die Bemerkung gestattet, dass der an manchen Flüssen ausgeführte Bau von Buhnen, deren Oberkante mit nur einhalbprocentigem Gefälle vom Deichfuss zum Bühnenkopf verläuft, ihm unzweckmässiger erscheint, um sowohl einen Aufstau bei Mittelwasser, als Auskolkungen am Deichfuss zu verhüten — als Verlauf der Oberkante mit stärkerem Gefälle wie 1:100 und mehr.

Ausbau aller concaven Ufer zu verwenden, bei Regulirung grader Strecken aber Parallelwerke bei geringer, Buhnen bei grösserer Entfernung der Streichlinien vom Ufer anzuordnen.

Untersuchung

auf Grund amtlicher Pegelbeobachtungen, ob sich die Wasserstände an einigen Stationen der Elbe und Oder gehoben haben.

a) Jahresmittel.

„Zahlen beweisen“. Dieses Schlagwort hat in der vorliegenden Frage oft genug das „Thatsachen beweisen“ derjenigen Landleute und Hydrotekten, welche eine rationellere Deichpolitik anstreben, entkräftet. Die simple Bauernlogik sieht im Brechen der Deiche die Folge des höher als früher gestiegenen Hochwassers. Diese Ansicht scheint trotz entgegenstehender Zahlenbeweise und Erklärungen bei den massgebenden Behörden stark vertreten zu sein, weshalb würden sonst nach den meisten Deichbrüchen die Deiche erhöht, derart, dass in vielen Niederungen die Deichkrone den alten Bauerhäusern bereits an die Dachfirste reicht, während sie ihnen früher nur bis an die Balkenlage ging.

Die höchsten und gefährlichsten Hochwässer treten aber bei Eisstopfung ein und da wird denn häufig die Wirkung zur Ursache, denn die Deicherhöhung war die Wirkung des höheren Hochwassers, das den Deich sprengte, und sie wird zur Ursache noch höherer Hochwässer bei Eisstopfung. Erhöhen wir die Ränder einer offenen Rinne, in welcher Wasser fliesst, so wird bei eintretender Verstopfung der Rinne das Wasser höher steigen als früher, als die Ränder noch niedrig waren.

Der Wasserbaumeister antwortet uns, dass der durch die Wassererhöhung vermehrte Druck die Eisstopfung brechen und stromabwärts treiben soll, und wir antworten ihm, dass Eis härter ist als die durchfeuchtete Erde des Deichkörpers, dass die Mehrzahl der Erfahrungen dafür spricht, dass der erhöhte Druck den Deich auseinander treibt und dass von zwei Uebeln das kleinere gewählt wird, wenn man den Deich *nicht* erhöht. Wir werden aber auch *Zahlen präsentiren, welche beweisen können, dass die Hochwässer steigen*, und hoffen ebensowenig den Vorwurf tendenziöser Zahlengruppirung auf uns zu laden, als wir ihn anderen Autoren machen, die mit Hülfe desselben Zahlenmaterials, dessen wir uns bedienen werden, das Gegentheil beweisen.

Wir hoffen ferner von demselben Vorwurf frei zu bleiben, wenn wir auch durch „Zahlen beweisen“, was ebenfalls durch Thatsachen bewiesen erscheint, nämlich dass *die Jahresmittel sich an vielen Stationen gehoben haben*. Thatsache ist, dass die natürliche Wiesenvegetation auf Aussen-deichsländereien an den betreffenden Pegelstationen sich derart in den letzten 10—15 Jahren verändert hat, dass sie zu einem sicheren Rückschluss auf Vermehrung der Nässe in der Vegetationsperiode zwingt — Thatsache, dass Pacht und Kaufpreise dieser Ländereien in durch keine

andere Ursache erklärbarem Maasse, nämlich bis zur Hälfte und einem Drittel der früheren Preise, bis zum diesjährigen aussergewöhnlich trockenen Sommer gesunken waren. Seitdem sollen sie allerdings in Folge des unverbesserlichen Optimismus der Niederungsbewohner, die schon auf eine „trockene Periode“ rechnen, steigen.

Die bereits mehrfach citirte KRÖHNKE'sche Schrift, betitelt: „Ueber den Einfluss der Stromregulirungen auf die Wasserstände in den Flüssen“, Berlin 1890, bei ERNST und KORN, führt theilweis auf Grund desselben amtlichen Materials, welches wir benutzten, den Nachweis, dass die Wasserstände sich nirgends oder so gut wie nirgends gehoben haben. Verfasser möchte, wenn er zu anderen Resultaten gelangt, gleich vorweg als seine persönliche Ansicht wiederholt erklären, dass er *nur in Ausnahmefällen eine dauernde Hebung der Wasserstände den Buhnen* zugesteht, dass diese Wirkung bei hochwasserfrei eingedeichten Strömen *in der Regel aber der Auflandung des Flussbettes* zuzuschreiben sein wird. Er möchte ferner wiederholt erklären, dass er von den anderen Massnahmen der Regulirung, ausser dem Buhnenbau unter vielen Verhältnissen eine Senkung des Wasserspiegels erwartet.

Verfasser glaubt ferner, dass selbst an den Stellen, wo nachweislich Buhnenbauten die Mittelwasserstände eines Stromes bis zu ungünstigem Einflusse auf die Niederungslandwirthschaft heben, der Abfluss der Hochwässer nicht in fühlbarer Weise durch die Buhnen aufgehalten wird oder wieder nicht in Betracht kommt gegenüber den übrigen, der Hochwasserabführung günstigen Einflüssen der Fluss-Regulirung, von welcher sie einen integrierenden Theil bilden. Das Mittelwasserbett, dessen Grenzen bereits in der Wasserbedeckung der Buhnen liegen, hat einen so vielfach kleineren Querschnitt als das Hochwasserbett, wenn dasselbe bis zu zwei Dritteln der Deichhöhe angenommen wird, dass die Buhnen nur als eine Art von erhöhten Grundschwellen im Hochwasserbett angesehen werden können — es sei denn, dass der *Weidenbusch* auf den Buhnen *nicht alljährlich* geschnitten wird. Eine *Bandstock-Weiden-Anlage* auf den Buhnen kann allerdings selbst das Hochwasserbett wesentlich verengern.

Nachdem KRÖHNKE für 13 Stationen der Oder und Elbe und für so lange Beobachtungszeiten als zuverlässige Pegelangaben vorliegen, nämlich von 1820 bis 1887, die höchsten Hochwasserstände jeden Jahres, das Mittel aus allen Wasserständen desselben Jahres und die niedrigsten Wasserstände desselben Jahres der Reihe nach aufgeführt hat — berechnet er am Schluss zehnjährige Durchschnitte, die wir im Folgenden wiedergeben. Da seine Tabellen nur bis 1887 reichen, ist die letzte Durchschnittszahlenreihe auch nur von 1880—87 berechnet. Wir begnügen uns mit der Wiedergabe dieser Zahlen für 12 Stationen anstatt 13 und lassen die Zahlen für Dresden und Oderberg fort, dagegen vervollständigten wir KRÖHNKE's Tabellen, durch Beschaffung der Pegelbeobachtungen für die Jahre 1888 und 89 von den königlichen Strombau-Directionen der Elbe und Oder und berechnen nunmehr den Durchschnitt für 1880—89 also gleich

den anderen 10jährigen Perioden für volle 10 Jahre und vergleichen diesen Durchschnitt oder dieses Mittel mit dem dreissigjährigen Mittel für höchste Wasserstände, Jahresmittel und niedrigste Wasserstände der Zeit von 1850—1879.

Da aber eine zehnjährige Periode auch nach KRÖHNKE'S Ansicht zu kurz ist für Beurtheilung der Erhebung oder Senkung der Wasserstände eines Flusses, berechnen wir noch das Mittel aus den 20 Jahren 1850—69 und 1870—89 und vergleichen diese beiden gleich langen Perioden mit einander. In diesen beiden Perioden finden sich die berichtigten nassen Jahre 1854 und 55, (in welchen dem Vorbesitzer des Verfassers fast die ganze grosse Electoral-Schafheerde an sogenannter Fäule crepirte) in der ersten, 1888 und 89 in der zweiten Periode, also nasse Jahre einigermaßen gleichmässig vertheilt. Da nun ferner, wie bekannt, die Niederschlagsmengen im Einzugsgebiet eines Stromes seinen Wasserstand mehr als alle anderen Ursachen beeinflussen, bringen wir die Mittel der Wasserstände in Relation zu dem Mittel aus den Niederschlägen pro Jahr derselben Perioden im Einzugsgebiet, so weit solches auf Grund vorliegender Beobachtungen amtlichen Ursprungs möglich ist.

Für das Einzugsgebiet der Elbe liegen im königlichen meteorologischen Institut (in der Bauakademie) zu Berlin bis 1850 reichende unanfechtbare Beobachtungen nur für Berlin und Torgau vor. Etwas besser ausgestattet ist das Einzugsgebiet der Oder durch die bis 1848 reichenden Zahlenreihen für Posen, Frankfurt a. O., Ratibor, Görlitz, Eichberg.

Um Irrthümern vorzubeugen bemerken wir noch, dass in allen folgenden Tabellen, enthaltend das Mittel aus den Wasserständen *mehrerer Jahre*, die Ueberschriften HW. MW. NW. folgende Bedeutung haben:

HW. Das Mittel aus den addirten höchsten Wasserständen der die Periode bildenden einzelnen Jahre.

MW. Das Mittel aus den addirten Jahresmitteln der einzelnen Jahre. (Das Jahresmittel ist das arithmetische Mittel aus *allen* registrirten Wasserständen eines Jahres).

NW. Das Mittel aus den addirten niedrigsten Wasserständen der die Periode bildenden einzelnen Jahre.

Die Componenten unserer Mittel aus Perioden von Jahren drücken also für Hoch- und Niedrig-Wasser die *Dauer* der höchsten und niedrigsten Wasserstände *nicht* aus, dagegen wird das Ergebniss des Jahresmittels MW. durch diese Dauer beeinflusst. Unser Mittel aus 1850—59 bedeutet *für HW.* nur das Mittel aus den höchsten, vielleicht in jedem einzelnen Jahre nur eine Stunde währenden, Wasserständen in den 10 Jahren 1850—59.

(Siehe Tabellen Seite 32 u. 33.)

Betrachten wir zuerst die Rubrik HW in diesen beiden Tabellen, deren Bedeutung erläutert worden ist, so finden wir bei den Stationen Mühlberg, Torgau, Magdeburg eine Steigerung der höchsten Wasserstände um einen drittel bis einen halben Meter in der Periode 1880—89 gegen-

über 1850—79 und keine Steigerungen in 1870—89 gegenüber 1850—69. Dagegen ergibt sich für die Stationen Wittenberge-Darchau (das Local der grossen Catastrophen von 1888 in Folge Eisstopfung), und Artlenburg eine Steigerung beim ersten Vergleich von 0,49 resp. 0,58 und 0,77 *m* beim zweiten Vergleich die viel unbedeutendere Steigerung von +0,21 *m* bei Wittenberge, 0,17 bei Darchau, 0,20 bei Artlenburg.

Gegenüber dem ersten Vergleich werden die Durchschnitte herabgedrückt durch die HW-arme Periode 1870—79. Wenngleich wir über die richtigen Unterlagen zur Beurtheilung der Form der Hochfluthwellen nicht verfügen, deshalb weder wissen, wie lange das Hochwasser in den verschiedenen Staffeln gedauert hat, ob und wie lange Eisstopfung vorhanden war, wann das Hochwasser durch verminderten Zufluss oder vermehrten Abfluss und Lüftung der Eisstopfung oder durch Deichbruch gesenkt wurde, obgleich uns diese Unterlagen fehlen, müssen wir doch die Steigerung der Hochwässer bei Wittenberge, Darchau, Artlenburg von 0,49 resp. 0,58 resp. 0,77 *m* in der Periode 1880—89, gegenüber 1850—79 auffallend und bedeutend genug finden, um ein Wachsen der Gefahr für die Niederung hinter den seit 1888 wieder erhöhten und verstärkten hochwasserfreien Deichen zu befürchten.

Der Gründe für zunehmende Hochwässer sind viele, die wir als dem Leser bekannt voraussetzen. Im eingedeichten Flussbett hebt die Auflandung das Hochwasser, am Rande des Flussbettes übt man nach Katastrophen Deichverstärkung und Deicherhöhung und zwingt den Strom bei Eisstopfung eine höhere Deichkrone zu erklimmen, ehe er mit grösserer Gewalt als vor der Deicherhöhung in die Niederung als breiter Wasserfall ausgiessen oder den Deich brechen kann. Mit der zunehmenden Stärke und Grösse der Fessel wächst die Grösse des Unglückes, wenn der Strom seine Banden sprengt. Wohlthat (der Deicherhöhung) wird Plage — — —

Betrachten wir nun die binnendeichs betriebene Landwirthschaft an diesen gefährlichen Stationen der Unterelbe, so finden wir ausgedehnte Grasflächen, die anscheinend das Ackerareal an Fläche übertreffen. Es ist in dieser Gegend sehr gebräuchlich, den Acker auf eine lange Reihe von Jahren (bis zu zehn) in Gras niederzulegen, einige Jahre als Wiese, später als Weide zu nutzen, oder den ersten Schnitt zu mähen, später zu hüten. Man treibt also vorwiegend Graswirthschaft bei vollständigem Abschluss vom düngenden Elbwasser. Feuchtes Klima und langandauerndes Drängewasser im Frühjahr haben im Lauf der Jahrzehnte nach Erschöpfung der aufgespeicherten Bodenkraft durch Raubbau im eingedeichten Lande diese Art von Koppelwirthschaft herausgebildet. Der Uebergang zur Ueberfluthungswirthschaft wäre verhältnissmässig leicht, ihr Erfolg scheint garantirt durch den doppelten und dreifachen Pacht und Kaufpreis der Aussendeichswiesen und -Weiden, gegenüber den Preisen der Binnendeichsländereien — — dennoch findet sich bei den Grundbesitzern, besonders in trockenen Jahren ein so starker Widerstand gegen radicale Abhülfe durch systematische

Stationen der Elbe.

Jahre. Mittel aus	1. Mühlberg		2. Torgau		3. Wittenberg		4. Rosslau		5. Magdeburg		6. Sandau	
	HW.	NW.	HW.	NW.	HW.	NW.	HW.	NW.	HW.	NW.	HW.	NW.
1820/29	5,15	1,77	4,88	1,81	4,14	1,89	4,77	2,12	4,41	2,09	—	—
1830/39	5,37	1,80	4,98	1,85	4,23	1,80	4,47	1,81	4,63	2,00	4,36	2,02
1840/49	5,95	2,03	5,23	2,04	4,30	1,87	4,76	1,82	4,83	1,95	4,78	2,08
1850/59	5,42	2,22	4,88	1,98	4,11	1,95	4,24	1,55	4,25	1,99	4,98	2,45
1860/69	5,52	2,05	4,91	1,65	4,21	1,69	4,00	1,23	4,05	1,69	5,00	2,04
1870/79	5,23	1,78	4,64	1,36	4,05	1,55	3,97	1,11	4,06	1,55	4,59	2,09
1880/87	5,51	1,88	5,29	1,46	4,34	1,86	4,28	1,44	4,52	1,77	5,20	2,27
1888	6,62	2,18	6,40	1,73	4,72	2,12	—	—	5,12	1,85	—	—
1889	5,43	1,83	5,11	1,40	4,27	1,92	—	—	4,25	1,79	—	—
Mittel aus 1850—79	5,39	2,02	4,81	1,66	4,12	1,73	—	—	4,12	1,74	—	—
Mittel aus 1880—89	5,69	1,90	5,38	1,48	4,37	1,89	—	—	4,56	1,78	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—1889 gegen 1850—1879.												
Hebung:	0,30	—	0,57	—	0,25	0,16	—	—	0,44	0,04	—	—
Senkung:	—	0,12	—	0,18	—	—	0,10	—	—	—	—	0,07
Mittel aus 1850—69	5,47	2,13	4,89	1,81	4,16	1,82	—	—	4,15	1,84	—	—
Mittel aus 1870—89	5,46	1,84	5,01	1,42	4,21	1,72	—	—	4,31	1,66	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—1889 gegen 1850—1869.												
Hebung:	—	0,29	0,12	—	0,05	—	—	—	0,16	—	—	—
Senkung:	—	—	—	0,39	—	—	0,10	—	—	0,18	—	—

Ueberfluthungswirthschaft, dass die Gewinnung der durch das Gesetz vom 1. April 1879, für die Bildung von Wassergenossenschaften vorgeschriebenen Majoritäten, auch für die besten und practischsten Projecte der königlichen Meliorations-Bauinspectoren mehr als fraglich erscheint.

Es giebt kein Mittel, welches die Eisstopfung unmöglich macht und es giebt keinen Damm aus Erde, den unsere Flüsse nicht sowohl mit als auch ohne Eisstopfung sprengen können, wie neuerdings die Deichbrüche bei Torgau im Spätsommer 1891 bewiesen haben, und dennoch wird bei jeder neuen Katastrophe „göttliche Fügung“ genannt, was „Folge menschlichen Leichtsinns“ ist und was menschliche Vorsicht ohne unerschwingliche Opfer hätte verhüten können.

Wenden wir uns nun zu den *Jahresmitteln* (M. W.) unserer Tabelle, also zu den Mitteln aus den einzelnen Jahresmitteln und ziehen wir gleich die Niederschläge des mittleren Einzugsgebiets der Elbe, (die des oberen Gebiets fehlen, wie bereits erwähnt) in Betracht. Die Periode 1880—1889 zeigt ein „mehr“ von Niederschlägen von 45 mm, gegenüber der Periode 1850—79. Dennoch zeigen die Stationen Mühlberg und Torgau kleine Senkungen der Jahresmittel bei diesem Vergleich, die Stationen Wittenberg, Wittenberge, Darchau, Artlenburg, die zu erwartenden Hebungen von 0,16 bis 0,27 m.

Wenn es gestattet ist, aus den Relationen der Niederschläge zu den Wasserständen, trotz der Mangelhaftigkeit unserer Beobachtungen der Niederschläge früherer Jahrzehnte Schlüsse zu ziehen, so dürften wir vermuthen, dass bei Mühlberg und Torgau oder oberhalb oder unterhalb dieser Stationen Massnahmen im Flussbett, wie Begradigungen etc. getroffen worden sind, die in ihrer Wirkung stärker waren, als die Wirkung der vermehrten Niederschläge im Durchschnitt der Jahre.

Der Vergleich der beiden Perioden 1850—69 und 1870—89 ergibt zunächst 19 um weniger Niederschläge pro Jahr in der zweiten Periode gegenüber der ersten, und zugleich Senkungen der Jahresmittel bei Mühlberg, Torgau, Wittenberg, Magdeburg; fast gleichen Wasserstand bei Wittenberge, Hebung bei Darchau, minimale Hebung bei Artlenburg.

Aus der Summe aller Beobachtungen geht wohl hervor, dass die Klagen über Vermehrung des Qualmwassers an der mittleren und unteren Elbe, abgesehen von den höheren Jahresmitteln von 1888—89 durch Bildung von Rinnsalen im Untergrund der eingedeichten Niederungen hervorgerufen werden, nicht aber durch durchschnittliche Erhöhung der Wasserstände in dem letzten Jahrzehnt oder länger.

Die nicht eingedeichten Grasländereien sind dort fast von Jahr zu Jahr bei Kauf und Pacht — entgegengesetzt den Werthveränderungen an der mittleren und unteren Oder — im Preise gestiegen. Wir werden Gelegenheit haben, weitere Prüfung durch Vergleich der Monatsmittel in den kritischen Monaten der Bestellzeit für Getreide, und der Vegetation und Heuernte für Gras vorzunehmen.

Wenden wir uns zu der Rubrik *Niedrigwasser* N. W. unserer Tabelle, also zu den Mitteln aus den *niedrigsten* Wasserständen der in Rechnung gezogenen Jahre, so finden wir sowohl in der Periode 1880—89 gegenüber 1850—79 als auch in 1880—89 gegen 1850—69 auffallende Senkungen von drittel und halben Metern an den oberen Stationen, neben ähnlich hohen Steigungen der Hochwässer, und in der gleichen Periode an den unteren Stationen kleine Hebungen der Niedrigwässer.

Da die unteren Stationen ein anderes Bild zeigen als die oberen, ist der naheliegende Schluss nicht gerechtfertigt, dass diese Hochwassersteigungen und Niedrigwassersenkungen den Beweis liefern für üble Wirkung von vielfach behaupteten, übertriebenen Entwaldungen im Quell- und übrigen Einzugsgebiet. Soweit Verfasser unterrichtet ist, überwiegt in Preussen und in den letzten Jahrzehnten die Bewaldung die Entwaldung an Areal. Die Exemplificirung auf südliche Staaten wie Spanien und Italien trifft nicht zu; unsere grossen Holzhändler erwarten in Folge vermehrter Anschonung Ueberproduction von Holz in einigen Jahrzehnten.

Es bleibt vielmehr wahrscheinlicher, dass Massnahmen im Flussbett wie gleichmässige Profilirung, Auslaufen und Ausbaggern der Fahrrinne die Niedrigwassersenkungen, dagegen Deicherhöhung und Auflandung im Bett die Hochwassersteigung bewirkt haben.

Wenden wir uns nun zu den Wasserständen der Oder in mehrjährigen Perioden.

(Siehe Tabellen Seiten 36 und 37).

Da die Klagen der Landleute über die Erhöhung der Wasserstände an der Oder viel lauter und allgemeiner sind, als an der Elbe, und auf einer längeren Strecke, nämlich am ganzen mittleren Lauf und dem oberen Theile des unteren Laufs, also etwa von Aufhalt bis Schwedt sich in jedem nassen Jahre wiederholen, bringen wir für diesen Flusslauf ein reichlicheres Tabellenmaterial von Monatsmitteln und berechnen von Jahresmitteln ausser den Hebungen oder Senkungen der Jahres-Perioden 1850—79 gegen 1880—89 und 1850—69 gegen 1870—89 noch die Periode 1860—79 gegen 1880—89 um zu sehen, welche Resultate sich ergeben, wenn die nassen sechziger Jahre ausser Berechnung bleiben.

In der That zeigen schon die Jahresmittel Tabellen der Oder, ein ungünstigeres Bild als die der Elbe. Ausser den Erhöhungen der Mittel aus den höchsten *Hochwässern*, welche nicht allein die Stationen des oberen sondern auch die der mittleren und unteren Oder gemein haben, — nur mit den Stationen der *unteren* Elbe — zeigt sich im mittleren Oderlauf, also gerade in den Gegenden, wo am meisten über Qualmwasser binnendeichs und über Versaufen der Aussendeichsländereien Beschwerde geführt wird, ziemlich deutlich eine *Erhöhung der Jahresmittel*, die beim letzten und ersten Vergleich ein Viertel-, ein Drittelmeter und darüber beträgt also wohl ausreichend ist, um die Vegetation der Aussendeichgrasländereien ungünstig zu verändern und die Heu-Werbung zu gefährden, binnendeichs

die Wasserhebe-Kosten der Schöpfwerke in hohem Grade zu vermehren, Getreide- und Kartoffel-Missernten hervorzurufen, wo natürliche oder künstliche Vorfluth fehlen. Als besonders günstiges Ergebniss für die Schifffahrt ist die Hebung der niedrigsten Niedrigwässer von Neusalz bis Frankfurt anzusehen.

Auffallende Senkungen für Mittel- und Niedrigwasser zeigt das Unterwasser am Breslauer Wehr, deren Ursache jedenfalls Veränderungen im Flussbett sein werden.

b) Monatsmittel.

Das Monatsmittel der Wasserstände eines Uferortes ist das Mittel aus allen beobachteten Wasserständen des angegebenen Monats an dem Uferort oder der Ufer-Station.

Um den Nicht-Landleuten unter unseren Lesern die Bedeutung der Wasserstände in kritischen Monaten klar zu machen, müssen wir uns die Feldarbeiten des Landmanns und die Vegetations-Perioden der Feld- und Wiesenfrucht im Klima der norddeutschen Niederungen vergegenwärtigen.

Am gleichgültigsten steht der Besitzer eingedeichten Landes den Wasserständen des Flusses, wenn ihre Höhe nicht gerade Deichbruch befürchten lässt, also in Bezug auf Grundwasserstände auf seinem Terrain in der Zeit von der Beendigung der Kartoffel- und Rübenernte, bis zur Frühjahrsbestellung gegenüber, zu einer Zeit also, wo die Vegetation der Winterstaaten grösstentheils ruht. In den westlichen Provinzen dauert diese Ruhe von Ende November bis Anfang März, in den östlichen von Anfang November bis Ende März. Für die Aussendeichsgrasländereien und Ackerstücke, die dem Ausreissen durch starke Strömung nicht ausgesetzt sind, in welchem Falle man sie eben nicht hätte zu Acker durch Aufpflügen machen sollen sind hohe Winter- und Frühjahrswasserstände der düngenden Schlickablagerungen wegen erwünscht.

April und Mai sind für die Binnendeichsländereien die kritischsten Monate. Ist die Bestellung von Sommer-Halm- und Hackfrucht der Nässe wegen nicht rechtzeitig oder in mangelhafter Weise erfolgt, so werden nur aussergewöhnlich günstige (nicht etwa dürre) Witterungsverhältnisse im Mai und Juni eine gute Ernte zeitigen können.

