

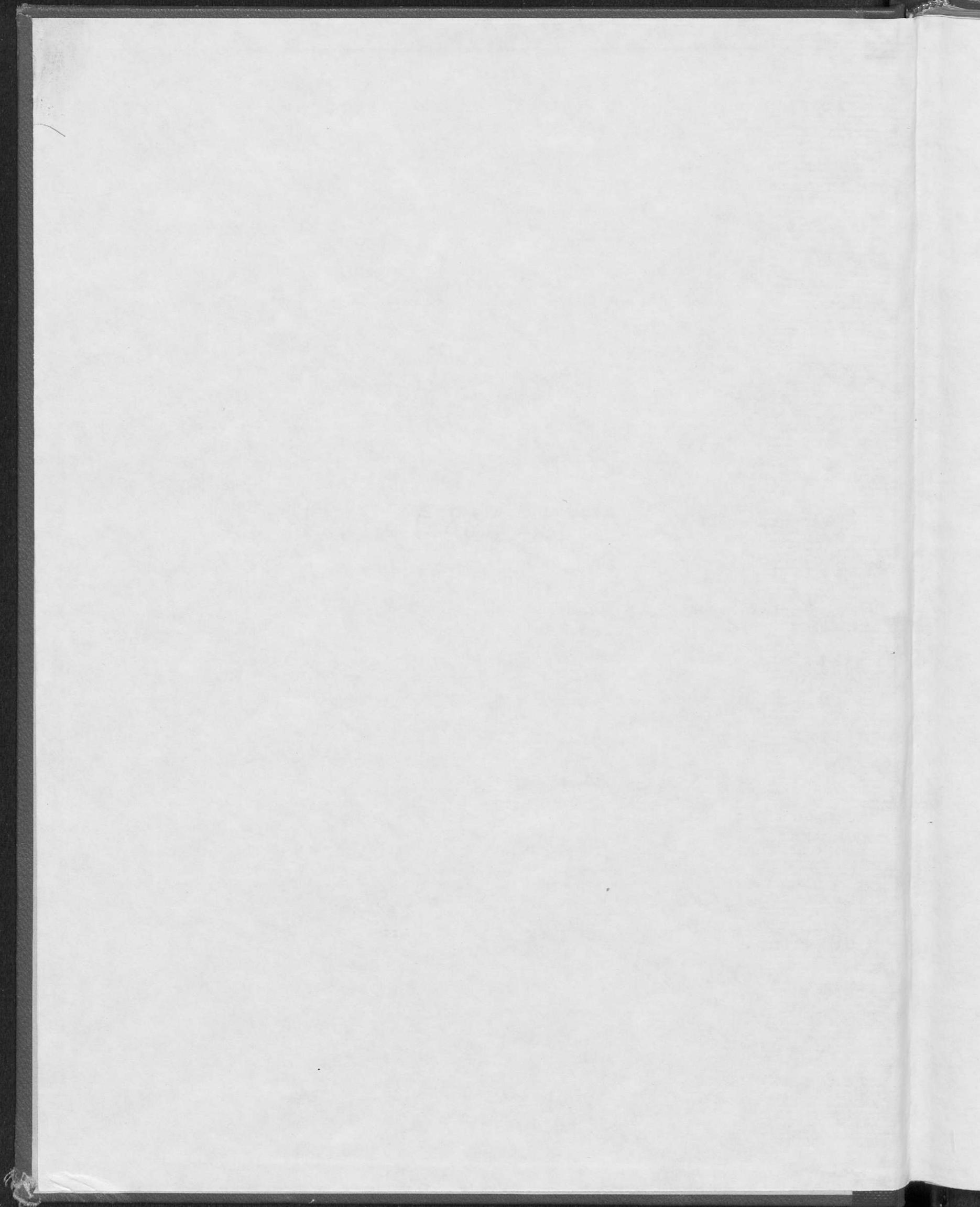
Beiträge

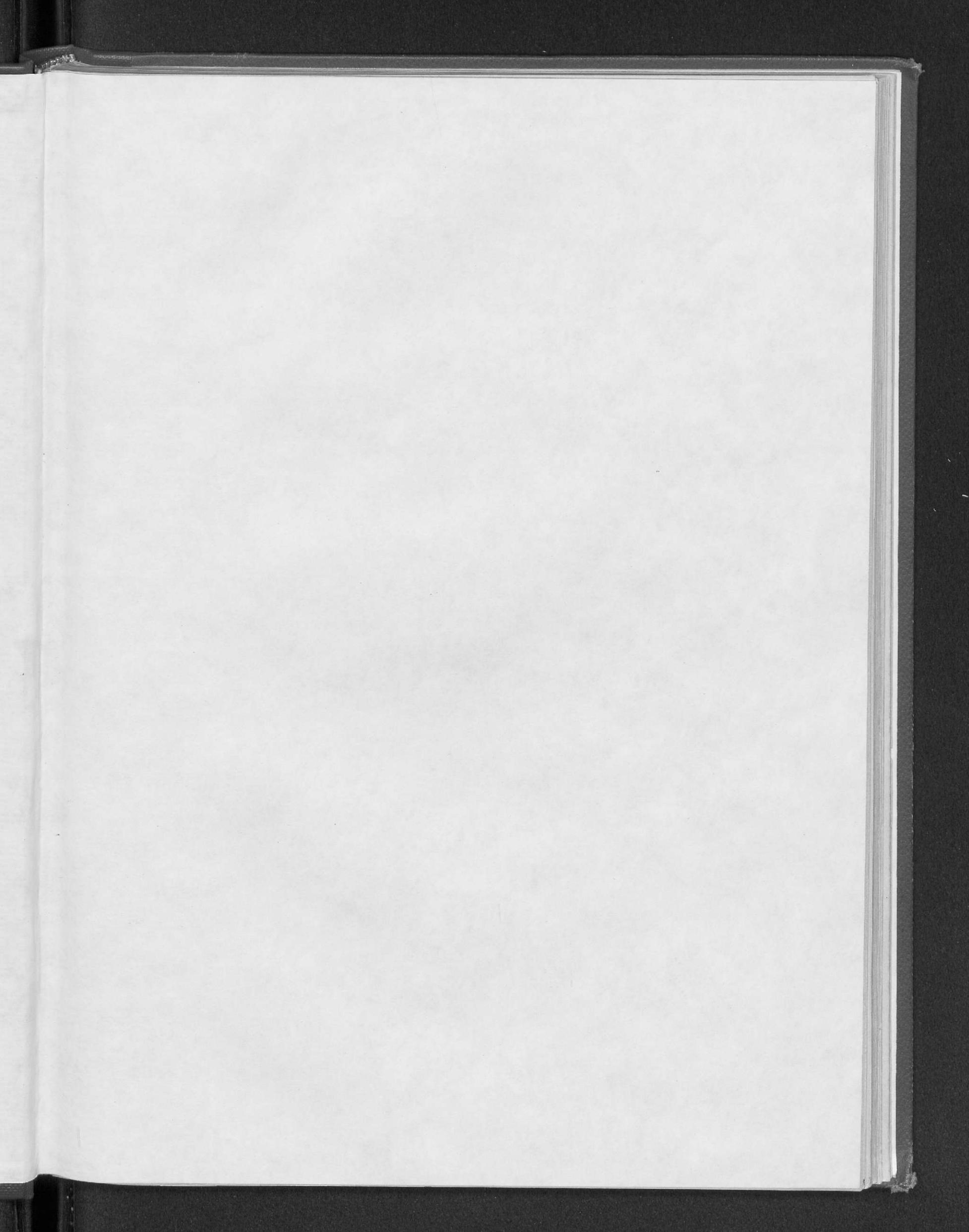
ZUR

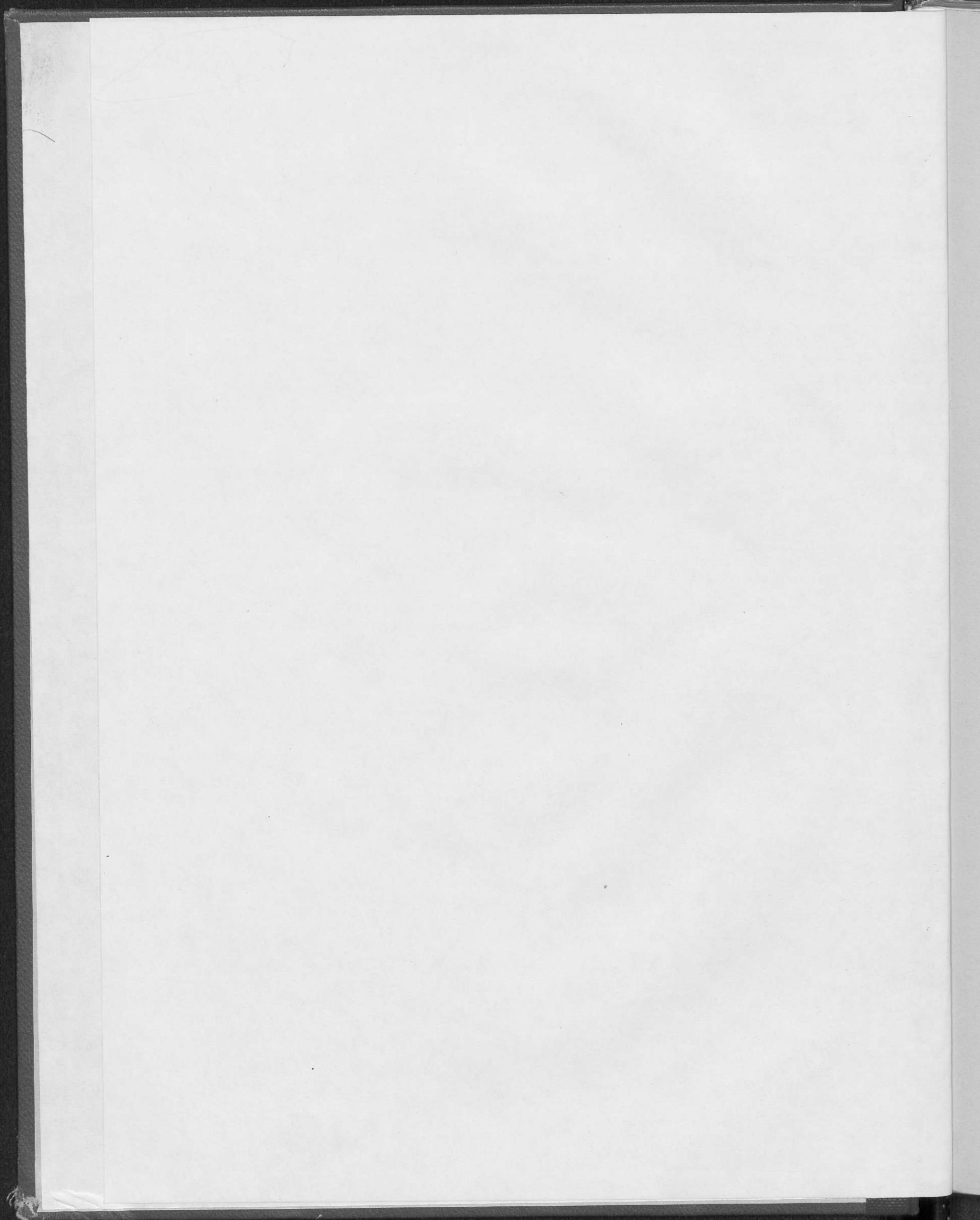
Hydrographie des Grosshth. Baden

DRITTES HEFT

ZE 806  
3  
1885

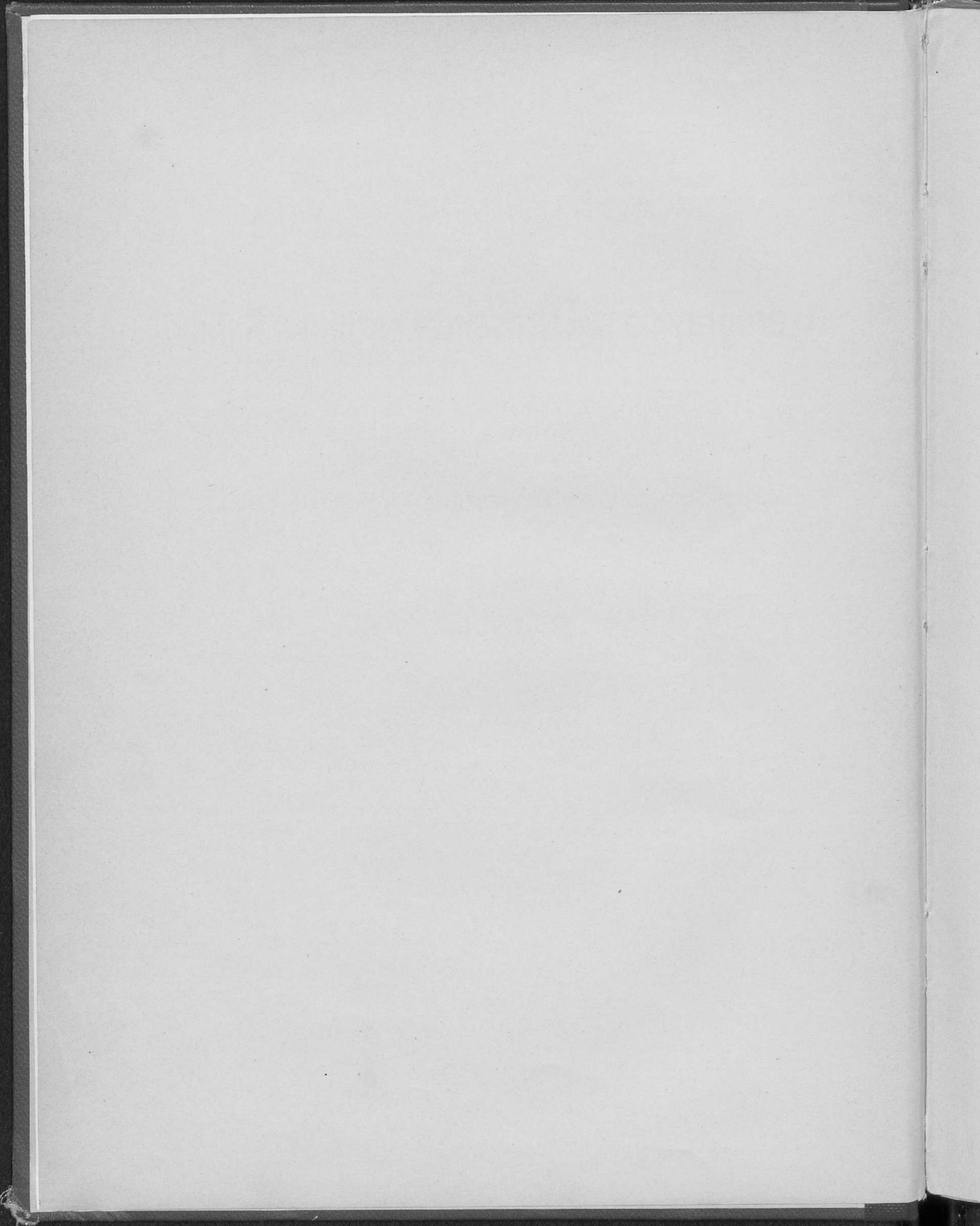






E. Baum-Neff





Beiträge  
zur  
**Hydrographie des Grossherzogthums Baden.**

Herausgegeben

von dem

Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie.

---

**Drittes Heft.**

---

*Inhalt.* Die Korrektion des Oberrheines von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze unterhalb Mannheim, insbesondere der Badische Antheil an dem Unternehmen.

---

**Karlsruhe.**

Druck der G. Braun'schen Hofbuchdruckerei.

1885.



Die  
Korrektion des Oberrheines

von der

Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Grossh. Hessischen  
Grenze unterhalb Mannheim

insbesondere

der Badische Antheil an dem Unternehmen

von

**Max Honsell,**

Baudirektor, Vorstand d. Centralbureau's f. Met. u. Hydr.,  
a. o. Mitglied d. K. Pr. Akademie d. Bauwesens.

---

Mit einem Atlas  
enthaltend eine Karte des Rheinlaufes von Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze  
und 9 Tafeln.





ZE 806

# Inhalts-Verzeichniss.

	Seite		Seite
Vorwort . . . . .	VII	Der natürliche Bau des Stromes in der oberrheinischen Ebene. . . . .	27
Einleitung . . . . .	I	B. Einwirkung der Korrektion auf die natürliche Gestaltung des Stromes . . . . .	31
<b>I. Die Geschichte der Rheinkorrektion.</b>		Veränderung des Stromlaufes nach Richtung und Länge	31
Vorgeschichte . . . . .	3	Neues Strombett . . . . .	32
Tulla's erste Anregung zur vollständigen Rheinkorrektion	4	Hochfluthprofil . . . . .	33
Verhandlungen mit Frankreich 1812—1814 . . . . .	5	Ausbildung des Längenprofils. Thatsächliche Feststellungen . . . . .	34
Verhandlungen mit Bayern bis zum ersten Vertragsabschluss 1817 . . . . .	7	Veränderung der allgemeinen Wasserstandsbewegungen, sowie der Hochwasserstände . . . . .	37
Rheingrenz-Verhältnisse gegen Frankreich . . . . .	8	Künftige weitere Ausbildung des Stromlaufes . . . . .	40
Tulla's Denkschriften von 1822 und 1825. — Erste Erfolge	9	Resultate . . . . .	43
Vertrag mit Bayern von 1825 . . . . .	10	<b>III. Korrektionsmethoden und Baukonstruktionen.</b>	
Die Einsprachen von Preussen und Niederland gegen die Fortsetzung der Rheinrektifikation . . . . .	11	Einleitung . . . . .	44
Uebereinkunft mit Bayern von 1832 . . . . .	15	Frühere Schutzbauten am Rhein . . . . .	45
Verhandlungen mit Frankreich bis zum Abschluss des Rheingrenz-Vertrages vom 5. April 1840. . . . .	16	Schutzdeiche . . . . .	45
Fortgang der Rheinbauarbeiten. — Erste Strombefahrung durch die technischen Kommissäre der Uferstaaten des schiffbaren Rheins 1849 . . . . .	18	Uferschutzwerke . . . . .	45
Uebereinkunft mit Bayern von 1857 . . . . .	19	Stromabschlüsse . . . . .	46
Fortschritt der Arbeiten bis zur völligen Einleitung des Thalweges in die vereinbarte Strombahn . . . . .	19	Durchstiche . . . . .	46
Organisation der Rheinbaubehörden . . . . .	20	Korrektionsmethoden . . . . .	47
Die Gesetze betreffend das Eigenthum an den Rheinverlandungen von 1856 und 1870. — Wassergesetz von 1876 . . . . .	21	Badisch-Elsässische Rheinkorrektion . . . . .	47
Vereinbarungen mit Bayern und Elsass-Lothringen über das Fluthprofil des Rheines 1883 und 1884 . . . . .	22	Grundgedanke der Methode . . . . .	47
<b>II. Hydrologische Betrachtungen.</b>		Bausystem . . . . .	47
Einleitung . . . . .	23	Konstruktion der Parallelwerke . . . . .	48
A. Der Oberrhein vor seiner Korrektion . . . . .	24	Fussdeckung . . . . .	49
Gestaltung des Strombettes . . . . .	24	Bauhöhe und Bauprofile . . . . .	50
Das Längenprofil . . . . .	25	Die Korrektion bei Istein . . . . .	50
		Die Durchstiche in der Badisch-Bayerischen Rhein- strecke . . . . .	52
		Erdarbeiten . . . . .	52
		Hilfsbauten . . . . .	54
		Verlandung der Altrheine . . . . .	54
		Uferausbau . . . . .	55
		Die Regulirungswerke in der Badisch-Bayerischen Strom- strecke . . . . .	55
		Die Korrektion bei Altrip . . . . .	56

	Seite		Seite
<b>IV. Kosten und Nutzen.</b>			
A. Kostenaufwand des Badischen Antheiles an dem Rheinkorrektions-Unternehmen . . . . .	57	B. Die Erfolge der Rheinkorrektion . . . . .	64
Voranschläge . . . . .	57	Allgemeine Bemerkungen . . . . .	64
Badens Aufwand für den Rheinbau seit Beginn der planmässigen Korrektion bis Ende 1884 . . . . .	58	Sicherung gegen Wassergefahr . . . . .	65
(Beitragsleistungen der Rheingemeinden.)		Aufwand für den Uferschutz . . . . .	67
Kostenberechnung für die Vollendung des Korrektionswerkes . . . . .	59	Verhandlungen . . . . .	68
Kostenberechnung für die gewöhnliche Unterhaltung . . . . .	61	Melioration des Ueberschwemmungsgebietes . . . . .	69
Bauprogramm . . . . .	62	Wertherhöhung des Geländes in der Rheinniederung . . . . .	71
		Besserung der Gesundheitsverhältnisse . . . . .	74
		Einfluss der Rheinkorrektion auf die Wasserstrasse . . . . .	75
		Schlusswort . . . . .	78

### Anlagen.

	Seite		Seite
I. Uebereinkunft zwischen der Krone Bayern und dem Grossherzogthum Baden über die Geradleitung des Rheins von Neuburg bis Dettenheim vom 26. April 1817 . . . . .	83	Grossherzogthum Baden über die Fortsetzung der Rektifikationsarbeiten vom 27. Mai 1832 . . . . .	89
II. Desgl. (Zusatzartikel) vom 4./8. Juli 1818 . . . . .	85	VI. Rheingrenz-Vertrag mit Frankreich . . . . .	91
III. Desgl. vom 16. Juni 1819 . . . . .	86	VII. Protokoll, die Feststellung der Strombahn des Rheines von der Ausmündung des Rheinhauser Durchstiches bis zur Grossh. Hessischen Grenze, d. d. Karlsruhe, 7. Mai 1857 . . . . .	95
IV. Uebereinkunft zwischen dem Grossherzogthum Baden und der Krone Bayern über die Rektifikation des Rheinlaufes zwischen der Ausmündung des Neupfotzer Durchstiches und der Ausmündung des Frankenthaler Kanales vom 14. November 1825 . . . . .	87	VIII. Uebereinkunft betreffend die Behandlung des Fluthprofiles des Rheines entlang der badisch-bayerischen Grenze, vorgeschlagen in dem Protokoll, d. d. Speyer, 16. September 1883 . . . . .	97
V. Uebereinkunft zwischen der Krone Bayern und dem			

# Vorwort.



Über das Gebiet der Hydrographie im engeren Sinn des Wortes hinausgreifend, soll die vorliegende Arbeit mehrfachen Zwecken dienen:

Zunächst lag die Absicht vor, den beiden Kammern der Badischen Landstände wieder, wie früher wiederholt geschehen, eine Nachweisung über den Fortgang und die Erfolge der Rheinkorrektion und über die seitherigen Verwendungen der hierfür bewilligten Geldmittel, nunmehr aber auch über den zur Durchführung des Unternehmens noch erforderlichen Aufwand vorzulegen.

Sodann haben die Bedeutung der Rheinkorrektion entlang der badischen Grenze, insbesondere auch die über dieses Strombauwerk hier und dort verbreiteten irrigen Anschauungen es angezeigt erscheinen lassen, der auf Grund des vom Reichstag in seiner Sitzung vom 9. Mai 1883 zum Beschluss erhobenen Antrages des Abgeordneten Dr. Thilenius berufenen Reichskommission zur Untersuchung der Rheinstrom-Verhältnisse eine umfassende Darlegung von Veranlassung, Zweck und Wirkung der oberrheinischen Korrektion an die Hand zu geben.

Ferner: Die Anforderungen, welche der Ausbau des Korrektionswerkes und dessen Instandhaltung von jetzt ab immer noch in namhaftem Betrag an das Staatsbudget stellen muss, werden wesentlich bestimmt von der Art der technischen Behandlung des Gegenstandes. Die Fest-

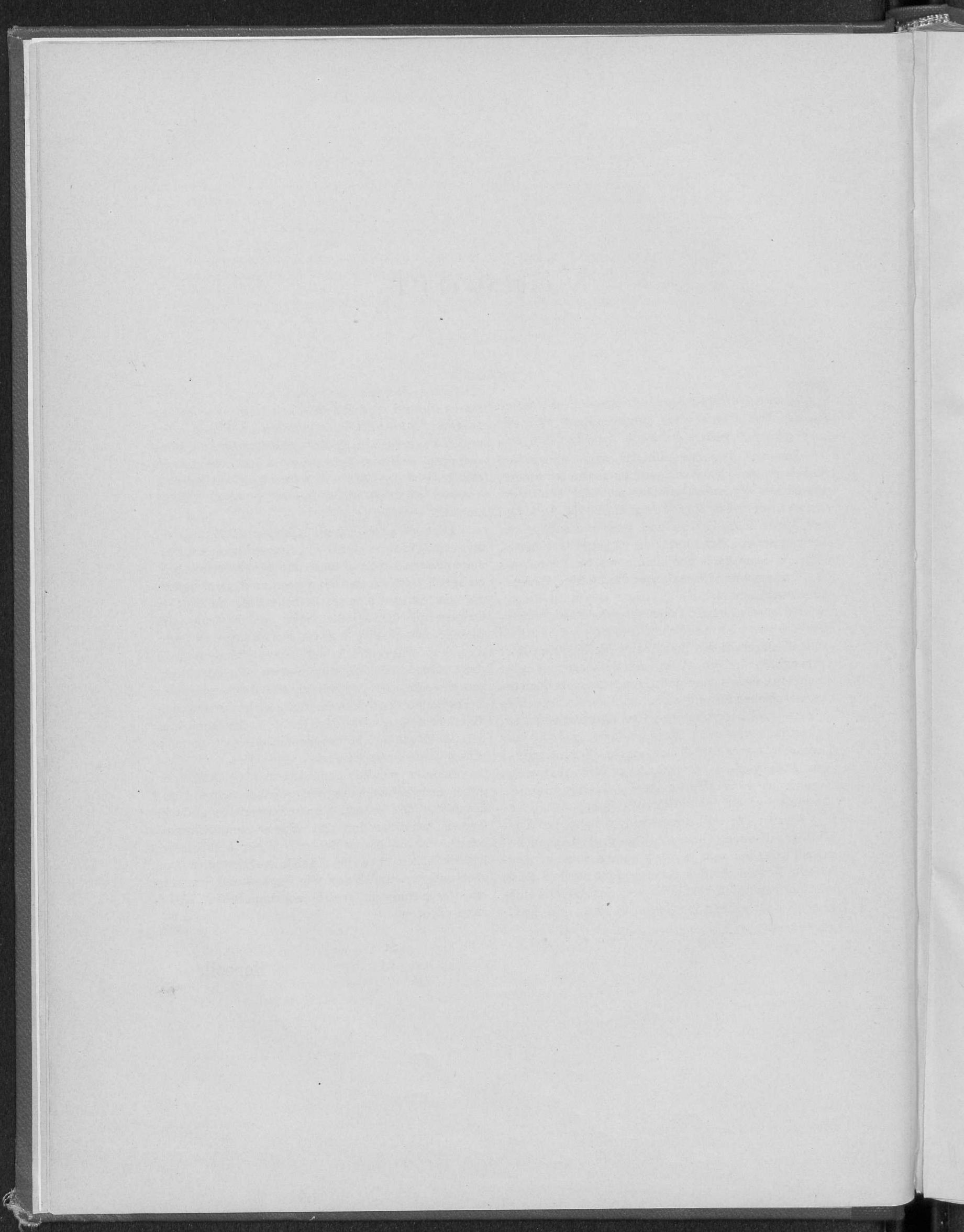
stellung des Geschehenen und seiner Wirkungen und der für das künftige Vorgehen leitenden Grundsätze werden zu jenem rationalen Vorgehen in Neubau und Unterhaltung beizutragen geeignet sein, wie es nothwendig ist, damit das vorgesteckte Ziel überall möglichst vollkommen mit dem möglichst beschränkten Kostenaufwand erreicht wird.

Dem gleichen Zweck haben endlich auch die hydrologischen Untersuchungen des Oberrheines und der durch die Korrektion herbeigeführten Aenderungen zu dienen, welche Untersuchungen eine wesentliche Aufgabe des Centralbureau's für Meteorologie und Hydrographie bilden; und hierin liegt die Rechtfertigung dafür, dass die vorliegende Arbeit, deren Trennung nach den obigen Zweckbestimmungen übrigens auch schon wegen der Vervielfältigung der graphischen Beilagen namhafte Mehrkosten verursacht und viele Wiederholungen erfordert hätte, in der Sammlung der „Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden“ erscheinen.

Benutzt wurden, ohne jedesmalige Quellenangabe, hauptsächlich für den geschichtlichen Theil: die Akten des Grossh. Staatsministeriums und der Grossh. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues, die von dieser Behörde früher bearbeiteten Denkschriften über die Rheinkorrektion von 1855, 1862 und 1872 und Baer, die Wasser- und Strassenbau-Verwaltung im Grossherzogthum Baden, Karlsruhe 1870.

Karlsruhe, im Juni 1885.

Honsell.



**Einleitung.** Von seinem Ausflusse aus dem Bodensee bei Konstanz bis nahe oberhalb Worms bildet der Rheinstrom mit kurzen Unterbrechungen durch die auf dem rechten Ufer gelegenen Gebieththeile der Schweiz die südliche und die westliche Grenze des Grossherzogthums Baden gegen die Schweizerischen Kantone Thurgau, Zürich, Aargau, Basel-Land und Stadt, dann gegen das Reichsland Elsass-Lothringen und die Bayerische Rheinpfalz\*) im Ganzen in einer Länge von rund 400 km, d. i. nicht viel weniger als die Hälfte des Rheinlaufes vom Bodensee bis zu seiner ersten Spaltung unweit unterhalb der deutsch-niederländischen Grenze.

Bedingt durch die geologische Thalbildung sind im Laufe des Rheines entlang der Badischen Grenze zwei hydrographisch schroff getrennte Abschnitte zu unterscheiden.

Vom Bodensee bis Basel in westlicher Richtung ziehend, zuerst das Jura- und Tertiärgebirge durchbrechend, dann zwischen den südlichen Abfall des Schwarzwaldes und den dem schweizerischen Jura nördlich vorgelegenen Hügelsaum eingesenkt, zeigt der Rhein überall die Eigenschaften eines durch gewaltige diluviale Erosion entstandenen Stromlaufes. Wo er nicht den Fuss der anstehenden Hügel und Vorberge bespült, ist sein Bett fast überall tief in die Thalsole eingeschnitten. Das Stromgefälle ist unregelmässig abgetrept durch die das Bett durchquerenden Felsbänke, welche überstürzend der Rhein den Fall bei Schaffhausen

\*) In unerheblichem Masse ist der Grenzweg entlang des jetzigen Rheinlaufes nochmals unterbrochen durch den unter bayerischer Hoheit gelegenen (rechtsseitigen) Germersheimer Brückenkopf und die als Ausgleichsobjekt auf dem linken Ufer unter badischer Hoheit verbliebene Kollerinsel. Hier fallen 1,4 km des korrigirten Rheinlaufes ganz in badisches, dort 4,8 km ganz in bayerisches Gebiet.

und die „Lauffen“ und „Gewilde“ benannten Stromschnellen bildet. Trotz der grossen Zahl der einmündenden mehr und minder bedeutenden Gebirgswasser und selbst der mächtigen Aare bleibt sich der Charakter des Rheinlaufes in der ganzen Strecke zwischen Schaffhausen und Basel ziemlich gleich. Denn das harte Gestein der Felsschwellen setzt der nagenden und abschleifenden Thätigkeit des überfallenden Wassers und Flussgeschiebes solchen Widerstand entgegen, dass die unzweifelhaft fort und fort sich vollziehende Erosion auf die Gestaltung der Stromsohle und der Ufer eine merkliche Wirkung nicht erzeugt. Wohl haben auch hier seit geschichtlicher Zeit Veränderungen am Stromlauf durch Vorschieben der Schuttkegel an den Einmündungen der Seitengewässer, streckenweise Uferabbrüche und Geschiebeablagerungen im Strombett stattgefunden; doch haben sie, wenige Stellen ausgenommen, grossen Umfang nie gewonnen.

Am Rheinlauf entlang der badisch-schweizerischen Grenze lag also, wie an allen Flüssen mit vorwiegend fester Sohle, wo nicht die Förderung des Wasserstrassen-Verkehrs in Frage kommt, ein Bedürfniss nach umgestaltenden wasserbaulichen Massregeln nicht vor; es genügte seither und wird auch für die Folge voraussichtlich noch genügen, einzelne dem Angriff des Stromes in besonderem Masse ausgesetzte Uferstrecken, namentlich da, wo Ortschaften und werthvolle Gelände bedroht sind, zu vertheidigen und zu befestigen — einfache Schutzarbeiten, denen nur entlang der Gemarkung Waldshut und neuerdings jener von Dogern, so viel Bedeutung zukommt, dass sie Gegenstand der staatlichen Fürsorge geworden sind.

Was man unter der Rheinkorrektion entlang der Badischen Grenze begreift, bezieht sich nur auf die Stromstrecke von der Schweizer Grenze bei Hüningen bis zur Gr.

Hessischen Grenze unterhalb Mannheim. Hier liegen die Verhältnisse ganz wesentlich anders.

In scharfer Biegung nach Norden sich wendend tritt der Strom nahe unterhalb Basel in die Rheinebene ein, in jenes weite, fruchtbare und dicht bevölkerte Thal, das sich zwischen dem Schwarzwald und den Vogesen und den die nördliche Fortsetzung dieser Zwillingsgebirge bildenden Höhenzügen bis zum Main ausdehnt.

Den Lauf des Stromes durch diese aus einem mit Diluvialschutt ausgefüllten Seebett entstandene Thalniederung bezeichnen wir als „Oberrhein“, und zwar — seit 1870 wieder mit vollem Recht — als den „deutschen Oberrhein“\*), der grossen Wasserstrasse des Rheines oberste Theilstrecke\*\*), die nach unten ihren hydrographischen Abschluss dort hat, wo rechts die Hügel des Rheingaus, links die nördlichen Ausläufer des Hardtgebirges gegen den Rhein vortretend die oberrheinische Ebene begrenzen und der Strom sodann — bei Bingen —, Taunus und Hundsrück trennend, das rheinische Schiefergebirge durchbricht.

Durch die Zuflüsse aus dem westlichen Schwarzwald und den Vogesen, den Neckar und den Main zum mächtigen schiffbaren Strom geworden, zwingt er sich nun wieder, von neuem über Felsriffe und Gesteinstrümmer herabstürzend, in engem Bett zwischen den Füssen der steil anstehenden Berglehnen durch, nachdem er zuvor — im Rheingau und schon im unteren Theil der Rheinebene — bei schwachem Gefäll in breitem, mehrfach durch Inseln getheilten Bett nur noch Sand und Schlamm führend, anscheinend völlig den Charakter eines Tiefland-Stromes angenommen hat.

Der bis dahin sich vollziehende Uebergang vom Hochgebirgsfluss — denn diese Eigenschaft kommt dem Rhein bei seinem Eintritt in die Rheinebene noch in vollem Mass zu — ist es, der dem Rheinlauf entlang der badisch-elsässischen und badisch-bayerischen Grenze sein Gepräge gegeben hat.

Von der badisch-schweizerischen Grenze abwärts bot der Rhein noch vor 50 Jahren das Bild eines Wildstromes, der mit seinen zahlreichen Armen und Giessen, Inseln und Kiesbänken einen Landstrich von mehreren Kilometer Breite ein-

\*) Gegenüber dem schweizerischen Oberrhein und dem niederländischen Boven-Rijn.

\*\*) Die Schweizer Grenze unterhalb Basel ist der obere Anfang des „conventionellen Rheins“, d. i. des Stromlaufes, auf welchen die Rheinoctroi-Convention von 1804 und die die Rheinschiffahrt betreffenden Bestimmungen der Wiener Congressakte, demzufolge auch die Rheinschiffahrtsakte sich beziehen.

nahm und, seinen Lauf fortwährend verändernd\*), bald hier, bald dort ausschweifend, fruchtbare Gelände und Ortschaften zerstörte.\*\*)

Unterhalb der Murg war der Lauf zwar mehr geschlossen, aber in weiten Krümmungen gewunden, in denen Hochwasser und Eisgänge sich stauten und verheerende Ueberschwemmungen verursachten. In den scharfen Krümmen riss der Strom fort und fort in die Ufer ein, bis er auch hier — oftmals plötzlich die Landzungen durchbrechend — seinen Lauf änderte\*\*\*). Grosse Flächen mit fruchtbarem Boden bedeckten Landes waren versumpft, der Verkehr mit den Rheinorten zu Wasser wie zu Land war überaus erschwert, die Bewohner litten fast überall unter Fieberkrankheiten und auch hier wurden manche Orte theilweise vernichtet †), einige, weil häufig überschwemmt und fortwährender Gefahr ausgesetzt, verlegt. ††)

In diesen heillosen, für die Rhein-Anwohner mehr und mehr unerträglich gewordenen Zuständen ist nun durch die von Baden gemeinschaftlich mit Bayern und mit Frankreich in einer langen Reihe von Jahren und mit grossen Opfern durchgeführte Rheinkorrektion Wandel geschaffen worden. Gegenwärtig fliesst der Strom in der ihm angewiesenen Bahn zwischen festen Ufern ab, ausgedehnte Flächen fruchtbaren Landes sind und werden noch

\*) So war z. B. Altbreisach z. Z. der römischen Invasion auf dem linken Rheinufer, im 10. Jahrhundert von zwei Rheinarmen umflossen, im 13. Jahrhundert wieder an das elsässische Ufer angeschlossen, bald darauf abermals zur Insel geworden und erst im 14. Jahrhundert hat sich der Hauptstrom auf der linken Seite der Stadt gebettet. Auch die drei Orte Wintersdorf, Ottersdorf und Plittersdorf stunden ehemals auf einer Rheininsel.

\*\*) Viele Ortschaften oder Orttheile wurden gänzlich zerstört oder wegen beständiger Bedrohung verlassen und an geschützteren Stellen wieder aufgebaut; hierher gehören die Städte Neuenburg und Rheinau, erstere im 15ten, letztere im 16ten Jahrhundert vom Rhein verschlungen, die Dörfer Wittenweier, Goldscheuer, Grauelsbaum, Greffern, Söllingen, Plittersdorf u. a. Manche Orte und Gehöfte sind ganz verschwunden, so Wöllingen bei Wyhl, Iringheim und Hundsfeld bei Kehl, die Klöster Honau, Arnulfsau und Selz, die Orte Forlach, Unterwörth, Rencherloch und Krench bei Freistett, Bodemshausen, der Hof Thumhausen und das Dorf Muffelheim oberhalb Plittersdorf. Rastatt (früher Rohrburg) war im Jahre 1102 stark vom Rhein bedroht.

\*\*\*) Der jetzt bayerische Ort Neuburg lag noch 1570 auf dem rechten Rheinufer.

†) So ist Daxlanden 1651 und 1652 gressentheils zerstört und binnenwärts wieder angebaut worden; trotzdem wurde gegen Ende des 17. Jahrhunderts die Kirche zum zweitenmal weggeschwemmt.

††) Das Dorf Knaudenheim oberhalb Philippsburg ward nach der Ueberschwemmung von 1758 aufgegeben und dafür auf dem Hochgestade der Ort Huttenheim gegründet. Das Gleiche geschah noch 1813 mit dem Dorf Dettenheim, dessen Einwohner nach Altenburg, jetzt Karlsdorf bei Bruchsal übersiedelten.

gewonnen, mehr noch sind entsumpft und in Kultur genommen, die Rheinorte und ihre Gemarkungen sind gegen zerstörende Angriffe des Stromes sichergestellt, die Verbesserung und allmähliche weitere Ausbildung des Schutzdeich-Systemes ist ermöglicht worden, ebenso die Regulirung der Nebengewässer; Eisenbahnen und Strassen mit zahlreichen Brücken und Fähren vermitteln die nachbarliche Verbindung zwischen beiden Ufern, die Gesundheitsverhältnisse der Rheinorte sind durchaus be-

friedigend und ihr überwiegender Wohlstand zeugt am besten für die Erfolge des Unternehmens.

Die Rheinkorrektion entlang der Badischen Grenze stellt sich somit in eminentem Mass als ein Landesmeliorations-Werk dar, das zu den grossartigsten Unternehmungen dieser Art gezählt werden und dessen Geschichte und nähere Beleuchtung in wissenschaftlicher, technischer und wirthschaftlicher Hinsicht wohl Anspruch auf Interesse machen darf.

## I.

### Geschichte der Rheinkorrektion.

Die Vorgeschichte des Rheinkorrektions-Unternehmens entlang der Badischen Grenze beginnt alsbald nach der Bildung des Grossherzogthums, wie sie sich in Folge des Reichsdeputations-Hauptschlusses, des Pressburger Friedens und der Rheinbunds-Akte — 1803 bis 1806 — vollzogen hatte.

Nicht als ob um diese Zeit die Zustände am Rhein eine ungeahnte Verschlimmerung erfahren hätten oder damals erst versucht worden wäre, Eigenthum und Leben gegen die schädigenden Wirkungen des Stromes zu vertheidigen. Soweit vielmehr die Nachrichten über die festen Niederlassungen in der Rheinebene zurückreichen, wird nicht nur von den durch Uferbrüche und Ueberschwemmungen herbeigeführten Zerstörungen und Gefährdungen, sondern auch von den gewaltigen Anstrengungen berichtet, welche die Anwohner zum Schutz ihrer Wohnsitze und ihrer Fluren im Kampfe gegen den ungefesselten Strom gemacht hatten.\*) Allein schon die damaligen Gebietsverhältnisse stunden einer systematischen und wirksamen Behandlung des Wasserbaues am Rhein hemmend im Wege. Das rechtsseitige Rheinufer begrenzten nämlich oder durchzog noch im Anfang dieses Jahrhunderts die Hoheitsgebiete des Hochstiftes Basel, von Vorderösterreich, der Nassauischen Herrschaft Lahr, der hessischen Landgrafschaft Hanau-Lichtenberg, des Hochstifts Strassburg, der Markgrafschaft Baden, des Hochstifts Speyer und der Kurpfalz. In jedem dieser, theilweise sehr kleinen Gebiete suchte man sich gegen die Angriffe und Ueberschwemmungen des

Rheines durch bauliche Vorkehrungen, wie sie der augenblicklichen Bedrängniss abzuwehren geeignet schienen, zu schützen, sehr häufig durch gewaltsame Ablenkungen des Stromes, wodurch dann an dem jenseitigen Ufer oder in der nächstunten folgenden Stromstrecke unmittelbar Zerstörungen und Verwilderung des Laufes verursacht wurden. Das gleiche Verfahren fand auf dem linken Ufer statt, so dass nicht selten mit vieler Mühe und grossen Kosten hergestellte Schutzbauten durch das Vorgehen im benachbarten Gebiet oder auch wegen des mangelnden Zusammenhanges durch die natürliche Wirkung des Stromes wieder zu Grunde giengen.

So ist es begreiflich, dass trotz beträchtlicher Aufwendungen an Arbeitsleistungen und Geld die Zustände am Rhein nirgendwo eine dauernde Verbesserung erfuhren, wohl aber da und dort in Folge der planlos angelegten Bauwerke geradezu sich verschlimmerten.

Zwar hatten auch einzelne Verständigungen wegen gemeinsamen Vorgehens bei den Uferbauten schon früher stattgefunden\*), oder waren doch versucht worden; insbesondere war es gegen Ende des vorigen Jahrhunderts der Markgraf von Baden, Karl Friedrich, der, die Nothwendigkeit des Zusammenwirkens der beiderseitigen Uferstaaten erkennend, aus Anlass der Hochwasserzerstörungen von 1778, 1784 und 1789 mit Frankreich gemeinsame Massregeln zur Verbesserung des Stromlaufes wenigstens bezüglich einiger Strecken vereinbarte.

\*) So sind 1391 bei Liedolsheim, 1396 bei Germersheim, 1515 und 1541 bei Neupfotz und Jockgrimm, 1560 bei Kems, 1652 bei Daxlanden, 1762 bei Dettenheim Rheindurchstiche ausgeführt worden; ausserdem wurden an vielen Orten mächtige Faschinenbauwerke (Stromabschlüsse) errichtet.

\*) Die Ausführung der Rheindurchstiche bei Germersheim und bei Daxlanden geschah auf Grund von Verträgen, welche die Kurfürsten der Pfalz (Ruprecht II. und Karl Ludwig) mit den Markgrafen (Bernhard, Friedrich und Wilhelm) von Baden hierwegen abgeschlossen hatten.

Indess kamen in Folge der Kriegsereignisse jener Zeit die beabsichtigten Arbeiten\*) nur theilweise zu Stand.

Ward auch durch solche einzelne, meist mit ungenügenden Mitteln unternommene Herstellungen nur ein mässiger Erfolg erzielt, so war damit doch das gemeinsame Vorgehen im Rheinbau einmal zum Gegenstand von Verhandlungen mit dem Nachbarstaate gemacht und damit der Weg betreten worden, der allein zum Ziel führen konnte und der nun auch nicht mehr verlassen wurde, nachdem die Gebiete des rechten Rheinufer von Basel bis zur Hessischen Grenze unter die Hoheit des Markgrafen, nunmehr Grossherzogs Karl Friedrich von Baden vereinigt worden waren.

Die Leitung des Flussbauwesens in Baden lag in der Hand eines hochbegabten, in seinem Fach hervorragend tüchtigen Mannes, des damaligen Hauptmannes und Obergeringieurs, späteren Obersts und Oberbaudirektors Johann Gottfried Tulla.

Im Jahre 1797 als Ingenieur bei dem Markgräflich badischen Ingenieurdepartement ernannt, war Tulla alsbald bemüht gewesen, in den trostlosen Verhältnissen des Rheinbaues eine Besserung herbeizuführen. Gemeinschaftlich mit dem hierzu kommittirten Staatsrath Freiherrn von Baden war er in den wegen Vereinbarung eines Planes für den Rheinbau mit Frankreich eingeleiteten Verhandlungen rastlos thätig. Dort war im Jahr 1808 zur Prüfung und Entscheidung aller die Erhaltung der linksseitigen Rheinufer von Hüningen bis zur Grenze des Königreichs Holland und der Uferstaaten der rechtsrheinischen Gebietstheile des französischen Kaiserreiches betreffenden Angelegenheiten unter dem Namen „Magistrat du Rhin“ eine Kommission mit dem Sitz in Strassburg bestellt worden.

Die Errichtung dieser Behörde war schon die Folge der nun auch in Frankreich zur Geltung gelangten Erkenntniss, dass bei den baulichen Vorkehrungen am Rhein stets im Benehmen mit dem Nachbarstaate vorzugehen sei und die bisherigen gegenseitigen Schädigungen ein Ende nehmen müssten, indem das bezügliche Dekret Napoleon's über die Obliegenheiten des Magistrat du Rhin u. A. bestimmte: „Il se concertera, toutes les fois, que la chose sera nécessaire, avec les administrateurs et officiers des princes et souverains possessionés sur la rive droite, tout à raison des travaux à faire sur la rive gauche, que sur ceux faits ou à faire sur la rive droite“; und ferner: „Le magistrat prendra pour base universelle des projets, que les travaux faits ou à faire sur les deux rives ne doivent être que défensifs, et que leur direction doit être telle qu'elle ne puisse jamais nuire à la rive opposée.“

\*) Es waren Rheindurchstiche bei Auenheim, Greffern, Söllingen, Stollhofen, Linkenheim und Hochstetten.

Mit diesem Vorgehen Frankreichs schien für die Sache viel gewonnen und in der That fand ein lebhafter Verkehr zwischen den Badischen Kommissären und dem Magistrat du Rhin statt. Aus Anlass wiederholter Bedrohungen und Beschädigungen durch den Rhein in der Gegend von Plittersdorf und Eggenstein wurden Durchstiche geplant und die Entwürfe in gemeinsamen Berathungen erörtert; allein der Krieg liess auch diese Verhandlungen nicht zum Ziel reifen.

**Tulla's erste Anregung zur vollständigen Rheinkorrektion.** Jahrelang war Tulla unermüdlich gewesen in Wort und Schrift, um die Nothwendigkeit einer systematischen Behandlung der Rheinbauten darzulegen. Als er jedoch, nachdem schon seit 1798 hydrographische Arbeiten am Rhein vorgenommen worden waren, erstmals 1809 mit dem Vorschlag einer umfassenden Regulirung des Stromes hervortrat, erhob sich heftiger Widerspruch. Nun verfasste Tulla, 1812, eine ausführlichere Abhandlung, worin er den Gedanken einer planmässigen Korrektion des Rheines entlang der Badischen Grenze mit eingehender Begründung entwickelte und die dagegen erhobenen oder noch zu erwartenden Einwände zu widerlegen suchte.

Es geschah dies in der Form eines Berichtes an das Grossh. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten über „die Grundsätze, nach welchen die Rheinbauten künftig zu führen sein möchten.“

Tulla schilderte darin zunächst die Stromverhältnisse des Rheines in seinem Laufe durch die Rheinebene und die traurigen Erfahrungen, welche die seitherigen Versuche, sich gegen die Ausschreitungen und Verheerungen des Stromes zu schützen, geliefert hatten.

Die mit der Errichtung des Magistrat du Rhin zum Ausdruck gekommenen Anschauungen, wie die Entsendung von auf den Schulen zu Paris wissenschaftlich ausgezeichnet gebildeten Ingenieuren nach dem Rhein freudig begrüssend, hofft er bei Frankreich eine günstige Beurtheilung seiner Ansichten zu finden, die er folgendermassen ausdrückt:

„Wenn die Rheinbau-Arbeiten so geordnet werden sollen, dass der Zustand des Rheines nach und nach verbessert werde, wenn solche ferner zweckmässig und zu einem Ganzen passend angelegt werden sollen, so ist ein System oder ein generaler Operationsplan zu Grund zu legen, welchem nicht nur alle Arbeiten untergeordnet werden, sondern welcher auch näher bestimmt, wie und wann mit einem Aufwand der grösste Effekt erreicht werden kann.“

Der Rhein wird von Zeit zu Zeit bald da bald dort Blössen geben, wo man ihm mit geringen Kosten mehr wird abgewinnen können, als mit einem grossen Kostenaufwand dann, wenn er aus einer zu festen Position mit Gewalt verdrängt oder auch seinem Angriffe nur Einhalt gethan werden soll, und ein gemeinschaftlicher Operationsplan wird die Zeitpunkte und die Art be-

stimmen, wann und wie denselben zu begegnen sein dürfte, und erlauben, die zweckmässigen Mittel anzuwenden.“

Sodann fasst er seine Vorschläge zusammen:

I. Der Rhein wird nach einem von Sr. Majestät dem Kaiser von Frankreich und Seiner Königlichen Hoheit dem Grossherzog von Baden genehmigten Operationsplane behandelt.

II. Alle Werke, welche auf dem rechten und linken Ufer des Rheines angelegt werden, sollen unschädlich für das gegenüber liegende Ufer sein. In Fällen, in welchen dies aber nicht möglich sein sollte, wäre zu untersuchen, auf welcher Seite bei Anlegung oder Unterlassung eines Werkes der grösste Nachtheil entstehen würde und sonach zu bestimmen sein, ob ein projektirtes Werk angelegt werden soll oder nicht.

III. Für den Rhein können zweierlei Rektifikationsplane entworfen werden, welche bestehen

1. in einem vollkommenen Rektifikationsplan, nach welchem dem Rhein ein ungetheiltes, in sanften, der Natur anpassenden Bögen oder auch theilweise und da, wo es thunlich, in gerader Linie fortziehendes Bett angewiesen wird;

2. in einem unvollkommenen Rektifikationsplan, nach welchem für den Rhein eine mittlere Direktionslinie zu entwerfen und derselbe in allen solchen Fällen, in welchen er zu grosse Ausschweifungen nach dem linken oder rechten Ufer macht, in solche durch Durchschnitte oder auch durch Verschlussung der Neben-Arme zurückzuweisen ist.

Durch hydraulische, hydrotechnische und ökonomische Untersuchungen soll bestimmt werden, in welchen Gegenden und Bezirken die eine oder die andere Art der Rektifikation den Vorzug verdienen möchte.

IV. Kein Strom oder Fluss, also auch nicht der Rhein, hat mehr als ein Flussbett nöthig, oder, welches einerlei ist, kein Strom oder Fluss hat in der Regel mehrere Arme nöthig.

Es sollen daher — wenn nicht besondere Verhältnisse das Gegentheil verlangen — alle Stromarme des Rheines, welche ausserhalb der Rektifikationslinie liegen oder welche die Rektifikationslinie unter einem zu schiefen Winkel schneiden und die daher dem Rhein zu günstige Gelegenheit zur Abweichung von einer vorgeschriebenen Bahn geben, nach und nach geschlossen und zur Verlandung gebracht werden.

V. Die Richtung der Rheindämme und ihre Entfernung von der angenommenen mittleren Direktionslinie des Rheines sind nach der angenommenen Rektifikationsart, der grössten Wassermasse, welche der Rhein von Distanz zu Distanz abzuführen hat, und dem Gefälle, sowie ferner nach den für den Rheinbau erforderlichen Fashinewaldungen zu bestimmen.

VI. Die jährlich erforderlichen Anlagen werden von den beiderseitigen Ingenieur's mit dem gemeinschaftlich angenommenen Operationsplan und den Veränderungen des Rheines übereinstimmend entworfen und wechselseitig geprüft.

VII. Die Rektifikationslinie des Rheines wird als die Eigenthums-Grenze zwischen Frankreich und Baden, der Thalweg aber als die Hoheitsgrenze angenommen.“

Diese Vorschläge im Einzelnen näher erörternd,

wies Tulla nach, wesshalb die seitherige Bauweise zu einem günstigen Erfolge unmöglich führen konnte und dass nur auf dem von ihm vorgeschlagenen Weg nachhaltig wirksame Abhilfe zu erreichen sei. Die Meinung, „dass es vielleicht vortheilhafter für den Staat sein möchte, dem Rhein freies Spiel zu lassen und statt jährlich grosse Summen auf den Rheinbau zu verwenden, solche zur Entschädigung derjenigen zu verwenden, welche durch den Strom Schaden gelitten haben“, wird widerlegt und betont, dass diese Schäden ganz ungeheuren Umfang annehmen würden, dass insbesondere ohne Abwehr der Angriffe des Stromes auch keine Eindeichung auf die Dauer bestehen könnte, so dass der Verzicht auf den Kampf gegen die Ausschreitungen des Stromes dem Aufgeben der Kultur in einem grossen Theil der Rheinniederung gleichkäme und namentlich auch zu weiteren Verlegungen von Ortschaften führen müsste.

Eingehend bespricht er sodann die vorgeschlagenen Regulierungsmethoden und die gegen dieselben von mehreren Seiten erhobenen Bedenken oder in Aussicht stehenden Einsprachen, die er Punkt für Punkt als unbegründet oder doch als übertrieben darstellt.

Der Vortrag schliesst mit der näheren Bezeichnung derjenigen Vorarbeiten — Aufnahme von Stromkarten, Längen- und Querprofilen, Messungen der Wassermengen, vergleichende Berechnungen über Bauaufwand und Betrag des Nutzens und dergl. — welche „zur Entwerfung einer Rheinrektifikation und Beurtheilung derselben in hydrotechnischer, ökonomischer und merkantilischer Hinsicht unentbehrlich“ seien.

#### Verhandlungen mit Frankreich 1812—1814.

Tulla hatte seine Abhandlung zum Zwecke der Mittheilung an den Magistrat du Rhin auch in französischer Sprache abgefasst. Indess hielt man es, wenn schon die darin gemachten Vorschläge bei der Grossherzoglichen Regierung in der Sache selbst volle Zustimmung fanden und namentlich auch von dem „Rheinunterhandlungskommissär“ Freiherrn von Baden mit dem lebhaftesten Beifalle begrüsst worden waren, doch noch nicht für angezeigt, Frankreich gegenüber sofort mit der Idee einer Rheinkorrektion in ihrem ganzen Umfange hervorzutreten, indem man besorgte, dadurch eine gewisse Empfindlichkeit bei den Behörden des mächtigen Nachbarstaates hervorzurufen. Es erschien vielmehr durch Klugheit geboten, die nächsten Vorschläge auf das Dringendste und durch die vorangegangenen Verhandlungen schon Vorbereitete zu beschränken.

Inzwischen hatte sich der Grossherzoglich hessische Hofkammerrath und Ober-Rheinbauinspektor Kröncke aus Darmstadt in Karlsruhe eingefunden, um sich mit Tulla, mit dem er schon seit 1802 in lebhaftem schriftlichem Meinungs-austausch gestanden hatte, über die Rheinkorrektionsfrage zu besprechen und über das Frankreich gegenüber zu beobachtende Verhalten zu verständigen. Die Ansichten der beiden hervorragenden Tech-

niker trafen in allen wesentlichen Punkten zusammen und voll und ganz billigte Kröncke damals Tulla's Vorschläge, insbesondere auch bezüglich der Beseitigung der schlimmsten Stromkrümmen zwischen der Ausmündung der Murg und Oppenheim.

In einem ausführlichen Gutachten behandelt Tulla nun das Projekt der Rheinkorrektion zunächst in der Strecke von Kehl bis gegen Dettenheim mit ziffermässigem Nachweis von Kostenaufwand und Nutzen des Unternehmens, und behufs Anbahnung von Unterhandlungen mit Frankreich über die gemeinschaftliche Ausführung desselben trat Tulla nunmehr auch mit dem französischen Divisionsinspektor Six in Mainz in persönliches Benehmen.

Wie sehr es begründet war, wenn Baden damals mit dem den Oberrhein von Basel bis unterhalb Mannheim umfassenden Korrektionsprojekt noch zurückhielt, erhellt aus Tulla's Bericht über seine Zusammenkunft mit Six im November 1812, denn Letzterer hatte u. A. geäußert, dass es in Paris unangenehm auffallen müsste, wenn die dort hin gelangenden Korrektionspläne immer von einem fremden Ingenieur entworfen seien. Six wünschte deshalb, dass Tulla in die dem Magistrat du Rhin mitzuteilenden Pläne das vorgeschlagene Projekt nicht einzeichne, letzteres aber gleichzeitig an Six absende, damit dieser in die von dem Magistrat du Rhin nach Paris vorzulegenden Pläne das Projekt eintrage. Tulla besass Selbstverläugnung genug, auf dieses Ansinnen im Interesse der Sache einzugehen.

Unterdess waren wegen einzelner besonders dringender Massnahmen die Verhandlungen zwischen den Badischen und Französischen Kommissären und Ingenieuren fortgesetzt worden. Frankreich beabsichtigte zum Schutze des schwer bedrohten Ortes Wörth einen Durchstich in der Gemarkung Knielingen auszuführen; das wollte badischer Seits nur gegen die Einwilligung Frankreichs in eine zusammenhängende Korrektion, durch welche auch die badischen Orte Eggenstein und Schröck\*) aus der Gefahr befreit würden, zugestanden werden. Aehnliche Verhältnisse lagen an anderen Orten vor; so bei Greffern und bei Plittersdorf.

Am 14. Oktober 1812 kam es zu einer Uebereinkunft, in welcher die Grundlagen für eine gemeinschaftlich auszuführende Geradlegung des Rheines von Knielingen bis Schröck festgesetzt waren. Allein die Kriessunruhen verhinderten den Vollzug und erschwerten auch in den folgenden Jahren den Fortgang der Verhandlungen mit Frankreich, für die sich sonst günstigere Aussichten er-

\*) Jetzt Leopoldshafen.

öffnet hatten, indem Tulla's Vorschläge bei dem französischen Divisionsinspektor wie bei dem Präfekten in Strassburg, an welche nach Aufhebung des Magistrat du Rhin (1814) dessen Funktionen übergegangen waren, mehr und mehr Eingang gewonnen hatten.

Von den französischen Ingenieuren war übrigens im Jahr 1813 mit den Einleitungen zur Ausführung des Durchstiches bei Knielingen begonnen worden, wobei sie auf thätlichen Widerstand der Einwohner dieses Ortes stiessen. Die badische Gemeinde Knielingen hatte nämlich gegen den zu Gunsten des damals zu Frankreich gehörigen Ortes Wörth beabsichtigten Rheindurchstich energische Einsprache erhoben und als derselben auf Tulla's ausführlichen Nachweis der Grundlosigkeit der in Knielingen gehegten Befürchtungen keine Folge gegeben worden, die Ausführung mit Gewalt zu verhindern versucht. Der Maire von Wörth ward von Knielinger Einwohnern gröblich misshandelt und die französischen Ingenieure waren mehrfach bedroht worden. Nicht besser erging es dem badischen Ingenieur, welcher bei dem Versuch, den Durchstich bei Eggenstein, dessen Ausführung alsbald nach dem Uebergang der Alliierten über den Rhein im Jahre 1814 vereinbart worden war, abzustecken, von Bürgern der linksrheinischen Gemeinde Leimersheim festgenommen und übel behandelt worden ist.

**Die Einrichtung des badischen Flussbauwesens.** Während dieser Verhandlungen mit dem linksrheinischen Nachbarstaat war Tulla auch im Innern bemüht gewesen, das Bauwesen am Rhein und dessen grösseren Nebenflüssen auf bessere Wege zu bringen.

In der ehemaligen Markgrafschaft Baden, in der unter der weisen Regierung Karl Friedrichs dem Flussbau besondere Fürsorge zugewendet worden war, hatte seit 1779 eine „Rheindeichordnung“ bestanden, die hauptsächlich ausführliche Vorschriften über die Art der Herstellung der Schutzdämme und deren Unterhaltung enthielt. Die Dammarbeiten und die Beschaffung der Materialien geschah im Frohndweg; der übrige Aufwand wurde auf das Steuerkapital derjenigen Gemeinden oder Amtsbezirke umgelegt, deren Interessen durch die Bauten unmittelbar oder mittelbar gefördert wurden. In anderen, nachmals an Baden gefallenen Landestheilen wurden alle Frohndleistungen aus sogenannten Frohndkassen, der übrige Aufwand aber theils aus der allgemeinen Landeskosten-Kasse, theils aus einem Flussbaufond bestritten. In einigen Bezirken hatten die beteiligten Gemeinden sämtliche Kosten zu tragen.

Nach der Bildung des Grossherzogthums ergab sich bald das Bedürfniss einer gleichmässigen Regelung des Gegenstandes; sie erfolgte durch die Flussbau-Ordnung vom 10. Januar 1807.

Dadurch ward bestimmt, dass die Dämme in der Regel von denjenigen Gemeinden herzustellen und zu unterhalten sind, deren Gemarkungen an den Flussgrenzen und dass alle Dammbauten in der Frohnd geschehen müssen. Rückwärts liegende Gemeinden sollten

nur in Nothfällen beigezogen werden. Etwaige Geldausgaben waren von den Besitzern der zu schützenden Grundstücke zu bestreiten, wobei die grossen Zehndherren mit dem 20. Theil des Anschlags beizuziehen waren. Auch bei den Uferbauten waren alle Arbeiten, die keine besondere Fertigkeit verlangten, in der Frohnd zu leisten, doch war die Umwandlung in Geldleistung möglichst zu begünstigen und hierfür ein Tarif aufgestellt. Die baaren Ausgaben wurden aus der Rheinbaukasse bestritten, jedoch auf die beteiligten Gemeinden nach Massgabe des Nutzens umgelegt. Diese Umlage war nach gleichem Massstab auf die Güterbesitzer und die Grosszehndherren auszuschlagen.

Im gleichen Jahr trat Tulla mit dem Vorschlag auf, die Flussbau-Frohnden ganz abzuschaffen, indem er in einer Denkschrift nachzuweisen suchte, dass die durch die ungleiche Vertheilung der Frohndlast gesteigerte Abneigung gegen diese Leistungen Veranlassung sei, dass die Arbeiten nicht zur rechten Zeit und nicht ausreichend bewirkt werden, so dass den Angriffen des Flusses oft erst gewehrt werde, nachdem der Schaden schon grosse Ausdehnung angenommen und manche in der Frohnd ausgeführte Bauten schon bald wieder zerstört und so die Unterthanen mit Leistung nutzloser Arbeit geplagt werden. Erhebliches im Flussbau sei nur zu leisten, wenn die Arbeiten alle aus der Staatskasse bezahlt, die bei den Bauten interessirten Gemeinden aber ganz oder theilweise zum Kostenersatz angehalten werden.

Die Höhe des Aufwandes, den man aus der Umwandlung der Frohndleistungen in Geld erwartete, stund damals noch der Annahme von Tulla's Vorschlag entgegen. Indess ward 1810 ein Gesetzentwurf den Kreisdirektorien versuchsweise zum Vollzug hinausgegeben, worin bezüglich des Rheinbaues zwar die Frohndarbeit beibehalten, aber bestimmt wurde, dass alle baaren Auslagen von den Amtskassen des Kreises, in welchem dieselben unternommen werden, zu tragen sind, wobei die Kreisdirektion die Beitragsverhältnisse festzustellen hatte.

Der Gesetzentwurf trat als provisorische Flussbau-Ordnung in Vollzug und blieb in Kraft, bis endlich, auf wiederholte Vorstellungen Tulla's, durch Edikt vom 14. Mai 1816 die Flussbau-Frohnden — Nothfrohnden allein ausgenommen — aufgehoben und dafür durch Gesetz vom 24. Mai des gleichen Jahres ein Vorausbeitrag der beteiligten Gemeinden in Form eines Steuerzuschlages — das Flussbaugeld — eingeführt wurde.

Das Gesetz bestimmte, dass von allen Rheinorten, d. h. allen Orten, deren Gemarkung an den Rhein grenzt, oder in dem Ueberschwemmungsgebiet dieses Flusses liegt, für das Jahr 1816 zwei Kreuzer für 100 fl. Steuerkapital als Flussbaugeld erhoben werden. Ausgenommen hiervon blieben die Orte am Rhein entlang der Schweizer

Grenze. An den Seitenflüssen des Rheines, an welchen die Flussbauten durch den Staat erfolgten, betrug das Flussbaugeld nur 1 Kreuzer von 100 fl. Steuerkapital. Orte, welche am Rhein und an einem solchen Seitenfluss liegen, konnten nur zu dem Flussbaugeld der Rheinorte angehalten werden. Ausser diesem Flussbaugeld hatten die Orte, zu deren Schutz gegen Ueberschwemmung neue Dämme gebaut oder alte wieder hergestellt wurden, die Hälfte der entstehenden Kosten zu tragen. Wo mehrere Gemarkungen beteiligt waren, sollten die Kosten nach Verhältniss des Nutzens theilt, dann aber nach dem ganzen Gemeindesteuerkapital umgelegt werden. Der Beitrag durfte aber in einem Jahr 4 Kreuzer von 100 fl. Steuerkapital nicht übersteigen und war entsprechenden Falls auf mehrere Jahre zu vertheilen. Das Flussbaugeld, wie auch der Dammbaubeitrag wurden mit den übrigen Staatssteuern erhoben.

Im Jahr 1820 ward das Flussbaugeld für die Rheinorte von 2 auf 4, für die Orte an den Nebenflüssen von 1 auf 2 Kreuzer für die Jahre 1820 und 1821 erhöht und an diesem Betrag ist in den nun folgenden Staatsbudgets festgehalten worden.

Während Tulla's Bemühungen um Abschaffung der Flussbaufrohnden war es ihm auch gelungen, mit seinen Anträgen auf Organisation eines badischen Ingenieurcorps durchzudringen.

Schon 1813 waren eine grössere Anzahl von technischen Bezirksbehörden errichtet und für die technische Oberleitung eine „Artistische Kommission“ gebildet worden. Im Jahr 1816 wurde die Wasser- und Strassenbau-Verwaltung, die bis dahin zu dem Ressort des Ministeriums des Innern gehörte, dem Finanzministerium unterstellt und die Artistische Kommission erhielt den Namen „Direktion des Wasser- und Strassenbaues“. Tulla war seit 1813 Chef dieses Verwaltungszweiges. Im Jahr 1819 ging das Wasser- und Strassenbau-Wesen wieder an das Ministerium des Innern über und die Direktion des Wasser- und Strassenbaues ward integrierender Theil dieses Ministeriums. Bei den Kreisdirektorien waren Kreisoberingenieure als technische Referenten bestellt und die Wasser- und Strassenbau-Inspektionen waren den Kreisdirektorien unterstellt, bis nach mehrfachen organisatorischen Aenderungen 1823 die gesammte Wasser- und Strassenbau-Verwaltung unter der dem Ministerium des Innern unterstellten Ober-Wasser und Strassenbau-Direktion centralisirt und dieser Behörde die obere Aufsicht und Leitung aller aus allgemeinen Mitteln zu erstellenden Wasser- und Strassenbauten, sowie auch die damit in Verbindung stehende Verwaltung und Verrechnung übertragen wurde.

Die Wasser- und Strassenbau-Inspektionen, deren Bezirke an den Rhein grenzten, waren mit der unmittelbaren Bauleitung bei den Arbeiten am Rhein betraut.

