

4220933

G. 42.
15.

Symphor
Baur

Süddeutsche Verkehrsfragen.

Erster Beitrag.

Die Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau und die Durchführung der Großschiffahrt bis nach Ulm.

Vortrag über den vom technischen Amte des Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern auf Veranlassung der Handelskammer Ulm ausgearbeiteten Entwurf einer Verbesserung der Donau-Wasserstraße, gehalten am 27. Februar 1904 zu Ulm

von

Eduard Faber,

Kgl. Bauamtmann in Nürnberg.

Mit 1 Lageplan und 1 Längenschnitt.

2. 1/2

Hobbing & Büchle



Stuttgart 1904.

F. 3

126

XX
222

Preis 75 Pfennig.

F. 3. 126

Unter dem Übertitel

„Süddeutsche Verkehrsfragen“

beabsichtigen wir eine Anzahl Schriften gemeinverständlichen Inhalts in ungezwungener Zeit- und Reihenfolge herauszugeben, in denen der Anteil der süddeutschen Länder am Gesamtverkehr des Reiches durch Sachverständige vertreten oder erörtert werden soll.

Die Fragen der zeitgemäßen, gedeihlichen Entwicklung des Land- und Wasserverkehrs — durch Eisenbahnen und Kanäle — sind wirtschaftliche Lebensfragen von solcher Bedeutung für die Ausgestaltung aller Verhältnisse und so wichtig für das Gemeinwohl im engeren und weiteren Sinne, daß wir hoffen dürfen, Verständnis und Teilnahme für diese Darlegungen in allen am wirtschaftlichen Aufschwunge unseres Südens interessierten Kreisen zu finden.

Die Verlagshandlung.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299307

Die Verbesserung der
Schiffbarkeit der bayerischen Donau
und die Durchführung der
Großschiffahrt bis nach Ulm.

Vortrag über den vom technischen Amte des Vereines für Hebung
der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern auf Veranlassung der
Handelskammer Ulm ausgearbeiteten Entwurf einer Verbesserung
der Donau-Wasserstraße, gehalten am 27. Februar 1904 zu Ulm

von

Eduard Faber

Kgl. Bauamtmann in Nürnberg.

• Mit 1 Lageplan und 1 Längenschnitt. •



Stuttgart
Verlag von Hobbing & Bückle
1904.



II 6858

Wie bekannt, hat die Handelskammer Ulm durch ihren rührigen Vorstand, den Herrn Kommerzienrat Engel auf der Hauptversammlung des bayerischen Kanalvereins in Augsburg am 12. Mai 1901 beantragt, der genannte Verein möge durch sein technisches Amt einen Entwurf über die Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau und über die Durchführung der Großschiffahrt bis nach Ulm ausarbeiten lassen. Dieser Antrag, tatkräftig unterstützt durch einen Vortrag des Herrn Baurates Braun über „Neue Gesichtspunkte für die Schiffahrt auf der Donau von Kelheim bis Ulm-Neuulm“, fand allgemeine Zustimmung, nachdem sich die Handelskammer Ulm in opferwilliger Weise für die Beschaffung der notwendigen Kosten verpflichtet hatte.*

Die Arbeiten und Studien über die Donau hat das technische Amt nach Fertigstellung des Entwurfes einer neuen Donau-Main-Wasserstraße im Frühjahr 1902 begonnen und schon am 14. Dezember vorigen Jahres, nach etwa 1 $\frac{1}{2}$ jähriger Arbeit, konnte das Amt den Herrn Vertretern der Ulmer Handelskammer den Entwurf fertig übergeben. Meine heutige Aufgabe ist es nun, Ihnen einen Überblick über die von dem technischen Amte geleistete Arbeit zu geben und Ihnen die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit mitzuteilen, die, wie ich hoffe, noch im Laufe dieses Jahres in einer Denkschrift veröffentlicht werden wird.

* Vergl. den Bericht über die elfte, am 12. Mai 1901 zu Augsburg abgehaltene Hauptversammlung des unter dem Protektorate Seiner Kgl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern stehenden Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern.