Das Blitzen des Drängewassers in den Pflugfurchen, besonders des frisch gedüngten Ackers, im Anfang April wird mit jeder folgenden Woche dem Landmann ein um so abscheulicherer Anblick, je mehr die günstige Bestellzeit verstreicht. Verfasser sind Fälle bekannt, wo Pachtlustige von Niederungs-Gütern und Domainen vor dieser Erscheinung sofort flüchteten. Mit zunehmender Wärme wächst die Gefahr des Ausfaulens, der Gährung, der Vegetationsverschlechterung für die Aussendeichswiesen und Weiden, die deshalb von Anfang April ab in den westlichen Provinzen, von Ende April ab im Osten wasserfrei sein sollten. Es schaden, sobald die Frühjahrsbestellung binnendeichs beendet ist, die hohen Mittelwasserstände im Mai und Juni

und Anfangs Juli mehr den Aussendeichs- als den Binnenländereien mit geregelter Vorfluth; ersteren durch Hemmen der Grasvegetation und von Mitte Juni ab durch Vernichten der Heuernte.

Am häufigsten sind die Niveauverhältnisse zwischen Aussendeichswiese und Binnendeichsacker derart, dass im Letzteren das Grundwasser durchschnittlich noch 0,60—0,70 *m* tief steht, wenn die Ersteren bereits einige Centimeter hoch vom Wasser bedeckt sind. In solchen Fällen richten hohe Mittelwässer, die im Aussenland das Wasser zwischen den Grashalmen zeigen, binnendeichs im Juni, Juli, August, September, October, November wenig Schaden an.

Neben dem Juni ist der zweite kritischste Monat für die Aussendeichswiesen der September, die Zeit des zweiten Grasschnitts, der Grummeternte.

Das Quantum an Beobachtungsmaterial der folgenden Tabellen steht im geraden Verhältniss zur Intensität und Häufigkeit der Klagen, soweit sie zur Kenntniss des Verfassers gelangt sind.

Demnach bringen wir Zusammenstellungen der mittleren Wasserstände *aller* Monate in den Jahren 1850—1889 von:

2 Stationen des unteren Elblaufs: Artlenburg und Wittenberge.

2 Stationen des mittleren Elblaufs: Magdeburg und Torgau.

2 Stationen des unteren Oderlaufs: Schwedt und Cüstrin.

6 Stationen des mittleren Oderlaufs: Frankfurt, Crossen, Aufhalt, Neusalz, Glogau, Steinau.

Für den oberen Oderlauf beschränken wir uns auf die Zusammenstellung der mittleren Wasserstände der kritischsten Monate für die Frühjahrsbestellung des April und Mai und für die Jahre 1850—89 von:

10 Stationen: Breslau, Kottwitz, Ohlau, Brieg, Koppen, Oppeln, Krappitz, Kosel, Ratibor, Oderberg.

Auf diese Tabellen folgen die Niederschlags-Tabellen aus dem Einzugsgebiet der Elbe und Oder.

Zusammenstellung

der

Wasserstände aller Monate von 1850 bis 1889 an den Elb-Pegeln

der Stationen

Artlenburg, Wittenberge, Magdeburg, Torgau.

nebst Berechnungen von Hebungen und Senkungen in zehn-, zwanzig-
und dreissigjährigen Perioden.

Bemerkung: Officiellen Ursprungs sind nur die Zahlen bis zum starken Querstrich unter der Jahreszahl 1889. Von da ab, mit den Worten „Mittel aus“ beginnen die Berechnungen des Verfassers.

Zusammenstellung der mittleren Monatswasserstände an dem Elb-Pegel zu Artlenburg.

Jahr	Monatsmittel											
	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Decbr.
1850	1,91	3,61	3,17	2,24	1,95	1,44	1,09	0,72	0,44	0,78	1,65	1,79
1851	1,76	1,18	1,57	3,38	2,31	1,49	1,02	unvollständig beobachtet	1,18	1,60	2,09	2,71
1852	2,30	3,60	2,62	2,34	1,62	1,53	0,97	0,57	0,61	0,60	0,87	1,18
1853	1,35	1,72	2,79	2,13	3,08	2,37	2,61	1,02	0,93	1,04	0,92	1,33
1854	1,57	2,45	2,40	1,84	1,46	1,33	2,92	1,47	1,29	0,92	1,08	2,40
1855	3,93	3,61	4,58	3,23	2,68	Beobachtungen unvollständig		1,95	1,37	1,33	1,27	1,33
1856	1,60	3,17	2,12	1,47	1,22	1,77	1,32	0,65	0,55	0,64	0,60	2,30
1857	1,85	1,84	1,67	1,91	1,24	0,54	0,08	0,33	0,39	0,11	0,05	0,12
1858	0,89	0,68	0,73	1,30	0,83	0,49	0,24	2,01	1,11	0,47	0,79	1,39
1859	0,91	1,28	2,27	2,35	2,20	1,17	0,33	0,01	0,19	0,09	0,38	0,60
1860	1,70	2,02	1,66	3,58	2,09	1,39	1,11	2,05	1,50	1,19	0,94	1,61
1861	1,83	2,65	2,71	1,99	1,15	1,50	1,57	0,70	0,68	0,83	0,70	1,20
1862	1,59	4,07	2,41	1,78	0,96	0,80	0,94	0,65	0,52	0,40	0,50	1,05
1863	1,35	1,86	1,76	2,02	1,23	1,06	0,78	0,20	0,17	0,20	0,35	0,87
1864	Beobachtungen unvollständig											
1865	Beobachtungen unvollständig											
1866	0,28	1,20	1,06	1,29	0,67	0,36	0,35	0,54	0,33	0,05	0,23	1,62
1867	Beobacht. unvollständig			3,44	2,97	Beobachtungen unvollständig						
1868	2,51	3,06	3,59	2,79	2,47	0,98	0,34	-0,02	-0,10	0,01	0,74	1,49
1869	2,55	2,38	2,07	1,87	1,00	0,47	0,44	0,15	0,03	0,25	1,36	2,16
1870	Beobacht. unvollständig			2,54	1,69	Beobachtungen unvollständig						
1871	2,65	2,62	3,57	1,97	2,18	2,03	2,32	1,13	0,56	0,67	0,59	0,96
1872	1,10	1,01	1,77	1,56	1,43	1,54	0,53	0,11	0,03	0,11	0,73	1,56
1873	1,38	2,42	1,93	1,51	1,35	1,15	0,74	0,24	0,13	0,22	0,29	0,79
1874	0,69	0,97	1,03	2,14	1,72	1,02	0,22	-0,16	-0,20	-0,24	-0,18	0,19
1875	0,96	1,69	1,69	1,90	1,10	0,43	0,78	0,49	-0,06	0,43	1,42	3,10
1876	3,17	3,27	5,04	2,93	1,86	1,39	0,84	0,19	0,31	0,87	0,76	1,51
1877	1,81	2,95	3,18	2,97	1,55	1,00	0,44	0,46	0,32	0,53	0,65	1,01
1878	1,36	1,85	3,31	2,86	1,69	0,85	0,43	0,40	0,35	0,37	0,68	1,14
1879	2,47	3,04	2,70	2,61	2,29	1,72	1,35	0,83	0,60	0,57	1,15	1,95
1880	2,70	2,35	3,08	1,61	1,67	1,64	0,91	1,12	0,88	0,89	2,12	2,63
1881	3,46	3,63	4,45	2,80	1,73	1,54	1,04	0,53	1,05	1,34	1,34	1,13
1882	1,20	0,95	1,49	1,23	1,00	0,91	0,65	2,03	1,59	2,77	2,22	3,19
1883	3,68	2,25	1,85	1,94	1,62	0,82	1,16	1,13	0,40	0,96	0,97	1,52
1884	2,12	2,60	1,69	1,69	1,38	0,79	1,28	0,51	0,45	0,67	1,30	2,54
1885	2,15	2,16	2,59	1,99	1,31	0,62	0,36	0,09	0,13	0,70	0,68	1,67
1886	2,52	3,13	2,60	3,66	1,55	1,15	1,94	0,77	0,22	0,20	0,28	0,70
1887	1,68	1,30	1,45	2,24	2,20	1,64	0,46	0,07	-0,01	-0,03	0,21	0,59
1888	1,27	2,96	3,56	4,08	2,48	1,06	0,97	1,33	1,64	1,34	1,09	1,33
1889	1,47	2,42	2,67	3,82	2,92	1,40	0,66	0,41	0,15	1,82	1,43	0,87
Mittel aus												
1850-59	1,81	2,31	2,39	2,22	1,86	Beobacht. unvollständig			0,81	0,76	0,97	1,52
1860-69	unvollständige Beobachtungen											
1870-79	Beobacht. unvollständig			2,30	1,69	Beobachtungen unvollständig						
1880-89	2,22	2,37	2,54	3,51	1,79	1,16	0,94	0,80	0,65	1,07	1,16	1,62
1850-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1860-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1850-69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1870-89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung 1880-89 gegen 1850-79,

" " " 1880-89 " 1860-79,

" " " 1870-89 " 1850-69

lassen sich wegen unvollständiger Beobachtungen nicht berechnen.

Zusammenstellung mittlerer Monatswasserstände an dem Elb-Pegel zu Wittenberge.

Jahr	Monatsmittel											
	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1850	2,80	4,37	3,86	2,98	2,71	2,26	1,84	1,52	1,18	1,67	2,50	2,54
1851	2,52	1,97	2,47	4,01	3,—	1,81	1,74	2,07	2,32	2,32	2,84	3,39
1852	3,00	4,26	3,02	2,95	2,21	2,16	1,49	1,21	1,25	1,17	1,42	1,69
1853	1,91	2,03	3,08	3,61	3,66	3,26	3,14	1,64	1,62	1,75	1,54	1,50
1854	1,88	3,02	3,06	2,51	2,15	2,09	3,63	2,13	1,86	1,53	1,67	3,25
1855	3,62	3,47	4,78	4,12	3,08	2,28	1,89	2,34	1,82	1,79	1,70	1,62
1856	2,09	3,69	2,43	1,91	1,64	2,29	1,74	1,14	1,31	1,10	1,13	2,31
1857	2,03	2,49	2,09	2,37	1,73	1,10	0,67	0,97	0,93	0,71	0,61	0,71
1858	1,29	1,43	1,43	1,80	1,39	1,08	0,86	2,78	1,62	1,06	1,00	1,53
1859	1,43	1,87	2,89	2,98	2,76	1,74	0,85	0,57	0,72	0,60	0,91	0,95
1860	2,24	1,49	2,08	4,23	2,59	1,96	1,81	2,74	2,04	1,73	1,44	1,55
1861	2,02	2,94	3,36	2,50	1,78	2,16	2,10	1,25	1,29	1,37	1,27	1,69
1862	2,26	4,69	2,80	2,21	1,48	1,35	1,45	1,24	1,03	0,88	0,91	1,42
1863	1,87	2,35	2,35	2,55	1,82	1,62	1,16	0,58	0,52	0,51	0,67	1,25
1864	1,89	2,27	2,69	1,79	1,48	1,19	1,14	0,81	0,77	0,87	0,81	0,89
1865	1,14	1,76	2,14	3,69	1,55	0,93	0,65	0,69	0,53	0,24	0,53	0,58
1866	0,61	1,69	1,53	1,77	1,14	0,83	0,85	1,06	0,79	0,44	0,58	2,08
1867	2,27	4,30	3,40	4,19	3,55	2,52	1,53	1,02	0,73	0,98	1,37	2,29
1868	2,36	3,51	4,14	3,42	2,89	1,48	0,85	0,42	0,32	0,41	1,24	2,07
1869	2,31	2,83	2,62	2,50	1,54	0,97	0,94	0,58	0,42	0,60	1,81	2,91
1870	2,62	2,01	2,83	3,22	2,24	1,19	0,96	1,34	1,71	1,51	2,36	2,21
1871	3,04	3,23	4,00	2,45	2,74	2,34	2,81	1,56	0,85	1,03	0,80	1,08
1872	1,41	1,26	2,35	2,07	1,97	2,02	0,92	0,47	0,36	0,41	1,03	1,93
1873	1,66	1,34	2,52	2,04	1,90	1,71	1,16	0,61	0,42	0,50	0,54	1,06
1874	0,96	1,25	1,54	2,74	2,37	1,46	0,68	0,30	0,20	0,09	0,10	0,33
1875	1,30	1,47	2,10	2,55	1,60	0,90	1,36	0,94	0,31	0,89	2,00	3,04
1876	2,56	3,40	5,32	3,30	2,25	1,85	1,19	0,54	0,72	1,26	1,15	1,78
1877	2,13	3,67	3,62	3,46	2,08	1,50	0,95	0,96	0,77	0,96	1,01	1,24
1878	1,72	2,32	4,02	3,32	2,15	1,28	0,81	0,80	0,79	0,86	1,18	1,26
1879	2,52	3,17	3,24	3,25	2,78	2,27	1,84	1,33	1,04	1,06	1,71	1,97
1880	2,95	2,64	3,61	2,16	2,34	2,26	1,42	1,77	1,31	1,37	2,64	3,28
1881	3,50	3,97	4,67	3,07	2,25	2,06	1,52	1,03	1,66	1,88	1,77	1,50
1882	1,54	1,30	1,91	1,64	1,46	1,42	1,16	2,65	2,16	3,36	2,76	3,80
1883	4,20	2,62	2,34	2,50	2,08	1,46	1,68	1,68	0,94	1,55	1,47	2,02
1884	2,67	3,07	2,15	2,23	1,87	1,44	1,73	1,03	0,95	1,23	1,79	3,22
1885	2,36	2,55	3,17	2,46	1,72	1,00	0,80	0,49	0,53	1,16	1,09	2,27
1886	1,83	2,63	2,70	4,06	1,95	1,80	2,54	1,24	0,68	0,69	0,73	1,21
1887	1,94	1,96	2,13	2,91	2,98	2,06	0,93	0,56	0,45	0,42	0,70	0,93
1888	1,63	1,74	3,58	4,45	2,82	1,57	1,46	1,94	2,28	1,90	1,52	1,68
1889	1,83	2,06	2,84	4,35	3,42	1,89	1,13	0,90	0,65	2,51	1,86	1,31

Mittel aus	1850—59	1860—69	1870—79	1880—89	1850—79	1860—79	1850—69	1870—89
Mittel aus	2,26	2,86	2,91	2,92	2,43	2,07	1,78	1,63
1850—59	2,26	2,86	2,91	2,92	2,43	2,07	1,78	1,63
1860—69	1,90	2,78	2,71	2,88	1,98	1,50	1,25	1,04
1870—79	1,99	2,31	3,15	2,84	2,21	1,65	1,26	0,88
1880—89	2,44	2,45	2,91	2,98	2,29	1,70	1,44	1,33
1850—79	2,05	2,65	2,92	2,88	2,21	1,74	1,43	1,18
1860—79	1,94	2,54	2,93	2,86	2,09	1,57	1,25	0,96
1850—69	2,08	2,82	2,81	2,90	2,20	1,78	1,51	1,33
1870—89	2,21	2,38	3,03	2,91	2,25	1,67	1,35	1,10

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.

Hebung:	0,39	—	—	0,10	0,08	—	0,01	0,15	0,16	0,60	0,27	0,38
Senkung:	—	0,20	0,01	—	—	0,04	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.

Hebung:	0,50	—	—	0,12	0,20	0,13	0,19	0,37	0,39	0,78	0,51	0,49
Senkung:	—	0,09	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.

Hebung:	0,13	—	0,22	0,01	0,05	—	—	—	—	0,15	0,13	0,04
Senkung:	—	0,44	—	—	—	0,11	0,16	0,23	0,22	—	—	—

Zusammenstellung der mittleren Monats-Wasserstände an dem Elb-Pegel zu Magdeburg.

Jahr	Monatsmittel											
	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1850	2,51	4,42	3,11	2,72	2,46	2,04	1,67	1,52	1,28	1,75	2,49	2,28
1851	2,17	1,65	2,41	3,82	2,72	2,04	1,73	1,70	2,15	2,28	2,77	3,24
1852	2,77	4,03	2,54	2,72	2,07	2,15	1,44	1,26	1,26	1,18	1,47	1,57
1853	1,73	1,62	1,91	3,40	2,07	3,24	2,80	1,41	1,44	1,57	1,44	1,28
1854	1,60	2,85	2,88	2,30	2,01	2,15	3,52	2,07	1,62	1,36	1,49	3,32
1855	2,90	2,49	4,16	3,74	2,80	2,09	1,78	2,22	1,70	1,73	1,57	1,36
1856	1,91	3,51	2,15	1,70	1,54	2,35	1,73	1,31	1,44	1,26	1,36	2,17
1857	1,52	1,62	1,99	2,25	1,67	1,26	0,97	1,41	1,36	1,15	1,02	1,15
1858	1,07	1,49	1,70	1,88	1,57	1,28	1,15	2,93	1,65	1,20	1,15	1,62
1859	1,36	1,83	2,83	2,90	2,59	1,62	0,89	0,81	1,02	0,94	1,23	0,89
1860	2,25	1,33	1,99	3,98	2,41	1,86	1,83	2,72	1,94	1,83	1,36	1,41
1861	1,75	2,67	3,24	2,22	1,62	2,07	1,96	1,20	1,28	1,26	1,18	1,49
1862	2,04	4,05	2,43	1,91	1,31	1,33	1,36	1,26	1,02	0,97	0,97	0,94
1863	1,73	2,07	2,20	2,30	1,65	1,60	1,10	0,86	0,92	0,99	1,13	1,49
1864	1,73	2,17	2,41	1,65	1,41	1,23	1,20	0,97	0,97	1,10	1,03	0,86
1865	1,07	1,70	1,59	3,35	1,41	1,02	0,77	0,99	0,87	0,73	0,98	0,92
1866	0,94	1,75	1,57	1,70	1,25	1,05	1,13	1,31	1,05	0,76	1,22	1,99
1867	1,96	3,92	3,00	3,90	2,95	2,14	1,36	0,97	0,82	1,36	1,64	2,22
1868	2,01	3,09	3,69	3,11	2,49	1,41	1,05	0,79	0,79	0,84	1,41	2,01
1869	2,20	2,54	2,30	2,20	1,51	1,20	1,23	1,02	0,86	0,97	1,81	2,67
1870	2,09	1,48	2,21	3,02	1,96	1,31	1,15	1,52	1,81	1,57	2,16	2,01
1871	2,64	3,03	3,24	2,18	2,30	2,15	2,38	1,41	1,03	1,18	0,99	1,09
1872	0,99	1,13	2,06	1,81	1,86	1,78	1,12	0,85	0,75	0,79	1,17	1,70
1873	1,33	1,12	2,31	1,71	1,70	1,61	1,20	0,88	0,77	0,86	0,87	1,15
1874	0,96	1,11	1,55	2,37	2,17	1,24	0,79	0,59	0,51	0,44	0,45	0,48
1875	1,45	1,04	2,07	2,23	1,32	0,92	1,35	0,97	0,57	1,04	1,87	2,26
1876	1,85	2,43	4,24	2,68	1,73	1,50	0,98	0,53	0,75	1,14	1,04	1,43
1877	1,70	3,16	2,89	2,71	1,61	1,15	0,87	0,91	0,75	0,84	0,85	0,94
1878	1,48	1,84	3,46	2,72	1,71	1,10	0,82	0,86	0,87	0,95	1,15	1,01
1879	1,71	2,38	2,78	2,82	2,27	1,93	1,61	1,25	1,08	1,15	1,70	1,84
1880	2,44	1,64	3 08	1,75	2,11	2,04	1,31	1,83	1,26	1,41	2,36	3,02
1881	2,52	3,65	3,45	2,38	1,92	1,81	1,40	1,06	1,65	1,77	1,57	1,25
1882	1,23	1,13	1,68	1,44	1,35	1,40	1,23	2,52	2,20	2,99	2,60	3,21
1883	3,35	2,05	1,93	2,20	1,77	1,52	1,60	1,62	1,08	1,51	1,42	1,92
1884	2,37	2,62	1,73	1,94	1,64	1,58	1,53	1,18	1,10	1,41	1,69	3,03
1885	1,58	2,09	2,81	1,99	1,35	0,93	0,97	0,77	0,80	1,25	1,13	2,11
1886	1,49	1,20	2,52	3,38	1,50	1,74	2,25	1,22	0,87	0,94	0,94	1,30
1887	1,53	1,47	2,03	2,59	2,75	1,60	0,85	0,67	0,65	0,68	0,90	0,95
1888	1,20	1,42	2,83	3,74	2,11	1,23	1,27	1,76	2,14	1,77	1,39	1,35
1889	1,28	1,73	2,57	3,67	2,84	1,54	1,08	0,97	0,80	2,39	1,53	1,12
Mittel aus												
1850—59	1,95	2,55	2,57	2,74	2,15	2,02	1,77	1,66	1,49	1,44	1,60	1,89
1860—69	1,77	2,53	2,44	2,63	1,80	1,50	1,30	1,21	1,05	1,08	1,27	1,60
1870—79	1,62	1,87	2,68	2,42	1,86	1,47	1,23	0,98	0,83	1,00	1,23	1,39
1880—89	1,90	1,90	2,46	2,51	1,93	1,54	1,35	1,36	1,26	1,61	1,55	1,92
1850—79	1,78	2,32	2,56	2,60	1,94	1,66	1,43	1,28	1,12	1,17	1,37	1,63
1860—79	1,69	2,20	2,56	2,52	1,83	1,48	1,26	1,09	0,94	1,04	1,25	1,49
1850—69	1,86	2,54	2,50	2,69	1,97	1,76	1,53	1,43	1,27	1,26	1,43	1,74
1870—89	1,76	1,88	2,57	2,46	1,89	1,50	1,29	1,17	1,04	1,30	1,39	1,65
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.												
Hebung:	0,12	—	—	—	—	—	—	0,08	0,14	0,44	0,18	0,29
Senkung:	—	0,42	0,10	0,09	0,01	0,12	0,08	—	—	—	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.												
Hebung:	0,21	—	—	—	0,10	0,06	0,09	0,27	0,32	0,57	0,30	0,43
Senkung:	—	0,30	0,10	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.												
Hebung:	—	—	0,07	—	—	—	—	—	—	0,04	—	—
Senkung:	0,10	0,66	—	0,23	0,08	0,26	0,24	0,26	0,23	—	0,04	0,09

Zusammenstellung der mittleren Monatswasserstände am Elb-Pegel zu Torgau.

Jahr	Monatsmittel											
	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1850	2,15	4,53	2,85	2,83	2,33	2,22	1,75	1,54	1,31	1,73	2,35	2,01
1851	1,83	1,52	2,67	3,45	2,41	1,88	1,67	1,70	2,22	2,01	3,06	3,24
1852	2,72	3,82	2,35	2,72	2,12	1,96	1,44	1,44	1,33	1,31	1,44	1,41
1853	1,47	1,44	1,67	3,37	3,14	3,58	2,62	1,52	1,47	1,54	1,39	1,41
1854	1,60	2,77	2,72	2,33	2,01	2,20	3,19	2,25	1,73	1,52	1,60	3,14
1855	2,69	2,69	4,11	3,48	2,90	2,22	1,70	2,20	1,86	1,88	1,67	1,83
1856	2,20	3,43	2,15	1,79	1,52	2,20	1,60	1,39	1,41	1,31	1,44	1,88
1857	1,39	1,28	1,99	2,15	1,57	1,33	1,13	1,47	1,26	1,13	1,05	1,23
1858	1,44	1,02	1,67	1,86	1,44	1,23	1,13	2,54	1,49	1,28	1,60	1,67
1859	1,28	1,73	2,69	2,67	2,49	1,62	0,99	1,07	1,31	0,18	1,33	1,31
1860	2,35	1,39	2,04	4,03	2,62	1,86	2,01	2,56	1,78	1,70	1,44	1,49
1861	2,15	2,25	3,11	2,12	1,62	2,22	1,75	1,33	1,44	1,31	1,31	1,36
1862	1,47	3,66	2,17	1,75	1,36	1,41	1,33	1,39	1,26	1,33	1,23	1,18
1863	1,67	1,94	2,15	2,15	1,70	1,57	1,10	0,94	0,94	0,99	1,02	1,26
1864	1,23	1,67	2,15	1,67	1,49	1,23	1,28	1,05	1,10	1,20	1,10	0,92
1865	1,05	1,41	1,33	3,48	1,41	1,15	0,99	1,28	1,05	0,92	1,02	0,97
1866	1,05	1,70	1,54	1,54	1,23	1,18	1,23	1,39	1,07	0,92	1,02	1,81
1867	1,86	4,05	2,96	3,98	3,17	2,30	1,47	1,07	0,97	1,20	1,36	1,86
1868	1,86	2,80	3,74	3,03	2,35	1,26	0,97	0,76	0,73	0,79	1,05	1,73
1869	1,81	2,28	1,96	2,01	1,26	1,02	1,13	0,89	0,79	0,89	1,57	2,54
1870	1,70	1,49	2,04	3,03	1,81	1,07	0,94	1,36	1,57	1,31	1,81	1,67
1871	2,43	3,11	2,90	2,07	1,83	1,52	1,44	1,02	0,76	0,89	0,81	0,65
1872	0,74	0,88	1,78	1,62	1,66	1,37	0,93	0,77	0,66	0,66	0,92	1,14
1873	0,95	0,87	2,10	1,27	1,29	1,38	0,86	0,58	0,56	0,65	0,66	0,86
1874	0,71	0,75	1,46	2,25	1,91	1,03	0,62	0,51	0,44	0,41	0,41	0,39
1875	1,07	0,91	1,68	2,12	1,20	0,73	1,16	0,84	0,55	1,06	1,74	2,08
1876	2,11	3,19	4,50	2,63	1,67	1,32	0,90	0,57	0,81	1,03	0,93	1,26
1877	1,42	3,28	2,94	2,80	1,62	1,01	0,74	0,71	0,58	0,62	0,59	0,70
1878	1,13	1,49	3,61	2,66	1,70	0,98	0,62	0,65	0,66	0,83	0,96	0,80
1879	1,37	1,82	2,28	2,48	2,04	1,88	1,41	0,96	0,72	0,75	1,15	1,22
1880	1,85	1,37	2,66	1,58	2,32	2,11	1,14	1,76	1,02	1,27	1,95	3,04
1881	1,96	3,13	3,39	2,07	2,01	1,78	1,14	0,73	1,44	1,42	1,27	0,96
1882	0,90	0,88	1,51	1,20	1,14	1,16	0,84	2,11	1,79	2,23	2,60	3,19
1883	3,14	1,72	1,66	1,90	1,42	1,56	1,58	1,53	0,83	1,14	0,96	1,38
1884	1,84	2,20	1,46	1,65	1,39	1,30	1,14	0,84	0,70	1,18	1,29	2,57
1885	1,12	1,60	2,33	1,73	1,07	0,42	0,53	0,27	0,39	0,87	0,78	1,77
1886	1,12	0,81	1,81	3,24	1,28	1,97	2,09	0,93	0,57	0,63	0,50	1,06
1887	0,71	0,60	1,90	2,26	2,36	1,29	0,43	0,35	0,31	0,32	0,59	0,43
1888	0,80	0,79	3,02	3,76	1,84	1,05	1,05	1,84	2,54	1,83	1,24	1,04
1889	0,44	1,56	2,49	3,40	2,28	1,19	0,68	0,58	0,45	2,08	1,10	0,55
Mittel aus												
1850 - 59	1,88	2,42	2,49	2,66	2,19	2,04	1,72	1,71	1,54	1,49	1,69	1,91
1860 - 69	1,65	2,32	2,32	2,58	1,82	1,52	1,33	1,27	1,11	1,13	1,21	1,51
1870 - 79	1,36	1,78	2,53	2,29	1,67	1,23	0,96	0,80	0,73	0,82	1,00	1,08
1880 - 89	1,39	1,47	2,22	2,28	1,71	1,38	1,06	1,09	1,00	1,30	1,23	1,60
1850 - 79	1,63	2,17	2,44	2,51	1,89	1,60	1,34	1,26	1,13	1,15	1,30	1,50
1860 - 79	1,50	2,05	2,42	2,43	1,74	1,37	1,14	1,03	0,92	0,97	1,10	1,29
1850 - 69	1,76	2,37	2,40	2,62	2,00	1,78	1,52	1,49	1,32	1,31	1,45	1,71
1870 - 89	1,37	1,62	2,37	2,28	1,69	1,30	1,01	0,94	0,86	1,06	1,11	1,34
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1850-79.												
Hebung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	—	0,10
Senkung:	0,24	0,70	0,22	0,23	0,18	0,22	0,28	0,17	0,13	—	0,07	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1860-79.												
Hebung:	—	—	—	—	—	0,01	—	0,06	0,08	0,33	0,13	0,31
Senkung:	0,11	0,58	0,20	0,15	0,03	—	0,08	—	—	—	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870-89 gegen 1850-69.												
Hebung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Senkung:	0,39	0,75	0,03	0,34	0,31	0,48	0,51	0,55	0,46	0,25	0,34	0,37

Zusammenstellung

der

mittleren Wasserstände aller Monate von 1850—1889

an den Oder-Pegeln der Stationen

Schwedt, Cüstrin, Frankfurt, Crossen, Aufhalt, Neusalz,

Glogau, Steinau,

nebst Berechnungen von Hebungen und Senkungen in zehn-, zwanzig-
und dreissigjährigen Perioden.