**Verhandlungen mit Bayern bis zum ersten Vertragsabschluss 1817.** Nach dem zweiten Pariser Friedensschluss war es der österreichische Administrator des Lauterkreises, mit welchem Baden die mit Frankreich begonnenen Verhandlungen fortsetzte,

— wie bei der damaligen politischen Lage begreiflich — ohne Erfolg.

Mittlerweile hatten sich aber die Zustände am Rhein bei Wörth, Eggenstein und Schröck in höchstem Grad verschlimmert und die in den denkwürdigen wasserreichen Jahren 1816 und 1817 eingetretenen Zerstörungen und Ueberschwemmungen in der Rheinniederung die Nothwendigkeit der gründlichen Abhilfe allzukur bewiesen. Jetzt sollten aber auch, nachdem die linksseitige Rheinpfalz an die Krone Bayern gekommen war, die von Baden seit einer langen Reihe von Jahren verfolgten Bestrebungen zu dem ersehnten Ziel gelangen.

Die Königlich Bayerische Regierung erkannte sogleich das Bedürfniss entschiedenen Eingreifens am Rhein an; die Vorarbeiten für die noch mit Frankreich verabredeten Durchstiche wurden alsbald wieder aufgenommen, nun aber in der Ausdehnung von Neuburg bis zu dem 1813 wegen vielfacher und lange dauernder Ueberschwemmungen und beständiger Wassergefahr von den Einwohnern verlassenem Ort Dettenheim; und am 26. April 1817 ward von Oberstlieutenant Tulla und dem K. Bayerischen Oberbaurath Bürgel namens ihrer Regierungen eine Uebereinkunft über die Geradleitung des Rheines durch eine Reihe von Durchstichen in der gedachten Stromstrecke abgeschlossen. — Anlage I. —

Baden hatte hienach die Durchstiche in den bayerischen Gemarkungen Neuburg, Pforz, Wörth und Neupfotz, Bayern jene in den badischen Gemarkungen Daxlanden und Knielingen auszuführen. Eine gegenseitige Ausgleichung der Kosten sollte nicht stattfinden; dagegen war die Grundentschädigung für das neue Strombett von demjenigen Staate zu besorgen und zu bestreiten, unter dessen Landeshoheit die betreffenden Grundstücke lagen. Ausdrücklich verpflichteten sich die vertragsschliessenden Regierungen zur künftigen Erhaltung des neu zu schaffenden Zustandes.

Ferner ward festgesetzt, dass der Thalweg des neu zu bildenden Strombettes die Grenze der beiden Staatsgebiete von dem Zeitpunkt an bestimmt, wenn der neue Lauf bei jedem Wasserstand von der Schifffahrt würde benutzt werden können.

Zu dieser Uebereinkunft wurden unterm 4./8. Juli 1818 ein Zusatzartikel bezüglich der Eigenthumsverhältnisse der durch die Durchstiche abgeschnittenen Flusskrümmen und unterm 16. Juni 1819 einige Ausführungsbestimmungen über die bei neuen Dammanlagen entlang der Durchstiche einzuhaltende Breite der Fluthvorländer vereinbart. — Anlage II. und III. —

Die Uebereinkunft vom 26. April 1817 ward alsbald in Vollzug gesetzt, nicht ohne dass auch jetzt noch einzelne Gemeinden sich zu widersetzen

suchten. Insbesondere waren es wieder die Einwohner der Gemeinde Knielingen, die sich zu ernsthaften Gewaltthätigkeiten gegen das Baupersonal hinreissen liessen, was schliesslich im September 1817 die Belegung des Ortes mit militärischer Exekution zur Folge hatte. Zu den Arbeiten selbst mussten Soldaten beurlaubt werden, weil sich die Einwohner von Knielingen nicht beteiligen wollten.

Der Neuburger, der Pforzer, der Knielinger und der Neupfotzer Durchstich wurden noch im Jahr 1817, der Wörther 1818 und der Daxlander 1819 ausgeführt.

#### Rheingrenz-Verhältnisse gegen Frankreich.

Nachdem durch die Pariser Friedensschlüsse von 1814 und 1815 der Antheil Frankreichs am Rhein wieder auf das elsässische Ufer eingeschränkt worden, waren es in den folgenden Jahren die Arbeiten zur Feststellung der Rheingrenze, die den fortgesetzten Bemühungen für die Durchführung der planmässigen Stromkorrektur den Boden ebneten und an welche sich nun auch die weiteren Verhandlungen hierüber anlehnten.

Nach dem Westphälischen Frieden bildete der Thalweg des Rheines entlang Elsass die Grenze zwischen Deutschland und Frankreich. Neben dieser beständig veränderlichen Hoheitsgrenze waren aber bezüglich der Eigenthumsverhältnisse der beiderseitigen Rheingemeinden die festen Banngrenzen beibehalten worden. Häufige Grenzstreitigkeiten führten zu einer in den Jahren 1770 bis 1780 durchgeführten Berichtigung und Festlegung des polygonalen Zuges der Banngrenzen, nach dem Namen des Französischen Kommissärs die Noblat'sche Grenze genannt.

Durch den Frieden von Lüneville vom 9. Februar 1801 wurde der Thalweg des Rheines von Hüningen bis in die Niederlande als Grenze sowohl der Landeshoheit, als auch zugleich des Eigenthums zwischen den deutschen Uferstaaten und Frankreich erklärt, und der Reichsdeputations-Hauptschluss vom 23. November 1802 räumte jedem Uferstaat das Recht ein, das in seinem Hoheitsgebiet liegende Eigenthum jenseitiger Gemeinden und Korporationen für sich in Besitz zu nehmen. Da aber die durch den Westphälischen Frieden bestätigten festen Banngrenzen entlang Elsass fast überall über den Rhein, und zwar oft weit in das Festland herüber und hinüber zogen und da der Thalweg des Rheines fortwährenden Veränderungen unterworfen war, so musste der Vollzug der obengenannten Bestimmung zu Verwicklungen der schwierigsten Art führen und bei der damaligen Uebermacht Frankreichs

gegenüber den rechtsufrigen kleinen Staaten die diesseitigen Gemeinden in Verlust bringen.

Frankreich schritt alsbald zur Einverleibung des linksrheinischen Eigenthumes der rechtsufrigen Gemeinden als Staatsdomäne, während der Kurfürst Karl Friedrich von Baden in hochherziger Weise darauf bedacht war, seine in Verlust gekommenen Rheingemeinden aus dem von französischen Gemeinden ihm zugefallenen Gelände zu entschädigen. Manche, so namentlich die durch den Lüneviller Frieden von Oesterreich an den Herzog von Modena abgetretenen Gemeinden im Breisgau und in der Ortenau verloren viele Güter an Frankreich; 1806 an Baden gefallen, wurden sie zwar theilweise wieder entschädigt, doch blieben, als nach jahrelangen Bemühungen (1810) die Entschädigungsverhandlungen abgeschlossen wurden, die badischen Gemeinden noch bedeutend im Verlust. Dazu kam noch, dass die meisten Gemeinden die ihnen zugetheilten Güter und Inseln, weil sie weit entfernt lagen, veräußern mussten. Größere Landflächen waren hauptsächlich gegenüber Rheinau und gegenüber Neuburg an Baden gefallen. Die Rheinauer Güter wurden vertheilt an die Gemeinden Efringen, Istein, Blansingen, Kleinkems, Schliengen, Altenheim und Iffezheim, die Neuburger Güter an die Gemeinden Haltingen, Märkt, Diersheim, Scherzheim, Lichtenau, Helmlingen, Muckenschopf, Grauelsbaum, Greffern und Iffezheim.

Der frühere Besitzstand fast aller Rheingemeinden war vollständig verändert und die Sachlage insbesondere auch für die Durchführung einer Stromkorrektur sehr ungünstig geworden.

Diese überaus misslichen Verhältnisse wurden nun durch die Pariser Friedensschlüsse beseitigt, welche die zur Zeit des Lüneviller Friedens bestandenen Besitz- und Eigenthumsverhältnisse der badischen und der französischen Rheingemeinden wenigstens theilweise, nämlich so weit es sich um die Inselgelände handelte, wieder herstellten.

In Artikel 2 des Pariser Friedens-Vertrages vom 20. November 1815 ward bestimmt:

„Der Thalweg des Rheines bildet die Grenze zwischen Frankreich und den deutschen Staaten, allein das Eigenthum der Inseln, wie dasselbe in Folge einer neuen Untersuchung über den Lauf dieses Stromes festgesetzt werden wird, bleibt unveränderlich, welche Aenderungen auch dieser Lauf mit der Zeit erleiden mag. Es werden binnen einer Frist von drei Monaten durch die beiderseitigen Staaten Kommissäre ernannt werden, um die Untersuchung vorzunehmen.“

Die in Folge dessen gebildeten beiderseitigen Rheingrenzberichtigungs-Kommissionen\*) begannen jedoch ihre Thätigkeit erst im Jahre 1817. Sofort befassten sie sich auch mit der Verbesserung der

\*) Badischer Seits: Der Minister des Inneren Freiherr von Berkheim, Direktor Tulla und Hauptmann Scheffel.

Zustände des Stromes, indem gleich bei dem ersten Zusammentritt der Kommissionen als Grundsatz aufgestellt wurde, „dass für den Rheinbau ein gemeinsamer Plan zu entwerfen sei, um den Rhein in einer Weise einzuengen, dass damit der seither unzweckmässig und theils nutzlos bestrittene Aufwand für Schutzarbeiten umgangen, die Ueberschwemmungen verhütet, die Schifffahrt erleichtert und der Versumpfung des angrenzenden Geländes vorgebeugt werde —“, und in einer folgenden Verhandlung verabredet wurde, „mit allem Nachdrucke darauf zu wirken, dass keine Rheinbauten von einem Staate ausgeführt würden, welche dem anderen zum Nachtheil gereichen“; und wenn Frankreich — 1818 — nun ausdrücklich anerkannte, „dass die Rektifikation des Rheines für beide Uferstaaten nützlich sei“, so war dies schon ein Erfolg der Rheingrenzverhandlungen. Das weitere Vorgehen in der Sache sollte jedoch von dem Ergebniss eines Versuches durch Ausführung zweier Probendurchstiche abhängig gemacht werden.

Nach langwierigen Erörterungen darüber, wo diese Durchstiche auszuführen und wie dabei zu verfahren sei, einigte man sich im Jahr 1821 dahin, dass eine zusammenhängende Korrektionsstrecke bei Kehl und ein Durchstich bei Plittersdorf auf gemeinschaftliche Kosten hergestellt werden sollten.

Mit den Arbeiten bei Kehl ward alsbald begonnen; sie nahmen anfänglich erwünschten Fortgang, erlitten dann aber, theils wegen Mangels an Geldmitteln, theils wegen neuerlicher heftiger Angriffe gegen die Idee der vollständigen Rheinkorrektur mehrfache Unterbrechungen, so dass sich die Fertigstellung bis zum Jahr 1825 verzögerte. Der Durchstich bei Plittersdorf kam damals nicht zur Ausführung.

Tulla's Denkschriften von 1822 und 1825. — Erste Erfolge. — Die Einwendungen gegen das Rheinkorrektionsunternehmen giengen im Wesentlichen dahin, dass die dauernde Einbettung des Rheines in einen einzigen Stromlauf von gestreckter Richtung unmöglich gelingen könne, dass selbst im Falle des Gelingens das Unternehmen das Land Baden finanziell ruiniren müsste, sodann auch, dass die unteren Rheingegenden durch die Geradeleitung des Stromes in Schaden kämen, der Eisgang gefährlicher und die Schifffahrt erschwert würde.

Das Misstrauen gegen das Rheinkorrektionsprojekt und dessen Verurtheilung fand sich in höheren Beamtenkreisen sowohl wie unter den Mitgliedern der Kammer der Landstände, aber auch bei Ingenieuren in und ausserhalb Badens.\*)

\*) Um die gleiche Zeit war in den Kammerverhandlungen in Hessen das von Kröncke warm empfohlene Projekt eines grossen

Aber- und abermals setzte Tulla in schriftlichen Ausführungen die absolute Nothwendigkeit, die Durchführbarkeit und den Nutzen der Rheinkorrektion auseinander und widerlegte die dagegen erhobenen Einwendungen. Im Jahr 1822 ward eine solche eingehende Abhandlung im Druck vervielfältigt und an die Mitglieder der Landstände vertheilt, und 1825 liess Tulla eine zweite grössere Denkschrift: „Ueber die Rektifikation des Rheines von seinem Austritt aus der Schweiz bis zu seinem Eintritt in das Grossherzogthum Hessen“ veröffentlichen. Der Gegenstand war darin sowohl in technischer als in wirthschaftlicher Hinsicht auf das Erschöpfendste behandelt.

War schon durch diese vortrefflichen Darstellungen eine günstige Stimmung für das Korrektionsunternehmen bewirkt worden, so konnten Angesichts des raschen Gelingens der 1817 begonnenen Rheindurchstiche und des deutlich zu Tag getretenen Erfolges derselben die seither gegen die Ausführbarkeit und den Nutzen des Unternehmens erhobenen Zweifel nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Der Knielinger Durchstich hatte den Thalweg schon in dem auf die Ausgrabung folgenden Jahr aufgenommen; dann folgten 1821 der Neuburger und der Wörther, 1822 der Daxlander, 1824 der Pforzer Durchstich, während sich die Ausbildung des Neupfotzer Durchstiches wegen ungünstiger Verhältnisse bis zum Jahr 1828 verzögerte.

Nur der Wirkung dieser Durchstiche war es zu danken, dass bei der 1824er Hochfluth, die im Gebiet des Oberrheines überall, namentlich aber zwischen Murg und Neckar mit verheerender Gewalt aufgetreten war, die ehemals häufig überschwemmte Rheinniederung zwischen Neuburgweier und Knielingen verschont geblieben ist. Der Rhein blieb hier noch bedeutend unter dem höchsten Stand von 1817 und man schätzte die durch die neuen Durchstiche erzielte Mindererhebung des Hochwasserspiegels auf etwa 1,5 m. Nachtheilige Wirkungen unterhalb der Durchstiche wurden nicht wahrgenommen. Begreiflich, dass jetzt auch die Rheinanwohner selbst in der Beseitigung der Stromkrümmen ein wirksames Schutzmittel erkannten und dessen Durchführung in grösserer Ausdehnung anstrebten.

**Vertrag mit Bayern von 1825.** Schon bei dem Austausch der Ratifikationen der Uebereinkunft von 1817 hatte Baden die Geneigtheit und den Wunsch ausgesprochen, über die Fortsetzung der Rheinkorrektion von Dettenheim bis Mannheim mit Bayern in Vertragsverhandlungen einzutreten. Dies geschah nunmehr. Tulla fand bei dem damaligen Rheinbaureferenten der Bayerischen Regierung der Pfalz, Regierungsrath Wiebeking\*),

Rheindurchstiches bei Erfelden, — Durchstich am Geyer — Gegenstand erregter Debatten.

\*) Der Sohn des in der technischen Literatur jener Zeit hervorragend bekannten älteren Wiebeking.

vollen Beifall seiner Ideen und bestes Entgegenkommen; und unschwer verständigten sich die beiden Ingenieure über einen Korrektionsplan, auf Grund dessen schon in dem auf die Hochwasserkatastrophe von 1824 folgenden Jahr ein weiterer Vertrag zwischen den Regierungen der beiden Uferstaaten zu Stande kam.

Die Uebereinkunft vom 14. November 1825 — Anlage IV — umfasst die ganze Stromstrecke von der Ausmündung des Neupfotzer Durchstiches bis zu der Einmündung des Frankenthaler Kanales; 16 Durchstiche sollten, und zwar 9 auf badischem Gebiet von Bayern und 6 auf bayerischem Gebiet von Baden, ausgeführt werden, im Wesentlichen unter denselben Bedingungen, wie sie in den vorangegangenen Vereinbarungen festgesetzt waren.

Durch einen bei Altrip vorgesehenen Durchstich wäre dieses Dorf vom linken auf das rechte Ufer gekommen; die hierwegen der Krone Bayern von Baden zu leistende Entschädigung war besonderen Verhandlungen vorbehalten.

Für die Aushebung der Durchstiche war ein Zeitraum von 6 Jahren — 1825 bis 1832 — in Aussicht genommen, und zwar sollten dieselben in folgender Reihenfolge ausgeführt, bezw. in Angriff genommen werden:

In den Jahren:

1825—1826	{	1. der Schröcker Durchstich,
		2. der Linkenheimer Durchstich,
		3. die Rheinsheimer Durchstiche No. 1 u. 2,
		4. der Angelhofer Durchstich,
1826—1827	{	5. „ Friesenheimer Durchstich,
		6. „ Germersheimer „
		7. „ Otterstadter „
1827—1828	{	8. „ Leimersheimer „
		9. „ Mechtersheimer „
		10. „ Ketscher „
		11. „ Rheinhauser „
1828—1829	{	12. „ Altrip „
		13. „ Dettenheimer „
		14. „ Speyerer „
1830	{	15. „ Neckarauer „

Mit dem Abschluss dieser Uebereinkunft schien die Durchführung des Tulla'schen Projektes nach fast zwanzigjährigen Anstrengungen wenigstens für den badisch-bayerischen Stromlauf gesichert.

Zum Vollzug des Vertrages ward beiderseits energisch vorgegangen; gegen Ende 1826 waren die Durchstiche bei Linkenheim und bei Rheinsheim fertig ausgehoben, die Ausgrabungen für den Angelhofer und den Friesenheimer Durchstich schon weit vorgeschritten, die Grabarbeit für den Germersheimer Durchstich bereits versteigert und für die Durchstiche bei Otterstadt, Leimersheim, Mechtersheim, Ketsch und Rheinhausen die erforderlichen Vorbereitungen, insbesondere die Erwerbung des Geländes im Gang, als sich unerwartete Schwierig-

keiten dem weiteren Vollzug entgegenstellten, wodurch zunächst der rasche Fortgang der Arbeiten gehemmt wurde und schliesslich die Aufhebung der Uebereinkunft von 1825 herbeigeführt werden sollte.

**Die Einsprachen von Preussen und Niederland gegen die Fortsetzung der Rheinrektifikation.** Tulla's letztgedachte Abhandlung über das Rhein-korrektionsprojekt war in einem Moment erschienen, in dem in Folge der Hochwasserereignisse vom Oktober 1824 die Stimmung unter den Rhein-anwohnern in hohem Mass erregt war. Aehnlich wie dies in der jüngsten Zeit, nach den Hochfluthen vom Winter 1882/83, der Fall, ward im Publikum und in der Presse die Frage der Verbesserungen der Stromverhältnisse lebhaft erörtert. Während die Einen in der Durchstechung der grossen Stromkrümmen das einzige wirksame Rettungsmittel gegen die Angriffe des Stromes und gegen schädliche Ueberschwemmungen sahen, glaubten die Anderen, hauptsächlich die Anwohner der unterhalb der angestrebten Geradeleitungen gelegenen Stromstrecken, in den Durchstichen eine grosse Gefahr erkennen zu müssen.

Mit dieser Tagesfrage befasste sich eingehender die von einem damals in Mannheim wohnenden Niederländer, Freiherr van der Wijck, erschienene Schrift: „Der Mittelrhein und Mannheim in hydro-technischer Hinsicht.“

Sie ist im Wesentlichen als eine Entgegnung auf Tulla's Denkschrift aufzufassen. Unumwunden und mit dem Ausdruck aufrichtiger Verehrung erkennt der Verfasser Tulla's grosse Verdienste und die Gründlichkeit seiner Arbeiten an. „Hier sind nicht,“ sagt van der Wijck in der Einleitung zu seiner Schrift, „riesenhafte Projekte mit anmassender Rhetorik\*) vorgetragen. Hier werden die Mittel, welche zur wesentlichen Verbesserung dienen können, anspruchslos in Berechnung gezogen und dargestellt. Um dieses wissenschaftlich zu behandeln, wird der vergangene Zustand des Rheinstromes von Schaffhausen bis Mainz, insofern solches zum Zweck dienen kann und soweit die Geschichte reicht, durchgegangen. Jede merkwürdige Veränderung wird angegeben und der neu eintretende Zustand mit dem früheren verglichen, die Vortheile und Nachtheile gegen einander gestellt; endlich — nach einer Reihe von Schlüssen, die auf gediegene Wissenschaft, Erfahrung und Lokal-kennntniss gegründet sind — die nothwendige Rektifikation des Rheinstromes, insofern dieselbe das Baden'sche Gebiet berührt, auf eine anziehende und — was mehr ist — überzeugende Art vorgetragen. Das ist nicht die Rektifikation eines Wiebeking\*\*), die sich nicht darum

\*) Anspielung auf grossartige, den Niederrhein und die Ijssel betreffende Projekte des Königlich Niederländischen Generallieutenant Krayenhoff, die damals Aufsehen erregten.

\*\*) Der Verfasser hat dabei Korrektionsprojekte des älteren Wiebeking für den Niederrhein im Auge.

bekümmert, wohin die Fluthen, deren Schnelligkeit er vermehrt, sich hinwälzen, und sich begnügt, einen Punkt zu befreien, unbesorgt über das Schicksal der tiefer liegenden — blos von der Höhe den Niederländern zurufend: Ihr müsst Eure Dämme erhöhen! Alle Gründe, welche Zweifel gegen die vorgetragenen Vorschläge erregen können, werden nach und nach geprüft und grösstentheils widerlegt. Die tiefer liegenden Bewohner des Rheinuferes werden hierbei nicht vergessen; ein Beweis, dass man gegen sie schonende Gesinnungen hat und dass man sie nicht ohne Noth mit einer grösseren Wassermasse bedrohen will, als ihr Flussbett nach berechneter Wahrscheinlichkeit aufnehmen und abführen kann. Hier ist die wahrhaft patriotische Tendenz, dem Regenten und den Unterthanen im Kreise der angewiesenen Wirksamkeit nützlich zu sein, sichtbar.“ Gleichwohl neigt sich van der Wijck im Verlauf seiner Ausführungen auf die Seite von Tulla's Gegnern. Auch er ist der Meinung, dass die Geradeleitung des Rheines als ein verfehltes Unternehmen bezeichnet werden müsste, weil der gekrümmte Lauf der Flüsse und Ströme einem Naturgesetz entspreche. Man solle nur die ausgearteten Krümmungen mittelst Durchstichen abschneiden, wie ja auch der Strom solche Krümmungen schliesslich von selbst durchbreche. Eine vollständige Rektifikation des Rheingegenden zu grossem Nachtheil gereichen, hauptsächlich desshalb, weil dadurch das gleichzeitige Zusammentreffen der Hochfluthen des Rheines mit jenen der Seitenflüsse, Neckar, Main u. s. w. befördert werde. In Folge dessen würden die Hochwasser von Mannheim bis zum Bingerloch, woselbst die vergrösserte Fluthwelle sich stauen müsste, um 6 bis 8 Fuss höher ansteigen, als seither; im Gebirg werde die Strömung verstärkt und es sei nicht unwahrscheinlich, dass dadurch der Lurleyfelsen unterwühlt werde und in den Rhein stürze; weiter abwärts würden die Eisgänge gefährlicher und so drohten den Rheinanwohnern am Mittel- und Unter-rhein aus der Verwirklichung von Tulla's Projekt überall grosse Gefahren. Andererseits gibt van der Wyk aber zu, dass die Ausführung von Rheindurchstichen entlang der Badischen Grenze und in Rheinhessen nothwendig sei, doch solle dies nur auf Grund eines einheitlichen Projektes von der Schweizergrenze bis Bingen geschehen.

Augenscheinlich aus guter Absicht entstanden, aber vielfach unklar, war van der Wijcks Schrift so recht geeignet, die Ansichten unter den Rhein-anwohnern zu verwirren und Beunruhigung hervorzurufen.

Kurz hernach erschien eine Schrift des Oberbaudirektors Kröncke über den Durchstich am Geyer, dessen Nothwendigkeit jetzt hauptsächlich mit dem Hinweis auf die der hessischen Rheinniederung durch die Geradeleitungen des Stromes im badischen und bayerischen Gebiet drohende Gefahr begründet wurde, wodurch nun aber bei den Anwohnern der unterhalb Erfelden gelegenen Stromstrecken — in der Gegend von Oppenheim, Mainz und im Rheingau — dieselben Befürchtungen genährt wurden. In drastischer Weise schilderten Mainzer Tagesblätter das

unsägliche Elend, das durch die Rektifikationen des Oberrheines und den Durchstich am Geyer über das Rheingau heraufbeschworen würde, und weit verbreitet war nun die Beunruhigung unter den Anwohnern des Mittelrheines; ja selbst am Unterrhein und in den Niederlanden machte sie sich hier und da geltend, so dass nun auch die Regierungen der Uferstaaten sich mit dem Gegenstand zu befassen für angezeigt fanden.

Im Grossherzogthum Hessen zwar erlangte die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit der Durchstechung der Stromkrümme bei Erfelden das Uebergewicht über die Besorgnisse bezüglich der unterhalbgelegenen Gebietstheile; nach langwierigen Verhandlungen ward die Ausführung des Durchstiches am Geyer beschlossen und in's Werk gesetzt.

In Preussen war die Königliche Oberbaudeputation mit dem Studium der Frage über die Wirkung der badisch-bayerischen und der hessischen Rheindurchstiche auf die preussische Rheinstrecke beschäftigt und die Königlich Niederländische Regierung liess durch einige Ingenieure den Oberrhein bereisen und sich über die von Baden und Bayern ausgeführten und noch beabsichtigten Arbeiten berichten. In Nassau scheint man die Sachlage weniger bedenklich angesehen zu haben; zum mindesten nahm die Herzogliche Regierung eine abwartende Stellung ein.

Im Dezember 1826 liess die Preussische Regierung durch ihren Gesandten am Grossherzoglichen Hof in Karlsruhe eine Note übergeben, in welcher gegen die Fortsetzung der Rheinrektifikations-Arbeiten Einsprache erhoben ward. Dieselbe stützte sich zunächst auf das gleichzeitig mitgetheilte Gutachten der Oberbaudeputation in Berlin, das zu dem Schluss gelangt war, „dass die Ausführung des zwischen der K. Bayerischen und der Gr. Badischen Regierung verabredeten Planes einen höchst nachtheiligen Einfluss auf die Schifffahrt, geradezu aber einen verderblichen für das preussische, zwischen Felsen eingeschlossene Rheinthal haben würde“. Bei solcher Sachlage sei es Pflicht der K. Preussischen Regierung, dahin zu wirken, dass alle Massregeln, welche auf Ausführung des Planes abzielen, noch ausgesetzt bleiben, und darauf anzutragen, „dass erst im Wege gemeinschaftlicher Kommission von Sachverständigen festgestellt werde, welche Modifikationen der Plan erhalten müsse, um jene nachtheiligen Folgen abzuwenden.“

Die Berechtigung dieses Verlangens, ist in der Note bemerkt, sei schon durch die Wiener Kongressakte gegeben, durch welche die Benützung des Rheines für die Handelsschifffahrt der willkürlichen Ausübung der

Hoheit der einzelnen Regierungen entzogen sei. Keine der Regierungen dürfe Arbeiten vornehmen lassen, welche die Schifffahrt benachtheiligen und damit die konventionsmässigen Rechte der übrigen Uferstaaten verletzen. Nicht minder lasse sich ein Rechtsgrund für die Einsprache gegen das einseitige Vorgehen der Badischen und der Bayerischen Regierung aus der Naturbeschaffenheit des Stromes und aus dem dadurch bedingten Wesen des gemeinschaftlichen Besitzes desselben ableiten. Uferschutzarbeiten seien selbstredend jedem Staat gestattet; etwas anderes sei es, die Strombahn zu verlegen, eine Massregel, deren Wirkung sich nicht mehr auf die Stromstrecke, wo sie vorgenommen wird, beschränke. Desshalb sei jedenfalls zu untersuchen, ob die fraglichen Arbeiten sich in den Grenzen der erlaubten Vertheidigung gegen den Strom halten oder nicht und ob nicht durch andere, für die anstossenden Länder unschädliche Mittel derselbe Zweck erreicht werden könne. Jeder Strom von seinem Ursprung bis zu seiner Mündung sei ein Ganzes. So wie ihn die Natur geschaffen, gehöre er allen Staaten an, deren Gebiet er durchläuft. Jede künstliche Veränderung in der Naturbeschaffenheit, welche ihre Wirkungen über die Grenzen des eigenen Staates ausdehnt, sei auch eine Veränderung an dem Besitz desjenigen Staates, worin sich jene Wirkung kundgibt, und könne bei einem hieraus entstehenden Nachtheil nur als eine Störung seines Besitzes, als eine Verletzung seines Rechtes gelten. In dieser Lage würde sich die Preussische Regierung befinden, wenn zur wirklichen Ausführung der Durchstiche am Oberrhein geschritten würde.

Eine Note ähnlichen Inhaltes war gleichzeitig von dem K. Preussischen Gesandten in München übergeben worden, ebenfalls unter Mittheilung des erwähnten Gutachtens.

In diesem letzteren war von vornherein betont, dass eine zuverlässige Beurtheilung, welche Wirkung die badisch-bayerischen Durchstiche auf den preussischen Rhein äussern würden, überhaupt schwierig und ohne gewisse hydrometrische Vorarbeiten nicht möglich sei. So viel aber sei gewiss, dass, die Ausführung jener Durchstiche vorausgesetzt, das Wasser im preussischen Rhein schneller ankomme, höher anschwellen und mehr Kies bringen würde, als vorher. Dies ergebe sich schon aus der Absicht der Rektifikation, die eben darin bestehe, das Wasser schneller fortzuschaffen. Die höhere Anschwellung im preussischen Rhein sei hauptsächlich auch deshalb vorzusehen, weil in Folge der Rektifikation die Hochfluth des Rheines mit jener der Seitenflüsse zeitlich zusammentreffen würde, was bis dahin nicht der Fall gewesen sein solle. Die Zufuhr an Kies und Sand nach dem Mittel- und Unterrhein würde sich namentlich in der ersten Zeit, bis der Oberrhein sein neues Bett ausgebildet haben werde, sehr bedeutend steigern. Sie würde aber auch, und zwar nachhaltig in dem Fall eintreten, wenn man die Durchstiche auf volle normale Strombreite ausgraben würde, indem dennoch Uferabbrüche entstehen müssten, denn es sei einfach nicht möglich, einem Strom, ohne die Ufer mit unerschwinglichen Kosten zu befestigen, ein neues Bett anzuweisen. Dass aber durch diese ohne alle

weiteren Untersuchungen klar liegenden Folgen der badisch-bayerischen Rheinrektifikation in den Rheingegenden in Preussen, selbst wenn die Höheranschwellung des Stromes aller Wahrscheinlichkeit entgegen nur einige Fuss betrage, die schlimmsten Zustände hervorrufen müssten, stehe ausser Zweifel. Namentlich in dem 16 Meilen langen, theilweise zwischen Felsen eingeschlossenen engen Rheinthal zwischen Bingen und Bonn würden die zahlreichen Städte und Dörfer in die grösste Gefahr kommen, die Chausseen und Leinpfade allzuhäufig unbenutzbar werden. Unterhalb Bonn bis zur Holländischen Grenze werde zwar die höhere Anschwellung des Rheines geringer sein, dafür aber bei der niedrigen Lage des Landes der Schaden um so grösser. Hier werde der vom Oberrhein hergeführte Sand liegen bleiben, die Schiffbarkeit des Stromes beeinträchtigen, die nicht eingedeichten Gelände überdecken und die Gefahr der Eisstopfungen vermehren. Wenn man in Hessen und in Nassau von den oberen Durchstichen nichts fürchte, so beweise das für die Unschädlichkeit derselben für Preussen nichts, denn dort habe man es in der Gewalt, die Durchstiche fortzusetzen. In Preussen allein könne dies nicht geschehen; hier wie in Niederland müsste man den Schaden tragen, ohne zu dessen Abwehr etwas thun zu können. Die badisch-bayerische Rheinrektifikation stelle sich, nach der Ueberzeugung der Oberbaudeputation, überhaupt als ein verfehltes Unternehmen dar, das auch den dortigen Rheingegenden nur Nachtheil bringen werde, „indem man der Natur Gewalt anzuthun trachte und also im günstigsten Fall gar nicht reussiren, oder wenn die Durchstiche gelingen, das Uferland ausdörren, neuen Abbruch der Ufer veranlassen und statt durch Regulirung des Stromes und durch Verbesserung und Erhöhung der Deiche und durch Entwässerung und Bewässerung an Ertrag gewinnen, vielmehr verlieren würde.“\*)

In der Beantwortung der Preussischen Note, wie in den weiter folgenden Verhandlungen ward Seitens der Gr. Badischen Regierung im Einvernehmen und in Uebereinstimmung mit jener von Bayern nicht bestritten, dass die Interessen der Anwohner des Mittel- und Unterrheines bei der Beurtheilung der von Baden und Bayern in der Uebereinkunft vom Jahr 1825 beschlossenen Rheinkorrektion alle nur mögliche Rücksicht verdienen und dass die Einsprache der K. Preussischen Regierung gegen die Fortsetzung des begonnenen Unternehmens berechtigt erschiene, sofern nur deren Voraussetzungen begründet wären. Letzteres ward aber ganz entschieden in Abrede gestellt und in eingehendem Gutachten der obersten technischen Behörden von Baden und Bayern nachgewiesen, dass die von der K. Oberbaudeputation in Berlin behaupteten Nachtheile und Gefahren überall nicht zu besorgen oder doch weit übertrieben seien.

\*) Das Gutachten ist unterzeichnet von Eytelwein, Rothe, Günther.

Bestritten ward, dass die Durchstechung von Stromkrümmen der Natur des Stromes zuwider sei; durchbreche der Strom doch schliesslich von selbst seine Krümmungen, dann aber unter Umständen und mit Folgen, die auch für die unteren Stromstrecken schlimmer seien, als wenn dieser Vorgang in geregelter Weise durch Kunst erfolge.\*) Insbesondere werde in letzterem Fall den dem Durchbruch der Landzunge vorangehenden, Kies und Sand stromabwärts liefernden Uferabbrüchen ein Ziel gesetzt und die Bildung neuer Krümmungen verhütet. Die künstlichen Durchstiche seien auch keineswegs eine Neuerung in dem Gebrauch der Hoheitsrechte zum Schutz gegen Verwüstungen des Wassers. Die Geschichte des Rheinbaues kenne der Beispiele solcher Unternehmungen genug, welche noch niemals eine Einsprache der am unteren Stromtheil gelegenen Staaten hervorgerufen habe. Dass jetzt gegen die Rheindurchstiche aus so weiter Ferne eine Einrede gemacht werden könne, hätten die Regierungen von Baden und Bayern nicht ahnen können, nachdem sie ebensowenig als die Französische Regierung die bekannten unter den gleichen völkerrechtlichen Gesichtspunkt fallenden Flusskorrekturen im Rheingebiet der Schweiz zu beanstanden sich nicht berechtigt hielten. Der grösste Nachdruck ward aber darauf gelegt, dass die Rheinrektifikation als eine zwingende Nothwendigkeit erscheine zur Abhilfe eines wachsenden und neuerdings auf's höchste gesteigerten Nothstandes der zahlreichen Bewohner einer einstens blühenden Gegend und zur Sicherstellung einer Stromniederung von über 6 Quadratmeilen mit 6 Städten, 57 Dörfern und mehreren grossen Meierhöfen, die ohne solche Hilfe theilweise dem gänzlichen Untergang hätten verfallen müssen. Unter solchen Umständen hätten die Regierungen den dringenden Bitten der Gemeinden Gehör schenken und jene Massregel zur Durchführung bringen müssen, die als ein erprobtes Rettungsmittel von bleibendem Erfolg sich darstellte. Dieses Mittel könne aber allein nur in der Rektifikation des Stromlaufes bestehen, wie die gründlichsten Untersuchungen, die reiflichsten Erwägungen und Vergleichen verschiedener, im langen Lauf der Jahre aufgestellten Vorschläge und Projekte erwiesen haben. Dass in Folge der Geradeleitung und dadurch bedingten Abkürzung des Obertheines der Zufluss des Wassers nach dem Mittelrhein beschleunigt werde, ward nicht bestritten, wohl aber, dass hierin eine ernste Gefahr für jene Stromgegenden liege. Denn die höchsten Wasserstände würden immer durch das Zusammentreffen der Hochfluth des Rheines mit jenen der grösseren Zuflüsse bedingt und dass in diesem Verhältniss eine Verschlimmerung zu besorgen sei, dafür fehle jeder Anhalt. Die Eisbildung werde durch die Geradeleitung des Stromes namhaft gemindert und darin liege ein Vortheil, der auch den unteren Stromstrecken zu gut komme. Ebenso verhalte es sich mit den Uferabbrüchen, die seither viel Kies und Sand nach dem Mittelrhein geliefert haben, im rektifizirten

\*) In solcher Weise ist 1801 die grosse Stromkrümme bei Lampertheim durchgebrochen; und der Zustand, der sich in der Folge ausbildete, war so wenig befriedigend, dass man sich in den 1870er Jahren entschliessen musste, neben dem natürlichen Durchbruch doch noch einen Durchstich auszuführen.

Strom aber nicht mehr eintreten werden. Diejenigen Sand- und Kiesmassen aber, welche bei der Ausbildung der Durchstiche abgeschwemmt werden, sollten und würden sicherlich in die abgeschnittenen Stromkrümmen eingeleitet werden und hier zur Ruhe gelangen. Ja, die zur Verlandung bestimmten Altrheine könnten weit mehr Treib- und Sinkstoffe aufnehmen, als aus den Durchstichen abgeschwemmt werden, so dass die Zufuhr an solchen Stoffen nach dem Mittel- und Unterrhein geradezu gemindert werde. Zudem sei das Gefäll des Rheines noch innerhalb des Bereiches des badisch-bayerischen Stromlaufes so schwach und schwächer, als im preussischen Unterrhein, woraus folge, dass Kies und Sand vom Oberrhein gar nicht bis dorthin gelangen könnten. Aus all' dem ergebe sich, dass auch der Schifffahrt ein Nachtheil nicht drohe; für diese werde die Abkürzung des Stromlaufes vielmehr willkommen sein. Die Strömung in den Durchstichen werde nur Anfangs beschleunigt, nachher aber nur wenig grösser sein als im gekrümmten Lauf und jedenfalls kleiner als im preussischen Rhein. Dem Zweifel aber gegen das Gelingen des Unternehmens stehe die Thatsache des Gelingens und des vorzüglichen Erfolges der auf Grund des Vertrages von 1817 zwischen Neuburg und Dettenheim ausgeführten Rheindurchschnitte, sowie ähnlicher Arbeiten in der Schweiz entgegen. Alle in dem Gutachten der preussischen Oberbaudeputation vorgeschlagenen Mittel seien längst reiflich erwogen worden und sie sollten auch theilweise Anwendung finden; jedoch in der Hauptsache könne nur eine durchgreifende Massregel, wie die Rheinrektifikation helfen. Diese gehe in dem natürlichen Spielraumgebiet des Rheines in einem äusserst fruchtbaren Thal vor sich, welches allerwärts vom Gebirg reichlich mit Wasser versorgt werde, so dass es nur darauf ankomme, dasselbe zweckmässig zu benutzen. Von Ausdörrung der Rheinebene könne keine Rede sein. Der vorgeschlagenen Ent- und Bewässerung müsse aber die Senkung des Wasserspiegels des Rheines vorangehen. Ebenso sei die Erhöhung und Verstärkung der Schutzdeiche vergeblich, so lange deren Bestand durch die Ausschweifungen des Stromes immerfort bedroht sei und Eisstopfungen in den Krümmungen die Deiche zum Durchbruch bringen. Auch am Mittelrhein könne manches zum besseren Schutz der Anwohner gegen Ueberschwemmungen geschehen; Felsensprengungen im Binger Loch und an anderen Stellen, Erhöhung der Leinpfade und Uferstrassen, Eindeichung der Ortschaften u. dgl., — und es stehe nichts entgegen, in ähnlicher Weise zu verfahren, wie am Oberrhein.

In der badisch-bayerischen Rheinrektifikation habe man eine durch die höchste Noth gebotene, nach den gründlichsten Erwägungen als das einzig wirksame Rettungsmittel erfundene Massregel vor sich, während es sich andererseits bezüglich der Wirkungen auf den Mittel- und Unterrhein nur um Muthmassungen, die auf unvollkommener Kenntniss der Verhältnisse am Oberrhein beruhen, um Möglichkeit oder höchstens Wahrscheinlichkeit von Nachtheilen handle, die sich bei näherem Studium der Sache als nicht sehr erheblich erweisen würden und denen auch wieder durch geeignete Massnahmen begegnet werden könnte.

Baden und Bayern konnten deshalb die von Preussen verlangte Einstellung der Arbeiten und Prüfung des Unternehmens durch eine Kommission nicht durch die Sachlage geboten erachten, wohl aber richteten sie an die Preussische Regierung die Einladung, nach dem Vorgang von Niederland durch Sachverständige von den Arbeiten am Oberrhein, den Plänen und dergl. Einsicht nehmen zu lassen, und sie hofften, dass dadurch die erhobenen Bedenken zerstreut würden.

Tulla war damals — 1827 — schwer erkrankt; gleichwohl wirkte er bei der Beantwortung der Preussischen Note noch mit. Bevor aber im folgenden Jahr der von Preussen entsandte Kommissär am Oberrhein eingetroffen war, hatte sich über dem geistigen Schöpfer des Rheinkorrektionswerkes das Grab geschlossen.\*) Sein Tod liess zumal in dieser für das Unternehmen der Rheinrektifikation schwierigen Zeit eine empfindliche Lücke. Zum Vortheil der Sache zeigten sich nun aber insbesondere die bayerischen leitenden Ingenieure entschlossen, an Tulla's Ideen und an der Durchführung des gemeinschaftlich beschlossenen Unternehmens festzuhalten.

Im Sommer 1828 traf der von Preussen abgeordnete Geheime Oberbaurath Bauer von Düsseldorf am Oberrhein ein.

Begleitet von den badischen und bayerischen Baubeamten bereiste er den Rhein von Strassburg bis zur hessischen Grenze, besichtigte insbesondere die schon ausgebildete Rheinrektifikation zwischen Neuburg und Dettenheim, sowie die neu ausgegrabenen und bereits eröffneten Durchstiche bei Linkenheim, Leimersheim, Germersheim, Rheinsheim und Angelhof und den noch in Ausführung begriffenen Friesenheimer Durchstich und nahm von allen Plänen und Berechnungen Kenntniss. Die von Baden auszuführenden Arbeiten waren wegen Erschöpfung der budgetmässigen Mittel theils eingestellt, theils nur schwach in Betrieb.

Bauer gewann die Ueberzeugung, dass aus den schon ausgeführten Durchstichen dem Mittel- und Unterrhein in der That eine Gefahr nicht drohe; wohl aber

\*) Er starb in Paris, wo er sich einer Operation unterzogen hatte. Für sein Grab auf dem Montmartrefriedhof wird von der Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues Sorge getragen. — Zur Ehre seines Andenkens liess Markgraf Max von Baden in Maxau „dem Gründer der Rheinkorrektion“ ein Denkmal errichten; und nachdem das Korrektionswerk in der Hauptsache durchgeführt war, ist aus Geldern, die grossentheils aus freiwilligen Spenden der Rheingemeinden geflossen waren, ein Tulla-Thurm auf dem Breisacher Schlossberg erbaut und 1874 in Anwesenheit Sr. Kgl. Hoheit des Grossherzogs Friedrich dem Andenken des Mannes gewidmet worden, der sich nicht allein um die Rheinkorrektion, sondern überhaupt um das gesammte Fluss- und Strassenbauwesen in Baden die grössten Verdienste erworben hat. Auch ausserhalb Badens, namentlich in der Schweiz, war Tulla's Rath oft begehrt und hoch geschätzt gewesen.

sei dies der Fall, wenn weitere Durchstiche in Angriff genommen würden. Die Fortsetzung der Rektifikation sei auch hauptsächlich um desswillen zu verhindern, weil dann Hessen genöthigt werde, in gleicher Weise vorzugehen. Baden habe übrigens schon mit Rücksicht auf Mannheim Anlass genug, von weiteren Durchstichen abzustehen.

Auf Grund des Bauer'schen Gutachtens bestand die Preussische Regierung, nunmehr auch unter Hinweis auf die Nachteile, durch welche die Bundesfestung Mainz bedroht werde, auf der völligen Unterlassung aller ferneren Durchstiche solange, bis hierwegen ein gemeinsames Einverständniss erzielt sei. Das gleiche Verlangen ward jezt — Oktober 1829 — auch in einer Note der Niederländischen Regierung gestellt.

Inzwischen war bei der Badischen und der Bayerischen Regierung erwogen worden, ob und in wie weit ohne Schaden für den Zweck des Unternehmens von einzelnen der in der Uebereinkunft von 1825 vorgesehenen Durchstichen Umgang genommen werden könnte. Anlass zu diesen Erörterungen hatten ausser der Einsprache von Preussen auch Befürchtungen unter den Einwohnern von Speyer und Mannheim wegen der unmittelbar oberhalb dieser Städte projektierten Durchstiche gegeben. Dazu zeigte sich die Abtrennung des Dorfes Altrip von der bayerischen Hoheit im Vollzug schwieriger, als man sich beim Abschluss der Konvention von 1825 gedacht hatte. Endlich erschien auch eine Ermässigung des Kostenaufwandes wünschenswerth, der namentlich für die Durchstiche bei Speyer und Neckarau, weil dieselben werthvolle Güter durchschnitten, eine nicht vorhergesehene Höhe angenommen hätte. Eine im September 1829 von den beiderseitigen leitenden Ingenieuren abgeschlossene Uebereinkunft, wonach die Durchstiche bei Dettenheim und bei Speyer ganz aufgegeben, jene bei Altrip und Neckarau auf die ferne Zukunft verschoben und somit von den in der Uebereinkunft von 1825 vorgesehenen, seither noch nicht ausgehobenen Durchstichen nur noch jene bei Mechttersheim und Rheinhausen im Interesse der Gegend von Germersheim—Philippsburg und jene bei Otterstadt und Ketsch im Interesse von Speyer und Umgebung ausgeführt werden sollten, fand weder die Genehmigung von Bayern, noch befriedigte sie die Preussische Regierung.

Auf das wiederholte Verlangen der letzteren giengen Bayern und Baden nunmehr darauf ein, dass der Gegenstand in einer Kommission von Sachverständigen berathen werde.

Am 1. November 1830 traten die Kommissäre

von Preussen, Bayern, Baden und Hessen in Speyer zusammen. Nassau liess sich nicht, Niederland durch den Preussischen Kommissär vertreten. Zunächst ward die badisch-bayerische Rheinstrecke gemeinsam bereist und das Ergebniss der dabei vorgenommenen Ausmessungen und sonstigen Erhebungen in einem ausführlichen Protokoll niedergelegt. Sodann wurden umfangreiche Berechnungen aus den Wasserstands-Aufzeichnungen angestellt und nun erst ward in die mündlichen Verhandlungen eingetreten. Allein die zehnte Sitzung gieng vorüber, ohne dass man nur einen Schritt vorwärts gekommen wäre. Nunmehr ward schriftliches Verfahren eingeleitet, doch ohne besseren Erfolg; Theorien wurden Theorien, Berechnungen Berechnungen entgegengesetzt und nach mehr als sechswöchentlicher Tagung wurden die Verhandlungen geschlossen, ohne dass auch nur über einen wesentlichen Punkt eine Vereinigung der Ansichten erzielt worden war.

Inzwischen hatte die während der Verhandlungen mit Preussen eingetretene Verzögerung im Vollzug des Vertrages von 1825 in der betheiligten Bevölkerung, insbesondere in Rheinbayern ernste Misstimmung erregt, die in der Versammlung der Bayerischen Reichsstände im Jahr 1831 durch die Abgeordneten der Rheinpfalz in Vorwürfen gegen die Regierung zum Ausdruck kam. Die Stände schlossen sich den dringenden Anträgen wegen Fortsetzung der Rheinrektifikation an und giengen soweit, der Regierung für diesen Zweck unbedingten und unbeschränkten Kredit zu bewilligen. Noch während dieser Ständeversammlung ward aber von Preussen, im Januar 1832, neuerdings das Ansinnen gestellt, die Arbeiten ruhen zu lassen. Man sei in Berlin beschäftigt, einen Plan „zur gemeinschaftlichen Vertheidigung gegen die Einwirkung der Stromänderungen“ auszuarbeiten, dessen Vollendung abzuwarten sei.

Als aber die Mittheilung dieses Planes unterblieb, hielt es die K. Bayerische Regierung, gedrängt durch die Rheinanwohner, für geboten, in der Sache wieder vorzugehen. Leo von Klenze, der seit 1830 an die Spitze der obersten Baubehörde in Bayern berufen worden war, ward nach Karlsruhe entsendet und hier kam es zum Abschluss einer neuen

**Uebereinkunft mit Bayern von 1832** „über die Vollendung der Arbeiten, welche an den zur Rektifikation des Rheinlaufes zwischen Neuburg und Frankenthal in Gemässheit der Konvention vom 14. November 1825 begonnenen Durchstichen und zur unumgänglich nöthigen Verbindung derselben

mit der noch bestehenden alten Richtung des Rheines erfordert werden“, — Anlage V.

Im Eingang dieser Uebereinkunft sind als Anlass derselben die Einsprachen von Preussen und Niederland und die Absicht angeführt, jeden thunlichen Beweis voller Berücksichtigung der, wenn auch unerwiesenen und durch keine Erfahrungen bestätigten, Befürchtungen zu geben, welche die Nachbar- und Uferstaaten des unterwärtigen Rheingebietes gegen die vollkommene Geradleitung des Rheines entlang der badisch-bayerischen Grenze erhoben haben.

Die Uebereinkunft von 1825 ward als aufgehoben erklärt. Die noch in Arbeit befindlichen Durchstiche sollten fertiggestellt werden und im Uebrigen nur noch das geschehen, was zur angemessenen Verbindung derselben mit dem bestehenden Stromlauf erforderlich sei. Zu diesem Zweck waren noch Durchstiche bei Mechtersheim, Rheinhausen, Otterstadt und Ketsch mit möglichstster Beschleunigung auszuführen. (Artikel 5, 7 und 8).

Sollten — ward weiter bestimmt — wider Erwarten auch gegen diese Herstellungen Einsprachen erhoben werden, so verbinden sich die beiden kontrahierenden Staaten zur gemeinschaftlichen gründlichen Widerlegung derselben und Bayern insbesondere zur Vertretung des gemeinschaftlichen Interesses und der Rechte in dieser Beziehung (Art. 6).

Die übrigen Vollzugsbestimmungen entsprachen den früheren Feststellungen, nur ward für die Gegend zwischen Mechtersheim und Speyer ein grösserer Fluthraum zwischen den Dämmen vereinbart. Die Uebereinkunft erhielt im Oktober 1832 die Genehmigung der Regierungen.

In Preussen war man durch diese Aenderung des Planes von 1825, womit die damals beabsichtigte Geradlegung des Stromlaufes bedeutend eingeschränkt wurde, noch nicht befriedigt, weil immer noch einige neue Durchstiche gemacht werden sollten. Auch von Hessen ward gegen die neue Uebereinkunft Einsprache erhoben. Noch bis zum Jahr 1834 zogen sich die Verhandlungen zwischen Preussen und Bayern hin. Sie fanden theilweise in Berlin statt, wohin sich Leo von Klenze begeben hatte. Zu einer Ausgleichung der Ansichten kam es auch jetzt nicht. Thatsächlich liessen aber Preussen und Hessen ihren Widerspruch gegen den Vollzug der Uebereinkunft von 1832 schliesslich fallen und die Annahme ist berechtigt, dass die Befürchtungen, welche jene Einsprachen hervorgerufen hatten, geschwunden waren, indem nachmals gegen die mit Frankreich vereinbarte Rheinrektifikation — nur die badisch-bayerischen Durchstiche waren Gegenstand der Verhandlungen gewesen — eine Beanstandung von den unteren Rheinuferstaaten nicht erhoben worden ist.

Der Otterstadter und Ketscher Durchstich wurden

schon im Frühjahr 1833, der Mechtersheimer 1837 und der Rheinhauser 1842 zur Ausführung gebracht.

Von den in der Uebereinkunft von 1825 weiter vorgesehenen Durchstichen war jener bei Schröck unnöthig geworden, weil der Rhein sich von selbst in die gestreckte Strombahn einbettete, und der Dettenheimer Durchstich war durch eine Regulirung des Laufes ersetzt worden.

**Verhandlungen mit Frankreich bis zum Abschluss des Rheingrenzvertrages vom 5. April 1840.** Während so am badisch-bayerischen Rhein eine lebhafte Bauthätigkeit herrschte und das Korrekionsprojekt wenigstens in der Hauptsache zur Durchführung gelangte, hatte die 1817 eingesetzte Rheingrenzberichtigungs-Kommission ihre mühevollen Arbeit fortgesetzt.

Zunächst war festzustellen gewesen, welche Flächen überhaupt Gegenstand der Entscheidung sein konnten, denn die Gelände, welche von den Bestimmungen des Lüneviller Friedens betroffen waren, erstreckten sich vielfach auch auf das Festland, während in den Pariser Friedensschlüssen nur von dem Eigenthum der Rheininseln die Rede ist. Die Bestimmung aber, welches Gelände als Inseln anzusehen und demgemäss der Rückgabe unterworfen sei, unterlag schon erheblichen Schwierigkeiten. Die Kommission hatte sich hierwegen über Grundsätze zu einigen und hiernach, unter Annahme einer bestimmten Wasserstandshöhe, zunächst die Grenzen des Strombettes, d. i. hier der breiten, durch Wasser, Kiesgründe, Inseln, Giessen und verlandete Stromarme gebildeten Fläche, als welche der Rhein sich darstellte, zu ermitteln, um nunmehr die Rechte der beiderseitigen Gemeinden an der zwischen diesen Grenzen eingeschlossenen Fläche zu ordnen. Die ganze Fläche war nach dem Besitzstand zur Zeit des Lüneviller Friedens unter die Ufergemeinden zu vertheilen und jeder Gemeinde das Eigenthum an den Rheininseln zuzuscheiden, soweit dieselben innerhalb ihrer bestimmten und unveränderlichen Bann Grenzen zu liegen kamen. Zu dem Ende musste für jede einzelne Insel untersucht werden, im Besitz welcher Gemeinde dieselbe zur Zeit des Lüneviller Friedens gewesen war; es waren die Eigenthumsrechte bezüglich solcher Inseln klar zu stellen und zu regeln, deren Besitzstand nicht erwiesen werden konnte oder schon vor jenem Friedensschluss streitig gewesen war, ferner solcher, die sich erst nachher gebildet hatten oder in der Zukunft sich noch bilden konnten. Endlich waren alle jene Inseln zwischen den Muttergemeinden des einen Ufers und ihren Filialen oder Annexen des anderen Ufers zu theilen, welche ungetheilt waren und deren Gemeinschaft in Folge des Lüneviller Friedens aufhören musste.

Weil aber seit 1801 durch das Spiel des Stromes viele Inseln verschwunden und neue entstanden waren, so war es unmöglich, in dem Besitzstand zur Zeit des Lüneviller Friedens überall die Grundlagen zur Feststellung des Eigenthumsrechtes an den gegenwärtigen und zukünftigen Inseln zu finden. Man schritt desshalb zur Aufnahme einer topographischen Karte des Rheingebietes auf Grund eines trigonometrischen Netzes, in

welche die Lage aller Grenzpunkte und mit Hilfe der noch vorhandenen Plane und Winkelprotokolle die Noblat'sche Grenze eingezeichnet wurde.

Nachdem so die Eigenthumsrechte festgestellt waren, lag es der Kommission ob, das Eigenthum abzugrenzen und die Grenzlinien auf dem Terrain und in den Karten sicher zu stellen.

Dabei überzeugte man sich bald, dass dies mit Beibehaltung der Noblat'schen Grenze praktisch nicht durchführbar war. Man sah sich genöthigt, die Noblat'schen, vielfach gebrochenen Grenzzüge in Verbindung mit den nach dem mittleren Wasserstand von der Kommission bestimmten Grenzen zu rektifiziren. Dadurch verminderte man die Zahl der einzelnen geraden Linien der Eigenthumsgrenzen, die bei Noblat 1280 betragen hatte, auf 120 und erreichte ferner, dass jede Linie, unabhängig von der anderen, mit dem Festland verbunden werden konnte. Selbstverständlich hatte man bei der Substituierung des mehrfach gebrochenen und gekrümmten Grenzzuges durch eine gerade Linie auf Ausgleichung der Flächen und deren Werth Bedacht genommen.

Jeder Eckpunkt der Grenze ward durch Linien, die man Transversallinien nannte, mit einem oder mehreren Kirchthürmen verbunden und trigonometrisch festgelegt. Alles, was nothwendig ist, um die Lage der Grenze jederzeit genau und leicht wieder herstellen zu können, wurde in einer geometrischen Tabelle und in ausführlichen Beschreibungen niedergelegt. Sodann begann man die Grenze mit ihren Hilfslinien durch ein System von Marken und Richtstätten auf dem Terrain herzustellen.

Während diese umfangreichen und schwierigen Arbeiten guten Fortgang nahmen, blieben die von Baden wiederholt versuchten Verständigungen wegen gemeinsamer Durchführung der Rheinkorrektion ziemlich erfolglos, und als im Jahr 1827 ein Staatsvertrag mit Frankreich wegen Berichtigung der Rheingrenze abgeschlossen wurde, war darin von einer Vereinbarung bezüglich der Rheinbauarbeiten keine Rede. Der Vollzug war diesem Grenzvertrag theilweise vorangegangen, andernteils aber enthielt der letztere Bestimmungen, die mit den seitherigen bei der Rheingrenzberichtigung eingehaltenen Grundsätzen und Zielen nicht im Einklang standen und deren Durchführung sich denn auch solche Schwierigkeiten entgegenstellten, dass die beiden Regierungen schon im Jahre 1833 beschlossen, von dem Vertrag abzugehen und eine neue Vereinbarung abzuschliessen.

Der mit dem Grenzvertrag vom Jahr 1827 begangene Missgriff hatte einen Stillstand der Arbeiten der Grenzberichtigungs-Kommission während 5 Jahren zur Folge gehabt. Diese Kommission, die seit 1824 ihren Sitz in Karlsruhe gehabt hatte, ward 1828 aufgehoben und ihre Geschäfte gingen an die badische Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues über. Eine besondere Kommission blieb nur für die Liquidation der Entschädigungen der Rheingemeinden bestehen, ein Geschäft,

das 1843 endlich zum Abschluss gelangte. Die Grenzberichtigungs-Arbeiten selbst waren aber nach Beseitigung der Verwicklungen, zu welchen der Vertrag von 1827 Anlass gegeben hatte, schon vorher zum Ziel gekommen.

Endlich am 5. April 1840 ward zu Karlsruhe der Rheingrenzvertrag zwischen Baden und Frankreich abgeschlossen. — Anlage VI.

Ein geschichtliches und beschreibendes Protokoll über das bei der Berichtigung der sogenannten Eigenthums- oder Banngrenze eingehaltene Verfahren und eine ausführliche geometrische Beschreibung derselben sind dem Vertrag beigelegt worden. Derselbe setzt zwischen Baden und Frankreich zwei Grenzlinien fest; die eine — Hoheitsgrenze — bestimmt sich durch den jeweiligen Thalweg, die andere — Eigenthums- oder Banngrenze — ist gebildet durch eine Reihe zusammenhängender, in ihrer Lage unveränderlicher Punkte. Die Lage des Thalweges und damit der Hoheitsgrenze war alljährlich durch eine Kommission festzustellen.

Von grösster Bedeutung waren die Bestimmungen des Artikels 19, wodurch, Dank der Bemühungen der beiderseitigen, mit der Leitung der Rheinbauten betrauten Oberingenieure\*), die seit drei Jahrzehnten mit Frankreich geführten Verhandlungen wegen gemeinsamen Vorgehens bei den Rheinbauarbeiten nun auch bezüglich des badisch-elsässischen Stromlaufes zu dem ersehnten Ziel gelangt waren. Der Grundsatz, dass künftig die Bauten an jedem Ufer des Rheines nur zum Zweck der Vertheidigung ausgeführt werden sollen, war nun in der Form einer vertragsmässigen Verbindlichkeit anerkannt und die Regierungen hatten sich weiter verpflichtet, die Rheinbauten auf solche Weise ausführen zu lassen, um nach und nach eine Regulirung des Stromlaufes zu bewirken. Die beiderseitigen Ingenieure sollten eine gemischte Kommission bilden, die bei alljährlichem Zusammentritte das Bauprogramm zu berathen hätte. Bei ihrem ersten Zusammentritt war ein allgemeines Projekt der Strombahn aufzustellen und die vertragschliessenden Regierungen verpflichteten sich, ausserhalb der verabredeten Baulinien keine Arbeiten vornehmen zu lassen, es sei denn, dass ausserordentliche Umstände schleunige Herstellung nöthig machen.

Sofort nach Abschluss des Vertrages beschäftigte man sich mit der Aufstellung des Korrekptionsprojektes. Eine Karte über den Lauf des Rheines von der Schweizer Grenze bis zur Lauter war schon 1828 im Massstab von 1:20000 in Lithographie hergestellt und 1838 nach dem veränderten Zustand neu bearbeitet worden. Nachdem sodann

\*) Von Baden: Sauerbeck, von Frankreich: Couturat.

die Grundlagen der beabsichtigten Stromregulierung reiflich erwogen und festgestellt und hiernach die Badischen Kommissäre mit bestimmter Instruktion versehen worden, fanden im Spätjahr 1841 die Konferenzen mit den Französischen Ingenieuren statt. Die Berathungen führten überall zur Einigung und das Ergebniss war ein in seinen Hauptbestandtheilen festgelegtes Regulierungsprojekt für die ganze badisch-französische Rheinstrecke. Das Projekt ward von den beiderseitigen Regierungen genehmigt und mit der Ausführung ohne Säumen begonnen. Es ist in der Folge ohne irgend erhebliche Abweichung zum Vollzug gekommen.

**Fortgang der Rheinbauarbeiten. — Erste Strombefahrung durch die technischen Kommissäre der Uferstaaten des schiffbaren Rheines 1849.** Wie in der badisch-bayerischen Stromstrecke nach Abschluss des Vertrages von 1832, so ward nach Abschluss des Grenzvertrages mit Frankreich nun auch entlang der Elsässischen Grenze eine lebhafte Bauhätigkeit entwickelt. Die gemeinschaftlichen Strombereisungen mit den sogenannten Thalwegserkennungen fanden regelmässig statt, ebenso die jährlichen Konferenzen der badischen und französischen Ingenieure. Das Einvernehmen war das denkbar beste und das Werk nahm erfreulichen Fortgang.

Am badisch-bayerischen Rhein war man in den 1840er Jahren in den meisten Durchstichen schon mit der Befestigung der normalen Ufer beschäftigt. Die Durchstiche hatten alle wenige Jahre nach ihrer Eröffnung den Thalweg und die Schifffahrt aufgenommen und waren in rascher Ausbildung begriffen. Nur zwei, der Angelhofer und der Friesenheimer Durchstich, wollten, besonders ungünstiger Verhältnisse halber, nicht gelingen. Hier mussten die Arbeiten fortgesetzt und nicht vorgesehene Hilfsmittel zur Gangbarmachung angewandt werden.

Neben diesen Bauarbeiten fanden die Abgrenzungen des Eigenthums entlang der Altrheine und die Verhandlungen wegen Uebergang der Hoheit der durch die Geradleitung entstandenen Inseln statt.

Im Jahre 1848 brachte die Centrankommission für die Rheinschifffahrt bei den Regierungen der Uferstaaten eine gemeinsame Untersuchung des Rheines von Basel bis zum Meer durch eine aus den leitenden Wasserbauingenieuren der einzelnen Staaten zusammengesetzte Kommission in Antrag. Die Regierungen waren einverstanden und die Strombefahrung gieng im Frühjahr 1849 vor sich. Ueber den Erfund derselben und die dabei gepflogenen Verhandlungen wurden ausführliche Protokolle aufgenommen.

Nachdem die Rheinbauarbeiten entlang der badisch-bayerischen Grenze vor und während ihrer

Ausführung Gegenstand der schroffsten Meinungsverschiedenheiten in technischer Hinsicht gewesen waren und nachdem inzwischen nach den gleichen Grundsätzen die durchgreifende Korrektur des Rheinlaufes entlang der badisch-französischen Grenze geplant, in Angriff genommen und in der Ausführung schon weit vorgerückt war, durfte man wohl begierig sein, wie sich die Ansichten nunmehr in der aus 7 Wasserbauingenieuren und 2 Rheinschifffahrtsinspektoren zusammengesetzten Stromuntersuchungskommission gestalten würden. Das Urtheil, das allerdings hauptsächlich nur die Verbesserung der Schiffbarkeit des Stromes im Auge hatte, war durchweg ein günstiges; die in Anwendung gebrachte Korrekturmethode ward „von sämmtlichen Mitgliedern der Kommission als den lokalen Verhältnissen entsprechend und als zweckmässig anerkannt“ und die Fortsetzung des Unternehmens geradezu beantragt.

Die Kommission habe sich, ist in dem bezüglichen Gutachten bemerkt, überzeugt, dass viele, bereits ausgebaute Strecken des Stromes in einem, ohne Vergleich besseren Zustand sich befinden, als jene, an welchen die projektirten Korrekturbauten entweder noch gar nicht oder nur theilweise zur Ausführung gebracht worden seien, und es werde auch von Seiten der Schiffer anerkannt, dass die Schiffbarkeit des Rheines unterhalb Strassburg sich wesentlich verbessert habe. Jetzt könnten schon Schlepsschiffe bis Strassburg passiren, während dies vor dem Beginn der Korrekturarbeiten unmöglich war. Namentlich sei auch durch Erfahrung vollständig bestätigt, dass die Geschwindigkeit des Stromes in den Geradleitungen für den Betrieb der Schifffahrt durchaus günstig sich gestalte.

Ueber die Frage, ob die am Oberrhein ausgeführten Durchstiche auf die unterhalb gelegenen Stromstrecken nicht doch einen nachtheiligen Einfluss äusseren, fanden auf Anregung des Niederländischen Kommissärs wiederholte Erörterungen statt. Der genannte Kommissär hielt einige nachtheilige Wirkung immerhin für wahrscheinlich und die Kommissäre von Hessen und Nassau stimmten zu. Von den übrigen Mitgliedern und damit von der Mehrheit der Kommission ward diese Ansicht aber bestritten, und der Preussische Kommissär, Geheimer Oberbaurath Hagen aus Berlin, damals schon eine Autorität ersten Ranges im Wasserbauwesen, erklärte, er sei bemüht gewesen, über die gedachte Frage ein sicheres Urtheil sich zu bilden; es sei ihm aber nicht gelungen, einen wahrnehmbaren Einfluss der Durchstiche hinsichtlich des schnelleren Zuflusses nach den unteren Stromtheilen zu bemerken. Auch hinsichtlich der befürchteten Vermehrung der Sandzuführung wollte Hagen nur die Bildung temporärer Sandablagerungen während der Ausbildung der Durchstiche zugeben.

Indem die Stromuntersuchungskommission ausdrücklich auch den Korrektionsplan für den badisch-bayerischen Rhein als zweckmässig anerkannte, erklärte sie es als wünschenswerth, dass auch diejenigen Stromstrecken, für welche ein solcher Korrektionsplan noch nicht adoptirt

war, nach denselben Grundsätzen behandelt würden. Als solche Strecken hob sie besonders hervor: den Rheinlauf von der Ausmündung des Rheinhauser Durchstiches bis gegen jenen beim Angelhof; doch hielt sie den früher projektirt gewesenen Durchstich oberhalb Speyer wenigstens im Interesse der Schifffahrt nicht für nothwendig, — ferner den Stromlauf zwischen der Ausmündung des Ketscher bis zum Eingang des Friesenheimer Durchstiches, hier ganz besonders die Stromkrümme bei Altrip, die mittelst Durchstechung der Landzunge beseitigt werden sollte, und endlich die Strecke von der Ausmündung des Friesenheimer Durchstiches bis zur Hessischen Grenze. Nicht minder ward als wünschenswerth bezeichnet, dass für beschleunigte Ausbildung des Angelhofer Durchstiches kräftigere Massregeln ergriffen würden.

Die Anträge auf weitere Ausdehnung der Korrektions hauptsächlich in jenen Stromstrecken, deren Rektifikation in dem Vertrag von 1825 vorgesehen, mit dem Vertrag von 1832 aber in Folge der Einsprachen der unteren Uferstaaten aufgegeben worden war, sowie überhaupt die Anerkennung des vormals als den unteren Rheingegenden und der Schifffahrt nachtheilig und in seinem Erfolg fragwürdig bekämpften Strombauwerkes sind um so beachtenswerther, als in der Kommission die Interessen der unmittelbar beteiligten Staaten nur durch drei, jene der unteren Rheinuferstaaten aber durch sechs Stimmen vertreten waren und der als Hydrotekt hochangesehene Preussische Kommissär die Verhandlungen als der von der Kommission gewählte Vorsitzende geleitet hat.