Die Studien über eine leistungsfähige Wasserstraße hatten sich mit zweierlei zu befassen. Zunächst mit der Donau selbst und zwar mit der Frage, ob und in welchem Maße ihre Schiffbarkeit nach den neueren Erfahrungen im Flußbau zu bessern wäre, sodann mit der Frage, was dort zu geschehen hätte, wo in der Donau die für eine Großschiffahrt nötige Fahrtiefe durch eine Regulierung der Niederrinnens nicht geschaffen werden kann. Die auf Grund der Studien auszuarbeitenden Entwürfe sollen genereller Art sein und darüber Aufschluß geben, in welcher Weise die Verbesserung der Schiffbarkeit der Donau, sowie der Großschiffahrtsweg auszuführen sei, und mit welchen Kosten dies geschehen könne.

Bei den Untersuchungen über den Grad der Schiffbarkeit der Donau und mehr noch bei der Aufstellung eines Entwurfes über die Verbesserung ihrer Schiffbarkeit waren besondere Schwierigkeiten vorauszu sehen. Die Aufnahmen und Beobachtungen, die von den einzelnen Bauämtern über diesen Fluß seit einer langen Reihe von Jahren angestellt werden, sind nur zum geringsten Teil veröffentlicht und meist nicht in einer für die vorliegende Untersuchung geeigneten Weise verarbeitet. Auch die Herren Oberbaurat Hensel und Bauamtmann Kapp, die uns auf den Versammlungen des bayerischen Kanalvereins über die Donau von Ulm bis Passau berichteten, haben gleichfalls ausdrücklich betont, daß eine sichere Grundlage zur Beurteilung der fluvialen Verhältnisse der Donau mangelt und daß eine solche Grundlage nur mit großem Zeitaufwand zu beschaffen ist.*

Dazu kommt ferner, daß die geschiefbeführenden Flüsse während des ganzen vorigen Jahrhunderts je nach dem Wechsel in den An-

* Hensel: Die Schiffbarkeit der Donau zwischen Regensburg und Passau. Bericht über die siebte, am 23. Mai 1897 zu Passau abgehaltene Hauptversammlung des Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern. — Die Donau von Kelheim bis Passau als Großschiffahrtsweg. No. XLII der Verbandschriften des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt. Berlin 1899.

Kapp: Die Schiffbarkeit der Donau zwischen Ulm und Kelheim. Bericht über die neunte, am 28. Mai 1899 in Neu-Ulm abgehaltene Hauptversammlung des Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern.

Schauungen über das Verhalten dieser Flüsse eine sehr verschiedenartige Behandlung erfahren haben und daß trotzdem über viele und wichtige Fragen noch keine klare und bestimmte Antwort gefunden werden konnte. Die Vorgänge, die sich unter dem Wechsel der Wasserführung und der Geschiebepbewegung, unter dem Einfluß von Korrektionsbauten und Baggerungen vollziehen, sind so verschiedenartig und ihre Beobachtung namentlich bei Hochwasser so außerordentlich schwierig, daß Ursache und Wirkung meist schwer zu erkennen sind. Zu einer ganz unrichtigen Beurteilung gaben lange Zeit gerade die Flüsse Anlaß, die unter der Wirkung ihrer Korrektionsbauten Erscheinungen zeigen, wie sie vorher in ihrem natürlichen Zustande nicht beobachtet worden waren.* Die Eigenschaften der geschiebeführenden Gewässer können daher nur durch eingehenden Vergleich der Zustände in korrigierten Flüssen unter sich und mit den Zuständen an Flüssen, die sich noch ohne künstlichen Ausbau befinden, erkannt und somit erst der Weg zu einer entsprechenden Behandlung gefunden werden. Es mußte also Wert darauf gelegt werden, nicht allein die einzelnen Flußstrecken der Donau, sondern auch andere Flüsse, die einer Korrektion oder in jüngster Zeit einer sogenannten Regulierung auf Niederwasser unterstellt wurden, einer vergleichenden Betrachtung zu unterziehen.