Bemerkung: Officiellen Ursprungs sind nur die Zahlen bis zum starken Querstrich unter der Jahreszahl 1889. Von da ab, mit den Worten „Mittel aus“, beginnen die Berechnungen des Verfassers.

Zusammenstellung der mittleren Monatswasserstände an dem Oderpegel zu Schwedt.

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	November	December
1850	2,18	3,12	3,39	2,61	2,23	1,58	1,39	1,13	1,21	1,37	2,18	2,18
1851	1,93	1,78	2,08	2,54	1,82	1,62	1,45	1,50	1,96	1,73	2,32	3,11
1852	2,61	2,89	2,33	2,30	1,66	1,41	1,21	1,11	1,06	1,13	1,09	1,33
1853	1,39	1,36	1,82	2,76	2,66	1,67	2,40	1,60	1,44	1,38	1,30	1,10
1854	1,19	2,40	2,71	2,36	1,62	1,55	2,74	2,22	3,43	1,64	1,74	2,86
1855	3,41	2,71	3,32	4,06	2,62	2,20	2,42	2,42	2,09	1,68	1,71	1,42
1856	1,68	2,93	2,65	1,90	1,49	1,60	1,43	1,22	1,33	1,13	1,23	1,76
1857	1,65	1,53	1,69	1,70	1,52	1,10	1,12	1,12	0,97	0,98	0,83	1,08
1858	1,31	1,20	1,30	1,87	1,30	1,01	1,01	1,70	1,16	1,08	1,11	1,20
1859	1,29	1,58	2,18	2,13	1,97	1,21	1,14	1,05	1,21	1,09	1,27	0,98
1860	2,20	1,84	2,08	2,91	2,03	1,27	1,87	2,49	1,75	1,38	1,32	1,44
1861	1,36	2,73	2,82	2,17	1,93	1,95	1,59	1,40	1,64	1,45	1,34	1,63
1862	1,48	2,84	2,87	2,24	1,39	1,34	1,44	1,27	1,09	0,89	0,95	0,91
1863	1,38	1,76	1,63	1,79	1,40	1,23	1,21	1,14	1,00	1,00	1,01	1,13
1864	1,04	1,36	1,92	1,87	1,66	1,13	1,20	1,30	1,17	1,38	1,18	0,95
1865	1,27	1,21	1,61	2,37	1,30	1,18	0,98	1,25	1,21	0,77	0,98	1,11
1866	0,93	1,42	1,67	1,61	1,24	0,99	1,06	1,13	0,93	0,78	1,02	1,40
1867	1,64	2,63	2,42	2,47	2,44	1,90	1,57	1,30	0,98	1,10	1,71	1,76
1868	1,92	2,94	2,93	2,50	2,13	1,31	1,19	0,92	1,08	0,96	1,36	1,37
1869	1,68	1,90	2,01	2,22	1,31	1,28	1,28	1,13	1,09	1,17	1,71	2,19
1870	2,46	1,85	2,42	2,39	1,84	1,31	1,28	1,31	1,47	1,40	1,61	1,67
1871	1,63	1,86	3,22	2,26	2,19	1,98	1,75	1,73	1,26	1,17	1,17	1,24
1872	1,34	1,45	2,11	2,31	1,58	1,54	1,26	1,21	1,27	1,29	1,13	1,52
1873	1,56	1,34	2,06	1,47	1,45	1,64	1,21	1,02	0,92	1,06	1,15	1,42
1874	1,44	1,38	1,62	2,47	1,97	1,43	1,09	1,03	1,01	0,91	1,11	1,02
1875	1,26	1,87	1,91	2,51	1,77	1,24	1,22	1,65	1,21	1,28	1,73	1,85
1876	2,44	2,39	3,60	2,81	2,28	1,65	1,35	1,08	1,25	1,31	1,17	1,29
1877	1,81	2,17	2,43	2,54	1,74	1,78	1,31	1,42	1,36	1,40	1,38	1,52
1878	1,68	2,00	2,67	2,57	1,82	1,40	1,34	1,16	1,12	1,12	1,30	1,44
1879	1,82	2,34	2,64	2,32	2,40	2,42	1,85	1,47	1,31	1,32	1,72	1,51
1880	2,30	1,99	2,80	2,03	2,11	2,08	1,36	2,13	1,61	1,80	2,29	2,52
1881	2,86	2,67	2,80	2,50	1,60	1,56	1,30	1,23	1,51	1,46	1,67	1,49
1882	1,47	1,48	1,63	1,30	1,44	1,36	1,26	2,02	1,83	1,62	1,76	2,67
1883	2,77	2,39	2,09	1,84	4,75	1,56	2,22	2,79	1,76	1,63	1,66	2,00
1884	2,26	2,55	1,90	2,07	2,25	1,56	1,84	1,41	1,06	1,25	1,48	2,09
1885	1,97	1,91	2,00	2,12	1,78	1,76	1,40	1,33	1,27	1,62	1,58	2,00
1886	1,95	2,07	1,77	3,08	1,77	1,42	1,98	1,37	1,12	1,07	1,12	1,57
1887	1,63	1,86	2,15	2,39	2,02	2,19	1,54	1,22	1,15	1,28	1,44	1,46
1888	1,47	2,13	2,71	3,65	2,46	1,50	1,47	1,97	2,19	2,01	1,88	2,22
1889	1,91	2,46	2,78	3,57	2,42	1,47	1,28	1,84	1,55	2,29	1,59	2,12
Mittel aus												
1850—59	1,86	2,15	2,35	2,42	1,89	1,50	1,63	1,51	1,59	1,32	1,48	1,70
1860—69	1,49	2,06	2,20	2,21	1,68	1,46	1,34	1,34	1,19	1,10	1,26	1,39
1870—79	1,74	1,87	2,47	2,36	1,90	1,64	1,37	1,30	1,21	1,22	1,35	1,45
1880—89	2,06	2,15	2,26	2,65	2,17	1,64	1,57	1,73	1,50	1,60	1,75	2,01
1850—79	1,70	2,03	2,34	2,33	1,82	1,53	1,45	1,38	1,33	1,21	1,36	1,51
1860—79	1,61	1,96	2,33	2,28	1,79	1,55	1,35	1,32	1,20	1,61	1,30	1,42
1850—69	1,67	2,10	2,27	2,31	1,78	1,48	1,48	1,42	1,39	1,21	1,37	1,54
1870—89	1,90	2,01	2,36	2,50	2,03	1,64	1,47	1,51	1,35	1,41	1,55	1,73
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.												
Hebung:	0,36	0,12	—	0,32	0,35	0,11	0,12	0,35	0,17	0,39	0,39	0,50
Senkung:	—	—	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.												
Hebung:	0,45	0,19	—	0,37	0,38	0,09	0,22	0,41	0,30	—	0,45	0,59
Senkung:	—	—	0,07	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—
Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.												
Hebung:	0,23	—	0,09	0,19	0,25	0,16	—	0,09	—	0,20	0,18	0,19
Senkung:	—	0,09	—	—	—	—	0,01	—	0,04	—	—	—

Zusammenstellung der mittleren Monatswasserstände an dem Oder-Pegel zu Cüstrin.

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1850	9' 3" 11"	10' 10" 9"	7' 9"	1,92	1,26	2' 5" 7"	1' 1" 8"	1' 3" 6"	6" 10"	2' 4" 8"	4' 11" 7"	3' 9" 4"
1851	4' 7" 9"	3' 10" 6"	4' — 3"	1,31	1,00	2' 3" 11,4"	1' 10" 11"	2' 7" 11"	4' 10" 4"	3' 2" 1/2"	5' 10" 10"	8' 6" 9"
1852	5' 7" 9"	6' 8" 6"	3' 11" 6"	1,36	0,92	2' 2" 1"	10" 11"	11" 8"	10' 10,2"	4" 1"	11" 2"	1' 8" 1"
1853	1' 5" 9"	1' 8" 4"	2' 10"	2,33	1,81	3' 7" —	5' 3" 9"	2' 5" 6"	1' 7" 6,4"	1' 8" 6,5"	1' 2" 6"	2' 1" 1,3"
1854	2' 10" 1/3"	4' 10" 8 1/2"	6' 3" 3"	1,44	0,97	3' 4" 5"	7' 1" —	5' 7" 4"	7' 3" 3"	2' 9" 7"	2' 5" 9"	7' 7" 9"
1855	8' 8" 1"	6' 7" 2 1/2"	9' 5" 10"	3,03	1,87	4' 3" 5"	4' 10" 3"	4' 7" 11"	3' 4" 11"	2' 9" 7"	2' 5" 9"	2' 9" 6"
1856	3' 3" 9"	7' 2" 3"	5' 1"	0,99	0,57	2' 11" 5,2"	1' 8" 7"	10" 9"	1' 7" 10,4"	8" 10,4"	1' 2" 9,2"	3' 11" 6"
1857	4' 1" 9"	3' 8" 10"	3' 2" 7"	1,12	0,97	1' 4" 7"	7" 10"	6" 10"	2" 9"	6" 8,5"	2" 6"	1' 3,5"
1858	1' 11" 8"	3' 8" 4"	3' 7" 3"	0,98	0,52	5' 2,2"	11,8"	4' 2" 7"	1' 9" 4"	7"	1' 10"	2' 5" 6"
1859	2' 6" 10"	2' 6" 7"	4' 11" 2"	1,45	1,34	1' 9" 5"	4" 2,7"	— 7"	2' 1" 4"	1' 4"	2' 7" 2"	2' 2" 9"
1860	4' 10" 8"	4' 1" 6"	4' 10" 10"	2,41	1,31	1' 6" 6,4"	3' 11" 7"	6' 2,6"	3' 1" 2"	2' 1" 2,7"	1' 11" 0,2"	2' 11" 5"
1861	4' 1" 6"	7' 2" 3,6"	6' 8" 11,2"	1,17	1,03	4' 6" 10,6"	1' 6" 0,8"	1' 9" 0,6"	2' 10" 3,2"	2' 7" 0,4"	2' 3" 9"	2' 6" 10"
1862	2' 4" 3,1"	10' 6" 11,8"	7' 2" 2,32"	1,34	0,70	1' 9" 10,2"	1' 9" 0,6"	11" 3,3"	6" 10,6"	2" 2,5"	2" 11,2"	1' 8" 1,35"
1863	2' 9" 2,64"	3' 1" 3,9"	3,2" 7,35"	1,18	0,76	1' 6" 5"	4" 10,8"	— 4" 5,2"	4" 0,4"	— 0,81"	2" 2"	1' 5" 6,6"
1864	3' 3" 10,6"	4' 5" 6,21"	4' 6" 2,5"	1,54	1,24	1' 11" 44"	1' 11" 9,1"	1' 5" 8"	1' 9" 8,6"	2' 7" 11,23"	1' 11" 7,8	1' 11" 9,7"
1865	10" — 1,7"	2' 9" 3,6"	3' 11,44"	2,07	0,86	1' 2" 5,6"	5" 7,4"	1' 10" 3,3"	11" 8,6"	3" 7,36"	11" 8,2"	1' 3" 2,9"
1866	3' 8,15"	7' 6,16"	4' 6,06"	1,16	0,66	1' 2" 7,6"	9" 4,36"	1' 8" 3"	9,5"	6" 7,55"	10' 10"	2' 9,69"
1867	6' 9,82"	8' 7,89"	5' 11,03"	2,29	1,82	4' 3,56"	3' 2,72"	2' 1,2"	10,55"	1' 11,2"	2' 10,71"	4' 5,87"
1868	4' 0,16"	4' 4,89"	8' 1,08"	2,10	1,61	2' 3,53"	1' 3,79"	4,65"	4,7"	2' 8,1"	1' 8,83"	2' 9" 9"
1869	6' 7,32"	4' 4,34"	4' 8,31"	1,68	0,76	2' 0,4"	1' 8,55"	11,63"	11,68"	1' 1,97"	3' 1,97"	4" 11,74"
1870	4' 8,72"	5' 6,96"	6' 1,76"	1,81	1,24	1' 10,99"	1' 8,32"	2' 3,47"	2' 5,68"	2' 6,69"	3' 5,92"	3' 6,05"
1871	0,75 m	1,44 m	1,64 m	1,57	0,95	4' 3,98"	1,16 m	1,00 m	0,37 m	0,42 m	0,46 m	0,80 m
1872	0,86	1,34	1,53	0,84	0,90	1,15	0,59	0,54	0,76	0,61	0,66	0,93
1873	0,53	0,58	1,19	1,99	1,42	0,66	0,24	0,03	0,03	0,16	0,25	0,56
1874	0,95	1,26	1,61	2,15	1,24	0,50	0,49	1,11	0,44	0,07	0,03	0,08
1875	3,01	2,86	3,29	2,35	1,64	0,95	0,55	0,14	0,58	0,59	1,35	1,99
1876	1,40	1,76	1,89	1,93	1,29	1,20	0,64	0,72	0,45	0,65	0,43	0,88
1877	0,66	1,42	2,28	2,09	1,23	0,53	0,37	0,22	0,18	0,51	0,47	0,63
1878	1,77	2,13	2,07	1,75	1,92	2,07	1,31	0,91	0,60	0,22	0,69	0,90
1879	2,74	2,71	2,49	1,49	1,76	1,65	0,78	1,79	0,97	0,60	1,08	1,09
1880	1,85	1,71	2,30	1,82	1,05	1,05	0,70	1,34	0,92	1,36	1,78	2,04
1881										1,05	1,44	0,97

1882	0,80	0,61	0,97	0,73	0,98	0,89	0,59	1,85	1,41	1,36	1,47	2,06
1883	2,66	2,02	1,41	1,40	1,31	1,16	1,88	2,41	1,16	1,19	1,21	1,42
1884	1,73	2,00	1,34	1,72	1,77	1,02	1,47	0,85	0,35	0,54	0,90	1,75
1885	1,26	1,55	1,53	1,69	1,43	0,97	0,67	0,56	0,41	1,17	0,90	1,55
1886	1,60	1,85	1,31	2,78	1,16	0,97	1,57	0,59	0,10	0,16	0,49	1,09
1887	1,49	1,53	1,86	2,00	1,65	1,59	0,79	0,15	0,12	0,42	0,91	0,70
1888	1,76	2,09	2,80	3,26	1,66	0,83	0,74	1,45	1,79	1,50	1,39	1,47
1889	1,39	1,86	2,34	3,20	1,66	0,74	0,37	1,18	0,75	2,00	2,08	1,24

Mittel aus	1850—59	1860—69	1870—79	1880—89	1850—89
1850—59	1,39	1,62	1,60	1,59	1,52
1860—69	1,15	1,74	1,68	1,69	1,56
1870—79	1,35	1,59	2,00	1,78	1,68
1880—89	1,72	1,79	1,83	2,15	1,87
1850—79	1,30	1,65	1,76	1,69	1,58
1860—79	1,25	1,66	1,84	1,73	1,62
1850—69	1,27	1,68	1,64	1,64	1,56
1870—89	1,53	1,69	1,91	1,96	1,75

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.

Hebung:	0,42	—	0,07	0,46	0,42	—	0,30	—	0,28	—	0,63	—	0,56
Senkung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.

Hebung:	0,47	—	—	0,42	0,40	0,23	0,36	0,54	0,39	0,66	0,64	0,69
Senkung:	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.

Hebung:	0,26	—	0,01	0,32	0,38	0,23	0,13	0,21	0,04	0,33	0,35	0,20
Senkung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4*

Zusammenstellung der mittleren Monatswasserstände am Oder-Pegel bei Crossen.

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1850	6'9"	11'15 1/2"	7'8 1/3"	1,99	1,39	3'1"	1'9 1/2"	2'3 1/4"	1'6 5/6"	3'6 1/4"	5'11"	4'5"
1851	3'8 2/3"	3'2"	5'3"	1,74	1,10	3'1"	2'10"	3'11 1/2"	6'9 1/3"	4'2"	7'3"	10'
1852	5'11"	6'10 3/4"	4'4"	1,60	1,20	2'7 1/2"	1'6 3/4"	1'9 1/3"	1'9"	1'3 1/3"	2'	2'8"
1853	2'5"	2'11 1/2"	4'	2,67	1,96	4'7 1/2"	6'9 1/2"	3'1"	2'2"	2'4 1/3"	1'11"	1'10"
1854	3'2 1/2"	6'1"	7'6 1/2"	1,67	1,14	4'6"	8'7"	7'7 1/4"	7'7 1/4"	2'7 1/6"	2'10' 4 3/8"	8'4' 4 3/8"
1855	7'4" 10 1/2"	6'0" 8"	10'6" 8 1/2"	2,91	1,96	4'7"	5'3" 2 1/2"	5'3" 10"	3'11" 3 1/2"	3'1" 6 18/31"	3'0" 1"	3'2' 9 27/31"
1856	4'2" 10"	7'6" 5"	5'3 1/2"	1,05	0,63	3'4 1/15"	2'2 1/2"	1'4 3 7/63"	2'3" 10"	1'4' 10 2 31"	1'9" 7 1/5"	4'4' 5 13/31"
1857	3'3 8/31"	2'10" 6"	4'0" 5 23/31"	1,33	1,14	1'11" 9 4 1/2"	1'4" 0 96"	1'3" 0 77"	1'1" 1 4"	1'8" 8 9"	1'2" 3 4"	2'3" 4 25 1/31"
1858	2'10" 0 03 1/2"	2'8" 5 36 1/2"	3'9" 5 80"	1,24	0,73	1'1" 4 06"	8'0" 2 6"	5'6" 4 26"	2'9 6 3"	1'5" 3 1"	1'4" 9 6"	2'0" 4 33"
1859	2'5" 9 29"	3'3" 4 7"	5'10" 9 30"	1,67	1,58	1'11" 8 2"	5'2" 5 42"	7'3" 11 22"	3'5" 6 40"	2'5" 4 45"	2'3" 6 8"	2'6" 1 93"
1860	6'1" 8 12"	2'11" 9 52"	5'9" 5 42"	2,70	1,55	1'11" 8 2"	5'5" 5 61"	2'5" 1 16"	3'10" 1 60"	3'3" 6 77"	3'0" 2 4"	3'1" 2 32"
1861	4'5" 1 7 1/2"	7'7" 3 43"	6'11" 6 77"	1,23	1,22	5'11" 7 4"	3'7" 5 61"	1'8" 0 39"	1'3" 6 8"	1'1" 4 64"	1'2" 5 8"	2'0" 3 87"
1862	4'3" 6 58"	8'2" 10 5"	7'5" 0 19"	1,32	0,79	2'4" 3 4"	2'2" 3"	1'8" 0 39"	1'1" 1 6"	1'4" 3 48"	1'6" 6 8"	2'9" 10 26"
1863	3'4" 9 67"	3'8" 7 5"	3'11" 5 4"	1,37	1,01	2'2" 11 6"	1'5" 0 16"	0'11" 7 16"	1'1" 1 6"	1'4" 3 48"	1'6" 6 8"	3'1 4 5"
1864	3'3" 7 35"	3'10" 2 69"	5'7" 8 32"	1,47	1,47	2'6" 10"	2'10 1"	2'5 8 5"	2'11 3"	3'8 7"	2'11 4"	3'1 4 5"
1865	3'7" 4 26"	3'1 6 4"	2'11" 10 7"	2,43	0,90	1'10" 5 2"	1'0" 8 32"	2'11" 1 93"	1'6" 11 6"	1'0" 2 12"	1'7" 11 2"	1'10" 7 5"
1866	1'6" 2 12"	3'4" 9"	5'8" 6 9"	1,31	0,91	1'11" 4 8"	1'5 6"	2'3 5	1'3" 11 6"	0'10" 10 4"	1'3" 7 8"	3'0" 4 45"
1867	3'1" 0 19"	7'9" 8 57"	6'0" 9 29"	2,43	1,91	4'5" 2"	3'4" 5 1"	2'3 5 8"	1'3" 6 8"	2'6" 2"	3'3" 5 8"	3'11" 10 45"
1868	5'10" 0 16"	8'10" 5 14"	8'6" 9 87"	2,40	1,69	2'5" 4 8"	1'7" 7 35"	0'7" 11 22"	0'8" 2 16"	0'6" 11 6"	2'2" 3 2"	3'6" 1"
1869	4'3" 11 42"	4'10" 2 75"	5'5" 7 35"	1,87	0,86	2'2" 5 9"	1'11" 8 84"	1'5" 0 4"	1'4" 6 4"	1'7" 7 35"	3'8" 9"	5'5" 8 9"
1870	4'4" 8 71"	3'10" 10 29"	6'8" 5 08"	2,02	1,47	2'2" 5 9"	2'4" 9 3"	2'10" 1 93"	3'3"	3'1" 5"	3'11" 9 6"	3'8" 2 71"
1871	5'3" 5 80"	7'3" 3 90"	8'4" 4 7"	1,53	1,69	4'11" 4 8"	4'2" 10 84"	3'9" 7 94"	1'4" 0 4"	1'6" 9 09"	1'10" 3 2"	2'5" 0 77"
1872	2'4" 10 6"	3'9" 2 27"	6'2" 9 87"	1,65	1,03	3'11" 8"	2'5" 8"	2'8" 11 8"	3'4" 3"	2'8" 4"	2'8" 11 2"	3'3" 11 2"
1873	3'2"	2'8" 1"	5'8" 3"	0,96	1,18	4'7" 8"	1'9 4"	0'9 9"	0'9 6"	1'11"	1'5"	2'6 9"
1874	2'2 5"	2'9 0 1"	4'8" 3"	2,19	1,65	2'8"	1'4 2 3"	0'9 7 7 4"	0'9 2 2"	0'5 7 8"	0'7 9 3"	1'2"
1875	3'7 9"	3'6 4 5"	5'4 13"	2,48	1,38	2'3" 80"	2'5 0 3"	3'11 8 3"	1'11 8 3"	2'3 7"	4'5 1"	4'8 5 5"
1876	5'11 0 3"	6'10"	10'8 13"	2,33	1,68	3'1 9 3"	2'4 4 5"	0'10 7 6"	2'6 3"	2'4 6 7"	1'10 4 3"	2'10 6 0"
1877	4'7"	5'11 7 1"	6'2 19"	1,83	1,40	4'0 5"	2'5"	2'7 4"	1'8 8"	1'9 4"	1'8 13"	2'5 6 4"
1878	2'9 5 1"	5'1 5 4"	7'4 5"	2,20	1,16	1'11"	1'6 4 5"	1'6 3 0	1'8 8"	0 42 m	0 89 5 m	2'5 6 4"
1879	1 44 m	2 00 m	2 10 m	1 87	2 16	2 41 m	1 45 m	1 04 m	0 75 m	0 74 8	1 13	1 26
1880	1 82	1 68	2 43	1 55	2 01	1 80	0 86	2 09	0 98 7	1 41	1 77	2 10
1881	1 708	1 78	2 44	1 66	1 01	1 08	0 82	0 46	1 05	1 103	1 52	0 96

1882	0,86	0,75	1,04	0,86	1,07	1,05	0,83	2,20	1,53	1,36	1,58	2,22
1883	2,00	1,43	1,39	1,47	1,39	1,60	2,10	2,66	1,25	1,25	1,30	1,48
1884	1,81	1,98	1,33	1,91	1,87	1,17	1,55	1,03	0,64	0,86	1,07	1,92
1885	1,24	1,54	1,72	1,88	1,75	1,08	1,04	0,90	0,78	1,53	1,10	1,86
1886	1,27	1,75	1,84	2,97	1,22	1,31	1,85	0,77	0,48	0,61	0,82	1,45
1887	1,19	1,42	2,23	2,34	1,85	1,79	0,94	0,55	0,56	0,91	1,29	1,45
1888	1,18	1,59	2,89	3,35	1,59	0,94	0,78	1,72	2,12	1,76	1,57	1,51
1889	1,06	1,60	2,44	3,24	1,55	0,73	0,53	1,32	0,86	2,34	2,18	1,30
1890	1,65	1,69	1,71	1,45	1,73	1,79	1,53	1,11	2,39	1,51	—	—

Mittel aus	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1850-59	1,37	1,65	1,83	1,78	1,28	0,98	1,24	1,03	1,05	0,78	0,97	1,31
1860-69	1,25	1,73	1,86	1,91	1,23	0,88	0,78	0,71	0,61	0,54	0,75	0,95
1870-79	1,22	1,50	2,12	1,90	1,47	1,17	0,78	0,73	0,60	0,62	0,68	0,94
1880-89	1,41	1,55	1,98	2,12	1,53	1,26	1,14	1,37	1,03	1,31	1,42	1,57
1850-79	1,28	1,63	1,94	1,86	1,33	1,01	0,93	0,82	0,75	0,66	0,80	1,07
1860-79	1,23	1,61	1,99	1,90	1,35	1,02	0,78	0,72	0,60	0,59	0,71	0,94
1850-69	1,31	1,69	1,84	1,84	1,25	0,93	1,01	0,87	0,83	0,67	0,86	1,13
1870-89	1,31	1,52	2,05	2,01	1,50	1,21	0,96	1,05	0,81	0,96	1,05	1,25

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1850-79.