**Uebereinkunft mit Bayern vom 7. Mai 1857.** Veranlasst durch die Anträge der Strombefahrungskommission fanden nun weitere Verhandlungen zwischen den badischen und bayerischen leitenden Rheinbau-Ingenieuren wegen Regulirung der zwischen den Durchstichen abwärts Rheinhausen verbliebenen Stromkrümmen statt und schon 1851 ward hierüber ein Uebereinkommen entworfen. Allein die Badische Regierung erachtete die Inangriffnahme weiterer Korrekturen schon der Kosten wegen zur Zeit nicht für wünschenswerth und die Regelung der Sache auch nicht für dringend, zumal nachdem die bedeutenden Hochwasser zu Anfang der 1850er Jahre am badisch-bayerischen Rhein ohne Schaden verlaufen waren.

Je weiter aber die Ausbildung der Rheindurchstiche vorrückte, um so mehr machten sich die durch den Vertrag von 1832 gelassenen Lücken fühlbar, und von der Centralkommission für die Rheinschifffahrt ward insbesondere auf die Herstellung eines Durchstiches bei Altrip gedrungen. Die hiernach auf Antrag von Bayern wieder aufgenom-

menen Verhandlungen führten zu einer am 7. Mai 1857 zu Ludwigshafen in Form eines Protokolles abgeschlossenen Uebereinkunft über die Feststellung der Strombahn des Rheines von der Ausmündung des Rheinhauser Durchstiches bis zur Hessischen Grenze — Anlage VII. Die Vereinbarung erhielt die Genehmigung der beiden Regierungen.

Obschon die Begutachtung der Strombefahrungskommission von 1849 es nahe gelegt hatte, nunmehr wieder, wenn auch unter Verzicht auf den Speyerer Durchstich, auf den Standpunkt des Vertrages von 1825 zurückzukehren und wenigstens zwischen dem Ketscher und dem Friesenheimer Durchstich die damals projektirte Geradelegung wieder aufzunehmen, so hielten die Regierungen der Art einschneidende Korrekturen jetzt doch nicht mehr für geboten und nicht für angezeigt. Denn, wenn einerseits die seit 1825 ausgeführten Durchstiche den erwarteten Erfolg in vollem Masse gezeigt hatten, so war andererseits eben durch diesen Erfolg die Lage der Rheingemeinden schon so bedeutend gebessert worden, dass von einem zwingenden Nothstand, wie er seiner Zeit in erster Reihe zur Rechtfertigung der Geradelegungen des Stromes geltend gemacht worden war, jetzt nicht mehr die Rede sein konnte.

In dem 1857 vereinbarten Plan wurden demnach nur Regulirungen der unregelmässigen Stromstrecken mit Beibehaltung der Richtung ihres Laufes und nur bei Altrip noch ein Durchstich durch die dortige Landzunge und eine Korrektur durch die unterhalb gelegenen Inseln vorgesehen.

**Fortschritt der Arbeiten bis zur völligen Einleitung des Thalweges in die vereinbarte Strombahn.** Nach der Uebereinkunft von 1857 war die durch Regulirungswerke auszubildende Strombahn von der Schweizergrenze bei Basel bis zur Hessischen Grenze bei Lampertheim überall gemeinsam festgelegt und die Arbeiten nahmen nun raschen und gleichmässigen, selbst durch die Kriegsereignisse von 1870 bis 1871 nur kurz unterbrochenen Fortgang.

Bei den auf Veranlassung der Centralkommission für die Rheinschifffahrt durch Wasserbau-Ingenieure der Rheinuferstaaten wiederholten Strombefahrungen von 1861 und 1874 ward der günstige Erfolg der Rheinkorrektion entlang der Badischen Grenze und die unermüdliche Ausdauer, mit welcher die beteiligten Regierungen sich die Durchführung des grossartigen Werkes unter strenger Festhaltung an dem vereinbarten Plan mit Aufwendung namhafter Kosten hatten angelegen sein lassen, einstimmig anerkannt.

Wie schon 1855 für die badisch-französische Rheinstrecke geschehen, so ist 1862 eine den badischen Antheil an der Rheinkorrektion von der Schweizer- bis zur Hessischen Grenze behandelnde Denkschrift mit Nachweis des Aufwandes und des

Erfolges und letztmals 1872 eine solche Denkschrift für die badisch-elsässische Stromstrecke — jeweils im Anschluss an neu aufgenommene und im Druck vervielfältigte Stromkarten — den beiden Kammern der Badischen Landstände von der Grossherzoglichen Regierung vorgelegt worden.

Der Friesenheimer Durchstich, dessen Gangbarmachung grossen Schwierigkeiten unterlegen hatte, war 1862 endlich soweit ausgebildet, dass er für die Thal- und Bergschiffahrt eröffnet erklärt werden konnte. Wenige Jahre darauf wurde als Beginn der 1876 vollendeten, umfangreichen neuen Hafenanlagen in Mannheim der durch den genannten Durchstich entstandene Altrhein nahe seiner oberen Mündung abgeschlossen und nun die Mündung des Neckars in den neuen Rheinlauf verlegt. Die Mündungsstrecke des Neckars bis zur Mannheimer Kettenbrücke ist dadurch zu einem vorzüglichen, für die grössten Rheinschiffe benutzbaren Handelshafen und der Altrhein zu einem ausgedehnten, gegen Eis- und Hochwasser geschützten Flosshafen gemacht worden.

Die Regulirung des Rheinlaufes von der Ausmündung des Friesenheimer Durchstiches bis zur Hessischen Grenze war um die Mitte der 1860er Jahre als ein dringendes Bedürfniss für die Schiffahrt erschienen. Die Arbeiten wurden sofort in Angriff genommen und die Strombefahrungskommission von 1874 konnte den Zustand dieser Rheinstrecke als durchaus befriedigend erklären.

Die Rheinkorrektion bei Altrip ist 1864 in Angriff genommen worden. Die Bauten wurden hier von beiden Regierungen gemeinschaftlich hergestellt und die Kosten zur Hälfte getheilt. Der Durchstich durch die Landzunge vor Altrip hat kurz nach seiner im Frühjahr 1866 erfolgten Eröffnung den Thalweg aufgenommen. Dagegen zeigten sich die Verhältnisse für die Korrektion durch die unterhalb gelegenen Inseln besonders schwierig; sie musste 1872 durch völligen Abschluss des bestehenden Laufes erzwungen werden. Die Uebergabe und Uebernahme der Landeshoheit der durch die Verlegung des Thalweges Baden, bezw. Bayern zugefallenen Inseltheile fand 1874 statt.

In der badisch-elsässischen Stromstrecke war um diese Zeit noch eine einzige Stelle — beim Isteiner Klotz — übrig, woselbst der Thalweg des Rheines noch nicht innerhalb der vereinbarten Strombahn lag. Allein 1876, nach hartnäckigem, mehrjährigen Kampf mit dem Strom war die Korrektion auch hier gelungen und im October 1876 fand auf Grund des Grenzvertrages mit Frankreich von 1840 nochmals eine — die letzte — förmliche Thalwegserkennung, jetzt durch beiderseits Deutsche Kommissäre, statt, wodurch festgestellt wurde, dass nunmehr von der Schweizer Grenze bis zur Einmündung der Lauter der Thalweg des Rheines und damit die Hoheitsgrenze zwischen Baden und Elsass innerhalb der 1841 mit Frankreich vereinbarten Uferlinien liegen.

Inzwischen waren aber auch die von Bayern neuerdings energisch betriebenen Arbeiten zur Gangbarmachung des Angelhofer Durchstiches von Erfolg gekrönt. Nach dem Hochwasser von 1876 konnte derselbe von der Schiffahrt zu Berg und zu Thal und von der Flösserei ohne Gefahr benutzt werden. Die Hoheitsübergabe der durch den Durchstich entstandenen Insel an Bayern ist

1879 vollzogen und der neue Stromlauf als öffentliche Wasserstrasse erklärt worden.

Seit Mitte der 1870er Jahre liegt von der Schweizer- bis zur Hessischen Grenze der Thalweg des Rheines überall in der mit Bayern und mit Frankreich vereinbarten Strombahn.

**Organisation der Rheinbaubehörden.** Wenn schon das seit mehr als einem halben Jahrhundert angestrebte Ziel, dem Rhein entlang der Badischen Grenze einen möglichst gestreckten Lauf zu geben und den Strom in ein regelmässiges Bett zwischen parallelen Ufern zusammenzufassen, nunmehr erreicht war, so war damit das Unternehmen der Rheinkorrektion doch noch keineswegs zum Abschluss gekommen. Jetzt galt und gilt es noch, dafür zu sorgen, dass der Strom in der ihm angewiesenen Bahn auch sicher festgehalten werde.

Zwar waren die ehemals gegen das Unternehmen aufgeworfenen Zweifel, die sich auf die Möglichkeit nicht allein der Ausbildung, sondern insbesondere auch der Erhaltung des neuen Stromlaufes bezogen hatten, auch nach der letzteren Richtung durch die Thatsachen längst widerlegt worden. Allein die Erfahrung hat doch erkennen lassen, dass dabei der Art der Befestigung der neuen Uferlinien eine wichtigere Rolle zufällt, als man früher angenommen hatte. In vielen Durchstichen waren die Uferbauten noch herzustellen; die in der normalen Uferlinie hergestellten Parallelbauten waren, ihrem ersten Zweck entsprechend, nur aus Kies und Faschinen hergestellt worden; sie mussten jetzt erst mit solidem Steinmaterial befestigt und, der Ausbildung des neuen Strombettes folgend, vervollständigt und regulirt werden. Um dabei zweckmässig zu verfahren, müssen die Vorgänge bei der Ausbildung des neuen Laufes genau beobachtet und in Bezug auf Ursache und Wirkung jeweils untersucht werden.

Sodann erfordert die Sorge für die Abführung der Geschiebe aus der neuen Strombahn nach den Altrheinen, für die kulturfähige Verlandung der letzteren und für die Einleitung der Binnengewässer in den Rhein besondere Aufmerksamkeit. Endlich bleibt auch noch übrig, die hochwasserfreie Begrenzung des neuen Laufes in einer Weise anzuordnen, dass dadurch die Zwecke des Korrektionsunternehmens nicht geschädigt, sondern vielmehr gefördert werden.

Es lag somit, auch nachdem die geplante Verlegung und Regulirung des Stromes überall gelungen war, immer noch eine umfangreiche und wichtige Aufgabe vor, deren Erfüllung an die Staats-

kasse noch namhafte Anforderungen stellen muss und deren Behandlung für den mehr oder weniger vollständigen wirthschaftlichen Erfolg des Unternehmens von erheblicher Bedeutung ist.

Genauere Orts- und umfassende Sachkenntniss der Rheinbauarbeiten erschien daher jetzt, nicht minder denn früher, als Erforderniss im Interesse des Staatshaushaltes sowohl als der unmittelbar beteiligten Kreise.

Bis daher war der Vollzug der Rheinbauten den Wasser- und Strassenbau-Inspektionen — in der Rheinebene 10 an der Zahl — übertragen gewesen. Während diese Einrichtung in der Periode der lebhaft betriebenen Neubauten im Allgemeinen befriedigt hatte, zeigte sich in der neueren Zeit, dass die kleinen Baubezirke einerseits keinem Bedürfniss mehr entsprachen, andererseits für die möglichst zweckmässige und ökonomische Durchführung des Ausbaues des Korrektionswerkes in mehrfacher Hinsicht nicht geeignet waren. Auch schien nach vorliegenden Erfahrungen eine Aenderung der Organisation mit Rücksicht auf die wissenschaftliche und praktische Ausbildung der jüngeren Ingenieure im Wasserbauwesen wünschenswerth.

Man entschloss sich desshalb, dem Beispiel anderer Staaten folgend, für die Besorgung des badischen Rheinbaues von der Schweizer bis zur Hessischen Grenze nur drei grössere Baubezirke zu bilden.

Die Organisation ist in den Jahren 1876—1879 durchgeführt worden. Die neuen Rheinbau-Inspektionen erhielten ihre Sitze in Freiburg, Offenburg und Mannheim. Der Rheinbau-Inspektion Mannheim ist auch die Besorgung des Neckarbaues von Hirschhorn abwärts und die Unterhaltung der Hafenanlagen übertragen. Wenn gegen die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung Anfangs von einzelnen Seiten Zweifel geäussert wurden, so sind diese schon bald durch den Erfolg der Massregel, wie er ganz besonders bei dem Hochwasser vom Winter 1882 auf 1883 zu Tage getreten ist, überzeugend widerlegt worden.\*)

**Die Gesetze betreffend das Eigenthum an den Rheinverlandungen von 1856 und 1870. — Wassergesetz von 1876.** Während der vom Vollzug des ersten Vertrages mit Bayern bis zur völligen Einleitung des Thalweges in die vereinbarte Strombahn über ein halbes Jahrhundert sich erstreckenden Aus-

\*) Während der Hochwasserschaden 1876 vor Errichtung der Rheinbau-Inspektionen über eine Million Mark betragen hatte, hat er sich 1882—1883 nur auf 152 000 Mark belaufen.

führung hat das Rheinkorrektions-Unternehmen — von den periodischen Feststellungen des Staatsbudgets abgesehen — nur zweimal zur Thätigkeit auf dem Gebiet der Gesetzgebung Anlass gegeben. In beiden Fällen handelte es sich um die Regelung der Eigenthumsansprüche an die durch die Rheinkorrektion bewirkten Verlandungen. \* X

Die Bestimmungen des Badischen Landrechts über das Zuwachsrecht auf Anschwemmung in und an den Flüssen und Strömen\*) gaben in ihrer Anwendung auf die in Folge der Rheinkorrektion, also durch künstliches Zuthun, bewirkten Verlandungen zu Beanstandungen und Rechtsstreiten Anlass, wobei namentlich das Interesse der Staatsflussbauverwaltung Schaden zu nehmen drohte. Zwar die Besitznahme der abgeschnittenen Stromkrümmen, an deren Stelle ein neuer Flusslauf nach Erwerbung der von demselben beanspruchten Grundfläche getreten war, vollzog sich überall ohne Widerspruch. Allein da, wo das Strombett mehr nur eingeschränkt wurde und neue Verlandungen sich bildeten an Stellen, die vielleicht auch ohne künstliche Einwirkung früher oder später verlandet oder vom Strom verlassen worden wären und wo zudem die Grenzen des Strombettes unsicher waren, schienen sich die Verhältnisse mehr und mehr schwierig zu gestalten. Hauptsächlich war dies entlang der badisch-französischen Grenze der Fall und für diese Rheinstrecke ergab sich zunächst das Bedürfniss, eine der Eigenart der Verhältnisse entsprechende Rechtsnorm durch ein besonderes Gesetz zu schaffen. Das nach lebhaften Erörterungen in den Kammern der Landstände unterm 23. Mai 1856 erlassene Gesetz über die Verlandungen am badisch-französischen Rhein spricht das Eigenthum an den Verlandungen nur innerhalb des normalen Vorlandes, d. i. eines 90 m breiten Streifens binnenwärts der normalen Uferlinie dem Staat zu, aber auch hier nur, soweit nicht schon bei Verkündigung des Gesetzes Vegetation durch Landgewächse Platz gegriffen haben. Alle übrigen Verlandungen binnenwärts sind dem Privatverkehrsverkehr, also dem Eigenthum der Gemeinden oder Einzelner überlassen.

Das zum normalen Flussbett und Vorland erforderliche Gelände muss dem Staat auf Verlangen gegen Entschädigung abgetreten werden. Gemeinden sollen aber nur insoweit Entschädigung erhalten, als der Werth der abzutretenden Grundstücke den Werth des Zuwachses an Gelände, welchen die Regulirung des Rheinlaufes seit 1838 ihnen verschafft hat, übersteigt. Auch auf den noch zu erwartenden Geländezuwachs ist billige Rücksicht zu nehmen. Die Verlandungen rückwärts des Vorlandes unterliegen, so lange sie nicht mit Vegetation

\*) Im Wesentlichen dem Code Napoléon entnommen.

durch Landgewächse bedeckt sind, der Flussbaudienstbarkeit in der Weise, dass auf denselben Kies und Sand für die Rheinbauten gewonnen werden darf und der Flussbauverwaltung das Recht zur Durchfahrt und zur Lagerung der Baustoffe vorbehalten ist.

Nachdem sich in Folge des Vollzuges des mit Bayern 1857 abgeschlossenen Vertrages in den zwischen den Durchstichen gelegenen Stromstrecken Verlandungen unter gleichen Verhältnissen wie in den oberen Stromstrecken bildeten, ward auch bezüglich der badisch-bayerischen Rheinstrecke am 11. Februar 1870 ein Gesetz ähnlichen Inhaltes erlassen, worin jedoch dem Staat das Eigenthum an den Verlandungen und das Recht der Expropriation für einen Vorlandstreifen von nur 15 m Breite eingeräumt worden ist.

Als nun das badische Gesetz über die Benützung und Instandhaltung der Gewässer vom 25. August 1876 in Kraft trat, worin auch bezüglich der Grenze der öffentlichen Gewässer (Artikel 4) und über das Eigenthum an dem durch Flusskorrekturen gewonnenen Land (Artikel 84) Bestimmungen\*) getroffen sind, wurden die einschlägigen Rechtsverhältnisse am badischen Rheinufer entlang der badisch-elsässischen und badisch-bayerischen Grenze dadurch wesentlich nicht berührt, weil der Staat schon grösstentheils in den Besitz des normalen Rheinufers gekommen war und weil in dem neuen Gesetz die vor seiner Verkündung bezüglich der Eigenthumsverhältnisse erlassenen besonderen Gesetze und Vereinbarungen, soweit sie abweichende Bestimmungen enthalten, ausdrücklich als in Kraft bleibend erklärt worden sind. (Art. 84, al. 7.)

Wohl aber sind die administrativen Verhältnisse des Rheinbaues durch das Wassergesetz von 1876 geändert, indem das Flussbauedikt von 1816 aufgehoben und durch andere Bestimmungen ersetzt worden ist, ausgehend von dem Grundsatz, dass die Arbeiten zur Instandhaltung und Regulierung der grösseren Gewässer und zum Schutz gegen Uferangriffe, Ueberschwemmung und Versumpfung an denselben von dem Staat nach Massgabe des Budgets besorgt werden unter Heranziehung der beteiligten Gemeinden zu einem Theil des Kostenaufwandes. (Artikel 68.)

Dieser Flussbaubeitrag ward für die Rheingemeinden auf ein Fünftel des wirklichen Aufwandes festgesetzt (Artikel 71). Dabei ist der ganze oder theilweise Nachlass des Beitrages vorgesehen für den Fall, dass der

\*) Die Grenze der öffentlichen Gewässer bestimmt sich hiernach nach dem normalen mittleren Wasserstand. Artikel 84 weist das Eigenthum an den künstlich erzielten Verlandungen dem Unternehmer der Flusskorrektur zu. Vgl. Schenkel, das badische Wasserrecht. Karlsruhe 1877.

Flussbau für eine Gemeinde von keinem oder von verhältnissmässig zur Höhe des Beitrages geringerem Nutzen ist. (Art. 73.) Auch wegen mangelnder finanzieller Leistungsfähigkeit kann Ermässigung des Beitrages eintreten (Artikel 74.) Bezüglich des Aufwandes für den Neubau oder die Wiederherstellung der Schutzdämme ist die Bestimmung des Ediktes von 1816, wonach die beteiligten Gemeinden die Hälfte des Aufwandes zu tragen haben, in das Gesetz wieder aufgenommen. (Artikel 75.) Der Höchstbetrag des von einer Gemeinde für den Flussbau sowohl als für den Dammbau in einem Jahr zu erhebenden Beitrages ist auf  $4\frac{1}{4}$  Pfennig für 100 M. Steuerkapital festgesetzt worden. (Artikel 76, bezw. § 7 der Verordnung des vorm. Grossh. Handelsministeriums vom 24. Dezember 1876.)

Das Gesetz gibt denn auch die rechtlichen Normen für die Massregeln im Nothstand (Artikel 83) und für die polizeilichen Vorschriften zur Sicherung des regelmässigen Wasserablaufes und der Schutzmassregeln (Artikel 83), sowie für die Genehmigung von Bauten an und in fliessenden Gewässern (Artikel 84). Auf Grund derselben wurde eine Wasserwehrrordnung, sowie eine Wasserpolizeiordnung erlassen, in Vollzug welcher Verordnungen in allen bedrohten Rheinorten Wasserwehrcorps organisirt, der Nachrichtendienst bei Hochwasser neu geregelt und jährliche Deichschauern eingeführt worden sind.

Das Wassergesetz ist mit den Vollzugsverordnungen zu Anfang des Jahres 1877 in Kraft getreten und hat sich, auch soweit es die Verhältnisse am Rhein berührt, als ein wesentlicher Fortschritt in der Landesgesetzgebung bewährt.

**Vereinbarungen mit Bayern und mit Elsass-Lothringen über das Fluthprofil des Rheines. 1883 und 1884.** Die Reihe bedeutender Hochfluthen, die nach fast zwanzigjähriger Pause in dem Jahrzehnt von 1872 bis 1882 auch am Oberrhein auftraten, begleitet von Deichbrüchen und Ueberschwemmungen, hatten zu ausgedehnten Verbesserungen des badischen Rheindeichsystemes Anlass gegeben. Obgleich schon seit 1872 hierin Vieles mit Aufwendung grosser Summen aus der Staatskasse geschehen war, so haben sich doch bei dem gewaltigsten nach Maass und Dauer ausserordentlichen Hochwasser vom Jahreswechsel 1882/83 Erscheinungen gezeigt, welche die hier und dort noch ungenügende Leistungsfähigkeit der Schutzdeiche erkennen liessen. Es traten an älteren Deichen Grundbrüche ein und mehrere längere Deichstrecken konnten nur mit der äussersten Anstrengung gehalten werden.

Grosse Ausdehnung hatten die Zerstörungen an den Rheindämmen auf dem bayerischen Ufer angenommen, so dass hier umfangreiche Wiederherstellungs- und Verbesserungsarbeiten auszuführen

ren waren, zu deren Kosten ausnahmsweise eine namhafte Summe aus Staatsmitteln\*) bewilligt worden ist.

Dies gab der Königlich Bayerischen Regierung Anlass, eine gemeinsame Erörterung über die bei der Wiederherstellung oder Neuerrichtung von Schutzdämmen entlang des Rheines einzuhaltenen Grundsätze in Anregung zu bringen unter Hinweis darauf, dass die in den früheren Uebereinkommen hierwegen in verschiedenen Zeitpunkten getroffenen Festsetzungen einige Lücken gelassen haben und jene Verabredungen wohl auch auf Grund der jüngsten Erfahrungen hier und dort zweckmässiger Weise abzuändern sein dürften. Die hierauf von den beiden Rheinbaureferenten gepflogenen Verhandlungen führten zu vollständiger Uebereinstimmung der Anschauungen, die in einem am 16. September 1883 zu Speyer gemeinsam aufgestellten Protokoll ausführlich niedergelegt wurden. Auf Grund desselben sind die künftig als Grundlage für die allmälige Ausbildung der Deichsysteme einzuhaltenen beiderseitigen Dammzüge in die Rheinkarte eingezeichnet und es ist über das im Interesse der Verbesserung der Fluthprofilverhältnisse wechselseitig zu beobachtende Verfahren die Uebereinkunft — Anlage VIII — zum Gegenstand neuerer Verhandlungen zwischen den beiderseitigen Staatsregierungen gemacht worden. Die Ratifikation steht z. Z. noch aus, doch wird schon seit 1883 auf beiden Ufern nach Massgabe der neuen Uebereinkunft verfahren.

Für die Stromstrecke entlang der badisch-elsässischen Grenze liegen die bei Bemessung der

Fluthprofile in Betracht kommenden Verhältnisse zur Zeit noch nicht völlig klar und es fehlt somit die Grundlage für eine bestimmte Feststellung über die mit den beiderseitigen Deichen in der Zukunft einzuhaltenen Linien. Der Gegenstand ist hier aber auch keineswegs dringend; die vorhandenen, zum Theil sehr mangelhaften Schutzdämme liegen grösseren Theiles ziemlich weit rückwärts der Uferlinien; auf dem badischen Ufer ist auf ausgedehnte Erstreckungen ein geschlossenes Deichsystem nicht vorhanden und es besteht auch nicht die Absicht, in den nächsten Jahrzehnten mit weiteren Eindeichungen von belangreichem Umfang vorzugehen.

Hauptsächlich die Anlage der Zufahrten zu den seit 1872 zahlreich hergestellten Rheinübergängen hat aber hin und wider zu Erörterungen über die Fluthprofilfrage Veranlassung gegeben; und im Jahr 1884 ist im Wege des Schriftwechsels eine Vereinbarung getroffen worden, wonach die beiderseitigen Regierungen sich verpflichtet haben, die Entwürfe für alle baulichen Massnahmen im Ueberschwemmungsgebiet der badisch-elsässischen Stromstrecke, wodurch der Abschluss der Hochwasser in nachtheiliger Weise beschränkt werden könnte, sowie auch für alle solche Herstellungen an den unmittelbaren Nebenflüssen, wodurch eine wesentliche Aenderung in der Hochwasserzuleitung nach dem Rhein bewirkt würde, jeweils vor Beginn der Ausführung sich gegenseitig mitzuthemen, damit ein etwaiges Bedenken gegen das Bauvorhaben geltend gemacht, gemeinsame Erörterung gepflogen werden und hiernach Verständigung in der Sache erfolgen kann.

## II.

### Hydrologische Betrachtungen.

**Einleitung.** Die Korrektur eines fliessenden Gewässers mit beweglicher Sohle bedeutet eine künstliche Veränderung der Bedingungen, unter deren Wirkung das Abfliessen des Wassers in dem offenen Gerinne vor sich geht.

Von den diese Abflussbedingungen bestimmenden Faktoren können die Richtung und damit die Länge des Laufes, die Grösse und die Form des Querprofiles und die Gestaltung des Längen-

profiles durch Massnahmen am Flusslauf selbst unmittelbar oder mittelbar geändert werden, während künstliche Aenderung der Mengen des fliessenden Wassers und der von ihm bewegten Geschiebe zwar keineswegs ausgeschlossen, jedoch nicht unmittelbar Gegenstand derjenigen Vorkehrungen ist, welche man unter der Korrektur eines Wasserlaufes begreift.

So, wie sie sich unter der Wirkung der Kraftäusserungen des fliessenden Wassers gestalten, machen die Grössen und die wechselseitigen Beziehungen aller Abflussfaktoren das „Regime“ des

\*) Die Herstellung und Unterhaltung der Deiche liegt in der Bayerischen Rheinpfalz der Kreisverwaltung ob.

Flusses aus, d. i. die Gesamtheit seiner natürlichen Zustände.

Das Flussregime stellt entweder einen Gleichgewichtszustand dar oder jene dynamischen Wirkungen vollziehen sich im Sinn der Annäherung an einen solchen Zustand. In dem einen wie in dem anderen Fall kann mit Rücksicht auf die Kulturverhältnisse des Gebietes, das unter der Einwirkung des Flussregimes steht, das Bedürfniss nach einer Flusskorrektur auftreten. Bezwecke sie die Verbesserung des vorhandenen Zustandes oder soll sie drohender Verschlimmerung desselben vorbeugen, das Ziel wird immer ein Zustand der Ruhe sein, wie er den in Frage kommenden Interessen mehr entspricht, als der vorhandene oder in Bildung begriffene. Dieser neue Gleichgewichtszustand muss sich aber wieder unter der Wirkung der schaffenden Kraft des fließenden Wassers ausbilden, nachdem durch die Flusskorrektur der eine oder andere, oder auch mehrere der Abflussfaktoren künstlich umgestaltet und in der neuen Gestalt festgehalten worden sind.

Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft sind die Beziehungen unter den Faktoren, welche die bei der Bewegung des Wassers und der Geschiebe in natürlichen offenen Gerinnen auftretenden Erscheinungen bedingen, nicht so weit bekannt, dass sie in ihren Wirkungen mathematisch zu erfassen, also mit Sicherheit messbar wären. Alle dahin zielenden Versuche haben nur zu empirischen Annäherungen geführt; ein allgemein gültiges und namentlich auf Flüsse mit beweglicher Sohle anwendbares Gesetz ist noch nicht gefunden.

Mehr Erfolg als die Versuche, das Gesetzmässige in den Bewegungserscheinungen des fließenden Wassers durch eine mathematische Formel auszudrücken, versprechen die Bemühungen, diese Erscheinungen in der Natur genau zu beobachten und insbesondere die Vorgänge bei der Ausbildung der Flussläufe mit beweglicher Sohle zu untersuchen und auf bekannte Gesetze der Physik — speziell der Hydraulik — zurückzuführen.\*)

Diese gleichsam physiologische Auffassung des Gegenstandes ist denn auch geeignet, zur Erkennung der

\*) Beachtenswerth nach dieser Richtung sind aus der neuern Zeit die Arbeiten von: Fargue, Etude sur la corrélation entre la configuration du lit et la profondeur d'eau dans les rivières à fond mobile. — Annales des ponts et chaussées 1868 (deutsch bearbeitet von M. Honsell, Allgemeine Bauzeitung 1870) —, ferner Etude sur la largeur du lit moyen de la Garonne, — Annales des p. et ch. 1882. — Sternberg, Untersuchungen über Längen- und Querprofile geschiebeführender Flüsse, Zeitschrift für Bauwesen 1875; F. du Bois, Etude du régime du Rhône et de l'action exercée par les eaux sur un lit à fond de graviers indéfiniment affouillable, Annales des p. et ch. 1879 — und De Péffet des endiguements sur le profil en long d'une rivière à fond mobile; ferner von C. Pestalozzi, die Geschiebcbewegung und das natürliche Gefäll der Gebirgsflüsse, Programm des Eidgenössischen Polytechnikums Zürich 1879/80, und v. Salis, das schweizerische Wasserbauwesen 1883.

Wirkungsweise einer Flusskorrektur und des von ihr zu erwartenden Erfolges zu führen, indem untersucht wird, unter welchen Bedingungen der natürliche Flusslauf sich gebildet hat und durch welche Ursachen die dabei aufgetretenen Erscheinungen hervorgerufen sind, um dann zu erwägen, inwieweit diese Bedingungen und Ursachen durch künstliches Zuthun geändert oder aufgehoben werden können oder konnten, was die nächste Folge hiervon und was das schliessliche Ergebniss sein muss; — ein Weg, der denn auch eingeschlagen worden ist, um das hydrologische Geschehen der Korrektur des Oberrheines zu erklären. Allein die Beantwortung der Frage, wie durch die Rheinkorrektur in die natürlichen Zustände eingegriffen worden ist, mit welcher Wirkung bis jetzt und mit welchen Folgen für die Zukunft, begegnet sehr bedeutenden Schwierigkeiten; sie erfordert umfassende Erhebungen und Studien, die zur Zeit nur erst begonnen sind und zu deren eingehender Behandlung hier auch nicht die Stelle wäre.\*)

Was im Folgenden gegeben wird, ist wenig mehr, als die möglichst allgemein verständliche Andeutung leitender Gesichtspunkte und soweit — unter Verzicht auf erschöpfende Nachweise — einzelne Resultate mitgeteilt werden, sind sie nur als vorläufige zu betrachten, deren allseitige Begründung und weitere Verfolgung, vielleicht auch Berichtigung den weiteren Studien vorbehalten bleiben müssen.

#### A. Der Oberrhein vor seiner Korrektur.

**Gestaltung des Strombettes.\*\*)** Der Lauf des Oberrheines — von der Schweizer Grenze bis in das Rheingau — zeigt in seinem Zustand vor Beginn der Korrekturen drei verschiedene Grundrissformen: im oberen Lauf ein Gewirr von Stromarmen, Giessen, Inseln und Kiesgründen, eine Fläche von 1 bis 2 Kilometer, an einigen Stellen noch mehr Breite einnehmend, — der mittlere Lauf geschlossen, in weiten, vielfach scharf gebogenen Windungen die Niederung durchziehend, und — im unteren Lauf bei nur sanft gekrümmter Richtung ein breites Bett, grossentheils gespalten durch langgestreckte Inseln.

Der Wechsel zwischen der ersten und zweiten Form, zwischen Ober- und Mittellauf, fällt in die Gegend der Einmündung rechts der Murg, links der Lauter; er ist aber nicht scharf ausgesprochen, denn schon von der Mündung der Rench an zeigt der Strom die Neigung, sein zerfasertes Bett in flache-

\*) Sie gehören zu den Studien, die dem 1883 errichteten Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden zur Aufgabe gestellt sind.

\*\*\*) Siehe die beiliegenden Rheinkarten, Atlas 1. Theil, obere Blatthälfte.

ren Krümmungen zusammenzuziehen, wie anderseits noch eine Strecke abwärts der Lauter das Bett noch weniger geschlossen ist. Dagegen ist die zweite gegen die dritte Grundrissform schroff begrenzt: kurz oberhalb Oppenheim noch weit ausschweifend, legt sich der Strom nun in gestreckter Richtung an den Fuss des linksseitigen Hügellandes, und sofort beginnt auch die Reihe jener Spaltungen durch die Inseln — Auen —, die für den Stromlauf im Rheingau charakteristisch sind.

Im Oberlauf — um die oben gewählten Bezeichnungen festzuhalten — sind die Ufergelände grösstentheils wenig höher, als die das Strombett bildenden Wasserläufe und Kiesfelder. Nur zunächst der Schweizergrenze ist der Rhein noch auf kurze Erstreckung tief in den Thalboden eingeschnitten, und zwischen Istein und Bellingen, sowie am Kaiserstuhl bespült er den Bergfuss. Im Uebrigen aber kann von geschlossener Uferbildung kaum die Rede sein; denn nur streckenweise dehnt sich der Rhein noch bis zu den Hochgestaden aus, die von der Schweizergrenze bis gegen den Kaiserstuhl in Form einer bis über die höchsten Wasserstände reichenden Terrasse die in die Rheinebene eingesenkte Stromniederung begrenzen.

Nördlich des Kaiserstuhles erscheinen diese Hochgestade mehr und mehr verwischt und sie verschwinden unterhalb der Elzmündung bald vollständig, um erst abwärts der Einmündung des Renchflusses anfangs schwach, dann aber mehr und mehr in scharfen Umrissen, in geschlossener Linie und zunehmender Höhe wieder hervorzutreten. Die Niederung selbst ist vielfach durchfurcht von Resten oder Spuren ehemaliger Wasserläufe.

Im Mittellauf ist eine natürlich geschlossene Uferbildung in der Rheinniederung fast überall schon vorhanden, flach ansteigend an den konvexen, steil abfallend in den konkaven Seiten der Krümmungen. In fast ununterbrochener Aufeinanderfolge von weiten Buchten und mehr oder minder scharf vorspringenden Landzungen begrenzen beiderseitige Hochufer, durchschnittlich etwa 10 m über den Boden der Niederung ansteigend, das natürliche Uberschwemmungsgebiet des Stromes. Allwärts in der Niederung sind verlassene Stromserpentinien zu erkennen.

Im Unterlauf von Oppenheim bis Bingen wechselt die Gestaltung der Ufer; grösstentheils zeigen sie sanfte bis mässig steile Abdachung.

Diese Gliederung der Grundrissformen ist dem Stromlauf durch die oberrheinische Ebene keineswegs eigenthümlich; sie finden sich einzeln oder

gleichfalls aufeinanderfolgend an fast allen eine breite Thalniederung durchziehenden Gewässern und sie wiederholen sich am Rhein selbst: der Oberlauf des Rheines in der Schweiz bot vor seiner Korrektur ein ähnliches Bild eines Wildstromes, wie der badisch-elsässische Rhein; die weiten Windungen der badisch-bayerischen Stromstrecken finden sich wieder am Niederrhein; und ähnlich wie im Rheingau ist der Strom zwischen Coblenz und Bonn durch Inseln gespalten. Es sind durchaus typische Erscheinungsformen, deren Entstehung und deren Erhaltung, wie aus ihrem Vorkommen an den kleinsten, wie an den mächtigsten Wasserläufen zu schliessen, auf bestimmte, bei der Bildung des Stromlaufes den Gleichgewichtszustand bedingende Ursachen zurückzuführen sein müssen.

**Das Längenprofil.** Die Betrachtung des Längenprofils führt uns der Erkennung dieser Ursachen und Bedingungen näher, denn in der Gestaltung der Gefällsverhältnisse kommt die Kraftäusserung des fliessenden Wassers, seine Erosionswirkung am deutlichsten zum Ausdruck, und die Untersuchung dieses Abflussfaktors ist geeignet, am meisten klar in der Sache sehen zu lassen.

Wo die Ausbildung des Wasserlaufes bei einem Gleichgewichtszustand angelangt ist, da haben sich die Geschwindigkeit des fliessenden Wassers, sein Gefälle, das Längenprofil so gestaltet, wie es eben nothwendig ist, damit die Stosskraft des Wassers die Widerstände überwindet, die sich seiner Fortbewegung, wie der der Geschiebe entgegenstellen.

Im Hinblick auf die erodirende Wirkung des fliessenden Wassers steht die Gestaltung des Längenprofils in der engsten Beziehung zu jener der Querprofile und damit zur Grundrissform des Flusslaufes.

Hat der Fluss sich ein breites Bett ausgebildet, so ist die Wassertiefe klein, der benetzte Umfang gross, und zur Ueberwindung der dadurch geschaffenen Reibungswiderstände ist ein entsprechend grosses Gefälle nothwendig; umgekehrt: bei schmalem und tiefem Bett ist das Gefällsbedürfniss entsprechend kleiner; das Längenprofil wird in diesem Fall also weniger steile Neigung zeigen als bei breitem, flachem Bett. Der Vorgang selbst erklärt sich einfach auch in folgender Weise: Mit der Ausbildung des Flussbettes nach der Breiten-dimension nimmt die Geschwindigkeit des Wassers ab; die vordem hier bewegten Geschiebe, deren Grösse bzw. Schwere immer proportional der Stosskraft des Flusses ist, bleiben nun liegen, die Flusssohle erhöht sich, und zwar so lange, bis sich das Gefälle so viel gesteigert hat, dass nun die Geschwindigkeit des Wassers die Geschiebe wieder in Bewegung zu halten im Stande ist. Bei der Ausbildung eines engen Bettes dagegen

stellt sich ein Ueberschuss an Gefälle, ein Kraftüberschuss des fliessenden Wassers ein; die Flusssohle wird angegriffen, vertieft, und die dadurch bedingte Veränderung des Gefälles dauert fort, bis sich wieder ein Gleichgewichtszustand hergestellt hat.

Wo Wassermenge, Geschiebeführung und Beschaffenheit des Flussbettes sich nicht ändern, muss im Gleichgewichtszustand auch das relative Gefälle gleich bleiben, d. h. das Längenprofil nach der geraden Linie verlaufen. Dieser Fall trifft aber in einem Flusslauf selten auf grosse Erstreckung zu. Schon die Verkleinerung der Geschiebe in Folge ihrer Reibung bedingt — wenn auch meist nur in sehr geringem Mass — je weiter stromabwärts, je weniger Gefällsbedürfniss. Das Längenprofil wird sich also nach einer Kurve gestalten, die ihre hohle Seite nach oben wendet. Dann bringen aber auch — und dies ist von grösserer Bedeutung — die Seitenflüsse Vermehrung der Wassermenge und neue Geschiebezufuhr. Die erstere allein erzeugt grössere Wassertiefe und damit relative Verminderung der Reibungswiderstände an den Wänden des Bettes, also einen Kraftüberschuss und dem zu Folge Abnahme des Gefällsbedürfnisses. In umgekehrtem Sinn wirkt die Geschiebezufuhr. Von dem Verhältniss zwischen der Wassermenge und der Menge der Geschiebe, sowie auch der Beschaffenheit der letzteren hängt es also ab, ob und wie die Einmündung eines Seitengewässers auf das Längenprofil des Hauptstromes ändernd einwirkt: vermehrte Wassermenge bei verhältnissmässig geringer Geschiebezufuhr verursacht Abnahme des relativen Gefälles; dem umgekehrten Verhältniss entspricht Zunahme desselben; im ersten Fall zeigt die Längenprofilskurve Krümmung nach unten, im anderen Fall nach oben. Eine stetig verlaufende Gefällskurve stellt sich im Allgemeinen nur da ein, wo der Fluss sich auf seiner eigenen Alluvion bewegt. Wo die Beweglichkeit der Flusssohle unterbrochen ist, z. B. durch den Schuttkegel eines Wildbaches, durch Felsschwellen etc., da bricht sich die Gefällslinie; das Längenprofil zeigt dann stufenförmige Entwicklung. Die feste Sohle wirkt stauend, nach oben, verzögernd auf die Geschwindigkeit, abschwächend auf das relative Gefälle; nach unten wird die Geschwindigkeit beschleunigt und in Folge der Erosionskraft des fliessenden Wassers, gegen die auch die felsige Sohle nicht ganz unempfindlich ist, rückt die Gefällsstufe flussaufwärts. Daraus liess sich auch erklären, dass in einer Flussstrecke mit fester, bzw. sehr widerstandsfähiger Sohle das Längenprofil in der Regel nach einer Kurve verläuft, die ihre hohle Seite nach unten wendet, während die Konkavität des Längenprofils nach oben fast untrüglich auf Beweglichkeit der Sohle schliessen lässt. \*)

An Hand dieser allgemeinen Sätze lassen sich nun die in dem Längenprofil des unkorrigirten Rheines, wie es auf dem Blatt II, Atlas 2. Theil, dargestellt ist, auftretenden Erscheinungen in ihrer Beziehung zu den Grundrissformen des Laufes erkennen.

Vom Austritt aus dem geschlossenen Profil unterhalb Basel, — bei der Einmündung des Wiese-

\*) Vgl. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. 1. Heft 1884 S. 1 und 2.

flusses unweit oberhalb des Pegels an der Schusterinsel gegenüber Hüningen — bis Altbreisach zeigt die gemittelte Niederwasserlinie die stärksten Neigungen; sie bildet nahezu eine Gerade bis Rheinweiler, von hier abwärts aber ist sie etwas nach oben gebogen. Das relative Gefälle ist nämlich: zwisch. Schusterinsel u. Rheinweiler 0,858 m pro km,

„ Rheinweiler „ Neuenburg 0,832 „ „ „  
 „ Neuenburg „ Hartheim 0,875 „ „ „  
 „ Hartheim „ Altbreisach 0,895 „ „ „

unterh. Altbreisach beträgt d. Gefälle 0,773 „ „ „ und nimmt nun im Allgemeinen fort und fort ab, so dass das Längenprofil eine nach unten gekrümmte Kurve darstellt. Die Krümmung ist bis Kehl noch ziemlich schwach, wird erheblich stärker unterhalb der Kinzig bis in die Gegend von Philippsburg, von wo an der Krümmungshalbmesser wieder grösser ist. Das relative Gefälle beträgt bei Kehl noch etwas über 0,5 m pro km und sinkt in der Gegend zwischen Philippsburg und Mannheim bis auf 0,08 m pro km herab. Unterhalb Mannheim setzt sich die schwache Krümmung der Gefällskurve noch fort, bis sie bei Oppenheim plötzlich ihren Sinn wechselt; das Gefälle, das in der Stromkrümme bei Erfelden bis auf 0,04 m pro km sich gemindert hatte, wächst jetzt wieder; es beträgt unterhalb Oppenheim nahezu 0,10 m und steigt unterhalb Mainz wieder bis auf 0,12 m pro km. Bei Oppenheim und von hier abwärts zeigt die Längenprofilskurve somit Krümmung nach oben.

In dem starken Gefälle von der Schweizer Grenze abwärts erkennen wir das Korrelat des breiten Bettes, des netzartig getheilten Laufes dieser Strecke. Die Gestalt der Kurve, die Zunahme des relativen Gefälles von oben nach unten deuten darauf hin, dass sich der Strom hier nicht auf seiner eigenen Alluvion bewegt; denn Geschiebe bringende Seitenzuflüsse sind zwischen der Wiese und dem Kaiserstuhl nicht vorhanden; die Ursache der Gestaltung der Kurve muss also in der Beschaffenheit des Strombettes selbst liegen, dessen Ausbildung nach der Tiefe sich grössere Widerstände als nach der Breite entgegengestellt haben. Die Stromsohle ist überall bedeckt von schweren Geröllen von weit grösserem Kaliber, als wie sie aus dem Rheinfluss oberhalb Basel hierher gelangen — zunächst der Schweizer Grenze sind die groben Gerölle zu einer Art junger Nagelfluhbrecchie zusammengebacken — und die oberen Schichten der Ufergäbde und Inseln bestehen aus minder schwer beweglichen Ablagerungen.

Die in der Gegend des Kaiserstuhles beginnende

schwache Gefällsabnahme erklärt sich aus der geringeren Grösse der durch die Ausbildung des oberen Laufes in Bewegung gebrachten, leichteren, bezw. auf ihrem Wege auch schon etwas zerkleinerten Geschiebe, die nunmehr das Alluvium bilden, auf dem der Strom von hier ab sich bewegt.

Die folgende weitere Gefällsminderung ist vorwiegend auf die Einmündung der grösseren Seitenzuflüsse zurückzuführen; rechts der aus dem Schwarzwald kommenden vereinigten Dreisam und Elz, der Kinzig, Rench und Murg, links der Ill, welche die Vogesenwasser unterhalb Strassburg dem Rhein zuführt. Alle diese Flüsse bringen beträchtliche Wassermengen, aber wenig oder gar kein Geschiebe in den Hauptstrom.

Entsprechend dem allmäligen Uebergang des wildstromartigen Oberlaufes in den serpentinirenden Mittellauf zeigt sich zwar auch im Längenprofil keine Unterbrechung in der Stetigkeit der Kurve; aber die Fortsetzung der intensiven Gefällsabnahme im Mittellauf wäre aus der Verkleinerung der Geschiebe und der allzu unbedeutenden Wasserzuführung durch mehrere, allerdings ganz geschiebefreie Bäche allein nicht zu erklären. Sie ist vielmehr vorzugsweise bedingt durch die geschlossene Gestaltung des Flussbettes. In dieser Strecke fand die Erosionswirkung des Stromes nach der Tiefe augenscheinlich wenig Widerstand. Deutlich zeigt sich das an den vielfach noch vorhandenen steilen Bruchufeln; sie bestehen aus mehr oder minder mächtigen Lagern von thoniger Erde, unter denen sich in der Regel Schichten von feinem Kies, Trieb- sand oder sandigem Letten finden.

Mit der auffallenden Erscheinung der Aenderung der Grundrissform des Stromlaufes bei Oppenheim, also bevor die oberrheinische Ebene ihren Abschluss findet, steht die hier stattfindende Gefällszunahme — der Wechsel im Sinn der Krümmung der Gefällskurve — in Uebereinstimmung. Alles weist darauf hin, dass hier die Beweglichkeit der Sohle unterbrochen ist, und in der That finden sich zunächst oberhalb Oppenheim erstmals wieder und dann bei Nackenheim Felsen im Bett des Rheines. \*) Sie sind die Ursache, dass von hier ab der Strom ein breites und gespaltenes Bett angenommen hat; die Wirkung der Gefällsvermehrung ist durch die vermehrten Widerstände des vergrösserten benetzten Umfanges des Querprofles wieder aufgehoben.

\*) Das Vorhandensein dieser Felsen war von den Schiffen wegen misslungener Versuche des Ankerns längst vermuthet gewesen; festgestellt wurde dasselbe auf Ersuchen des Verfassers 1883 durch das Kreisbauamt Mainz.

Die Thatsache, dass hier die vollständige Beweglichkeit der Stromsohle endigt und nun das Gefälle wieder grösser wird, ist deshalb von erheblicher Bedeutung, weil sie dahin belehrt, dass der Oberrhein hydrographisch seinen Endpunkt schon bei Oppenheim hat und nicht erst, wie sonst angenommen worden, am Bingerloch. Die Bedingungen, die für die Gestaltung des Strombettes im Rheingau bestimmend waren und noch sind, stehen demnach mit den Erscheinungen in der Ausbildung des Stromlaufes durch die oberrheinische Ebene nicht in enger Beziehung; der Lauf des Rheines von Oppenheim bis Bingen gehört nicht mehr dem Oberrhein an, sondern er bildet eine eigenartige Stromabtheilung, die man als die Uebergangsstrecke zwischen dem Ober- und dem Mittelrhein auffassen kann.

**Der natürliche Bau des Stromes in der oberrheinischen Ebene.** Die eben angestellten Betrachtungen haben darüber aufgeklärt, dass die erste Ursache der verschiedenartigen Gestaltung des Stromes durch die oberrheinische Ebene in der Beschaffenheit der Bodenverhältnisse zu suchen ist. Die weitere Verfolgung der Frage, wie der Rheinlauf sich so, wie er vor der Korrektur bestanden, gebildet hatte, ob diese Ausbildung schon bis zu einem Gleichgewichtszustand gediehen war, oder welche Veränderungen ohne künstliches Eingreifen noch zu erwarten gewesen wären, muss von der Untersuchung der Entstehung der oberrheinischen Ebene ausgehen, — eine Untersuchung, die schon in das Gebiet der Geologie verweist. So nahe dasselbe mit der hydrologischen Erklärung der Strombildung selbst in Beziehung steht, so muss doch hier darauf verzichtet werden, die Hypothesen über die Entstehung des ehemaligen oberrheinischen See's und seiner Zu- und Abflussverhältnisse zu erörtern. Es genügt, den Zustand festzuhalten, der mit dem Ablaufen des See's eingetreten war, um nun die Bildungsvorgänge bezüglich der Wasserläufe in dem ehemaligen Seebett in's Auge zu fassen.

Wie leicht erklärlich und auch einerseits durch Tiefbohrungen in der Rheinebene, andererseits durch die Reste von Lössablagerungen auf dem vulkanischen Kaiserstuhl und am westlichen Schwarzwaldabhang — stellenweise 100 m und mehr über den heutigen Thalboden reichend — bewiesen, war der Grund des See's noch über das Niveau der jetzigen Rhein-

ebene mit Sedimenten aufgefüllt, bestehend aus mehr oder weniger fein zerriebenem Detritus aus den Erosionsfalten der Quellgebiete. Mit dem Abfließen des See's fand, dem tieferen Einschneiden des Ausflusses folgend, eine Abschwemmung dieser leicht beweglichen Sinkstoffe statt, und zwar vom Ausfluss nach Süden fortschreitend. Andererseits musste aber durch das Sinken des Seespiegels die Ausflössung des Rheinthales oberhalb des See's befördert werden. Die hier unter der Wirkung diluvialer Ströme abgelagerten schweren Gerölle wurden nun in den oberen Theil des Seebettes hereingeworfen und erzeugten daselbst einen mehr und mehr sich ausdehnenden Schuttkegel. Der Beweis hierfür liegt einerseits in den Diluvialterrassen des Rheinthales entlang der badisch-schweizerischen Grenze, andererseits in den mächtigen Ablagerungen von Alpengeröllen im oberen Theil der Rheinebene. Durch Vertiefung des Seebodens als Folge der von unten nach oben vorrückenden Abschwemmung und seine Erhöhung als Folge der von oben nach unten vordringenden Verschüttung stellte sich die Neigung nach der Längsachse des Thales her, die für die Bildung des Stromlaufes erste Bedingung war.

Wie nun anfänglich flussartige Wasserläufe in dem verlassenen Seeboden sich gebildet haben, darüber bestehen mancherlei Vermuthungen, an Spuren anknüpfend, die um so sicherer werden, je näher die dadurch angezeigten Vorgänge dem gegenwärtigen Zustand liegen.

So lassen sich auf dem linken Ufer unterhalb Speyer bis zur Ausmündung der Nahe, mehr und weniger hoch über der gegenwärtigen Lage des Rheines, ehemalige Stromläufe, weit in das Land hineinreichend, verfolgen. Dass der Neckar von seinem Austritt aus dem Gebirg, wenn auch nicht, wie behauptet worden, der Bergstrasse entlang gegen den Main abgeflossen ist, doch seinen Lauf in deltaartigen Bildungen mehrfach geändert hat, ist nachgewiesen.\*) Tulla nahm an, dass ehemals eine Theilung des Rheines oberhalb des Kaiserstuhlgebirges in drei Arme stattgefunden habe; der eine Arm wäre links in dem jetzigen Gebiet der Ill abgeflossen, der andere ungefähr in der Richtung des gegenwärtigen Laufes, der dritte rechts vom Kaiserstuhl. Der letztere habe in seinem Lauf entlang der Vorhügel des Schwarzwaldes die von dorthier kommenden Flüsse und Bäche, vielleicht sogar den Neckar aufgenommen. An mehreren Stellen sollten Spaltungen stattgefunden haben. Beide Ufer dieses Rheinlaufes wären — das rechte mehr als das linke — bewohnt und sicherlich sei derselbe noch zur Zeit der römischen Invasion ein schiffbarer Strom gewesen. Verkürzungen des Laufes im mittleren — Tulla nennt ihn den grossen Rhein — dürften die Ursache gewesen sein, dass die Abzweigung des östlichen Armes sich

verschüttet habe. Nunmehr seien hier nur noch die Wasser der Schwarzwaldflüsse abgeflossen, an die Stelle des ehemals breiten Bettes vielfach Sümpfe und Morast getreten und in der Folge durch Menschenhand Abzugsgräben nach dem Hauptstrom hergestellt, dadurch die Sümpfe trocken gelegt und den Binnengewässern der Weg nach dem Rhein geöffnet worden. Die meisten dieser Ableitungen, jetzt grösstentheils die Unterläufe der Seitenflüsse, dürften in der Zeit der Karolinger ausgeführt worden sein.

So scharfsinnig diese Combinationen erscheinen und so reich das topographische Beweismaterial, das Tulla zu ihrer Begründung anführt, so kommt ihnen zur Zeit doch nur die Bedeutung der Hypothese zu. Manches, was Tulla hinsichtlich römischer Niederlassungen für seine Aufstellungen geltend zu machen suchte, erscheint nach den neueren Forschungen der badischen Alterthumskunde als unsicher oder ist völlig widerlegt. Zweifelhafte bleibt insbesondere, ob sich entlang des rechtsseitigen Bergfusses ein eigentliches Rheinbett ausgebildet hatte, und kaum denkbar, dass hier ein schiffbarer Strom vorhanden gewesen sein soll. Sicher ist aber, dass da, wo Tulla den östlichen Rheinarm hin verlegt, ein breites Gewässer bestanden hat; es liegt jedoch näher, dasselbe als die Ansammlung der Gebirgswasser zu erklären, die auf dem flachen Seeboden nur langsamen Abfluss, und diesen hauptsächlich dem Bergfuss entlang fanden, und, befördert durch die Schuttkegel an den Thalausgängen, weithin Versumpfung erzeugten. Dass diesen Wasseransammlungen und Sümpfen künstlich Abzug nach dem Rhein verschafft worden ist, kann nicht bezweifelt werden.

Wenn aber eine grosse Stromspaltung nicht stattgefunden hat, so ist doch recht wohl möglich, dass von der mächtigen Geröllablagerung im Rheinthale oberhalb des Kaiserstuhles aus anfänglich die Hochfluthen sich über die ganze Breite des ehemaligen Seebodens ergossen und in verstärkter Masse in den entlang der beiderseitigen Bergfüsse, durch die Binnenwasser ausgespülten Vertiefungen ihren Abfluss genommen haben mögen.

Wie dem nun sei — gewiss hat der Boden des oberrheinischen See's dem Spiel der Wasserläufe anfänglich weiten Raum geboten; allein mit der Neigung des Thalbodens musste die Hauptabströmung des Wassers nach der Achse des Thales, nach der Richtung des stärksten Gefälles stattfinden und hier die Ausbildung des Rheinbettes sich vollziehen. Die Verschiedenheit seiner Gestaltung aber lässt sich folgendermassen erklären.

Von dem rheinischen Schiefergebirge aufwärts fortschreitend traf die Erosionsrinne schliesslich an mehreren Stellen auf Felsen, von denen, wie gezeigt worden, die letzten nahe oberhalb Oppenheim in der Sohle des Rheines zu Tag liegen. Damit war der weiteren, wenigstens der merkbar fortschreitenden Vertiefung im Unterlauf Halt geboten, das Gefälle des Stromes bestimmt und ihm entsprechend hat sich das Bett ausgebildet.

Hier streitet kein Grund dagegen, dass, allerdings abgesehen von der langsamen Wirkung der Erosion

\*) Vgl. Mone, Archiv für Vaterlandskunde. Karlsruhe 1826.

auf die feste Sohle, ein Gleichgewichtszustand sich gebildet hat. Die Thatsache, dass zeitweise Veränderungen in dem Strombette vor sich giengen, schliesst diese Annahme keineswegs aus; denn mit der Abschwemmung einer Sandbank oder Insel an der einen erfolgte jeweils gleichzeitig ähnliche Neubildung an einer anderen Stelle, so dass das Gleichgewicht unter den Abflussbedingungen immer nur scheinbar, oder doch nur vorübergehend und örtlich eng begrenzt, gestört war.

Die stellenweise feste Sohle in der Rheingautrecke war aber auch bestimmend für die Entwicklung im Mittellauf des Oberrheines. Sobald das Wasser hier Bewegung nach einer bestimmten Richtung angenommen hatte, begann es eine Rinne in die Sedimente des Seebodens einzugraben. Je grösser die Wassertiefe in dem Rinnsal wurde, um so kleiner ward der benetzte Umfang des Querprofils gegenüber dessen Fläche, um so kleiner wurden also die Reibungswiderstände, welche das fliessende Wasser zu überwinden hatte, um so kleiner ward das Bedürfniss an Gefälle. In Folge dessen ergab sich in dem anfangs gestreckt gedachten Lauf ein Ueberschuss an Gefälle, dadurch vermehrter Angriff auf die Wände des Bettes. Der Gefällsüberschuss ward durch Verlängerung des Stromlaufes consumirt, der nun, je tiefer das Bett sich eingrub, in um so weiteren Windungen in dem Thalboden ausschweifte, und zwar so lange, bis in dem durch die Krümmungen verlängerten Lauf das Gefälle, auslaufend auf der festen Sohle in der Gegend der Mainausmündung, eben noch genügend war, um die oben zufließende Wassermenge in dem geschiefbefreien Bett abzuführen.

Dabei vollzog sich der Vorgang in der Weise, dass durch den verstärkten Angriff an den konkaven Ufern diese zum Abbruch gebracht und schliesslich der Hals zwischen zwei benachbarten Serpentinaen durchbrochen wurde, aber neuerdings Serpentinaen einschneidend, der Strom sich immer wieder jene Länge und damit jenes relative Gefälle herstellte, dessen er, den übrigen Abflussbedingungen entsprechend, bedurfte. Die Auswaschung der Rheinniederung, wie sie durch die obenbeschriebenen Hochgestade vor Augen tritt, ist durch dieses wechselnde Spiel der Serpentinaen entstanden; und das letztere würde auch hier der Annahme eines Gleichgewichtszustandes nicht im Wege stehen, wenn nicht die Thatsache vorläge, dass schon vor der Zeit der Rheinkorrektion die Hochgestade vom Strome selbst vielfach verlassen worden sind. Der ziemlich gleichmässige Abstand der beiderseitigen Hochgestade mit ihren Buchten und Landzungen, die namentlich in der Gegend von der Lauter bis Germersheim in schöner Regelmässigkeit

ausgebildet und erhalten sind, lässt erkennen, dass der Rhein einst in viel weiteren Windungen, also bei längerem Lauf mit geringerem relativem Gefälle, abfloss, als zu Anfang unseres Jahrhunderts.\*)

Allerdings haben, wie oben erwähnt, auch in früherer Zeit künstliche Eingriffe in die Gestaltung des Stromes stattgefunden, allein durch die vereinzelt, in verschwindend geringer Ausdehnung und ohne dauernden Bestand ausgeführten Durchstiche und Uferdeckungen konnten die Ausschweifungen des Stromlaufes nicht zurückgedrängt werden; vielmehr liegt offenbar eine natürliche Rückbildung desselben, im Sinne der Verkürzung des Laufes vor, deren Ursache in der Ausbildung des Oberlaufes, und zwar zunächst in den Vorgängen auf dem Geröllkegel am früheren Seeeingang zu suchen ist.

Nachdem die Erosion des Rheinbettes oberhalb Basel bis auf die Felsen, die heute dort die Laufen und Gewilde bilden, gelangt war, hatte auch die massenhafte Geröllzufuhr nach dem alten Seebett aufgehört. Mit deren Wegfall ergab sich ein Kraftüberschuss des über den Geröllkegel herabfallenden Stromes, und auf denselben beginnt nun die Erosion zu wirken. Dass anfänglich auch hier der Strom in Windungen sein Bett eingrub, lassen die oberhalb des Kaiserstuhles beiderseits vorhandenen Hochgestade erkennen. Was aber von der Höhe des Geröllkegels abgeschwemmt wurde, war Verlust an absolutem Gefälle des Stromes; je mehr dieses abnahm, um so mehr musste der Strom, um sich sein relatives Gefälle zu erhalten, seinen Lauf wieder verkürzen; er begann sich von den Ufern, jetzt Hochgestade, wieder zurückzuziehen.

Anders gestalteten sich die Wirkungen unterhalb der Abdachung des Geröllkegels. Die durch die Erosion auf demselben in Bewegung gebrachten Gerölle erzeugten eine stromabwärts fortschreitende Erhöhung des Bettes, oder — was gleichbedeutend — die Arbeit, die dem Strom mit der Weiterbewegung dieser Gerölle zugemuthet wurde, bedingte ein grösseres Gefällsbedürfniss, dem dort, wo die Ausdehnung des Bettes nach der Breite weniger Widerstand fand als nach der Tiefe, durch Erhöhung des Bettes, weiter abwärts aber zunächst

\*) Dass die älteren Ortschaften am bayerisch-badischen Rhein meist auf den Vorsprüngen des Hochgestades sich befinden, ist hydrologisch ohne Bedeutung; denn augenscheinlich war es die Lage abseits der die Rheinebene durchziehenden Heerstrassen der Römer und des Mittelalters, und die leichtere Vertheidigungsfähigkeit gegen Raubeinfälle, was zu der Wahl der Landzungen für die Wohnstätten bestimmt hat.

wieder durch Verkürzung des Laufes Genüge geschehen ist.

So erklärt sich die hohe Aufschüttung des Strombettes vom Kaiserstuhl abwärts bis zur Renchmündung, wie sie schon darin vor Augen tritt, dass hier, im Gegensatz zu der oberen und der unteren Stromstrecke die Hochgestade fehlen. Hatte der Rhein auch hier eine Niederung aus dem Seeboden ausgewaschen, so ist sie durch die Verschleifung der Geröllmassen vom ehemaligen Seeingang allmählig ganz ausgefüllt worden und die Aufschüttung hat sich, wie aus den mächtigen Kiesablagerungen in der heutigen Rheinebene zu schliessen, weithin zu beiden Seiten des jetzigen Stromlaufes ausgebreitet.

Weiter abwärts aber wichen die Serpentinien mehr und mehr aus den Buchten der Hochgestade, d. i. von den Ufern des anfangs geschiefbefreien Stromes zurück.

Wo aber die Gerölle in jenen Stromlauf einrückten, der sich vordem in den leichtbeweglichen Seeboden eingebettet hatte, da ward jetzt auch der Widerstand gegen die Erosion nach der Tiefe allmählig grösser, als nach den Ufern. Mit der Aenderung des Längenprofils und der Abkürzung des Laufes musste demnach auch eine Veränderung in der Gestaltung des Querprofils vor sich gehen: je mehr die Sohle des Bettes sich erhöhte, der Lauf sich streckte, um so mehr dehnte sich das Strombett nach der Breite aus und an die Stelle des geschlossenen Laufes trat der durch Kiesbänke und Inseln zerfaserte Wildstrom. Die noch weithin oberhalb der Murgmündung in der Rheinniederung wahrnehmbaren alten Stromkrümmen, geben von dieser Umwandlung im Stromlauf Zeugnis.

Wenn oben (S. 24) bemerkt worden, dass schon in der untern Strecke des badisch-elsäss. Rheinlaufes der Strom Neigung zur Serpentinienbildung zeige, wie anderseits im obern Theil des badisch-bayerischen Laufes das Bett noch weniger geschlossen sei, so erscheinen diese Bildungen jetzt in anderem Licht: zwischen Rench- und Murg- bzw. Lautermündung, in welcher Strecke auch die Hochufer mehr und mehr hervortreten, liegt das letzte Stadium der Umbildung des serpentinirenden Laufes in den zertheilten Wildstrom vor, — noch zeigt der Strom mässige Windungen um seine Achse; in der folgenden Strecke lassen sich die Anfänge der Ausdehnung des Bettes nach der Breite, seiner Zerfaserung schon erkennen. Bis in die Nähe von Philippsburg hatte sich der Rhein zu Anfang des Jahrhunderts überall aus den Buchten des Hochgestades wieder zurückgezogen, während er hier und weiter abwärts mehrfach noch dicht an diesem Hochufer lag, so bei Lingenfeld, Altlussheim, Ketsch, gegenüber Altrip und unterhalb der Neckarmündung.

Der Stromlauf durch die Rheinebene oberhalb des

Kaiserstuhlgebirges erscheint also als die Zone des Abtrages durch Erosion; unterhalb des Kaiserstuhles beginnt die Zone des Auftrages durch alluviale Ablagerung; dazwischen liegt eine indifferente Strecke, die Zone der Nullarbeit des Stromes.

Die mehrfach geäusserte Meinung, dass das indifferente Verhalten des Rheinbettes bei Altbreisach durch felsige Beschaffenheit der Sohle bedingt sei, beruht auf Irrthum. Allerdings zieht, wie die der Erbauung der festen Eisenbahnbrücke vorangegangenen Tiefbohrungen erwiesen haben, kompakter Felsen unter dem Rhein durch, jedoch in einer Tiefe von 20 bis 30 m unter der Stromsohle. Nirgendwo entlang des Kaiserstuhles tritt im Rhein der Fels zu Tag und beim Einrammen der Ankerpfähle der Schiffbrücken bei Altbreisach, 6 bis 7 m unter der Sohle, ist man nie auf Felsen gestossen.

Dagegen sind neuerdings einzelne Felsparthien im Rheinbett bei Istein bemerkt worden.

Die nähere Untersuchung des Längenprofils des Rheines vor der Korrektur zeigte aber auch, dass die Ausgleichung des Gefälles sich noch keineswegs vollzogen hatte, als die künstliche Einwirkung begann; die relativen Gefälle wechselten vielmehr vielfach und es fehlte noch durchaus die gleichmässige Abnahme derselben nach unten, wie sie hier, nach den oben aufgestellten allgemeinen Sätzen über die Längenprofilbildung einem Beharrungszustand entsprechen würde.

Die Resultate dieser Untersuchung sind in Blatt II, Atlas 2. Theil in der Art dargestellt, dass die streckenweise im Thalweg vorhandenen relativen Gefälle auf einer die Stromlänge darstellenden Achse je in der Mitte der betreffenden Strecke als Ordinaten aufgetragen und die so erhaltenen Punkte durch eine stetige Kurve verbunden worden sind.

Aus all' dem folgt, dass — von künstlichen Einwirkungen ganz abgesehen — das Strombett des Oberrheines von seinem Austritt aus dem geschlossenen Profil bei Hünningen bis gegen Altbreisach sich allmählig tiefer gelegt, von hier an aber eine Erhöhung des Bettes — abnehmend bis in die Gegend von Oppenheim — sich hätte einstellen müssen, und ferner, dass der wildstromartige Charakter des Oberlaufes mehr und mehr in den Mittellauf vorwärts gerückt wäre.

Wie sich schliesslich der Gleichgewichtszustand gestaltet hätte, darüber lassen sich wohl Vermuthungen, unter bestimmten Voraussetzungen auch rechnerische Ermittlungen anstellen; allein ganz unmöglich ist es zu ermessen, bis zu welchem Zeitpunkt der Ruhezustand eingetreten wäre. Handelt es sich hier ja doch um einen geophysikalischen Prozess, um jene unter der immerwährenden Wirkung der Erosion des Wassers sich vollziehende

Aenderung nicht nur der Gestalt, sondern — und darin gehört der Vorgang der Geologie der Gegenwart an — auch der Beschaffenheit der Erdoberfläche.

Gleichwohl liesse sich schon aus geschichtlichen Thatsachen auf fühlbare Folgen des Vorganges schliessen.