Hebung:	0,13	—	0,04	0,26	0,20	0,25	0,21	0,55	0,28	0,65	0,62	0,50
Senkung:	—	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1860-79.

Hebung:	0,18	—	—	0,22	0,18	0,24	0,36	0,65	0,43	0,72	0,71	0,63
Senkung:	—	0,06	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870-89 gegen 1850-69.

Hebung:	—	—	0,19	0,17	0,25	0,28	0,05	0,18	—	0,29	0,17	0,12
Senkung:	—	0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Zusammenstellung der mittleren Monatswasserstände am Oder-Pegel zu Aufhalt.

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1850	9' 8"	14' 11" 8"	9' 6" 6"	m	m	5' 10" 1.5"	4' 11" 3"	5' 1" 10"	4' 5" 5.2"	6' 10"	8' 3" 8.8"	6' 8" 10.25"
1851	6' 1" 9.1"	5' 8" 3"	7' 8" 2.5"	2.34	1.92	6' 1" 5"	6' —	9' 9.3" 6"	10' 8"	6' 11.15" 3"	10' 7" 6.5"	12' 10" 11"
1852	8' 7.35" 3"	9' 4" 9"	6' 10" 5"	2.60	2.15	5' 8" 4"	5' 1" 10"	5' 8" 8.35" 3"	5' 4" 9.8" 5"	4' 11" 5"	5' 8" 7"	6' 1" 10"
1853	5' 10"	5' 11" 5"	6' 11" 3"	3.85	2.99	9' 2" 4"	10' 9" 8"	7' 5" 7"	6' 4" 10"	6' 5" 1"	6'	6' 1" 2"
1854	7' 0" 2"	11' 2" 5"	12' 4" —	2.86	2.40	8' — 10"	11' 9" —	12' 6" 6"	10' — 10"	6' 11" 2"	7' 4"	12' 2" 7"
1855	10' 5" 5"	11' 1" 8"	15' 6" 8"	4.07	3.46	8' 11" 8"	8' 7" 5"	9' 8" 3"	8' 2" 5"	7' 8" 9"	7' 4" 10"	7' 6" 10"
1856	9' 2" 11"	13' —	8' 8" 3"	2.45	2.13	7' 9" 4"	6' 10" 1"	5' 8" 3"	5' 1" 1"	6' — 6"	5' 1" 9"	6' 7" 1"
1857	8' 8" 11"	8' 5" 3"	8' 2" 4"	2.60	2.54	6' 6" 2"	5' 8" 2"	5' 3" —	6' 6" 10"	5' 3" 10"	5' 2" —	6' 9" 8"
1858	7' 10" 6"	8' 7" 1"	8' 9" 2"	2.43	1.94	5' 1" 2"	4' 8" 1"	9' 1" —	6' 6" 8"	6' 8" 8"	7' 7"	6' 9" 4"
1859	6' 2" 5"	6' 9" 5"	9' 6" 11"	2.79	2.72	6' 3" 7"	5' 1" 2"	5' 2" 4"	7' 7" 8"	6' 2" 5"	6' 6" 3"	6' 7" 7"
1860	10' 0" 2"	6' 3" 2"	9' 11" —	3.99	2.85	6' 2" 5"	10' 6" 4"	11' 4" 2"	6, 6" 8"	6' 2" 5"	6' 6" 3"	6' 7" 7"
1861	8' 7" 1"	11' 2" 2"	10' 1" 11"	2.41	2.46	10' 9" 9"	7' 3" 2"	6' — 6"	6' 11" 4"	6' — 11"	6' — 5"	5' 11" 4"
1862	6' 10" 2"	11' 4" 1"	9' 11" 11"	2.34	2.06	6' 3" —	5' 8" 2"	5' 5" 5"	4' 9" 2"	4' 6" 10"	4' 7" 11"	5' 1" 5"
1863	6' 10" 11"	7' 1" 7"	7' 6" 11"	2.45	2.12	5' 3" 5"	4' 3" 7"	3' 11" 9"	4' 1" 8"	4' 5" 11"	4' 8" 10"	5' 11" 4"
1864	5' 11" 11"	7' 7" 2"	8' 8" 4"	3.39	2.51	6' 1" 11"	6' 9" 10"	6' 4" 4"	6' 11" 10"	7' — 11"	6' 8" 10"	7' 2" 11"
1865	7' 3" 5"	6' 4" —	7' 3" 9"	3.71	1.99	5' 6" 3"	4' 9" 10"	6' 9" 1"	4' 11" 2"	4' 9" —	5' 3" 9"	5' 6" 1"
1866	5' 2" 3"	6' 9" 2"	9' 8" 4"	2.31	2.01	5' 2" 3"	4' 8" 5"	5' 10" 4"	4' 5" 2"	4' 3" 1"	4' 7" 1"	5' 8" 6"
1867	5' 9" 1"	10' 7" 9"	8' 10" 4"	3.42	2.95	7' 8" 7"	6' 8" 8"	5' 9" 1"	4' 9" 6"	6' 3" 11"	6' 8" 1"	7' 2" 4"
1868	11' 2" 3"	10' 10" 6"	12' — 10"	3.76	2.75	6' 2" 1"	5' 8" 5"	4' 8" 8"	4' 7" 7"	4' 7" 4"	6' 2" 7"	7' 5" 5"
1869	7' 11" 3"	8' 2" —	8' 8" 8"	2.72	1.92	5' 8" 7"	5' 6" 9"	4' 11" —	4' 7" 2"	4' 10" 7"	6' 10" 1"	8' 3" 8"
1870	8' 7" 3"	10' 0" 10"	9' — 8"	2.92	2.44	5' 6" 4"	5' 9" 11"	5' 7" 7"	6' 2" 10"	5' 9" 4"	7' — 3"	8' 11" 3"
1871	1.96 m	2.72 m	3.12 m	2.62	2.62	8' — 2"	7' 3" 3"	7' 2" 5"	4' 10" 3"	5' 2" 2"	5' 7" 11"	6' 2" 10"
1872	1.98	1.78	2.93	2.53	1.97	2.21 m	1.89 m	2.18 m	2.24 m	1.96 m	2.02 m	2.12 m
1873	1.68	1.97	2.52	2.09	2.42	2.67	1.72	1.43	1.38	1.43	1.50	1.80
1874	2.55	2.29	2.71	3.13	2.82	1.95	1.64	1.44	1.37	1.37	1.39	1.61
1875	2.64	3.72	4.39	3.75	2.60	2.00	2.09	2.31	1.87	1.99	2.49	3.15
1876	1.89	2.92	3.12	3.57	3.01	2.36	2.21	1.76	2.35	2.13	1.97	2.55
1877	2.49	2.75	3.36	2.92	2.18	1.74	2.25	2.28	1.84	1.82	1.81	1.93
1878	2.49	2.95	2.94	3.06	3.35	3.77	1.65	4.66	1.48	1.63	2.18	2.06
1879	2.49	3.30	3.31	2.74	3.24	2.95	2.63	2.23	1.82	1.90	2.30	2.60
1880	2.69	2.77	3.37	2.64	2.36	2.33	1.91	1.65	2.18	2.50	2.61	3.00
1881						2.33	2.16	1.65	2.34	2.32	2.70	2.08

1882	1.95	1.82	2.22	1.98	1.98	2.16	1.76	3.41	2.59	2.37	2.72	3.10
1883	2.92	2.45	2.39	2.62	2.50	3.12	2.98	3.60	2.52	2.37	2.54	2.58
1884	2.79	2.92	2.57	2.99	2.75	2.53	2.79	2.19	1.72	1.92	2.06	2.79
1885	2.09	2.49	2.81	2.59	3.02	2.07	2.44	2.06	1.84	2.73	2.11	2.93
1886	2.25	2.47	2.60	3.82	2.35	2.81	2.81	1.82	1.49	1.74	1.84	2.70
1887	2.19	2.37	3.54	3.49	2.89	2.88	1.80	1.57	1.55	2.17	2.47	1.87
1888	2.39	3.64	4.19	4.14	2.43	2.16	1.93	2.91	3.32	3.02	2.67	2.58
1889	1.94	2.66	3.64	4.21	2.53	1.70	1.62	2.67	2.19	3.83	3.32	2.35

Mittel aus

1850-59	2.50
1860-69	2.38
1870-79	2.34
1880-89	2.46
1850-79	2.41
1860-79	2.36
1850-69	2.44
1870-89	2.40

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1850-79.

Hebung:	0,05	—	0,06	—	0,12	—	0,16	—	0,27	—	0,49	—
Senkung:	—	0,08	—	—	—	0,28	—	—	—	—	—	0,35

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1860-79.

Hebung:	0,10	—	0,04	—	0,10	—	0,24	—	0,45	—	0,58	—
Senkung:	—	0,03	—	—	—	0,28	—	—	—	—	—	0,49

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870-89 gegen 1850-69.

Hebung:	—	—	0,16	—	0,22	—	0,03	—	0,03	—	0,23	—
Senkung:	0,04	0,19	—	—	—	0,29	—	—	—	—	—	0,12

Zusammenstellung der mittleren Monats-Wasserstände am Oder-Pegel zu Steinau.

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1850	—	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—
1851	6' 6,8"	6' 7,3"	4' 8,55"	—	1,41	3' 4,4"	2' 4" 4,25"	2' 6,06"	2' 3" 10"	2' 0,35"	2' 10" 10"	3' 4" 7"
1852	2' 11" 8,5"	3' 10"	4' 1" 5"	—	2,22	6' 6" 11"	8' 0" 9"	4' 8" 2"	3' 6" 13"	3' 5" 2"	2' 10" 3"	3' 3"
1853	3' 11" 9"	6' 10" 9"	7' 11" 6"	2,87	1,41	5' 1" 1"	8' 8" 10"	9' 1" 2"	7' 3" 4"	4' 5" 1"	4' 8" 1"	9' 4" 5"
1854	7' 10" 1"	7' 5"	12' 11"	3,18	2,55	6' 2" 5"	5' 5" 5"	6' 5" 2"	4' 10" 8"	4' 2" 7"	3' 10" 9"	3' 10" 10"
1855	5' 7" 7"	7' 6" 4"	5' 5" 9"	1,30	0,91	3' 7" 1"	3' 11" 4"	2' 3" 8"	4' 11" 8"	1' 11" 1"	2' 1" 4"	4' 7" 8"
1857	4' 4" 2"	3' 6" 4"	4' 5" 1"	1,50	1,48	2' 11" 11"	2' 1" 6"	1' 7"	1' 5" 3"	2' 5" 6"	1' 8" 6"	3' 2" 7"
1858	3' 3" 11"	3' 7" 3"	5' 09"	1,38	0,91	1' 8" 9"	1' 1" 8"	5' 6" 10"	3' 4" 1"	2' 11"	2' 7"	3' 6" 11"
1859	6' 10" 2"	3' 8" 4"	6' 6" 11"	1,73	1,66	3' 3" 7"	2' 2" 3"	2' 2" 10"	4' 4" 11"	3' 6" 3"	4' 5" 7"	3' 6" 11"
1860	5' 1" 1"	10' 7" 2"	7' 3" 1"	1,51	1,52	3' 9" 9"	7' 8" 2"	8' 7" 10"	4' 3" 7"	3' 8" 10"	3' 9" 9"	3' 11" 9"
1861	4' 2" 6"	8' 5" 1"	7' 1" 5"	1,46	1,18	7' 9"	4' 5" 10"	3' 3" 8"	4' 0" 8"	3' 3" 1"	3' 2" 5"	3' 2" 5"
1862	4' 6"	4' 1" 9"	4' 7" 1"	1,50	1,19	2' 5" 7"	2' 10" 7"	2' 7" 8"	1' 11" 10"	1' 9" 1"	1' 10" 4"	3' 2" 3"
1863	3' 6" 2"	4' 11" 7"	6' 2"	2,54	1,72	3' 8"	1' 5" 3"	1' 1" 8"	1' 3" 9"	1' 8" 2"	1' 11" 2"	3' 2" 3"
1864	4' 7"	4' 1" 7"	6' 4" 2"	2,84	1,31	3' 4" 1"	4' 1" 10"	3' 8" 8"	4' 3" 8"	4' 4" 6"	4' 7"	4' 1" 2"
1865	4' 7"	4' 3" 2"	7' 3" 1"	1,60	1,26	2' 7" 5"	2' 5" 11"	4' 4" 8"	2' 7" 7"	2' 3" 6"	2' 10" 4"	2' 11" 9"
1866	2' 5" 9"	4' 3" 2"	7' 3" 1"	2,70	2,25	3' 7" 5"	2' 1" 3"	3' 3" 4"	1' 9" 5"	1' 2" 7"	1' 6" 7"	2' 11" 7"
1867	2' 11" 6"	8' 6"	6' 9" 3"	2,97	1,96	5' 2" 3"	3' 10" 5"	2' 6" 8"	1' 4" 3"	3' 4" 2"	3' 11" 5"	4' 1" 10"
1868	8' 8" 11"	8' 11" 8"	9' 6"	1,97	0,95	3' 2"	2' 6" 11"	1' 2" 8"	1' 2" 5"	1' 1" 4"	3' 6"	4' 8" 10"
1869	5' 1" 6"	5' 7" 1"	6' 1" 9"	2,13	1,51	2' 4" 7"	2' 3" 3"	1' 5" 5"	1' 1" 3"	1' 4"	3' 9" 9"	5' 8"
1870	3' 10" 1"	3' 2" 6"	7' 5" 1"	1,88	1,86	2' 2" 9"	2' 8"	2' 5" 10"	3' 2" 5"	2' 11" 1"	4' 2" 3"	3' 7" 4"
1871	4' 9" 5"	6' 9" 7"	8' 7" 6"	1,97	1,86	5' 5" 5"	4' 7" 5"	4' 5"	1' 4" 1"	1' 7" 6"	2' 3"	2' 4"
1872	0,99 m	1,50 m	2,32 m	1,69	0,97	1,29 m	0,86 m	1,17 m	1,35 m	0,94 m	1,03 m	1,17 m
1873	0,99	0,69	2,18	1,10	1,52	1,85	0,56	0,26	0,21	0,25	0,33	0,70
1874	0,92	0,94	1,63	2,42	1,97	0,89	0,50	0,25	0,18	0,08	0,13	0,37
1875	1,46	1,38	1,89	2,93	1,72	0,88	1,00	1,35	0,78	0,94	1,55	2,20
1876	2,30	2,65	3,48	2,76	2,19	1,42	1,19	1,63	1,32	1,10	1,57	2,20
1877	1,90	2,05	2,25	2,08	2,06	1,50	1,24	1,27	0,76	0,71	0,68	0,82
1878	0,85	1,93	2,68	2,56	1,30	0,73	0,59	0,58	0,35	0,52	1,20	0,96
1879	1,36	2,06	2,14	2,27	2,58	3,02	1,77	1,26	0,72	0,83	1,34	1,39
1880	2,36	2,30	2,56	1,91	2,52	2,21	0,92	2,65	1,26	1,63	1,78	2,20
1881	1,68	1,66	2,63	1,83	1,36	1,31	1,12	0,51	1,32	1,33	1,78	1,00
1882	0,86	0,70	1,18	0,92	0,94	1,07	0,65	2,55	1,57	1,26	1,75	2,26
1883	1,95	1,43	1,40	1,68	1,48	2,11	2,14	2,80	1,43	1,27	1,46	1,56
1884	1,80	2,00	1,50	2,03	1,73	1,47	1,74	1,05	0,62	0,82	0,96	1,74
1885	1,02	1,45	1,79	1,58	2,03	1,08	1,36	0,96	0,74	1,65	1,02	1,90
1886	1,18	1,39	1,53	2,88	1,33	1,79	1,84	0,84	0,54	0,74	0,85	1,67
1887	1,23	1,73	2,58	2,56	1,91	1,91	0,86	0,60	0,56	1,05	1,41	0,89
1888	1,43	3,04	3,35	3,29	1,60	1,27	1,02	1,98	2,39	2,07	1,72	1,59
1889	1,28	1,70	2,92	3,31	1,65	0,79	0,67	1,73	1,24	2,85	2,37	1,41

Mittel aus	Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.	Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.	Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.
1850—59	wegen unvollständiger Beobachtungen nicht berechnet	—	—
1860—69	1,49	1,19	—
1870—79	1,31	1,40	—
1880—89	1,48	1,50	—
1850—79	wegen unvollständiger Beobachtungen nicht berechnet	—	—
1860—79	1,40	1,29	—
1850—69	wegen unvollständiger Beobachtungen nicht berechnet	—	—
1870—89	1,39	1,45	—

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.

Hebung: } wegen unvollständiger Beobachtungen nicht berechnet
 Senkung: }

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.

Hebung: 0,08
 Senkung: —

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.

Hebung: } wegen unvollständiger Beobachtungen nicht berechnet
 Senkung: }

Zusammenstellung

der

mittleren Wasserstände in den Monaten April und Mai
von 1850—1889 an den Oder-Pegeln folgender 10 Stationen des
oberen Oderlaufs:

Breslau, Kottwitz, Ohlau, Brieg, Koppen, Oppeln, Krappitz,
Kosel, Ratibor, Oderberg.

nebst Berechnungen von Hebungen und Senkungen in zehn-, zwanzig-
und dreissigjährigen Perioden.

Bemerkung: Officiellen Ursprungs sind die Angaben für die einzelnen Jahre bis
1889 und 1890. Mit den Worten „Mittel aus“ in der ersten senkrechten Reihe beginnen
die Berechnungen des Verfassers.

Zusammenstellung der mittleren Wasserstände in den Monaten April und

Monat:	April			Mai		
	Pegel zu Kottwitz	Pegel zu Breslau		Pegel zu Kottwitz	Pegel zu Breslau	
		O. W.	U. W.		O. W.	U. W.
1850	?	17' 3" 3"	6' 3" 5"	?	15' 11" 0"	3' 9" 8"
1851	?	16' 0" 9"	3' 5" 8"	?	15' 7" 2"	3' 0" 9"
1852	?	16' 6" 4"	4' 10" 8"	?	16' 0" 7"	3' 6" 9"
1853	?	18' 2" 2"	7' 5" 10"	?	16' 7" 10"	4' 6" 10"
1854	6' 8" 10"	16' 7" 8"	4' 7" 8"	4' 11" 0"	15' 8" 8"	3' 3" 0"
1855	9' 8" 0"	18' 0" 11"	8' 2" 9"	8' 3" 9"	17' 4" 3"	7' 0" 6"
1856	3' 1" 10"	15' 3" 6"	3' 7" 2"	3' 7" 0"	14' 1" 3"	2' 6" 3"
1857	5' 4" 7"	15' 8" 6"	3' 6" 1"	5' 3" 8"	15' 7" 2"	3' 6" 1"
1858	4' 10" 3"	15' 3" 4"	3' 3" 9"	3' 8" 8"	13' 9" 10"	1' 11" 11"
1859	5' 10" 6"	15' 10" 2"	3' 8" 10"	5' 7" 7"	15' 7" 7"	3' 4" 7"
1860	10' 0" 7"	17' 7" 9"	7' 8" 8"	6' 1" 9"	15' 8" 3"	4' 10" 4"
1861	4' 7" 7"	14' 8" 6"	3' 3" 1"	4' 11" 7"	15' 0" 0"	3' 6" 0"
1862	4' 3" 3"	15' 11" 6"	2' 10" 0"	3' 6" 1"	15' 1" 0"	2' 4" 9"
1863	4' 11" 4"	16' 4" 0"	2' 10" 0"	3' 11" 4"	15' 9" 9"	2' 0" 1"
1864	8' 6" 6"	17' 10" 0"	5' 7" 11"	5' 3" 5"	16' 2" 4"	3' 3" 0"
1865	9' 0" 9"	18' 3" 11"	6' 6" 10"	4' 3" 10"	15' 5" 10"	1' 10" 2"
1866	4' 8" 10"	15' 11" 2"	2' 5" 2"	3' 9" 10"	15' 5" 11"	1' 8" 7"
1867	8' 5" 8"	17' 8" 5"	5' 0" 8"	6' 7" 1"	16' 9" 3"	3' 6" 7"
1868	9' 7" 0"	18' 2" 2"	6' 6" 9"	6' 2" 3"	16' 6" 0"	3' 7" 11"
1869	5' 8" 1"	16' 5" 7"	2' 11" 5"	3' 0" 11"	15' 1" 1"	1' 0" 4"
1870	6' 8" 3"	16' 11" 0"	3' 9" 0"	5' 1" 2"	16' 1" 6"	2' 2" 2"
1871	5' 10" 6"	16' 0" 6"	3' 1" 0"	5' 7" 9"	15' 11" 2"	2' 11" 0"
1872	1,63 m	5,10 m	0,71 m	0,94 m	4,70 m	0,07 m
1873	1,16	4,90	0,29	1,78	5,14	0,70
1874	2,22	5,44	1,23	1,97	5,31	0,92
1875	2,85	5,73	1,90	1,76	5,19	0,78
1876	2,59	5,38	1,72	2,04	5,30	1,17
1877	1,90	5,25	0,84	2,18	5,34	1,15
1878	2,36	5,43	1,23	1,21	4,85	0,20
1879	2,36	5,39	1,19	2,57	5,43	1,49
1880	1,86	5,25	0,86	2,37	5,46	1,33
1881	1,64	5,06	0,55	1,45	5,02	0,31
1882	0,94	4,80	-0,16	0,98	4,74	-0,26
1883	1,69	5,08	0,43	1,51	4,98	0,28
1884	1,79	5,13	0,55	1,58	5,02	0,33
1885	1,45	4,97	0,25	2,05	5,25	0,85
1886	2,47	5,32	1,52	1,34	4,92	0,27
1887	2,44	5,10	1,15	1,91	5,01	0,56
1888	2,88	5,31	1,74	1,39	4,89	0,24
1889	3,09	5,40	1,95	1,50	4,97	0,34
1890	1,46	5,02	0,23	1,86	5,05	0,59

Anmerkung. Die Zahlen ohne Vorzeichen sind positiv. Für die mit Fragezeichen versehenen Stellen stehen Wasserstandsbeobachtungen nicht zur Verfügung.

Mai von 1850—1890 an den Pegeln der Oder zu Kottwitz und Breslau.

Monat:	April			Mai		
	Pegel zu Kottwitz	Pegel zu Breslau		Pegel zu Kottwitz	Pegel zu Breslau	
		O. W.	U. W.		O. W.	U. W.
Mittel aus						
1850—1859	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	5,17	1,54	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	4,91	1,15
1860—1869	1,29	5,31	1,44	1,50	4,93	0,87
1870—1879	2,10	5,30	1,12	1,78	5,13	0,81
1880—1889	2,02	5,14	0,92	1,61	5,03	0,48
1850—1879	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	5,26	1,37	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	4,99	0,94
1860—1879	1,69	5,30	1,28	1,64	5,03	0,84
1850—1869	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	5,24	1,49	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	4,92	1,01
1870—1889	2,06	5,22	1,02	1,69	5,08	0,64

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.

Hebung:	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	—	—	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	0,04	—
Senkung:	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	0,12	0,45	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	—	0,46

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.

Hebung:	0,33	—	—	—	—	—
Senkung:	—	0,16	0,36	0,03	—	0,36

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.

Hebung:	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	—	—	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	0,16	—
Senkung:	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	0,02	0,47	weg. unvollst. Beobachtung nicht berechnet	—	0,37

Zusammenstellung der mittleren Wasserstände in den Monaten April und Mai.

Jahr	Krappitz		Oppeln		Koppen		Brieg		Ohlau					
	April	Mai	Ober-	Unter-	Ober-	Unter-	Ober-	Unter-	Ober-	Unter-				
											Wasser	Wasser	Wasser	Wasser
1850	2,74	1,80	3,49	2,37	3,23	1,56	5,04	3,04	4,37	2,01	4,87	2,62	4,32	1,50
1851	2,04	2,00	3,25	1,73	3,23	1,67	4,59	1,95	4,48	1,72	4,50	1,54	4,48	1,30
1852	2,38	2,03	3,39	2,10	3,27	1,77	4,78	2,41	4,53	1,98	4,59	1,99	4,48	1,58
1853	3,55	2,26	3,85	3,09	3,35	1,99	5,42	3,15	4,78	2,35	5,17	3,36	4,67	2,24
1854	2,34	1,88	3,38	2,08	3,21	1,61	4,59	2,39	4,34	1,85	4,77	2,24	4,52	1,66
1855	2,82	2,75	3,58	2,62	3,55	2,44	5,21	3,45	5,01	3,06	5,08	3,34	4,97	2,88
1856	1,96	1,67	3,21	1,66	3,12	1,42	4,49	1,79	4,34	1,45	4,50	1,59	4,27	1,16
1857	2,05	2,07	3,28	1,85	3,28	1,87	4,62	1,92	4,66	1,93	4,61	1,79	4,60	1,79
1858	2,00	1,66	3,27	1,86	3,13	1,51	4,38	1,78	3,91	1,32	4,56	1,63	4,39	1,08
1859	2,18	2,11	3,29	1,89	3,27	1,87	4,77	2,11	4,72	2,01	4,66	1,87	4,61	1,74
1860	3,55	2,20	3,80	3,16	3,32	1,96	5,50	3,52	4,80	2,24	5,23	3,46	4,67	2,01
1861	1,98	1,98	3,22	1,76	3,31	1,94	4,57	1,78	4,66	1,83	4,51	1,48	4,60	1,63
1862	1,87	1,59	3,17	1,68	3,05	1,45	4,44	1,67	4,31	1,49	4,49	1,35	4,47	1,08
1863	2,14	1,89	3,23	1,84	3,12	1,65	4,64	1,77	4,47	1,48	4,60	1,57	4,45	1,21
1864	3,07	2,18	3,53	2,65	3,20	1,82	5,17	2,88	4,64	1,82	5,06	2,76	4,61	1,61
1865	3,42	1,85	3,73	2,94	3,09	1,53	5,37	3,19	4,39	1,49	5,18	3,12	4,48	1,15
1866	1,88	1,83	3,12	1,64	3,10	1,58	4,55	1,70	4,45	1,49	4,60	1,34	4,51	1,09
1867	2,87	2,20	3,43	2,46	3,20	1,87	5,21	2,87	4,81	2,29	4,91	2,63	4,78	1,89
1868	3,28	2,23	3,59	2,88	3,16	1,98	5,36	3,49	4,70	2,28	5,14	3,09	4,58	1,80
1869	2,15	1,43	3,18	1,92	2,96	1,38	4,73	2,18	4,36	1,50	4,61	1,61	4,34	0,81
1870	2,64	2,07	3,33	2,36	3,19	1,88	4,91	2,55	4,58	2,03	4,80	2,04	4,61	1,41
1871	2,41	2,30	3,30	2,09	3,25	1,98	4,71	2,31	4,76	2,32	4,67	1,70	4,68	1,61
1872	2,22	1,45	3,20	1,88	2,99	1,31	4,43	2,04	4,28	1,39	4,60	1,44	4,31	0,65
1873	1,88	2,56	3,09	1,54	3,21	2,04	4,43	1,61	4,72	2,14	4,42	0,93	4,66	1,54
1874	2,68	2,57	3,35	2,21	3,39	2,16	4,96	2,68	4,84	2,36	4,83	2,12	4,76	1,78
1875	3,58	2,39	3,71	2,96	3,16	1,97	5,44	3,46	4,76	2,21	5,22	2,97	4,63	1,58
1876	2,93	2,49	3,43	2,49	3,28	2,10	5,13	3,17	4,87	2,63	5,02	2,60	4,84	1,95
1877	2,21	2,88	3,33	1,90	3,56	2,44	4,78	2,43	4,99	2,79	4,74	1,81	4,84	2,17
1878	2,59	1,36	3,43	2,16	3,08	1,33	5,03	2,87	4,46	1,71	5,00	2,27	4,57	0,98
1879	2,96	3,09	3,51	2,47	3,61	2,57	5,07	2,92	5,22	3,17	5,01	2,24	5,11	2,51
1880	2,40	2,72	3,37	2,04	3,48	2,31	4,77	2,60	5,06	3,09	4,87	1,87	5,11	2,42

GERSON:

1881	2,06	2,02	3,27	1,83	3,23	1,76	2,27	2,17	4,56	2,37	4,59	1,64	4,63	1,43
1882	1,41	1,37	2,96	1,32	2,78	1,28	1,71	1,73	4,46	1,48	4,44	0,77	4,47	0,70
1883	2,14	1,95	3,34	1,79	3,25	1,76	2,42	2,30	4,81	2,27	4,72	2,06	4,62	1,36
1884	2,11	1,93	3,20	1,86	3,20	1,73	2,45	2,28	4,81	2,27	4,71	2,05	4,58	1,41
1885	1,86	2,59	3,18	1,68	3,52	2,28	2,18	2,76	4,64	1,91	5,00	2,59	4,86	1,99
1886	2,67	1,80	3,31	2,35	3,06	1,63	3,06	2,05	5,16	2,97	4,58	1,96	4,48	1,16
1887	2,65	2,17	3,47	2,33	3,33	1,94	3,06	2,56	5,11	2,97	4,83	2,42	4,85	1,76
1888	2,78	1,60	3,43	2,46	3,09	1,56	3,41	2,09	5,31	3,49	4,55	2,05	4,43	1,16
1889	3,36	1,70	3,71	3,03	3,11	1,64	3,67	2,17	5,49	3,80	4,62	2,18	4,49	1,35
Zusammen:	99,81	82,86	134,91	86,93	128,75	72,56	87,67	73,02	195,63	101,33	185,31	82,35	184,16	62,13
Mittel aus 40 Jahren:	2,50	2,07	3,37	2,17	3,22	1,82	2,58	2,15	4,89	2,83	4,63	2,08	4,60	1,55
							M. aus 34 Jahren.							
Mittel aus 1850-59	2,41	2,02	3,40	2,12	3,26	1,77	2,62	2,15	4,79	2,40	4,51	1,94	4,53	1,69
1860-69	2,62	1,96	3,40	2,29	3,15	1,72	2,71	2,40	4,95	2,50	4,56	1,79	4,55	1,43
1870-79	2,61	2,32	3,37	2,21	3,27	1,98	2,71	2,40	4,91	2,60	4,75	2,27	4,70	1,62
1880-89	2,34	1,98	3,32	2,07	3,19	1,79	2,68	2,31	4,91	2,62	4,71	2,20	4,76	1,47
1850-79	2,55	2,10	3,39	2,21	3,23	1,82	2,66	2,15	4,88	2,50	4,61	2,00	4,80	1,58
1860-79	2,61	2,14	3,38	2,25	3,21	1,85	2,66	2,15	4,93	2,55	4,65	2,03	4,82	1,52
1850-69	2,51	1,98	3,40	2,20	3,21	1,74	2,69	2,45	4,87	2,45	4,53	1,86	4,78	1,56
1870-89	2,47	2,15	3,34	2,14	3,23	1,88	2,69	2,35	4,91	2,61	4,73	2,23	4,79	1,54
Hebung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Senkung:	0,21	0,12	0,07	0,14	0,04	0,03	0,03	0,12	0,03	0,10	0,20	—	0,04	0,11
Hebung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Senkung:	0,27	0,16	0,06	0,18	0,02	0,06	0,02	0,07	0,02	0,06	0,17	—	0,01	0,05
Hebung:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Senkung:	0,04	0,17	0,06	0,06	0,02	0,14	0,02	0,16	0,04	0,16	0,20	0,37	0,01	0,02

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1850-79.

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880-89 gegen 1860-79.

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870-89 gegen 1850-69.

Zusammenstellung der mittleren Wasserstände in den Monaten April u. Mai.

	Oderberg		Ratibor		Cosel Ober-Pegel		Cosel Unter-Pegel	
	<i>m</i>		<i>m</i>		<i>m</i>		<i>m</i>	
	April	Mai	April	Mai	April	Mai	April	Mai
1850	1,66	0,95	2,37	1,23	3,81	3,39	2,05	0,90
1851	1,00	1,05	1,32	1,26	3,48	3,52	0,99	0,97
1852	1,32	0,81	2,00	1,58	3,69	3,48	1,54	1,09
1853	1,70	0,85	3,17	1,70	4,24	3,52	2,94	1,41
1854	0,93	0,59	1,60	1,36	3,89	3,59	1,58	0,96
1855	1,60	1,54	2,22	2,37	3,78	3,85	2,18	2,01
1856	0,84	0,62	1,38	1,07	3,13	3,15	0,96	0,65
1857	1,09	1,06	1,70	1,54	3,37	3,47	1,17	1,13
1858	0,89	0,58	1,67	1,28	3,36	3,13	1,11	0,66
1859	0,95	0,99	1,62	1,64	3,48	3,32	1,21	1,17
1860	1,99	1,02	3,24	1,67	4,21	3,41	3,05	1,34
1861	0,81	1,07	1,33	1,81	3,20	3,54	1,11	1,38
1862	0,38	0,16	1,31	0,97	3,30	3,33	1,03	0,69
1863	0,63	0,37	1,60	1,15	3,40	2,96	1,32	1,07
1864	1,58	0,84	2,51	1,44	3,75	3,16	2,30	1,31
1865	1,52	0,26	2,83	1,26	4,20	3,25	2,79	1,02
1866	0,55	0,45	1,26	1,26	4,04	4,10	1,04	0,99
1867	1,41	0,82	2,56	1,49	3,72	3,29	2,20	1,36
1868	1,52	0,97	2,93	1,78	3,97	3,34	2,62	1,52
1869	0,81	0,34	1,57	0,71	3,41	2,65	1,26	0,52
1870	1,15	0,79	2,25	1,54	3,70	3,48	1,92	1,24
1871	0,99	0,89	1,75	1,67	3,89	3,79	1,56	1,38
1872	1,26	0,41	1,60	0,94	3,57	3,21	1,22	0,41
1873	0,64	1,24	1,50	2,30	3,46	3,78	0,83	1,53
1874	0,98	1,00	2,22	2,24	3,77	3,78	1,76	1,69
1875	1,61	0,70	3,11	1,91	4,15	3,43	2,82	1,64
1876	1,43	1,01	2,38	1,94	3,73	3,45	2,34	1,85
1877	0,87	1,41	1,61	2,31	3,63	3,97	1,40	2,21
1878	0,65	0,16	1,56	1,09	3,85	3,31	1,71	0,54
1879	1,26	1,65	2,42	2,52	4,04	4,09	2,16	2,29
1880	0,06	0,29	1,90	2,08	3,51	3,64	1,74	2,02
1881	0,41	0,56	1,46	1,60	3,33	3,33	1,32	1,29
1882	0,01	1,84	0,96	0,95	2,95	2,91	0,52	0,47
1883	0,42	0,28	1,70	1,58	3,38	3,30	1,29	1,12
1884	0,43	0,20	1,79	1,53	3,38	3,31	1,24	1,03
1885	0,25	0,88	1,58	2,34	3,30	3,66	0,96	1,73
1886	0,79	0,14	2,29	1,57	3,16	2,98	1,93	1,01
1887	0,67	0,41	2,36	1,82	4,13	3,71	1,96	1,40
1888	0,83	0,05	2,38	1,24	3,81	3,19	1,99	0,78
1889	1,46	0,09	3,05	1,39	4,29	3,58	2,63	0,84
1890	0,03	0,34	1,38	1,75	3,43	3,49	1,17	1,45

Mittel aus

1850—59	1,20	0,90	1,90	1,50	3,62	3,44	1,57	1,09
1860—69	1,12	0,63	2,11	1,35	3,72	3,30	1,87	1,12
1870—79	1,08	0,93	2,04	1,85	3,78	3,63	1,77	1,48
1880—89	0,53	0,47	1,95	1,61	3,52	3,36	1,56	1,17
1850—79	1,13	0,82	2,02	1,57	3,71	3,46	1,74	1,23
1860—79	1,10	0,78	2,07	1,60	3,75	3,46	1,82	1,30
1850—69	1,16	0,76	2,00	1,42	3,67	3,37	1,72	1,10
1870—89	0,80	0,70	1,99	1,73	3,65	3,49	1,66	1,32

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1850—79.

Hebung:	—	—	—	0,04	—	—	—	—
Senkung:	0,60	0,35	0,07	—	0,19	0,10	0,18	0,06

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1880—89 gegen 1860—79.

Hebung:	—	—	—	0,01	—	—	—	—
Senkung:	0,57	0,31	0,12	—	0,23	0,10	0,26	0,13

Hebung oder Senkung im Mittel aus 1870—89 gegen 1850—69.

Hebung:	—	—	—	0,31	—	0,12	—	0,22
Senkung:	0,36	0,06	0,01	—	0,02	—	0,06	—

Nachtrag.

Die folgende Tabelle von Pegelbeobachtungen und Wasserstandsnachweisungen an einigen Oder-Pegeln reicht um 1 resp. 2 Jahre weiter als unsere bisher gemachten Angaben und enthält unter No. 5 einen Nachweis der Schwankungen der Jahresmittel seit 1824.

	Wasserstände an den Pegeln zu												
	Brieg		Ohlau		Breslau		Aufhalt	Glogau	Neusalz	Crossen	Frankfurt	Küstrin	Schwedt
	O W	U W	O W	U W	O W	U W	m	m	m	m	m	m	m

1. Jahresmittel 1890.

a) f. Hochwasser	5,39	3,65	5,14	3,02	5,44	1,70	3,96	2,90	2,70	2,45	2,42	2,11	2,47
b) f. Mittelwasser	4,83	2,45	4,67	1,79	5,03	0,47	2,82	1,95	1,71	1,71	1,77	1,61	2,10
c) f. Niedrigwass.	4,54	1,78	4,34	1,10	4,74	-0,20	2,07	1,29	1,01	1,13	1,24	1,13	1,71

2. des ganzen Jahres Mittel 1890 wie 1 b.

	4,83	2,46	4,67	1,79	5,03	0,47	2,81	1,95	1,71	1,71	1,77	1,61	2,09
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

3. der Monatsmittel pro 1890.

Januar . . .	5,03	2,56	4,71	2,20	5,11	0,55	2,91	1,97	1,72	1,65	1,71	1,98	2,18
Februar . . .	4,61	2,02	4,50	1,34	4,84	0,22	2,55	1,89	1,65	1,69	1,81	1,73	2,55
März	4,97	2,54	4,68	1,81	4,95	0,62	2,79	1,94	1,68	1,71	1,77	1,74	2,15
April	4,61	2,11	4,57	1,44	5,02	0,23	2,59	1,67	1,39	1,45	1,53	1,38	1,99
Mai	4,80	2,58	4,70	1,81	5,05	0,59	2,83	1,98	1,75	1,73	1,77	1,59	2,14
Juni	4,84	2,55	4,71	1,88	5,05	0,62	2,93	2,01	1,76	1,79	1,80	1,50	1,95
Juli	4,57	1,98	4,51	1,33	4,99	0,09	2,48	1,67	1,41	1,53	1,62	1,41	1,98
August	4,56	1,94	4,56	1,31	4,92	-0,08	2,24	1,33	1,00	1,11	1,17	0,88	1,48
September . .	5,16	3,18	4,93	2,57	5,28	1,27	3,70	2,70	2,49	2,39	2,30	1,88	2,16
October	4,67	2,26	4,58	1,50	5,03	0,23	2,59	1,82	1,51	1,51	1,55	1,31	1,97
November . . .	5,03	2,91	4,86	2,23	5,16	0,95	3,26	2,23	1,97	1,84	1,81	1,53	2,07
December . . .	5,06	2,91	4,73	2,04	4,92	0,34	2,91	2,20	2,21	2,08	2,45	2,41	2,52

4. Monatsmittel pro 1891.

Januar	4,77	2,44	4,31	1,67	4,89	0,13	2,62	1,79	1,36	2,15	1,91	1,94	2,10
Februar	4,81	2,56	4,37	1,84	4,99	0,20	3,20	2,59	2,38	2,35	2,47	2,37	2,63
März	5,63	4,12	5,23	3,54	5,72	2,28	4,50	3,61	3,58	3,34	3,38	3,09	3,29
April	4,99	2,98	4,78	2,18	5,11	1,08	3,33	2,54	2,42	2,36	2,40	2,33	2,89
Mai	4,75	2,49	4,61	1,69	5,10	0,67	2,66	1,75	1,57	1,50	1,60	1,54	2,20
Juni	4,93	2,81	4,76	2,04	5,11	0,80	2,89	1,98	1,78	1,56	1,55	1,39	1,92
Juli	5,50	3,85	5,17	3,23	5,46	1,91	4,05	3,03	2,86	2,63	2,57	2,23	2,57
August	5,01	3,05	4,77	2,32	5,18	1,15	3,41	2,59	2,49	2,40	2,49	2,26	2,90
September . .	4,59	2,22	4,41	1,37	5,01	0,18	2,32	1,49	1,31	1,29	1,43	1,32	1,99

5. der Grenzzahlen für Mittelwasser nach oben und nach unten.

Nach dem Jahresmittel.

Grenzzahl													
nach oben	4,79	2,69	4,75	2,43	5,33	1,71	3,13	2,12	1,99	1,84	1,86	1,79	2,48
nach unten	4,08	1,26	4,03	0,60	4,26	0,10	1,48	1,03	0,39	0,69	0,45	0,46	1,18
Seit	1824	1824	1825	1825	1824	1824	1821	1814	1816	1810	1825	1820	1841

Zusammenstellung

der

Niederschläge an drei Beobachtungsstationen
des Einzugsgebietes der Elbe: Dahme, Torgau, Berlin
und an fünf Beobachtungsstationen des
Einzugsgebietes der Oder:
Posen, Frankfurt, Görlitz, Eichberg, Ratibor.

Bemerkung: Nach Angaben des königlichen meteorologischen Instituts in Berlin.

Dahme. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48													
49													
50													
1851													
52													
53													
54													
55													
1856													
57													
58													
59	32	38	60	91	77	39	12	32	58	18	55	47	559
60	23	30	56	23	55	66	114	73	26	31	28	44	569
1861	34	14	52	14	36	126	67	39	79	9	62	28	560
62	55	52	37	58	40	65	130	73	20	23	20	61	634
63	33	31	62	36	19	89	20	36	43	26	30	109	534
64	16	32	18	44	41	61	51	67	33	22	15	2	402
65	45	18	47	7	26	67	55	73	8	34	49	9	438
1866	23	46	44	18	70	38	109	44	27	5	64	84	572
67	60	73	21	105	100	16	104	22	26	71	36	99	733
68	36	54	43	67	14	51	19	25	25	35	68	102	539
69	19	46	27	25	68	67	18	77	61	53	95	68	624
70	19	11	16	18	25	67	20	111	33	86	27	47	480
1871	27	45	9	46	55	126	73	61	30	22	16	18	528
72	34	19	26	47	64	36	42	58	36	45	114	44	565
73	28	16	40	15	78	68	93	52	61	27	38	84	600
74	46	14	74	42	37	58	26	41	29	20	23	50	460
75	45	32	32	31	52	55	70	70	20	140	81	37	665
1876	16	68	84	25	23	106	87	24	66	20	55	54	628
77	72	89	47	20	29	34	49	72	54	48	37	41	592
78	43	20	63	28	50	54	66	90	22	25	33	50	544
79	51	72	52	67	41	70	72	82	24	56	85	31	703
80	26	27	30	22	24	72	96	60	32	78	36	94	597
1881	26	21	85	16	52	66	84	109	49	50	17	24	599
82	23	26	39	35	54	89	151	82	94	42	67	49	751
83	32	26	21	16	42	18	113	32	75	51	36	52	514
84	49	26	39	23	46	108	73	30	26	118	46	69	653
85	17	25	32	54	35	45	49	68	45	62	40	34	506
1886	35	13	35	39	67	46	77	40	25	26	59	79	531
87	7	19	51	18	96	40	70	27	29	25	50	37	469
88	42	36	94	26	11	29	67	82	18	78	46	20	549
89	20	58	39	47	44	76	78	46	50	137	6	12	613
90	60	6	14	22	89	121	62	62	22	34	55	10	557

Torgau. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48	5	57	26	52	29	53	32	67	67	86	72	5	551
49	60	38	41	73	29	37	65	35	29?	48	21	48	524
50	31	85	19	24	63	87	49	54	24	76	71	59	642
1851	15	18	59	103	78	64	64	32	124	37	67	12	673
52	55	79?	31	15	103	89	60	48	46	27	62	31	646
53	45	30	35	80	13	158	73	63	51	33	22	8	611
54	27	47	16	31	47	110	100	130	15	30	46	133	732
55	24	60	29	38	59	68	106	31	15	38	37	24	529
1856	22	48	10?	17?	58	91	23	81	40	16	65	35	506
57	22	13	26	55	21	9	88	72	30?	18	21	13	388
58	25	10	12	9	85	12	162	106	31	47	22?	38	559
59	24	38	58?	68	43	59	34	41	36	15	38	37	491
60	36	37	45	19	54	37	144	58	32	39	28?	39	568
1861	39	7	38	13?	50	174	67	53	101	10	54	34	640
62	54	66	19	38	44	93	145	45	22	21	12	52	611
63	37	23	89	47	23	95	28	29	35	27	37	55	525
64	18	24	15	33	42	39	61	53	46	28	26	1	386
65	30	13	36	6	26	48	114	73	6	24	37	6	419
1866	8	37	38	19	44	39	102	52	33	4?	49	50	475
67	61	42	13	75	28	30	116	11	22	56	38	61	553
68	25	34	36	67	17	34	46	17	13	34	68	72	463
69	18	51	29	12	63	47	9	73	36	35	98	54	525
70	19	5	41	21	38	73	43	81	28	70	16	67	502
1871	26	31	17	69	31	130	53	62	48	40	17	11	535
72	29	26	48	41	48	29	40	36	21	59	75	35	487
73	12	20	36	28	37	24	71	40	31	34	23	20	376
74	27	5	53	19	42	29	41	37	30	15	21	37	356
75	46	25	22	15	56	93	43	14	20	101	65	32	352
1876	7	65	55	25	17	40	33	14	77	21	45	47	446
77	72	62	50	19	42	25	84	88	65	34	23	46	610
78	41	22	69	21	34	42	49	67	11	32	22	42	452
79	52	76	39	52	25	79	62	114	32	47	88	34	700
80	43	24	32	18	27	131	100	95	56	111	39	72	748
1881	37	35	77	15	60	87	52	142	50	55	9	18	637
82	18	18	27	44	58	107	140	110	99	45	63	39	768
83	21	18	17	20	34	29	126	40	44	57	24	55	485
84	38	13	37	16	31	114	70	32	29	75	28	47	530
85	5	26	33	33	53	45	84	73	55	50	45	29	531
1886	23	13	33	32	60	80	74	45	30	27	59	91	567
87	1	11	40	23	116	47	52	20	24	34	55	55	478
88	24	34	99	29	6	41	54	51	23	100	38	15	514
89	20	75	50	55	112	68	48	36	40	137	13	27	681
90	59	4	20	24	28	94	37	56	10	32	65	6	435

Berlin. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847												17	
48	8	57	40	82	29	141	30	44	54	53	55	14	607
49	18	43	32	61	29	36	37	37	21	33	23	61	431
50	72	86	29	25	69	50	45	37	26	71	63	61	634
1851	22	14	69	68	52	44	57	44	53	57	118	25	623
52	49	67	14	23	89	124	38	80	54	41	39	55	673
53	51	51	36	66	39	132	81	55	28	37	10	16	602
54	39	33	9	25	46	117	90	89	30	21	26	104	629
55	21	43	38	38	63	48	169	76	8	48	28	45	625
1856	25	47	8	30	56	61	31	76	32	11	61	35	473
57	29	11	25	57	16	31	47	36	16	26	24	44	362
58	44	12	28	5	116	65	229	97	29	70	18	33	746
59	29	44	68	71	63	51	34	50	51	22	47	41	571
60	47	72	62	36	58	42	172	97	22	48	30	45	731
1861	57	18	59	28	89	88	74	57	90	16	71	34	681
62	65	71	25	63	24	83	133	17	33	48	18	72	651
63	33	16	62	35	16	142	25	29	97	18	14	80	567
64	16	54	35	37	66	81	63	88	36	34	33	3	546
65	46	25	57	13	42	69	52	76	8	49	57	19	513
1866	25	58	49	34	61	52	47	97	59	1	90	108	677
67	63	66	35	96	49	43	89	16	28	47	29	86	647
68	53	54	50	71	7	18	73	32	34	32	68	104	596
69	26	41	25	15	38	49	26	109	67	51	102	61	610
70	35	13	35	23	50	78	58	154	51	134	28	51	710
1871	34	52	19	62	36	138	76	23	40	37	22	32	571
72	45	18	33	52	53	41	24	24	37	61	81	43	512
73	25	12	43	14	53	49	92	43	45	31	41	48	496
74	39	16	63	30	46	46	28	50	20	14	22	56	430
75	88	22	28	24	71	63	45	32	25	128	71	33	630
1876	20	86	134	32	13	63	47	32	70	17	59	65	638
77	63	124	39	18	34	36	48	119	49	37	29	35	631
78	42	15	98	38	45	69	70	75	25	22	21	37	557
79	69	71	51	58	15	40	74	51	22	35	60	27	573
80	22	28	14	24	15	101	66	42	54	73	39	111	589
1881	25	30	77	5	38	55	47	74	47	53	34	30	515
82	29	23	48	26	59	89	188	66	76	33	85	41	763
83	29	11	5	11	53	16	99	52	30	78	46	61	491
84	51	25	28	41	30	59	93	41	22	102	44	70	606
85	23	19	44	65	36	62	53	88	48	73	32	30	573
1886	39	9	31	41	65	35	54	21	16	31	34	53	429
87	6	11	41	20	145	35	83	20	29	28	42	41	501
88	39	45	120	26	21	34	92	32	28	90	62	22	611
89	15	72	40	17	26	60	74	85	55	98	4	21	567
90	60	7	20	32	39	94	69	55	7	65	64	9	521