Die Beschreibung über die Zerstörung der Stadt Neuenburg spricht durchaus dafür, dass die Katastrophe durch Unterspülung, also in Folge tieferen Einschneidens des Stromes erfolgt ist. Die seit der Zeit der römischen Invasion mehrfach erfolgten Verschiebungen und Spaltungen des Stromlaufes bei Altbreisach beweisen, dass daselbst in historischer Zeit erhebliche Aenderungen in der Höhenlage des Bettes nicht stattgefunden haben. Gleich unterhalb des Kaiserstuhles beginnt denn auch die Reihe jener Ortschaften, die vom Rhein verschlungen oder wegen wiederholter verheerender Ueberfluthungen verlegt worden sind, und die meisten derselben liegen in der Stromstrecke, in welcher die Hochgestade mangeln. Entlang des jetzt badisch-bayerischen Stromlaufes datirt die Noth der Ortschaften je weiter abwärts je mehr aus der jüngeren Zeit und unterhalb Philippsburg ist von zerstörten oder verlassenem Ortschaften nichts mehr bekannt.

Ob aus dem Umstand, dass das an der Stelle des römischen Kastelles *alta ripa* stehende Altrip einer der niedrigst gelegenen Rheinorte ist, und aus den dort im Rheinbett liegenden Mauertrümmern auf Erhöhung des Stromes seit der Römerzeit geschlossen werden darf, ist durchaus fragwürdig; dagegen verdient Beachtung, dass der Theil der oberrheinischen Ebene zwischen dem Kaiserstuhl und Philippsburg (Huttenheim) ganz auffallend arm an prähistorischen, römischen und alemannisch-fränkischen Ueberresten ist.

Man kann hierin wohl die Bestätigung finden, dass vor Beginn der Rheinkorrektion die Verschleppung der Geröllmassen vom Seeeingang und die dadurch bewirkte Aufschüttung der Rheinniederung in bedeutendem Mass etwa bis zur Murg vorgerückt war, — bis hierher war ja auch der Strom verwildert, — und dass eine mässige Erhöhung des Rheinbettes schon bis in die Gegend von Philippsburg vorgeschritten war.

Die zunehmende Verschlimmerung der Lage der Rheinbewohner zwischen Kehl und Philippsburg, aus welcher die Nothwendigkeit der Rheinkorrektion hauptsächlich gefolgert worden ist, konnte nur durch Erhöhung des Strombettes bewirkt worden sein; und diese ist nur erklärlich im Zusammenhang mit der Vertiefung des Bettes im oberen Theil der Rheinebene selbst und der Verschleppung der Gerölle von dorthier; denn oberhalb Basel hat in geschichtlicher Zeit eine Erosion im Rheingebiet, welche grosse Mengen schwerer Gerölle geliefert haben könnte, nicht stattgefunden.

### **B. Einwirkung der Korrektion auf die natürliche Gestaltung des Stromes.**

Durch die Rheinkorrektion ist ein regelmässiger geschlossener Stromlauf von grösstentheils ge-

streckter Richtung hergestellt, da, wo vordem der Rhein ein Chaos von vielen Rinnsalen, Inseln und Kiesbänken gebildet hatte, durch feste parallele Ufer ein unveränderliches Strombett geschaffen und dort, wo er in weiten Windungen die Niederung durchzog, der Lauf gerade gelegt und gleichfalls durch Befestigung der Ufer in der neuen Richtung festgehalten worden. Künstlich geändert wurden also die Richtung und die Länge des Stromlaufes und die Beschaffenheit der Ufer, somit auch Form und Grösse der Querprofile.

**Veränderung des Stromlaufes nach Richtung und Länge.** Die ersten Rheindurchstiche — zwischen Neuburg und Dettenheim — waren theils nach ganz geraden, theils nur wenig gekrümmten Linien ausgeführt worden und ebenso hätten die 1825 vereinbarten weiteren 16 Durchstiche eine fast vollständige Geradlegung des Stromlaufes von der Lauter bis zur Hessischen Grenze bewirkt. Als aber durch den Vertrag von 1832 mehrere jener Durchstiche aufgegeben wurden, mussten an einigen Stellen stärkere Krümmungen angewendet werden.

Der kleinste Halbmesser — bei der Einlenkung des Leimersheimer Durchstiches auf die Strombiegung bei Dettenheim — beträgt aber immer noch über 1500 m. Bei der 1857 vereinbarten Regulirung des zwischen den Durchstichen beibehaltenen Laufes war man ebenfalls auf möglichste Vermeidung scharfer Biegungen bedacht gewesen. Der kleinste Halbmesser — in der Neckarauer Krümme — misst 972 m.

Der Korrektionsplan für die badisch-elsässische Stromstrecke sollte stärkere Krümmungen der Achse des Laufes als solche von 1000 m Halbmesser nicht enthalten. Weitaus grösstentheils verläuft auch hier die Korrektionslinie nach sanft gekrümmten Kurven.

Im Allgemeinen war darauf abgehoben worden, den neuen Lauf möglichst in die Hauptachse des alten Bettes bezw. der Stromniederung zu legen; doch gab die Rücksicht auf die Ausgleichung der Landabschnitte, auf schon vor der Korrektion vereinzelt vorhandene Uferdeckwerke, sowie auf andere örtliche Verhältnisse da und dort Anlass zu Abweichungen.

Die Abkürzung, welche der Rhein erfahren hat, ist selbstverständlich von viel grösserem Belang im Bereich der Gruppe der zahlreichen Durchstiche unterhalb der Lauter als im Oberlauf. Doch waren auch dort die Ausschweifungen des Thalweges von der allgemeinen Richtung des Laufes nicht unbedeutend. Aber auch im neuen Strom-

lauf fällt der Thalweg mit der Längsachse des Bettes grösstentheils nicht zusammen. Von der Schweizer Grenze bis in die Gegend von Philippsburg bewegt er sich in ziemlich regelmässigen Windungen in dem neuen Bett, so zwar, dass er in Abständen von ungefähr einem Kilometer abwechselnd das eine und das andere Ufer berührt. Diese Schlangenlinie des Thalweges ist in fortwährender Verschiebung stromabwärts begriffen. Unterhalb Philippsburg ist der Zustand ein anderer: der Thalweg bleibt in den geraden Strecken annähernd in der Mitte des Bettes und weicht nur dort von der Stromachse ab, wo dies die Krümmungen des Laufes mit sich bringen.

Durch eine im Spätjahr 1880 nach längerer Dauer starken Sommerwassers vorgenommenen Aufnahme fand man die Länge des Thalweges im Ganzen um rund 1 Procent grösser als jene der Achse der Korrektion und es ergab sich folgende Vergleichung der Längenverhältnisse:

	Länge des Thalweges		Abkürzung	
	vor der Korrektion km	im Jahr 1880 km	km	Procent
Von Basel bis zur Lauter (Gr. p. 120)	218,500	187,790	31,710	14,0
Von der Lauter bis zur Hess. Grenze	135,100	85,000	50,100	37,1
Zusammen	353,600	272,790	80,810	

**Neues Strombett.** Die durch die vereinbarten Korrektionsprojekte bestimmten und in der Folge unverändert zur Ausführung gebrachten Breiten des neuen Strombettes, von Uferkante zu Uferkante gemessen, betragen:

Von der badisch-schweizerischen Grenze bis zur Einmündung des Leopoldskanals, d. i. der vereinigten Flüsse Dreisam und Elz auf 83 km Länge . . . . . 200 m,  
 von hier bis Ichenheim — auf eine Länge von rund 23,5 km . . . . . 225 m,  
 sodann bis zur Einmündung der Lauter — 75 km lang — . . . . . 250 m,  
 entlang der badisch-bayerischen Grenze bis zur Neckarmündung — auf 76 km Länge — 240 m,  
 unterhalb des Neckars bis zur badisch-hessischen Landesgrenze — 8,6 km — 300 m,

welches Mass auch für die folgende hessische Stromstrecke bis zum Main als Normalbreite beibehalten ist.

Man sieht, die Normalbreite ist in dem 1841 mit Frankreich vereinbarten Projekt für die 75 km lange Stromstrecke von Ichenheim bis zur Lauter nicht nur nicht kleiner, sondern sogar etwas grösser gewählt worden, als für die 76 km messende badisch-bayerische Rhein-strecke oberhalb des Neckars, obschon der Rhein in seinem Lauf entlang der badisch-elsässischen Grenze zahlreiche Zuflüsse aufgenommen und abwärts der Lauter erheblich geringeres Gefälle hat als dort.

Die angegebenen Normalbreiten beziehen sich auf das Strombett im engeren Sinn, wie es durch die beiderseitigen Uferbauwerke begrenzt ist. Dieselben werden überall vom Hochwasser überfluthet; sie reichen aber mit ihrer Krone noch über die durchschnittliche Ansteigung der regelmässigen, als Folge der alpinen Schneeschmelze sich einstellenden Sommeranschwellungen, so dass also das normale Strombett hier, abweichend von anderwärts ausgeführten Stromkorrekturen, nicht nur die Mittelwasser, sondern auch die gewöhnlichen (periodischen) Hochwasser aufzunehmen hat. Erst neuerdings werden die Baukronen etwas tiefer gelegt.

Eine künstliche Befestigung der Stromsohle hat nirgends stattgefunden; die Sohle ist vielmehr zwischen den festen Uferlinien der natürlichen Ausbildung überlassen worden. Wie schon aus den obigen Andeutungen über die Länge des Thalweges hervorgeht, hat sie sich nur in der Stromstrecke unterhalb Philippsburg regelmässig ausgebildet; da aber, wo der wandelbare Thalweg zwischen den Ufern serpentiniert, ist selbstverständlich auch die Form der Sohle in den aufeinanderfolgenden Profilen wechselnd und veränderlich. In den Darstellungen auf Blatt III, Atlas 2. Theil ist die Gestaltung des neuen Strombettes in den verschiedenen Strecken zur Anschauung gebracht.

Unterscheidet man zwischen dem Querprofil des Bettes — normal zu dessen Achse — und dem für die Abflussverhältnisse massgebenden Querprofil — normal zur Bewegungsrichtung des fliessenden Wassers — so erkennt man, dass in den Stromstrecken, in welchen der Thalweg zwischen den parallelen Ufern serpentiniert, Bettprofil und Abflussprofil sich nur da in ihrer Richtung decken können, wo der Thalweg am Ufer anliegt, — wobei noch vorauszusetzen wäre, dass das Wasser auf die ganze Breite des Bettes in paralleler Richtung abflüsse.

An diesen Stellen zeigt das Querprofil unsymmetrische Form; die grösste Tiefe liegt nahe an dem einen Ufer und die Sohle steigt mehr oder weniger flach gegen das andere Ufer an, woselbst sich meist eine sekundäre Stromrinne bildet. Wo aber der Thalweg, von

dem einen zum andern Ufer übergehend, die Achse des Bettes unter spitzem Winkel schneidet, da erscheint auch das für den Abfluss massgebende Profil gegen das Querprofil des Bettes um den gleichen Winkel gedreht; ersteres erhält dadurch eine grössere Breitenausdehnung, und dieser entsprechend entsteht hier ein Minimum von Wassertiefe, um so kleiner, je schroffer der Uebergang des Thalweges stattfindet. Dieser stellt also eine mehr oder minder regelmässige Aufeinanderfolge von Kolken und Schwellen (Furthen) dar.

Die Serpentinbildung des Thalweges, wie sie in der badisch-elsässischen Rheinkorrektion in seltener Regelmässigkeit auftritt, so zwar, dass sehr oft Kiesgründe auch in den Konkaven der Krümmungen liegen bleiben und der Thalweg dann dem konvexen Ufer anliegt, hat verschiedene Deutungen erfahren. Die Erscheinung lässt sich am einfachsten in gleicher Weise auffassen, wie oben die Serpentinbildung im ehemaligen Seeboden erklärt worden ist, nur spielt hier noch der Wechsel der Wasserstände eine wesentliche Rolle.\*)

Bei kleineren und mittleren Wasserständen, also nicht vollständiger Anfüllung des Querprofils, ist das Gefälle nach der Längsachse des Bettes grösser als bei der Breite des Querprofils für die Abführung der geminderten Wassermenge erforderlich ist. Der Gefällüberschuss wird nun dadurch aufgezehrt, dass das Rinnal für das Niederwasser sich in die Stromsohle eingräbt nach einer Linie, die länger ist als die Stromachse, d. h. die Stromrinne serpentinirt zwischen den parallelen festen Ufern.

Mit dieser Auffassung stimmt überein, dass bei länger dauerndem Niederwasserstand die Thalwegskolke mehr und mehr dicht an die Ufer angedrängt werden und die Thalwegsübergänge sich zunehmend schroffer gestalten, so dass die Richtung des Thalweges über der Schwelle die Stromachse oftmals fast im rechten Winkel kreuzt. Anhaltend mittlere Wasserstände und namentlich regelmässiger Verlauf der periodischen Sommeranschwellungen, welche das Profil längere Zeit ganz oder nahezu vollbördig füllen, bewirken ein merkliches Strecken des Thalweges; er liegt nun in den Kolken weniger hart an den Ufern und schneidet auf der Schwelle die Stromachse wieder unter spitzerem Winkel. Bei Hochfluthen aber legt sich die Stromrichtung im gestreckten Lauf mehr und mehr parallel zur Längsachse des Bettes und der Thalweg hat die Tendenz, sich dieser Achse zu nähern.

Wie sich seine Lage in Folge einer Hochfluth gestaltet, hängt wesentlich von deren Dauer und insbesondere von dem mehr oder weniger raschen Ablaufen derselben ab. Sehr häufig zeigt sich nach dem Rückgang des Hochwassers die stetige Schlangenlinie des Thalweges vielfach gestört; sekundäre Stromrinnen haben sich jetzt zum Thalweg ausgebildet, die Kiesgründe sind hier flach verschleift, dort hoch aufgeschüttet, nicht selten sogar auf einander geschoben.

Im Allgemeinen rücken die Kiesbänke und mit

\*) Ueber die Wasserstandsbewegungen des Oberrheines vgl. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden I. Heft.

ihnen die Thalweg-Serpentinen parallel zur Stromachse vorwärts, durchschnittlich 300 bis 600 m in einem Jahr. Das Vorrücken ist aber kein gleichmässiges; es erfolgt stossweise unter der Wirkung von Hochfluthen und erstreckt sich dann, da die Summe der Stromgeschwindigkeiten an der Sohle am grössten geworden ist, auf die ganze Breite des Bettes. Bei mittleren Wasserständen werden die beim Ablauf des Hochwassers liegen gebliebenen Geschiebe hauptsächlich nur da weiter bewegt, wo ein Maximum der Geschwindigkeit, grösser als jene bei Hochwasser, sich gebildet hat, wie am Ueberfall über die Thalwegsschwellen; hier wird dann die Spitze der Kiesbank abgeschwemmt und die in Bewegung gebrachten Kiesel legen sich am unteren Abfall der Bank, wie auch an der Seite derselben an. So erklärt sich auch die meist keilförmige, oft auch krebsscheerenartige Form der Kiesbänke. Und wenn durch die seitliche Anlagerung die Kiesbank so breit geworden, dass nun bei kleinem Wasserstand der ganze Strom in einem engen und tiefen Schlauch entlang des Ufers eingezwängt ist, dann erreicht nicht selten hier die Geschwindigkeit des Wassers ein solches Mass, dass, wenn das Stromufer Stand hält, die Kiesbank an ihrer Langseite unterspült und angebrochen wird.\*)

Wegen der wechselnden Wirkung der Wasserstandsschwankungen darf aus der Thatsache allein, dass die Serpentinirung auch während monatelanger Dauer vollbördiger Wasserstände sich in ausgesprochener Weise erhält, noch nicht gefolgert werden, dass die Ausbildung des Strombettes hier noch weit vom Gleichgewichtszustand entfernt sei.

Zur Betrachtung der Querprofilsverhältnisse des Strombettes bleibt noch zu bemerken, dass die Ufer nicht ganz geschlossen ausgebaut sind. Es sind vielmehr in unregelmässigen Abständen Lücken oder tiefere Stellen belassen worden, um den Geschieben den Weg nach den Altrheinen und den abgeschnittenen Theilen des natürlichen Strombettes offen zu halten und sie daselbst zur Ablagerung zu bringen.

Diese für das Unternehmen der Rheinkorrektion überaus wichtige Massregel hat hauptsächlich den Zweck, das Strombett von den aus seiner Ausbildung (Tieferbettung) sich ergebenden Geröllen zu entlasten und diese durch seitliche Ablagerung von dem Eintritt in die unteren Stromstrecken zurückzuhalten; erst in zweiter Linie, wenigstens vom Standpunkt der hydrologischen Betrachtung des Vorganges, steht die Auflandung der Altwasser.

**Hochfluthprofil.** Bis jetzt ist das Fluthprofil des korrigirten Rheinlaufes für die höchsten Wasserstände nur in einzelnen Stromstrecken von verhältnissmässig nicht bedeutender Ausdehnung durch regelmässig angelegte Deiche begrenzt. Von An-

\*) Vgl. Grebenau. Deutsche Bauzeitung 1873 No. 74.

fang an war man aber der Ansicht gewesen, dass das Fluthprofil mit der Geradelegung und regelmässigen Gestaltung des Strombettes selbst in Uebereinstimmung zu bringen sein werde.

In diesem Sinn war schon in der ersten Uebereinkunft mit Bayern von 1817 eine Verständigung hinsichtlich der Anlage der Schutzdämme entlang des neuen Flusslaufes zwischen Neuburg und Dettenheim vorbehalten worden (Art. 8), die denn auch durch die Uebereinkunft von 1819 erfolgt ist, und zwar dahin, dass die neu herzustellenden Dämme beiderseits parallel mit den Ufern des rektifizierten Laufes in einer Entfernung von 150 m angelegt und dass die innerhalb der so zu bildenden Fluthvorländer vorhandenen Dammstücke, welche den Hochwasserabfluss hemmen könnten, geschleift werden sollen. Bei Einhaltung der nachmals zu 240 m festgesetzten Normalbreite des Strombettes hätte sich also eine normale Breite des Hochwasserprofils ergeben von  $240 + 2 \times 150 = 540$  m.

In dem 1825 vereinbarten Korrekptionsplan sind die zu errichtenden Dämme als Bestandtheil des Projektes eingezeichnet gewesen, und in der Uebereinkunft selbst war bestimmt, dass auf den durch die Durchstiche von Linkenheim, Dettenheim, Rheinsheim, Rheinhausen und Neckarau linksseits entstehenden Inseln „vor der Hand“ keine Dämme angelegt werden sollen. In der Uebereinkunft von 1832 sind diese Bestimmungen ausdrücklich aufrecht erhalten (Artikel 9) und nur bei Rheinhausen, und mit Rücksicht auf diesen Ort, ist noch eine Zurücklegung der linksseits vorspringenden Dammecke vereinbart worden, so dass in dieser Krümmung der Rhein ein Inundationsprofil von 750 m Breite erhielt. Im übrigen war die Breite des normalen Fluthprofils in dem Korrekptionsplan von 1825 durchweg grösser als 540 m, meist zwischen 600 und 700 m angenommen; doch erfuhren die projektirten Dammlinien bei der 1832 erfolgten Aenderung jenes Planes mehrfache Verschiebungen; und bei Abschluss der Uebereinkunft von 1857 ist man bezüglich der Bemessung des Fluthprofils schlechthin davon ausgegangen, dass eine beiderseitige Vorlandbreite von 150 m, also eine Gesamtbreite für Hochwasser oberhalb des Neckars von 540 m, unterhalb des Neckars von 600 m genüge.

Wenn nun auch auf Grund dieser Vereinbarungen eine Anzahl neuer Hauptdämme ausgeführt worden ist, so geschah dies doch fast überall entweder nur rechts, oder nur links; ein normal geschlossenes Fluthprofil ist allein im Mechttersheimer und Rheinhauser Durchstich auf etwa 4 km Länge mit 700 m Breite zwischen den Dämmen zu Stande gekommen. Als annähernd normal kann auch noch die ebenso lange geschlossene Strecke bei Speyer gelten; die Fluthprofilbreite beträgt hier 500 bis 600 m.

Besondere örtliche Verhältnisse, wie die Eindeichung von Hafen- und Eisenbahnanlagen, dann Festungswerke und Ueberbrückungen brachten einzelne Verengungen des Fluthprofils mit sich, so bei Maxau auf 270 m, bei Germersheim und bei Mannheim auf ca. 330 m. Andererseits ist von der Eindeichung der durch die Durchstiche entstandenen Rheininseln grösstentheils abgesehen worden, wodurch seeartige Ausdehnungen des Ueberschwemmungsgebietes sich ergaben, wie im Knielinger,

Germersheimer, Rheinsheimer I, Angelhofer, Otterstadter und Friesenheimer Durchschnitt. Die Breite des Fluthprofils bewegt sich an diesen Stellen zwischen 2 bis nahezu 4 km.

Kaum weniger unregelmässig ist zur Zeit noch das Ueberschwemmungsgebiet des Rheines entlang Elsass begrenzt. Hier, wo es galt, zunächst überhaupt ein Strombett mit festen Ufern herzustellen, erschien die Frage der Bemessung eines normalen Fluthprofils durchaus nicht dringend. Sie ist deshalb auch in dem 1841 mit Frankreich vereinbarten Korrekptionsplan nicht berücksichtigt; ihre Behandlung sollte vielmehr der Zukunft vorbehalten bleiben. Als man sich mit den Vorbereitungen zu dem Gesetz über das Rheinvorland von 1856 befasste, ging man, und zwar in Uebereinstimmung mit der Anschauung der französischen Ingenieure von der Meinung aus, dass die künftigen „Normaldämme“ stromseits der Binnengrenze des 90 m breiten Vorlandes anzulegen sein werden, wodurch sich eine obere Breite des Fluthprofils von 360 bis 410 m ergeben hätte. In der Folge sind jedoch nur vereinzelte Dammanlagen bis zur Vorlandgrenze vorgeschoben worden, so dass diese auf der 180 km langen Strecke im Ganzen nur auf einer Länge von kaum 9 km mit Dämmen besetzt ist, die, coulissenartig gegen den Rhein vortretend, meist zum Schutz von Strassenanlagen hergestellt worden sind.

Ueberhaupt besteht auf dem rechten Rheinufer erst von der Einmündung der Rench abwärts ein geschlossenes Deichsystem, während im Uebrigen die Coulissendämme (Flügeldeiche) überwiegen. Auf dem elsässischen Ufer dagegen sind die ehemals regellos angelegten Deiche und Dammstücke allmählig zu einem fast völlig geschlossenen System von Deichzügen ausgebaut worden.

Die Herstellung fester Ueberbrückungen sowie der zahlreichen Schiffbrücken brachten ebenso viele mehr und minder schroffe Verengungen des Fluthprofils, so dass zur Zeit dessen Breite entlang der badisch-elsässischen Grenze, vielfach wechselnd, zwischen 280 und 3000 m sich bewegt.

Auf Blatt I, Atlas 2. Theil ist die Begrenzung des Fluthprofils in verzerrtem Massstab schematisch dargestellt. Man ersieht hieraus, dass die Korrekptionsthätigkeit am Oberrhein sich bis jetzt auf die Beschränkung der Ausbreitung der Hochfluthen nicht erstreckt hat, dass hinsichtlich des Fluthraumes vielmehr noch ziemlich regellose Zustände bestehen.

**Ausbildung des Längenprofils. Thatsächliche Feststellungen.** — Wie sich nun als Folge der Abkürzung des Stromlaufes und der Einbettung desselben zwischen parallele feste Ufer die Sohle des Stromes ausbilden wird, zum Studium dieser zur Beurtheilung des Erfolges des Rheinkorrekptions-Unternehmens am meisten bedeutungsvollen Frage sind neuerdings Untersuchungen angestellt worden.

Ihr nächstes Ziel war, die thatsächlich eingetretenen Veränderungen zu ermitteln.

Dies konnte nur mit Benützung von Festpunkten geschehen, als welche sich die Strompegel darboten. Da aber nur wenige dieser Pegel seit ihrer Errichtung in den ersten Dezennien unseres Jahrhunderts ganz unverändert geblieben sind, so war zuvörderst zu untersuchen, ob und inwieweit diesen Pegeln die Eigenschaft von sicheren Festpunkten zuerkannt werden darf; und es gelang denn auch, wenigstens bezüglich der wichtigsten derselben, die stattgehabten Veränderungen genau festzustellen, während eine grössere Zahl als historisch unzuverlässig ausser Betracht bleiben musste.\*)

Die Höhenlage der Stromsohle gegenüber den Pegelskalen kann nun wohl heute ermittelt werden; sie ist aber aus früheren Perioden nicht bekannt und nachträglich nicht festzustellen. Dagegen bestehen verlässliche Aufzeichnungen über die Wasserstände, aus deren Verhalten gegenüber den Wasserstandsbewegungen in einem als unverändert anzunehmenden Stromprofil auf die Veränderungen in der Lage der Stromsohle zu schliessen ist.

Die Wasserstandsstatistik kann nach verschiedenen Richtungen zu solchen Untersuchungen benutzt werden. Man kann für verschiedene Perioden Durchschnittswerthe bilden aus den mittleren Wasserständen der einzelnen Monate, Jahreszeiten oder Jahre, wie auch aus den extremen Ständen, und diese Werthe für die einzelnen Pegel und Perioden vergleichen; oder man kann die Gestalt des Längenprofils des Wasserspiegels im einzelnen Moment festhalten und die so konstatariten Zustände aus verschiedenen Perioden gegeneinander in Vergleich stellen, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass auch bei dem letzteren Verfahren eine Ausgleichung unvermeidlicher Fehler durch Bildung von Durchschnittswerthen stattfindet.

Für den vorliegenden Zweck ist das erstgedachte Verfahren weniger geeignet, weil dadurch eben doch nur Durchschnittswerthe aus den Wasserstandsbewegungen erhalten werden, diese aber mit der Gestaltung der Sohle

\*) Vgl. hierüber: Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. I. Heft. 1884.

nicht immer in enger Beziehung stehen, vielmehr dabei auch die Schwankungen im Wasserreichthum der betrachteten Perioden wesentlich zum Ausdruck kommen.

Bei der unmittelbaren Vergleichung von Einzelzuständen von einem unveränderten Festpunkt ausgehend, ist es insbesondere die Einwirkung der Wasserlieferung der Seitenzuflüsse wie auch örtlicher Veränderungen, z. B. Verengungen des Fluthprofils durch Deichanlagen, Brückenübergänge und dergleichen, welche die höheren Wasserstände zunächst von der Betrachtung ausschliessen. Fasst man jedoch nur niedrige Wasserstände ins Auge, und zwar Beharrungszustände, wie sie sich bei längerer Dauer regenloser Zeit im Spätjahr oder nach schnee-armem Winter im Frühjahr nicht selten einzustellen pflegen, wobei die Wasserlieferung der Seitenzuflüsse gleichmässig und überhaupt unbedeutend ist, so wird man aus der Gegenüberstellung der Wasserstandsaufzeichnungen in solchen Zeiten am meisten mit Sicherheit auf analoge Aenderungen in der Lage der Stromsohle schliessen können.

Als Vergleichsniveau eignen sich die Wasserstände am Pegel zu Basel, an welchem seit 1808 eine allmähliche Senkung der Beharrungswasserstände von nur 0,18 m eingetreten ist.

Eine Fehlerquelle bei der Untersuchung der niedrigen Beharrungswasserstände beruht noch in dem Einfluss der wechselnden Lagerung der Kiesbänke auf den Wasserstand an einzelnen Pegeln; der Fehler verschwindet aber, wenn Durchschnittswerthe für eine grössere Periode gebildet werden.

Aus der sorgfältigen Vergleichung niedriger Beharrungswasserstände verschiedener Perioden seit Beginn der Rheinkorrektionsarbeiten, bezogen jeweils auf die gleichzeitigen Wasserstände am Pegel zu Basel, deren unbedeutende Senkung berücksichtigt worden ist, haben sich nun die nachverzeichneten Bewegungen, in denen man das ungefähre Mass der wirklich eingetretenen Senkungen (+) und Hebungen (—) der Stromsohle erkennen darf, ergeben:

P e g e l b e i	1820 bis 31 gegen 1815 bis 18								Summen		
	1820 bis 31 gegen 1815 bis 18	1832 bis 41 gegen 1820 bis 31	1842 bis 51 gegen 1832 bis 41	1852 bis 61 gegen 1842 bis 51	1862 bis 71 gegen 1852 bis 61	1872 bis 81 gegen 1862 bis 71	1882 bis 84 gegen 1872 bis 81	Senkung +	Hebung —	Differenz Spalte 9 u. 10	
i	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Schusterinsel . . . . .	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
Rheinweiler . . . . .		+ 0,09	+ 0,03	+ 0,09	+ 0,39	+ 0,09	+ 0,30	+ 0,99	— 0,00	+ 0,99	
Neuenburg . . . . .		— 0,36	+ 0,09	— 0,03	+ 0,75	+ 0,87	+ 0,90	+ 2,61	— 0,39	+ 2,22	
Altbreisach . . . . .		+ 0,54	± 0,00	+ 0,39	— 0,24	+ 0,54	+ 0,93	+ 2,40	— 0,24	+ 2,16	
Weisweil . . . . .		+ 0,15	— 0,03	+ 0,03	+ 0,15	— 0,09	+ 0,03	+ 0,36	— 0,12	+ 0,24	
Kehl . . . . .		+ 0,12	— 0,15	+ 0,15	— 0,09	— 0,15	+ 0,27	+ 0,54	— 0,39	+ 0,15	
Söllingen . . . . .		+ 0,48	+ 0,15	+ 0,27	— 0,03	+ 0,24	± 0,00	+ 1,14	— 0,03	+ 1,11	
Plittersdorf . . . . .		— 0,21	+ 0,54	+ 0,24	+ 0,09	+ 0,30	+ 0,15	+ 1,32	— 0,21	+ 1,11	
Maxau . . . . .	+ 1,14	+ 0,15	+ 0,99	+ 0,54	— 0,15	— 0,09	— 0,06	+ 1,68	— 0,30	+ 1,38	
Philippsburg . . . . .		+ 0,03	+ 0,06	+ 0,30	+ 0,03	— 0,12	± 0,00	+ 1,56	— 0,12	+ 1,44	
Mannheim . . . . .		+ 0,09	+ 0,51	+ 0,66	— 0,21	— 0,15	— 0,09	+ 1,26	— 0,45	+ 0,81	
		— 0,06	— 0,06	+ 0,24	— 0,03	+ 0,45	+ 0,06	+ 0,75	— 0,15	+ 0,60	

Die Veränderungen sind für die Pegelstation Maxau wegen der 1817/18 hier schon ausgeführten Durchstiche von 1820 ab, im Uebrigen von 1832 ab berechnet, weil schon von 1832 ab auch am badisch-elsässischen Rhein wenigstens im Sinne des 1841 vereinbarten Planes gearbeitet worden ist.

Die in den Spalten 9, 10 und 11 der Tabelle verzeichneten Werthe sind auf Blatt II, Atlas 2. Theil als Ordinaten — die Senkungen unter, die Hebungen über einer Abscissenachse aufgetragen, die den Zustand vor Beginn der Rheinkorrektion als Vergleichsniveau bedeutet. Tabelle und graphische Darstellung geben ein anschauliches Bild von der Ausbildung der Stromsohle im Längenprofil, wie sie sich während und nach der Ausführung der Rheinkorrektion in den verschiedenen Stromstrecken thatsächlich vollzogen hat.

Am oberen Anfang der Korrektion zeigt sich bis 1861 nur unbedeutende, im folgenden Jahrzehnt, in welchem hier die Korrektionsarbeiten hauptsächlich energisch und mit Erfolg betrieben worden sind, aber kräftige Senkung. Dieselbe setzt sich in den 1870er Jahren nur schwach fort, hat aber neuerdings wieder rasch zugenommen. Hebungen der Sohle kommen hier nicht vor. Die Gesamtsenkung beträgt nahezu 1 m, erheblich weniger, als an den folgenden Stationen, was sich daraus erklärt, dass der Schusterinsel-Pegel noch im Bereich des Abfalles der Nagelfluhbänke liegt, welche von Basel abwärts auf 4—5 km in mehr oder minder kompaktem Auftreten das Rheinbett durchziehen.

Bei Rheinweiler war die Stromsohle in der Erhöhung begriffen, als in den 1860er Jahren hier die Korrektionsarbeiten kräftig in die Hand genommen wurden; nun aber beginnt daselbst eine intensive Vertiefung des Bettes, die sich bis in die neueste Zeit zunehmend erhalten hat. Die Gesamtsenkung hat das namhafte Mass von 2,22 m erreicht.

In Folge der bei Neuenburg schon vor Abschluss des Rhein-Grenzvertrages vorgenommenen Bauten hat hier 1832—41 schon eine Senkung der Sohle von 0,54 m stattgefunden. Veranlasst durch deren rasches Auslaufen in der oberhalb gelegenen Strecke zeigt sich im 1860er Jahrzehnt eine Aufschüttung von 0,24 m. Jetzt erst ward hier die Korrektion in grösserer Ausdehnung in Angriff genommen; die Senkung gewinnt wieder die Oberhand und in den jüngsten Jahren hat sie mit jener bei Rheinweiler gleichen Schritt gehalten und im Ganzen das Mass derselben nahezu erreicht.

Bei Altbreisach sind die Bewegungen der Stromsohle schwankend und unbedeutend; im Ganzen resultirt eine Senkung von 0,24 m.

Aehnlich bei Weisweil. Unterhalb des Kaiserstuhles hat sich der Rhein bis 1830 fortwährend stark erhöht gehabt, 1820—31 um 0,54 m. Von 1832 ab zeigt sich schwankende Bewegung, die von Beginn der 1860er Jahre in entschiedene Erhöhung übergeht. Erst in den jüngsten Jahren ist als Ergebniss von dahin zielenden, aussergewöhnlichen strombaulichen Massnahmen die Sohle wieder ausgelaufen, so viel, dass dadurch die vorangegangenen Erhöhungen nicht nur ausgeglichen

sind, sondern die Stromsohle hier Ende 1884 sogar noch um 0,15 m tiefer liegt als 1832.

Bei Kehl hat 1832 bis 1861 anhaltend Senkung der Sohle stattgefunden; im folgenden Jahrzehnt zeigt sich Tendenz zur Erhöhung, in der Periode 1872 bis 1881 aber wieder entschiedenes Herabgehen, wohl in Folge der zahlreichen Hochfluthen. Neuerdings scheint hier Ruhe zu herrschen. Die Gesamtsenkung beträgt 1,11 m.

Am Pegel zu Söllingen hatte der Rhein bis zu Anfang der 1840er Jahre sein Bett erhöht; von nun an sind nur Senkungen zu verzeichnen; ihr Gesamtwert — nach Abzug der Hebung in den 1830er Jahren — kommt der Senkung am Kehler Pegel genau gleich.

An der Pegelstation Plittersdorf, deren Aufzeichnungen indess wegen Versetzung der Skala auf beträchtliche Entfernung eine Vergleichung der Wasserstände aus verschiedenen Zeitabschnitten nur bis auf 0,40 m genau zulassen, waren 1840 bis 1861 Senkungen im Gesamtbetrag von 1,68 m eingetreten; nunmehr aber traten schwache Erhebungen auf, die sich bis in die jüngste Zeit fortsetzen. Nach Abrechnung derselben bleibt noch eine Höherlage der Sohle gegenüber dem Zustand vor 1832 um 1,38 m.

Bei Maxau (Knielingen) war schon in dem 1820er Jahrzehnt als Folge der seit 1817 ausgeführten Rheindurchschnitte eine Senkung der Sohle gegenüber dem Zustand von 1815—1818 im Betrag von 1,14 m vorhanden. In den folgenden 20 Jahren geht die Sohle noch etwas Weniges herunter; stärker in dem 1850er Jahrzehnt, offenbar als Folge der Ausbildung der Durchstiche unterhalb Dettenheim. Während nun bei Plittersdorf 1862 bis 1871 das Strombett sich wieder zu erhöhen beginnt, hat bei Maxau die Senkung eben noch die Oberhand behalten; im nächsten Jahrzehnt zeigt sich die Erhöhung des Bettes aber auch hier; neuerdings ist Stillstand eingetreten. Die Gesamtsenkung hatte bei Maxau 1,56 m betragen, wovon Ende 1884 noch 1,44 m übrig sind.

Aehnlich ist der Verlauf bei Philippsburg, doch tritt hier die Wiedererhöhung der Sohle, die von 1832 bis 1861 im Ganzen 1,26 m herabgegangen war, schon in dem 1860er Jahrzehnt auf und hat sich bis in die jüngste Zeit fortgesetzt. Sie beträgt bis Ende 1884 zusammen 0,45 m, so dass jetzt die Sohle sich der Lage vor 1832 wieder bis auf 0,81 m genähert hat. Leider reichen an diesem Pegel die Aufzeichnungen nicht über 1821 zurück. An dem nächst oberhalb gelegenen Pegel bei Linkenheim zeigt sich 1820 bis 1831 gegenüber 1815 bis 1818 eine Senkung von 1,11 m, also nahezu so viel wie bei Maxau.

Bei Mannheim sind bis 1851 die Bewegungen bedeutungslos; mit der Ausbildung des Friesenheimer Durchstiches tritt eine Senkung von 0,24 m auf, doch schon im folgenden Jahrzehnt wird, übereinstimmend mit dem Verhalten der Stromstrecke von Söllingen abwärts, eine Erhöhung, wenn auch sehr schwach, fühlbar. Nun folgt aber von Neuem kräftige Senkung, die der Wirkung der nach Verlegung der Neckarmündung eingetretenen Vertiefung und Erweiterung des genannten Durchstiches, der Regulirung der folgenden Stromstrecke und wohl auch schon der Herstellung eines Rheindurchstiches im

benachbarten Hessischen Gebiet — oberhalb Worms — zuzuschreiben ist.

Man sieht, wie die Ausführung der Rheindurchstiche entlang der badisch-bayerischen Grenze starke Senkung der Sohle erzeugte und dass die Wirkung derselben sich bis über Plittersdorf hinauf fortsetzte, dass die folgenden Korrekturen ebensolche Senkungen bewirkten, und jeweils in Folge davon in der unterhalb gelegenen Stromstrecke die Sohle sich wieder etwas erhöhte, dass aber — Ende 1884 — überall die Senkungen überwiegen.

Die Vergleichung der niedrigen Beharrungswasserstände in der hessischen Stromstrecke und im Rheingau aus den Perioden 1820 bis 1831 und 1832 bis 1882 hat, wieder vom Basler Pegel ausgehend, oberhalb des Durchstiches am Geyer Senkungen an den Pegeln zu Worms von 0,10 m, Gernsheim 0,45 m, dagegen abwärts des Durchstiches Hebungen, nämlich am Pegel zu Oppenheim 0,39 m, Mainz 0,49 m, Freiweilheim 0,27 m und Bingen 0,28 m ergeben. Ob diese Hebungen Folgen des genannten Durchstiches, oder, was wahrscheinlicher, durch Veränderungen des Querprofils bei theilweise fester Sohle verursacht sind, muss hier dahingestellt bleiben. Von Belang ist hier nur die Thatsache, dass in der Stromstrecke von der badisch-hessischen Grenze bis zur Ausmündung des Durchstiches am Geyer das Strombett sich nicht erhöht hat.

Die Längenprofil-darstellung auf Blatt II, Atlas 2. Theil lässt die aus der Verfolgung der niedrigen Beharrungswasserstände ermittelten Senkungen und Hebungen der Stromsohle im Zusammenhang übersehen und gestattet einige belangreiche Beobachtungen.

Die im unkorrigirten Lauf zwischen Basel bezw. Rheinweiler und Altbreisach entschieden konvex nach oben gekrümmte Kurve hat ihre Gestalt etwas verändert. Die Kurve ist jetzt zwischen Schusterinsel und Altbreisach nahezu zur geraden Linie geworden; nur bei Neuenburg erscheint noch ein schwacher Rücken, der aber gegenwärtig in so starkem Abflauen begriffen ist, dass voraussichtlich schon in wenigen Jahren das Längenprofil oberhalb des Kaiserstuhles eine schwach nach unten gekrümmte Kurve bilden und damit jene Form angenommen haben wird, wie sie dem Gleichgewichtszustand im Fluss mit beweglicher Sohle entspricht, in einer Strecke, in welcher nur kleine Seitengewässer ohne nennenswerthe Geschiebezufuhr, hier das Kanderflüsschen und einige Bäche, eintreten. Damit stimmt auch überein, dass sich mit dem fortschreitenden Auslaufen der Sohle die Richtung des Thalweges in dieser Stromstrecke zusehends gestreckt hat und namentlich im oberen Theil derselben der Thalweg schon eine permanente Lage angenommen zu haben scheint, indem die vordem auch hier beständig wandernden Kiesbänke mehr und mehr bleibenden Anlagerungen an dem konvexen Ufer Raum gemacht haben.

Anders ist das Bild in der nächstfolgenden Strecke — von Neuenburg bis Altbreisach. Während oberhalb Neuenburg die fortschreitende Senkung des Strombettes

seit mehreren Jahren in ein Stadium unverkennbarer Stetigkeit eingetreten ist, vollzieht sie sich abwärts Neuenburg bis gegen Altbreisach noch in stürmischer Weise. Es ist der jüngste Theil der Rheinkorrektion und der Vorgang der Ausbildung des Strombettes ist einem Gährungsprozess zu vergleichen: die Anfälle des Thalweges an die Ufer, seine Uebergänge von einem Ufer zum anderen, die Veränderungen in Grösse, Form und Lage der Kiesbänke, der Wechsel von tiefen Kolken und hochaufgetragenen Schwellen treten noch in der schroffsten Form auf.

Entlang des Kaiserstuhles, von Altbreisach bis Sasbach, ist das Gefälle wieder etwas schwächer, die Erhöhung des Bettes bei Weisweil bedingt nochmals eine etwas stärkere Neigung; sie ist aber zweifellos zur Zeit in der Abnahme begriffen, so dass auch hier die Kurve binnen Kurzem stetigen Verlauf zeigen wird.

Das Gleiche gilt nunmehr von dem Längenprofil bis zur badisch-hessischen Grenze; alle die Aenderungen in der Höhenlage der Sohle haben sich im Sinne der Ausgleichung vorhanden gewesener Unregelmässigkeit vollzogen. In seinem allgemeinen Verlauf bildet das Längenprofil des Rheines von Kaiserstuhl bis zur Hessischen Grenze gegenwärtig schon eine stetig gekrümmte Linie.

Die ausgleichende Wirkung der Rheinkorrektion auf das Längenprofil tritt auch vor Augen, wenn man, wie oben für den Zustand vor der Rheinkorrektion, auch für den gegenwärtigen Zustand die Werthe der relativen Gefälle der einzelnen Stromstrecken als Ordinaten aufträgt, wie auf Blatt II, Atlas 2. Theil geschehen.

Die neue Kurve zeigt aber, wenn auch minder schroff als früher, doch noch mehrere unstetige Gefällswechsel, für die es keine andere Erklärung gibt, als dass die Ausbildung des Längenprofils zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist.

Das Ergebniss der Untersuchung der thatsächlichen Veränderungen, welche das Längenprofil des Rheines seit Beginn der Rheinkorrektion bis jetzt erfahren hat, lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass durchweg eine mehr und minder bedeutende Tieferbettung des Stromes und im Allgemeinen eine Ausgleichung der Gefälle stattgefunden hat, jedoch noch nicht soweit, dass das Vorhandensein eines Gleichgewichtszustandes angenommen werden könnte.

**Veränderungen der allgemeinen Wasserstandsbewegungen, sowie der Hochwasserstände.** War die Verfolgung der Bewegungen in den niedrigen Beharrungswasserständen geeignet, auf die analogen Aenderungen in der Stromsohle zu schliessen,

die für den hydrologischen Vorgang der Stromausbildung von entscheidender Bedeutung sind, so fallen für die Beurtheilung des Erfolges der Rheinkorrektion gegenüber dem kulturellen Zweck des Unternehmens hauptsächlich die Aenderungen der mittleren Wasserstandsbewegungen in's Gewicht.

Wenn nun auch aus den oben erwähnten Gründen die Vergleichung der durchschnittlichen Wasserstandsbewegungen verschiedener Perioden ein getreues Bild der Aenderungen im Stromregime selbst nicht zu geben vermag, so treten doch, sobald eine grössere Reihe

von Perioden betrachtet wird, wenigstens die Einflüsse der Schwankungen in der Menge und der Vertheilung der Hydrometeore wieder mehr zurück.

Wählt man zur Vergleichung die gemittelten Jahreswasserstände derselben Perioden, wie oben für die Verfolgung der Aenderungen der niedrigen Beharrungswasserstände, und verfährt man auch im Uebrigen in gleicher Weise wie dort, so ergeben sich die Senkungen (+) und Hebungen (—) der Wasserstandsbewegungen im Ganzen wie folgt:

P e g e l i n	1820 bis 31 gegen 1815 bis 18	1832 bis 41 gegen 1820 bis 31	1842 bis 51 gegen 1832 bis 41	1852 bis 61 gegen 1842 bis 51	1862 bis 71 gegen 1852 bis 61	1872 bis 81 gegen 1862 bis 71	1882 bis 84 gegen 1872 bis 81	Summen		
								Senkung +	Hebung —	Differenz Spalte 9 u. 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Schusterinsel . . . . .		+ 0,03	+ 0,03	+ 0,11	+ 0,25	+ 0,12	+ 0,27	+ 0,81	— 0,00	+ 0,81
Rheinweiler . . . . .		— 0,25	+ 0,04	+ 0,07	+ 0,42	+ 0,99	+ 0,69	+ 2,21	— 0,25	+ 1,96
Neuenburg . . . . .		+ 0,12	+ 0,25	+ 0,04	— 0,23	+ 0,57	+ 0,78	+ 1,76	— 0,23	+ 1,53
Altbreisach . . . . .		— 0,02	— 0,09	+ 0,10	+ 0,08	+ 0,00	+ 0,02	+ 0,20	— 0,11	+ 0,09
Weisweil . . . . .		— 0,08	+ 0,09	— 0,08	— 0,11	— 0,10	+ 0,19	+ 0,28	— 0,37	— 0,09
Kehl . . . . .		+ 0,33	+ 0,03	+ 0,21	+ 0,15	+ 0,18	+ 0,01	+ 0,91	— 0,00	+ 0,91
Söllingen . . . . .		— 0,07	+ 0,32	+ 0,30	+ 0,08	+ 0,17	+ 0,11	+ 0,98	— 0,07	+ 0,91
Plittersdorf . . . . .		+ 0,08	+ 0,96	+ 0,42	+ 0,04	— 0,19	— 0,03	+ 1,50	— 0,22	+ 1,28
Maxau . . . . .	+ 0,98	+ 0,20	— 0,01	+ 0,22	+ 0,06	— 0,18	+ 0,03	+ 1,49	— 0,19	+ 1,30
Philippsburg . . . . .		+ 0,16	+ 0,64	+ 0,43	— 0,11	— 0,23	+ 0,01	+ 1,24	— 0,34	+ 0,90
Mannheim . . . . .		+ 0,10	+ 0,00	+ 0,20	+ 0,04	+ 0,04	+ 0,21	+ 0,59	— 0,00	+ 0,59

Stellt man die hier gefundenen Werthe jenen gegenüber, wie sie aus der Untersuchung der niedrigen Beharrungswasserstände erhalten wurden, so zeigen sich im grossen Ganzen ähnliche Bewegungen; nur erscheinen sie in den mittleren Jahresständen mehr und minder abgeschwächt und die Gesamtsenkungen desselben betragen grösstentheils weniger als dort.

Bei Weisweil ist eine kleine Erhöhung der gemittelten Wasserstände eingetreten. Dagegen haben sich die letzteren bei Philippsburg im Ganzen etwas mehr gesenkt, als die niedrigen Beharrungswasserstände bezw. die Stromsohle, und bei Mannheim ergeben die beiden Ermittlungsweisen nahezu das gleiche Resultat.

Wenn daraus gefolgert wird, dass das Niveau der allgemeinen Wasserstandsbewegungen durch die Rheinkorrektion in geringerem Masse gesenkt worden ist, als das der niedrigen Stände, also den letztern gegenüber die mittleren Wasserstände sich gehoben haben, so müsste dies aus der Vergleichung der Unterschiede der mittleren und niedrigen Beharrungswasserstände noch deutlicher zu ersehen sein.

Der Höhenunterschied dieser Beharrungswasserstände hat betragen:

in der Stromstrecke:	für die Perioden:	
	1820—1839	1862—1881
	m	m
Basel bis Kehl	0,77	0,94
Kehl bis Maxau	0,92	0,94
Maxau bis Mannheim	1,38	1,21

Oberhalb Kehl hat also eine beträchtliche relative Hebung der mittleren Wasserstände stattgefunden; zwischen Kehl und Maxau zeigt sich keine Aenderung von Belang, unterhalb Maxau dagegen eine Annäherung der mittleren gegen die niedrigen Wasserstände.

Ganz wesentlich erklärt sich die Verflachung des Vorganges, wie sie aus der Vergleichung der obigen Tabelle mit jener auf S. 35 resultirt, aus dem Ermittlungsverfahren; denn in den Schwankungen der arithmetischen Mittelwerthe der sämtlichen Wasserstände kommen auch solche Wirkungen zum Ausdruck, die mit jener der Rheinkorrektion ausser Beziehung stehen. Insbesondere gilt dies von der Hebung des Wasserspiegels bei höheren Wasserständen als Folge örtlicher Verengungen der Fluthprofile.

Deshalb und weil in der That gerade in der Nähe der Hauptpegelstationen die Fluthprofile Veränderungen erfahren haben, erscheint es von vornherein aussichtslos, auch die Bewegungen der höchsten Wasserstände in derselben Weise wie jene der niedrigen zum Gegenstand einer vergleichenden Untersuchung zu machen, dies um so mehr, als den Hochwasserständen nie die Eigenschaft der Beharrung zukommt. Es erübrigt also nur die seit Beginn der Rheinkorrektion eingetretenen höchsten

Wasserstände unmittelbar mit einander zu vergleichen. \*)

Bis zum Jahr 1876 war der bekannte höchste Wasserstand des Rheines von Basel bis zur Lauter jener von 1852, bei Plittersdorf von 1824, bei Maxau von 1817 und von hier abwärts bis Worms wieder von 1824 gewesen.

Bei Basel ist der Stand von 1852 der höchste geblieben; das Hochwasser von 1876 hatte sich demselben bis auf 0,12 m genähert. Am Pegel zu Neuenburg ist im September 1881 der Wasserstand von 1852 um 0,16 m, bei Altbreisach aber um 0,66 m überstiegen worden. Hier wie dort waren 1852 die Schutzdämme gebrochen, während 1881, nach der inzwischen erfolgten Erbauung fester Eisenbahnbrücken, die Gesamthochwassermasse in geschlossenem Profil abfloss. Bei Weisweil, Kappel und Ottenheim, woselbst überall mit der Zeit widerstandsfähige Schutzdeiche oder sonst nahezu hochwasserfreie Anlagen in der Rheinniederung errichtet worden sind, haben die jüngsten Hochwasser den Stand von 1852 überschritten, dagegen ist bei Kehl, wo wesentliche Veränderungen des Fluthprofils nicht stattgefunden haben, der Hochwasserstand von 1852 seitdem nicht wieder erreicht worden. Unterhalb Kehl bis Söllingen hatten ähnliche Verhältnisse wie bei Weisweil, Kappel und Ottenheim die gleiche Wirkung wie dort.

Von Plittersdorf bis Mannheim ist der höchste Stand seit Ausführung der Rheinkorrektion zur Zeit des Jahreswechsels 1882/1883 eingetreten; er blieb bei Plittersdorf und Neuburgweier 0,31 m bzw. 0,11 m, bei Maxau 0,57 m, bei Dettenheim um 0,41 m unter dem bekannten höchsten Wasserstand von 1817 bzw. 1824, überstieg den letzteren bei Philippsburg um 0,07 m, während wieder bei Mannheim das Hochwasser vom Winter 1882/83, allerdings durch einen Deichbruch auf dem linken Ufer des Friesenheimer Durchstiches beeinflusst, noch 0,21 m niedriger geblieben ist, als jenes von 1824.

Die Hochwasser der neuen Zeit haben also die bekannten früheren höchsten Wasserstände ziemlich nahe erreicht; in einigen Stromstrecken sogar etwas überschritten. Ist nun auch die Unterstellung vollständig berechtigt, dass ohne die im Laufe der letzten 50 Jahre ausgeführten Verengungen der Fluthräume die Hochwasser minder hohen Stand erreicht haben würden, so ist doch nicht zu verkennen, dass die Rheinkorrektion, mit Ausnahme der Gegend zwischen Plittersdorf und Dettenheim,

\*) Vgl. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden, I. Heft, Seite 46 ff.

eine erhebliche Senkung der höchsten Wasserstände nicht zur Folge gehabt hat. Auf der anderen Seite ist aber auch die neuerdings oft behauptete Erhöhung der Hochwasserstände keineswegs vorhanden und namentlich haben die Hochwasser in den unteren gegenüber den oberen Stromstrecken nicht zugenommen.

Die Thatsache ist nicht schwer zu erklären.

Vor allem ist zu beachten, dass durch die Rheinkorrektion selbst an den Hochfluthverhältnissen überhaupt viel nicht geändert worden ist. Was die Verkürzung des Stromlaufes für die Ausbildung des Bettes, wie für den Abfluss jener Wassermassen, die innerhalb dieses Bettes sich bewegen, bedeutet, erstreckt sich, wenigstens bis jetzt, nicht in gleichem Mass auf den Abfluss der über das Strombett austretenden Hochfluthen. Sind ja doch von der Schweizergrenze bis zur Murg auch früher diese Hochfluthen nicht den Windungen der Hauptstromrinne, sondern mehr der Richtung der Stromachse, also dem Thalgefälle folgend, abgeflossen. Der Hochwasser-Stromstrich hat also überhaupt keine oder nur unbedeutende Abkürzung erfahren. Entlang der badisch-bayerischen Grenze aber sind die durch die Durchstiche abgeschnittenen Stromkrümmen nirgendwo so hoch verlandet, und ebensowenig künstlich so abgeschlossen, dass sie nicht bei Hochfluthen ganz wesentlich zur Abführung des Wassers dienen.

Durch die Eröffnung des neuen Strombettes hat also vielfach geradezu eine Vergrößerung des Fluthraumes stattgefunden, der dann allerdings auch wieder Verminderung durch einzelne Eindeichungen entgegensteht.

Wenn aber auch eine gewisse Beschleunigung im Abfluss der Hochwasser als Folge der Geradeleitung eingetreten wäre oder in der Folge zur Wirkung käme, so ist ebendasselbe der Fall bezüglich der gleichzeitig mit dem Rhein regulirten Seitenflüsse, so dass das zeitliche Verhältniss der Vereinigung der Hochwasserwellen des Rheines mit jenen der Seitenflüsse sich wieder ziemlich gleich geblieben ist, und die Erfahrung hat gezeigt, dass nach wie vor der Rheinkorrektion die Hochwasser der Seitenflüsse früher an ihrer Mündung eintreffen, als die in ihrem Verlaufe sich fort und fort verflachende Fluthwelle des Hauptstromes aus dem oberen Gebiet hier anlangt. Das Verhalten der Seitenflüsse ist aber von der Einmündung des Leopoldskanals an für die Hochwasserhöhe im Rhein entscheidend.

Die Vorstellung, dass die Hochwasserwelle des Hauptstromes immer die Summe der höchsten Fluthwellen der

Seitenflüsse darstelle, ist eine ganz irrige\*), und wenn Tulla in seiner Denkschrift von 1825 die sekundliche Hochwassermenge des Rheines bei Basel zu 250 000 Kubikfuss (6210 cbm), bei Mannheim aber nur zu 200 000 Kubikfuss (5400 cbm) angegeben hat, so liegt nach dem oben Gesagten kein Grund vor, dass dieses Verhältniss durch die Rheinkorrektion eine wesentliche Aenderung erfahren habe.

**Künftige weitere Ausbildung des Stromlaufes.**  
Nachdem die Gestaltung der Sohle des korrigirten Rheines gezeigt hat, dass ein Gleichgewichtszustand gegenwärtig noch nicht erreicht ist, entsteht die Frage, welche Aenderungen noch eintreten mögen, bis die Wirkung der Korrektion auf die bewegliche Stromsohle und damit auf das Niveau der Wasserstandsbewegungen zum völligen Abschluss gekommen sein wird.

Was die Rheinkorrektion in Bezug auf das Stromregime leisten sollte, bestund:

- 1) in der Geradelegung und Abkürzung des Stromlaufes,
- 2) in der Senkung des Wasserspiegels.

Die letztere sollte als Folge der Veränderung des Laufes sich ergeben; diese selbst aber hatte für sich schon den Zweck, die Festhaltung des Stromlaufes in bestimmter Lage und Begrenzung, die Anlage guter Schutzdeiche, überhaupt die Sicherung der Rheinniederung gegen die Angriffe des Stromes grösstentheils erst zu ermöglichen, den vordem unerschwinglichen Aufwand für Ufer- und Dammschutz zu ermässigen und aus Wasser- und Kiesflächen kulturfähiges Land zu gewinnen. In dieser Beziehung ist hier — bei der hydrologischen Betrachtung des Gegenstandes — festzustellen, dass die Einbettung des Rheines in den geschlossenen gestreckten Stromlauf vollkommen erreicht ist, und dass es seither ebenfalls gelungen ist, die Massen von Kies und Sand, die bei der Ausbildung des neuen Strombettes in Bewegung gekommen sind, in den Altrheinen zur Ruhe zu bringen.

Auch die Senkung des Wasserspiegels ist thatsächlich eingetreten, allerdings bezüglich der Hochwasserstände nicht in dem Mass, wie sie Tulla in Aussicht gestellt hat.

„Wird der Rhein rektificirt,“ sagt er in seiner Denkschrift von 1825, „so wird das Flussbett sich

\*) Vgl. Honsell „Der Bodensee und die Tieferlegung seiner Hochwasserstände“, Stuttgart 1879, S. 140 und „Die Hochwasserkatastrophen am Rhein etc.“, Berlin 1883, S. 26.

so vertiefen und der Wasserspiegel sich so senken, dass von Hüningen bis Schröck die Rheindämme ganz entbehrlich werden. Es wird der künftige höchste Wasserstand des Rheines längs der Französischen Grenze von Grosskems bis Lauterburg an keiner Stelle bedeutend über den jetzigen niedrigsten Wasserstand steigen; in der Gegend von Kehl aber vielleicht 8 bis 10 Fuss unter demselben bleiben.“

Dem gegenüber hat die vergleichende Untersuchung der niedrigen Beharrungswasserstände (s. Tabelle S. 35) ergeben, dass das grösste Mass der eingetretenen Senkungen 2,22 m, während der Höhenunterschied zwischen Nieder- und Hochwasser 5 bis 6 m beträgt, und dass in der Gegend von Kehl die Senkung im Ganzen das Mass von 1,11 m nicht überschritten hat; und die Senkung der höheren Wasserstände ist überall noch viel geringer. Die Untersuchung hat ferner gezeigt, dass in der Gegend von Altbreisach und Weisweil das Strombett nur unbedeutend sich gesenkt, zeitweise sich wieder etwas erhöht hat, und dass in der Stromstrecke Plittersdorf—Philippsburg eine allmähliche Wiedererhöhung des allerdings anfänglich namhaft gesenkten Bettes seit 20 Jahren sich vollzieht.

Nun darf zwar nicht übersehen werden, dass das Tulla'sche Projekt der vollständigen Rektifikation nicht durchgeführt worden ist und dass namentlich der Wegfall mehrerer grosser Durchstiche zwischen Dettenheim und Mannheim die von Tulla in Aussicht gestellte Wirkung nicht unbedeutend schmälern musste. Deshalb wäre es aber nicht weniger von Interesse, zu erfahren, auf welche Berechnungen jene Angabe der voraussichtlichen Wirkung der Rektifikation gegründet war; allein eine abgeschlossene Arbeit hierüber ist nicht vorhanden und eine solche rechnerische Ermittlung fehlt auch für das 1841 mit Frankreich vereinbarte Korrektionsprojekt.

Zahlreiche einzelne Berechnungen und schriftliche Aufstellungen in den Akten der Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues wie in dem übrigen schriftlichen Nachlass Tulla's legen Zeugnis dafür ab, wie seine Anschauung des hydrologischen Vorganges, der durch die Abkürzung des Rheinlaufes hervorgerufen werden musste, in der Hauptsache klar war, und, wie er sich fort und fort auch über die Folgen der festen Begrenzung des Strombettes zu einer bestimmten Vorstellung durchzuringen suchte und bis an sein Lebensende bemüht war, die Wirkungen der Rektifikation auf wissenschaftlichem Weg durch Rechnung festzustellen.

Fest überzeugt von dem segensbringenden Erfolg des Unternehmens scheinen ihm doch über die im Einzelnen zu erwartenden quantitativen Wirkungen hin und wieder Zweifel aufgestiegen zu sein, die zu be-

wältigen ihm nicht immer gelungen sein mag; und es ist wohl als der Ausdruck des Gefühles mangelnder Befriedigung aufzufassen, wenn Tulla in dem Begleitschreiben zu seiner letzten Arbeit — damals als der von Preussen zur Besichtigung des Oberrheines entsendete Kommissär angekündigt war, Tulla aber krank in Baden weilte — mit der Bemerkung schloss, dass ihm leider jene Hilfsmittel nicht zur Verfügung gestanden seien, die nöthig gewesen wären, um die Materialien über die Rheinrektifikation so zu vervollständigen, wie es hätte geschehen sollen, worunter er am meisten gelitten habe und noch leide.

Nach Tulla's Tod war die durch die Einsprache der Regierungen der unteren Rheinufer-Staaten hervorgerufene Polemik zur objektiven Prüfung und zu gründlichem Studium der an die Rheinkorrektion sich knüpfenden hydrologischen Fragen wenig geeignet. Mit dem weiteren Fortschreiten des Werkes trat bald der günstige Erfolg deutlich zu Tag; eine wenig wasserreiche Periode mochte auch über das Mass der Wirkungen täuschen. Dazu kam, dass von Anfang der 1840er Jahre der Eisenbahn-Bau in Baden die technischen Kräfte ganz besonders in Anspruch nahm; und so sind erst in der jüngeren Zeit, veranlasst durch Hochwassererscheinungen, wie sie von Vielen am Oberrhein nicht mehr erwartet waren, eingehendere Untersuchungen über die Wirkungen des Korrektionswerkes aufgenommen worden. Sie haben — wie gezeigt — bis jetzt dazu geführt, wenigstens in den Hauptzügen klarzustellen, worin diese Wirkungen tatsächlich bestehen.

Wenn man sich nun für berechtigt halten dürfte, aus dem Gang der seither eingetretenen Veränderungen und aus dem gegenwärtigen Zustand des Rheines auf die Veränderungen zu schliessen, welche noch zu gewärtigen sind, so liesse sich folgende Betrachtung anstellen:

Trotz der namhaften Senkung des Strombettes von Schusterinsel bis unterhalb Neuenburg haben sich die relativen Gefälle dieser Stromstrecke nicht bedeutend geändert; die Stromsohle ist vielmehr ziemlich gleichmässig herabgegangen. Dabei hat sie aber, wie erwähnt, schon nahezu jene Längenprofilform angenommen, wie sie hier dem Gleichgewicht im Stromregime entsprechen würde. Gleichzeitig hat die Stromsohle in Grundriss und Querprofil von oben her fortschreitend mehr und mehr regelmässiger sich gestaltet. Daraus ist zu folgern, dass die Gefällsausgleichung dieser Strecke sich allmählig bis zur Einmündung des ersten grösseren Seitenflusses, der Elz, mit mässiger Abschwächung der Neigung fortsetzen werde und dass, wenn dies geschehen, in dieser obersten Stromstrecke das Gleichgewicht unter den Abflussbedingungen erreicht sein wird.

Demnach müsste in der Strecke von Neuenburg bis Altbreisach, wo jetzt noch die Stromverhältnisse die lebhafteste Bewegung zeigen, das re-

lative Gefälle sich vermindern; und es liegt kein Grund vor, zu zweifeln, dass diese Gefällsabnahme in ähnlicher Weise vor sich gehen werde, wie die Ausflössung des Bettes zwischen Schusterinsel und Neuenburg, nämlich durch eine stromab fortschreitende Senkung der Sohle, wie sie in den jüngsten Jahren sich in sehr starkem Mass vollzogen hat. Dass die Gefällsabnahme durch Erhöhung des Rheines bei Altbreisach erzeugt werden könnte, ist nach dem seitherigen indifferenten Verhalten des Strombettes an dieser Stelle als ausgeschlossen zu betrachten.

Die Entwicklung des Längenprofils in dem angedeuteten Sinne bedeutet weitere Senkung des Bettes von Altbreisach aufwärts allmählig zunehmend bis zu etwa 1,50 m in der Gegend von Neuenburg, von hier an wieder abnehmend bis zu etwa 1,00 m bei Schusterinsel (Hünigen).

Zwischen Altbreisach und Kappel muss ebenfalls noch eine Gefällsausgleichung stattfinden, nicht unwahrscheinlich durch weiteres Herabgehen der Sohle zwischen Sasbach und Weisweil, vielleicht mit gleichzeitiger Hebung in der Gegend von Kappel.

Weiter abwärts bis zur Hessischen Grenze hat sich im Ganzen jetzt schon ein solcher Grad von Stetigkeit in der Längenprofilskurve entwickelt und die Krümmungen derselben stehen mit den oben angeführten Grundsätzen über die Ausbildung des Längenprofils eines geschiebeführenden Stromes, insbesondere auch über die Einwirkung der Seitenflüsse auf dieselbe, dermassen in Uebereinstimmung, dass aller Voraussicht nach bedeutende, auf grössere Stromabtheilungen sich erstreckende Veränderungen nicht mehr eintreten werden. Im Einzelnen allerdings werden sich die Gefälle noch mehr ausgleichen, hier kleine Senkungen, dort ebensolche Hebungen in der Sohle eintreten.

Namentlich in der Gegend zwischen Plittersdorf und Philippsburg scheint die Wiedererhöhung der Stromsohle ihr Ende noch nicht erreicht zu haben, und es ist mit Grund anzunehmen, dass die Aufschüttung des Bettes sich weiter stromabwärts fortpflanzen werde. Da aber vom unteren Ende der Korrektur, insbesondere in der jüngsten Zeit, eine Senkung des Bettes aufwärts fortzuschreiten scheint, so ist zu erwarten, dass eine Ausgleichung der Gefälle sich einstellen werde, derart, dass die Erhöhung des Strombettes auf geringes Mass beschränkt, bei Philippsburg wohl auch später wieder Senkung bewirkt wird.

Wenn nun mit der so gedachten Ausgleichung in der Längenprofilskurve der Effekt der durch die

Rheinkorrektion geschaffenen künstlichen Aenderungen zum Abschluss gebracht wäre, würde dann auch ein vollständiger Gleichgewichtszustand eingetreten sein? Dieser Frage gegenüber ist immerhin beachtenswerth, dass die intensivsten Senkungen, und zwar bis auf die jüngste Zeit, in jener Stromstrecke stattgefunden haben, von der oben, bei der Betrachtung über die natürliche Ausbildung des Rheinlaufes, gezeigt worden, dass sie schon vor der Rheinkorrektion in der Tieferbettung begriffen war. Und wenn jene Betrachtung weiter dazu geführt hatte, in der Gegend vom Kaiserstuhl die Grenze zwischen der Einsenkung des Strombettes oberhalb und der Aufschüttung unterhalb zu erkennen, so ist dafür auch in den seit Ausführung der Rheinkorrektion thatsächlich eingetretenen Aenderungen eine Bestätigung zu finden; denn bei Altbreisach ist die Höhenlage des Bettes auch seit Ausführung der Rheinkorrektion ziemlich gleich geblieben; und die Tendenz der Erhöhung des Bettes hat sich gerade in jener Stromstrecke geltend gemacht, bis zu welcher, nach der oben ausgesprochenen Vermuthung, die Abwärtsbewegung der oberhalb des Kaiserstuhles gelagerten Geröllmassen zu Anfang unseres Jahrhunderts gelangt war.

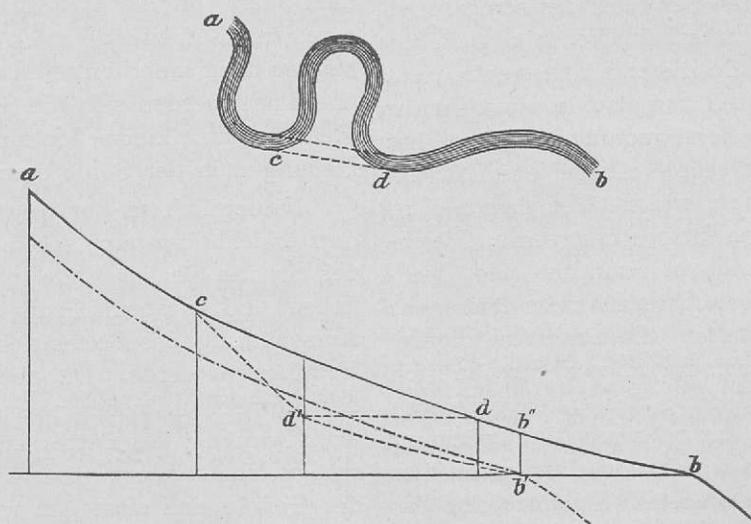
Der Wirkung der Rheinkorrektion entgegengerichtet — so lässt sich folgern — hat das weitere Vorrücken jenes Geröllschubes die künstlich bewirkte Senkung zwar nicht aufzuheben, wohl aber abzuschwächen vermocht, während oberhalb Altbreisach der natürliche Ausbildungsvorgang in

gleichem Sinne wie die Wirkung der Korrektion sich vollzogen, die letztere beschleunigt und gefördert hat.