**Mittel aus den jährlichen Niederschlagshöhen in einem Theil
des mittleren Einzugsgebietes der Elbe in Millimetern.**

J a h r e.	Berlin <i>mm</i>	Torgau <i>mm</i>	Mittel beider Stationen <i>mm</i>
Mittel aus 1880—1889	524,5	593	609
Mittel aus 1850--1879	597	531	564
Mehr in 1880—1889 als in 1850—1879 .	—	—	45
Mittel aus 1850—1869	608	547	577
Mittel aus 1870—1889	570	547	558
Mehr in 1850—1869 als in 1870—1889 .	—	—	19

Posen. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48	> 11	52	26	48	13	121	47	27	98	63	30	14	550
49	84	40	47	39	32	26	65	44	36	—	47	25	—
50	47	50	29	22	47	61	43	31	29	79	55	—	—
1851	29	10	36	37	51	44	31	39	43	24	112	19	475
52	33	49	9	16	36	81	26	112	55	38	41	38	534
53	26	—	—	34	17	134	95	42	67	30	8	12	—
54	44	35	26	12	19	76	148	109	17	18	68	75	647
55	42	20	> 23	20	48	> 45	109	97	10	41	29	14	> 498
1856	29	28	13	15	48	111	52	81	36	18	31	25	487
57	13	11	14	44	26	41	82	18	33	16	11	21	330
58	32	10	11	7	50	6	144	102	10	55	11	24	462
59	34	42	49	76	27	40	15	59	25	33	22	50	472
60	22	40	47	15	31	73	90	110	33	26	24	22	533
1861	> 38	29	41	33	59	70	55	84	94	16	44	15	578
62	17	3	12	22	37	116	53	18	7	22	9	55	371
63	20	11	60	39	31	81	16	44	50	10	14	57	433
64	14	21	38	33	46	27	55	86	76	20	18	2	436
65	39	19	30	8	40	74	85	180	18	17	26	10	546
1866	15	49	29	14	42	62	61	116	43	4	68	56	559
67	64	78	34	96	99	29	83	46	16	36	27	60	668
68	47	58	24	39	14	34	59	54	18	29	20	72	468
69	27	34	35	> 21	54	125	12	114	52	55	80	50	> 659
70	18	8	13	27	21	84	72	93	48	83	6	36	509
1871	34	44	9	57	43	78	> 37	67	32	34	25	26	> 486
72	11	16	34	71	73	91	43	49	43	22	53	33	539
73	29	20	15	16	62	72	16	49	74	65	29	33	480
74	9	13	32	57	28	34	11	33	10	11	19	29	286
75	51	19	28	27	31	65	93	40	17	66	30	25	492
1876	29	36	76	34	31	70	20	21	70	7	14	45	453
77	24	39	15	12	24	26	108	80	103	64	25	15	535
78	17	10	47	42	41	41	50	65	4	34	27	33	411
79	44	30	43	31	24	18	51	92	16	21	45	21	436
80	24	26	6	33	35	110	61	43	36	72	29	79	554
1881	10	11	28	8	37	60	18	56	82	34	30	10	386
82	18	5	5	15	83	61	42	60	98	18	32	49	484
83	20	8	14	19	26	56	67	84	46	29	30	35	434
84	52	16	33	65	39	70	78	18	7	53	26	74	531
85	13	15	35	47	76	23	138	54	38	48	39	21	547
1886	61	6	18	22	45	48	99	23	22	47	22	42	455
87	6	16	31	30	92	70	49	20	29	18	49	31	441
88	36	28	106	34	37	55	90	122	43	61	61	21	694
89	10	36	24	28	19	34	134	75	39	72	7	20	498
90	25	3	10	84	50	72	84	64	31	49	52	5	529

Frankfurt a. O. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48	8	41	38	65	41	96	57	44	45	53	37	11	536
49	47	17	35	62	21	33	33	30	14	28	22	50	392
50	43	74	26	30	44	49	52	52	40	68	82	50	610
1851	20	12	76	100	55	47	37	35	34	29	135	16	596
52	45	56	12	11	127	101	23	63	47	38	25	35	583
53	50	35	34	71	14	124	49	56	37	32	8	10	520
54	26	37	20	15	51	99	119	88	32	21	55	112	675
55	23	34	33	29	79	54	178	62	11	33	11	11	558
1856	22	45	13	18	64	117	36	143	40	6	56	28	588
57	20	6	17	50	11	8	63	54	51	17	16	37	350
58	31	8	16	2	118	7	160	79	15	64	24	22	546
59	21	32	49	89	93	42	42	73	41	24	37	21	564
60	23	48	46	16	44	43	146	76	24	45	27	34	572
1861	26	11	51	21	54	89	49	43	80	9	65	22	520
62	50	40	14	42	39	70	137	9	8	21	6	47	483
63	27	15	49	31	12	75	15	36	36	22	15	62	395
64	9	34	18	48	39	108	56	77	47	22	19	1	478
65	49	13	38	10	38	38	38	162	15	31	27	8	467
1866	27	48	36	23	35	50	40	74	53	3	67	79	535
67	45	50	23	76	51	34	76	45	30	37	42	68	577
68	36	56	34	56	8	35	50	48	13	35	60	102	533
69	15	37	24	27	54	61	19	62	45	60	84	74	562
70	19	11	29	17	28	84	80	101	34	85	10	44	542
1871	18	43	12	53	29	71	68	22	18	34	12	25	405
72	12	15	32	85	33	54	31	31	29	34	61	44	461
73	15	13	35	16	66	28	72	57	38	34	56	31	461
74	29	15	47	28	32	19	35	53	46	15	21	47	387
75	40	22	14	15	47	24	77	50	16	90	61	29	485
1876	14	60	89	16	12	28	25	24	62	9	31	41	411
77	40	71	44	20	39	20	74	48	64	42	25	38	523
78	35	9	64	26	45	41	53	73	15	37	22	34	454
79	42	53	50	62	41	56	107	72	23	25	49	33	613
80	16	31	10	26	15	64	87	51	42	79	35	109	565
1881	24	17	60	5	30	75		144	29	39	26	24	
82	18	18	42	30	95	89	109	63	78	13	81	45	681
83	29	12	9	18	29	44	73	126	27	31	35	41	474
84	53	15	23	35	39	42	98	14	30	84	36	60	529
85	18	16	26	62	42	37	31	64	38	43	36	26	439
1886	32	16	22								35	50	
87	8	14	36	20	111	47	103	34	24	17	46	40	500
88	31	34	122	27	36	38	70	31	19	85	45	25	563
89	9	65	31	18	33	31	134	43	48	80	5	18	515
90	44	8	10	29	51	108	71	61	4	45	62	4	497

Görlitz. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48	12	53	31	90	45	91	53	52	71	60	51	12	621
49	81	56	67	66	51	66	71	67	27	61	34	62	709
50	42	115	18	25	49	106	46	83	27	111	65	32	719
1851	26	12	64	83	67	46	85	55	127	47	118	40	770
52	36	104	22	19	102	91	55	179	145	28	62	24	867
53	36	43	36	75	41	105	57	103	89	46	15	11	657
54	33	68	33	25	75	119	86	111	21	22	68	115	776
55	45	44	38	36	95	66	125	86	27	23	32	21	638
1856	27	57	12	21	71	147	39	101	23	4	71	30	603
57	19	15	25	50	12	12	99	90	51	11	16	29	429
58	29	24	12	9	82	22	204	166	10	52	19	29	658
59	23	33	77	69	79	66	29	82	65	25	35	38	621
60	20	47	35	20	32	55	198	68	57	44	20	32	628
1861	40	11	34	29	75	112	132	85	104	3	59	30	714
62	62	74	34	19	51	85	91	92	27	27	9	60	631
63	27	34	85	44	74	137	31	40	62	21	42	101	698
64	17	19	13	65	56	50	60	52	109	29	15	1	486
65	37	12	42	9	27	61	94	172	5	38	23	19	539
1866	22	47	35	32	51	60	84	48	29	6	68	62	544
67	48	60	31	95	112	52	127	29	18	55	38	58	723
68	33	61	51	70	30	35	37	68	13	61	66	72	597
69	16	51	44	39	77	120	23	65	48	60	98	62	703
70	29	4	31	49	32	97	50	119	59	76	19	62	627
1871	15	49	22	66	50	108	93	15	28	40	28	20	534
72	10	19	37	83	99	72	34	78	42	52	53	34	613
73	17	41	11	23	93	37	34	94	57	67	69	33	576
74	39	13	81	62	38	27	53	72	31	26	40	72	554
75	56	36	36	19	42	87	137	41	41	121	95	57	768
1876	26	90	73	36	13	40	59	33	90	23	39	68	590
77	73	86	75	36	46	21	137	70	67	43	11	35	700
78	67	24	128	46	50	75	60	175	22	47	33	29	756
79	32	53	45	35	95	83	85	76	34	33	78	34	683
80	41	23	52	29	84	104	102	119	37	109	44	90	834
1881	16	20	89	15	37	77	61	95	86	40	20	25	581
82	18	30	18	62	107	87	156	83	108	54	57	63	843
83	30	26	25	16	36	99	137	114	75	30	32	56	676
84	69	10	38	51	36	144	91	12	27	98	29	58	663
85	7	20	38	37	46	53	66	97	75	48	49	50	586
1886	46	12	33	115	91	97	138	26	35	43	37	39	712
87	7	17	45	45	148	64	39	56	37	21	61	26	566
88	45	36	82	57	54	70	78	126	68	64	36	18	734
89	15	61	63	78	50	85	105	66	94	97	12	7	733
90	50	5	17	80	18	128	109	116	52	41	76	4	696

Eichberg. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48													
49													
50													
1851													
52													
53													
54													
55													
1856													
57											30	13	
58													
59	22	39	96	61	90	57	45	133	130	39	15	44	771
60	19	27	26	69	35	77	211	110	64	36	22	35	731
1861	23	14	36	32	64	108	71	147	120	8	51	21	705
62	46	91	29	19	71	117	74	37	19	27	11	58	599
63	23	32	52	35	59	93	28	33	55	13	44	68	535
64	13	32	30	83	58	68	112	84	87	32	27	3	629
65	16	11	51	7	130	99	78	170	10	33	19	15	639
1866	13	47	55	68	72	69	62	63	50	4	51	30	584
67	46	43	43	73	102	63	161	29	34	74	76	69	813
68	24	44	46	78	8	94	35	102	10	38	77	30	586
69	21	19	58	42	81	104	58	64	45	52	56	47	647
70	51	3	27	54	42	62	130	163	75	37	31	80	755
1871	21	40	19	86	48	121	121	19	18	29	42	31	595
72	19	16	30	101	158	93	65	89	36	35	41	17	700
73	12	34	15	31	89	46	42	52	69	83	36	35	544
74	27	25	57	77	87	49	48	67	27	20	34	87	605
75	41	52	39	26	41	89	149	38	51	91	67	59	743
1876	32	68	48	33	58	72	75	74	60	20	25	59	624
77	76	42	70	26	77	27	127	39	82	27	21	35	649
78	30	30	74	98	59	64	71	73	30	55	62	27	673
79	26	50	30	40	108	110	69	56	56	31	91	17	684
80	46	20	30	59	136	101	128	166	63	62	33	57	901
1881	10	13	56	18	61	126	89	98	72	32	24	7	606
82	3	17	22	73	120	113	189	125	89	22	41	47	861
83	25	29	23	23	23	204	145	73	78	27	14	45	709
84	36	14	56	53	32	129	61	25	29	81	36	29	581
85	5	13	41	31	93	15	91	103	104	49	29	43	617
1886	39	11	31	80	60	188	154	45	17	51	60	82	818
87	7	20	36	40	124	59	44	70	28	26	50	36	540
88	33	24	47	78	37	148	61	167	102	73	21	13	804
89	12	32	48	48	86	161	144	59	85	98	29	35	837
90	26	4	18	105	35	163	104	152	81	29	64	6	787

Ratibor. Niederschlagsmengen in Millimetern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
1847													
48	36	46	47	34	77	47	70	67	42	24	80	6	576
49	43	24	43	45	68	55	64	151	24	63	30	37	647
50	43	35	29	39	48	68	81	27	68	85	56	28	607
1851	15	13	28	24	97	64	77	136	93	44	96	42	729
52	22	39	12	15	58	75	54	97	48	33	49	23	525
53	20	34	60	53	64	138	153	57	55	20	9	33	696
54	47	55	43	21	61	100	73	218	27	31	47	54	777
55	58	50	58	23	46	97	76	121	35	48	34	10	656
1856	7	38	11	19	42	86	64	39	72	10	49	35	472
57	13	6	22	38	51	53	85	50	38	41	37	25	459
58	18	9	10	13	24	8	62	92	38	28	40	22	364
59	17	25	65	40	40	53	31	121	72	70	14	42	590
60	35	48	28	90	22	114	104	85	69	34	30	47	706
1861	28	18	45	34	47	188	66	92	56	3	32	28	637
62	42	42	24	23	60	77	34	50	18	17	17	17	421
63	31	22	18	26	20	31	9	42	115	14	46	40	414
64	3	13	15	29	37	76	72	47	79	25	53	15	464
65	1	15	37	3	46	65	75	123	23	46	40	13	507
1866	21	24	44	32	69	31	73	62	38	7	20	9	430
67	?	31	39	60	77	44	105	52	22	89	47	80	646
68	13	24	84	58	10	47	81	81	36	42	61	74	611
69	29	9	45	11	42	55	45	51	37	39	55	25	443
70	57	10	49	58	47	78	67	121	79	51	56	48	721
1871	40	18	38	80	54	114	69	62	35	51	29	20	610
72	28	35	41	40	57	101		119	133	52	47	21	674
73	14	33	42	25	85	77	22	59	68	29	34	31	519
74	38	48	40	51	41			79	26	16			
75													
1876					77	74	112	103	97	7	17	54	
77	18	39	31	40	117	68	>70	123	39	20	36	20	621
78	39	20	48	36	24	32	109	45	28	62	45	56	544
79	12	77	25	43	137	173	109	53	22	25	22	29	727
80	15	24	12	66	101	50	45	130	91	39	33	32	638
1881	7	5	47	16	30	108	61	62	149	43	40	5	573
82	21	11	19	31	57	50	88	160	33	45	52	38	605
83	17	26	21	25	45	105	134	78	76	18	43	>36	>624
84	22	6	49	54	26	>131	>101	16	14	58	37	29	543
85	7	20	38	17	114	58	148	67	74	40	68	17	668
1886	73	11	43	25	83	147	84	50	27	83	13	67	706
87	15	37	42	57	80	92	22	81	66	44	41	45	622
88	46	38	44	52	22	105	55	138	73	84	29	26	712
89	22	37	35	60	36	40	182	82	92	75	43	36	740
90	20	6	15	85	62	116	56	118	154	34	94	19	779

Mittel-Tabelle von Niederschlagsmengen in Millimetern der Stationen zu Posen, Frankfurt a. O., Ratibor, Görlitz und Eichberg.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Summa pro Jahr
1848	17	51	36	59	44	89	57	48	64	50	50	10	575
1849	64	34	48	53	43	45	58	38	25	51	33	44	536
1850	44	69	26	29	47	71	56	48	41	86	65	37	619
1851	23	12	51	61	68	50	58	66	74	36	115	29	643
1852	34	62	14	15	81	92	40	113	74	34	44	30	633
1853	33	37	43	58	34	125	89	65	62	32	10	17	605
1854	38	49	31	18	52	99	107	107	25	23	60	89	698
1855	42	37	33	27	67	66	123	92	21	36	27	14	585
1856	21	42	12	18	56	115	48	91	43	10	52	30	538
1857	16	10	20	46	25	29	82	53	43	21	20	28	393
1858	28	13	12	8	59	11	143	112	18	50	25	22	501
1859	23	34	67	67	66	52	32	94	67	38	25	39	604
1860	24	42	36	42	33	72	150	90	49	37	25	34	634
1861	31	17	41	30	60	113	75	90	91	8	50	25	631
1862	43	50	23	25	52	93	78	41	16	23	10	47	511
1863	26	23	53	35	39	83	20	39	64	16	32	66	496
1864	11	44	23	52	47	66	71	69	80	26	26	4	519
1865	28	14	40	7	56	67	74	161	14	33	27	13	534
1866	20	43	40	34	54	54	64	73	43	5	55	47	532
1867	51	54	34	80	88	44	110	40	24	58	26	73	682
1868	31	49	48	60	14	49	52	71	18	41	57	70	570
1869	22	30	41	28	62	93	31	71	45	53	75	52	603
1870	35	7	30	41	34	81	54	119	59	66	24	54	674
1871	26	39	20	68	45	99	78	37	26	38	27	24	527
1872	16	20	35	76	84	42	42	73	57	39	51	30	565
1873	17	28	24	22	79	52	37	32	61	56	45	33	486
1874	30	23	51	55	45	32	37	61	28	18	29	59	468
1875	47	32	29	22	40	66	114	42	31	92	63	43	621
1876	25	64	72	30	38	57	58	51	76	17	25	53	546
1877	46	55	47	27	61	32	103	72	71	39	24	29	566
1878	38	19	74	50	44	51	69	86	20	47	38	36	572
1879	31	53	39	42	81	88	84	70	30	27	57	27	629
1880	28	25	22	43	74	86	85	102	54	72	35	73	699
1881	29	13	56	12	39	89	60	91	44	38	28	14	513
1882	16	16	21	42	92	80	107	98	81	30	53	54	690
1883	24	20	18	20	32	54	113	95	60	27	31	63	557
1884	46	12	40	52	34	53	86	17	21	75	33	50	519
1885	10	17	36	35	74	37	95	77	66	46	44	31	565
1886	50	11	29	61	70	120	119	36	25	56	33	56	666
1887	9	21	38	38	111	66	51	52	43	23	49	40	631
1888	38	50	82	48	37	43	71	113	61	73	36	21	663
1889	14	26	40	26	44	70	140	65	71	84	19	23	608
1890	33	6	14	77	43	117	85	52	64	40	70	8	609

Mittel aus													
1850—59	30,2	32,5	30,9	34,7	55,5	71,0	77,8	84,1	46,8	36,6	44,3	33,5	581,9
1860—69	28,7	36,6	37,9	39,3	50,5	73,4	72,5	74,5	44,4	30,0	38,3	43,1	571,2
1870—79	31,1	34,0	42,1	43,3	55,1	60,0	67,6	64,3	45,9	43,9	38,3	38,8	565,4
1880—89	26,4	21,1	38,2	37,7	60,7	69,8	92,7	74,6	52,6	52,4	36,1	42,5	611,1
1850—79	30,0	34,4	37,0	39,1	53,7	68,1	72,6	74,3	45,7	36,8	40,3	38,5	572,8
1860—79	29,9	35,3	40,0	41,3	52,8	66,7	70,0	69,4	45,1	36,9	38,3	40,9	568,3
1850—69	29,4	34,5	34,4	37,0	53,0	72,2	75,1	79,3	45,6	33,3	41,3	38,3	576,5
1870—89	28,7	27,5	40,1	40,5	57,9	64,9	80,1	69,4	49,2	48,1	37,2	40,6	588,2

Mehr oder weniger in 1880—89 gegen 1850—79.

Mehr:	—	—	1,2	—	7,0	1,7	20,1	0,3	6,9	15,6	—	4,0	38,3
Weniger:	3,6	13,3	—	1,4	—	—	—	—	—	—	4,2	—	—

Mehr oder weniger in 1880—89 gegen 1860—79.

Mehr:	—	—	—	—	7,9	3,1	2,7	5,2	7,5	15,5	—	1,6	42,8
Weniger:	3,5	14,2	1,8	3,6	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—

Mehr oder weniger in 1870—89 gegen 1850—69.

Mehr:	—	—	5,7	3,5	4,9	—	5,0	—	3,6	14,8	—	2,3	10,8
Weniger:	0,7	7,0	—	—	—	7,3	—	9,9	—	—	4,1	—	—

Beschreibung einer wenig kostspieligen Massregel, welche geeignet ist, die Grundwasserstände in grossen Deichverbänden zu senken.

(Hierzu Tafel II und III Fig. 3 und 4.)

Aus dem vorstehenden officiellen Zahlenmaterial und den daran geknüpften Betrachtungen wird der Leser die Ueberzeugung gewonnen haben, dass sich sowohl die Jahresmittel (das Mittel aus allen Wasserständen des Jahres) als auch manche, für die Landwirthschaft kritische Monatsmittel (das Mittel aus allen Wasserständen des Monats) an manchen Stationen der Oder bedeutend gehoben haben. Das Gesamtergebnis unserer Berechnungen zeigt viel mehr Hebung als Senkung.

Dass die Hochwässer höher steigen oder häufiger wiederkehren, geht aus dem dem Verfasser zur Verfügung gestellten Zahlenmaterial der vorigen Abschnitte noch nicht in *erschöpfender* Weise und mit Sicherheit hervor. Für diesen Zweck wären weitere Zahlenangaben seinerseits zu reclamiren. Wenn der Laie aber aus dem blossen *Nichtweitersteigen* der *höchsten* Hochwässer optimistische Schlüsse zieht, so muss er wiederholt darauf aufmerksam gemacht werden, dass kein Hochwasser in breiten Niederungen *weiter steigen kann*, als bis der Strom ausgiesst, also nicht höher als die Deiche eventuell mit ihren Aufkadungen sind.

Richtigere Schlüsse gestattet das Mittel aus den höchsten Wasserständen einer *Reihe* von Jahren. Die beste Unterlage dagegen für unanfechtbare Schlussfolgerung bietet die Angabe der *Dauer und Häufigkeit* der Wiederkehr extremer Hochwasserstände. Wie bereits erwähnt, beschäftigt sich die Schrift von DITTRICH: „Einfluss der Stromregulirung auf den Verlauf der Hochwässer und Eisgänge der oberen Oder“ mit der Beweisführung, dass sich Dauer und Häufigkeit der Hochwasser oberhalb Breslaus nicht vermehrt haben.

Ehe wir mit unserem Vorschlag für Senkung der Grundwasserstände in an Nässe leidenden grossen Deichverbänden hervortreten, haben wir dem Leser, um ihn von der Wirksamkeit der empfohlenen Massregel zu überzeugen, *ein richtiges Bild von der Art und Weise zu geben, in welcher wasserstauende Querbuhen diesen Stau ausüben*. Zu diesem Zweck müssen wir den, von Hydrotekten ersten Ranges gern benutzten, scheinbar durchschlagendsten, Fachmann und Laien sofort überzeugenden Beweis dafür, *dass die Buhen gar nicht stauen können*, widerlegen. Ein Beweis, der eben so viele falsche Vorstellungen erweckt und denselben scheinbar wissenschaftliche Grundlage gegeben hat, als die unanfechtbare stärkere Wasserabführung des *tieferen Profils* — *ceteris paribus* — *wohl zu merken*. Wir haben dargelegt, dass die übrigen Umstände, in diesem Falle die Profilfläche oder der Querschnitt eben *nicht immer die gleichen bleiben*, sei es nun, dass die Fahrrinne überhaupt nicht ausläuft, sei es, dass der Hydro-

Anmerkung. Es mag auffallen, dass die Buhen auf Tafel II Fig. 3 ausserordentlich dicht liegen. Die Entfernungen derselben von einander sind der Stromkarte einer Strecke unterhalb Cüstrins nachgezeichnet. Die kürzesten Abstände betragen 50 Meter.

tekt das Profil derart einschränkt, dass *selbst im Falle des Auslaufens* der Rinne das neue Profil nach dem Bühnenbau *viel weniger Fläche hat, als das alte Profil vor Ausführung des Bühnenbaues*. Nachdem ERAS die stärkere Wasserabführung des tieferen Profils bewiesen hat, geht er in seiner bereits mehrfach erwähnten Broschüre: „Die Oderregulirung“ etc. auf S. 19 zu dem *stärkeren* Beweismittel über. Er sagt: „Es lässt sich aber auch auf anderem Wege leicht beweisen, dass die Bühnenbauten auf die Verhältnisse der Vorflut keinen ungünstigen Einfluss ausüben. Wenn von gewisser Seite behauptet wird, dass die Bühnen wie ein Stau wirken, so müsste dieser Stau für die Oder auf der in Regulirung begriffenen Strecke (1884) von Annaberg abwärts bis Schwedt, also auf eine Entfernung von 90,5 Meilen, á 80 Bühnen bei einem Stau von einem Centimeter pro Bühne bei Annaberg eine Stauung des Wassers in der Höhe von 7,24 m betragen.“

„Aus den obigen Berechnungen erhellt, dass die Bühnen die entgegengesetzte Wirkung des Staues ausüben. Erwägt man ferner, dass bei der Oderregulirung Tausende von Baumstämmen, Pfählen, Steinblöcken, Steinriffen und zahlreiche Kies- und Sandbänke entfernt worden sind, welche früher in sehr nachtheiliger Weise den Wasserabfluss gehemmt haben, so wird wohl nicht länger bezweifelt werden dürfen, dass durch die Stromregulirung das Vorflutinteresse in hohem Masse gefördert worden ist.“

Verfasser muss eingestehen, dass er, trotz entgegenstehender persönlicher Wahrnehmungen an Aussendeichsländereien, selbst längere Zeit von der Richtigkeit dieser Betrachtung überzeugt gewesen ist. Der Beweis erscheint schlagend. Sicher hat es ERAS und allen Hydrotekten, die, dem Verfasser gegenüber, die einfache Addirung des Staues jeden Bühnenpaares als Beweismittel benutzten, fern gelegen, irgend Jemand zu düpiren, vielmehr befinden sich diese Herren unzweifelhaft im guten Glauben, und dennoch ist diese Beweisführung *grundfalsch*.