Ob und inwieweit diese Erwägung berechtigt ist, muss für jetzt dahin gestellt bleiben. Aber wenn auch durch die Rheinkorrektion der oben angenommene geophysikalische Vorgang der allmähigen Verflachung in der Neigung des Strombettes gegen den Horizont nicht hat aufgehoben werden können, so ist doch jedenfalls der weiter drohenden Verwilderung des Rheinlaufes vorgebeugt und jener natürliche Prozess schon allein dadurch auf ein namhaft geringeres Mass zurückgeführt worden, dass die Erosion im Oberlauf jetzt auf ein schmales Bett beschränkt ist und im unteren Lauf immer noch die Möglichkeit besteht und durch geeignete Massnahmen offen gehalten werden kann, die Sinkstoffe ausserhalb des Strombettes zur Ablagerung zu bringen.

Soweit etwa können die Ergebnisse der Untersuchungen über die seitherigen Vorgänge zu Folgerungen für die Zukunft führen; allein es kommt ihnen doch nur die Bedeutung von Muthmassungen zu und man wird Angesichts der grossen Wichtigkeit der Frage über die künftige Gestaltung der Stromverhältnisse dabei nicht stehen bleiben dürfen, vielmehr mit allen Mitteln der Wissenschaft versuchen müssen, klarer in der Sache zu sehen und zu bestimmteren Resultaten zu gelangen.

Was die nach dieser Richtung eingeleiteten Studien, die sich mit dem Oberrhein von seinem



Austritt aus dem geschlossenen Profil unterhalb Basel bis nach Oppenheim befassen mussten, bis jetzt ergeben haben, ist unfertig und noch wenig sicher; und bei der mangelhaften wissenschaftlichen

Grundlage für solche Untersuchungen besteht keine Gewissheit dafür, dass es überhaupt gelingen werde, die von der Zukunft noch zu erwartenden Aenderungen der Stromverhältnisse des Oberrheines mit

voller Sicherheit zu erkennen und überall genau zu bemessen.

Solange man lediglich nur die Verkürzung des Stromlaufes in Betracht zieht, fällt die Ermittlung des Erfolges auf die Gestaltung des Längenprofils nicht schwer.

Es bedeute  $ab$  das Längenprofil einer Flussstrecke mit durchaus beweglicher Sohle;  $b$  einen Punkt, an welchem ein stärkeres Gefälle beginnt, also den hydrographischen Abschluss der Flussstrecke. In der Strecke  $cd$  werde ein Durchstich ausgeführt und dadurch die Flusslänge um das Mass  $dd'$  abgekürzt. Das Längenprofil bei Eröffnung des Durchstiches ist dann dargestellt durch die Linie  $acd'b'$ . Das Gefälle  $cd'$  kann sich aber in der beweglichen Sohle nicht erhalten und, wenn im Uebrigen an den Abflussbedingungen nichts geändert wird, wird sich in dem abgekürzten Lauf ein Längenprofil ausbilden, in welchem in der gleichen Entfernung vom oberen Anfang der Flussstrecke dasselbe relative Gefälle besteht wie vorher. Hiernach ergibt sich das neue Längenprofil durch senkrecht abtragen des absoluten Gefälles  $b'b''$  der untersten Flussstrecke  $bb' = dd'$  d. i. die Abkürzung; und die Senkung am oberen Ende des Durchstiches; und von hier aufwärts ist gleich dem Gefälle  $b'b'$ , während sich an der Ausmündung des Durchstiches eine Erhöhung ergibt, gleich der Differenz des absoluten Gefälles des Durchstiches und jener der Mündungsstrecke, deren Länge der Abkürzung gleich ist.

Die Betrachtung auf den Fall einer Reihe von Durchstichen angewendet, führt zu dem Satz:

Die Veränderung — Hebung oder Senkung — welche in der Höhenlage eines beliebigen Punktes im Längenprofil eines Flusses mit beweglicher Sohle lediglich als Folge bewirkt Abkürzung des Laufes entsteht, wird erhalten aus der Differenz der absoluten Gefälle derjenigen Flussstrecke unmittelbar oberhalb dieses Punktes, deren horizontale Projektion gleich der Summe aller flussaufwärts vorgenommenen Abkürzungen und derjenigen Strecken von dem Endpunkt ( $b$ ) aufwärts gerechnet, deren Horizontalprojektion gleich der Summe sämtlicher Abkürzungen.

Eine in dieser Weise vorgenommene Untersuchung über die Wirkung der Abkürzungen in dem badisch-bayerischen in Verbindung mit jenem in dem hessischen Rheinlauf (Durchstich am Geyer und am oberen Busch) hat Senkungen ergeben: Bei Neuburgweier 4,20 m, bei Maxau 3,41 m und bei Philippsburg 2,12 m, bei Mannheim aber eine kleine Erhöhung von 0,18 m. Diese Werthe entsprechen durchaus den von Tulla angenommenen Wirkungen. Wenn sie thatsächlich nicht eingetreten sind, so liegt der Grund in der gleichzeitig künstlich bewirkten Aenderung der Querprofile in der betrachteten Stromstrecke selbst, hauptsächlich aber in der Korrektur der badisch-elsässischen Stromstrecke.

Auf diese kann die gleiche Betrachtung nicht angewandt werden; denn hier spielt die Verkürzung des Stromlaufes eine untergeordnete Rolle; vielmehr hat man es mit einer eingreifenden Umwandlung der Gestalt der Querprofile durch die Einbettung des vielfach getheilten Laufes in einen geschlossenen Stromschlauch zu thun, mit Veränderungen, deren Wirkung rechnermässig zu verfolgen unter den hier vorliegenden Verhältnissen den grössten Schwierigkeiten begegnet.

Zu ernster Besorgniss, dass die durch die Rheinkorrektur erzielte Verbesserung der Zustände wieder einer Verschlimmerung könnte weichen müssen, liegt zur Zeit kein Grund vor. Sollten aber wider Vermuthen hier oder dort Erhöhungen der Stromsohle und damit der mittleren, für die Vegetation massgebenden Wasserstände in Bedenken erregender Weise auftreten oder auf Grund zweifelloser Ergebnisse der anzustellenden Untersuchungen vorauszusehen sein, dann würde man in der Gestaltung der Abflussprofile, zunächst jener für die Hochwasser, also der Ausbildung der Deichsysteme und in der Rolle, die man den Altrheinen für die Zukunft zuweist, das Mittel zu suchen haben und wohl auch finden, der drohenden Erscheinung oder ihren Folgen wirksam vorzubeugen.

Solche Erwägungen haben schon bei der jüngsten Vereinbarung mit Bayern über die Deich- und Fluthprofil-Verhältnisse in der gemeinsamen Stromstrecke (1883) geleitet und namentlich ist in den Motiven zur Vereinbarung ausdrücklich die Durchdeichung der Altrheine als nicht empfehlenswerth bezeichnet. Wenn es einerseits angezeigt erscheint, durch die Ausbildung eines regelmässigen, geschlossenen Deichsystemes mit entsprechender Beschränkung des Fluthraumes der Tendenz zur Erhöhung des Strombettes entgegenzuwirken, so können die weiten Altrheine, wenn an ihrem oberen Ende auf die Höhe nur der gewöhnlichen Hochwasser s. Z. abgeschlossen, bei ausserordentlichen Hochfluthen als seitliche Fluthüberlässe entlastend wirken, ein System, das im Tiefland, namentlich in den Niederlanden schon lange Anwendung gefunden hat. Da freilich das Wasser aus den Altrheinen immer wieder in den Hauptstrom zurücktritt, so kann die Wirkung nur eine vorübergehende sein; allein sie ist doch geeignet, gerade im kritischen Moment die Gefahr zu vermindern. Unter allen Umständen liegt Anlass vor, bei den ferneren Eindeichungen und insbesondere bei Altrheinabschlüssen, wie sie nicht selten von den Anwohnern erstrebt werden, nur mit der grössten Vorsicht zu Werk zu gehen.

**Resultate.** Die hydrologische Betrachtung des Oberrheines hat also zu folgenden Ergebnissen geführt:

1) Der Oberrhein vor der Korrektur war in der natürlichen Umbildung begriffen, indem oberhalb des Kaiserstuhles das Bett sich tiefer eingrub, unterhalb aber, und zwar allmählig fortschreitend bis in die Gegend von Oppenheim mehr und mehr sich erhöhte und verwilderte.

2) Durch die Rheinkorrektur ist von der Schweizer bis zur Hessischen Grenze

durchweg eine Tieferbettung des Stromes und damit eine Senkung der niedrigen Wasserstände wie der durchschnittlichen Wasserstands-bewegungen erreicht worden.

3) Beeinflusst durch Einengung der Fluthprofile ist thatsächlich die Ansteigung der Hochfluthen theils nicht, theils nicht bedeutend gemindert.

Die vormals von vielen Seiten besorgte Steigerung der Intensität der Hochfluthen am unteren Ende der Korrektio-n ist nicht vorhanden.

4) Die Wirkung der Korrektio-n auf die Stromverhältnisse ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

Soweit aus dem seitherigen Vorgang der Ausbildung des neuen Laufes und aus seinem gegenwärtigen Zustand auf die muthmasslich noch bevorstehenden Wirkungen geschlossen werden kann, ist anzunehmen, dass oberhalb des Kaiserstuhles das Bett des Rheines sich noch weiter senken und von hier an abwärts zwar da und dort noch Auf- und Abwärtsbewegungen der Strom-sole eintreten, im Ganzen aber beträchtliche Aenderungen in der gegenwärtigen Lage sich nicht ergeben werden.

5) Ein wissenschaftlicher Nachweis über

die Wirkung der Rheinkorrektion auf die Stromverhältnisse kann — wenigstens zur Zeit — nicht geliefert werden. Ihn ernstlich anzustreben, liegt nicht nur im allgemeinen Interesse der Hydrologie, sondern ist vornehmlich Angesichts der in den letzten 20 Jahren theilweise eingetretenen Wiedererhöhung des Rheinbettes und wegen der bei etwaigem weiteren Fortschreiten dieser Erscheinung in Frage kommenden Massnahmen geboten.

Diese Ergebnisse, spärlich und zum Theil noch unsicher, müssen ebenso wie die Verweisung auf fernere Studien, von denen überdies zweifelhaft, ob sie überall zu positiven Resultaten führen werden, unbefriedigt lassen. Allein in der Untersuchung über die Wirkung der Rheinkorrektion auf die Stromverhältnisse liegt ein komplizirtes Problem vor, dessen Lösung auf einem Gebiet gesucht werden muss, das mit den Fortschritten in den andern Zweigen der geophysikalischen Wissenschaft nicht gleichen Schritt gehalten hat, seit ein Galilei sagen konnte:

„Ich habe weniger Schwierigkeiten gefunden in der Entdeckung der Bewegung der Himmelskörper, ungeachtet ihrer erstaunlichen Entfernung, als in den Untersuchungen über die Bewegung des fliessenden Wassers, welche doch unter unseren Augen vorgeht.“

### III.

## Korrektionsmethoden und Baukonstruktionen.

**Einleitung.** Die Rheinkorrektion entlang der Badischen Grenze hat bei dem Umfang des Werkes und der Verschiedenheit der Verhältnisse in den einzelnen Stromstrecken zu den mannigfaltigsten strombaulichen Massregeln geführt und die über 6 Jahrzehnte ausgedehnte Bauausführung eine solche Fülle von praktischen Erfahrungen geliefert, dass das Studium auch der technischen Seite des Werkes dem Wasserbau-Ingenieur manchfache Belehrung bieten kann. Die Korrektio-n des deutschen Oberrheines ist denn auch kaum in einem der in den letzten 40 Jahren erschienenen, den Flussbau im

Binnenlande behandelnden Lehr- und Handbücher unerwähnt geblieben; doch finden sich meist nur allgemeine Angaben; und wenn das Bauwerk auch noch hin und wieder den Stoff zu Einzelschilderungen abgegeben hat, so haben sich die Bauweisen am Oberrhein, wie sie sich aus der Praxis selbst herausgebildet haben, bis in die Gegenwart hauptsächlich doch auch nur durch Tradition erhalten.

Eine erschöpfende bautechnische Darstellung des Korrektionswerkes kann nun hier nicht geliefert werden. Dieselben Rücksichten, die für die Beschränkung der hydrologischen Betrachtungen

bestimmend waren, gestatten nur — nach einem kurzen Rückblick auf die früheren Arbeiten am Oberrhein — die bei der Korrektur in Anwendung gebrachten Methoden in ihren Grundzügen vorzuführen; und von der Anordnung der Konstruktion der einzelnen Bauten soll hauptsächlich nur das besprochen werden, was für den Ausbau des Korrektionswerkes und dessen Instandhaltung besondere Bedeutung hat.

**Frühere Schutzbauten am Rhein.**\*) Die Arbeiten, die vor Beginn der systematischen Korrektur zum Schutz gegen die Ueberschwemmungen und zur Abwehr der Angriffe des Stromes oft in recht bedeutendem Umfang unternommen worden sind, lassen sich in 4 Gruppen abtheilen, nämlich Schutzdeiche, Ufervertheidigungswerke, Stromabschlüsse und Durchstiche.

**Schutzdeiche.** Die Umwallung, durch einen über Hochwasserhöhe reichenden Erdaufwurf — Damm oder Deich — ist die Massregel, zu welcher die Bewohner einer der Ueberschwemmung ausgesetzten Niederung zum Schutz ihres Lebens und Eigenthums zuerst zu schreiten pflegen. So sind denn auch am Oberrhein viele der zur Zeit bestehenden Hauptdeiche von hohem Alter, und die zahlreich vorhandenen Reste und Spuren von Dämmen, die jetzt noch fast allerwärts in der Rheinniederung zu finden sind, geben Kunde davon, wie diese Vertheidigungslinien hier und dort zum Schutze einzelner Gemarkungen, Gewanne oder Ortschaften ehemals angelegt und oftmals von dem ausschweifenden Strom erreicht und wieder zerstört, bald hier binnenwärts zurückgezogen, bald dort weiter gegen den Strom vorgeschoben worden sind.

Grössere Eindeichungen waren zu Anfang des Jahrhunderts erst abwärts der Renchmündung vorhanden in den Gebieten der Markgrafen von Baden, des Hochstiftes Speyer und der Kurfürsten von der Pfalz.

Die von Markgraf Carl Friedrich 1779 erlassene „Rhein-Deich-Ordnung“ gibt über das Deichwesen überhaupt und über die Anlage der Dämme eingehende

\*) In einer grösseren Abhandlung, betitelt „Des travaux du Rhin“, Jahrgang 1833 der „Annales des ponts et chaussées“ hat Defontaine die französischen Rheinbauten jener Zeit behandelt und namentlich die Faschinenwerke in Beschreibung und Zeichnung vortrefflich dargestellt. Auch das oben schon citirte Mémoire von Legrom et Chaperon handelt speciell von den Arbeiten am Rhein.

Vorschriften und Belehrungen, welche in mehrfacher Hinsicht heute noch als mustergültig bezeichnet werden dürfen.

Zunächst wird angeordnet, dass an bestimmten Plätzen vor den Rheindeichen „Observir-Pfähle“ mit Skalen aufgestellt werden, um die höchsten Wasserstände genau festzustellen. Sodann ist vorgeschrieben, welche Höhe die Deiche über dem höchsten Wasserstand, welche Breite die Deichkronen, welche Neigung die Böschungen unter verschiedenen Verhältnissen, namentlich je nach der zur Verwendung kommenden Bodenart zu erhalten haben, was bei der Wahl der Dammlinie zu beobachten und wie bei der Ausführung selbst zu verfahren ist. Weitere Anleitungen und Vorschriften beziehen sich auf die Erstellung der Deiche und deren Vertheidigung in Zeiten der Gefahr. In allen Rheinorten waren die zu letzterem Zweck erforderlichen Geräthschaften und Materialien in bestimmter Zahl und Menge bereit zu halten. Der Nachrichtendienst bei Hochwasser, die Alarmirung bei eintretender Gefahr und die Thätigkeit der Wach- und Wehrmannschaften sind in bestimmter Weise geregelt.

Alljährlich im Februar fanden Deichschauungen statt, wobei ausser den Betheiligten und den Ingenieuren Vertreter der obersten Wasserbaubehörde, damals des Rentkammerdepartements, ferner der Oberämter und der Oberforstämter mitzuwirken hatten. Die dabei getroffenen Anordnungen waren unter Leitung und Aufsicht der Ingenieure und Dammeister sofort zu vollziehen, — für grössere Verbesserungen wurden Mittel aus der Staatskasse bewilligt — und im Monat Mai ward durch die Deichkommission eine Nachschau vorgenommen.

Auch in der kurpfälzischen Rheinstrecke war das Deichwesen wohl geordnet und manche in jener Zeit errichteten Deiche gehören zu den sichersten Strecken des heutigen Deichsystemes.

Im Allgemeinen war Regel, die Deiche bis 0,60 m über die grösste Fluthhöhe mit einer Kronenbreite von 2,50 bis 3,60 m, bei Fahrdämmen nicht unter 4,80 m und zweimaliger Böschung gegen den Strom, ein und ein halbmaliger auf der Binnenseite anzulegen. Als geeignetes Dammmaterial galt zäher, lehmiger Boden. Wo nur Sand, sandige Erde oder Moorboden zur Verfügung standen, wurden die Dämme höher und stärker gebaut, namentlich auch mit flacheren Böschungen. Wenn nur wenig guter Boden vorhanden war, wurde derselbe in den Dammkörper auf der Binnenseite eingebaut, auf der Stromseite aber nur zum Mantel verwendet. Die Böschungen wurden stets mit Rasen bedeckt.

Die Uferschutzwerke, wie sie namentlich in den Krümmungen der jetzigen badisch-bayerischen Stromstrecke ausgeführt waren, bestanden in der Regel in Vorlagen von Bruchsteinen und mit Bruchsteinen gefüllten Faschinensenkstückchen, sogenannten Senkwürsten.

In vielen Fällen begnügte man sich aber nicht damit, das im Abbruch befindliche Ufer mit einem widerstandsfähigeren Material zu verkleiden, sondern man war bemüht, durch über das Ufer vortretende

Bauwerke die Strömung von der angegriffenen Stelle abzuhalten und abzulenken.

Am badisch-französischen Rhein war dieses Vertheidigungssystem das vorherrschende; es entsprach den damaligen Anschauungen über die Bewegung und die Wirkungsweise des fließenden Wassers, wie sie von den älteren Hydrotekten\*) wissenschaftlich zu begründen versucht worden sind.

Man dachte sich, dass durch ein festes Hinderniss, das der heftigen Strömung entgegengestellt wird, die Richtung der letzteren nach Analogie des Gesetzes über den Stoss elastischer Körper geändert, dass also durch ein solches Bauwerk der Strom von dem bedrohten Ufer fortgedrängt und nach dem gegenüber liegenden geworfen werde; und ganz bezeichnend ist der Ausdruck für diese Bauwerke: Sporen (Sporn, épis). Sie sind von den Bühnen, wie sie hauptsächlich an den schiffbaren Strömen im Tiefland vielfach ausgeführt sind und auch in eigenartiger Weise bei der Rhonekorrektur im Kanton Wallis ebenfalls mit Erfolg Anwendung gefunden haben, darin wesentlich verschieden, dass sie meist in voller Uferhöhe oder nur wenig abfallend in den Strom hineingebaut wurden, während die Bühnen, wo sie sich bewährt haben, wie auch die épis an der oberen Rhone in starker Neigung nach ihrer Längsachse angelegt sind.

Aus Faschinen, Kies und Bruchsteinen zusammengesetzt, sind die Sporen am Oberrhein fast ausschliesslich in konkaven, im stärksten Angriff liegenden Uferstrecken in den verschiedensten Formen ausgeführt worden — auf Blatt IV des Atlas, 2. Theil, sind solche Ufervertheidigungen als Beispiele dargestellt —; allzeit und überall aber haben sie jene Theorie über die Ablenkung des Wasserstosses zu Schanden gemacht. In der Regel bildeten sich an den Köpfen der Sporen gewaltige Tiefen, so dass alle Mittel der Vertheidigung den Einbruch des Werkes nicht verhindern konnten. Oft wurden sie auch an ihrer Wurzel durch Auskolkung des Ufers umgangen, und dann war es ein Glück zu nennen, wenn der Bau bald vom Strom ganz abgetrieben wurde. Die gehoffte Ablenkung der Strömung aus dem konkaven nach dem konvexen Ufer blieb aus und fast immer auch die Verlandung zwischen den Sporen.

Ungeachtet dieser schlimmen Erfahrungen hat sich der Sporenbau am Oberrhein noch bis in die 1820er Jahre erhalten.

**Stromabschlüsse.** Die wichtigste Rolle spielten in der badisch-französischen Stromstrecke die Abkribbungen.

Der Charakter der Gewaltthätigkeit des damaligen Strombaues kommt in dieser Massregel am schroffsten zum Ausdruck: unbekümmert darum,

\*) Belidor in seiner *Architectura hydraulica* 1764; Bossut u. A.

wie sich Lauf und Bett des Stromes im Uebrigen gestalten und insbesondere welche Folgen an dem gegenüberliegenden Ufer entstehen, schloss man einen Stromarm, wenn an dessen Ufern Schaden oder Bedrohung eingetreten war, einfach ganz ab.

In grosser Zahl wurden vom Hauptstrom verlassene Arme und Giessen abgekribbt, meist da, wo der Querbau am billigsten zu erstellen war. Solche kleinere Abschlüsse nannte man „Zugemäcke“. Das Baumaterial waren Stromgeschiebe, Bruchsteine und Faschinen, aus welchen schwere Körper konstruirt und versenkt wurden, Senkstücke, darunter auch geflochtene, mit Geröllen oder Bruchsteinen gefüllte Körbe in den verschiedensten Formen und Grössen.

Abschlüsse grösserer Stromarme, die eine gefährliche Richtung angenommen hatten und zugleich den Hauptstrom aufzunehmen drohten, gestalteten sich zu gewaltigen Bauwerken, die an Kühnheit, nicht selten Verwegenheit des Unternehmers, fast einzig in ihrer Art dastehen. Das Gelingen eines solchen Werkes ward den Ingenieuren, die dasselbe mit grossartigen Mitteln zu Ende geführt hatten, zur Ehre angerechnet; aber der Bau hatte meist so ungeheure Summen verschlungen, dass häufig der Aufwand mit dem Zweck nicht mehr in günstigem Verhältniss stand.

Derartige grosse Rheinabschlüsse sind noch im gegenwärtigen Jahrhundert u. A. bei Märkt, Steinstadt, Neuenburg und Plittersdorf ausgeführt worden. In all' diesen Fällen hatte der Stromarm während der Arbeit selbst den Thalweg aufgenommen, so dass Tiefen von über 30 m bei heftigster Durchströmung abzubauen waren. Der in den Jahren 1817 bis 1823 zur Rettung der Stadt Neuenburg ausgeführte Abschluss hat eine halbe Million Gulden gekostet. Auf Blatt V, Atlas 2. Theil, ist ein solcher Abschlussbau in Längen- und Querschnitt nach Defontaine dargestellt.

In manchen Fällen misslang der Abschluss, und nicht selten war der grossentheils aus Holz (Faschinen) bestehende Bau schon nach wenigen Jahren durch Fäulniss und Ausdörrung so geschwächt, dass er der Zerstörung anheimfiel.

**Durchstiche.** Wie bei den oben (S. 3) erwähnten grösseren Rheindurchstichen früherer Jahrhunderte verfahren wurde, ist im Einzelnen nicht bekannt. Es sind aber auch noch in vielen anderen Fällen kleinere Durchgrabungen, meist nur von Inseln und Kiesgründen in Verbindung mit Abkribbungen ausgeführt worden, und zwar in der Weise, dass annähernd in der Längsachse der beabsichtigten Stromverlegung ein Leitgraben bis auf den Niederwasserspiegel ausgehoben und die Erweiterung dem Strom selbst überlassen wurde.

Weil man aber dieser Erweiterung nicht durch Befestigung der Ufer eine feste Schranke setzte, so erfolgte sie, bedingt durch den Wechsel der Bodenbeschaffenheit und der Geländehöhe meist von Anfang an durchaus unregelmässig, und der neue Lauf zeigte bald wieder ähnliche Verwilderung oder Ausschweifungen wie der abgeschnittene.

Was im Ganzen die früheren Rheinbauten trotz grosser Opfer an Arbeitsleistungen und Geld erfolglos machte, war ihre plan- und zusammenhanglose Anlage. Immer nur an Stellen, wo die Uferangriffe gefährlich wurden, wo bebauts Land, Deiche oder Ortschaften ein Raub des Stromes zu werden drohten, wurden die Vertheidigungswerke ausgeführt, die aber wieder nutzlos, oft schädlich wurden, sobald der wandelbare Stromlauf sich von der bisher bedrohten Stelle abwandte, nun anderwärts angreifend, wo dann abermals gewehrt werden musste.

**Korrektionsmethoden.** Entsprechend der Verschiedenheit der Stromverhältnisse unterhalb und oberhalb der Murgmündung sind die Mittel verschieden, die hier zur Einleitung des verwilderten Stromes in ein geschlossenes Bett, dort behufs Geradeleitung des gekrümmten Laufes und regelmässiger Gestaltung der beibehaltenen Stromstrecken zur Anwendung gekommen sind.

Darnach sind zu unterscheiden:

- 1) die Korrektionswerke in der badisch-elsässischen,
- 2) die Durchstiche in der badisch-bayerischen Stromstrecke und
- 3) die Bauten in den zwischen diesen Durchstichen nur regulirten Strecken.

**Badisch-Elsässische Rheinkorrektion.** Grundgedanke der Methode. — Durchaus abweichend von den Anschauungen, auf welchen die hier früher eingehaltene Bauweise beruhte, lag dem 1841 vereinbarten Korrektionsplan die — indess schon seit 1820 im Princip angenommene — Absicht zu Grund, die Ausbildung des neuen Laufes und die Verlandung der abgeschnittenen Arme und Giessen allmählig durch mittelbare Einwirkung auf die Stromverhältnisse herbeizuführen und so die Arbeit in der Hauptsache durch die Kraft des Stromes selbst verrichten zu lassen.

Jeder direkte Zwang gegen den Strom sollte, wo immer thunlich, vermieden, vielmehr jeweils ein Zeitpunkt abgewartet werden, in welchem der wandelbare Thalweg selbst Neigung zu einer für die angestrebte Verlegung günstigen Aenderung zeigt; dann aber war durch rasches und kräftiges Eingreifen dieser Aenderung nachzuhelfen und dafür zu sorgen, dass der Strom in der günstigen Lage festgehalten werde.

In solcher Weise vorgehend, ward in einem Jahr hier, im anderen dort der Thalweg in die vereinbarte Richtung gebracht und zwischen die parallelen Uferlinien eingebettet; immer nur geschah dies unter Umständen und in solcher Ausdehnung, dass dadurch die Stromverhältnisse ober- und unterhalb der korrigirten Strecke sich nicht nur nicht verschlimmern konnten, sondern dass auch hier möglichst die Bedingungen zu günstigen Stromänderungen geschaffen wurden, bei deren Eintreten dann die Fortsetzung der Korrektion ermöglicht oder erleichtert war.

**Bausystem.** — Der gewählten Korrektionsmethode konnte allein nur das Parallelbausystem entsprechen, bei dem alle brüskten Störungen des Stromes möglichst vermieden und eben das, und zwar in regelmässiger Weise, geschaffen wurde, was als die Operationsbasis für Bühnenbausystem gefehlt hätte: feste Uferlinien; denn die zunächst als Leitwerke erstellten Parallelbauten gaben zugleich die künftigen Ufer des korrigirten Strombettes ab. Ihre Zweckbestimmung ist also wesentlich verschieden von jener, wie sie bei der Stromkorrektion zur Verbesserung der Wasserstrasse mittelst Einschränkungswerken innerhalb des natürlichen Strombettes vorliegt.

Die Uferlinien wurden aber von Anfang nirgendwo auf grössere Längen zusammenhängend ausgebaut, sondern es wurden in der Richtung derselben einzelne Parallelwerke aufgeführt, so dass in Abständen von 600 bis 900 m Lücken von 50 bis 80 m offen blieben. Mit dieser schon oben erwähnten Massregel wird nicht nur bezweckt, das in der Ausbildung begriffene Strombett von Geschieben durch seitliche Ablagerung zu entlasten und so die Altrheine aufzulanden, sondern es ward dadurch zunächst auch für Ausgleichung des Wasserspiegels vor und hinter den Parallelwerken gesorgt, um die letzteren vor zerstörend wirkendem Uebersturz bei Hochwasser zu bewahren.

Mit dem Fortschreiten der Verlandung der Altrheine wurden und werden diese Oeffnungen durch

Zusammenhängen der Parallelwerke allmählig geschlossen.

Abstand und Weite der Oeffnungen wechselt je nach den örtlichen Stromverhältnissen; immer aber ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Einströmung des Wassers gegen den Altrhein mit grosser Geschwindigkeit erfolge, dass diese Oeffnung sich vertieft und damit auch die schweren Gerölle durch dieselbe eingeschleppt werden, während das Wasser mit möglichst geringer Geschwindigkeit wieder in den Strom zurückfliessen muss, wenn auch die leichter beweglichen Sinkstoffe im Altrhein zur Ruhe kommen sollen. Desshalb werden die Einström-Oeffnungen immer enger gehalten oder in kleinerer Zahl angelegt als die Ausström-Oeffnungen und nie dürfen die letzteren vor den ersteren eingeengt oder geschlossen werden.

Hat sich, wie häufig geschehen, der Altrhein in der Nähe der Einströmöffnung mit Geröllen hoch verschüttet, so wird die Oeffnung zunächst noch etwas eingeengt, um der Einströmung wieder neuen Impuls zu geben. Meist gelingt es so, die Geröllbarre nochmals zu durchbrechen. Sobald dann aber die Verschüttung des Altrheines so weit oder so hoch gediehen ist, dass jetzt weitere Geschiebeeinfuhr nicht mehr stattfindet oder mit Rücksicht auf die künftige Kulturfähigkeit der Verlandung nicht mehr zu wünschen ist, so wird die Oeffnung zunächst durch einen „Tiefbau“, d. h. etwas über der Höhe des gewöhnlichen (niedrigen) Winterwasserstandes, abgeschlossen. Nunmehr gelangen nur noch feinerer Kies, Sand und fruchtbarer Schlamm nach dem Altrhein, auf dem sterilen Kies sich auflagernd; und erst wenn dies geschehen, wird die Oeffnung durch einen „Normalbau“, d. i. in voller Uferbauhöhe abgeschlossen, nachdem wohl auch, je nach dem Verlandungsvorgang der Tiefbau inzwischen schon etwas erhöht worden ist.

Nicht immer gelingt es aber, in solcher Weise die vollständige Verlandung des Altrheines zu bewirken; vielmehr bleiben, namentlich wenn sich die Altwasser zusammenhängend auf lange Stromstrecken ausdehnen, einzelne Parthien von der Kiesverschüttung ausgeschlossen. In solchen, indess nicht sehr häufigen Fällen hat man ein allzugrosses System von Verlandungskammern, meist in Verbindung mit der Ausleitung eines Binnenwassers durch Querbauten abgetheilt und namentlich neuerdings sich auch nicht schwer dazu entschlossen, bestehende Parallelwerke wieder zu durchbrechen, um einer im Strombett günstig gelegenen Kiesbank den Weg nach dem Altrhein anzuweisen. Derart ist in den jüngsten Jahren in der in nicht unbedenklichem Mass aufgeschütteten Stromstrecke zwischen Weisweil und Kappel mit sehr gutem Erfolg operirt worden.

Konstruktion der Parallelwerke. Bei rationell betriebenem Strombau richtet sich die Wahl der Konstruktion der Bauten und damit nicht selten der Bausysteme nach den zur Verfügung stehenden, bezw. am leichtesten zu beschaffenden Materialien.

So ist auch am Oberrhein mit seinen Geröllmassen und den mit Buschwald bestockten Inseln und Niederungen der hier schon längst eingeführte

Faschinenbau für die Korrektionswerke beibehalten worden, nicht allein aus ökonomischen, sondern auch aus technischen Gründen; denn nur bei ausgiebiger Verwendung von Reisholz ist es möglich, an jeder beliebigen Stelle im Strom, für die Materialschiffe oft gleich schwer zugänglich wie für Landfuhrwerke, jederzeit einen widerstandsfähigen, d. h. auf der beweglichen Sohle einen biegsamen und zähen Baukörper rasch herzustellen.

Soweit die Faschinenbauten beständig von Wasser bedeckt sind, lässt auch ihre Dauerhaftigkeit nichts zu wünschen übrig, nur tritt an den Senkstücken, die mit dem Geschiebegang in Berührung kommen, je nach der Stromgeschwindigkeit schon bald Abschleifen des Holzes ein; hier müssen deshalb die Faschinenkörper mit Bruchsteinen gedeckt werden. Ueber dem gewöhnlichen Niederwasserstand aber hat der Faschinenbau nur die Eigenschaft des Provisoriums; er muss durch Steinmaterial ersetzt werden, wenn nicht in kurzen Zeiträumen die Holzkonstruktionen immer wieder erneuert werden sollen. Dass durch das Ausschlagen von Weidenholz-Faschinen ein lebender Uferschutz von dauernder Leistungsfähigkeit erzielt werden kann, trifft auf die Verhältnisse am Oberrhein so wenig zu, als an jedem anderen Gebirgsfluss.

Der Rheinkies ist entlang der badisch-elsässischen Grenze überall ohne Auswahl als Füllmaterial zu verwenden, zum kompakten Baukörper, wie zur Beschwerung der Faschinenlagen oder als Kern der Senkstücke.

Das Reisholz zu den Faschinen wird, soweit das Erträgniss des als Buschwald angelegten Rheinvorlandes (s. o. S. 21) nicht ausreicht, den im Uberschwemmungsgebiet gelegenen Nieder- und Mittelwäldungen entnommen. Dieselben unterliegen nach §§ 94—99 des Forstgesetzes v. J. 1833 der Flussbaudienstbarkeit, indem die Besitzer verpflichtet sind, das Gehölz bis zu einem gewissen Alter der Flussbauverwaltung zur Verfügung zu halten. Bei Bezug des Holzes für den Rheinbau wird übrigens nach einem alle 5 Jahre von der Forstbehörde in Uebereinstimmung mit den jeweiligen Holzpreisen aufzustellenden Tarif Vergütung geleistet. Die Erlaubniss zu Kulturveränderungen und Ausstockungen in solchen Wäldungen bedarf der Zustimmung der Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues. In Zeiten des lebhaften Betriebes der Neubauten konnte häufig der Faschinenbedarf aus den Dienstbarkeitswäldungen allein nicht gedeckt werden und musste Bezug aus anderen Wäldungen eintreten.

Seit 1862 bestehen genaue Aufzeichnungen über den Faschinenverbrauch. Derselbe hat für die ganze Ausdehnung der Rheinkorrektion betragen in den Jahren:

	Stück	Werth
1862 bis 1871	7 106 404	1 242 358 M.
1872 „ 1881	4 432 381	821 404 „

In der jüngsten Zeit betrug der Jahresbedarf nur noch durchschnittlich 281 218 Stück im Werth von 42 189 M.

Das zu den Rheinbauten verwendete Bruchsteinmaterial sind Jura- und Muschelkalke, Granite und Porphyre, Dolerite und Buntsandsteine von den Vorhügeln des Schwarzwaldes und aus dem Hügelland zwischen Pfalz und Neckar, vom Kaiserstuhl, aus den Vogesen und aus dem Neckarthal. Von den 3 letztgenannten Bezugsquellen geschieht die Befuhr zu Wasser, sonst auf Landfuhrwerken.

Der Gesamtverbrauch an Bruchsteinen für die badischen Rheinbauten hat betragen in den Jahren:

1866—71 416 000 cbm im Mittel jährl. 69 333 cbm

1872—81 698 076 „ „ „ „ 69 807 „

1882—84 197 063 „ „ „ „ 65 688 „

1866—84 1 311 139 cbm im Mittel jährl. 69 007 cbm

In der Regel wurden die Parallelwerke auf Kiesgründe aufgesetzt, der Baukörper dann aus Kies aufgeführt und mit Faschinen — einer Rauwehr — überzogen. Nur mit dem Anfang des Parallelwerkes zog man vor, sich im tiefen Wasser festzusetzen, um von vornherein einen kräftigen Baukopf zu bilden. Hier, wie auch sonst, wo die Verhältnisse dazu zwangen oder es zweckmässig erscheinen liessen, im Wasser zu bauen, ward zunächst ein Fundament in Faschinenbau errichtet, dabei jene sinnreiche Bauweise mit Auswerfen fächerförmiger mit Kies beschwerter Faschinenlagen in Anwendung gebracht, wie sie, wenigstens ähnlich, an den norddeutschen Strömen unter der Bezeichnung Packwerkbau bekannt ist. Sie hat sich am Oberrhein durch die Geschicklichkeit der Faschinenleger zu grosser Vollkommenheit ausgebildet. Auf Blatt V, Atlas 2. Theil ist versucht, die Bauweise zur Anschauung zu bringen.

Oberhalb des Kaiserstuhles bei minder leicht beweglicher Sohle und sehr grobem Füllmaterial wird nur am stromseitigen Fuss des künftigen Normalbaues ein Fundamentkörper, weiter stromabwärts aber werden zwei solche Fundamente angelegt. Soll das Parallelwerk zunächst als Tiefbau belassen werden, so wird das Fundament mit sogenannter Spreutlage und einer oder mehreren Kopflagen überzogen und mit Bruchsteinen beschwert, oft auch vorher auf grössere Breite mit Kies hinterfüllt und dieser mit Rauwehr gedeckt. Der Zwischenraum zwischen zwei Fundamenten wird immer mit Kies ausgefüllt und berauwehrt. Der Ausbau in das normale Uferprofil geschieht sodann durch Kiesschüttung, die zunächst wieder mit Rauwehr verkleidet wird. Die letztere wird an besonders bedrohten Stellen sofort auch mit Bruchsteinen belegt; überall aber wird sie, wenn erst der Bau sich gehörig befestigt hat, durch Abpflasterung mit Bruchsteinen ersetzt.

Fussdeckung, Die Consolidirung des Baues ist erst vorhanden, wenn sein stromseitiger Fuss bis auf gewisse Tiefe, bezw. in gewisser Stärke, abhängig von den örtlichen Stromverhältnissen, durch Senkstücke und Steine gedeckt ist.

Die Deckungen spielen beim Ausbau des Korrektionswerkes eine überaus wichtige Rolle. Tulla's Annahme, dass in dem Bett des korrigirten Rheinlaufes der Thalweg annähernd in der Strommitte bleiben und das Strombett sich mit ziemlich gleichmässiger, nach der Mitte etwas zunehmender Tiefe ausbilden werde, hat sich, wie oben gezeigt, wenigstens im Rheinlauf oberhalb Gernersheim nicht erfüllt. Weil der innerhalb der Korrektionsufer sich windende und zwischen diesen festen Grenzen immer noch wandelbare Thalweg in gewissen Zeitperioden alle Punkte der Ufer einmal berührt, so müssen diese überall auf volle Thalwegtiefe befestigt werden. Und wenn die letztere auch namhaft zurückbleibt gegenüber den tiefen Kolken, wie sie früher im verwilderten Strom bald da, bald dort aufgetreten sind, so reichen sie doch immer noch 5 bis 10 m unter die Höhenlage der Thalwegsschwellen.

Wo die Parallelwerke auf Kiesgründen oder im seichten Wasser hergestellt wurden, bedeutet die Deckung des stromseitigen Fusses nichts anderes als eine Fortsetzung des Baues nach der Tiefe. Sie kann erst erfolgen, wenn und soweit die Stromsohle vor dem Werk sich vertieft; aber dann muss die Deckung auch ohne Verzug geschehen, wenn anders das Werk nicht der Gefahr des Einbrechens und Abtreibens ausgesetzt sein soll.

Nicht selten treten mit der Veränderung der Thalwegsrichtung bei Hochwasser sowohl als bei niedrigen Beharrungswasserständen die Vertiefungen vor den Bauten plötzlich ein, so dass es der grössten Anstrengung bedarf, den in Angriff kommenden Bau durch schleunige Vornahme oder Ergänzung der Deckung zu halten. Vorbeugungsmassregeln sind, abgesehen von der Bereithaltung der Materialvorräthe und aufmerksamer Peilung an den bedrohten Stellen, nicht möglich; denn, was sonst wohl empfohlen wird, die Stromsohle am Baufuss vorsorglich mit Senkstücken zu belegen, die bei eintretender Vertiefung nachsinken und so die Verlängerung der Bauböschung nach der Tiefe bilden sollen, ist, wenn überhaupt, wenigstens am Oberrhein nicht anzuwenden. Solche Senkstücke würden beim Anrücken des Thalweges nicht regelmässig nachsinken, sondern unterwühlt werden, dann in die Tiefe stürzen, dabei in Unordnung gerathen, gedreht, vom Strom erfasst, zerrissen und abgetrieben oder zu weit in das Strombett hinausgeschleppt werden; die Böschung vor dem Bau aber würde nie eine genügende Abdeckung erhalten. Wohl werden auch am Oberrhein einige wenige Senkstücke für den ersten Schutz dem Fuss des neuen Baues vorgelegt; allein man lässt den Thalweg, der in den vielfach sehr fest gelagerten Kies der Stromsohle steil einschneidet, dicht heranrücken, um jetzt die weiteren Senkstücke unmittelbar vor dem Bau abzuwerfen, so lange bis die Vertiefung einhält. Die anfänglich hohle Böschung vom Baufuss abwärts wird so mit Senkstücken ausgefüllt; und wenn diese in nahezu 1,5facher Böschung, und zwar bis zur vollen Thalwegtiefe sich angelegt

haben, dann erst, niemals früher, werden sie mit losen Bruchsteinen abgedeckt.

In seltenen Fällen kann die ganze Deckung auf einmal in grösserer Ausdehnung geschehen; die Regel ist, dass eine Reihe von Jahren darüber hingeht, bis ein Parallelwerk seine vollständige Fussdeckung erhalten hat. Wo aber das Bedürfniss nach Deckung eintritt, bezw. die Fortsetzung derselben nach der Tiefe möglich ist, muss unverweilt kräftig vorgegangen und namentlich muss die Steinabdeckung, einmal begonnen, sofort auch in geschlossener Lage von der Sohle bis zum Niederwasserspiegel durchgeführt werden. Schwache Steindeckung mit allmäliger Ergänzung führt zu nutzlosem Materialverbrauch. Im Allgemeinen ist eine Stärke der Deckung von 4 cbm Steinmasse auf d. lfd. Meter Ufer erforderlich, um den Bau einigermaßen widerstandsfähig zu machen; die vollständige Deckung enthält durchschnittlich 5 bis 7 cbm, an besonders bedrohten Strecken bis zu 20 cbm.

Die Deckung der Uferwerke ist es, welche die grössten Massen des Steinmaterials erfordert. Während also einerseits von der soliden Herstellung derselben der Bestand des Korrektionswerkes abhängt, ist das möglichst rationelle Verfahren bei den Deckungen, insbesondere die sparsame, d. i. zur rechten Zeit ausgiebige Verwendung der werthvollen Bruchsteine für den Kostenaufwand von grösster Bedeutung. Hier gilt es deshalb mit Umsicht und mit peinlicher Sorgfalt zu verfahren; in dieser Hinsicht ist es aber auch überaus wichtig, dass dem Ingenieur im gegebenen Moment die genügenden Mittel zur Verfügung stehen.

Ganz ausserordentliche Anstrengungen erfordert nicht selten die Deckung, zumal an den Einströmöffnungen, der stromauf gerichteten Köpfe der Parallelwerke gegen den anfallenden Thalweg. Es ist dies ein weiterer Grund, die Oeffnungen einzuengen oder abzuschliessen, so bald der Stand der Verlandungen dies zulässt.

Eine eingehende Belehrung über das bei den Deckungsarbeiten einzuhaltende Verfahren ist im Jahr 1868 von der Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues an die Bezirksbehörden ergangen.

**Bauhöhe und Bauprofile.** Die Zeichnungen in der unteren Hälfte des Blattes IV, Atlas 2. Theil sollen die vorstehenden Andeutungen über die Konstruktion der Parallelwerke, so wie sie als Leit- und als künftige Uferbauten erstellt wurden, ergänzen.

Um den neuen Bau bei eintretender Vertiefung der Sohle in jeder Jahreszeit durch Deckung schützen zu können, ist die Baukrone überall über den höchsten Stand der periodischen Sommerhochwasser angelegt und dadurch ist zugleich auch die Wirkung

der Bauten als Korrektionswerke wesentlich erhöht worden. Von Anfang an bestund jedoch die Absicht, die Baukronen tiefer zu legen, sobald die Parallelwerke consolidirt sind, um nach erfolgter Verlandung der Altwasser nun als Uferbauten auf grössere Erstreckung zusammengehängt zu werden. Mit dieser Erniedrigung werden dann auch die zuerst steiler gehaltenen Böschungen des Baues flacher angelegt und gegen den Strom mit Steinverkleidung versehen.

Die Abmessungen und die Konstruktion der Rheinbauten ist bis auf die neuere Zeit nicht durch Normalien bestimmt gewesen. Die in Anwendung gekommene Bauweise war, wenn auch im Grossen und Ganzen harmonisch, doch je nach den örtlichen Verhältnissen und den zunächst vorliegenden Zwecken, auch wohl nach den zur Verfügung stehenden Geldmitteln strecken- und zeitweise im Einzelnen wechselnd. Heute ist die Sachlage bei mehr homogenen Verhältnissen eine andere. Für die Erniedrigung und die damit zu verbindende Regulirung der Uferbauten, wie auch für die noch erforderliche Schliessung der Lücken in der Uferlinie sind nach gründlichen Untersuchungen Normen bezüglich der Höhen- und Tiefenabmessungen der Bauten, der Anlage der Böschungen und ihrer Befestigung aufgestellt worden, die in den Bauprofiltypen, Blatt VI, Atlas 2. Theil zur Anschauung kommen.

Man ersieht aus diesen Profilen insbesondere, wie sich die Deckung des Baues nach der Tiefe gestaltet. Für die Bestimmung der letzteren waren die Betrachtungen über die wahrscheinliche künftige Ausbildung der Stromsohle massgebend. Die Höhe der Baukronen ist so gewählt, dass sie annähernd mit der muthmasslichen Höhe der Verlandungen, die nach vorgenommenen Untersuchungen etwas über den mittleren Juniwasserstand aufwachsen, zusammentrifft, so dass also bei Hochwasser ein Uebersturz über die Baukronen schliesslich nicht mehr stattfinden wird.

In den konkaven Uferstrecken wird die Baukrone etwas höher, in den konvexen etwas niedriger gehalten, als in den ganz oder nahezu geraden Strecken.

Neu gegenüber den seitherigen Uferbauprofilen ist ausserdem die vollständige Abpflasterung der stromseitigen Böschung und eines 2 bis 3 m, je nach der Lage des Baues, breiten Streifens der Krone, — die frühere Rasenbekleidung des oberen Theiles der Böschung und der Krone hat sich als ungenügend erwiesen —; und neu ist die flache Abdachung des Baues auf der Binnenseite, eine Massregel, die sich ebenso wie die schon auf beträchtliche Ausdehnung vorgenommene Erniedrigung der Uferbauten bei den jüngsten Hochfluthen vortrefflich bewährt hat.

Die Korrektion bei Istein — vgl. Blatt VII, Atl. 2. Theil. — Eine der schwierigsten Aufgaben zur Einleitung des Stromes in die bestimmte Bahn bot sich

in der Korrektion bei Istein dar. Sie mag als Beispiel dienen, wie in solchen Fällen vorgegangen worden ist.

Die Zeit des Beginnes der Korrektion in der Gegend von Istein — Anfang der 50er Jahre — traf einen völlig verwilderten Zustand; in die neue Uferlinie passende Bauten waren nicht vorhanden, das am Strom gelegene Gelände war durch wenig ausgedehnte Schutzwerke am Rauhwürth und unterhalb dem Isteiner Klotz nur nothdürftig vertheidigt.

Begonnen wurde mit den Linienbauten auf beiden Ufern bis an die Isteiner Matten und den Rauhwürth behufs Einleitung des Thalwegs aus dem letzteren in die vorgeschriebene Strombahn. Nachdem dies 1852 gelungen, erschien als nächste Aufgabe die Ablenkung des Thalweges aus der rechtsseitigen Serpentine oberhalb des Isteiner Klotzes. Die hier vorhandenen Uferbauten wurden bis km 9,8 vorgetrieben, der die Strombahn verschliessende Inselgrund am Kapellengrün kam zum grossen Theil in Abbruch; der Strom trat auch hier ohne besondere Schwierigkeiten in den neuen Lauf ein und es konnte das vorgesezte Ziel 1861 als vollständig erreicht angesehen werden.

Inzwischen aber hatte sich der Strom, da die Bauten auf dem linken Ufer nicht im gleichen Mass wie rechtsseitig vorgeschritten waren, in dem „Henkerbuckel“ zu einer neuen Serpentine ausgebildet. Trotz aller Anstrengungen gelang es nicht, den Thalweg hier in die neue Bahn einzuleiten. Der Fortgang der Uferbauten auf der rechten Seite unterhalb des Isteiner Klotzes musste in Folge dessen gleichfalls ruhen, da der aus der Serpentine austretende Thalweg alle günstige Gelegenheit zum Einbau verhinderte. So blieb der Zustand bis 1865, um welche Zeit die immer umfassender vorzunehmenden, alljährlich namhafte Summen verschlingenden Deckungen der alten Ufer auf badischer Seite hinter km 10 und 11 zu einem Versuch der Herstellung der Bauten in der Stromlinie, ungeachtet der schwierigen Verhältnisse, drängten. Zunächst ward zu diesem Zweck, bei 5 bis 6 m Wassertiefe, kurz oberhalb km 10 mitten im Strom eine Senkwurstpypiramide hergestellt und so der Strom in zwei Arme gespalten, womit einestheils die Verschüttung der hinter der Korrektionslinie vorhandenen Tiefen, andertheils das Abtreiben des im künftigen Strombett noch liegenden Restes des Kapellengrüns bewirkt, ein günstigerer Zustand für die Fortsetzung des Baues geschaffen und so die Einleitung des Thalweges in den neuen Lauf erleichtert werden sollte; der Erfolg entsprach den Erwartungen nicht. Enorme Schwierigkeiten verhinderten die alsbaldige Fortsetzung des Baues abwärts der Pyramide, das Sommerwasser trat ein und nach Ablauf desselben war der ganze Bau spurlos verschwunden. An die Herstellung der badischen Uferbauten abwärts km 10 konnte nach diesem Misserfolg vor Einleitung des Thalweges in die Strombahn oberhalb des Isteiner Klotzes nicht mehr gedacht werden.

Inzwischen waren auch auf elsässischer Seite zum gleichen Zweck, besonders aber durch die immer weitergehenden Abbrüche am Henkerbuckel veranlasst, die Uferbauten an den Isteiner Matten bis km 9,67 vorgeschoben, wie die unterhalb der Oeffnung bei km 10 vorhandenen weiter ausgebaut worden. In den Jahren 1865 bis 1869 erfolgte dann noch die Verlängerung der ersteren um 88 m, im Jahr 1870 um weitere 25 m,

so dass damit die vorhandene Oeffnung bis auf 87 m eingeengt war. Aber auch diese Massregeln waren nicht von Erfolg gekrönt: der untere Baukopf brach bei dem nächsten Sommerwasser um 45 m zurück und die zehnjährigen Bemühungen waren umsonst gewesen.

So war die Sachlage bei Ausbruch des deutsch-französischen Krieges, als die jenseitigen Baubehörden ihre Thätigkeit einstellten und — nach der Besetzung von Elsass durch die deutschen Truppen — die Unterhaltung des linken Rheinufer einstweilen an die badische Wasserbau-Verwaltung überging. Im Winter 1870/71 ward nun die Oeffnung oberhalb km 10 durch Vorschieben eines 30 m langen Baues an Stelle des abgebrochenen Kopfes und Verlängerung des oberen Uferbaues wieder auf 87 m verkleinert und durch einen angehängten Tiefbau von 28 m noch weiter eingeengt; zugleich ward ein 18 m weiter Durchstich durch die verschüttete Strombahn vor dem Nieder-Auwörthbau aufgehoben. Darauf verliess schon im Sommer 1871, nachdem der Uferbaukopf bei km 10 noch heftigen Angriffen ausgesetzt gewesen, der Strom die Serpentine und trat in die neue Bahn bis zum Isteiner Klotz ein.

Jetzt erst konnte mit Aussicht auf Erfolg die Fortsetzung der Korrektion unterhalb Istein wieder in Angriff genommen werden, wobei in erster Reihe auf das Abtreiben des Kapellengrundes Bedacht zu nehmen war. Hierzu standen zwei Wege offen: die allmähliche Fortsetzung des bestehenden Uferbaues oder die gleichzeitige Herstellung sämtlicher Bauten auf der Strecke zwischen km 10 und 11. Man entschied sich für den letzteren und damit entgegen dem sonstigen Prinzip für Offensivbau. Begründet war diess Verfahren in dem Umstand, dass die ganze Sachlage eine thunlichste Beschleunigung der Vollendungsarbeiten erforderte, wenn man der mit grossen Bemühungen erzielten Erfolge nicht wieder verlustig gehen wollte, sowie auch durch das Vorhandensein einer bei km 11 in der Rektifikationslinie befindlichen Kiesbank, welche die Herstellung der Bauten wesentlich erleichterte.

Bei einer Wassertiefe bis zu 6 m wurde nun ein bei km 10 beginnender Leitbau von 129 m Länge, theils in Normalhöhe, theils als Tiefbau, sowie ein Normalbau von km 10,47 abwärts in der Länge von 590 m einschliesslich einer in demselben belassenen Oeffnung von 45 m hergestellt. Zugleich wurde durch die im Strombett liegende Kiesbank ein Durchstich eröffnet.

Durch diese Anlagen ward der Abbruch des Kapellengrüns denn auch wesentlich gefördert und es waren die Erwartungen auf ein baldiges Gelingen der Operation wohl berechtigt, als das 1872er Hochwasser das schwierige Unternehmen abermals zurückwarf. Die Bauten wurden erheblich beschädigt, der Durchstich verschüttet, das rückliegende Ufer kam stark in Angriff und die Gefahr eines weiteren Thalwegsausbruches landeinwärts lag nahe. Trotzdem konnten, besonders durch ausgedehnte Deckungen des Uferbaukopfes bei km 10,47 die Bauten erhalten werden. Im folgenden Winter schritt man dann noch, um den Strom kräftiger in den Durchstich zu drängen, zur Herstellung eines zwischen den obengenannten Bauten abwärts km 10,2 eingelegten Fundamentbaues von 120 m Länge, ohne damit aber mehr als ein weiteres Abtreiben des Kapellengrüns zu erreichen;

der Thalweg drängte nach wie vor bei km 10,47 hinter die Bauten; ungünstige Kiesablagerungen veranlassten ausserdem mehr als seither heftige Angriffe auf diesen Kopf und es stand auch ein Einbruch des Thalweges in die Oeffnung oberhalb km 10 zu befürchten.

Nun musste man zu weiteren energischen Massregeln schreiten. Der bestehende Uferbau oberhalb km 10 ward im Winter 1873/74 durch einen Tiefbau verlängert und damit die vorhandene Oeffnung auf 80 m eingeengt, die Tiefbauten der beiden nächsten Baustrrecken auf Normalhöhe gebracht und letztere noch durch einen Tiefbau um 52 m verlängert, so dass die Weite der Oeffnung oberhalb km 10,47, durch welche der Thalweg einströmte, nur noch 86 m betrug. Durch diese Massregeln kam der Uferbaukopf in den heftigsten Angriff; es bildeten sich vor demselben Tiefen von 18 m bei Niedrigwasser, die Deckungen verschwanden und mussten fort und fort durch neue ersetzt werden. Nichtsdestoweniger und obschon die bei km 10,8 im Uferbau noch vorhandene Oeffnung abgeschlossen wurde, nahm der inzwischen auch künstlich vertiefte Durchstich den Thalweg nicht auf.

Im Winter 1874/75 wurde daher die Oeffnung bei km 10 auf weitere 30 m eingeengt, jene in den Bauten zwischen km 10 und 10,3 abgeschlossen, der dort noch bestehende Tiefbau auf Normalhöhe gebracht und der Bau selbst um 28 m verlängert, so dass die bei km 10,47 jetzt vorhandene Oeffnung nur noch 58 m betrug. Die Folge davon war zwar eine Vertiefung vor den Uferbauten im Durchstich, zugleich aber auch ein ganz ungeheurer Angriff auf den Baukopf; die entstandenen Tiefen betragen nun 20 bis 25 m und erforderten massenhafte Deckungen. Eine Aenderung in den allgemeinen Stromverhältnissen trat aber noch nicht ein. Trotzdem konnte im Winter 1875/76 eine nochmals 12 m betragende Einengung der Oeffnung mittelst Tiefbau bei 12 m Wassertiefe vorgenommen werden.

Da trat das Hochwasser vom März 1876 ein; der Kopf ward auf's neue schwer bedrängt, weitere Deckungen (500 Steinsenkwürste) wurden nöthig; jetzt endlich kamen auch die Geschiebemassen oberhalb des Baukopfes in Bewegung, trieben in die Oeffnung und lagerten sich rückwärts hoch ab. Dem mit grosser Gewalt in den Durchstich eindringenden Strom widerstand dessen Sohle ferner nicht mehr; der Thalweg ward endlich von der neuen Strombahn aufgenommen. Der Rhein war damit auf der ganzen Strecke ober- und unterhalb Istein in die neuen Ufer eingeleitet. Die ungeheueren Tiefen vor dem Baukopf waren nach wenigen Tagen verschwunden.

**Die Durchstiche in der badisch-bayerischen Rheinstrecke.** — Die am meisten eingreifende, ist die Geradlegung des Flusses mittelst Durchstiches, zugleich die einfachste Korrektionsmethode.

Die Herstellung des neuen Bettes an Stelle des gewundenen Laufes erfordert unter Umständen eine bedeutende Arbeitsleistung und namhafte Kosten wegen Ankauf des Geländes, aber nur selten

begegnet sie technischen Schwierigkeiten. Der Umfang der Arbeit hängt davon ab, ob das neue Bett vollständig künstlich ausgehoben werden muss, oder ob die Ausgrabung eines mehr oder weniger weiten Rinnsales — Leitgraben — genügt, um sodann die Erweiterung des Durchstiches nach der Breite und Tiefe der Abschwemmung durch den Strom selbst zu überlassen. An dem grossen Strom kann schon der Kosten wegen nur von dem letzteren Verfahren die Rede sein; und am Oberrhein war man nie darüber im Zweifel, dass dasselbe mit sicherem Erfolg und ohne Nachtheil Anwendung finden kann. Die Durchstiche waren ja überall in einen Boden einzuschneiden, der sich theils in stehendem, theils in fliessendem Wasser bei geringerer Geschwindigkeit abgelagert hatte, als sie in den Durchstichen sich einstellen musste. Und die Befürchtung, die bei Durchstichen an kleineren Gewässern die volle Aushebung des neuen Bettes nöthig oder rathsam erscheinen lässt, nämlich, dass der aus dem neuen Bett abzuschwemmende Boden Erhöhung und selbst Verstopfung des Flussbettes unterhalb der Durchstiche erzeugen könnte, war am Oberrhein ausgeschlossen, wenn man nur dafür sorgte, dass die bei der Ausbildung des neuen Laufes in Bewegung kommenden Mengen von Thon, Sand und feinem Kies in die geräumigen verlassenen Stromkrümmen eintreten und dort zur Ablagerung gelangten.

Das Gelingen eines Durchstiches ist um so sicherer und um so rascher zu erwarten, je grösser der Grad der Beweglichkeit des Bodens, je grösser das Gefälle der betreffenden Stromstrecke und je kürzer der Durchstich an sich, insbesondere aber im Verhältniss zur Länge der abzuschneidenden Stromkrümme. Der Unterschied dieser Längen ist bestimmend für den Gefälls- und damit Kraftüberschuss, der bei der Eröffnung des Durchstiches vorhanden ist und unter dessen Wirkung die Erweiterung des letzteren vor sich gehen muss.

Wie diese Verhältnisse in den 18 in der badisch-bayerischen Rheinstrecke ausgeführten Durchstichen lagen und welcher Zeitraum jeweils umflossen ist, bis der Durchstich den Thalweg und die Schifffahrt zu Berg und zu Thal aufgenommen hat, ist aus der folgenden Zusammenstellung (siehe S. 53) zu ersehen.

**Erdarbeiten.** Da die Durchstiche in gerader oder nur in schwach gekrümmter Richtung angelegt sind, so wurden die Leitgräben in der Achse des neuen Laufes oder nur wenig davon abweichend

(Fortsetzung siehe S. 54.)

Benennung der Durchstiche	Länge		Verhältnis der Länge des Durchstiches zu jenem d. Stromkrümme wie	Relatives Gefälle der Strom- krümme	Abso- lutes Gefälle	Boden- beschaffenheit	Zeitraum zwischen der Eröffnung des Durch- stiches und der Thal- wegsaufnahme	Bemerkungen
	der Strom- krüm- me	des Durch- stiches						
1. Neuburger D.	m 3927	m 906	1 : 4,334	0,000122	0,48	Einzelne Lett- schichten	1818—21	Künstliche Nachhilfe durch Fangsporen und Nachgra- bungen.
2. Daxlander D.	2250	1650	1 : 1,364	0,000271	0,61	Desgl.	1820—22	
3. Pforzer D.	2700	2100	1 : 1,286	0,000152	0,41	Desgl.	1818—24	Anlage von Leitdämmen, Schöpfbuhnen und Aushe- bung der Lettschichten.
4. Knielinger D.	8820	3300	1 : 2,673	0,000238	2,10	Ziemi. leichtes Material	Frühj. bis Hbst 1818	Zugemäcke und Regulirungs- bauten am Eingang des Durchstiches.
5. Wörther D.	3000	1500	1 : 2,000	0,000240	0,72	Desgl.	1819—21	
6. Neupfotzer D.	2400	830	1 : 2,891	0,000300	0,72	Mehrere feste Lettschichten	1818—28	
7. Linkenheimer D.	2910	2220	1 : 1,311	0,000200	0,58	Ziemi. leichtes Material	1827—30	Abkrißung badischer Seits.
8. Leimersheimer D.	2310	1410	1 : 1,638	0,000160	0,37	Ziemi. leichtes Material	1828—37	Schöpfbuhnen mit weiteren Hilfsbauten u. Baggerungen.
9. Germersheimer D.	7860	3090	1 : 2,543	0,000109	0,86	Im ober. Theil Lettschichten	1827—33	Künstliche Aushebung des Lettsens.
10. Rheinsheimer D. I	8460	1500	1 : 5,640	0,000107	0,91	Leichtes Mate- rial	1827—32	Herstellung ein. Hochwasser- dammes badischer Seits, Anlage von Schöpfbuhnen.
11. Rheinsheimer D. II	1860	1200	1 : 1,550	0,000107	0,20	Sehr leichtes Material	1827—32	Schöpfwerk und Hilfskanal an der Einnündung.
12. Mechttersheimer D.	6840	1800	1 : 3,800	0,000106	0,73	Feste Lettart, sand.Lett, dann Kies und Sand	1843—44	Erhöhung und Verstärkung der Leitdämme. Abgra- bungen.
13. Rheinhauser D.	7140	1860	1 : 3,839	0,000105	0,75	dto.	1843—44	Künstliche Erhöhung des Terrains zu beiden Seiten des Leitkanales. Nachgra- bungen.
14. Angelhofer D.	4380	3000	1 : 1,460	0,000095	0,42	Sehr feste und ausgedehnte Lettschichte m. zwisch. lieg. Kies und Sand	1827—76	Beseitigung der Lettschichten durch Nachgrabung und Baggerung. Schöpfwerk u. Schwelle am Eingang des Altrheines.
15. Otterstadter D.	5400	2850	1 : 1,895	0,000094	0,51	Wenig wider- standsfäh. nicht mächtige Lett- lage auf be- wegl. Material	1834—45	Künstliche Erweiterung, Ver- längerung der Leitdämme. Schwelle. Kurzer Streich- bau am Eingang des Alt- rheines.
16. Ketscher D.	8370	1710	1 : 4,895	0,000095	0,80	dto.	1834—39	Keine Nacharbeiten.
17. Altripper D.	1725	795	1 : 2,169	0,000092	0,16	Flugsand	Frühj. bis Hbst 1866	
18. Friesenheimer D.	7710	4590	1 : 1,679	0,000079	0,61	An 2 Stellen sehr feste Lett- bänke, sonst Kies und Sand	1852—61	Schöpfwerke blieben ohne Erfolg und es mussten die Lettbänke künstlich aus- gehoben werden. Eine am Eingang des Altrheines an- gelegte Schwelle wurde dem- olirt.

ausgehoben. Nur die Einmündung des Grabens ist häufig bogenförmig — die Vorschrift sagte: „diagonal nach einer Spirallinie“ — stromaufwärts verlängert worden, um die Einströmung zu begünstigen.

Die Breite des Leitgrabens betrug meist 18 m bis 24 m; im Neuburger und im Neupfotzer Durchstich genügten 12 m und im Linkenheimer Durchstich sogar 8 m. Der Leitgraben ward in der Regel in gleicher Breite durchgeführt; nur im Daxlander Durchstich ist er mit 70 m Breite begonnen und nach unten bis auf 60 m enger gehalten worden.

Nach der Tiefe geschah die Ausgrabung in der Regel bis auf den gewöhnlichen Winterwasserstand; bei einigen der zuerst ausgeführten Durchstiche war sie nur bis zur Mittelwasserhöhe bewirkt worden. Wo man festen Thon (Letten) antraf, suchte man ihn in einzelnen Gruben oder auch nach Art einer Künette so tief als des Wasserzudranges wegen möglich, auszuheben. In einem einzigen Fall, im Germersheimer Durchstich, wurde das von der Seite eindringende Wasser mittelst hölzerner Dohlen und Kähler abgeleitet.

Die Böschungen der Leitgräben erhielten je nach der Bodenbeschaffenheit  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$ maligen Anzug.

Das ausgehobene Material wurde meist 20 bis 30 m vom Grabenrand auf dem Vorland abgelagert, soweit es nicht zur Herstellung von Hochwasserdämmen oder von Leitdämmen Verwendung fand. Letztere sind nur da angelegt worden, wo gleichzeitig Hochwasserdämme erstellt wurden.

Die Eröffnung der Durchstiche ward bei höheren Wasserständen vorgenommen mittels Durchgrabung der schmalen Bank, welche man an der Einmündung hatte stehen lassen. Der Leimersheimer und der Mechtersheimer Durchstich sind gewaltsam von unbefugter Hand geöffnet worden.

Wo der Durchstich nicht schon in den ersten Jahren nach der Eröffnung den Thalweg aufnahm, da waren es überall mehr oder weniger feste Lettenbänke, welche der Ausbildung des neuen Bettes Widerstand entgegensetzten. Hier wurden dann bei niedrigen Wasserständen die Ausgrabungen fortgesetzt, oft nachträglich noch streckenweise Leitdämme angelegt oder die vorhandenen erhöht und auch, jedoch meist ohne Erfolg, die Einmündungen trichterförmig erweitert. Umfangreiche Maschinenbaggerungen sind nur in zwei Durchstichen, dem Angelhofer und dem Friesenheimer, nöthig geworden. In diesen, wie auch noch in einigen anderen Durchstichen fanden nicht unbedeutende Abgrabungen in der Weise statt, dass das Durchstichsgelände an Unternehmer von Ziegelbrennereien zur Ausbeutung überlassen worden ist.

Hilfsbauten. Wo die Ausbildung des Durchstiches auf Hindernisse stieß, blieb man bei den Nacharbeiten nicht stehen, sondern suchte durch Hilfsbauten die Gangbarmachung zu beschleunigen. Die Wirkung dieser Bauten bestund immer in der Stauung des Wasserspiegels des natürlichen Laufes an der Einmündung des Durchstiches, also Vermehrung des Gefälles in dem letzteren. Zu diesem

Zweck wurden in der Regel sogenannte Fangsporen oder Schöpfwerke, wo irgend thunlich in der Richtung der künftigen Uferlinie angelegt. Ihre Konstruktion war im Allgemeinen die gleiche, wie die der obenbeschriebenen Parallelwerke am badisch-elsässischen Rhein.

In mehreren Fällen wurden auch Sohlenschwellen aus Faschinensenkstücken am Eingang des künftigen Altrheines ausgeführt, doch konnte von dieser Massregel begreiflicher Weise wegen der damit verbundenen Erschwerung der Schifffahrt nur in beschränktem Mass Gebrauch gemacht werden. Häufiger und mit mehr Erfolg ward die künftige Altrheineinmündung in der neuen Uferlinie, von oben herab allmählig fortschreitend, durch streichende Werke eingeengt.

Ein vollständiger Abschluss der abzuschneidenden Stromkrümme behufs Einleitung des Thalweges in den Durchstich ist nirgendwo nöthig geworden.

Nur der Friesenheimer Altrhein, jetzt Flosshafen von Mannheim, ist 1866 durch einen mächtigen Bau abgeschlossen worden, doch hatte damals der Thalweg sich schon in den Durchstich gebettet, und derselbe sollte jetzt zur Aufnahme des Neckars, der bis dahin unterhalb des Durchstiches mit dem Rhein sich vereinigte, um 60 m erweitert werden, was denn auch in wenigen Jahren gelungen ist. \*)

Die Verlandung der Altrheine war selbstredend auch ein Grund, der es nicht angezeigt erscheinen liess, behufs beschleunigter Ausbildung der Durchstiche die Stromkrümmen abzuschliessen. Selbst nur Sohlenschwellen erwiesen sich in dieser Hinsicht als nachtheilig.

Die Altrheine haben denn auch die aus den oberhalb gelegenen Durchstichen abgetriebenen Massen überall aufgenommen. Dabei zeigte sich aber häufig auch hier die fatale Erscheinung, dass die Triebstoffe im oberen Theil des Altrheines vorzugsweise Ablagerungen erzeugten, so hoch und so geschlossen, dass dadurch die weitere Aufnahmefähigkeit der alten Stromkrümme beeinträchtigt wurde. Durch künstliche Einengung der Altrheineinmündung in der schon oben angedeuteten Weise konnte diesem Misstand einigermaßen vorgebeugt werden; ja es gelang oft, durch Verschieben bis über Sommerhochwasserstände reichender Parallelwerke, wieder eine tiefe Rinne durch die Verlandungen auszubilden und so die Möglichkeit zu schaffen, dass auch schwerere Triebstoffe wieder in den Altrhein gelangten.

\*) Eine Beschreibung dieses Abschlusses und der übrigen zur Verlegung der Neckarmündung gehörigen Arbeiten findet sich in dem Jahrgang 1871 der (Wiener) Allgemeinen Bauzeitung.

Wenn im gleichen Sinn bei der mit der fortschreitenden Verlandung vorzunehmenden Verpflanzung des früheren Strombettes verfahren, nämlich immer darauf Bedacht genommen wird, dass ein Rinnsal in der Stromrichtung erhalten bleibt, dann wird es auch gelingen, die Altrheine mit der Zeit vollständig zur Verlandung zu bringen, ein Ziel, das nicht allein wegen der Ertragsfähigkeit des ehemaligen Strombettes, sondern hauptsächlich deshalb anzustreben ist, weil dadurch die durch die obere Stromkorrektur in Bewegung gebrachten Geschiebe und Treibstoffe dem neuen Stromlauf entzogen werden und so der Tendenz der Wiedererhöhung der Stromsohle entgegengearbeitet wird.)\*

Die schon während des Verlandungsvorganges im Bett des Altrheines auszubildende Rinne muss, wenigstens in der unteren Hälfte der ehemaligen Stromkrümme meist zur Ableitung des Binnenwassers auch künftig beibehalten werden.

Der Abschluss der abgeschnittenen Stromkrümme mittels Ausbau des normalen Ufers an der Ein- und Ausmündung geschieht immer nur ganz allmählig in der Weise, dass mit dem Fortschreiten der Verlandung die Mündungen in der Richtung der Uferlinie stromabwärts schrittweise eingeengt werden, wobei aber die Ausmündung reichlich weiter als die Einmündung bleiben muss. So lange noch die Einschleppung von Kies möglich ist, bleibt eine, schliesslich sehr schmale Lücke in der Einmündung ganz offen, die erst geschlossen wird, zunächst durch einen Tiefbau, wenn nur noch Schlammverlandung stattfinden kann oder soll. Nach völligem Abschluss der Einmündung kann auch jener der Ausmündung, soweit wegen Abfluss des Binnenwassers zulässig, erfolgen, doch wird man hier den Uferbau in der Normallinie immer etwas niedriger halten als dort.

Von hochwasserfreier Durchdeichung der Altrheine ist aus den oben angegebenen Gründen, wo immer möglich, ganz abzusehen.

Uferausbau. — Auf Blatt Nro. VI, Atlas 2. Theil, ist der Uferbau im Friesenheimer Durchstich dargestellt; ebenso oder nur wenig davon verschieden ist er in den übrigen Durchstichen behandelt worden.

Wenn der meist ganz oder nahezu senkrecht erfolgte Uferabbruch soweit vorgerückt war, wie in jener Figur angedeutet, so wurden Faschinen-senkstücke am künftigen Uferfuss eingelegt und in der Regel gleichzeitig das Bruchufer soweit abgetragen, als nöthig war, um den Körper des Uferbaues herzustellen. Die vollständige Abböschung

\*) Die Fürsorge für den regelmässigen Verlandungsvorgang, insbes. für die möglichst lange Offenhaltung einer Fluthrinne in den Altrheinen ist Gegenstand einer neuerlich getroffenen Verständigung zwischen der Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues und der Gr. Domänen-direktion als der Ober-Forstbehörde.

nach der Tiefe geschieht dann mit dem Abtreiben der Bruchuferreste; die Fussdeckung wird nun entsprechend verstärkt und sodann die Böschung über der Höhe des mittleren Winterwasserstandes abgepflastert.

Die Krone des Uferbaues liegt eben noch über dem durchschnittlichen Stand der höchsten Sommerhochwasser. Der Bau ist dadurch als Leinpfad benutzbar und äussert während der ganzen Dauer der periodischen Hochwasser seine günstige Wirkung auf die Ausbildung der Sohle und demnach auch auf die Erhaltung der Fahrtiefe zum Vortheil der Schifffahrt. In mehreren Fällen spielt er auch die Rolle eines Sommerdeiches. Die Krone ist berast und ebenso der obere Theil der stromseitigen Böschung. Die letztere hat bis zu der auf dem gemittelten Winterwasserstand angelegten Berme in den Durchstichen unterhalb Speyer dreimalige Anlage erhalten; die Wirkung des Wellenganges bei Weststürmen und beim Vorüberfahren der grossen Raddampfer war hierfür bestimmend.

Die Fussdeckung besteht in der Hauptsache aus Steinsenkwürsten von etwa 10 m Länge, die mit den Stössen aneinanderpassend, also nicht übergreifend, eingelegt werden, wodurch das gleichmässige Nachsinken bei Vertiefung der Sohle begünstigt wird. Der Rheinkies hat hier schon zu feines Korn, um mit Vortheil noch als Füllung der Senkstücke verwendet zu werden. Die Verwendung der losen Bruchsteine beschränkt sich auf die Abdeckung der Böschung von der Berme abwärts als Schutz gegen Wellenschlag, gegen Anstreifen der Schiffe, Flösse und deren Bootshaken, insbesondere aber auch gegen den Eisgang. Mit der Stromsohle sollen die losen Steine hier nicht in Berührung kommen; bei der grossen Beweglichkeit der Sohle würden sie bald „vergraben“ werden und so verloren gehen.

Die Regulierungswerke in der badisch-bayerischen Stromstrecke sind im Allgemeinen nach dem gleichen System angeordnet und ähnlich konstruirt worden, wie die Korrektionswerke am badisch-elsässischen Rhein. Wenn auch am badisch-bayerischen Rhein, wenigstens beim Ausbau der konvexen Uferstrecken, der Zweck ohne Zweifel auch mit Anwendung von Bühnenbauten hätte erreicht werden können, so lag doch um so weniger Grund vor, von dem Parallelbau abzugehen, als derselbe für den Verkehr der Schiffe und Flösse die günstigeren Bedingungen bietet.

Auch in diesen Parallelwerken sind anfänglich Verlandungsöffnungen in Abständen von 200 bis 300 m mit je 50 bis 60 m Weite belassen worden. In den meisten Fällen vollzogen sich die Verlandungen in sehr kurzer Zeit.

Die Konstruktion der Parallelwerke, wie sie zur Regulierung der zwischen den Durchstichen gelegenen Stromstrecken ausgeführt worden sind, ist ebenfalls aus den Bauprofiltypen, Blatt VI, Atl. 2. Theil zu ersehen.

Bezüglich der Höhenlage der Krone, der Anlage der Böschungen und ihrer Verkleidung, sowie der Fussdeckung gilt, was über die Uferbauten in den Durchstichen bemerkt worden ist.

Die Korrektur bei Altrip. Vgl. Blatt VIII, Atlas 2. Theil. Wenn — abgesehen von den langwierigen Lettengrabungen und Baggerungen im Friesenheimer und im Angelhofer Durchstich — bei den Geradlegungen und Regulirungen in der badisch-bayerischen Rheinstraße sehr bedeutende technische Schwierigkeiten nicht zu bekämpfen waren, so macht die Ausführung des Altriper Durchstiches, richtiger der Altriper Korrektur, nach dem 1857 vereinbarten Plan eine Ausnahme.

Lauf und Bett des Stromes waren hier durchaus eigenthümlich gestaltet.

Die Rheinkarte lässt deutlich erkennen, dass in der Gegend von Altrip die Lage des Stromes mehr als anderswo Aenderungen erfahren hat. Der Grund liegt darin, dass sich bis hierher ein breites Delta des Neckars erstreckt hat, dessen südliche Grenze das gegenüber dem Altriper Eck bis zum Rheinufer dammartig vortretende Hochgestade bildete.)\*

Durch das hier überall in der Tiefe vorhandene grobe Neckargerölle, viel schwerer als der Rheinkies dieser Strecke, war die Beweglichkeit der Stromsohle unterbrochen und deshalb Stromspaltung eingetreten durch die länglich geformten Inseln Prinz-Karl- und Krappenwörth, ähnlich der Form des Rheinbettes unterhalb Oppenheim. Zudem lagen am Eingang des tiefen Stromschlauches, in welchem sich der Thalweg zwischen dem Prinz-Karl-Wörth und dem Altriper Ufer durchwand, beträchtliche Reste von Römermauerwerk, wahrscheinlich die im Strom versunkenen Trümmer eines Kastelles aus der Zeit Valentinian's I.

Nach dem 1857 vereinbarten Plan sollte die Altriper Landzunge durchstoßen und der Strom sodann in möglichst schwacher Krümmung, im Allgemeinen der Richtung des seichten östlichen Armes folgend, zwischen und durch die genannten Inseln geführt werden.

Im Frühjahr 1865 wurde der Bau in Angriff genommen und bis zum nächsten Frühjahr gelangten folgende in dem Bauprogramm vorgesehene Arbeiten zur Ausführung:

1. Leitgraben in der Achse des neuen Laufes durch das Altriper Eck;
2. Schutzdeich vor dem tief gelegenen Dorf;
3. die Streichbauten I und III und das Schöpfwerk II, welches letzteres gegen die Stromrichtung, und zwar in die Thalwegtiefe hinein vorgetrieben werden musste;
4. Durchgrabung der Uferecke beim „Backofen“ entlang der Normaluferlinie und der oberen Spitze des Prinz-Karl-Wörth;
5. Wegräumung der mächtigen Uferdeckung an der Südseite des Altriper Eckes im Bereich des Durchstiches, und Sprengung des Römermauerwerkes, so weit in die künftige Strombahn hereinragend.

Ein gleichfalls in Aussicht genommener Leitgraben durch den Krappenwörth ward einstweilen zurückgestellt, dafür aber der alte Abschlussbau auf der rechten Seite der Insel erhöht und verstärkt.

\*) Ein älteres Neckardelta muss sich, wie aus den Grundwasseranalysen zu schliessen, noch weiter südlich, bis gegen Ketsch ausgedehnt haben.

Zu Anfang Mai 1866 ist der Durchstich durch das Altriper Eck eröffnet worden. Der Boden bestand unter dem Humus durchweg aus Triebssand, so dass die Erweiterung des Grabens rapid vor sich ging. Schon im Sommer des gleichen Jahres gieng die Schiffahrt zu Berg durch den neuen Lauf.

Allein die Korrektur unterhalb wollte nicht gelingen. Die schweren Gerölle in der Spitze des Prinz-Karl-Wörth blieben fest liegen; der Thalweg bog, aus dem Durchstich austretend, scharf nach links ab und der Strom zwängte sich zwischen dem in heftigem Angriff liegenden Kopf des Schöpfwerkes und dem Altriper Ufer durch. Ein Streichwerk an diesem Ufer vorgeschoben, soweit es mit Rücksicht auf den Wasserstrassenverkehr geschehen konnte, blieb ohne Wirkung, ebenso noch weitere Baggerungen in dem rechtsseitigen Arm. Der Krappenwörth war zwar in Abbruch gekommen, aber die Vertiefung der Sohle in der neuen Strombahn stellte sich nicht ein; überall setzten die groben Neckargerölle der Vertiefung hartnäckigen Widerstand entgegen.

Die Schiffahrt und Flösserei, zu deren Erleichterung hier die Korrektur hauptsächlich unternommen worden, war nun schlimmer daran als vorher. War früher die Umfahrung des Altriper Eckes mühsam und namentlich in der Thalfahrt zeitraubend gewesen, so war jetzt die Passage vor dem Schöpfwerk schwierig und nicht ohne Gefahr.

So war die Sachlage, als es sich zu Anfang des deutsch-französischen Krieges darum handelte, den nach Strassburg beorderten, wie man zu vermuthen Grund hatte, zur Zerstörung der festen Rheinübergänge bestimmten Kanonenbooten die Thalfahrt auf dem Rhein durch Absperren des Schiffsweges unmöglich zu machen. Da schien denn unter anderen die Stelle bei Altrip hierzu besonders geeignet. Neben sonstigen Vorkehrungen wurde in den, dem Kampf bei Weissenburg vorangehenden Tagen das Streichwerk in der rechtseitigen Normaluferlinie abwärts des Kuhunterhorst angelegt, zu dessen Ausführung man sich wegen der damit vorübergehend verbundenen Störung des Wasserverkehrs vorher nicht hatte entschliessen können. Das Werk war aber auch geeignet, die allmälige Ausbildung des neuen Stromlaufes zu befördern; die Wirkung trat jedoch noch nicht in genügendem Mass ein. Auch weitere Baggerungen brachten wohl einige Besserung, so dass bei mittelhohen Wasserständen die Schiffe und Flösse nun rechts am Prinz-Karl-Wörth vorbeifuhren; allein der Hauptstrom nahm immer noch durch den tiefen linksseitigen Arm seinen Weg, obgleich hier 1871 in der Verlängerung des Schöpfwerkes eine Grundschwelle eingeworfen worden war. Da blieb denn nichts übrig, als ein energischer Eingriff durch völligen Abschluss des Thalweges, immerhin ein Wagniss, denn die festgelagerten Gerölle im neuen Lauf hatten bisher keine Bewegung gezeigt und das Misslingen des Abschlusses hätte nicht nur eine empfindliche Störung des Verkehrs, sondern insbesondere auch ernste Gefahr bei Hochwasser oder Eisgang zur Folge gehabt.

Nach umfassenden Vorbereitungen schritt man Ende Januar 1873 zur Ausführung des Abschlusses durch Erhöhung der Grundschwelle mit gleichzeitigem Einbau von beiden Seiten. In nur 3 Wochen ward der Zuschluss erreicht; der Unterschied der Wasserspiegel ober- und unterhalb des Baues betrug nicht weniger als 1,80 m.

Allein kaum geschlossen brach der Abschlussbau in der Mitte wieder durch und mit ungeheurerer Wucht wälzte sich das Wasser durch die entstandene Lücke. Obschon es gelungen war, dieselbe von Anfang auf etwa 10 m Breite festzuhalten, so bedurfte es doch nochmals dreiwöchentlichen Ringens, um zum zweiten Male den Zschluss zu erzwingen. In der neuen Strombahn hatte

sich jetzt eine Geschwindigkeit eingestellt, welcher die festgelagerten Gerölle nicht mehr widerstanden. Die Ausbildung des Bettes vollzog sich nun so rasch, dass schon im folgenden Jahr die Stauung des Abschlusses verschwunden war und in der neuen Strombahn die Uferbefestigungen überall fertig gestellt werden konnten.

#### IV.

### Kosten und Nutzen.

#### A. Kostenaufwand des badischen Antheiles an dem Rheinkorrektionsunternehmen.

**Voranschläge.** Für ein Bauwerk, wie die Korrektur des Oberrheines, das gemeinschaftlich mit den Nachbarstaaten, zwar auf Grund eines vereinbarten Planes, aber nicht auch nach einem in Bezug auf Art und Zeit der Ausführung im Einzelnen bindenden Programm in einer langen Reihe von Jahren durchgeführt werden soll, auf dessen Ausführung Witterung und Wasserstandsverhältnisse von grösstem Einfluss sind und wobei ein beträchtlicher Theil der Arbeit durch den Strom selbst geleistet werden muss, — für ein solches Bauwerk einen zutreffenden Kostenvoranschlag aufzustellen ist nicht möglich. Indess ist man in das Unternehmen, wenn schon die Durchführung geradezu als eine Nothwendigkeit erkannt war, doch nicht eingetreten, ohne zuvor versucht zu haben, eine annähernde Vorstellung von der Grösse des zu machenden Aufwandes zu gewinnen.

Tulla hat es an Kostenberechnungen nicht fehlen lassen und die Ergebnisse und die darauf gegründeten Vorschläge hinsichtlich der Finanzierung des Unternehmens in seiner Denkschrift über die Rektifikation des Rheines von 1825 niedergelegt. Dabei hatte er angenommen, dass die im gleichen Jahr mit Bayern vereinbarten weiteren Rheindurchstiche in der bestimmten Zeit von sechs Jahren ausgeführt werden, dass es etwa 20 Jahre dauern möge, bis der Rhein entlang der badisch-französischen Grenze in das regelmässige Bett eingewiesen sein wird und dass dann noch weitere 30 Jahre darüber hingehen dürften, bis die Ufer des neuen Stromlaufes ausgebaut und gehörig befestigt sein werden. Demnach hätte die Ausführung der Rheinkorrektur, die 1817 mit der Aushebung der Durchstiche zwischen Neuburg und

Dettenheim thatsächlich begonnen worden war, von 1825 ab noch einen Zeitraum von 50 Jahren erfordert, in welchem nach Tulla's Voranschlag — richtiger Schätzung, denn ein eigentliches Bauprojekt war damals nicht vorhanden — folgende Verwendungen für den Rheinbau entlang der Badischen Grenze in Aussicht genommen waren:

	Durchschnittlich im Jahr	Zusammen
	Gulden	Gulden
im 1. bis 6. Jahr . . .	445 000	2 670 000
„ 7. „ 12. „ . . .	475 000	2 850 000
„ 13. „ 18. „ . . .	455 000	2 730 000
„ 19. „ 24. „ . . .	285 000	1 710 000
„ 25. „ 30. „ . . .	235 000	1 410 000
„ 31. „ 36. „ . . .	185 000	1 110 000
„ 37. „ 42. „ . . .	150 000	900 000
„ 43. „ 50. „ . . .	110 000	880 000
Im Ganzen . . .		14 260 000

In der Zeit von 1817 bis 1825 waren für die Zwecke der Rheinrektifikation schon ausgegeben worden . . . . . 330 000

so dass also der Gesamtaufwand betragen hätte . . . . . 14 590 000 d. i. rund 25 000 000 Mark.

In dieser Weise ist das Unternehmen — wie bekannt — nicht durchgeführt worden. Zwar die Fortsetzung der Rheindurchstiche entlang der badisch-bayerischen Grenze kam 1825 noch in Vollzug; sie gerieth aber bald in's Stocken, das Projekt wurde abgeändert und allmählig stückweise zur Ausführung gebracht. Die Korrektur des badisch-französischen Rhein's aber kam erst nach Abschluss des Grenzvertrages von 1840 gehörig in Gang, nachdem allerdings schon mehrere Jahre zuvor, insbesondere seit 1838, im Sinne des vereinbarten Planes gearbeitet worden war.

Die Bearbeitung eines förmlichen Bauprojektes

mit Kostenvoranschlag ist auch bei der Feststellung des Planes von 1841 unterblieben; man hielt eine Vorausberechnung des Aufwandes für allzu unsicher und desshalb für werthlos. In der Folge wurde jeweils bei Aufstellung des Staatsbudgets auf Grund der Verabredungen der beiderseitigen bauleitenden Ingenieure erwogen, in welchem Umfang in den beiden nächstfolgenden Jahren die Arbeiten zur Fortsetzung der Rheinkorrektion betrieben werden sollten und mit Vortheil betrieben werden können, und hiernach sind die in das Budget einzustellenden Summen bemessen worden.

In Frankreich allerdings war man anders verfahren. Die dortige Verwaltung hatte nach der Vereinbarung des Korrektionsplanes ein vollständiges Projekt mit Kostenvoranschlag aufgestellt und dabei den Aufwand zu 54 321 300 Fres., d. i. 43 457 000 M., also für nur etwa  $\frac{2}{3}$  der Länge der badischen Rheinkorrektionsstrecke ganz bedeutend höher berechnet als Tulla 17 Jahre zuvor für die letztere angenommen hatte. Von Jahr zu Jahr wurden in Frankreich der Fortgang des Werkes und die darauf verwendeten Gelder jenem Voranschlag gegenüber nachgewiesen; und in der That zeigte er sich in der Folge auch als zu hoch gegriffen.

Nach dem bis dahin erzielten Baufortschritt glaubte man 1867 eine Ermässigung der Gesamtvoranschlags-summe eintreten lassen zu können; 19 Millionen Francs waren damals verwendet und die bis zur Vollendung des Werkes noch erforderliche Summe ward nun zu 18 Millionen Francs berechnet, so dass der Gesamt-

aufwand 37 Millionen Francs, d. i. 29 600 000 M. für die elsässische Uferstrecke allein betragen hätte.

**Badens Aufwand für den Rheinbau seit Beginn der planmässigen Korrektion bis Ende 1884.** Da die Kosten für die Rheinbauarbeiten ganz aus der Staatskasse bestritten worden sind, welcher, wie oben erwähnt, in der Form der sogenannten Flussbausteuer, seit 1876 der Flussbaubeiträge durch die unmittelbar beteiligten Gemeinden in gewissem Betrag wieder Ersatz geleistet wurde, so lässt sich aus den Rechnungsnachweisungen der Wasserbauverwaltung wenigstens annähernd die Summe der Kosten ermitteln, welche für die Durchführung des Korrektionswerkes bis jetzt aufgewendet worden ist, — nur annähernd desshalb, weil die speziell für diesen Zweck geschehenen Ausgaben von dem übrigen Rheinbauaufwand in den früheren Perioden nicht getrennt gebucht worden sind.

Der Aufwand für die Bauarbeiten am Rhein, abgesehen von den übrigens unbedeutenden Ausgaben für die Instandhaltung der Wasserstrasse und der Leinpfade\*) hat betragen:

\*) Sie beziffern sich in den 20 Jahren 1864 bis 1884 im Ganzen nur auf rund 23 000 M.

Von 1817 bis 1837 einschl., nur in der badisch-bayerischen Stromstrecke . . . . .	2 713 696 M.
von 1838 bis 1884 einschl. von der Schweizer- bis zur Hessischen Grenze . . . . .	38 898 574 „
Im Ganzen . . . . .	<u>41 612 270 M.</u>

In dieser Summe sind nun aber auch die Verwendungen für Neuanlagen und Verbesserungen der Schutzdämme inbegriffen, die nur zum geringsten Theil durch die Rheinkorrektion veranlasst worden sind. Diese Verwendungen betragen, soweit sie noch aus den Rechnungen ausgeschieden werden können, im Ganzen . . . . . 2 431 239 M.

so dass als Aufwand für den eigentlichen Strombau bleiben . . . . . 39 181 031 M.

Allein auch diese Summe stellt noch nicht die bisherige Verwendung für die Zwecke der Rheinkorrektion selbst dar; denn sie enthält noch Ausgaben, welche nicht zum eigentlichen Bauaufwand gehören oder welche durch ungewöhnliche elementare Ereignisse veranlasst worden sind. Während des nur allmäligen Fortschreitens des Korrektionswerkes durften nämlich die natürlichen Ufer gegen die Angriffe des Stromes nicht unvertheidigt bleiben und es mussten die vorhandenen Schutzbauten vielfach noch in Stand gehalten werden; und als diese Ausgaben mit der Ausbildung des neuen Laufes sich mehr und mehr verminderten, trat nun, allmähig wachsend, das Bedürfniss der Unterhaltung der neuen Uferwerke ein.

Die für diese Unterhaltungszwecke entstandenen Kosten lassen sich für die früheren Perioden nur noch schätzungsweise — durch Vergleich mit dem gegenwärtigen Unterhaltungsaufwand und jenem, wie er vor Beginn der Korrektion nöthig war — ermitteln. Im Ganzen ist der seit 1817, bezw. seit 1838 für Vertheidigung und Instandhaltung der alten und neuen Ufer gemachte Kostenaufwand mindestens anzuschlagen in runder Summe auf . . . . . 6 000 000 M.

Zu übertragen . . . . .	6 000 000 M.	39 181 031 M.
-------------------------	--------------	---------------

	Uebertrag . . . . .	6 000 000 M. 39 181 031 M.
Dazu kommen die Kosten für die gewöhnliche Aufsicht durch die Dammeister und die Pegelbeobachter, Kosten, die auch ohne die Rheinkorrektion entstanden wären. Für die jüngsten 20 Jahre genau nachgewiesen, für die früheren Perioden annähernd ermittelt, betragen diese Verwendungen seit Beginn des Korrektionswerkes rund . . . . .		1 160 000 „
Endlich erscheint es angemessen, den Aufwand für Wiederherstellung der durch ausserordentliche Hochwasser und Eisgänge an den Uferbauten, insbesondere aber an den Schutzdämmen entstandenen Zerstörungen — weil ebenfalls unter den Begriff der baulichen Unterhaltung fallend — von der Bausumme in Abzug zu bringen. Derselbe beträgt von 1817, bezw. 1838 ab im Ganzen . . . . .		2 339 399 „
	zusammen . . . . .	9 499 399 M.

Durch Abrechnung dieser Summe von den seit 1817 bezw. 1838 für den Rheinbau — ohne den Deichschutz — gemachten Verwendungen, ergibt sich der reine Neubaufwand für die Durchführung der Rheinkorrektion bis zum Jahreschluss 1884 nunmehr zu . . . . . 29 681 632 M. oder in runder Zahl 30 Millionen Mark.

Beitragsleistungen der Rheingemeinden. Bis zum Jahr 1869 einschliesslich sind von den Rheingemeinden — am badisch-bayerischen Rhein von 1819 ab, von jenen am badisch-elsässischen Rhein von 1838 ab — an Flussbausteuern und Dammbaubeiträgen zusammen bezahlt worden . . . . . 4 320 717 M. Bringt man hieran die Hälfte des in dieser Zeit für Dammbauten in den betreffenden Strecken geschenehen Aufwandes in Abzug mit . . . . . 285 059 M. so bleibt als Betrag der Flussbausteuer Seit 1870 bis einschliesslich 1884 beziffert sich die Summe der Flussbausteuer und der Flussbaubeiträge am Rhein — nach Abzug der im Ganzen im Betrag von 67 797 M. bewilligten Nachlässe — zusammen auf . . . . . 2 194 101 M. Die gesammte Beitragsleistung der Rheingemeinden seit Beginn der Rheinkorrektion bis Ende 1884 beläuft sich also auf 6 629 859 M., somit nur wenig mehr, als während dieses Zeitraums neben dem Aufwand für die Rheinkorrektion allein nur für Unterhaltungszwecke ausgegeben worden ist.

**Kostenberechnung für die Vollendung des Korrektionswerkes.** Mit Aufwendung der vorstehend entzifferten Summe ist, nachdem im Lauf der 1870er Jahre der Rhein überall in die neue Strombahn eingeleitet worden ist, in der Hauptsache das Ziel erreicht worden, das Tulla bei seinen Berechnungen im Auge hatte und das beim Abschluss der Verträge mit den Nachbarstaaten angestrebt war. Allein das grosse Strombauwerk ist damit nicht fertig gestellt. Die in der vereinbarten

Uferlinie zum Zweck der Verlandung des früheren Strombettes belassenen Lücken müssen nach und nach geschlossen, die Ufer der Durchstiche noch vollständig befestigt, sowie die als Korrektionswerke erstellten Bauten zu widerstandsfähigen und dauerhaften Uferdeckwerken ausgebildet und die Einmündungen der kleineren Binnengewässer geordnet werden.

Was bei Beginn des Unternehmens und in den früheren Stadien seiner Ausführung allerdings kaum möglich war: die wenigstens annähernd sichere Vorausberechnung der Kosten für Bau und Unterhaltung begegnet jetzt keinen allzu grossen Schwierigkeiten mehr. Handelt es sich ja nimmer — wie seither — um ein umgestaltendes Eingreifen in die natürlichen Stromverhältnisse, nicht mehr um Massregeln, die nach Art ihrer Ausführung und ihrer Wirkung von unberechenbaren Umständen abhängen, sondern jetzt vielmehr nur um die systematische Weiterführung und die Konsolidirung des in der Hauptsache schon vorhandenen Werkes.

Das Mass dessen festzustellen, was zu diesem Ende noch erforderlich, was ferner für die Instandhaltung des Werkes gegenwärtig und in Zukunft nothwendig ist und werden wird, ist seit der 1876 erfolgten Errichtung besonderer Rheinbaubehörden Gegenstand vorbereitender Arbeiten gewesen.

Der Stand des Unternehmens ward genau aufgenommen und die einzelnen Bauten wurden einer genauen Untersuchung hinsichtlich ihrer Beschaffenheit unterzogen. Um bei den künftigen Herstellungen mit dem möglichst geringen Aufwand den Zweck sicher zu erreichen, wurden die hierfür massgebenden Stromverhältnisse gründlich untersucht und hiernach die Abmessungen für die Uferwerke nach Höhe und Tiefe und ihre zweckmässigste Konstruktion bestimmt. Endlich waren die

Einheitssätze der Kosten für Materialbeschaffung und Arbeitsleistungen für die einzelnen Stromstrecken zu ermitteln.

Nach Feststellung all' dieser Faktoren konnte zur Aufstellung der Kostenvoranschläge geschritten werden. Dabei wurde möglichst streng unterschieden zwischen dem Aufwand für die noch erforderlichen Neubauten und Ergänzungen einerseits und jenem für die Instandhaltung und für den zum Baubetrieb erforderlichen Apparat andererseits.

Im Frühjahr 1881 lagen diese Kostenberechnungen vor, und sie sind von dort an versuchsweise den Baudispositionen für die Neuherstellungen, wie auch für die Unterhaltungsarbeiten zu Grund gelegt worden. Der Erfolg war ein günstiger, denn die nach dem Stand der Bauten auf den Jahresschluss 1884 vorgenommene Revision des Kostenvoranschlages ergab eine fast vollständige Uebereinstimmung zwischen dem Fortschreiten des Korrektionswerkes und den zur Verwendung gekommenen Geldbeträgen.

Die Berechnung, die der Natur der Sache nach allerdings auch jetzt immer noch nur eine approximative sein kann, darf demnach wohl auf Vertrauen Anspruch machen.

Der Stand des Korrektionswerkes war bei Jahresschluss 1884 folgender:

Die Länge der rechtsseitigen vereinbarten Uferlinie von der Schweizer Grenze bei Hüningen bis zur Hessischen Grenze unterhalb Mannheim misst im Ganzen . . . . . 266,635 km

Hieran geht ab die unter Bayerischer Hoheit gelegene Uferstrecke im Festungsrayon von Germersheim mit 4,676 km, Andererseits geht zu die unter Badischer Hoheit gelegene linksseitige Uferstrecke entlang der Kollerinsel mit . . . . . 1,386 „  
 durch Abzug der Differenz mit . . . . . 3,290 „  
 von der Gesamtuferlänge ergibt sich die Länge der von Baden herzustellenden und zu unterhaltenden Rheinuferstrecken zu . . . . . 263,345 km  
 Die Lücken, welche in dieser Uferstrecke für die Ausmündungen der Seitengewässer, für Hafenmunde und dgl. zu belassen sind, messen im Ganzen . . . . . 4,917 km  
 Ferner bleibt für den künftigen Ausbau das Rheinufer im Mannheimer Hafen-

Zu übertragen 4,917 km 263,345 km

Uebertrag 4,917 km 263,345 km  
 gebiet hier ausser Betracht  
 mit . . . . . 3,650 „  
 zusammen 8,567 „  
 so dass die Uferbaulänge  
 noch beträgt . . . . . 254,778 km  
 Hievon waren Ende 1884 ausgebaut  
 in voller normaler Höhe  
 78 % mit 198,627 km  
 einstweilen noch  
 als Tiefbau . . 13,7 % „ 34,975 „  
 zusammen 233,602 km

somit sind noch auszubauen 8,3 % mit 21,176 km

Die Steindeckung des Uferfusses war durchgeführt in einer Stärke von über 4 cbm auf 148,811 km, d. i. 58,4 % der Gesamtlänge, in einer Stärke von unter 4 cbm auf 84,791 km, d. i. 33,3 % der Gesamtuferlänge; noch ohne Deckung waren die obigen 21,176 km, d. i. 8,3 %.

Der Kostenvoranschlag für den vollständigen Ausbau des Korrektionswerkes, wobei die gegenwärtigen Arbeitslohnsätze und Materialpreise zu Grunde gelegt wurden und — selbstverständlich — auf künftig durch ausserordentliche Hochwasserbeschädigungen erwachsende Kosten keine Rücksicht genommen werden konnte, hat nun folgende Beträge ergeben:

	In Prozent der Endsumme.
1) Für Herstellung der Tiefbauten in den noch ganz offenen Lücken . . . . . 1 688 020 M.	14,7
2) für Erhöhung der Tiefbauten auf Normalbauhöhe . . . . . 1 718 290 M.	14,9
3) für Vervollständigung der Deckungen des Uferfusses . . . . . 4 985 420 M.	43,4
4) für Regulirung und Abpflasterung der vorhandenen Uferbauten . . . . . 2 272 490 M.	19,8
5) für sonstige zur Vollendung des Korrektionswerkes erforderliche Herstellungen, wie: Regulirung der Binnenwassermündungen, kleinere Verbesserungen der Fluthprofilverhältnisse, Kultur der Verlandungen, neue Dienstgebäude und Pegeleinrichtungen und Aehnliches mehr . . . . . 807 000 M.	7,0
Zu übertragen 11 471 220 M.	99,8

		In Prozent der Endsumme.
Uebertrag	11 471 220 M.	99,8
6) für kartographische und nivellitische Arbeiten (zur Abrundung der Summe)	28 780 M.	0,2
Im Ganzen	11 500 000 M.	100 0/0.

**Kostenberechnung für die gewöhnliche Unterhaltung.** Bei der obigen Berechnung des Aufwandes für die Vollendung der Rheinkorrektion ist unterstellt, dass die regelmässige Unterhaltung der Uferwerke nebenher gehe und dass die gewöhnlichen Einrichtungen für den Baubetrieb vorhanden sind. Andererseits kann eine Vorausberechnung der Unterhaltungskosten wieder nur unter der Voraussetzung erfolgen, dass der Ausbau des Korrektionswerkes in rationeller Weise und mit genügenden Mitteln ohne Unterbrechung zu Ende geführt werde.

Zu dem Unterhaltungsaufwand sind alle diejenigen Kosten gerechnet, die alljährlich wiederkehren und deren Verwendung einen Fortschritt im Ausbau des Korrektionswerkes nicht bedeutet. Welche Ausgaben hierher zu nehmen sind, war nicht immer leicht zu bestimmen, weil die Arbeiten und insbesondere die Materialanschaffungen für Neubau und für Unterhaltungszwecke oft nicht scharf auseinander zu halten sind. Es bedurfte auch hier versuchsweisen Vorgehens.

Nach den hierüber möglichst sorgfältig gemachten Erhebungen ist der jährliche Aufwand für die gewöhnliche Unterhaltung und den Baubetrieb, aber ohne die Kosten für Aufsicht und Bauleitung, bei dem gegenwärtigen Stand des Korrektionswerkes anzuschlagen wie folgt:

		In Prozent der Endsumme.
1) Für die Instandhaltung der Bauten in der Normal- uferlinie . . . . .	181 200 M.	72,5
2) für Sicherung der zurück- liegenden Ufer und für Pflege des Vorlandes . . . . .	10 100 „	4,0
3) für die gewöhnliche Unter- haltung der Haupt- schutzdämme . . . . .	5 300 „	2,1
4) für Pegel und Festmarken	1 340 „	0,6
5) für Schiffe und Geschirr	12 500 „	5,0
6) Löhne der Rheinwärter	19 270 „	7,7
Zu übertragen	229 710 M.	91,9

		In Prozent der Endsumme.
Uebertrag	229 710 M.	91,9
7) für Unterhaltung der Dienstgebäude . . . . .	2 220 „	0,9
8) Schiffslöhne bei den Un- tersuchungen der Bauten und bei den Strombe- reisungen durch die Auf- sichtsorgane und die bau- leitenden Ingenieure . . . . .	7 570 „	3,0
9) für Vermessungen, für statistische und hydrogra- phische Arbeiten . . . . .	10 500 „	4,2
Im Ganzen	250 000 M.	100 0/0.

Solche Kosten, wie sie zur Wiederherstellung von Zerstörungen in Folge ausserordentlicher elementarer Ereignisse — Hochfluthen und Eisgänge — nötig werden, konnten selbstverständlich auch hier nicht in Rechnung gezogen werden.

Eine ähnliche, allerdings minder sichere Berechnung ergab den jährlichen Aufwand, wie er für die Unterhaltung des vollständig fertig gedachten Korrektionswerkes erforderlich sein mag, unter Zugrundlegung der gegenwärtigen Löhne und Preise zu rund 100 000 M.

Da gegenwärtig der Unterhaltungsaufwand sich nur um 150 000 M. höher beläuft, während bis zur Vollendung des Werkes noch eine Summe von 11,5 Millionen Mark aufgewendet werden soll, so könnte man zu der Folgerung gelangen, es möchte vortheilhafter sein, von dem Ausbau des Werkes abzusehen, dasselbe vielmehr in seinem gegenwärtigen Zustand zu erhalten; — mit Unrecht. Denn, wie erwähnt, die für die jährliche Unterhaltung berechnete Kostensumme von 250 000 M. trifft nur zu, wenn der Ausbau des Korrektionswerkes, Schritt haltend mit der Ausbildung des neuen und den Verlandungen des alten Strombettes, ohne Unterbrechung bewirkt wird, wenn stets dort, wo sich die Gelegenheit dazu günstig zeigt, die Tiefendeckungen der Uferbauten in ausgiebiger Weise vorgenommen, wenn die abgehenden Faschinenbauten nicht wieder aus dem gleichen vergänglichen Material erneuert, sondern durch solide Steinverkleidungen ersetzt werden u. s. f. Müsste der Ausbau des Korrektionswerkes auch nur auf mehr als einige Jahre unterbrochen werden, so würde jene Summe von jährlich 250 000 M. alsbald nicht mehr ausreichen, um den fortwährend wechselnden Thalweganfällen überallzuwehren und die zerfallenden Faschinenbauten (Senkfaschinenvorlagen, Berauhwehungen der Uferböschungen u. dergl.) stetsfort wieder herzustellen; da und dort würden die Uferbauten einbrechen und die Zustände, zumal bei Eintreten grosser Hochfluthen, sich rasch verschlimmern; das ganze Werk müsste schliesslich der Zerstörung anheimfallen, der Strom von Neuem verwildern. Die bedeutenden, während der Ausführung der Korrektion eingetretenen Hochwasserbeschädigungen

— allein jene von 1876 haben einen Aufwand von über 1 Million Mark veranlasst — haben allzu deutlich gezeigt, dass die als Provisorien, zunächst nur zum Zweck der Einleitung des Rheines in die vereinbarte Strombahn, erstellten Uferbauten auf die Dauer nicht Widerstand leisten können, und wie nahe, namentlich in den jüngeren Korrekionsstrecken, die Gefahr liegt, dass der Strom in seine früheren Ausschweifungen zurückfällt. Angesichts solcher Erfahrungen kann im Ernst nicht die Rede davon sein, mit dem Ausbau des Werkes einzuhalten.

Was die Gegner des Unternehmens seiner Zeit für unausführbar erklärt, den Rhein in ein gestrecktes und geschlossenes Bett einzuleiten, ist vollständig gelungen; war aber damals namentlich auch die Möglichkeit bestritten worden, den Strom auf die Dauer in solch' geregelter Lauf zu erhalten, so wird auch dies gelingen, allein doch nur dann, wenn die neuen Ufer so, wie beabsichtigt, ausgiebig und mit solidem Material befestigt werden.

**Bauprogramm.** Der Zeitraum, welcher für den vollständigen Ausbau des Rheinkorrekionswerkes noch erforderlich sein wird, ist bedingt durch die Vorgänge im Strombett und durch den Fortgang der Verhandlungen; denn, wie oben bei der Beschreibung des Bausystemes schon gezeigt, von der Ausbildung des Längenprofils der Stromsohle und von dem Wechsel der Thalwegskolke vor den Uferbauten hängt die Möglichkeit ab, die Tiefendeckung der letzteren geschlossen einzubringen; und der Abschluss der in den Uferbauten noch vorhandenen Lücken und die Regulirung der Höhe dieser Bauten kann nur nach Massgabe der Anfüllung der abgeschnittenen Stromtheile durch Kies und der darüber sich ausbreitenden Verschlämmung erfolgen.

Die Wasserstandsverhältnisse, insbesondere die Intensität und der Verlauf der periodischen Anschwellungen, sowie der ausserordentlichen Fluthen äussern auf diese Vorgänge so wesentlichen Einfluss, dass es nicht möglich ist, sicher den Zeitpunkt zu bestimmen, bis zu welchem bei streng rationellem Betrieb der Arbeiten das Korrekionswerk vollständig durchzuführen sein wird. Soweit aber die Erfahrung und die Feststellung des gegenwärtigen Zustandes hierzu befähigen, kann angenommen werden, dass immerhin noch ein Zeitraum von 30 bis 40 Jahren darüber hingehen wird, bis alle die zur Vollendung des Werkes gehörigen Arbeiten geschehen sein können.

Die Verwendungen der noch erforderlichen Geldmittel werden sich nicht gleichmässig über diesen Zeitraum vertheilen dürfen, wenn im Ganzen mit der oben entzifferten Kostensumme für den Ausbau des Werkes ausgereicht werden soll, denn dies wird nur möglich sein, sofern genügend Geldmittel zur Verfügung stehen, um die Arbeiten einzuleiten und kräftig zu betreiben, nicht erst, wenn sie zur Abwehr von Schaden dringend geworden, sondern wenn die Umstände die gute und sparsame Ausführung gestatten.

Die gleiche Erwägung tritt auch hinsichtlich der Unterhaltungskosten ein. Was beim Ausbau des Werkes versäumt wird, fällt dem Unterhaltungsaufwand zur Last, während dieser sich vermindern wird, je mehr die Uferwerke vervollständigt und solid befestigt werden.

Würde es sich nach dieser Richtung empfehlen, im nächsten Jahrzehnt grössere Summen auf den Ausbau des Werkes zu verwenden, so steht dem doch wieder ein anderer Umstand entgegen, nämlich die Grenze, die dem rationellen Baubetrieb durch die neuerdings in beschränktem Mass zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte gezogen ist.

Während des lebhaftesten Baubetriebes am Rhein haben die nahe gelegenen Ortschaften fast überall und immer reichliche Arbeitskräfte geliefert und noch vor wenigen Jahren ist in einer an die beiden Kammern der Landstände gerichteten Petition vieler Rheingemeinden darüber geklagt worden, dass der Rheinbau nicht mehr so viel Gelegenheit zu Arbeitsverdienst biete, wie vordem. Hierin haben sich die Verhältnisse in kurzer Zeit geändert. Mit Ausnahme einiger Gegenden fällt es in der neuern Zeit oftmals schwer, eine grössere Anzahl einheimischer Arbeitskräfte für die Rheinbauten und insbesondere auch für Lieferung der Bruchsteine, da, wo sie mittelst Landfuhrwerken erfolgen muss, die genügende Zahl von Gespannen zu erhalten.

Worin die Ursachen dieser Erscheinung zu suchen, ob, wie wahrscheinlich, vorwiegend in dem zunehmenden Wohlstand der Rheinorte und in der Ausbreitung des Anbaues von Handelsgewächsen, und ob und inwieweit auch in der Beschäftigung der Arbeitskräfte in Fabriken und in den grösseren Städten muss hier dahin gestellt bleiben; die Thatsache selbst aber ist von Belang für den Umfang, in welchem zweckmässig die Arbeiten am Rhein betrieben werden. Sie weist darauf hin, dass wenn die Verwendung fremdländischer Arbeiter (Italiener) und eine weitere Steigerung der Arbeits- und Fuhr-

löhne vermieden, — wenn also nicht soviel theurer gebaut werden soll, dass dadurch der Vortheil des rascheren Fortschreitens des Werkes hinsichtlich der Minderung des Unterhaltungsaufwandes schliesslich wieder aufgehoben würde —, die jährlich für den Rheinbau zu verwendende Summe nicht wesentlich höher als die seitherige Verwendung bemessen werden darf.

Mit Berücksichtigung dieser Verhältnisse und die gegenwärtigen Arbeitslöhne und Materialpreise zu Grunde gelegt, würden sich die Verwendungen für den Rheinbau — von den Arbeiten bei Waldshut und Dogern abgesehen — vom Jahresanfang 1885 ab bis zur Fertigstellung des Korrektionswerkes etwa zu gestalten haben wie folgt:

Bauperiode	Durchschnittlich im Jahr			Im Ganzen in der Bauperiode		
	für Ausbau des Korrektionswerkes	für gewöhnliche Unterhaltung	Zusammen	für Ausbau des Korrektionswerkes	für gewöhnliche Unterhaltung	Zusammen
1885 bis 1890	430 000	250 000	680 000	2 580 000	1 500 000	4 080 000
1891 bis 1900	400 000	180 000	580 000	4 000 000	1 800 000	5 800 000
1901 bis 1910	300 000	150 000	450 000	3 000 000	1 500 000	4 500 000
1911 bis 1921	192 000	130 000	322 000	1 920 000	1 300 000	3 220 000
von 1921 ab	—	100 000	100 000			
			Summe	11 500 000	6 100 000	17 600 000

Seither waren die Bewilligungen im Staatsbudget für den Rheinbau in 2 Posten getrennt, nämlich

- a. für gewöhnliche Unterhaltung und gewöhnliche Neubauten, und
- b. Zuschuss zur Rheinkorrektion.

Zu Anfang der 1860er Jahre betrug die Bewilligung unter der erstgenannten Bezeichnung jährlich 577 714 M., von 1864 ab: 559 272 M., welcher Satz mit Einführung der Markwährung auf 560 000 M. aufgerundet worden und in dieser Höhe geblieben ist, bis zur Budgetperiode 1880/81, für welche man wegen Rückgang der Arbeitslöhne die Position auf 500 000 M. erniedrigen zu können glaubte. Allein schon von 1882 ab ward die frühere Bewilligung von 560 000 M. unter Zuschlag von weiteren 4000 M. wegen Ausdehnung der Uferschutzarbeiten bei Waldshut wieder hergestellt.

Der „Zuschuss zum Rheinbau“ war 1860 bis 1873 jährlich 257 142 M.; seitdem hat er namhafte Reduktionen erfahren; er betrug 1874/75 171 428 M., 1876 bis 1879: 140 000 M., und ist 1881 auf 120 000 M. herabgesetzt worden.

Die jährliche Gesamtbewilligung für den Rheinbau ist also von 834 856 M. zu Anfang der 1860er Jahre auf 620 000 M. in der Budgetperiode 1880/81 erniedrigt, inzwischen wieder auf 684 000 M. erhöht worden.

Die Rheinbauarbeiten in der Gegend von Waldshut kosten jährlich etwa 6000 M., welcher Betrag der oben für die Periode 1885 bis 1890 vorgeschlagenen Jahressumme von 680 000 M. noch zuzuschlagen wäre.

Bis Mitte der 1860er Jahre haben die jährlichen Bewilligungen, bzw. die Verwendungen für den Rheinbau in Baden mit jenen der beiden Nachbarstaaten Frankreich und Bayern zusammen ziemlich gleichen Schritt gehalten; seitdem sind die Baden'schen Aufwendungen immer etwas geringer gewesen; in manchen Jahren der neueren Zeit haben die von Elsass-Lothringen und Bayern für den Rhein gemachten Ausgaben jene

von Baden um gegen 50 Prozent überstiegen. Im Ganzen beträgt die Mehrausgabe der linksseitigen Staaten etwa 8 Millionen Mark. Die dortseitigen Uferbauten sind auch in der Abpflasterung schöner gehalten und weiter vorgerückt als am badischen Ufer, wo man hauptsächlich die Fussdeckungen betrieben hat und mit den Abpflasterungen, die auch minder kunstgerecht hergestellt werden, nur langsam, die rauhen Steinablagen ersetzend, vorgeht.

Die Gesamtkosten des badischen Antheils an der Rheinkorrektion ergeben sich also nach den obigen Entzifferungen:

Verwendung von Beginn des Unternehmens bis Ende 1884 rund . . . . . 30 000 000 M.  
bis zur Vollendung des Werkes werden weiter erforderlich werden . . . . . 11 500 000 „

Im Ganzen 41 500 000 M.

Die badische Uferlänge zu 260 km angenommen, berechnen sich hiernach die Kosten auf den Kilometer zu rund . . . . . 159 600 M.

Eine Vergleichung der vorstehenden Gesamtkosten-summe mit dem von Tulla angenommenen Aufwand hat schon deshalb wenig Werth, weil das Unternehmen nicht überall nach Tulla's Vorschlägen und nicht in der von ihm vorausgesetzten raschen Folge zur Ausführung gekommen ist. Der Vergleich ist auch dadurch erschwert, dass die Arbeitslöhne und Materialpreise seit 1825 eine namhafte Steigerung, aber keineswegs in gleichmässigem Anwachsen, erfahren haben. So sind beispielsweise gegenwärtig durchschnittlich die Arbeitslöhne am Rhein und die Fuhrlohne um etwa 100 %

die Preise des Faschinenholzes um etwa 200  $\frac{0}{10}$  höher als sie der Tulla'schen Kostenberechnung zu Grund liegen.

Da in dem von Tulla zu 25 Millionen Mark berechneten Aufwand aber auch die Kosten für die Unterhaltung wenigstens der neuen Ufer während der zu 50 Jahren angenommenen Bauzeit inbegriffen waren, so darf man wohl annehmen, dass die Ausführung thatsächlich höher zu stehen gekommen ist. Genugsam würde dies sich schon daraus erklären, dass Tulla solch' ausgiebige Tiefendeckungen der Uferbauten nicht unterstellt hatte, wie sie namentlich von jetzt ab den weitaus grössten Theil der Kosten erfordern. Die sehr langsame Ausbildung des neuen Strombettes, die Serpentinirung des Thalweges in demselben und die dadurch erwachsene Nothwendigkeit, fast sämtliche Strecken der Uferbauten auf volle Tiefe der Thalwegskolke zu befestigen, dies ist und konnte nicht vorhergesehen werden.

Bemerkenswerth ist, dass Tulla den nach Vollendung des Korrektionswerkes für dessen gewöhnliche Unterhaltung erforderlichen jährlichen Aufwand zu 60 000 Gulden, d. i. rund 103 000 M. geschätzt hat, also bei den damaligen niedrigen Preisen noch etwas höher, als man jetzt, allerdings auch nur schätzungsweise, annehmen zu dürfen glaubt.

Mehr Interesse bietet eine Vergleichung der hier ermittelten Kostensumme mit den Voranschlägen der Französischen Verwaltung, insbesondere mit der nach 30jähriger Erfahrung revidirten und zwar geminderten Kostenberechnung vom Jahr 1867.

Für die 184 km lange elsässische Uferstrecke sind damals die Gesamtkosten der Rheinkorrektion zu 29 600 000 M. angeschlagen worden, d. i. für den Kilometer Uferlänge 160 870 M.; somit etwas mehr als aus der obigen Berechnung für die badische Uferstrecke sich ergeben hat, obschon vor 18 Jahren mit niedrigeren Preisen gerechnet worden ist und obschon die badisch-bayerische Stromstrecke nach Verhältniss der Länge mehr Kosten erfordert, als die badisch-elsässische.

## B. Die Erfolge der Rheinkorrektion.

**Allgemeine Bemerkungen.** In der Einleitung ist schon in kurzen Zügen geschildert, wie seit Jahrhunderten die Anwohner des deutschen Oberrheines in hartem Ringen gegen die Angriffe des ungefesselten Stromes um ihre Existenz gekämpft haben, wie bald hier bald dort Ortschaften und fruchtbare Gefilde vom Rhein verschlungen, wie viele Wohnstätten nach vergeblichem Bemühen, sie gegen die immer höher andrängenden Ueberfluthungen, gegen die fort und fort näher rückende Gefahr der Zerstörung durch Ufereinrisse zu schützen, verlassen oder mehr vom Strom zurückgezogen worden sind, wie die Niederungen vielfach versumpft und die Bewohner von Fieberkrankheiten heimgesucht

waren, — und welch' glückliche Wandlung dieser traurigen Zustände durch die Rheinkorrektion herbeigeführt worden ist.

Was dann aus der Vorgeschichte des Unternehmens (Abschnitt I), aus den langwierigen, seiner Verwirklichung vorangegangenen Verhandlungen immer wieder hervortritt, das ist die Erkenntniss des vorliegenden Nothstandes, der zunehmenden Verschlimmerung der Lage der Rheinanwohner und die aus gründlichen Untersuchungen und reiflicher Ueberlegung gewonnene Ueberzeugung, dass allein nur die vollständige Korrektion des Stromes Abhilfe gewähren könne; und die darauf gegründete Argumentation war es auch, der gegenüber die gegen das Unternehmen erhobenen Bedenken und Einsprachen nicht zur Geltung kommen konnten.

Die hydrologischen Betrachtungen (Abschnitt II) haben dann erkennen lassen, dass die behauptete Verschlimmerung der Zustände am Oberrhein keineswegs Täuschung, vielmehr durch einen in Ursache und Wirkung nachweisbaren natürlichen Prozess bedingt war, und dass in der That ohne eine so durchgreifende Massregel, wie die Rheinkorrektion, die noch in der Rheinniederung befindlichen Ortschaften voraussichtlich in nicht zu ferner Zeit gleichfalls hätten verlegt werden müssen, die Bodenkultur daselbst nach und nach völlig zu Grunde gegangen wäre und die Niederung schliesslich dem in seiner Verwilderung fortschreitenden Strom hätte preisgegeben werden müssen. Des Weiteren haben jene hydrologischen Untersuchungen den Beweis geliefert, dass die durch die Korrektion angestrebte Tieferbettung des vordem in der Erhöhung begriffenen Stromlaufes und damit des Unternehmens wichtigster Zweck erreicht worden ist, dem gegenüber der Umstand, dass — theilweise verursacht durch Verhältnisse, die mit der Rheinkorrektion an sich nichts gemein haben — die Senkung der Hochwasserstände sich nicht in dem erwarteten Mass vollzogen hat, nicht allzuschwer in's Gewicht fallen kann.

Endlich zeigt ein Blick auf die Rheinkarte und ergibt sich aus dem, was oben über den gegenwärtigen Stand des Werkes und seine künftige Unterhaltung bemerkt worden, wie vollkommen jene Behauptungen, dass es unmöglich sei, einen so gewaltigen Strom wie den Rhein in ein geschlossenes und gestrecktes Bett zu zwingen und darin festzuhalten, durch die Thatsachen widerlegt worden sind.

Wo aber ein Unternehmen als zwingende Nothwendigkeit zur Beseitigung unerträglicher Zustände

erkannt worden ist, da kann dessen Durchführung nicht von einer Gewinnberechnung abhängig gemacht werden; und wo, wie hier, der angestrebte Erfolg in dem blühenden Gedeihen einer ehemals ärmlichen Landesgegend vor Augen liegt, da wird man eine ziffermässige Nachweisung des erzielten Gewinnes nicht verlangen. Gleichwohl hat Tulla in seiner Denkschrift von 1825 eine Gewinnberechnung angestellt und ebenso gewährt es jetzt Interesse, die erreichten Vortheile, soweit hierzu ihrer Natur nach geeignet, im Einzelnen näher zu betrachten und dabei auch zu prüfen, ob die hier und da als nachtheilige Wirkungen der Rheinkorrektion bezeichneten Erscheinungen thatsächlich bestehen und — bejahenden Falls — ob sie durch die Korrektion verursacht sind.

**Sicherung gegen Wassergefahr.** Nach dem, was oben über die früheren und die jetzigen Zustände in der Rheinniederung bemerkt worden, und Angesichts des veränderten Bildes, wie es der gegenwärtige Rheinlauf gegenüber jenem vor Beginn der Rheinkorrektion in der Doppelkarte (Atlas, erster Theil) darbietet, möchte es fast überflüssig erscheinen, hier noch zu erörtern, ob in der That die Lage der Rheinbewohner gegen Ueberschwemmung und Stromangriff eine gesichertere geworden ist, wenn nicht die Hochwasserereignisse der neueren Zeit in dieser Hinsicht Zweifel, ja sogar — allerdings durch erregte Stimmung eingegeben — die Behauptung hätten entstehen lassen, dass die Rheinkorrektion die Hochwassergefahr vermehrt habe. Könnte ja doch auch eine Bestätigung jener Besorgnisse nunmehr darin gefunden werden wollen, dass nach dem oben mitgetheilten Ergebniss der Untersuchung der Hochwasserhöhen die von der Rheinkorrektion erwartete Senkung des Hochwasserspiegels nicht eingetreten ist.

Demgegenüber sei zunächst daran erinnert, dass die Pegelstationen, deren Aufzeichnungen bei jenen Untersuchungen nur benutzt werden konnten, sich fast überall an Stellen befinden, woselbst in der neueren Zeit künstliche Beschränkungen des Fluthraumes vorgenommen worden sind, die nur insofern mit der Rheinkorrektion in Verbindung stehen, als es sich dabei um Anlagen handelt — Strassen, Brücken, Quaubauten und Schutzdeiche —, deren Herstellung ohne die durch die Rheinkorrektion geschaffene Sicherheit der Zustände in den meisten Fällen gar nicht möglich gewesen

wäre. Gleichwohl ist der bekannte höchste Wasserstand von 1824 in der badisch-bayerischen Rheinstrecke nur bei Philippsburg bei der gewaltigen Hochfluth am Jahreswechsel 1882/83 erreicht worden. In der badisch-elsässischen Stromstrecke ist allerdings die Hochwasserhöhe von 1852 in der jüngeren Zeit an einigen Stellen überstiegen worden; allein 1852 waren die linksseitigen Rheindämme grösstentheils durchbrochen, — es stunden damals im Elsass 15 Ortschaften ganz, 19 theilweise unter Wasser — und auf dem badischen Ufer waren die Eindeichungen noch viel unvollkommener als jetzt. Zudem war 1852 die Rheinkorrektion schon ziemlich weit vorangeschritten und die Hochfluth jenes Jahres keine ausserordentlich bedeutende. Schon die in der Gegend zwischen dem Kaiserstuhl und der Murg in beträchtlicher Zahl zerstörten oder der Wassergefahr halber verlassenen Ortschaften beweisen, dass hier früher sehr viel höhere Ueberschwemmungen müssen stattgefunden haben. Die damaligen Zerstörungen waren aber so vollständig, dass sich nicht einmal sichere Hochwassermarken erhalten haben; doch bestehen zahlreiche Nachrichten über die enorme Ausdehnung früherer Ueberschwemmungen, die sich, wie die Ergebnisse der Betrachtungen im II. Abschnitt belehren, jederzeit wiederholen konnten, ja sie hätten — ohne die Rheinkorrektion — im Mittel- und Unterlauf des Oberrheines fort und fort an Intensität zunehmen müssen.

Im August 1302 war beim Kaiserstuhl die ganze Rheinniederung überfluthet, so dass es Schiffen von Neuenburg möglich war, auf Nachen bis nahe an Freiburg zu fahren; 1570 bildete die Rheinüberschwemmung einen See, der bis Offenburg reichte, wobei viele Menschen und Vieh ertranken. Aehnliche Beispiele liessen sich noch aus anderen Gegenden und anderen Zeiten aufzählen. Sie führen ein Bild von Hochwassererscheinungen vor Augen, welche die des gegenwärtigen Jahrhunderts weit hinter sich zurücklassen; es waren Katastrophen, für die dem heutigen am Oberrhein lebenden Geschlecht geradezu die Vorstellung fehlt.

Ebenso, wenn man die rasche Aufeinanderfolge der Hochfluthen der neueren Zeit mit der Rheinkorrektion in Beziehung bringen wollte, bedarf es nur des Rückblickes auf die lange Reihe bedeutender Hochwasser der früheren Zeit, um zu erkennen, wie viel schlimmer die Zustände gewesen sein müssen.

Die Schweizer Chronik von Stumpf (1606) und die Strassburger Chronik (1625) berichten von bedeutenden Hochfluthen am Oberrhein in den Jahren: 1290, 1295, 1302, 1340, 1343, 1348, 1416, 1420, 1422, 1424, 1453, 1480, 1484, 1497, 1526, 1536, 1539, 1547, 1555, 1560, 1565, 1566, 1569, 1570, 1585,

1587, 1588, 1589, 1601, 1617, 1618; sodann sind als ausserordentliche Hochwasser am Oberrhein bekannt jene von 1641, 1714, 1758, 1778, 1791, 1801, 1802, 1804, 1806, 1810, 1812, 1813, 1816, 1817, 1819, 1824, 1831, 1851, 1852, 1872, 1876, 1880, 1881 und 1882/83.

Die Dr. Wittmann'sche handschriftliche Rheinchronik führt noch die Jahre 1342, 1344, 1346 und 1347 als Hochwasserjahre an.

Man ersieht, dass sehr häufig mehrere bedeutende Hochwasser kurz auf einander gefolgt sind, und dass das, was die gegenwärtige Generation in dem Jahrzehnt 1872 bis 1882 an rascher Wiederholung der Hochwasser erlebt, eine schon mehrfach dagewesene Erscheinung ist. Auch sind ja nicht nur am Oberrhein in dem jüngsten Jahrzehnt die Hochwasser sehr häufig und mit seltener Gewalt aufgetreten; das Gleiche gilt von fast allen Stromgebieten Europa's wie auch von Nordamerika, Indien und anderen Ländern.

Ganz wesentlich ist aber, wie die Wirkung der Hochwasser seit der Rheinkorrektion geändert, und zwar in eminentem Mass abgeschwächt worden ist. Wohl sind 1876 da und dort die Schutzdämme gebrochen; allein der Grund lag vielfach in einer Vernachlässigung der Deiche, in der Sorglosigkeit der Anwohner, die, nachdem sie Jahrzehnte hindurch keine Hochfluth mehr erlebt hatten, in ein Gefühl allzugrosser Sicherheit gewiegt und deshalb nicht geneigt waren, Dammbaukosten zu übernehmen. Auch die mit dem Rheinbau beschäftigten Ingenieure sind von dem Vorwurf zu sanguinischer Hoffnungen hinsichtlich der Verminderung der Hochwassergefahr nicht freizusprechen. Aber schon die folgenden Hochwasser fanden das Deichsystem und die Vertheidigungsmassregeln in besserer Verfassung, und selbst bei der gewaltigen Hochfluth von 1882/83 haben die badischen Schutzdeiche mit wenig Ausnahmen, wo Grundbrüche eintraten, Stand gehalten, so dass der Schaden, den die Bewohner der badischen Rheinniederung damals erlitten haben, in mässigen Grenzen geblieben ist. Da sind nicht, wie ehemals, Ortschaften und Ortstheile in den Fluthen begraben, da sind nicht ganze Feldgewanne weggeschwemmt oder hoch mit Kies überschüttet worden; in kurzer Zeit waren die von ruhigem Wasser überstauten Flächen wieder trocken und grösstentheils hatten nicht einmal die Winterstaaten Noth gelitten. Niemand dachte daran, die wenigen von der Ueberschwemmung erreichten Ortschaften zu verlegen; nur einzelne Häuser, die in der neueren Zeit unüberlegter Weise in tiefen Lagen erstellt worden waren, sind mit Verwendung der reichlichen Unterstützungsgelder abgebrochen und auf höherem Boden wieder aufgebaut worden. Nirgendwo war der Strom aus seinen Ufern ausgebrochen.

Beim gegenwärtigen Zustand kann ein mächtiges Hochwasser wohl hier und dort die Feldfrüchte vernichten, auch in Folge eines Deichbruches zum vorübergehenden Verlassen der Wohnungen zwingen, allein der Besitzstand und das Leben der Anwohner sind vom Rhein nicht mehr gefährdet.

Ehedem beschränkte sich aber auch die Gefährdung der Rheinanwohner keineswegs auf die Hochwasserkatastrophen, wie sie jetzt in Zeit weniger Tage verlaufen. Schon die periodischen Sommeranschwellungen des Rheines in Folge der alpinen Schneeschmelze hatten wochen- und monatelange Ueberschwemmungen und zerstörende Angriffe der Ufergelände gebracht, und diese fast alljährliche Wiederkehr und lange Dauer der Kalamität, oft auch das fortwährende Näherrücken des Stromes durch Einsturz der Ufer waren es hauptsächlich, die zum Verlassen vieler Ortschaften in der Niederung genöthigt haben.

So geschah es beispielsweise mit Knaudenheim, dessen Bewohner, nachdem der Ort in den Jahren 1550, 1651, 1655, 1740 und 1747 durch Hochwasser schwer gelitten hatte und 1750 abermals bedroht war, zum Schutz des zurückweichenden Ufers ein Faschinenwerk errichteten, das aber von 2- bis 300 Gernersheimern unter Anführung ihres Bürgermeisters wieder zerstört ward. Mehr als 200 Morgen Feld waren in den vorangegangenen 25 Jahren von der Gemarkung Knaudenheim vom Rhein verschlungen worden und der Strom war bis auf wenige Schritte an das Dorf herangerückt. Im Jahr 1756 drohte ihm abermals die grösste Gefahr, und als die zum Schutz desselben beabsichtigten Bauten heftigen Widerspruch der linksrheinischen Anwohner hervorriefen, entschloss sich Fürstbischoff Hutten, das Dorf zu verlegen. Der Bau des neuen Dorfes — Hattenheim — ward 1758 in Angriff genommen, nachdem Knaudenheim zuvor noch von einer 2 Monate währenden Ueberschwemmung heimgesucht und fast ganz zerstört worden war.

Aehnlich waren die Vorgänge in dem benachbarten Dettenheim und in anderen Orten. In vielen Fällen ist das Dorf selbst in den Strom eingebrochen; und solche Katastrophen und lang dauernden Ueberschwemmungen werden nicht selten aus Jahren berichtet, in welchen keine bedeutenden Hochwasser stattgefunden haben.

Viele Orte, so z. B. Auenheim, Leutesheim, Honau, Helmlingen lagen zur Vertheidigung ihrer Felder und Wohnungen in fast ununterbrochenem Kampf mit dem Rhein; und in den Verhandlungen der II. Landtagskammer über die Rheinkorrektion v. J. 1822 hat der Abgeordnete von Itzstein, Amtsvorstand in Schwetzingen, mitgetheilt, „er habe Rheingemeinden gekannt, die jahrelang unter Wasser gestanden seien, denen der ausgetretene Strom und das Quellwasser (Druckwasser) nicht auf einen Tag, sondern auf lange Zeit in die Wohnungen und Ställe gedrungen sei, und deren Vieh er in die Waldungen der Herrschaft und der anderer Gemeinden habe treiben lassen, um es zu erhalten, während er

den Bürgern, um ihr Leben zu fristen, Brod und sonstige Nahrung habe zuführen müssen.“

Heute sieht Niemand mehr eine Gefahr in den periodischen Sommeranschwellungen des Oberrheines. Und wenn hier und da jetzt bei besonders hohem Ansteigen des Wassers Klagen verlauten über Schaden an den Feldfrüchten, so betrifft das meist junge, erst durch die Rheinkorrektion geschaffene Verlandungen, die zu frühe in Kultur genommen, oder sonst tief gelegenes Gelände, das vorzeitig eingedeicht und als Ackerfeld angebaut worden ist. Der Anbau in diesen fruchtbaren Niederungen ist so lohnend, dass selbst durch die in dem jüngsten hochwasserreichen Jahrzehnt wiederholt eingetretenen Verluste der Ernten die Rhein-anwohner sich nicht abschrecken lassen, immer wieder auf neue Ausstockungen der Rheinwaldungen, auf weiteres Vorrücken der Schutzdämme gegen den Strom zu drängen. Es ist dies aber auch ein Beweis für das im Allgemeinen unter den Rheinwohnern herrschende Gefühl der Sicherheit gegen Wasserschaden.