Verfasser hat sie intelligenten Grossgrundbesitzern und Domainenpächtern vorgetragen, die sie zwar in Folge eigener Erfahrungen nicht anerkennen wollten, aber auch nicht anders zu widerlegen wussten, als durch einen Ausruf nach berühmtem Muster: und sie stauen dennoch! (die Bühnen nämlich). Nach vergeblichen Versuchen aus hydrotechnischen Werken die Wahrheit zu erforschen, machte Verfasser den früheren Oberdeichinspector Professor SCHLICHTING von der Charlottenburger technischen Hochschule, einen Vertreter der Forderung einer Aenderung unsrer Deichpolitik, mit der Streitfrage bekannt und erhielt von ihm in wenigen Worten eine überzeugende Widerlegung der ERAS'schen Beweisführung (oder vielmehr der Hydrotekten, die ERAS informirt haben). Verfasser schämt sich, die einfache Lösung nicht selbst gefunden zu haben, befindet sich aber mit diesem Mangel an Scharfsinn in ausgezeichnete Gesellschaft.

Die Bühnen stauen nicht in der von ERAS beschriebenen Weise. — *Eine Bühne nimmt nicht den Stau der anderen auf, um ihn dem übrigen hinzuzufügen, sondern jedes gegenüberliegende Bühnenpaar staut nur bis zu den nächsten Bühnenpaaren aufwärts*. Soweit Schlichting. Wir erläutern

weiter: Im ideellen Falle (wenn wir den Wasser-Ab- und Zufluss und alle Nebenumstände ausser Rechnung lassen) *staut es bis zum Berührungspunkt einer von der Oberkante (oder einem Punkt auf der Oberkante) einer Buhne stromaufwärts gezogenen Horizontalen mit dem Flussbett oder mit dem Wasserspiegel des befüllten Flussbettes.*

Das Gefälle des Stromes wird für seine ganze Länge oder für längere Stromstrecken durch die Buhnen nicht verändert. Findet ein Stau durch dieselben in Folge zu grosser Länge und Höhe der Buhnen oder in Folge ungenügenden Auslaufens der Fahrrinne überhaupt statt, so hebt dieser Stau den Wasserspiegel in den Buhnenfeldern treppen- oder terrassenförmig, ohne das Gesamtgefälle zu verändern; — ähnlich einem abschüssigen Wege, der durch Umwandlung in eine Treppe gangbar gemacht wird, aber das gleiche Gesamtgefälle behält.

Ist SCHLICHTINGS Anschauung richtig — der Gegenbeweis wird erwartet —, so dürfen wir auch die folgenden logischen Schlüsse aus derselben ziehen:

1. *seine Erklärung bringt die durch die Wahrnehmungen der Anwohner und unsre Pegelbeobachtungen erwiesenen Stauwirkungen in Einklang mit der Thatsache, dass der Stau so zu sagen weder die Deiche emporklettern, noch bis zum oberen Stromlauf hin Thurmhöhe erreicht.*
2. *Wir haben es, wenn die Stauhöhen der einzelnen Buhnen nicht zu addiren sind, auch nicht mit einem Stau von einem Centimeter durch ein Buhnenpaar zu thun, denn solchen Stau würde im Durchschnitt der Jahre niemand spüren, und kein Bauer würde sich darüber beklagen; — sondern mit Stauhöhen, von vielleicht einem Decimeter, vielleicht auch mehr durch ein Buhnenpaar.*
3. *Haben wir hiermit die richtige Form der Ursache der Wasserhebung erkannt, so erscheint bei näherer Betrachtung der grössere Stau durch ein Buhnenpaar als ein viel kleineres, weil leichter zu beseitigendes Uebel für die Anwohner, als eine Stauwirkung von gleicher Höhe, hervorgerufen durch eine grosse Anzahl wenig stauender Buhnen. Es eröffnet sich vielmehr für den nothleidenden Fluss-Niederungsbewohner sowohl als auch für den ihm wohlwollenden Wasserbaumeister die tröstliche Aussicht, mit geringen Kosten den Grundwasserstand in grösseren Deichverbänden senken zu können, denn*
4. *kann ein Buhnenpaar den Wasserspiegel in einem Buhnenfeld bedeutend heben, so kann ihn die Beseitigung (oder Kürzung) eines einzigen Buhnenpaares in einem Buhnenfelde um dieselbe Höhe senken.*
5. *Wird also in einem Deichverbande (oder am unteren Ende eines Deichverbandes, auf das der ganze obere Verband entwässert), über den Stau der Buhnen geklagt, so wird es nicht nöthig, um Vorflut zu schaffen, auf viele Kilometer Stromlänge die Buhnen zu beseitigen (oder abzukürzen), sondern nur einige Buhnenpaare an der kritischen, das heisst an der Einmündungsstelle der Binnenentwässerung in den Fluss wegzunehmen oder zu kürzen — (oder ihrer Krone in der*

Längsrichtung der Buhne ein starkes Gefälle zu geben, so dass schon niedriges Mittelwasser den Kopf und die halbe Bühnenlänge überflutet).

Die Localkundigen unter meinen Lesern werden ermessen, welche Tragweite diese Schlussfolgerungen für grosse Areale an der Oder haben.

Aussendeichsländereien, die in Folge Erhöhung der Wasserstände durch Buhnenstau sich von gesunden in nasse Weiden und Wiesen verwandelt haben, oder kleinen Binnendeichsarealen, die unter Druckwasser leiden, wird wenig geholfen werden können, da die Strombaudirectionen für die Schifffahrt so schwerwiegende Massnahmen, wie die Abkürzung, oder Abflachung oder Beseitigung von Buhnen, nicht genehmigen werden, *wenn denselben nicht grosse Interessen gegenüberstehen.* — Kleine, an fehlender Vorfluth leidende eingedeichte Areale müssen durchaus sehen, sich grösseren Deichverbänden anzuschliessen und stromabwärts Vorfluth zu finden.

Dagegen sind Verfasser Deichverbände von 40 000 Morgen von 15 Kilometer Länge und mehr bekannt, die ungemein an Drängewasser besonders im unteren Theile leiden und bei hohen Wasserständen der Oder die natürliche Vorfluth ganz entbehren.

Der Grundwasserspiegel derartiger nothleidenden Verbände kann durch Kürzung einiger Bühnenpaare an der Einmündungsstelle des Binnenhauptgrabens in den Fluss, also mit Aufwendung erschwinglicher Kosten, wesentlich gesenkt werden. Es werden zwar wahrscheinlich Sandablagerungen in Folge verminderter Stromgeschwindigkeit in der Fahrinne an den Stellen entstehen, wo die Buhnen gekürzt oder gegen den Bühnenkopf zu gesenkt worden sind — für eine Bühnenbeseitigung wollen wir garnicht plaidiren. — Die jährlichen Ausbaggerungskosten dieser Sandmassen werden aber im Verhältniss zu den Mehrerträgen der Areale in den Deichverbänden eine sehr geringe Summe repräsentiren, und gewiss gern von diesen Verbänden getragen werden. Ja, Verfasser möchte behaupten, dass allein der Mehrertrag aus den in allen grossen Verbänden an der Oder vorhandenen und grösstentheils im Ertrage seit zwei Jahrzehnten stark zurückgegangenen Domainen dem Staat sehr viel mehr, vielleicht das Hundertfache von der Summe einbringen wird, welche der Stromfiskus für diese Ausbaggerungen an jenen kurzen Strecken verausgaben würde — — wenn solche überhaupt nöthig werden, denn die Ströme haben Launen, die jeder Vorhersagung spotten. Die *stromabwärts gelegenen End-Areale* einiger grosser Deichverbände, deren Vorfluthverhältnisse sich aus irgend einer Ursache verschlechtern haben, befinden sich in einer Nothlage, in welcher wirklich guter Rath theuer ist. So ist z. B. die Entwerthung des Bodens am unteren Ende des Aufenthalt-Glauchower Verbandes, an der Einmündung des Obra-Canals in die Oder, enthaltend die Domaine Bork Oderthal, die Gemeinde Glauchow, das Rittergut Lodenberg, eine höchst beklagenswerthe. Die Verpachtungen der letzten Jahre brachten trotz der hohen Getreide- etc. Preise kaum die Hälfte der früheren Pächterträge. Verfasser gab seinen, dem Leser wohl bekannten, Bestrebungen entsprechend, auf an ihn aus dortiger Gegend ergehende Anfragen den Rath, den stromabwärts gelegenen Theil des Ver-

bandes gegen den übrigen Deichverband abzuwallen und dem befruchtenden Oderwasser Eingang durch Schleusen und Wehre zu gestatten und den nassen Acker zu Wiese und Weide niederzulegen. Diesem Rath konnte nicht Folge gegeben werden, denn einerseits ist die Abwallung theuer, andererseits giebt der Verband die Erlaubniss weder hierzu, noch zu einer Schwächung des Deichkörpers durch Schleusen oder Durchlässe (Heber für diese Zwecke sind noch unerprobt); er will ferner gegen Schädigung höhergelegener Flächen bei Hochwasser in Folge solcher Massnahmen Garantien haben. Der Verband petitionirte bereits um Staatsbeihilfe für Aufstellung eines grossen Dampfeschöpfwerks, das aber wahrscheinlich wegen durchlassenden Untergrundes eine wahre Danaïdenarbeit zu bewältigen haben würde. Wenngleich Verfasser die Einrichtung einer rationellen Ueberfluthungswirtschaft dadurch hinausgeschoben sieht, muss er seine Meinung doch dahin äussern, dass dieser Verband durch Kürzung der Buhnen auf einen Kilometer Stromlänge gleich unterhalb seiner Binnenentwässerung an Vorfluth wesentlich gewinnen würde. Es soll aber nicht verschwiegen werden, dass der trockene Sommer 1892 die dortigen Grundbesitzer mit Hoffnungen auf Serien von Glücksjahren erfüllt und einen Pächter zu langjährigen Pachtabschlüssen zu nicht gerade niedrigen Preisen verleitet hat. Ein anderer grosser Deichverband, der, nach Meinung seiner Bewohner, seit dem Buhnenbau mehr als früher an mangelnder Vorfluth leidet, ist der Rampitz-Aurither-Verband bei Fürstenberg a. O. Der langjährige Deichhauptmann dieses Verbandes, Amtrath AUGUSTIN auf Rampitz, macht über die seit dem Buhnenbau gewachsenen Schwierigkeiten und ungeheuren Kosten künstlicher Wasserhebung am 9. Februar 1890, Veröffentlichung gestattend, die folgenden Angaben, für deren Richtigkeit er die Verantwortung übernimmt. Verfasser muss sich dagegen darauf beschränken, nur die Richtigkeit der *Wiedergabe* sowohl der AUGUSTIN'schen Zahlen, als auch der im vorhergehenden Abschnitt gebrachten officiellen Pegelbeobachtungen und die Richtigkeit der auf Grundlage dieser officiellen Angaben aufgestellten Berechnungen zu verbürgen.

Augustin schreibt:

„Es stehen mir die Tabellen über die Wasserstände in der Oder vom Jahre 1859 an zur Disposition. Die Aufzeichnungen sind am Aurither Pegel, der sich mit dem amtlichen in Frankfurt a. O. fast deckt, von den Dammeistern des hiesigen Verbandes jedenfalls vollkommen vorurtheilsfrei abgelesen worden. Seit 31 Jahren von demselben nicht veränderten Pegel.

Zu diesen Tabellen muss ich bemerken:

Der Rampitz-Aurither Deichverband entwässert in 2 Systemen; das untere mittels einer Dampfmaschine von 80 Pferdekraft, das obere durch einen am Höhenrande angelegten Rückstau canal. Verhängnissvoll für die Niederung wird ein Wasserstand von 8 Fuss in der Oder, weil von diesem Zeitpunkt an die Abwässerung durch den Rückstau canal sich nicht mehr vollzieht, da das Gefälle des Deichgebietes in seiner Länge

richtung nur circa 8 Fuss beträgt, und weil bei diesem Wasserdruck dem unteren System zu viel Wasser zugeführt wird. Aus diesem Grunde interessirt hier der Wasserstand von 7 Fuss an am meisten, weil mit seinem Eintritt eine Beschädigung der Culturpflanzen beginnt. Die Tabellen, von denen ich einen in diesem Sinne angefertigten Auszug beifüge, ergeben nun Folgendes:

In der 16jährigen Periode von 1859—1874 haben wir 3 Mal Hochwasser in der Oder gehabt, das längste dauerte 18 Tage. In 12 Jahren dieses Zeitraumes hat die Oder nicht an einem einzigen Tage den Wasserstand von 7 Fuss erreicht. In der ganzen 16jährigen Periode waren an 43 Tagen Wasserstände über 7 Fuss eingetreten oder im Durchschnitt pro Jahr an 2,7 Tagen.

Vom Jahre 1875 an treten die Wirkungen der Oderregulirung auf. Die Buhnen werden bis in die Mitte des Stromes geführt und so hoch gebaut, dass erst zwischen 7 und 8 Fuss das Wasser überfließt; so lange bilden sie ein vollkommenes, bei höheren Wasserständen ein partielles Stausystem. Diese Flussregulirung drückt sich nun, ebenso schnell wie sie gemacht ist, auch in den Wasserständen der folgenden 15 Jahre aus. Von 1875—79 (5 Jahre) haben wir an 105 Tag. i. Durchschn. an 21 Tag.

„ 1880—84 (5 Jahre)	„	„	112	„	„	„	22	„
„ 1885—89 (5 Jahre)	„	„	238	„	„	„	47,6	„

einen Wasserstand von über 7 Fuss in der Oder gehabt.

Das bedeutet für den Rampitz-Aurither Deichverband, resp. für die hier belegenen Verbände:

Der hohe Wasserstand der Oder verhinderte den Abfluss des Dränge- und Tagewassers aus den Niederungen.

Vom Jahre 1859—74	durchschnittlich an	2	Tagen
1875—79	also	21	„
1880—84	also	22	„
1885—89	also	47	„
im Jahre 1888		78	„
im Jahre 1889		98	„

Im letzten Jahre fast $\frac{1}{3}$ des ganzen Jahres gegen 2 Tage in der Zeit vor der Oderregulirung.

Nach den Wasserstandstabellen des Rampitz-Aurither Deichverbandes hat ein Wasserstand in der Oder von über 7 Fuss stattgefunden:

Vor		Nach	
der Oder-Regulirung.			
In den Jahren			
1859 an	0	1875 an	11
1860 „	10	1876 „	57
1861 „	0	1877 „	13
1862 „	10	1878 „	6
1863 „	0	1879 „	18

Vor		Nach
der Oder-Regulirung.		
In den Jahren		
1864 an	0 Tagen	1880 an 41 Tagen
1865 "	0 "	1881 " 19 "
1866 "	0 "	1882 " 5 "
1867 "	0 "	1883 " 41 "
1868 "	0 "	1884 " 6 "
1869 "	0 "	1885 " 5 "
1870 "	3 "	1886 " 47 "
1871 "	18 "	1887 " 10 "
1872 "	0 "	1888 " 78 "
1873 "	0 "	1889 " 98 "
1874 "	2 "	
16 Jahre an 43 Tagen.		15 Jahre an 455 Tagen.
Im Durchschnitt pro 1 Jahr:		
2,7 Tag.		30,3 Tag.

Wir wollen uns jeder Kritik der Angaben des Herrn AUGUSTIN enthalten, meinen aber, dass seine, von so vielen Einwohnern des Verbandes getheilte Anschauung nicht gänzlich auf falschen Beobachtungen Vorurtheilen und falschen Schlüssen beruhen kann.

Die Gesamtheit der Bewohner des Verbandes würde auf die Frage, was zur Hebung ihrer Nothlage geschehen könne, wahrscheinlich die Antwort zur Hand haben: „Herausreissen aller Buhnen, soweit der Verband an die Oder grenzt.“ Verfasser möchte dagegen den Vorschlag machen, *dass versuchsweise auch hier die Buhnen hart unterhalb der Ausmündung der Binnenentwässerung des Verbandes auf einen halben bis einen Kilometer Stromlänge, je um ein Drittel gekürzt, die Fahrrinne also um ebensoviel verbreitert werde, und dass die Wirkung dieser Abkürzung fünf Jahre lang durch eine Commission, in der alle Interessen vertreten sind, beobachtet werde.*

Die gleichen Verhältnisse wie in diesem Verbande herrschen in Dutzenden von Verbänden des mittleren und unteren Oderlaufs. — Der Hydrotekt setze den Vorschlägen des Verfassers aus diesem Grunde nicht etwa ein *principiis obsta* entgegen. Es handelt sich im Verhältniss zu den 8000 oder 9000 Buhnenpaaren, die in der Oder liegen, nur um eine kleine Zahl, im äussersten Falle um 200 Buhnen, die zu verändern wären.

Nützt die Massregel, so befördert sie das Wohl von Tausenden. Der nach keiner Richtung parteiische oder engagirte Verfasser hofft, dass sein Vorschlag umsomehr ernste Erwägung und Prüfung durch practischen Versuch finden werde, als er seinen sonstigen Wünschen für unsere Wasserwirthschaft eigentlich *nicht günstig* ist, denn die Nothlage durch Nässe treibt den Niederungsbewohner leichter zur Ueberfluthungswirthschaft, als gesündere Verhältnisse es thun werden. Das zu bringende Opfer scheint aber so ausserordentlich klein im Verhältniss zu dem erreichbaren Segen

für die Anwohner, die Rathlosigkeit erscheint so vollständig, dass Verfasser glaubte, die Opportunität dem Princip gegenüber bevorzugen zu müssen und einen Vorschlag zu machen, den er unter den vielen Publicationen über dieses Thema in Zeitungsartikeln und Brochüren bisher nicht gefunden hat, der also neu sein dürfte.

Unsere Ausführungen, nach welchen die Stauwirkungen eines gegenüberliegenden Buhnenpaares im ideellen Falle ihr Ende finden in dem Berührungspunkte einer von der Oberkante der Buhne (oder von einem Punkte auf der Oberkante) stromaufwärts gezogenen Horizontalen mit dem Wasserspiegel des befüllten Flussbettes — diese Ausführungen stellen die *Möglichkeit einer weiteren Berechtigung von Beschwerden vieler Adjacenten* her, die bei der herrschenden Vorstellung von dem Nichtstau oder der Form eines zugestandenen Staus der Buhnen nicht vorhanden war und die Beschwerdeführer als Profit suchende Querulanten bisher erscheinen lassen musste.

Es wird nämlich *gleichzeitig* an dem oberen und an dem mittleren und unteren Oderlauf über Aufstau durch Buhnen geklagt. Dem Verfasser sowohl als allen Hydrotekten, mit denen er verhandelt hat, erschien früher diese *Gleichzeitigkeit der Klagen* als der beste Beweis, dass sie der Begründung entbehren, denn ein Aufstau des Flusses im oberen Lauf verlangsamt den Zufluss zum mittleren und unteren Lauf, muss also den Wasserspiegel dort senken oder die Stauwirkungen der dort erbauten Buhnen ganz oder theilweise wieder ausgleichen. — Die durch Wasserabfluss hemmende Einschränkungswerke, also durch Stau, berüllten Buhnenfelder können indessen auf langen Flussstrecken als Reservoirs nur für Zeiten des *Wassermangels*, in welchen sie die Periode niedrigen Mittelwassers verlängern werden, angesehen werden. Sind sie einmal *befüllt*, oder ist die Stauwirkung in der von uns erläuterten Weise durch die Buhnen aufs Aeusserste ausgeübt worden, welcher Fall bei höherem Mittelwasser eintritt, so hört, so lange der Zufluss oder die Wasserführung per Sekunde dieselbe bleibt, die Abfluss verzögernde Wirkung überhaupt auf, also auch die Abfluss verzögernde Wirkung der auf der oberen Flussstrecke gelegenen Buhnen gegenüber den unterhalb gelegenen Buhnen.

Jede Buhne staut, wenn die Menge des Zuflusses eine Zeit lang die Wassermenge übersteigt, welche zwischen den Buhnenköpfen bei dem gegebenen Gefälle abfliessen kann, (wenn wir das Auslaufen der Fahrrinne ausschliessen) sozusagen bis zur Grenze ihres Könnens auf dem *verhältnissmässig kurzen Gebiet, welches ihre Oberkante in der Horizontalen stromaufwärts beherrscht*.

Findet also ein Stau durch Buhnen bei Mittelwasser und darüber überhaupt statt, so wird er durch Bau oder Beseitigung von Buhnen die *viele Meilen weit* stromaufwärts und Dekaden von Metern höher liegen und ebenfalls stauen, bei längere Zeit andauerndem starkem Mittelwasser-Zufluss (und mehr) nicht beeinflusst werden.

Eine weitere häufig von bäuerlichen Anwohnern des mittleren Oderlaufs aufgestellte Behauptung, nämlich: dass das Hochwasser nach der Re-

gulirung von einem stromaufwärts belegenen Orte *schneller bei ihnen ankomme* als früher — scheint neben ihren Klagen über Aufstau durch die Buhnen ebenfalls so widersinnig, dass sie diese Klagen vielfach entkräftet hat. Gegen diesen scheinbaren Widerspruch möchte Verfasser den Einwand erheben, dass sehr wohl eine Regulirung durch Begradigungen oder gleichmässigen Ausbau der Hochwasserprofile des Hauptflusses sowohl wie der Nebenflüsse den schnelleren Abfluss des Hochwassers und Förderung der Eisfahrt bewirken und dennoch ein hohes, den Körnerbau schädigendes Mittelwasser durch sehr lange und hohe Buhnen lange conserviren könne.

Wir sind mit unseren Ausführungen am Ende und hoffen einen brauchbaren Beitrag zur Klärung einer verwickelten Frage geliefert, auch einen practisch ausführbaren Vorschlag zur Hebung localer Nothstände gemacht zu haben. — Sind uns oder unseren Anschauungen Gegner erstanden, so werden dieselben die Ueberzeugung gewonnen haben, dass uns die Erforschung der Wahrheit am Herzen, jede Partheilichkeit aber fern liegt.

Der in diesem Abschnitt behandelte Vorschlag — die Verkürzung etc. der Buhnen an der Ausflussstelle der Binnenentwässerung grosser, häufig an Drängewasser leidender Deichverbände — ist nur als ein Nothbehelf und nicht als Herstellung einer für alle Zeiten rationell bleibenden Niederungs-Land- und Wasserwirthschaft anzusehen. Unser ceterum censeo sei nach wie vor „Der Strom soll die Niederung auflanden und düngen.“

Die preussischen Meliorations-Bauinspectoren haben eine Anzahl grosser Projecte ausgearbeitet, von denen einige in der Ausführung begriffen sind, welche diesen Zweck verfolgen. Für den grösseren Theil der Projecte war die Majorität gemäss dem Gesetz vom 1. April 1879 bisher nicht zu beschaffen. Es wäre zu wünschen, dass die Anzahl dieser Projecte stark vermehrt, vielleicht dass sie für alle Niederungen entworfen würden und dass die Niederungsbewohner durch vervielfältigte Kartenwerke und Vorträge von Wanderlehrern mit diesen Projecten bekannt gemacht werden, sich in dieselben hineindenken und sie kritisiren können. Tritt dann nach Jahr und Tag irgendwo eine Katastrophe ein, so ist auch der richtige Zeitpunkt gekommen, um den geeigneten Druck zur Beschaffung der Majoritäten dadurch auszuüben, dass Entschädigung aus Staats- und gesammelten Privatmitteln bei Herstellung des alten Zustandes nicht gewährt und eine neue Bauordnung in dem inundirten Gebiet eingeführt wird.

Leider ist die Anzahl (14) unsrer Meliorations-Bauinspectoren so klein, der Bezirk jedes Einzelnen so ungeheuer gross, dass die Ausarbeitung der Projecte, wenn keine neuen Stellen geschaffen werden, in den nächsten Jahren nur einen kleinen Theil unserer Niederungen umfassen kann.

Anmerkung: Wir empfehlen unseren Lesern die kleine Schrift von Fraissinet „Der kultur-technische Dienst im Königreich Sachsen“. Dresden 1891, Schönfelds Verlag.

Das im Eingang erwähnte

Gutachten der königlichen Academie für das Bauwesen,

betreffend

das Einlassen von fruchtbarem Hochwasser der Ströme in die eingedeichten Niederungen.

lautet:

Berlin, den 7. April 1891.

In Folge der Deichbrüche und Ueberschwemmungen, die in den letzten Jahren stattgefunden haben, ist in den betheiligten Kreisen die Frage erörtert, ob es nicht zweckmässig sei, die durch Deiche abgeschlossenen Polder dem befruchtenden Hochwasser der Flüsse wieder zu öffnen. Ein bezüglicher Antrag des Hauptdirectoriums des landwirthschaftlichen Provinzialvereins für die Mark Brandenburg und die Niederlausitz war auch auf die vorjährige Tagesordnung für die Verhandlungen des königlichen Landes-Oeconomie-Collegiums gesetzt, und von diesem in der Sitzung vom 22. November 1889 einstimmig beschlossen:

„Seine Excellenz den Herrn Minister für Landwirthschaft zu ersuchen, in den unteren Läufen unserer grossen Ströme, besonders an der Elbe und Oder, während der Frühjahrshochwasserperiode eingehende und ausgedehnte Versuche mit dem Hereinlassen fruchtbaren Flusswassers in zur Zeit noch durch Winterdeiche abgeschlossene Niederungen anstellen zu lassen, und bei der hohen Bedeutung dieser Versuche für viele Tausende von Bewohnern der Stromniederungen den Beginn derselben beschleunigen zu wollen.