**Aufwand für den Uferschutz.** So sehr hat sich das heutige Geschlecht der Bewohner der badischen Rheinniederung an die durch die Rheinkorrektion geschaffenen sicheren Zustände und an die durch die Ausführung und Erhaltung des Werkes bewiesene Fürsorge des Staates gewöhnt, dass sie den mässigen Flussbaubeitrag als Belastung empfinden, dass selbst, wenn auch vereinzelt, Beschwerden gegen die Organisation der Wasserwehren und die Bereithaltung der Nothwehr-Geräthschaften und -Materialien laut werden konnten. Vergessen sind eben, wie die früheren Schäden und Bedrohungen, so auch die Anstrengungen, welche ehemals gegen die fortwährenden Angriffe des Stromes gemacht worden sind. Nicht nur die Rhein-anwohner, sondern oft weit landeinwärts wurden damals die Gemeinden im Frohndweg zu Hand- und Spanndiensten an den Rhein beigezogen, und sehr beträchtlich waren die Geldsummen, die vor Beginn des Korrektionswerkes für die Schutzarbeiten am Rhein aufgewendet worden sind.

In seiner Denkschrift von 1825 hat Tulla mit Recht hervorgehoben, dass, wenn man sich der Kosten wegen von der Fortführung der systematischen Rheinkorrektion abschrecken liesse, für die Vertheidigung der Ufer doch immer ein gewisser Aufwand, und zwar ohne Aussicht auf nachhaltige

Besserung der Zustände, gemacht werden müsste und dass dieser Aufwand so beträchtlich sei — für die badisch-bayerische Rheinstrecke mindestens 95 000 Gulden, für die badisch-französische Strecke mindestens 225 000 Gulden im Jahr —, dass die Mehrkosten der Rheinkorrektion gar nicht mehr in's Gewicht fallen.

Die jährliche Ausgabe von 95 000 Gulden, d. i. rund 162 850 M. für die badisch-bayerische Rheinstrecke würde in der Zeit von 1817 bis 1884 einschliesslich sich summirt haben

auf rund . . . . . 11 074 000 M.  
ebenso die jährliche Ausgabe für die badisch-elsässische Stromstrecke von 225 000 Gulden, d. ist rund 385 700 M. in der Zeit von 1838 bis 1884 einschliesslich auf rund . 18 128 000 M.

zusammen . . . 29 202 000 M.

Berücksichtigt man nun, die seit 1825 bei den Rheinbauarbeiten eingetretene Steigerung der Arbeitslöhne und Materialpreise, so sind der erhaltenen Summe etwa 30 Prozent zuzuschlagen mit rund . . . 8 760 000 M.

und es ergibt sich die Summe von als der muthmassliche Betrag derjenigen Kosten, welche — ohne die Rheinkorrektion — seit 1817 bezw. 1838 für die Schutzarbeiten am Rhein hätten ausgegeben werden müssen. 37 962 000 M.

Rechnet man hieran ab den oben (S. 58) zu rund 6 Millionen Mark geschätzten Aufwand, der neben jenem für die Ausführung der Rheinkorrektion seit deren Beginn für den Schutz der alten Ufer und für Unterhaltungszwecke doch gemacht werden musste, so bleibt immer noch eine Minderverwendung für Uferschutz von nahezu 34 Millionen Mark, welcher der Aufwand für die Rheinkorrektion bis 1885 mit nur 30 Millionen Mark gegenüber steht. Diese Vergleichung auf die Zukunft ausgedehnt, würde, da der Aufwand jetzt fortwährend abnimmt, für die Rheinkorrektion sich zunehmend günstiger gestalten.

Lässt sich auch manches gegen diese rohe Berechnungsweise einwenden, so zeigt sie doch so viel, dass schon bis jetzt die Rheinkorrektion nicht mehr gekostet hat, als während der Zeit ihrer Ausführung für die Schutzarbeiten am unkorrigirten Rhein hätte aufgewendet werden müssen, und zwar ohne nachhaltigen Erfolg. Bei alle dem ist noch gar nicht berücksichtigt, dass die Erhöhung des

Strombettes abwärts des Kaiserstuhles sich fortgesetzt, somit zunehmend gesteigerte Anstrengungen erfordert hätte.

**Verlandungen.** Die Theile des natürlichen Strombettes und die sonstigen Kies- und Wasserflächen, welche durch die Rheinkorrektion binnenwärts der rechtsseitigen Normaluferlinie zu liegen gekommen sind, hatten nach Ausmessung auf den vor Beginn der Korrektion aufgenommenen Rheinkarten im Ganzen eine Flächenausdehnung gehabt von . . . . . 11 335 ha.

Davon befanden sich damals schon innerhalb der Eindeichungen, also der Verlandung entzogen . . . . . 460 ha.  
Für die Mündungsstrecken der Nebenflüsse und für die Ableitung der übrigen Binnenwasser werden in Anspruch genommen ungefähr . . . 400 ha  
ebenso für Hafenanlagen . . 130 ha.

zusammen . . . . . 990 ha.

Die übrige Fläche von . . . . . 10 345 ha ist zur Verlandung bestimmt.

Hiervon sind bis 1883 schon verlandet . . . . . 7 052 ha  
und es sind somit noch zu verlanden 3 293 ha.

In der Denkschrift von 1862 ist die Altwasserfläche zu 28 410 Morgen, d. i. 10 227 ha angegeben; doch sind die damals noch im Eigenthum elsässischer Gemeinden befindlichen Flächen hierbei nicht eingerechnet gewesen.

Zur Zeit besitzen elsässische Gemeinden auf dem rechten Ufer an ehemaligen Stromtheilen nur noch 728 ha, wovon bis jetzt 452 ha zu Land geworden sind.

Von der Gesamtverlandungsfläche von 10 345 ha nimmt der Staat auf Grund der Gesetze von 1856 und 1871 für das Rheinvorland, also wieder für Strombauzwecke, in Anspruch . . . . . 1101 ha.  
Ausserdem sind schon vor Inkrafttreten des Gesetzes von 1871 an solchen Flächen — hauptsächlich die abgeschnittenen Stromkrümmen, welche um billige Entschädigung theils an den Domänengrundstock, theils an die Gemeinden überwiesen worden sind — Eigenthum des Staates geworden . . . . . 1230 ha

zusammen . . . . . 2 331 ha

Die ganze übrige Verlandung von . . 8 014 ha

ist und wird Eigenthum der Anlieger, grösstentheils der Gemeinden.

Der Verlandungszuwachs an dem nahezu 2800 ha umfassenden Gelände, welches die badischen Gemeinden auf dem elsässischen Ufer besitzen, ist in der vorstehenden Berechnung nicht berücksichtigt.

Die jungen Verlandungen, auf welchen sich, sobald sie die Höhe des mittleren Sommerwasserstandes erreicht haben, von selbst ein Anflug von verschiedenen Strauch-, insbesondere Weidenarten bildet, werden zuerst als Buschwald bewirtschaftet und dieser — soweit mit Rücksicht auf den, übrigens von Jahr zu Jahr abnehmenden Bedarf an Flussbau-Faschinen zulässig — in Mittelwald allmählig übergeführt.

Hat sich durch fortdauernde Aufschlammung das Gelände über die Ansteigung der gewöhnlichen Sommerhochwasser erhoben, so werden, wo die Verhältnisse dies sonst als wünschenswerth erkennen lassen, Wiesen, in günstigen Lagen Ackerfeld angelegt und dann ist das Erträgniss des meist sehr fruchtbaren Bodens ein vorzügliches.

Wie die bis jetzt verlandeten vormaligen Wasserflächen in Kultur genommen worden und wie sich ihr Werth gestaltet hat, ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen:

Von den Verlandungen sind z. Zt. benützt als	Im Maassgehalt von Hektar	Durchschnittswerth pro ha Mark	Werth im Ganzen Mark
Ackerfeld . . . . .	1197	} 2500	3 657 500
Wiesen . . . . .	266		
Wald . . . . .	5562	560	3 114 720
Waid- und Streuland	27	200	5 400
Zusammen	7052		6 777 620

Beim Ansatz der Durchschnittswerthe ist ausser Acht gelassen, dass auch schon ein Theil der verlandeten Flächen den Schutz der Eindeichung genießt. Für die ganze bis daher verlandete Fläche ergibt sich der durchschnittliche Werth pro Hektar hiernach zu  $\frac{6\,777\,620}{7\,052} = 961$  Mark, ein Betrag der mit der weiteren Aufschlammung der zur Zeit noch niedrig gelegenen Waldflächen und der mit der fortschreitenden Ausbildung des neuen Stromlaufes zunehmenden Sicherheit des gewonnenen Landes gegen Ueberfluthung, Versandung oder Abschwemmung in der Erhöhung begriffen ist.

Rechnet man aber den künftigen Werth für die noch ausstehenden Verlandungen in der Erwägung, dass sich unter diesen ausgedehnte Flächen

befinden, die mit Rücksicht auf die Hochwasserabfluss-Verhältnisse nicht in der wirtschaftlich vortheilhaftesten Weise in Kultur genommen werden können, auch da und dort die Verlandung theils der natürlichen Lage wegen, theils veranlasst durch künstliche Anlagen, wie z. B. die Zufahrtsstrassen zu den Rheinbrücken, nur unvollständig sich vollziehen wird, den Durchschnittswerth für das Hektar nur zu 850 M., so beziffert sich der noch zu erwartende Gewinn an Verlandungen

zu  $3293 \times 850 = \dots \dots \dots 2\,799\,050$  M.

Hierzu der Werth der schon vorhandenen Verlandungen  $\dots \dots \dots 6\,777\,620$  M.

ergibt den Gesamtwert durch Landgewinn zu  $\dots \dots \dots 9\,576\,670$  M., also rund  $9\frac{1}{2}$  Millionen Mark.

Der Werth von 850 M. pro ha wird erhalten, wenn man unterstellt, dass von den noch zu erwartenden Verlandungen nur noch etwa  $\frac{1}{5}$  zu Feld oder Wiesen angelegt wird im Anschlag von 2500 M.,  $\frac{3}{4}$  Buschwald bleiben im Anschlag von 550 M. und das letzte Fünftel nur zu 100 M. pro ha anzuschlagen sei, — Annahmen, die wahrscheinlich zu ungünstig sind.

Der Gesamtdurchschnittswerth ergibt sich aus der obigen Berechnung zu  $\frac{9\,576\,670}{10\,345} =$  rund 926 M., während in der Denkschrift von 1862 der Durchschnittswerth der Verlandungen zu 200 Gulden für den Morgen, d. i. rund 950 M. für das Hektar angenommen worden ist.

Der Unterschied der beiden Sätze rührt hauptsächlich daher, dass die im Jahr 1883/84 gemachten Erhebungen der Verkehrswerthe des nicht eingedeichten Geländes in Folge des vorangegangenen ungewöhnlich wasserreichen Jahrzehntes verhältnissmässig niedrige Beträge ergeben haben, und dass hier noch auf den Umstand, dass schliesslich doch ein Rest der Verlandungen nicht kulturfähig werden wird, Rücksicht genommen ist.

Die Werthberechnung der künftigen Verlandungen hat übrigens selbstverständlich nur die Bedeutung einer wenig sicheren Schätzung; soweit die Verlandungen vorhanden, hat sich ihr Werth aber trotz der häufigen Ueberschwemmungen der neueren Zeit noch etwas höher ergeben, als 1862 angenommen worden ist.

#### Melioration des Ueberschwemmungsgebietes.

Von ungleich grösserem Gewicht als der Landgewinn sind die Vortheile, welche den Rheinanwohnern als Folge der Korrektur aus der besseren Entwässerung und der Entsumpfung der Niederung — aus dem, was man nach norddeutschem Sprachgebrauch unter der Beförderung der Vorfluthverhältnisse versteht — erwachsen sind.

In der Bodenkultur jeder Flussniederung sind

die Anbau- und Bewirthschaftungsverhältnisse abhängig von dem Mass und dem Verlauf der periodischen Wasserstandsbewegungen des Flusses. In besonders hohem Grad trifft dies in der oberrheinischen Niederung zu desshalb, weil die regelmässigen Anschwellungen des Rheines hier durch die alpine Schneeschmelze verursacht sind, also in die Sommermonate fallen. Die Dauer dieser Sommeranschwellungen und die gewöhnliche Höhe ihrer Ansteigung sind daher bestimmend für die Vegetation durch Landgewächse und für die landwirtschaftliche Ausnutzung des fruchtbaren Bodens im Ueberschwemmungsgebiet.

In Folge der oben nachgewiesenen allgemeinen Senkung der Wasserstandsbewegungen sind ausgedehnte Flächen der Stromniederung den Wasserständen des Rheines gegenüber relativ so gehoben worden, dass sie jetzt von den gewöhnlichen Sommeranschwellungen nicht mehr erreicht werden, also zu Wiesen und zur Feldkultur sich eignen, und auch mit Aussicht auf Erfolg gegen die ausserordentlichen Hochfluthen durch Eindeichung geschützt werden können.

Aber auch die früher schon eingedeichten Geländelagen ehemals grösstentheils unter dem Sommerhochwasser; die Ernten waren stets bedroht und giengen in wasserreichen Jahren verloren. Denn die Deiche können wohl gegen Ueberströmung, Abflössung und Verschüttung schützen; sie können aber bei längerer Dauer der hohen Wasserstände, da der Untergrund meist aus wasserdurchlassenden Schichten besteht, nicht verhindern, dass das Wasser unterirdisch seinen Weg in die Eindeichung findet und hier als sogenanntes Druckwasser (auch Filter-, Seiher- oder Quellwasser genannt) auftritt. Die meisten Feldfrüchte, insbesondere Kartoffeln, Futterrüben und die werthvolleren Handelsgewächse leiden dann Noth und gehen bei längerer Dauer des Druckwassers zu Grunde. Dabei fehlt diesem durch den Boden filtrirten Wasser die befruchtende Wirkung der unmittelbaren Ueberschwemmung; das Druckwasser verschlechtert vielmehr den Boden, indem diesem die im Wasser sich lösenden Pflanzennährstoffe durch das abfliessende oder auch künstlich — durch Pumpwerke — gehobene Druckwasser entzogen werden.

In der badischen Rheinniederung wird übrigens, von der Stadt Mannheim abgesehen, nur eine einzige Eindeichung nach Art der Polder des Tieflandes in Zeiten hoher Wasserstände mittelst Pumpwerk entwässert, nämlich die durch den Mechttersheimer Durchstich entstandene Rheinschanz-Insel bei Philippsburg. Das tief gelegene Gelände war schon vor der Rhein-

korrektur theilweise eingedeicht, aber nur an einzelnen höheren Stellen als Ackerfeld, sonst als Wiesland benutzt. Nach der Ausführung der Rheindurchstiche und der dadurch bewirkten Senkung des Wasserspiegels wurden die Wiesen in Ackerfeld umgewandelt, später auch die mit Buschwald bestockten Verlandungen entlang des Altrheines, gegen welchen hin gleichzeitig neue Deiche errichtet wurden. Die Zuckerfabrik Waghäusel, welche den grössten Theil des Inselgeländes als Pachtgut bewirtschaftet, hat hier in den wasserreichen 1870er Jahren zu dem Mittel der künstlichen Entwässerung mittels Dampfpumpen gegriffen.

Allerdings ist neuerdings von den Rheinanwohnern wieder da und dort über den durch das Auftreten des Druckwassers an den Feldfrüchten angerichteten Schaden geklagt worden; allein diese Klagen betrafen vielfach Gelände, das seiner tiefen Lage wegen als Ackerfeld anzubauen man vordem nie gewagt hätte, oder das erst nach der Rheinkorrektur, oftmals verfrüht, eingedeicht worden ist; und sie verlauteten in einer Zeit, in welcher die Regenmengen ein kaum dagewesenes Mass erreicht haben, und die Landwirthschaft nicht nur in der Rheinniederung, nicht nur in den Stromniederungen überhaupt, sondern allerwärts unter den wiederholten Ernteaussfällen schwer gelitten hat. Bei normalem Verlauf der Wasserstandsschwankungen und von allzu niedrigen Lagen abgesehen, in denen der Anbau von Feldfrüchten von vornherein ein Wagniss ist, besteht gegenwärtig die Plage des Druckwassers nicht mehr.

Die vortheilhafte Wirkung der besseren Entwässerung durch die Rheinkorrektur beschränkt sich zudem nicht auf das Ueberschwemmungsgebiet des Rheines selbst, sondern sie dehnt sich mittelbar auch weiter rückwärts auf die Niederungen der Unterläufe der Binnenwasser aus, deren Regulirung auch erst durch die Rheinkorrektur und im Anschluss an diese ermöglicht und mehrfach schon durchgeführt worden ist.

Unternehmungen, wie die Anlage des Leopoldskanals, durch welchen die Hochfluthen der beiden Flüsse Dreisam und Elz dem Rhein zugeleitet werden und eine weite bevölkerte Niederung gegen Gefahr und Schaden durch Hochwasser sicher gestellt worden ist, wie ferner die Kinzigkorrektur von Neumühl abwärts, der untere Theil der Murgkorrektur und die Ausbildung der Mündungsstrecke des Neckars zu einem vorzüglichen Handelshafen wären ohne die Rheinkorrektur nicht denkbar oder nicht von dem thatsächlich erreichten Erfolg gewesen.

Obschon die Rheinkarte — Atlas 1. Theil — bei weitem nicht das ganze Ueberschwemmungsgebiet des Oberrheines umfasst, so lässt doch die Vergleichung des Zustandes vor der Rheinkorrektur mit dem vom Jahr 1882 deutlich genug erkennen,

wie die Sümpfe in der Niederung verschwunden sind und wie fast überall die Ackerkultur und die Futterwiesen sich ausgedehnt haben.

Was man sich nach dieser Richtung von der Rheinkorrektur versprochen hat, ist in der That schon jetzt vorhanden und es ist dies um so höher anzuschlagen, als die Melioration der Rheinniederung einzig und allein nur durch die konsequente Durchführung der Stromkorrektur herbeigeführt werden konnte. Wenn die von Tulla in Aussicht gestellte Senkung der grössten Hochwasser nicht eingetreten ist, so besteht doch jetzt die Möglichkeit, durch haltbare Deiche das Gelände gegen diese immer nur kurz dauernden Hochfluthen zu schützen; gegen die Schäden durch die periodischen, Wochen und Monate währenden Sommerhochwasser, gegen die Plage der Druckwasser und die fortschreitende Versumpfung aber konnte nur die Senkung der allgemeinen Wasserstandsbewegung Abhilfe gewähren.

Dass durch die Rheinkorrektur, wenn sie überhaupt gelinge, die ausgiebige Entwässerung und Entsumpfung der Niederungen erzielt werde, ist auch von Anfang an von den Gegnern des Unternehmens nicht angezweifelt worden; in dem Gutachten der Königlich Preussischen Oberbaudeputation vom Jahr 1826 war sogar vor dem Unternehmen unter anderem deshalb gewarnt worden, weil dadurch „das Uferland ausgedörrt werde“. Dieser Anschauung lag offenbar eine Ueberschätzung der zu erwartenden Tieferbettung des korrigirten Stromes und wohl auch der Mangel an näherer Kenntniss der Höhenlage und der Bodenverhältnisse der Ufergelände zu Grund. Für die Bodenkultur in der Rheinniederung wäre es nur erwünscht, wenn das Niveau der allgemeinen Wasserstandsbewegung des Oberrheines noch mehr, als geschehen, sich senken würde.

Wenn aber bis in die Neuzeit hin und wieder die Meinung ausgesprochen worden ist, dass die Rheinkorrektur eine für die Vegetation nachtheilige Senkung der Grundwasserverhältnisse zur Folge gehabt habe, so bezieht sich dies nicht auf die Stromniederung, sondern auf die vor wie nach der Rheinkorrektur ausserhalb des Ueberschwemmungsgebietes gelegene Rheinthalebene binnenwärts des Hochgestades, und zwar nur in der Gegend zwischen der Murg und dem Neckar.

In einem breiten, ungefähr ihre Mitte einhaltenden Streifen ist die Ebene hier bedeckt durch drei grosse Waldkomplexe, die Hardtwaldungen. Der meist flachgründige Sandboden ist gegenwärtig grösstentheils mit der gemeinen Kiefer bestockt, während von den vorhandenen Laubhölzern hauptsächlich die Eichen mehr und mehr in Abgang kommen. Aus dem angeblich beobachteten Ueberhandnehmen der Wipfeldürre der Eichen hat man nun auf eine Senkung des Grundwasserspiegels in der Rheinebene geschlossen und man ist geneigt, in dieser Erscheinung eine Folge der Rheinkorrektur zu erkennen. Indess mit Unrecht; — die neuerdings zum Zweck der Klarstellung dieser Frage vorgenommenen Untersuchungen der Grundwasser-

verhältnisse der Rheinebene haben erwiesen, dass zwar in der Rheinniederung selbst — wie nicht anders zu erwarten war — die Lage des Grundwasserspiegels durch die Wasserstandsschwankungen des Rheines beeinflusst wird, und es ist damit bestätigt, dass in dieser Stromniederung mit der Senkung des Rheinbettes die gehoffte Entwässerung eingetreten ist. Allein das Gleiche gilt keineswegs von dem Grundwasserspiegel der Rheinebene selbst; dieser liegt überall mehr oder minder hoch über der Niederung; das Grundwasser tritt meist, in nordwestlicher Richtung gegen die letztere sich bewegend, hier und dort offen am Hochgestade aus; weder die eingehenden Untersuchungen, welche der Grundwasser-Versorgung des Grossherzoglichen Hofbezirkes und der Stadt Karlsruhe vorangegangen und die in den letzten Jahren zu gleichem Zweck in der Umgebung von Mannheim ausgeführt worden sind, noch die neuerdings im Bereich der ganzen Rheinebene angestellten Beobachtungen der Brunnen haben einen Einfluss der Wasserstandsbewegungen des Rheines auf den Grundwasserspiegel, auch nicht bei den langdauernden Sommeranschwellungen erkennen lassen. Die Wasserstandsschwankungen des Rheines sind aber viel bedeutender, als die durch die Rheinkorrektion herbeigeführte bleibende Senkung; und so steht ganz ausser Zweifel, dass die Rheinkorrektion daran keinen Theil hat, wenn weit binnenwärts des Hochgestades die Rheinebene trockener geworden ist. Letzteres ist aber wohl als Thatsache zu betrachten, namentlich wenn es richtig ist, dass die Hardtwaldungen früher vorwiegend mit Laubholz bestockt waren; allein die Erscheinung erklärt sich genügsam aus den oben (S. 28) über den sogenannten Ostrhein gemachten Bemerkungen. Die Wasser, die sich ehemals am Fuss des Randgebirges ansammelten, in flachen Mulden seeartig sich ausbreiteten und nach der Längsrichtung des Thales jedenfalls nur langsamen Abfluss fanden, mussten theilweise in Form von Grundwasser ihren Weg nach dem Rhein nehmen und so eine Durchfeuchtung des Bodens in der Hardtgegend verursachen. Seit Jahrhunderten ist an der Ableitung jener Wasseransammlungen und an der Trockenlegung der bis in die jüngste Zeit hier noch vorhandenen Weiher und Sümpfe mit Erfolg gearbeitet worden, und in Folge davon musste auch der Grundwasserspiegel in der zwischen dem Gebirg und dem Hochgestade sich ausbreitenden Thalebene sich senken, der Boden hier überhaupt trockener werden. Diesem Vorgang und nicht der Rheinkorrektion wird es zuzuschreiben sein, wenn auf dem armen Sandboden der Hardt die Eiche nicht mehr so gut gedeiht, wie früher.

**Wertherhöhung des Geländes in der Rheinniederung.** Wie sich der Bodenwerth im Ueber-

schwemmungsgebiet seit Ausführung der Rheinkorrektion verändert hat, diese Frage in möglichst verlässlicher Weise zu beantworten, war neuerdings wieder das Ziel umfassender Erhebungen, Ausmessungen und Berechnungen, wie sie ähnlich, indess weniger in's Einzelne gehend, auch schon zu Anfang der 1860er Jahre stattgefunden haben.

Damals ward die Gesamtausdehnung des Ueberschwemmungsgebietes ermittelt und durch Erhebungen festgestellt, dass der jährliche Ertrag dieses Geländes sich im Durchschnitt um mindestens 4 Gulden pro Morgen (19 Mark pro Hektar) erhöht hatte. Es ergab sich daraus für die 188900 Morgen (6800 ha) in Rechnung gezogene Fläche des Ueberschwemmungsgebietes ein jährliches Mehrerträgniss von 755600 Gulden, und zu 5 Prozent kapitalisirt ein Mehrwerth von rund 15 Millionen Gulden (d. i. nahe 26 Millionen Mark). Der Werth des Landzuwachses war in dieser Zahl nicht mit einbegriffen.

Die neuern Erhebungen waren dahin gerichtet, den Zustand der Rheinniederung vor Beginn des Korrektionswerkes — also entlang der badisch-elsässischen Grenze vom Jahr 1838, längs der badisch-bayerischen Grenze vom Jahr 1817 resp. 1825 — dem gegenwärtigen Zustand gegenüberzustellen; und zwar wurden für jede einzelne Gemarkung möglichst genau festgestellt: die Flächenmasse, also auch wieder der Zuwachs durch die Verlandungen, sodann die Anbauverhältnisse und die Werthe der Grundstücke nach den in der betreffenden Zeit vorgekommenen Verkäufen, wo solche mangelten nach vergleichenden Schätzungen und — soweit den Wald angehend — nach Erkundigungen bei den Grossherzoglichen Forstbehörden. Die folgenden Angaben sind das Ergebniss dieser umfangreichen Arbeit.

Das rechtsseitige Ueberschwemmungsgebiet des Rheines von der Schweizer Grenze bis Hessischen Grenze misst . . . . . 68 747 ha.

Scheidet man hier die Fläche aus, welche durch die Ortsetter mit den Gärten und einzelnen Rebananlagen, durch Wege, Strassen, Eisenbahnen u. dgl. eingenommen werden, mit im Ganzen . . . . . 2 503 ha

so bleiben . . . 66 244 ha, auf deren Beschaffenheit und Ertragsfähigkeit die Rheinkorrektion unmittelbar Einfluss gehabt hat.

Die Untersuchung der Anbauverhältnisse hat nun ergeben, was in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt ist:

Zustand	Eingedeicht						Nicht eingedeicht					
	Ackerfeld	Wiesen	Wald	Streuland, Waide, Oedung	Kies und Wasser	Im Ganzen	Ackerfeld	Wiesen	Wald	Streuland, Waide, Oedung	Kies und Wasser	Im Ganzen
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Vor Beginn der Rheinkorrektion (1838 bzw. 1817)	15472	9274	5625	1988	451	32810	4489	4978	11860	1223	10884	33434
Im Jahr 1883	23726	11227	5308	395	460	41116	3918	3003	13927	457	3823	25128
Somit im Jahr 1883 mehr weniger	8254	1953	—	—	9	8306	—	—	2067	—	—	—
	—	—	317	1593	—	—	571	1975	—	766	7061	8306

Sieht man von der Unterscheidung des eingedeichten und des nicht eingedeichten Geländes ab, so wurden hiernach umgewandelt:

	in Feld	in Wiesen	in Wald	in Streuland, Waide und Oedung	in Kies und Wasser	Summe
	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Ackerfeld . . . . .	—	—	125	—	—	125
Wiesen . . . . .	2252	—	419	—	—	2671
Wald . . . . .	4359	2383	—	—	—	6742
Streuland, Waide und Oedung . . . . .	—	—	2386	—	—	2386
Kies und Wasser . . . . .	1197	266	5562	27	—	7052
	7808	2649	8492	27	—	18976

Die Umwandlung der nicht ausgedehnten Ackerfeld- und Wiesenflächen in minder werthvollen Wald ist durch Dammanlagen veranlasst worden.

Berechnet man nun auf Grund der aus den Einzelerhebungen resultirten Durchschnittspreise den Werth des Zu- und Abganges bei den ver-

schiedenen Kulturarten, wie sie sich aus der ersten Tabelle ergeben haben, so erhält man die Werthzunahme, die in der Veränderung der Kulturart zum Ausdruck kommt, einschliesslich der in Folge der Mehreindeichung eingetretenen Wertherhöhung:

Kulturart	Eingedeicht			Nicht eingedeicht			Werthzu- und abgang im Ganzen
	Flächenmass	Durchschnittswerth pro ha	Werth der Fläche	Flächenmass	Durchschnittswerth pro ha	Werth der Fläche	
	ha	Mark	Mark	ha	Mark	Mark	
I. Zugang.							
Ackerfeld . . . . .	8254	3278	27 056 612	—	—	—	27 056 612
Wiesen . . . . .	1953	2745	5 360 985	—	—	—	5 360 985
Wald . . . . .	—	—	—	2067	559	1 155 453	1 155 453
Streuland und Waide . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Kies und Wasser . . . . .	9	35	315	—	—	—	315
	10216		32 417 912	2067		1 155 453	33 573 365
II. Abgang.							
Ackerfeld . . . . .	—	—	—	571	2422	1 382 962	1 382 962
Wiesen . . . . .	—	—	—	1975	2639	5 212 025	5 212 025
Wald . . . . .	317	1251	396 567	—	—	—	396 567
Streuland und Waide . . . . .	1593	200	318 600	766	238	182 308	500 908
Kies und Wasser . . . . .	—	—	—	7061	36	254 196	254 196
	1910		715 167	10373		7 031 491	7 746 658

Werth des Zuganges . . . . . 33 573 365 M.  
 Werth des Abganges . . . . . 7 746 658 M.  
 somit Mehrwerth . . . . . 25 826 707 M.

Es ergibt dies für die hier in Rechnung stehende Geländefläche eine durchschnittliche Werthzunahme pro Hektar von rund 2100 M., ein Betrag, dessen namhafte Höhe ganz überwiegend durch die Wirkung der Eindeichung sehr fruchtbaren Ackerfeldes und guten Wiesbodens und durch die Verlandungen der Kies- und Wasserflächen bedingt ist.

Unverändert in Bezug auf die Eindeichung wie auf die Kulturart sind geblieben:

	Ein- gedeicht ha	Nicht eingedeicht ha	Zusammen ha
Ackerfeld . . . . .	15 472	3 918	19 390
Wiesen . . . . .	9 274	3 003	12 277
Wald . . . . .	5 308	11 860	17 168
Streuland, Oedung etc. . .	395	457	852
Kies und Wasser . . . . .	451	3 823	4 274
Zusammen . . . . .	30 900	23 061	53 961

Wenn man nun allein nur die Wertherhöhung der beiden erstgenannten Kulturarten in's Auge fasst und die bescheidene Annahme macht, dass in Folge der durch die Rheinkorrektion geschaffenen günstigeren Bedingungen das jährliche Erträgniss des Ackerlandes um 20 M., der Wiesen um 15 M. für das Hektar sich erhöht habe, und wenn man — jedenfalls hoch gerechnet — eine 4prozentige

Verzinsung zu Grund legt, so ergibt sich die Werthzunahme:

der Ackerfeldflächen zu:

$$\frac{19\,390 \times 20 \times 100}{4} = 9\,695\,000 \text{ M.}$$

der Wiesenflächen zu:

$$\frac{12\,277 \times 15 \times 100}{4} = 4\,603\,875 \text{ „}$$

zusammen . . . . . 13 298 875 M.

Rechnet man hierzu den oben entzifferten Mehrwerth des Geländes, welches erst in Folge der Rheinkorrektion eingedeicht, in anderer Weise angebaut und durch Verlandung zu-

gewachsen ist mit . . . . . 25 826 707 „  
 so erhält man die Summe von . . . . . 39 125 582 M.

als Mehrwerth, welchen das zur Zeit land- und forstwirtschaftlich benutzte Gelände im rechtsseitigen Ueberschwemmungsgebiet des Oberrheines in Folge der durch die Rheinkorrektion geschaffenen Aenderung der Verhältnisse, der grösseren Sicherheit des Besitzes und der Ernten, der verbesserten Verkehrswege, der Entwässerung und Entsumpfung und des Zuwachses an Verlandungen erfahren hat.

Die Berechnung dieser Werthzunahme ist noch auf andere Weise versucht worden — nämlich durch unmittelbare Vergleichung der für die Zeit vor der Rheinkorrektion und für das Jahr 1883 ermittelten Bodenwerthe.

Diese Ermittlungen hatten folgende Gesamtziffern — ohne Unterscheidung der Eindeichungsverhältnisse — ergeben:

Z u s t a n d	Ackerfeld Mark	Wiesen Mark	Wald Mark	Streuland, Waide und Oedung Mark	Kies und Wasser Mark	Im Ganzen Mark
vor Beginn der Rheinkorrektion (1838 bzw. 1817) . . . . .	33 214 339	17 981 165	7 653 939	183 069	280 762	59 313 274
im Jahr 1883 . . . . .	87 279 781	38 751 547	14 435 535	187 803	155 026	140 809 692
Somit im Jahr 1883:						
mehr . . . . .	54 065 442	20 770 382	6 781 596	4 734	—	81 496 418
weniger . . . . .	—	—	—	—	125 736	—

Die hieraus resultirte Werthzunahme von rund 81½ Million Mark darf nun aber keineswegs voll als ein Erfolg der Rheinkorrektion betrachtet werden, denn in ihr ist auch die allgemeine Steigerung des Bodenwerthes als Folge der verminderten Kaufkraft des Geldes, der intensiveren Bewirthschaftung, der geänderten Verkehrsverhältnisse im Grossen, der Bevölkerungszunahme u. s. f. enthalten. Um aus dieser Summe auf den durch die Wirkungen der Rheinkorrektion herbeigeführten Mehrwerth zu kommen, müsste an ihr eine Berichtigung angebracht werden, deren Betrag zu bestimmen jedoch erheblichen Schwierigkeiten unterliegt. Denn für die erwähnten Einflüsse, denen die in Südwestdeutschland fast

überall eingetretene Steigerung des Bodenwerthes zugeschrieben wird, fehlt es für den vorliegenden Fall nicht nur an einem sicheren Massstab, sondern jene Momente stehen auch mehrfach unter sich in innerem Zusammenhang und sie sind ihrem Wesen und ihrer Bedeutung nach in der Wissenschaft viel umstritten.

Roscher\*) giebt nach A. Hanauer\*\*) und Soetbeer\*\*\*)

\*) Grundlage der Nationalökonomie; Stuttgart 1883. Seite 340.

\*\*) Etudes économiques sur l'Alsace ancienne et moderne (II. Vol. 1876, 1878). Herausgegeben von der Société industrielle in Mülhausen.

\*\*\*) Göttinger gel. Anzeiger. 24. September 1879.

eine Skala, wonach — berechnet nach den Preisen des Lebensunterhaltes — die Kaufkraft des Geldes seit den drei ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts bis 1875, also ungefähr in dem mit der Ausführung der Rheinkorrektion zusammenfallenden Zeitraum, von 40 bis 50 Jahren, im Verhältniss von 152 zu 100 sich gemindert hätte. Nimmt man an, dass von 1875 bis 1883 eine weitere Abnahme nicht stattgefunden habe, und erhöht man sonach die Summe der Geländewerthe aus der Zeit vor der Rheinkorrektion um 52 Procent, so ergibt sich der Mehrwerth im Jahr 1883 zu rund  $50\frac{1}{2}$  Million Mark, also um nahezu 11 Millionen Mark höher, als die oben erhaltene Summe. Man darf aber wohl beweifeln, ob die aus der Steigerung der Preise des Lebensunterhaltes ermittelte Abnahme der Kaufkraft des Geldes, auch wenn die Ziffer wirklich zutreffend wäre, eine ausreichende Berichtigung jener Summe von  $81\frac{1}{2}$  Million Mark abgeben kann.

Vergleicht man das gesammte Grundsteuerkapital des Grossherzogthums Baden nach der neuen, in Folge des Gesetzes vom Jahr 1858 vorgenommenen Katastrirung, welcher der Durchschnitt der Güterpreise aus der Periode 1828 bis 1847 zu Grund gelegt werden sollte, mit dem früheren Grundsteuerkapital, wie es gemäss der Grundsteuerordnung von 1810 aus den Durchschnittspreisen von 1780 bis mit 1789 und von 1800 bis mit 1809 veranlagt worden ist, und mit den früheren Steueranschlägen der Waldungen, so ergibt sich annähernd eine Erhöhung der Grundsteuerkapitalien von rund 80 Procent für eine wieder ungefähr 40jährige, aber im Wesentlichen vor Beginn der Rheinkorrektion fallende Periode, wobei noch zu beachten, dass die frühere Einschätzung durch die schlimmen Zeitverhältnisse zu Anfang dieses Jahrhunderts jedenfalls wesentlich beeinflusst war. Wollte man gleichwohl und absehend von der Frage, ob bei den früheren und den neueren Steuereinschätzungen überall nach den gleichen Grundsätzen verfahren worden ist, die Berichtigung von 80 Procent an der oben berechneten Werthdifferenz anbringen, so würde sich die Summe des Mehrwerthes als Folge der Rheinkorrektion auf 34 Millionen Mark mindern, also um 5 Millionen Mark weniger betragen, als die aus der ersten Berechnung erhaltene Summe von rund 39 Millionen Mark.

Die Gegenüberstellung der beiden letzten Berechnungen mag immerhin erkennen lassen, dass mit dem Resultat der ersten Ermittlungsweise, die sich auch am meisten noch auf sicherem Boden bewegt, ziemlich das Richtige getroffen sein wird.

**Besserung der Gesundheitsverhältnisse.** Vergewärtigt man sich die Zustände am Rhein in der Zeit vor der Stromkorrektion, so ist wohl einleuchtend, wenn damals nicht nur die Bewohner der Niederung selbst, sondern auch der zahlreichen dicht am Hochgestade gelegenen Ortschaften in bedauernswerthem Mass von Malaria und typhösen Fiebern heimgesucht waren und vielfach die Bedingungen für das Gedeihen einer kräftigen und geistig aufgeweckten Bevölkerung gefehlt haben.

Ueber den versumpften und von nassen Wiesen und Buschwaldungen durchzogenen Niederungen waren zumal in den Uebergangsjahreszeiten die Nebel eine häufige Erscheinung; wenn die periodischen Hochwasser zurücktraten und weite Flächen, die sich im Frühjahr mit Vegetation bedeckt hatten, nun der August- und Septembersonne ausgesetzt waren, wenn bei niedrigem Wasserstand im Spätsommer und Herbst auch die sumpfigen Flächen theilweise zu trocknen begannen, dann verbreiteten sich die durch die Verwesung der organischen Stoffe erzeugten Ausdünstungen über die Niederung und die anliegenden Orte; Wochen und Monate lang stand das Druckwasser in den Kellern; bei Ueberschwemmungen drang es auch vielfach in die Wohnräume ein; die Wintervorräthe giengen oft zu Grund und, wenn dann noch wegen drohendem Hochwasser die Futtergewächse vorzeitig eingeheimst, oder wenn sie überschwemmt worden, also unreif oder halbverfault waren, zeigten sich die üblen Folgen in der Menge und Güte des für die Landbevölkerung wichtigsten Nahrungsmittels — der Kuhmilch. Die Wohnungen waren fast alljährlich durchfeuchtet; an dem Holzwerk stellten sich im Sommer Pilzbildungen ein; viele Häuser waren ohne Keller und wo solche vorhanden, stunden sie zeitweise voll Wasser, und die oft verdorbenen, übel ausdünstenden Kartoffeln, Rüben u. dgl. mussten dicht bei den Wohnräumen, häufig in den Stuben und Kammern selbst aufbewahrt werden.

Alle diese Umstände waren ebensoviele Bedingungen für das Auftreten von Krankheiten endemischen Charakters, denen die Rheinbewohner um so weniger Widerstand leisten konnten, als bei dem in einigermaßen wasserreichen Jahrgängen karglichen Ertrag der Landwirthschaft die Ernährungsweise im Allgemeinen eine meist dürftige gewesen ist.

Mit der Tieferbettung des Stromes, der Senkung der durchschnittlichen Wasserstandsbewegung, der Verlandung der stehenden Wasser, Beseitigung der Sümpfe, Verminderung des Auftretens der Druckwasser und der Ueberschwemmungen, der Senkung des Grundwasserspiegels und damit auch der Verbesserung des Trinkwassers sind jene veranlassenden Ursachen verschwunden oder doch in solch' bedeutendem Mass eingeschränkt und abgeschwächt worden, dass die Rheinniederung den Ruf einer ungesunden Gegend längst verloren hat. Der zunehmende Wohlstand hat dazu beigetragen, wie auch rückwirkend die Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse, insbesondere die Beseitigung der

erschaffenden Wechselfieberendemien die Erwerbsthätigkeit der Bevölkerung heben musste. Der sanitäre Erfolg des Rheinkorrektionsunternehmens ist unbestritten und nicht hoch genug anzuschlagen.

Es liegt eine prägnante Bestätigung der Schlüsse, zu welchen die obigen hydrologischen Betrachtungen (Abschnitt II) bezüglich des Stadiums der Ausbildung des Rheines vor seiner Korrektur geführt haben, darin, dass eben jene Gegend, wo das Bett des Rheines seit geschichtlicher Zeit sich erhöht hat und noch in der Erhöhung begriffen war, auch am meisten von Krankheiten heimgesucht war; und hier ist denn auch die durch die Rheinkorrektur gebrachte Abhilfe von ärztlicher Seite mehrfach hervorgehoben und statistisch festgestellt worden.

So sagt der Amtsphysikus J. Schaible in seiner 1855 erschienenen „Geschichte des Hanauer Landes nebst einer medicinisch-statistischen Topographie des Amtsbezirkes Kork“, dass in der unter dem Einfluss der 3 Flüsse Rhein, Kinzig und Schutter stehenden Niederung die Wechselfieber und andere Unterleibskrankheiten früher eine wahre Geißel der Gegend gewesen seien, seit Beginn der Rheinkorrektur aber nur noch in sehr vermindertem Grad bestehen.

Der Amtsarzt von Offenburg berichtet vom Jahr 1851: „Wechselfieber endemisch in den Rheinorten.“ 1854: „Wechselfieber sehr häufig, stationär in den Rheinorten.“ 1857: „Wechselfieber endemisch in den in den Niederungen des Rheins, der Kinzig und der Schutter liegenden Ortschaften, doch viel seltener als früher.“ 1867: „Als endemische Krankheit herrschte früher in den in der Nähe des Rheins, der Kinzig und der Schutter befindlichen Orten das Wechselfieber, welches den stehenden Sümpfen zugeschrieben wurde, und häufig äusserst hartnäckig, kompliziert und langwierig war. Auffallend ist es, dass diese Krankheit seit 1861 weit seltener und minder heftig zum Vorschein kommt, obschon immer noch zeitweise Ueberschwemmungen und Sümpfe in jener Gegend vorkommen.“ 1868: „Die in früheren Jahren sehr häufigen Wechselfieber, Ruhren und Typhen gehören lange schon zu den Seltenheiten.“

Von dem Amtsarzt in Rastatt wird von 1858 an alljährlich bis 1869 über die rasche Abnahme der Wechselfieber in den Rheinorten berichtet; so vom Jahr 1862: „Die Rhein- und Murgbauten, welche einen möglichst geraden Lauf und Tieferlegung des Flussbettes bezwecken, haben bis jetzt den grössten und vorteilhaftesten Einfluss in allgemeiner gesundheitlicher Beziehung und besonders auf Beseitigung der Miasmen. In früherer Zeit waren die Orte längs des Rheins durch Sümpfe und Altwasser im Früh- und im Spätjahr häufigen und anhaltenden Wechselfiebern ausgesetzt, welche jedoch durch die Rheinkorrektur ebenso selten sind, wie in den Ortschaften längs des Gebirges.“

In den Berichten für die Jahre 1864 und 1866 wird hervorgehoben, dass „seit der Rhein- und Murgkorrektur jene schädlichen Bodenverhältnisse im Amtsbezirk, welche wesentlich auf den allgemeinen Gesundheitszustand bis dahin noch nachtheilig einge-

wirkt haben, fast gänzlich beseitigt seien.“ Mit dem fortschreitenden Verschwinden der Altwasser werde der prädisponirende Keim zu den Wechselfiebern immer mehr beseitigt und selbst ein vorteilhafter Einfluss auf andere Krankheiten, z. B. Typhus, sei nicht zu verkennen. Und in den folgenden Jahren wird konstatiert, „dass von Endemien im strengen Sinn des Wortes keine Rede mehr sein könne, nachdem die Wechselfieber in den Rhein- und Murgniederungen kaum häufiger und hartnäckiger auftreten, als fast in jedem in der Ebene gelegenen Landestheil“.

Von dem dicht hinter dem Rheindamm sehr niedrig gelegenen Dörfchen Neuburgweiler berichtet der Amtsarzt von Ettlingen — 1862 —, dass seit der Rektifikation des Rheines die hier vordem häufigen intermittirenden Fieber viel seltener und weniger perniciös geworden seien.

Aehnlich lauten die Berichte über die Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse in anderen Rheinorten, namentlich aus der Gegend von Philippsburg. Auch hier hatte nach dem Zeugnis des Amtsarztes das früher endemische, meist bösartig auftretende Wechselfieber bis 1867 allmählig immer mehr abgenommen, so dass es „nur noch selten und sporadisch“ vorkam.

Beachtenswerth ist aber, dass diese Krankheit, wie auch Katarrh, Rheumatismus und Gicht in Philippsburg und in dem benachbarten Rheinhausen in den nächstfolgenden Jahren wieder häufiger aufgetreten sind; denn diese Erscheinung dürfte mit der oben besprochenen Wiedererhöhung des Strombettes in der Gegend von Philippsburg zusammenhängen. Es läge darin aber auch ein Beweis, wie empfindlich die Gesundheitsverhältnisse durch die Wasserstandsverhältnisse beeinflusst werden. Indess ist nicht unwahrscheinlich, dass das Wiederauftreten des Wechselfiebers in der Gegend von Philippsburg wesentlich durch ein ungünstiges Stadium der Verlandung der grossen Altrheine veranlasst war, und es ist sicher zu erwarten, dass mit dem besseren Fortschreiten dieser Verlandungen und ihrer Kultivierung die inzwischen wieder eingetretene Besserung der Gesundheitsverhältnisse auch hier nachhaltig sein werde.

Von dieser Gegend abgesehen, spielt das Wechselfieber in den Berichten der Amtsärzte aus den letzten 15 Jahren keine Rolle mehr; wohl aber wird wiederholt auf den günstigen Einfluss der Senkung des Grundwasserspiegels gegenüber der Typhusverbreitung hingewiesen und betont, dass im Allgemeinen in den Rheinorten der Typhus selten auftrate. Namentlich haben sich aber auch alle Befürchtungen, dass in Folge der zahlreichen Hochwasser der neueren Zeit nachtheilige Folgen auf die Gesundheitsverhältnisse der Rheinniederungen sich einstellen werden, überall als grundlos erwiesen; nirgendwo sind Infektionskrankheiten aufgetreten und vom Amtsbezirk Rastatt mit zahlreichen Orten in und unmittelbar am Rande der Rheinniederung wird sogar berichtet, dass das Jahr 1883 in Bezug auf Sterblichkeit das günstigste seit langer Zeit gewesen ist.

**Einfluss der Rheinkorrektur auf die Wasserstrasse.** Ueber die Frage, ob durch die Korrektur

des Oberrheines dem Betrieb der Schifffahrt daselbst genützt oder geschadet worden, hat sich erst in der neuen Zeit in manchen der Sache ferner stehenden Kreisen einige Unklarheit verbreitet.

Wenn dasselbe Strombauunternehmen, das von Anfang mit dem Einwand zu kämpfen hatte, dass seine Durchführung die Benützung des Stromes für die Schifffahrt übermässig erschweren und theilweise unmöglich machen werde, in unseren Tagen als misslungen bezeichnet werden wollte deshalb, weil die grossen Rheinschiffe und Schleppzüge nicht regelmässig bis Strassburg oder gar bis Basel fahren können, wenn man die Rheinkorrektion entlang der Badischen Grenze in die Reihe jener Stromkorrekturen gestellt hat, von denen — ob mit Recht oder mit Unrecht bleibe hier dahingestellt — behauptet wird, dass sie, einseitig den Interessen des Wasserstrassenverkehrs dienend, jene der Uferbewohner geschädigt haben\*), so ist dies nur erklärlich aus einer völligen Unbekanntschaft mit dem Wesen der Sache, mit der Genesis des Unternehmens, das sich denn doch nach seiner Veranlassung, seiner Zweckbestimmung und seiner ganzen Art der Behandlung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht als ein reines Landeskulturwerk darstellt.

Wo es sich bei Stromkorrekturen vorwiegend oder ausschliesslich um die Förderung der Schifffahrt handelt, sucht man die Fahrtiefe zu vermehren, in Flüssen mit beweglicher Sohle hauptsächlich durch deren Tieferbettung. Die letztere war nun allerdings auch bei der Korrektion des Oberrheines angestrebt, allein nur als das Mittel, um die Senkung des Wasserspiegels herbeizuführen. Die Vermehrung der Wassertiefe, d. i. die relative Erhöhung des Wasserspiegels über der Sohle war nicht beabsichtigt und, wenigstens in erheblichem Mass, keineswegs willkommen.

Die Verbesserung der Wasserstrasse wird in der Regel durch Einschränkungsbauten in dem Strombett, unter besonderen Umständen wohl auch durch Geradlegungen, Abschneiden scharfer Krümmungen erzielt. Eine solche Reihe von Durchstichen bei starkem Stromgefäll, wie sie entlang der badisch-bayerischen Grenze beabsichtigt gewesen ist, wäre aber, wenn man die Vergrösserung der Fahrtiefe für die Schifffahrt im Auge gehabt hätte, nicht das richtige Mittel gewesen. Und wenn in der badisch-elsässischen Stromstrecke der vordem zerfaserte Rhein in ein schmales Bett gedrängt worden ist, so war diese Massregel weit verschieden von der Einschränkung des Bettes eines schiffbaren Stromes. Denn am Oberrhein galt es, ein geschlossenes Strombett erst

\*) Vgl. u. a.: Die Schriften von Dieck, Regulirung und Kanalisierung der deutschen Flüsse. Berlin 1876; die naturwidrige Wasserwirthschaft etc. Wiesbaden 1879, und Eindeichungen und Flussregulirungen etc. Wiesbaden 1880. — Dünkelberg, die Schifffahrts-Kanäle in ihrer Bedeutung für die Landesmelioration. Berlin 1877. Honsell, die Kanalfrage und die Rheinkorrektion. Berlin 1878.

zu schaffen; die Korrekturenswerke sind die künftigen Ufer, zwischen denen nicht nur die niedrigen und mittleren, sondern auch die gewöhnlichen Hochwasser ihren geregelten Abfluss zu nehmen haben. Nur bei der Altriper Korrektion und bei der Einschränkung der Ende der 1860er Jahre in Folge der raschen Ausbildung des Friesenheimer Durchstiches vorübergehend versandeten Stromstrecke zunächst der Hessischen Grenze waren die Interessen der Schifffahrt wenigstens für den Zeitpunkt der Inangriffnahme der Arbeiten bestimmend gewesen; sonst aber ist niemals die Anforderung der Gelder für den Rheinbau mit dem Hinweis auf die Förderung der Schifffahrt begründet worden. In der Eigenschaft des Werkes als Landeskulturunternehmen beruht auch der Beitrag zu den Baukosten von den Gemeinden, deren Gemarkungen ganz oder theilweise im Ueberschwemmungsgebiet des Rheines liegen; und die Bestimmung des Badischen Wassergesetzes (Art. 70, Abs. 3), wonach Flussbauten, welche lediglich mit Rücksicht auf die Schiff- und Flossfahrt vorgenommen werden, der Staatskasse ganz zur Last bleiben, auch wenn sie zum Theil den Interessen der Anwohner dienen, auf die Rheinkorrektion anzuwenden, ist zu keiner Zeit in Frage gekommen.

Ganz entschieden muss aber bestritten werden, dass die Interessen der Schifffahrt durch die Rheinkorrektion geschädigt worden sind, dass sie die Schuld trägt, wenn die Schifffahrt auf dem Rhein oberhalb Mannheim gegenwärtig nur geringe Bedeutung hat; ja es fällt nicht schwer, zu zeigen, und es ist, wie oben angeführt, von den zur Untersuchung der Wasserstrasse des Rheines bestellten Strombefahrungs-Kommissionen wiederholt ausdrücklich anerkannt worden, dass durch die Stromkorrektion auch die Wasserstrasse eine wesentliche Verbesserung erfahren hat.

Schon Tulla hat in seiner 1822 veröffentlichten Denkschrift über die Rheinkorrektion die gegen das Unternehmen u. a. vorgebrachte Einwendung „für die Schifffahrt werde der Rhein zu reissend und folglich nachtheilig werden“ in überzeugender Weise widerlegt und, offensichtlich um dem noch mehr Nachdruck zu geben, in seiner Denkschrift von 1825 an der Stelle, wo er die von der Rheinkorrektion zu erwartenden Vortheile in Kapitalwerthen auszudrücken versucht hat, auch die Erleichterung der Schifffahrt — allerdings in letzter Reihe und mit einer bescheidenen Ziffer — in die Rechnung eingeführt.

Wenn aber auch in der badisch-bayerischen Stromstrecke, sofern die Aufgabe gestellt gewesen wäre, für Vergrösserung der Fahrwassertiefe zu sorgen, eine vollständige Geradlegung des Stromes nie in's Auge gefasst worden wäre, so hätten doch einige der schärfsten Stromkrümmen abgeschnitten werden müssen. Allein auch die übrigen Durchstiche haben insofern eine Vermehrung der Fahrtiefe zur Folge gehabt, als sich in ihnen, wenigstens unterhalb Germersheim jene seichten Schwellen in den Stromübergängen nicht vorfinden, deren Vertiefung in den Krümmungen durch Einschränkungswerke herbeizuführen sehr schwer gehalten hätte. Dass aber auch ein Durchstich, auf dessen Herstellung,

wenn es sich um die Verbesserung des Fahrwassers gehandelt hätte, man sicherlich nicht verfallen wäre, gleichwohl zu einer so vorzüglichen Wasserstrasse werden kann, wie sie in der Stromkrümme kaum auszubilden gewesen wäre, dafür liefert der Friesenheimer Durchstich mit seiner regelmässigen Sohlengestaltung und mehr als genügender Fahrtiefe ein sprechendes Beispiel. — Vgl. Blatt III, Atlas 2. Theil.

Bei all' dem ist die wesentliche Abkürzung, welche die Wasserstrasse erfahren hat, denn doch auch nicht gering anzuschlagen; ihr Vortheil überwiegt bei der Bergfahrt weit den vergrösserten Widerstand durch die übrigens nach völliger Ausbildung des neuen Laufes nicht erheblich stärkere Strömung.

Hätte man aber dort, wo der Oberrhein in zahllose Arme und Giessen gespalten war, eine für die grössere Schifffahrt brauchbare Wasserstrasse herstellen wollen, so würde die erste Bedingung hierfür doch immer die Schaffung eines geschlossenen Stromlaufes gewesen sein. Derselbe hätte kaum viel anders, als der Absicht der Rheinkorrektion entsprechend geschehen, gestaltet werden können, nur hätte man bei der Herstellung des Mittelwasserbettes nicht stehen bleiben dürfen. Indess ist auch hier die Wasserstrasse ganz erheblich verbessert worden. Denn wiewohl jetzt in dem gestreckten Stromlauf das Durchschnittsgefäll grösser ist als früher, so ist es doch nirgendwo so gross, als es ehemals an zahlreichen Stellen des verwilderten Bettes gewesen ist; und wenn auch jetzt noch der Thalweg innerhalb der festen Ufer serpentinirt, so sind die Uebergänge doch minder schroff und sie bieten jedenfalls mehr Fahrtiefe; als sie in vielen Stromübergängen des verwilderten Laufes vorhanden sein konnte.

Wenn man übrigens davon spricht, dass auf dem Oberrhein bis Basel in früheren Zeiten lebhaftere Schifffahrt stattgefunden habe, so macht man sich davon doch meist eine falsche Vorstellung.

Zwischen jenem Gewirr von Inseln und Kiesbänken, in Stromrinnen, die fortwährendem Wechsel unterworfen waren, hatten die Schiffer mit so grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, dass es nur aus dem früheren Zustand der Landwege und Landtransportmittel und den kärglichen Erwerbsverhältnissen der Rheinanwohner erklärlich ist, dass auf dem Rhein oberhalb der Murg ehemals eine Handelschifffahrt, wenn auch nach heutigen Anschauungen von äusserst bescheidenem Umfang, ausgeübt worden ist.

Der Güterverkehr ging hauptsächlich stromaufwärts, doch war auch einiger Thalverkehr vorhanden. Die Bergfahrt geschah, wo immer möglich, mit Hilfe grosser Segel. Weil aber der Südwestwind hier der herrschende ist, so mussten die Schiffe, um nicht wochenlang liegen zu bleiben, vielfach auch gezogen werden. Der streckenweise uferlose Wasserweg entbehrte aber zusammenhängender Leinpfade, so dass der Schiffzug nur mit Menschenkraft bewirkt werden konnte.

Die „Gutschiffe“ hatten oberhalb Ottenheim nicht mehr als 50 Tonnen Tragkraft, zwischen Schröck und

Ottenheim giengen auch solche von 125 Tonnen, doch konnten sie oft nicht mit mehr als 20 bis 30 Tonnen beladen werden. Ein solches Schiff erforderte unter gewöhnlichen Verhältnissen 24 Mann an der Zugleine; in schwierigeren Strecken mussten auch 80 bis 100 Mann vorgespannt werden. Mit unsäglicher Mühe schritten die Schiffzieher, reihenweise an der Zugleine schleppend, über die Inseln und Kiesbänke und nicht selten mussten sie seichte Stromarme durchwaten.

Niedrige Wasserstände, schon die gewöhnlichen Hochwasser und die in dem verwilderten Strom jeweils rasch auftretende Eisbildung brachten wochen- und monatelange Unterbrechungen des Verkehrs.

Mit dem Beginn der Rheinkorrektion fällt die Einführung der Dampfschifffahrt auf dieser Stromstrecke zusammen, nachdem zuvor schon der Wasserstrassenverkehr zwischen Strassburg und Hüningen grösstentheils auf den Rhein-Rhonekanal übergegangen war. Auf diesem Kanal wurden auch die kleinen Dampfboote (die „Adler des Oberrheins“) von Pferden zu Berg gezogen, um dann die Thalfahrt von Basel bis Mainz auf dem Strom zurückzulegen; ein Versuch, der schon nach wenigen Jahren wieder aufgegeben worden ist. Bis Strassburg fuhren regelmässig Dampfboote der Kölnischen Gesellschaft bis zum Jahr 1855, um welche Zeit die beiderseitigen Eisenbahnen im Rheinthale den Verkehr mehr und mehr an sich gezogen hatten; und ein nach 1871 nochmals unternommener Versuch bewies, dass trotz der Verbesserung, welche die Wasserstrasse durch die Rheinkorrektion erfahren hat, die Schifffahrt nach Strassburg gegenüber der Konkurrenz der Eisenbahnen mit Vortheil nicht betrieben werden kann. Das starke Stromgefälle macht den Betriebsaufwand für die Schifffahrt zu hoch, in Zeiten niedriger Wasserstände fehlt die Fahrtiefe für grosse Schiffe; dazu kommt der Mangel an Handel- und Gewerbe treibenden Zwischenorten und selbst Strassburg hat keine nennenswerthen Thalladungen zu liefern.

Gegenwärtig verkehren mit Benützung eines guten Leinpfades in der Stromstrecke zwischen Maxau und Kehl regelmässig nur wenige Schiffe mit Baumaterialien; ihre Tragfähigkeit von 150 bis 200 Tonnen ist aber erheblich grösser als die der früheren Schiffe. Im Sommer gehen auch jeweils einige Schleppzüge — Rad- oder Schraubenremorqueure mit grossen Kohlenschiffen bis zu 600 Tonnen tragend — nach Plittersdorf und Greffern und hin und wieder bis Kehl (Strassburg).

Mit solchen werthvollen Fahrzeugen würde man sich in den Oberrhein entlang der badisch-elsässischen Grenze, wenn er sich noch in dem Zustand wie vor 50 Jahren befände, nie gewagt haben; und ebensowenig wären die Regierungen der Uferstaaten, wie zu Anfang der 1870er Jahre geschehen, in die Lage gekommen, die von einer Unternehmung nachgesuchte Konzession zur Einführung des Tauereibetriebes auf dem Oberrhein bis Kehl zu ertheilen. Ja, bei der Bestimmung der Höhenlage der Brückenkonstruktion für die Eisen-

bahnübergänge über den Rhein bei Altbreisach, Neuenburg und Hüningen wurde hauptsächlich auf Begehren der Uferstaaten des Mittel- und des Niederrheines die Möglichkeit in's Auge gefasst, dass mit der Zeit die Tau- oder Ketten-Schiffahrt sogar bis Basel ausgedehnt werden könnte.

Jene Konzession ist freilich inzwischen erloschen und ob der Oberrhein bis Basel jemals von der grossen Schiffahrt benützt werden wird, mag billig bezweifelt werden. Denn, wenn es auch vielleicht möglich wäre, durch künstliche Ausbildung einer Fahrrinne die Niederwassertiefe in ausreichendem Mass zu vermehren\*), so wären die aufzuwendenden Kosten doch ausser Verhältniss zu dem, was die Schiffahrt hier gegenüber den beiderseitigen Eisenbahnen bieten könnte. Aus den erwähnten Vorgängen ist aber doch klar zu erkennen, wie wenig es den Thatsachen entspricht, wenn der Mangel einer Handels-Schiffahrt auf dem Oberrhein oberhalb Maxau als eine nachtheilige Folge der Rheinkorrektion bezeichnet worden ist.

Auf der Stromstrecke Mannheim-Maxau aber hat die Schiffahrt seit der Rheinkorrektion und ungeachtet der vier Eisenbahnlinien, die hier der Wasserstrasse parallel das Rheinthale durchziehen, an Frequenz zugenommen. Die Wasserstrasse ist gegenwärtig so beschaffen, dass sie dem grössten Verkehr genügen könnte.

Bis Leopoldshafen findet sich nahezu ebensoviel Fahrtiefe als im Rheingau, im Binger Loch und bei Caub. Während vor 60 Jahren zwischen Mannheim und Schröck (Leopoldshafen) nur Schiffe mit 100 bis 150 Tonnen Ladung verkehren konnten und die Reise zu Berg selbst bei günstigem Wind 2 bis 3 Tage beanspruchte, wird diese Stromstrecke jetzt von den stärksten Remorqueuren befahren, welche die Reise mit Anhangschiffen, die 2 m tief gehen und bis zu 700 Tonnen laden, in 15 bis 24 Stunden zurücklegen.

Wenn gleichwohl die Schiffahrt oberhalb Mannheim gegenüber jener unterhalb dieses Handelsplatzes von geringer Bedeutung ist, so liegt der Grund nicht in der Beschaffenheit der Wasserstrasse, sondern darin, dass das kommerzielle Bedürfniss an deren Benützung sich in der Hauptsache auf die Zufuhr des Steinkohlenbedarfes der am Rhein gelegenen Orte und Ziegeleien und der Stadt Karlsruhe und Umgebung beschränkt.

Dass aber auch die Befürchtung mittelbarer

Benachtheiligung der Schiffahrt durch eine in Folge der Korrektion des Oberrheines eintretende Versandung des Fahrwassers in den nächstunten folgenden Stromstrecken grundlos war, das beweist am besten der anerkannt gute Zustand der Wasserstrasse zwischen Mannheim und Oppenheim und nicht minder das in der Binnenschiffahrt fast einzig dastehende Aufblühen von Mannheim, in dessen grossartigen, im Anschluss an die Rheinkorrektion und die damit in Verbindung stehende Verlegung der Neckarmündung in der Neuzeit ausgeführten Hafenbecken das ganze Jahr hindurch die grössten Rheinfahrzeuge verkehren. —

**Schlusswort.** — Mit den vorstehenden Anführungen ist die Betrachtung der nutzbringenden Erfolge der Rheinkorrektion keineswegs erschöpft. Die Erleichterung des Verkehrs durch die mit der Sicherung und der Entsumpfung der Rheinniederung überall möglich gewordene Anlage von guten Wegen, von Kreis- und Landstrassen, auch von Eisenbahnen und durch die zahlreichen, der Verbindung mit dem Nachbarland dienenden Ueberbrückungen des Stromes, die vielfach günstiger gewordenen Bedingungen für die Viehzucht, die Ausbreitung der Garten- und Obstkultur, — sowie namentlich auch der gewichtige Umstand, dass die Bauarbeiten am Rhein alle von den Anwohnern selbst geleistet werden konnten, also der Bevölkerung ein bedeutender Verdienst, auch niemals geschmälert durch sogenannte Grossakkorde, zugeflossen ist — diese und ähnliche Vortheile lassen sich im Einzelnen schwer verfolgen, jedenfalls nicht in Ziffern darstellen. Sie kommen zum Ausdruck in den geordneten Erwerbsverhältnissen und in dem Wohlstand der Mehrzahl der Rheingemeinden.

Aber auch die übeln Folgen, die seiner Zeit für die Uferorte und Niederungen am Mittel- und Unterrhein von den Gegnern der Tulla'schen Vorschläge besorgt wurden, sind ausgeblieben.

Wenn zwar die Anwohner am hessischen Rhein geneigt waren, die im jüngsten Jahrzehnt dagewesenen hohen Wasserstände und Ueberschwemmungen der Wirkung der Korrektion des Oberrheines zuzuschreiben, so haben sie eben nicht bedacht, dass in der gleichen Zeit das Gleiche auch am Oberrhein, ja in fast allen Stromniederungen von Mitteleuropa geschehen, und ein Nachweis des vermeintlichen Kausalzusammenhanges ist nie erbracht worden. Wohl aber darf aus den obigen Untersuchungen über die Entwicklung des Längen-

\*) Vgl. hierüber Protokolle der Stromuntersuchungs-Kommission von 1874 und Deutsche Bauzeitung, Jahrgang 1878, No. 15 und 18.

profiles des Rheines, die sich allerdings nicht eingehend mit der hessischen Stromstrecke befassen konnten, geschlossen werden, dass jene Vermuthung des thatsächlichen Grundes entbehrt. Dagegen hat die Betrachtung der Bildungsverhältnisse des Rheinstromes erkennen lassen, dass die Erhöhung der Stromsohle und die Verwilderung des Laufes mit der Zeit vom Oberlauf mehr und mehr bis in das Hessische Gebiet hätte fortschreiten müssen; und wenn auch jener natürliche Prozess vielleicht nicht ganz hat aufgehoben werden können, so vollzieht er sich doch zweifellos unter sehr viel weniger schlimmen Erscheinungen, als ohne die Einbettung des Oberrheines zwischen regelmässige, feste Ufer mit Bestimmtheit vorauszusehen war.

Und jenes düstere Bild, wie es in der Einsprache Preussens gegen die badisch-bayerische Rheinkorrektion von den Folgen dieses Unternehmens auf die Gebirgsstrecke Bingen-Bonn entworfen worden, ist nicht erschienen, obgleich die Korrektion des Oberrheines nachmals in namhaft grösserer Ausdehnung ausgeführt worden ist, als damals in Frage stand. In keiner Weise hat sich in der gedachten Stromstrecke, ebensowenig als am Niederrhein eine

nachtheilige Wirkung der oberen Rheinkorrektion fühlbar gemacht; wohl aber hat diese dazu beigetragen, den Eisgängen im Mittelrhein von ihrem gefährlichen Charakter zu nehmen.

So darf denn wohl, wenn sie schon die Hochwassergefahr nicht ganz beseitigen konnte, die Korrektion des Oberrheines von der Schweizer- bis zur Hessischen Grenze ein segensreiches Unternehmen, ein gerade im Gebiet des Wasserbauwesens seltenes Beispiel des zielbewussten und kraftvollen Zusammenwirkens der beteiligten Uferstaaten, und ein Strombauwerk ersten Ranges genannt werden, dessen rationeller Ausbau und dessen künftige sorgliche Pflege — an Hand der gesammelten Erfahrungen, wie der Ergebnisse aufmerksamer Beobachtung und gründlicher Untersuchung der hydrologischen Vorgänge — als eine für die Wohlfahrt der Rheinanwohner wie auch für die Oekonomie des Staatshaushaltes wichtige und als eine dankbare Aufgabe erscheinen.

# Anlagen.



### Uebereinkunft

zwischen

der Krone Bayern und dem Grossherzogthum Baden

über

die Geradeleitung des Rheins von Neuburg bis Dettenheim.

Bei einer wiederholten, unterm 24. April d. J. dahier in Speyer stattgefundenen Zusammenkunft, sind die unterzeichneten Bevollmächtigten über die Rectification des Rheins von Neuburg bis Dettenheim auf folgende Art überein gekommen.

#### Art. 1.

Die in dem Plane des Rheinlaufs von Neuburg bis Dettenheim vorgeschlagene Rectification des Rheins wird von beiden Uferstaaten in der Art genehmigt, dass die Rectificationslinie ihrem wesentlichen Zuge nach beibehalten, hienach auch auf dem Felde abgesteckt und bezeichnet, und in die neue Aufnahme genau eingetragen werden soll.

Wie geschehen, ist diese neue Aufnahme von den beiderseitigen Ingenieuren zu unterfertigen und jeder Regierung ein Exemplar dieser Karten zuzustellen.

#### Art. 2.

Die beiderseitigen Regierungen machen sich verbindlich, ohne irgend eine Aufrechnung oder Ausgleichung der Kosten, die Flusskrümmen, wie dieselben den verschiedenen Uferlanden nachtheilig und im Plan des Rheinlaufs enthalten sind, zu durchschneiden.

#### Art. 3.

Dieser Verbindlichkeit zur Folge übernimmt die Krone Bayern die Durchstiche:

- a) durch die Badische Gemarkung Daxlanden im Plane E. F.,
- b) durch die Knielinger Gemarkung im Plane zwischen I. und II.,
- c) durch den Haselforst im Plane J. K.,
- d) die mit den Durchstichen No. I. und II. in Verbindung stehenden Wasserbauten No. 1 und 3.

#### Art. 4.

Das Grossherzogthum Baden verpflichtet sich, den

- a) Neuburger Durchstich C. D.,
- b) den Pforzer Durchstich G. H.,
- c) die Durchstiche No. 3, 4 und 6 im Plan, und
- d) den Durchstich durch den Herrengrund L. M. zu führen.

#### Art. 5.

Die Perioden, in welchen diese Durchstiche ausgeführt werden sollen, sind folgende:

Bayern übernimmt im Laufe dieses Jahrs die Durchstiche in der Knielinger Gemarkung No. 1 und 2 und zugleich die Wasserbauten No. 1 und 3. Zu gleicher Zeit eröffnet Baden den Durchschnitt G. H. und den

Durchstich No. 6 durch den Neupfotzer Kopf; die Ausführung des Neuburger Durchstichs C. D. kann gleich beginnen, wenn dem Grossh. Badischen Gouvernement eröffnet werden wird, dass die ohne Verzug in Thätigkeit zu setzende Kommission ihre Arbeiten vollendet und die Neuburger Gemeinde entschädigt haben wird.

Der Durchstich E. F. im Daxlander Bann wird von der Königl. Bayerischen Regierung im Jahr 1818 oder 19 ausgehoben, jedoch verspricht Baden, die Grundentschädigung bald zu erheben und auszugleichen, damit der Durchstich, wenn derselbe zum Gelingen des Durchstichs G. H. erforderlich ist, auch früher geführt werden könne.

Im Jahr 1818 stellt die Grossh. Regierung die Durchstiche No. 3 und 4 her.

Die Ausführung der Durchstiche durch den Haselforst und den Herrengrund werden den beiderseitigen Regierungen anheim gegeben, doch verpflichten sich dieselben gegen einander, die hier zu leistenden Entschädigungen im Verlaufe eines Jahres ausgemittelt, und sonach alle Hindernisse zur Ausführung aus dem Wege geräumt zu haben.

#### Art. 6.

Die unterhandelnden Regierungen versprechen sich wechselseitig, das dem Rhein durch die Correction zu gebende neue Bett und die sich hienach bildenden neuen Ufer zu erhalten, jeder nachtheiligen Abweichung zuvor zu kommen, und keine Anpflanzungen innerhalb der angenommenen Uferlinien zu gestatten.

#### Art. 7.

Die bei dieser Correction sich ergebende Grundentschädigung für die in das neu zu bildende Flussbett fallenden Gründe wird von demjenigen Staate geleistet, unter dessen Landeshoheit dermalen die Gründe liegen, wonach Bayern die Entschädigungen für die im Art. 4 und Baden die Entschädigungen für die in dem Art. 3 benannten Durchstiche übernimmt.

#### Art. 8.

Die zur Sicherung des Besitzstandes und der Nutznüßung auf Kosten des Beschützten zu erhebenden Dämme können blos nach einem mit wechselseitigem Einverständniss im Verlaufe eines Jahres zu bestimmenden Systeme, und nie zum Nachtheil eines Nachbarstaates gezogen werden.

#### Art. 9.

Das auf der Durchschnittslinie und dem wegge-

schnittenen Terrain stehende Holz wird von dem dormaligen Eigenthümer abgetrieben und seiner freien Verfügung überlassen.

Art. 10.

Der Thalweg des neu zu bildenden Flussbettes wird die künftige Grenze der beiden Staaten von dem Zeitpunkte an bestimmen, wo die neu eröffneten Kanäle zur Berg- und Thalschiffahrt dienen.

Art. 11.

Die Parzellen der beiderseitigen Ufer, welche durch diese neue Grenze von ihrem bisherigen Verbande losgerissen, und mit den resp. jenseitigen Ufern vereinigt

Speyer, den 26. April 1817.

(gez.) Bürgel.  
Königl. Bayerischer Ober-  
bau- und Regierungsrath.

Bestätigt, mit dem ausdrücklichen Vorbehalte, dass die in die Rectificationslinie fallenden Dämme nicht

Speyer, den 17. Mai 1817.

Königl. Bayerische Regierung des Rheinkreises.  
(gez.) v. Stichaner.

werden, gehen demnach unter die Hoheit der resp. Regierungen über.

Insofern dieselben bisher Staatseigenthum waren, behält der abtretende Staat binnen 5 Jahren die freie Verfügung über das Eigenthum und dessen Erträgnisse, insofern dieselben aber das Eigenthum der Gemeinden oder Privaten sind, bleiben dieselben den bisherigen Eigenthümern als unverletzliches Eigenthum garantirt.

Art. 12.

Diese von den beiderseitigen Commissarien unterzeichnete Uebereinkunft soll den resp. Regierungen ohne Verzug vorgelegt und längstens bis den 3. Mai d. J. ausgewechselt werden.

(gez.) Tulla.

Gr. Badischer Ober-Wasser- und  
Strassenbaudirektor. Oberstl.

eher durchstochen werden dürfen, bis die neuen ohne Verzug zu erhebenden Dämme nicht völlig hergestellt sind.

### Uebereinkunft

zwischen

der Krone Bayern und dem Grossherzogthum Baden

über

die Geradeleitung des Rheins von Neuburg bis Dettenheim.

Da bei der unterm 24. April 1817 von den beiden unterzeichneten Bevollmächtigten über die Rectification des Rheins von Neuburg bis Dettenheim abgeschlossenen Uebereinkunft der Altwasser, welche durch die Abschneidung der Rheinkrümmen entstehen, nicht gedacht wurde, und es nothwendig ist, hierüber und insbesondere über das Eigenthum derselben eine Bestimmung zu haben, so sind die unterzeichneten Bevollmächtigten über nachstehenden Zusatzartikel zu der Convention vom 24. April 1817 überein gekommen:

„Die sich durch die Rectification des Rheins bildenden Altwasser, nunmehrigen Flusskrümmen, gehören von dem Zeitpunkte an, wo sich die Berg- und Thalschiffahrt in die neuen Durchschnitte gelegt haben wird, als ungetheiltes Eigenthum dem-

Basel, den 4. Juli 1818 und  
Baden, den 8. Juli 1818.

(gez.) Bürgel.  
Königl. Bayerischer Oberbaurath.

jenigen Staate, dem hiedurch nach dem Vertrage die Landeshoheit zugefallen ist.“

Die Ausdehnung der Altwasser wird nach dem Knielinger Pegel, und zwar bei einem Wasserstande bestimmt, welcher nach den älteren Beobachtungen sieben Fuss über dem niedersten ist, und diese Ausdehnung wird noch im Lauf dieses Jahrs 1818 abgepflockt.

Die dermalen wegen der Fischerei noch laufenden Pachtverträge werden von den resp. Regierungen bis zu ihrem Ablaufe beibehalten und die Pachtzinse an diejenige abgetragen, welche die Landeshoheit über die Altwasser ausübt.

Dieser Zusatzartikel zu der Uebereinkunft vom 24. April 1817 ist, von den beiderseitigen Commissarien unterzeichnet, den resp. hohen Regierungen vorzulegen.

(gez.) Tulla.  
Gr. Badischer Ober-Wasser- und  
Strassenbaudirektor, Oberstl.

### Uebereinkunft

zwischen

der Krone Bayern und dem Grossherzogthum Baden

über

die Rectification des Rheines von Neuburg bis Dettenheim.

Da bei der untern 24. April 1818 über die Rectification des Rheines von Neuburg bis Dettenheim abgeschlossenen Uebereinkunft in dem Art. 8 bestimmt wurde:

„dass die zur Sicherung des Besitzstandes und der Nutznussung auf Kosten der Beschützten zu erbauenden Dämme blos nach einem mit wechselseitigem Einverständniss im Verlaufe eines Jahres zu bestimmenden System, und nie zum Nachtheil eines Nachbarstaates gezogen werden können“, so haben beide unterzeichnete Bevollmächtigte Commissarien unter Vorbehalt der Ratification ihrer hohen Regierungen nachfolgende Uebereinkunft getroffen:

- 1) Die von Neuburg bis Dettenheim angelegt werdenden neuen Dämme werden parallel mit den Ufern des rectificirten Laufs des Rheins in einer Entfernung von 50 badischen Ruthen oder 150 Mètres auf dem linken Ufer von der Königl.

Karlsruhe, den 16. Juni 1819.

(gez.) Wiebeking.  
Kgl. Bayer. Regierungsrath.

Bayerischen und auf dem rechten Ufer von der Gross. Badischen Regierung angelegt.

- 2) Die alten Dämme, welche den Rheinufern des rectificirten Laufs oder beibehaltenen alten Laufs näher als 50 Badische Ruthen liegen, werden innerhalb zwei Jahren von dem Zeitpunkt an, in welchem sich die Berg- und Thalschiffahrt in den Durchschnitten gebildet hat, und da, wo das alte Flussbett beibehalten wird, innerhalb zwei Jahren von nun an von demjenigen Staate demolirt, in dessen Hoheit sich solche befinden, wenn der Fuss dieser Dämme tiefer, als der höchste Wasserstand liegt.

Diese nähere Bestimmung des Art. 8 der Uebereinkunft vom 24. April 1817 ist, von den beiderseitigen Commissarien unterzeichnet, den respectiven hohen Regierungen vorzulegen.

(gez.) Tulla.  
Grossh. Badischer Oberstlieutenant  
und Ober-Wasser- u. Strassenbaudirector.

### Uebereinkunft

zwischen

dem Grossherzogthum Baden und der Krone Bayern

über

die Rectification des Rheinlaufes zwischen der Ausmündung des Neupfotzer Durchstiches und der Ausmündung des Frankenthaler Kanales.

#### Art. 1.

Die Rectification des Rheinlaufes zwischen der Ausmündung des Neupfotzer Durchstiches und der Ausmündung des Frankenthaler Kanals wird nach den Linien ausgeführt, welche in dem von den beiderseitigen zur Abschliessung des gegenwärtigen Vertrags Allerhöchst ermächtigten Commissarien unterschriebenen Plane eingetragen sind.

#### Art. 2.

Die Krone Bayern übernimmt die Ausführung aller der im Badischen Gebiete auszuhebenden Durchschnitte, daher die

- |                   |               |        |
|-------------------|---------------|--------|
| 1) des Schröcker  | Durchschnitts |        |
| 2) „ Linkenheimer | „             |        |
| 3) „ Dettenheimer | „             |        |
| 4) „ Rheinsheimer | „             | No. 1. |
| 5) „ Rheinsheimer | „             | „ 2.   |
| 6) „ Rheinhäuser  | „             |        |
| 7) „ Angelhofer   | „             |        |
| 8) „ Ketscher     | „             |        |
| 9) „ Neckarauer   | „             |        |

Das Grossherzogthum Baden übernimmt die Aushebung aller der im bayerischen Gebiete auszuführenden Durchstiche, daher die

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| 1) des Leimersheimer | Durchstichs |
| 2) „ Germersheimer   | „           |
| 3) „ Mechtshheimer   | „           |
| 4) „ Speyerer        | „           |
| 5) „ Otterstatter    | „           |
| 6) „ Altripper       | „           |
| 7) „ Friesenheimer   | „           |

#### Art. 3.

Die Bewerkstelligung des in dem Vertrage vom 24. April 1817 über die Rectification des Rheinlaufes zwischen Neuburg und Dettenheim bereits zugestandenen Durchstichs über den sog. Fruchtkopf und Böllenkopf auf Grossh. Badischen Gebieten erfolgt auf Kosten der Königl. Bayerischen Staatskasse, sobald der von Seite Badens in möglichst kurzer Zeitfrist herzustellende oberhalb gelegene Durchschnitt über den sog. Bremergrund den Thalweg aufgenommen haben wird.

#### Art. 4.

Die beiderseitigen Regierungen machen sich verbindlich, ohne irgend eine Ausgleichung der Kosten, die in den Art. 2 und 3 übernommene Ausgrabung der

Durchstiche und die Anlage der damit in Verbindung stehenden beiderseitigen Leitdämme bewerkstelligen zu lassen, und ebenso diejenigen Massregeln zu ergreifen, welche das baldige vollkommene Gelingen derselben bezwecken. Alle zur Erreichung dieser Absicht nothwendigen Bauten auf dem linken Ufer der Rectificationslinie werden auf Königl. Bayerische, alle Bauten auf dem rechten Ufer auf Grossh. Badische Kosten aufgeführt. Die dessfallsigen Entwürfe und Plane werden vor ihrer Ausführung jederzeit wechselseitig mitgetheilt.

#### Art. 5.

Der Zeitraum, innerhalb welchem sämtliche Durchstiche ausgehoben sein sollen, wird zu sechs Jahren bestimmt, und zwar sind auszuführen:

Im Etatsjahr 1825—26.

Der Schröcker, der Linkenheimer, der Rheinsheimer No. 1 und 2, der Angelhofer und der Friesenheimer Durchstich.

Im Etatsjahr 1826—27.

Der Germersheimer und Otterstatter Durchschnitt.

Im Etatsjahr 1827—28.

Der Leimersheimer, Mechtshheimer, Ketscher und Rheinhäuser Durchstich, letzterer nur zur Hälfte.

Im Etatsjahr 1828—29.

Der Altripper, Rheinhäuser (vollendet) und der Dettenheimer Durchstich (zur Hälfte).

Im Etatsjahr 1829—30.

Der Dettenheimer Durchstich (vollendet) und jener durch die Gemarkung von Speyer (zur Hälfte) und endlich

Im Etatsjahr 1830—31.

Der Neckarauer Durchstich, sowie die Vollendung jenes durch die Gemarkung von Speyer.

#### Art. 6.

Die beiden Regierungen verbinden sich wechselseitig, das dem Rhein durch die Correction zu gebende neue Bett und die sich hiernach bildenden neuen Ufer nach den Normallinien zu erhalten, jeder Abweichung von denselben vorzuzukommen und keine Anpflanzungen innerhalb der angenommenen Uferlinie zu gestatten.

Die Normalbreite für denjenigen Wasserstand, bei welchem die mittlere Tiefe nach erfolgter vollständiger Rectification bei Neuburg 3 Mètres oder 10 badische Fuss, und bei Mannheim 3,6 Mètres oder 12 Badische Fuss beträgt, wird gleichförmig zu 240 Mètres oder 800 Badische Fuss bestimmt.

Das Profil für den diese Tiefe übersteigenden Wasserstand soll auf den Grund der, durch beiderseitige Baubeamte anzustellenden, hydrometrischen Messungen und hydraulischen Berechnungen ausgemittelt und gemäss der sich hieraus ergebenden Resultate nachträglich festgesetzt werden.

Art. 7.

Die durch diese Rectification bedingten Entschädigungen werden von demjenigen Staate geleistet, unter dessen Landeshoheit dormalen die betreffenden Besitzungen liegen.

Art. 8.

Längs den Geradeleitungen, insoweit dieselben die bereits bestehenden Dammlinien durchschneiden, werden entweder gleichzeitig mit der Ausgrabung der Durchschnitte, oder früher, neue Dämme zum Schutze, und da wo es nöthig sein sollte, neue Schleussen zur Entwässerung des eingedeichten Landes, und zwar auf dem neuen linksseitigen Ufer auf Kosten des Königl. Bayerischen Aerars, auf dem neuen rechten Ufer aber auf Kosten des Grossh. Badischen Aerars angelegt.

Dieselben erhalten längs den verschiedenen Durchstichen die in dem Plane, welcher dem Vertrage zu Grunde liegt, angezeigten Entfernungen von der Rectificationsmittellinie.

Längs den Durchstichen von Linkenheim, Dettenheim, Rheinsheim, Rheinhausen und Neckarau werden jedoch vor der Hand auf dem linken Ufer keine Dämme angelegt.

Art. 9.

Alle in das neue Ueberschwemmungsgebiet fallenden Dämme, insoweit solche dasselbe nach seiner Breite durchschneiden, werden nach erfolgter Ausführung der Durchstiche bis auf das natürliche Terrain abgetragen. Diese Demolition geschieht auf der linken Seite der Rectificationsmittellinie auf Königl. Bayerische, auf der rechten Seite derselben aber auf Grossh. Badische Kosten.

Art. 10.

Der Thalweg jedes der neu zu bildenden Flussbette wird die künftige Grenze der beiden Staaten von dem Zeitpunkte an bestimmen, wenn der eröffnete Kanal zur Berg- und Thalschiffahrt bei jedem Wasserstande dient.

Art. 11.

Die Parzellen der beiderseitigen Ufer, welche durch diese neue Grenze von ihrem bisherigen Verbands-

Karlsruhe, den 14. November 1825.

gerissen, und mit den jenseitigen Ufern vereinigt werden, gehen demnach unter die Hoheit der respectiven Staaten über.

Das Eigenthum des Staats, der Gemeinden, Corporationen und Privaten aber verbleibt den bisherigen Besitzern.

Die Rheindämme, insofern dieselben bisher Staatseigenthum waren, bilden hiervon eine Ausnahme und gehen in den Besitz desjenigen Staates über, unter dessen Hoheit dieselben künftig fallen.

Art. 12.

Die Besitzer der durch die Rheinrectification von den wechselseitigen Gebieten abgeschnittenen Ländereien werden rücksichtlich der Benutzung ihrer Grundstücke und der Abfuhr der auf denselben geernteten Erzeugnisse von beiden Staaten gleichförmig behandelt und sind daher in dieser Beziehung von der Entrichtung von Ein- und Ausgangszollgebühren befreit.

Art. 13.

Für die Abtretung des durch den Rheindurchstich bei Altrip abgeschnitten werdenden Dorfes Altrip und der hierzu gehörigen Gemarkung wird der Krone Bayern von der Grossh. Badischen Regierung eine vollkommen angemessene Entschädigung geleistet.

Die Ausmittlung dieser, noch vor dem Beginnen des Altriper Durchstichs zu realisirenden Entschädigung bleibt besonderen Verhandlungen und einem hierauf zu gründenden Vertrage vorbehalten.

Art. 14.

Die durch die Rectification entstandenen Altwasser werden Eigenthum des Staates unter dessen Hoheit dieselben kommen; die successive Besitznahme der Altwasser erfolgt gleichzeitig mit der Hoheitsabtretung.

Als zum Altwasser gehörend wird die Fläche des Wasserspiegels, welche bis zu den Grenzen der Vegetation durch Landgewächse reicht, angesehen.

Vor Ausführung der Rectification werden die sich nach der fraglichen Bestimmung ergebenden Grenzen der abzuschneidenden Flusskrümmen mit Zuziehung der anstossenden Grundeigenthümer abgesteint.

Art. 15.

Die beiderseitige Allerhöchste Ratification gegenwärtiger von beiden Commissarien unterzeichneter Uebereinkunft bleibt ausdrücklich vorbehalten.

Folgen die Unterschriften.

(gez.) Tulla.

(gez.) Wiebeking.

## Uebereinkunft

zwischen

der Krone Bayern und dem Grossherzogthum Baden

über

die Vollendung der Arbeiten, welche an den zur Rectification des Rheinlaufes zwischen Neuburg und Frankenthal in Gemässheit der Convention vom 14. November 1825 begonnenen Durchstichen, und zur unumgänglich nöthigen Verbindung derselben mit der noch bestehenden alten Richtung des Rheines erfordert werden.

Nachdem sich die unterzeichneten Bevollmächtigten in Folge der Instruktion ihrer hohen Regierungen über den Zustand der Rheinrectification theils an Ort und Stelle genau überzeugt, theils hinsichtlich der Einsprache der Uferstaaten des Niederrheins gegen die nach der Uebereinkunft vom 14. November 1825 bedingte Fortsetzung in jeder Beziehung verständigt haben, sind dieselben über folgende Punkte übereingekommen:

### Art. 1.

Um jeden thunlichen Beweis voller Berücksichtigung der, wenn auch unerwiesenen und durch keine Erfahrungen bestätigten Befürchtungen zu geben, welche die Nachbar- und Uferstaaten des unterwärtigen Rheingebietes gegen die vollkommene Rectification, respective Geradeleitung des Rheinlaufes in der bezeichneten Gegend erhoben haben, stehen beide Contrahirende gemäss erhaltener höchster Vollmacht von dieser vollständigen Rectification ab und erklären hiemit die Uebereinkunft vom 14. November 1825 für aufgehoben, sobald als gegenwärtige Uebereinkunft die Ratification des Königl. Bayerischen und des Grossh. Badischen Gouvernements erhalten haben wird.

### Art. 2.

Es sollen mithin die Rheinrectificationsarbeiten beider Staaten in dem oben bezeichneten, und insbesondere in dem von Mechttersheim abwärts liegenden, Flussgebiete lediglich auf die Vollendung der schon ausgehobenen Durchstiche und auf die unumgänglich nöthige Verbindung ihrer Richtungslinie mit dem alten Flusslaufe beschränkt, und neue Rectificationen, welche ausserhalb dieser hydrotechnischen Erfordernisse liegen, und nicht durch die absolute Nothwendigkeit und den bedrängten Zustand jenes Flussgebietes geboten werden, durchaus vermieden werden.

### Art. 3.

Es ist also von Königl. Bayerischer Seite nebst den nach und nach nöthig werdenden Uferschutzarbeiten in den Durchschnitten, welche den Thalweg des Flusses schon aufgenommen haben, nur noch das Gelingen des ausgehobenen Angelhofer und Linkenheimer Durchschnitts, von Grossh. Badischer Seite aber die Vollendung des Leimersheimer, Germersheimer und Friesenheimer Durchschnitts, welche den Thalweg bei dem

nächsten Sommergewässer aufzunehmen vereingenschaftet sind, zu bewirken.

### Art. 4.

Da es aber als hydrotechnische Unmöglichkeit anerkannt werden muss, den in rechtwinkliger Richtung gegen das gegenüberliegende Ufer anfallenden Strom am Auslauf des Rheinsheimer Durchstichs No. 2 und am Angelhofer Durchschnitt zu belassen, da sie nebst den grössten Nachtheilen für Ufer und Dämme, für Staats- und Privateigenthum, bald eine ganz unregelmässige, mithin für die stromabwärts liegenden Uferstaaten mehr als ein regelmässiger Durchstich drohende Selbstrectification des Rheins herbeiführen würde, so vereinigen sich beide contrahirende Gouvernements, diesem unhaltbaren und drohenden Zustande des Stroms durch die regelmässige Einleitung der schon ausgehobenen und vollendeten Durchstiche in die alte unterwärtige Strombahn zu begegnen.

### Art. 5.

Dieser Zweck kann nothwendig nur — und soll nur — durch die Einlenkung der Richtung der Rheinsheimer und Angelhofer Durchstiche in den alten Rheinlauf auf der Gemarkung von Mechttersheim und Rheinhäusen, Otterstadt und Ketsch bewirkt werden, sowie es der gegenwärtiger Uebereinkunft beiliegende Plan als unumgänglich nothwendig nachweist.

### Art. 6.

Sollte — so wenig dieses auch der früheren Einsprache gemäss, welche nur gegen eine vollkommene Rectification respective Geradeleitung des Rheins gerichtet war, wahrscheinlich ist — von den Niederrheinischen Uferstaaten auch gegen die oben bezeichneten unumgänglich nöthigen Arbeiten Einsprache erhoben werden, so verbinden sich die beiden contrahirenden Regierungen zur gemeinschaftlich gründlichen Widerlegung derselben, und Bayern insbesondere zur Vertretung des gemeinschaftlichen Interesses und der Rechte in dieser Beziehung.

Beide Regierungen werden aber einstweilen in der Voraussetzung handeln, dass eine solche Einsprache nicht in der Natur der Sache begründet sei.

Als spezielle Bestimmungen über die Ausführungsart und Zeit werden nachfolgende Punkte festgesetzt.

Art. 7.

Die beiderseitigen Gouvernements verpflichten sich, das Gelände auf der Ketscher und Mechtersheimer Gemarkung unverzüglich nach erfolgter Ratification gegenwärtiger Uebereinkunft wechselseitig zu überweisen und dasjenige auf Rheinhauser und Otterstadter Gemarkung bis zum Ende März 1833 ebenso zu stellen.

Art. 8.

Die zu dieser Regulirung der Flussbahn erforderlichen Grabungsarbeiten auf den Gemarkungen von Ketsch und Mechtersheim, und von Rheinhausen und Otterstadt sollen dann jedesmal ein Jahr nach geschehener Ueberweisung des Geländes, und die Vollendung dieser Regulirung möglichst beschleunigt werden.

Art. 9.

Die auf Hoheitsrechte, Eigenthum, Dämme und Vertheilung der Arbeiten zwischen beiden Gouvernements bezüglichen Artikel 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Karlsruhe, den 27. Mai 1832.

(gez.) Rochlitz.  
Oberbaurath.

Gegenwärtige auf den Inhalt des höchsten Staats-Ministerial-Rescripts vom 24. Mai d. J., No. 1673, ge-

Karlsruhe, den 30. Oktober 1832.

Grossh. Ministerium des Innern.

(gez.) Winter.

Von Seite Bayerns.

Vorstehende genehmigte Uebereinkunft wird in dem gewöhnlichen Wege zur öffentlichen Kenntniss ge-

München, den 23. Oktober 1832.

Königl. Staats-Ministerium des Innern.

(gez.) Fürst von Oettingen-Wallerstein.

und 14 der Uebereinkunft vom 14. November 1825 werden jedoch in allen ihren Theilen aufrecht erhalten.

Art. 10.

Es sollen die Dammanlagen bei Einlenkung des Stromlaufes auf Mechtersheimer Gemarkung nach den auf beiliegendem Plane bestimmten Distanzen, und der alte Damm auf dem linken Ufer, Rheinhausen gegenüber, so weit zurückgesetzt werden, dass der Rhein ein Inundationsprofil von 750 Mètres = 250 Ruthen erhält.

Art. 11.

Für die Dammgruben und Dammwege hat jedesmal derjenige Staat zu sorgen, welchem die Verbindlichkeit der Dammanlage obliegt.

Art. 12.

Die Allerhöchste Ratification gegenwärtiger Uebereinkunft von beiden kontrahirenden Gouvernements in einem Zeitraum von höchstens 6 Wochen behalten sich beide unterschriebene Kommissarien ausdrücklich bevor.

(gez.) L. v. Klenze.

Königl. Bayerischer wirklicher Geh. Rath und  
Vorstand der obersten Baubehörde.

gründete Uebereinkunft wird ihrem ganzen Inhalt nach zum Vollzug genehmigt.

## Vertrag

abgeschlossen und unterzeichnet zu Karlsruhe, am 5. April 1840,

zwischen

Frankreich und dem Grossherzogthum Baden,

um die Grenze beider Staaten zu ordnen;

ratifizirt von S. M. dem Könige der Franzosen am 6. des folgenden Monats Mai,

und von S. K. H. dem Grossherzog von Baden am 28. April

und dessen Ratificationen ausgewechselt wurden zu Karlsruhe am 14. Mai.

Seine Majestät der König der Franzosen und Seine Königliche Hoheit der Grossherzog von Baden,

Vom dem gleichen Wunsche beseelt, den Vollzug des § 5 des Artikels 3 des Pariser Friedens vom 30. Mai 1814 und des § 2 des Artikels 1 des Pariser Friedens vom 20. November 1815, die sich auf die Hoheitsgrenze zwischen Frankreich und dem Grossherzogthum Baden, und auf die Festsetzung des Eigenthums der Rheininseln beziehen, auf bleibende Weise zu ordnen,

Auch in der Absicht, den Schwierigkeiten vorzubeugen, zu denen die fortwährenden Veränderungen des Strombettes und die Lage des Thalweges rücksichtlich der Ausübung der Hoheits- so wie der Eigenthumsrechte zwischen den Gemeinden eines jeden Staates Anlass geben könnten,

Und überzeugt von der Nothwendigkeit, durch eine neue Uebereinkunft jene zu ersetzen, welche zu demselben Zweck am 30. Januar 1827 abgeschlossen worden ist,

Haben zu diesem Behufe zu Ihren Bevollmächtigten ernannt, nämlich:

Seine Majestät der König der Franzosen: den Herrn Ludwig Adolph Aimé Fourier von Baccourt, Offizier des Königlichen Ordens der Ehrenlegion, Ritter des Königlich Spanischen Ordens Karls III., Comthur des Königlich Portugiesischen Ordens der Empfängniss, Höchstihren ausserordentlichen Gesandten und bevollmächtigten Minister bei den vereinigten Staaten von Amerika, an die Stelle des Herrn Amand Karl Grafen Guilleminot, Pairs von Frankreich, Generalleutenants der Königlichen Heere, Grosskreuz des Königlichen Ordens der Ehrenlegion, des Grossherzoglich Badischen Ordens der Treue etc. etc. Höchstihres früheren — erst kürzlich mit Tod abgegangenen Bevollmächtigten; und

Seine Königliche Hoheit der Grossherzog von Baden:

den Herrn Friedrich Karl Landolin Freiherrn von Blittersdorff, Höchstihren Staatsminister des Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten, Grosskreuz des Grossherzoglichen Ordens vom Zähringer Löwen, des Kaiserlich Oestreichischen Leopold-Ordens, des Königlich Bayerischen Ordens der Krone, des Kurfürstlich Hessischen Ordens vom goldenen

Löwen und des Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Ordens;

welche nach Auswechslung ihrer in guter und richtiger Form befundenen Vollmachten über folgende Artikel übereingekommen sind:

### Art. 1.

Die Grenze zwischen Frankreich und dem Grossherzogthum Baden besteht aus zweierlei Grenzlinien; die eine ist bestimmt, vorbehaltlich der in gegenwärtiger Uebereinkunft festgesetzten Ausnahmen, die Hoheitsrechte beider Staaten zu scheiden, und wird durch den Thalweg des Rheins bezeichnet; die andere hat den Zweck, nach den unten folgenden Anordnungen die Eigenthumsrechte über die Inseln und Verlandungen des Rheines zu scheiden, und ist durch eine Reihe zusammenhängender, in ihrer Lage unveränderlicher Linien gebildet.

### Art. 2.

Der Thalweg des Rheines ist der für die Thalschiffahrt bei niederm Wasserstande geeignetste Weg. Im Falle einer Beanstandung hinsichtlich zweier Stromarme kann derjenige, welcher längs der Axe seines besonderen Thalwegs die geringste Tiefe darbietet, nicht als der Arm des Stromthalwegs angesehen werden.

Axe des Thalwegs nennt man diejenige Linie seines Laufes, welche durch die ununterbrochene Reihenfolge der tiefsten Sondirungen bestimmt wird.

### Art. 3.

Die Lage des Thalwegs wird jedes Jahr gegen den Monat October, zur gewöhnlichen Zeit des niedern Wasserstandes, untersucht, wenn nicht beide Regierungen im gemeinschaftlichen Einverständniss diese Untersuchung ausnahmsweise verschieben. Die Untersuchung wird durch besondere Commissarien unter Mitwirkung verpflichteter Steuerleute vorgenommen, in Gegenwart von Staats- und Gemeindebeamten, von Angestellten des Brücken- und Strassenbaues, des Forstwesens und anderen Personen, welche jede Regierung beizuziehen für gut findet.

Die Lage des Thalwegarmes wird längs seiner Ufer durch Inschriften bezeichnet werden, die das Jahr der Untersuchung angeben und an Pfosten, Bäumen oder anderen feststehenden Gegenständen anzubringen sind.

Art. 4.

Die Axe des Thalweges, dessen Lage untersucht und durch ein doppelt auszufertigendes Protokoll nebst beigefügter Handkarte anerkannt worden ist, bildet bis zur nächstfolgenden Untersuchung die Hoheitsgrenze zwischen beiden Staaten ohne Rücksicht auf die Veränderungen, welche vor diesem Zeitpunkte in der Lage des wirklichen Thalweges eintreten können.

Diese conventionelle Grenze bestimmt die Anwendung der Civil- und Criminalgesetze, so wie die Ausübung aller Zweige der öffentlichen Verwaltung.

Beide Regierungen kommen überein, sich später über den gegenseitigen Vollzug der bürgerlichen Verträge und Rechtssprüche, über die Verfolgung der an der Grenze vorfallenden Vergehen und über die Polizei hinsichtlich der im folgenden Artikel erwähnten Berechtigungen gemeinschaftlich zu verständigen.

Art. 5.

Die Jagd-, Fischerei- und Goldwaschereirechte, auf den Inseln und in den Gewässern des Stromes werden von dem Domänenfiscus, von den Gemeinden, den öffentlichen Anstalten oder den Privaten eines jeden Staates bis an die feste Grenze der Gemeindsgemarkungen, ohne alle Rücksicht auf die Lage der Hoheitsgrenze, ausgeübt.

Das Gleiche gilt hinsichtlich der Waid- und Uebetriebsrechte da, wo solche in Uebung erhalten worden sind.

Das Epavenrecht\*) erstreckt sich beiderseits bis an die Hoheitsgrenze.

Art. 6.

Die Besitzungen, welche dem Domänenfiscus, den Ufergemeinden und den öffentlichen Anstalten Frankreichs und jenen des Grossherzogthums Baden gehören, sind durch eine Reihe von Linien, welche mit dem Namen Eigenthums- oder Banngrenze bezeichnet wird, von einander getrennt. Privatbesitzungen allein dürfen von der Banngrenze durchschnitten werden.

Art. 7.

Das Eigenthum der Anschwemmungen und das der Inseln und Verlandungen, die sich im Bette des Rheins bilden, gehört in Gemässheit der alten Verträge und der bestehenden Uebung auch fernerhin, wenn kein entgegengesetzter Rechtstitel vorhanden ist, den Eigenthümern der denselben zunächst gelegenen früher entstandenen Inseln, Verlandungen und Ufergelände des Strombettes.

Die Ausübung dieses Rechts kann sich jedoch nicht über die Banngrenze hinaus erstrecken. Die Theile der Verlandungen, welche diese Grenze überschreiten, gehören den Eigenthümern in dem Bann der angrenzenden Gemeinde.

Art. 8.

Ungeschmälert bleiben die Eigenthumsrechte jedes Staates auf Gelände, die in dem Bereiche seiner Hoheit liegen und zu Bauten von öffentlichem Nutzen, wie Dämme, Sporn, Zukribbungen, Gräben und andere mehr, oder zu Fähren- und Brückeneinrichtungen verwendet sind.

Beide Regierungen behalten sich ebenso das Recht vor, auf den nicht mit Holz bewachsenen Inseln und

\*) Recht zum Sammeln des angeschwemmten Holzes.

Verlandungen den zu Rheinbauten bestimmten Kies, ohne Entschädigung, wie bisher, graben zu lassen; ferner sind vorbehalten alle andern im Interesse der Schifffahrt und der Ufervertheidigung oder in jedem andern öffentlichen Interesse auf dem Rheinstrom üblichen Staatsdienstbarkeiten.

Art. 9.

Die Eigenthums- oder Banngrenze bleibt in ihrer Lage unveränderlich; sie bildet eine zusammenhängende mehrfach gebrochene Linie und durchschneidet abwechselnd die Gewässer und die Inseln des Rheins längs der ganzen Ausdehnung der Landesgrenze. Ihre geometrische Figur, welche durch Grenzsteine und feste Anhaltspunkte gesichert ist, und ihre topographische Lage sind in dem historischen und beschreibenden Protokoll über die Eigenthums- und in der demselben beigefügten Karte beschrieben. Dieses Protokoll soll dieselbe Kraft und Gültigkeit haben, wie gegenwärtige Uebereinkunft, als deren integrierender Bestandtheil es angesehen wird. Die Eigenthums- und Banngrenze, welche es beschreibt, ist hiermit genehmigt, und wird aufs Vollständigste hergestellt werden.

Jeder Eigenthümer wird in den Besitz dessen gesetzt, was ihm diese Grenze auf dem Wege des Tausches oder der Ausgleichung zugeschieden hat.

In dem Falle, dass wegen stattgefundener Veräusserungen diese Rückgabe in Natur nicht mehr bewerkstelligt werden könnte, soll sie im Wege der Entschädigung, die zwischen den beiden Regierungen festgesetzt wird, bewirkt werden. Die Bestimmungen des gegenwärtigen Artikels sollen innerhalb eines Jahres, von der Auswechslung der Ratificationen dieser Uebereinkunft an gerechnet, vollzogen werden.

Art. 10.

Die beiden Regierungen werden darüber wachen, dass die Benennung der Inseln unverändert beibehalten und in allen Ausfertigungen beobachtet werde, so wie sie auf der dem Protokoll über die Beschreibung der Eigenthums- und Banngrenze beigefügten Karte angegeben ist. Sie werden sich wechselseitig die Namen, welche die neuentstandenen Inseln von ihren Eigenthümern erhalten, zur Kenntniss mittheilen.

Art. 11.

Eine jede der beiden Regierungen wird zur Unterhaltung und zum Schutz der Eigenthums- und Banngrenze und ihrer festen Anhaltspunkte, sowie zur Verlängerung ihrer Linien über die neuen Verlandungen mitwirken.

Die Richtstätten, welche in den Waldungen ausgehauen wurden, theils um die Grenze, theils um die zu ihrer Sicherung dienenden Transversallinien zu bezeichnen, sollen immer offen erhalten, und die verschiedenen Grenzzeichen fortwährend nachgesetzt werden, so bald neue Verlandungen die Herstellung derselben auf den in der geometrischen Grenzbeschreibung angegebenen Punkten gestatten.

Die beiden Regierungen werden sich gegenseitig die Anordnungen mittheilen, welche sie zum Vollzug dieses Artikels getroffen haben werden.

Art. 12.

Die Richtstätten, welche zur Herstellung der festen Grenzlinie gedient haben, sind als ungetheiltes Domänen- und Bann- eigenthum beider Staaten erklärt.

Die Richtstätten, welche zur Herstellung der Transversallinien ausgeführt wurden, so wie der Platz, auf dem die Rückmarkensteine stehen, sind als Domänen-eigenthum des Staates erklärt, in dessen Gemeindebännen diese Linien und Rückmarken sich befinden.

Die Besitzer werden nöthigenfalls von ihren respectiven Regierungen entschädigt werden. Den Betrag der Entschädigungen für die Richtstätten der Banngrenze haben beide Regierungen zu gleichen Theilen zu übernehmen.

Art. 13.

Die Souveraine der beiden Ufer werden auch fernerhin das Recht geniessen, in den ihrer Hoheit unterworfenen Inseln und Geländen Faschinenholz zur Vertheidigung der Ufer des Stromes hauen zu lassen. Dieses Recht erstreckt sich über das Holz, welches noch nicht in seinem achten Laube steht, sowie über dasjenige, welches, nachdem es dieses Alter überschritten hat, nicht innerhalb der Frist eines Jahres durch den Eigenthümer gehauen worden ist; in diesem Fall wird das Recht einer jeden Regierung noch um weitere fünf Jahre verlängert. Jeder bewachsene Walddistrikt, oder Theil eines solchen Distrikts, in welchem eine Abholzung, aus welchem Grunde es auch sei, stattfindet, soll kahl abgetrieben werden, entweder sogleich, oder mittelst eines Nachhiebs.

Art. 14.

Die Abfuhr des in Gemässheit des vorigen Artikels aufgearbeiteten Holzes ist nicht eher erlaubt, als bis die Menge desselben durch eine gemeinschaftliche Abzählung, worüber nach den gesetzlichen Formen des Landes, in welchem der Holztrieb stattgefunden, ein Protokoll aufgenommen wird, festgestellt ist.

Art. 15.

Der Preis des Holzes, über welches in Folge der vorstehenden Artikel verfügt worden ist, wird auf gültlichem Wege, und, wenn nöthig, nach den Gesetzen festgesetzt werden, die über diesen Gegenstand in dem Lande bestehen, unter dessen Hoheit die Abholzung stattgefunden hat.

Die Bezahlung dafür wird spätestens binnen Jahresfrist von dem Zeitpunkte an, wo die Menge des in Hieb genommenen Holzes ermittelt worden ist, erfolgen.

Art. 16.

Die Eigenthümer der Rheininseln oder der nutzbaren Rechte, hinsichtlich welcher im Art. 5 der gegenwärtigen Uebereinkunft Verfügung getroffen ist, sind ermächtigt, Hüter zu ernennen, welche die zur Beeidigung nöthigen Eigenschaften besitzen müssen.

Art. 17.

Die beiden Regierungen werden darüber wachen, dass die competenten Behörden in der kürzesten Frist über die Gesuche entscheiden, welche von den Gemeinden und andern Eigenthümern des gegenüber liegenden Ufers an sie gerichtet werden, um die Ermächtigung zu Holzlieben, zum Schneiden des Grases oder Rohres und zum Waiden zu erlangen, insofern die Gesuche zur gehörigen Zeit und nach den Förmlichkeiten eingereicht werden, die von einer jeden der beiden Regierungen

vorgeschrieben sind und von denen diese sich wechselseitige Kenntniss geben werden.

Art. 18.

Die Zollverwaltung kann in keinem Falle der gänzlich abgabefreien Aus- oder Einfuhr weder der Erzeugnisse der im Art. 6 der gegenwärtigen Uebereinkunft bezeichneten Gelände, noch jener Erzeugnisse, die von dem Genuss der im Art. 5 aufgeführten nutzbaren Rechte herrühren, Hindernisse in den Weg legen.

Die Eigenthümer dieser Erzeugnisse sind nichts desto weniger den betreffenden Förmlichkeiten sowohl bei der Aus- als bei der Einfuhr unterworfen.

Art. 19.

Die beiden Regierungen kommen überein, künftig die Bauten an jedem Ufer des Rheins nur zum Zweck der Vertheidigung und auf eine Weise ausführen zu lassen, um nach und nach eine Regulirung seines Laufes zu Stande zu bringen.

Zu dem Behuf werden die mit diesen Arbeiten beauftragten Ingenieure beider Staaten eine gemischte Commission bilden, die im Monat October abwechselnd in Strassburg und Karlsruhe zusammentreten wird.

Der Vorstand dieser Commission wird von der Regierung des Landes ernannt, wo dieselbe ihren Sitz nimmt.

Die von der Commission verabredeten Bestimmungen erhalten erst nach Genehmigung der beiderseitigen Regierungen verbindliche Kraft.

Bei dem ersten Zusammentritt wird die Commission ein allgemeines Project der Bahnlilien für die Stromregulirung entwerfen, welches den im Laufe des Jahres auszuführenden Bauten zur Grundlage zu dienen hat, und in den darauf folgenden Jahren wird die Commission an diesem Projecte die Verbesserung vornehmen, welche durch die im Laufe des Stromes eingetretenen Veränderungen nothwendig geworden, oder durch die Ergebnisse der Erfahrung angedeutet worden sind.

Keiner der beiden Staaten wird ausserhalb der verabredeten Bahnlilien Arbeiten vornehmen lassen, mit Ausnahme des Falles, wenn ausserordentliche Umstände die schleunige Ausführung unvorhergesehener Bauwerke nothwendig machen sollten.

Bei den jährlichen Zusammenkünften werden die Ingenieure sich wechselseitig das Verzeichniss der Arbeiten mittheilen, welche sie im Laufe des Jahres auszuführen beabsichtigen.

Die Ingenieure beider Ufer werden sich gegenseitig Kenntniss geben von den Abänderungen, welche von ihren Regierungen beliebt worden sind.

Wenn ausserordentliche Umstände die schleunige Ausführung unvorhergesehener Bauten nothwendig machen sollten, wird der Ingenieur des angegriffenen Ufers unverzüglich dem Ingenieur des jenseitigen Ufers davon Nachricht, unter Angabe der Gründe, mittheilen.

In diesem Falle wird die Commission bei ihrem nächsten Zusammentritt in Erwägung ziehen, ob die früher verabredeten Bahnlilien abzuändern, oder ob solche beizubehalten, und daher die Nothbauten durch bleibende Bauwerke zu ersetzen seien.

Art. 20.

Um die Ausführung der Bauwerke zur Vertheidigung der Ufer und zur Regulirung des Rheinlaufs so

viel als möglich zu erleichtern, machen beide Regierungen sich verbindlich, der Gewinnung der zu obigen Bauten bestimmten Materialien, und dem Transport derselben von einem auf das andere Ufer keinerlei Hindernisse in den Weg zu legen.

Jedenfalls bleiben aber diese Materialien den gewöhnlichen Abgaben und Zollgesetzen unterworfen, welche in dem Lande, aus dem sie bezogen werden, bestehen.

Art. 21.

Die beiden Regierungen kommen überein, in Betreff der dermalen bestehenden Brücken und Fähren eine Untersuchung anstellen zu lassen, in deren Folge die Lage und die Zahl dieser Uebergangsmittel im wechselseitigen Einverständniss festgesetzt werden sollen, jedoch mit Rücksicht auf die Concessionen und Rechtstitel derjenigen, welche diese Ueberfahrten ausbeuten.

Im Fall des gezwungenen Eingehens oder der Abänderung eines oder mehrerer dieser Uebergangsmittel werden die gegenwärtigen Besitzer nach vorgängiger Prüfung ihrer Concessionen und Rechtstitel — wenn nöthig — durch ihre betreffenden Regierungen entschädigt werden.

Wenn die beiden Souveraine, um den Verkehr zwischen ihren Staaten zu begünstigen, im gemein-

So geschehen zu Karlsruhe am 5. April 1840.

(L.S.)

(unterzeichnet:)

Ad. v. Bacourt.

schaftlichen Einverständnisse es für nützlich erachten, die Anzahl der festgesetzten Uebergangsmittel zu vermehren, so wird die Errichtung neuer Brücken oder Fähren nach dem Grundsatz der Gleichheit beiderseitiger Vortheile bestimmt werden.

Die Errichtung von Brücken und Fähren kann in keiner Weise der Freiheit der Rheinschiffahrt in Bezug auf den Handel, so wie sie durch die Verträge festgesetzt ist, Eintrag thun. Sie kann eben so wenig die Bewohner der Ufergemeinden des Rechts berauben, über den Strom zu setzen, um ihre landwirthschaftlichen Erzeugnisse zu verführen, jedoch unter Beobachtung der Polizei- und Zollgesetze eines jeden Staats. Dasselbe Recht der freien Schiffahrt ist für den Transport der zu den Rheinbauten bestimmten Materialien vorbehalten.

Art. 22.

Die gegenwärtige Uebereinkunft wird ratificirt und die Ratificationen sollen innerhalb einer Frist von drei Monaten, oder — wenn möglich — noch früher ausgetauscht werden.

Zu Urkunde dessen haben die beiderseitigen Bevollmächtigten die gegenwärtige Uebereinkunft unterzeichnet und mit ihren Wappen besiegelt.

(L.S.)

(unterzeichnet:)

Friedrich Freiherr von Blittersdorff.

## Protokoll.

Die Feststellung der Strombahn des Rheins in der bayerisch-badischen Stromstrecke von der Ausmündung des Rheinhauser Durchstiches bis zur Grossh. Hessischen Grenze betreffend.

Nachdem durch Beschluss des Königl. Bayerischen Staatsministeriums des Handels und der öffentlichen Arbeiten, dd. München den 12. November 1856, und des Grossh. Badischen Ministeriums des Innern, d. d. Karlsruhe den 26. Januar 1857, angeordnet wurde, dass wegen Feststellung einer Correctionsbahn des Rheins auf der Strecke von Rheinhausen bis zur Hessischen Grenze die frühere dessfallsige Vereinbarung zwischen den technischen Commissären von Bayern und Baden, dd. Ludwigshafen, den 16. Oct. 1851, nach den inzwischen eingetretenen Verhältnissen einer nochmaligen Revision unterworfen werden soll, und hiezu von Königl. Bayerischer Seite der Königl. Regierungsrath und Kreis-Baurath Lavale, von Grossh. Badischer Seite der Grossh. Oberbaurath Sauerbeck als Commissäre ernannt worden waren, haben dieselben eine Strombefahrung vorgenommen, alle Verhältnisse in nähere Erwägung gezogen, und sich schliesslich unter Vorbehalt der Genehmigung der respectiven hohen Staatsregierungen geeinigt, wie folgt:

### Art. 1.

Für die Stromstrecke von der Ausmündung des Rheinhauser bis zur Einmündung des Angelhofer, und von der Ausmündung der Ketscher bis zur Einmündung des Friesenheimer Durchstichs soll im Allgemeinen der früher bestimmte Correctionslauf eingehalten und nur in der Weise modificirt werden, wie die nunmehr zu Grunde gelegte neuere Karte dieses angibt, auf welcher die Correction mit rother Farbe eingetragen ist. Für die Strecke von der Ausmündung des Friesenheimer Durchstichs bis zur Grossh. Hessischen Landesgrenze soll dagegen die Correction in der Art eingehalten werden, wie dieselbe abweichend von der frühern Bestimmung auf der Karte ebenfalls mit rother Farbe abgetuscht ist.

Von der Karte sollen zwei übereinstimmende Exemplare gefertigt, und als Norm für die auf beiden Seiten einzuhaltenden Uferbauten gegenseitig ausgetauscht werden.

### Art. 2.

Die Normalbreite des Strombettes bleibt von der Ausmündung des Rheinhauser Durchschnittes an bis zum Eintritt des Neckars in den Rhein auf 240 Meter um so mehr festgesetzt, als in dieser Breite auch die in genannter Strecke liegenden Durchschnitte schon ausgeführt sind.

Vom Eintritte des Neckars an wird die Normalbreite des Strombettes auf 300 Meter fixirt, wie solche auf der anstossenden Strecke durch das Grossherzogthum Hessen angenommen ist.

### Art. 3.

Die zur Regulirung des Stromes auf beiden Ufern erforderlichen Bauwerke sollen nunmehr nach und nach, sowie sich die Verhältnisse hierzu günstig gestalten, und zwar auf dem linksseitigen Ufer von Seite Bayerns und auf dem rechtsseitigen Ufer von Seiten Badens auf eigene Kosten in Ausführung gebracht werden, jedoch soll die Zeit, in welcher die Ausführung der einzelnen Bauwerke zu geschehen hat, sowie Art und Weise der Ausführung selbst, lediglich dem Ermessen der respectiven hohen Regierungen überlassen bleiben, wobei zugleich als sich von selbst verstehend angenommen wird, dass bei bereits nur in geringer Entfernung von der nunmehr festgestellten Normallinie mit vielen Kosten künstlich gedeckten Ufern nur dann auf eine Verrückung in die Normallinie Rücksicht genommen zu werden brauche, wenn es die Verhältnisse ohne namhaften Kostenaufwand gestatten. Dagegen sollen die in die neue Strombahn vorspringenden gedeckten Uferstellen in möglichster Bälde auf die Normallinie zurückgeführt werden.

### Art. 4.

Von dem Punkt A. unterhalb der Ausmündung des Ketscher Durchstichs bis zu dem Neckarauer Aufeld unterhalb Altrip (Punkt B. des Plans) soll die Durchführung der entworfenen Correction auf gemeinschaftliche Kosten geschehen, weil auf der ganzen zu corrigirenden Stromstrecke zwischen Rheinhausen und der Hessischen Grenze kein anderer Durchstich ausgeführt wird und keine Gelegenheit zur gegenseitigen Kostenausgleichung gegeben ist.

Als zur gemeinschaftlichen Kostenverrechnung gehörig werden bezeichnet:

- 1) die Acquisition des in die Strombahn fallenden, den Gemeinden oder Privaten angehörigen Geländes;
- 2) die Aushebung des Durchstichs selbst;
- 3) die Aushebung der alten Steindeckungen innerhalb desselben;
- 4) die durch den Durchstich nöthig werdende Zurücklegung des Haupttheindammes vor dem Dorfe Altrip;
- 5) der Minderwerth des Feldes, welches durch die Zurücklegung des letztbezeichneten Dammes ausgedeicht wird, und
- 6) die etwaige zum Gelingen des Durchstichs sich nöthig zeigende Anlage eines Schöpfwerkes.

Die Fixirung der Ufer in der Normallinie übernimmt jeder Staat auf eigene Kosten und zwar in der Art, dass

Bayern die Uferbauten auf der linken Seite, Baden dagegen diejenigen auf der rechten Seite herzustellen hat.

Die Zeit der Vornahme und Fortbildung des Unternehmens bleibt der Feststellung der beiderseitigen hohen Regierungen überlassen, ebenso wie die Art der Besorgung der Grundentschädigungs-Verhandlungen und der Leitung der gemeinschaftlichen Bauarbeiten.

Art. 5.

Für die anderen Stromstrecken, nämlich von der Ausmündung des Rheinhauser Durchstichs bis Punkt A. unterhalb der Ausmündung des Ketscher Durchstichs, von unterhalb dem Dorfe Altrip (Punkt B. des Planes) bis zur Einmündung des Friesenheimer Durchstichs, und von der Ausmündung des letzteren bis zur Grossh. Hessischen Grenze sollen die unter Art. 3 gegebenen Bestimmungen massgebend bleiben.

Art. 6.

Auf der Stromstrecke zwischen der Mannheimer Rheinbrücke und der Einmündung des Friesenheimer Canals, auf welcher zweierlei Regulierungsvorschläge auf der Karte eingezeichnet sind, soll die roth ausgezeichnete Strombahn massgebend bleiben.

Für den Fall jedoch, dass weitere hierauf bezügliche Bauanlagen noch nicht ins Werk gesetzt worden wären, wenn der Mühlau canal, sogenannte Giessen, einen veränderten Lauf erhalten, oder durch andere Vorkehrungen entehrlich, oder in Folge der Stromverhältnisse beseitigt werden sollte, kann bei bestehender Uebereinstimmung die dem Friesenheimer Canale mehr anpassende roth punktirte Strombahn eingehalten werden.

Falls durch die Verlegung der Neckarmündung der bisher bestandene Rheinschiffahrtsverkehr zwischen dem Neckar und Ludwigshafen unterbrochen oder gehemmt wird, soll den von und nach dem Neckar gehenden Schiffen die freie Passage durch den Mühlau canal ohne Entrichtung von Gebühren gestattet sein. Die Königl. Bayerische Regierung verpflichtet sich jedoch, von jenem Zeitpunkte an, von welchem der direkte Schiffahrtsverkehr zwischen Neckar und Ludwigshafen nicht mehr durch den Altrhein vermittelt wird, zu den Kosten der

Ausgefertigt und ausgewechselt zu Karlsruhe, den 7. Mai 1857.

(gez.) Sauerbeck,  
Gr. Oberbaurath.

Unterhaltung des Mühlau canals einen angemessenen Beitrag zu leisten.

Die Bestimmung über die Grösse wird späterer Vereinbarung vorbehalten.

Art. 7.

Die durch diesen neuen Stromlauf auf beiden Ufern entstehenden Altwasser verbleiben demjenigen Staate als Eigenthum, unter dessen Hoheit solche successiv zu liegen kommen, sowie dies die früheren Verträge zwischen den beiderseitigen Uferstaaten schon festgestellt haben.

Art. 8.

Sobald der Friesenheimer Canal den Thalweg aufgenommen hat und in seiner Ausbildung an der Ausmündung die Uferlinie in Bälde erreicht, soll mit dem Ausbau derselben, wenn dies nicht schon früher für nöthig erachtet worden ist, stromabwärts fortgeföhren werden.

Die Zurücklegung der rechtsseitigen Uferdeckung unterhalb der künftigen Neckarausmündung soll dann erst geschehen, wenn oberhalb derselben das rechtsseitige Rheinufer mit dem linksseitigen Neckarufer in der Weise vereinigt sein wird, wie dies auf dem Plane näher angegeben ist.

Art. 9.

Wenn in den Strecken, wofür der neue Regulierungsplan bestimmt ist, bestehende Dämme verlegt, dem Strome näher gerückt, oder zur Eindeichung des Geländes auf dem rechten oder linken Ufer neu angelegt werden wollen, soll, wenn die zu verändernde oder neue Dammlage nicht bereits vertragsmässig schon festgestellt ist, oder den Bedingungen der früheren Verträge gemäss wenigstens 150 Meter von der Normale entfernt bleibt, die beabsichtigte Abänderung oder neue Dammlage einer vorherigen gegenseitigen Vereinbarung vorbehalten bleiben.

Art. 10.

Gegenwärtiges Protokoll soll gegenseitig ausgewechselt werden, um dasselbe den hohen Regierungen zur weiteren Beschlussfassung vorzulegen.

(gez.) Lavale,  
K. Kreis-Baurath.

### Uebereinkunft

betreffend die Behandlung des Fluthprofiles des Rheines entlang der Badisch-Bayerischen Grenze.

Von den beiderseitigen Rheinbau-Referenten mit Protokoll d. d. Speyer, 16. September 1883  
in Vorschlag gebracht.

#### Art. 1.

„Die in der anliegenden, von den beiderseitigen Rheinbau-Referenten unterzeichneten Stromkarte des Rheines der Badisch-Bayerischen Grenze entlang mit rother Farbe eingetragenen Dammlinien sollen als die Grundlage für den allmäligen Ausbau des Schutzdamm-Systemes in der gemeinschaftlichen Stromstrecke von der Elsässisch-Bayerischen bis zur Badisch-Hessischen Landesgrenze betrachtet werden.

#### Art. 2.

Jedem der beiden Uferstaaten bleibt es anheimgestellt, die in den vereinbarten Richtungen zu erhebenden Dämme entweder als hochwasserfreie — sog. Haupt-Rheindämme — oder als Sommerwasser-Dämme herzustellen. Ebenso bleibt denselben auch im Uebrigen die Bestimmung über die Höhen und Konstruktionsverhältnisse der Dämme überlassen.

#### Art. 3.

Die kontrahirenden Staaten werden — jeder auf seinem Gebiet — den Ausbau des ganzen Dammsystemes nach Massgabe des hervortretenden Bedürfnisses und der verfügbaren Mittel betreiben und werden gegenseitig bindende Fristen für die Ausführung irgend welcher Dammanlagen nicht festgestellt.

#### Art. 4.

Die Abtragung bzw. Zurücklegung der über die vereinbarte Dammlinie vortretenden älteren Dämme bis auf die Terrainhöhe soll in der Regel dann bewirkt werden, wenn mit dem gegenüber liegenden Damm in

(gez.) Honsell.  
Grossh. Oberbaurath.

die vereinbarte Linie vorgerückt wird; indessen soll hierüber jeweils noch eine besondere Verständigung der beiderseitigen Staatsregierungen stattfinden. Jeder Staat trägt die Kosten der Abtragung der unter seiner Hoheit stehenden Dämme.

#### Art. 5.

Wie seither schon bezüglich der Ufer- und Korrektionsbauten am Rheine üblich, werden künftig die beiderseitigen Rheinbau-Referenten sich alljährlich im Spätjahre über die im folgenden Jahr beabsichtigten Dammbauten gegenseitige Mittheilung machen.

#### Art. 6.

Alle in den früheren Uebereinkommen über die Rektifikation des Rheinlaufes entlang der Badisch-Bayerischen Grenze enthaltenen Bestimmungen, die Entfernung der neu anzulegenden Dämme von der Rektifikations-Mittellinie oder von den Normalufern des regulirten Rheines betreffend, werden als aufgehoben erklärt.

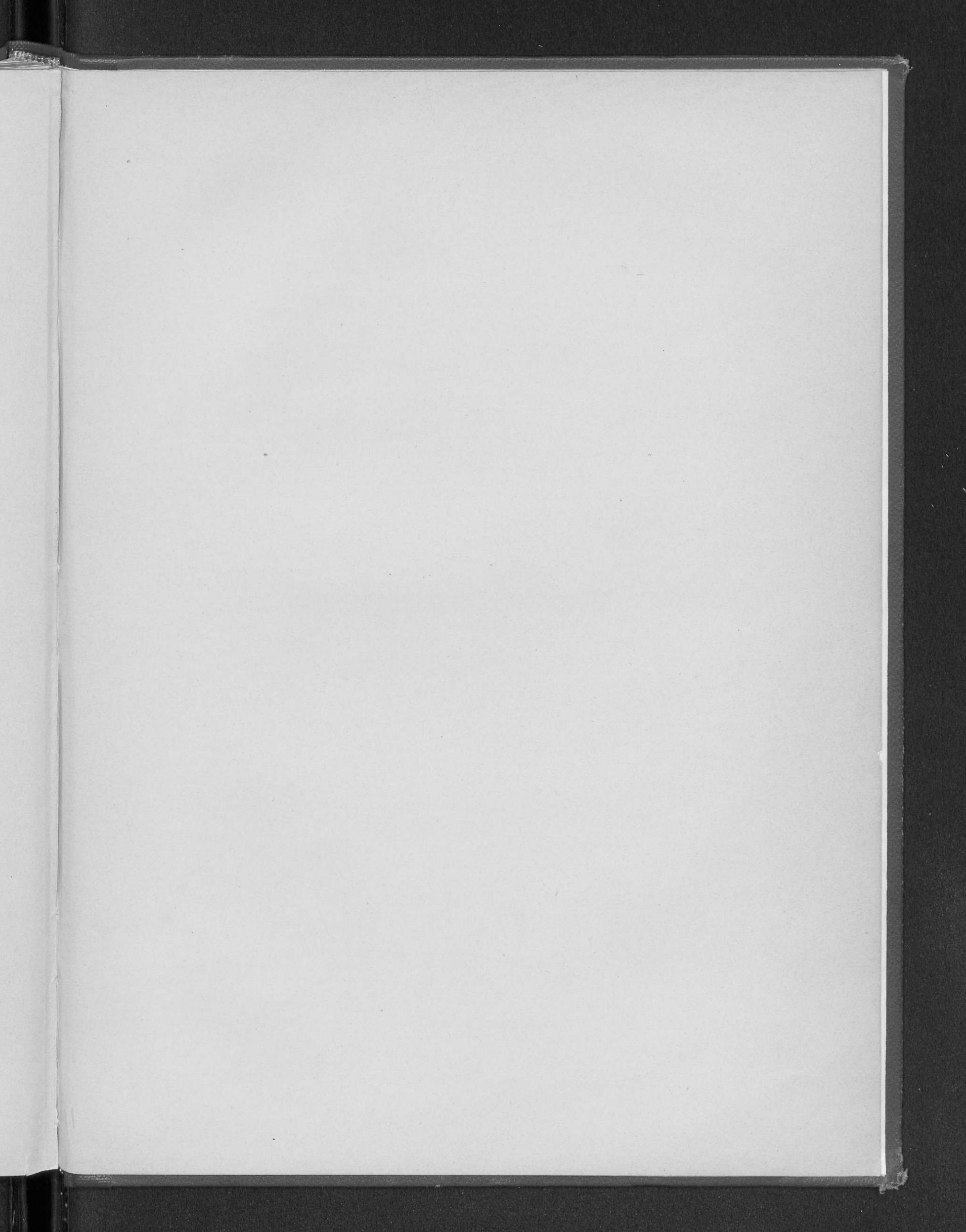
#### Art. 7.

Für die gegenwärtige von beiden Kommissären unterzeichnete Uebereinkunft bleibt die Genehmigung der beiderseitigen hohen Regierungen ausdrücklich vorbehalten.

Das gegenwärtige Protokoll ist nebst der zugehörigen Rheinkarte doppelt ausgefertigt und von jedem der beiden unterzeichneten Rheinbau-Referenten zur Vorlage an seine hohe Regierung ein Exemplar zur Hand genommen worden.

(gez.) Karg.  
Kgl. Reg.- u. Kreis-Baurath.





140967545

151267075

22 468132

140269352

80274313

220774116

2. 8. 74

240175170

120275193

300775302

22. Juli 1976 *Fl*

110377010

030677101

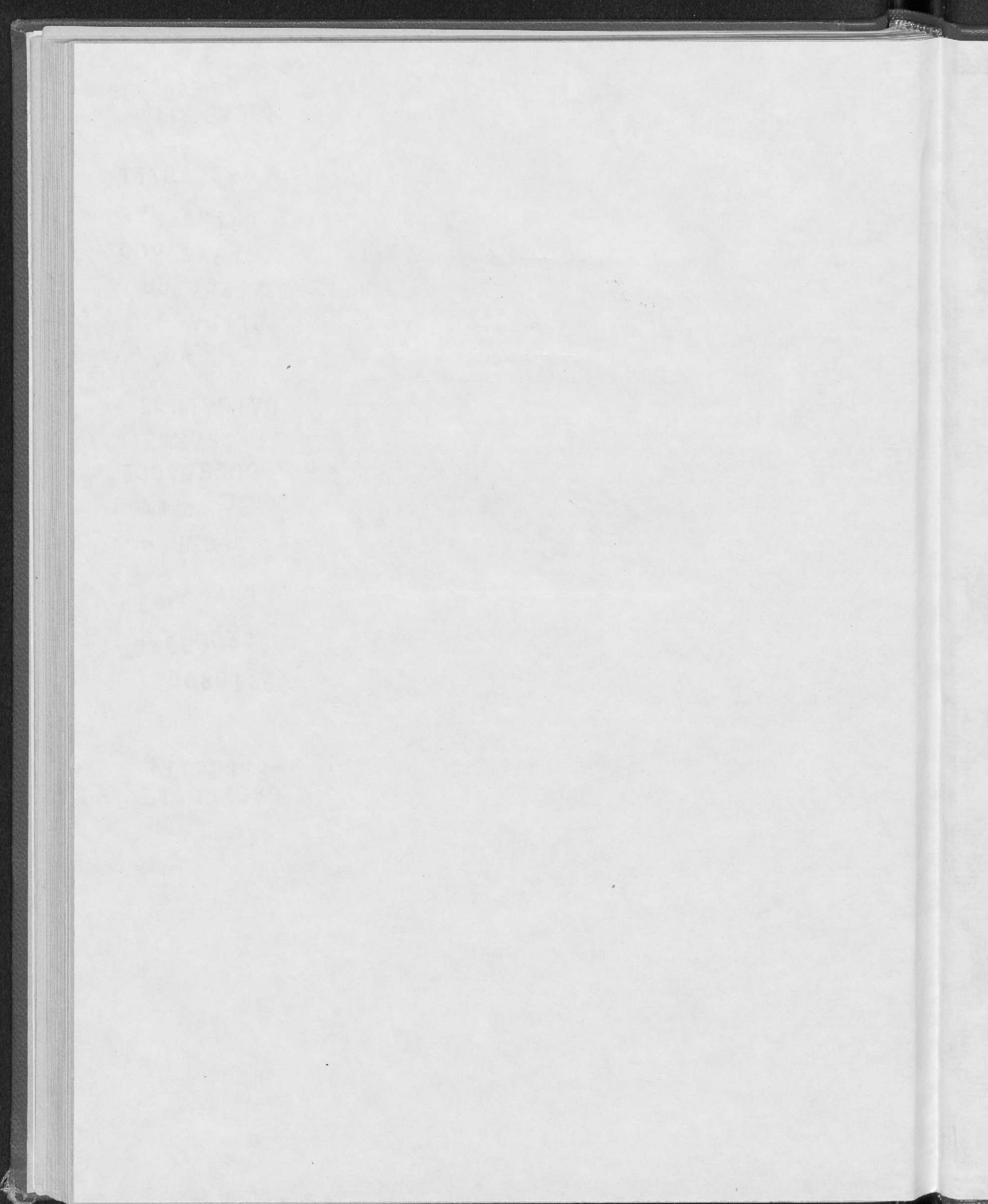
120580031

120680116

111281131

311083088

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY





N11< 45396626 090

UB Karlsruhe