Die Einstellung der erforderlichen besonderen Mittel schon in den Staatshaushaltsetat für das Etatsjahr 1890/91 dürfte dabei vorzusehen sein.“

In Folge dieses Beschlusses hat der Herr Minister für Landwirthschaft die Bereitstellung von staatlichen Mitteln zu Beihilfen für die an derartigen Unternehmungen Betheiligten beantragt. Der Herr Finanzminister hat sich bereit erklärt, eine Gewährung von Staatsmitteln für diesen Zweck in Aussicht zu nehmen, dabei jedoch die Bedingung gestellt, dass zunächst ein Gutachten der Academie des Bauwesens über die nachstehenden Fragen eingeholt werden soll:

- „1. ob von der geplanten Massregel thatsächlich eine erhebliche Minderung der Ueberschwemmungsgefahr mit Sicherheit zu erwarten steht?
2. ob und welche speciell zu bezeichnende Niederungen sich für die geplante Ausführung eignen?
3. wie hoch sich die Kosten etwa überschläglich stellen?
4. ob dieselben bei den erforderlichen culturellen Umwandlungen in den betreffenden Niederungen im Verhältniss zu den zu erreichenden Vortheilen stehen würden?“

Durch Erlass des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 6. März 1890 ist die Academie beauftragt, das verlangte Gutachten, so weit solches auf Grund der von dem Herrn Minister für Landwirthschaft

mitgetheilten Materialien (ein von Technikern des landwirthschaftlichen Ressorts über die vorliegende Frage aufgestelltes Gutachten, ein Gutachten des Meliorationsbaubeamten, Baurath HESS zu Hannover, die Verhandlungen des kgl. Landes-Oeconomie-Collegiums aus der Sitzungsperiode vom 11. bis 22. November 1889 und eine Zusammenstellung derjenigen Niederungen an den grösseren Flüssen, welche sich für das Einlassen des Winterhochwassers bei ausschliesslicher Anwendung der Gras-Wirthschaft eignen würden), also ohne bestimmte technische Unterlagen und ohne Mitwirkung landwirthschaftlicher Sachverständiger als thunlich erweisen wird, binnen vier Wochen abzugeben.

Eine wesentliche Anregung zur Erörterung der Frage über das Einlassen fruchtbaren Hochwassers in die eingedeichten Polder hat die von GEORG H. GERSON verfasste Schrift: „Wie es hinter unseren Deichen aussehen müsste“ gegeben.

GERSON schlägt darin vor, die grösseren eingedeichten Niederungen durch Querdeiche zu theilen, am oberen Ende dieser Theilpolder das fette Hochwasser eintreten und am unteren Ende wieder austreten zu lassen. Die innerhalb der Deiche liegenden Wohnstätten und Gehöfte müssten mit Ringdeichen umgeben und die hierdurch eingeschlossenen Flächen durch Pumpwerke von dem eindringenden Qualmwasser befreit werden.

Da das Frühjahrshochwasser in die eingedeichten Niederungen nur eingelassen werden könne, wenn daselbst ausschliesslich Grasnutzung stattfindet und deshalb die vorhandene Ackerwirthschaft in Wiesen- und Weidewirthschaft umgewandelt werden müsse, so sei dafür zu sorgen, das bei zu trockener Jahreszeit eine Anfeuchtung der Niederung stattfinden könne. Es seien deshalb Parallelcanäle anzulegen, die, von dem oberen Flusslaufe ausgehend und demselben ihr Wasser entnehmend, dem Flusse parallel folgen, die Niederung auf Dämmen durchschneiden, oder in die angrenzenden Höhen einschneiden, und in einer gewissen Entfernung an zweckentsprechenden Punkten bei einer Stadt oder an einem Nebenfluss wieder in den Strom einmünden.

Diese Canäle, in denen durch Schleusen ein gleicher Wasserstand gehalten werden soll, würden nicht nur die nöthige Anfeuchtung der Wiesen ermöglichen, sondern auch für den Schiffsverkehr von dem allergrössten Nutzen sein und jede Schwierigkeit für die Schifffahrt beseitigen, während nach Angabe von GERSON gegenwärtig die Schifffahrt auf den grösseren deutschen Strömen kaum drei Monat im Jahr ungehindert betrieben werden könne.

In der Begründung der Anträge, welche von den landwirthschaftlichen Vereinen gestellt sind, sowie in den Verhandlungen des Landes-Oeconomie-Collegiums, namentlich in den von den Technikern des landwirthschaftlichen Ministeriums abgegebenen Gutachten, deren Ausführungen die Academie im Allgemeinen für zutreffend hält, sind die Nachtheile, welche die bestehende Deichwirthschaft zur Folge hat, näher dargelegt und daran Vorschläge zu den wünschenswerthen Aenderungen geknüpft.

Als die wesentlichsten Nachtheile werden angeführt:

1. Das Strombett und die Aussendeiche höhen sich auf. Hierdurch wird das Hochwasser gehoben und damit eine fortgesetzte Erhöhung und Verstärkung der Deiche nothwendig gemacht.

Die Gefahr der Deichbrüche, sowie der durch dieselben veranlassten Zerstörungen nimmt demnach stetig zu.

2. Bei höheren Wasserständen des Stromes dringt in die eingedeichten Niederungen Qualmwasser, welches den Boden auslaugt und ihn unfruchtbar macht.

3. Der grösste Theil der werthvollen Dungstoffe, welche das Hochwasser enthält, geht der Landwirthschaft verloren und wird ungenutzt dem Meere zugeführt.

Abgesehen von der behaupteten Erhöhung der Hochwässer, welche in den regulirten Strömen auf Grund der Pegelbeobachtungen als unzutreffend zu bezeichnen ist, müssen die vorgenannten Nachtheile als thatsächliche anerkannt werden, und verdient die Frage, wie diesen Uebelständen abzuhelfen ist, gewiss eine ernste und eingehende Erwägung.

Ohne Zweifel würde das von GERSON vorgeschlagene Einlassen des fruchtbaren Hochwassers in die eingedeichten Niederungen sehr vortheilhaft wirken. Lässt man dasselbe am oberen Ende des Polders ein- und am unteren Ende wieder austreten, wobei das Wasser in so mässiger Strömung erhalten werden müsste, dass es den grössten Theil der in ihm enthaltenen Sinkstoffe absetzen kann, dann würde ein allmähliches Aufwachsen der eingedeichten Ländereien stattfinden, durch den Gegendruck des in den Poldern befindlichen Wassers das Eindringen des Qualmwassers vollständig oder doch zum allergrössten Theil verhindert und auch die Gefahr vor Deichbrüchen und namentlich vor den Zerstörungen, welche Deichbrüche jetzt immer im Gefolge haben, wesentlich vermindert werden.

Bei hohen Sommerwasserständen würden die Verhältnisse sich allerdings nicht ändern, die Deiche vielmehr nach wie vor den Angriffen des Hochwassers ausgesetzt sein und in der bisherigen Art vertheidigt werden müssen. Da die grössten Hochwasser im Frühjahr durch Eisversetzungen veranlasst werden, zu welcher Zeit die Niederung gefüllt sein soll, durch das eingelassene Wasser aber die Gefahr von Deichbrüchen und von Zerstörungen nach erfolgtem Deichbruche ermässigt werden, so sind die durch das Einlassen zu erreichenden Vortheile immerhin als sehr werthvolle zu bezeichnen.

Wenn nun in der Frage 1 ein Urtheil über die Minderung der Ueberschwemmungsgefahr verlangt wird, so ist darauf zu bemerken, dass das Füllen der Polder in den meisten Fällen nur einen verhältnissmässig geringen Theil der im Frühjahr herabkommenden Hochwassermassen in Anspruch nimmt, der Hochwasserstand im Strome deshalb auch nur unter günstigen Umständen und bei erheblicher Ausdehnung der zur Ueberfluthung durch Frühjahrshochwasser bestimmten Anlagen eine wahrnehmbare Ermässigung erfahren wird. Dagegen werden diejenigen Gefahren,

welche Ueberschwemmungen herbeiführen, die in Folge eines Deichbruches entstehen, welche Zerstörungen und Versandungen von Grundstücken veranlassen und die Niederungsbewohner unvorbereitet überraschen, bei gefüllten Poldern ganz ausserordentlich ermässigt werden.

Wenn sich hiernach die Frage 1 auch nicht einfach mit „ja“ oder „nein“ beantworten lässt, so ist die Academie auf Grund der vorstehenden Erörterungen der Ansicht, dass es sich empfiehlt, grössere Versuche mit dem Einlassen fruchtbaren Hochwassers in die eingedeichten Polder anzustellen, da erhebliche Vortheile hierdurch unzweifelhaft erreicht und Erfahrungen gesammelt werden können, in welcher Weise gegenüber den bei der jetzigen Deichwirthschaft unstreitig bestehenden Missständen Abhilfe geschaffen werden kann.

Was die zweite Frage anbetrifft, welche Niederungen sich für die geplante Ausführung eignen, so ist die Academie, da technische Unterlagen fehlen, eben so wenig in der Lage, bestimmte Niederungen zu bezeichnen wie auch die unter 3 und 4 gestellten Fragen, wie hoch sich die Kosten belaufen und ob dieselben im Verhältniss zu den zu erwartenden Vortheilen stehen werden, zu beantworten.

Die Academie muss sich deshalb zur Beantwortung der Frage 2 darauf beschränken, die Bedingungen zu bezeichnen, welchen die zu den Versuchen auszuwählenden Niederungen genügen müssen.

Diese Bedingungen sind im Wesentlichen folgende :

1. In den mitgetheilten Gutachten und Verhandlungen ist es allseitig als selbstverständlich angenommen, dass in den Poldern, welche im Frühjahr unter Wasser gesetzt werden, der Ackerbau aufgegeben und Wiesen- und Weidewirthschaft eingeführt werden muss. Die erste Bedingung ist demnach die, dass in den Poldern nur Graswirthschaft betrieben wird und dass die Besitzer der für den Versuch auszuwählenden Polder sich mit dieser Aenderung der Bewirthschaftung einverstanden erklären.
2. Die Polder müssen so gelegen sein, dass das Fluthwasser am oberen Ende ein- und am unteren ausgelassen werden kann. Bei grösserer Länge der Polder müssen dieselben durch Querdeiche getheilt werden. Hierdurch wird es ermöglicht, das Wasser bei dem Durchfliessen der ganzen bzw. der getheilten Polder in mässiger Bewegung zu erhalten, die durch Vergrösserung und Verminderung der Oeffnungen in den Ein- und Auslassarchen regulirt werden kann und auf diese Weise ein möglichst gleichmässiges Niederschlagen der Sinkstoffe, sowie ein gleichmässiges Aufwachsen des Bodens herbei zu führen.
3. Vor Eintritt der Vegetationsperiode muss das in die Niederung eingelassene Wasser beseitigt werden. Kann dies nicht auf natürlichem Wege geschehen, so ist die Anlage von Schöpfwerken unvermeidlich.
4. Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, während der trockenen Jahreszeit die eingedeichten Ländereien anzufeuchten. Am leichtesten wird dies durch Abfangen von Quellen und Wasserläufen geschehen,

die von den seitlich gelegenen Höhen herabkommen. An den unteren Stromläufen wird diese Bewässerungsfrage bisweilen Schwierigkeiten verursachen; man wird unter Umständen gezwungen sein, das für die Anfeuchtung erforderliche Wasser durch Pumpwerke aus dem Flusse zu heben.

5. Für etwa anzustellende Versuche empfiehlt es sich, solche Polder zu wählen, in denen sich entweder gar keine oder nur so unbedeutende Gehöfte befinden, dass die letzteren ohne übermässigen Kostenaufwand bis zu wasserfreier Höhe gehoben oder aus der Niederung nach wasserfreiem Terrain versetzt werden können.

Die Herstellung der von GERSON empfohlenen Ringdeiche dürfte wegen der Anlage dieser Deiche und der Pumpwerke erforderlichen hohen Kasten, wegen der damit verbundenen Wirthschafterschwörungen, vielleicht auch wegen der dadurch veranlassten gesundheitsschädlichen Wirkungen bei den ersten Versuchsanlagen zu vermeiden sein.

6. Mit Rücksicht auf die starke Wellenbewegung, die auf den ausgedehnten Wasserflächen innerhalb der eingedeichten Niederungen eintreten kann, müssen die Deiche auch auf der Landseite eine angemessene flache Dossierung erhalten.

Polder, welche den vorstehenden Bedingungen entsprechen, würden von den Provinzialbehörden auszusuchen, von den letzteren auch die Kosten für die Ausführung der erforderlichen Anlagen zu berechnen, und zugleich zu ermitteln sein, ob die zu erzielenden landwirthschaftlichen Vortheile mit den veranschlagten Kosten in einem angemessenen Verhältniss stehen.

Wie bereits oben erwähnt, ist die Academie des Bauwesens ausser Stande, diese Fragen zu beantworten.

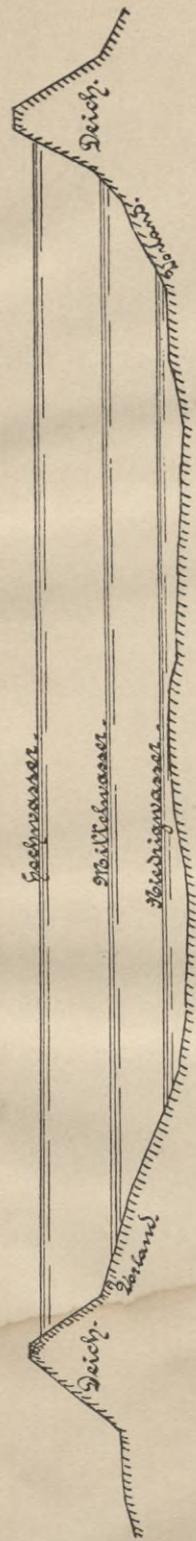
Königliche Academie des Bauwesens.

gez. Schneider.



Fig. 1.

Querschnitt eines unregulierten Flussbettes.

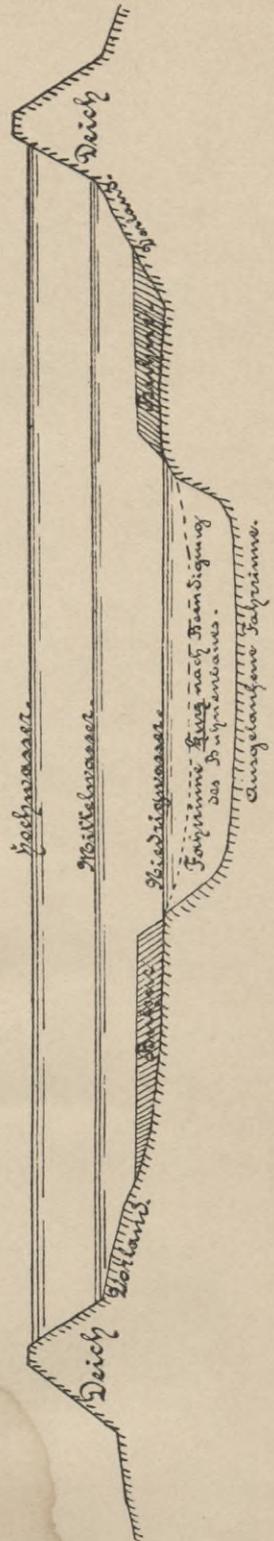


Höhenmaßstab.
1: 500.

Längenmaßstab.
1: 2000.

Fig. 2.

Querschnitt eines regulierten Flussbettes.





BIBLIOTEKA
KRAKÓW
*
Politechniczna

Fig. 3.

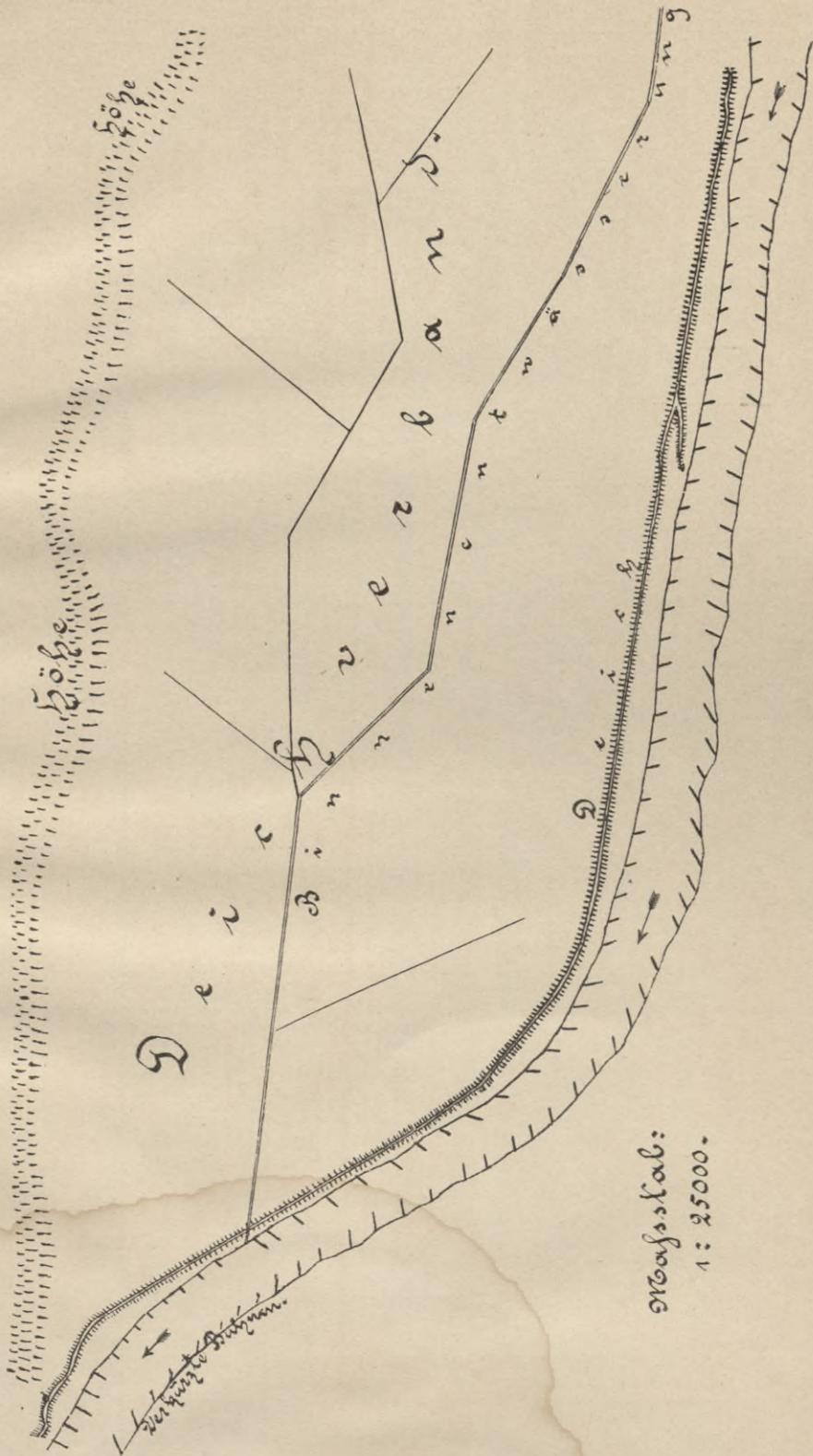


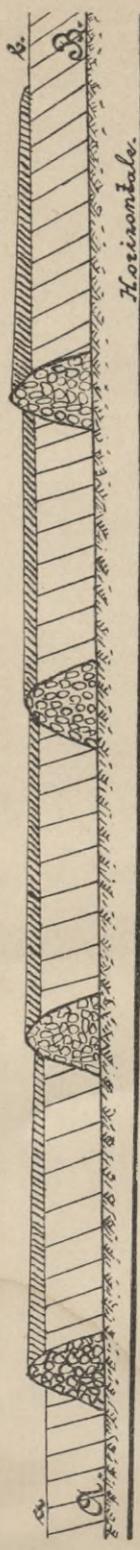


Fig. 4.

Längenschnitt eines durch Buchen aufgestauten Fußbettes.

Höhen 1: 250.
Längen 1: 3000.

Anm: Das Gefälle ist der klaren Darstellung wegen stärker als in Wirklichkeit angenommen.



A B. Fußsohle.

Buchen.

a b Wasserspiegel vor der Regulierung.

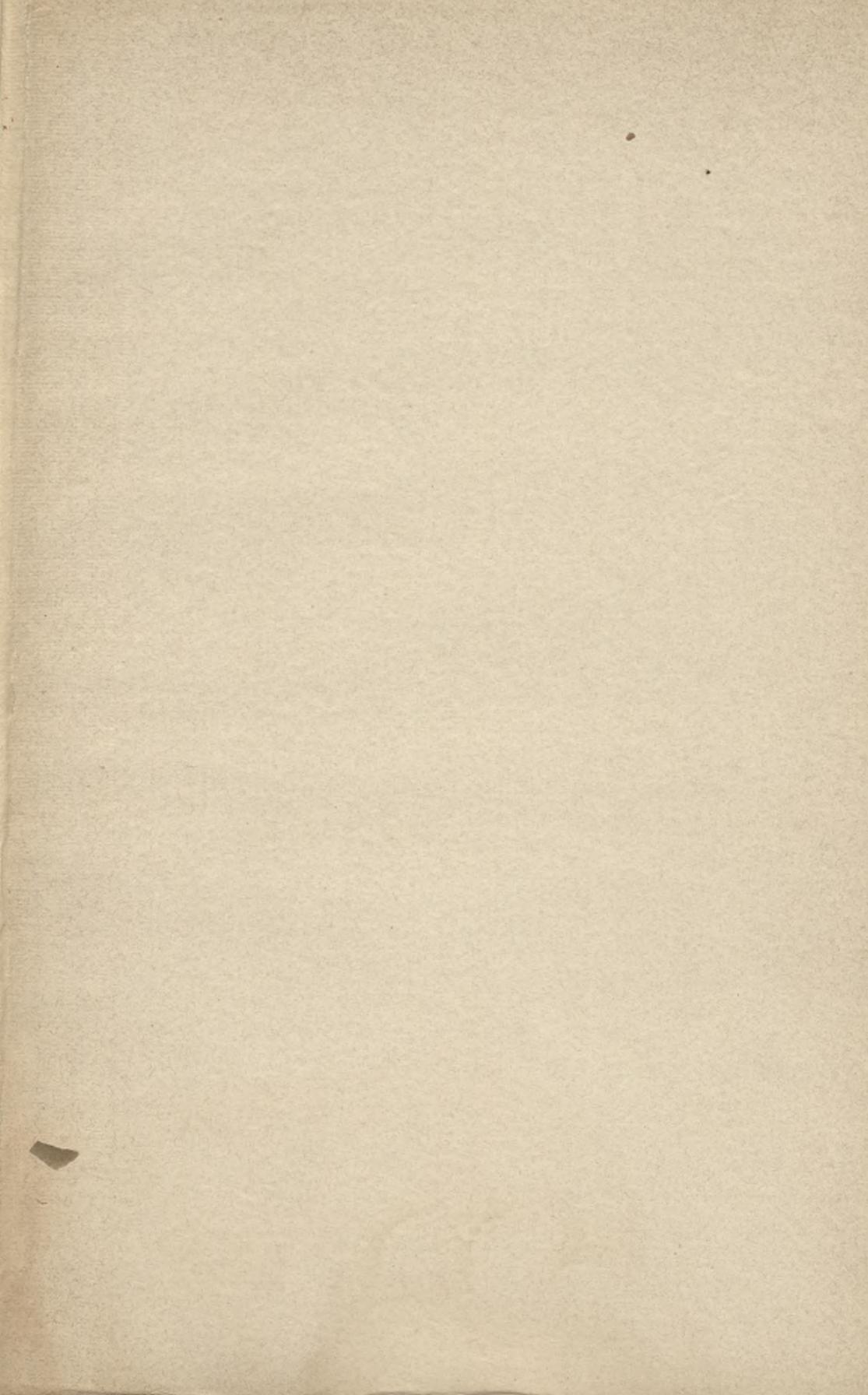
Durch die Buchen aufgestaute Wassermasse.

Wasser im Fußbett " "



S-08

S. 61



Verlag von PAUL PAREY in Berlin SW. 10 Hedemannstrasse.

Landwirtschaftliche Jahrbücher.

Zeitschrift

für

wissenschaftliche Landwirtschaft

und

Archiv des Königlich Preussischen Landes-Oekonomie-Kollegiums.

Herausgegeben von

Dr. H. Thiel,

Königl. Geheimer Ober-Regierungsrat und vortragender Rat im Königl. Preuss. Ministerium für
Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

XXII. Band. 1893.

Jährlich sechs Hefte mit zahlreichen Tafeln. Preis des Jahrgangs 28 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Wie es hinter unseren Deichen aussehen müsste.

Frühjahrsüberflutung, Entwässerung,
Anfeuchtung im Hochsommer der vorzugsweise als Wiese und
Weide genutzten Fluss-Niederungen.

Von

Georg H. Gerson.

Dritte Auflage.

*Für 0,80 M. zu beziehen von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.
Vereine und Deichverbände erhalten bei Entnahme einer grösseren Anzahl
Exemplare Rabatt.*

Druck von Friedrich Stollberg in Merschburg

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294651