Die Zusicherung, daß das technische Amt des bayerischen Kanalvereins einen Entwurf über eine leistungsfähige Donau-Wasserstraße ausarbeitet, war daher in Augsburg unter der Voraussetzung gegeben worden, daß das bayerische Staatsministerium die Benützung der hier einschlägigen, von den Kgl. Straßen- und Flußbauämtern ausgeführten Messungen und Ausarbeitungen genehmigen werde. Auf Ansuchen des Vereins ist dies auch in der bereitwilligsten Weise geschehen. Ein reichhaltiges, sorgfältig bearbeitetes Material über die Donau, den Inn und den Oberrhein wurde von den Kgl. Bauämtern Dillingen,

* Faber: Über die Verbesserung der Schiffbarkeit des Oberrheins. Deutsche Bauzeitung. Berlin 1897. Über neuere Methoden des Flußbaues. Danubius. Wien 1897. Die Regulierung geschiebeführender Flüsse auf Niederwasser. Süddeutsche Bauzeitung. München 1898.

Neuburg, Ingolstadt, Regensburg, Deggendorf, Rosenheim und Speyer dem technischen Amte zur Verfügung gestellt.

Ich möchte nicht versäumen, auch von dieser Stelle aus für die Unterstützung zu danken, die dem technischen Amte von den Herrn Beamten der genannten Bauämter geworden ist. Namentlich gilt dieser Dank dem Herrn Bauamtmanne Kapp, der als Vorstand des kgl. Straßen- und Flußbauamtes Ingolstadt und später als solcher des Bauamtes Rosenheim mich in ganz besonderer Weise bei meinen Arbeiten unterstützt und gefördert hat. Gleichfalls zu danken habe ich den Herren Baurat Angele und Baurat Braun, die das technische Amt bei seinen Arbeiten vielfach unterstützten.

Das über die Donau gesammelte Material war ein derart vollständiges, daß von seiten des technischen Amtes für seine besonderen Zwecke nur eine einzige Sondierung des Talweges von Ulm bis Donaunörth vorzunehmen war. Mehr Zeitaufwand erforderten die Aufnahmen für den Entwurf über einen Großschiffahrtsweg längs der Donau.

Zur Bestimmung der Lage und der Höhe der Staltungen, der Lage und der Größe der Durchlässe und der Kanalbrücken, zur Projektierung der Wegverlegungen, der Wegunterführungen und -überführungen, zur Berechnung der Erdmassenbewegung und der Grunderwerbungen mußte die Höhe des Geländes auf etwa 1 km Breite, hie und da auch bis zu 3 km Breite, mit dem Nivellierinstrument bestimmt werden, nachdem vorher die Lage der zukünftigen Wasserstraße annähernd mit Hilfe der topographischen Karten ermittelt worden war. Die Ergebnisse der Messungen wurden in die im Maßstabe 1 : 5000 vorhandenen Steuerblätter eingetragen, die Kurven gleicher Höhe eingezeichnet und damit ein Kartenmaterial beschafft, aus dem mit genügender Sicherheit die Längenschnitte und Querschnitte der Großwasserstraße sich bestimmen ließen. Auch diese zeitraubende und namentlich in den Donauniederungen mühevollere Arbeit, die sich auf eine Länge von 170 km erstreckte, hätte trotz des großen Fleißes meiner technischen Gehilfen in der für die Projektierung vorgesehenen Zeit nicht geleistet werden können, wenn nicht die bereits vorhandenen

Nivellements der Staatsstraßen und Eisenbahnen, sowie der Fixpunkte längs der Donau die Aufnahme des Geländes erleichtert hätten.

Über die Preise der Grundstücke längs der Donau von Ulm bis Kelheim ergingen Anfragen an die betreffenden Gemeinden, die in dankbarer Weise eine eingehende Beantwortung gefunden haben.

Zur Bestimmung des Baugrundes dienten geologische Karten, sodann von den Flußbauämtern und von den Eisenbahnbehörden vorgenommene Bodenuntersuchungen, auch einzelne in Nähe der Linie vorhandene Schürfungen, so namentlich Lehmgruben, Kiesgruben, Steinbrüche. Über das Donaumoos zwischen Unterelchingen und Niedhausen verdanke ich eingehenden Aufschluß dem Herrn Geometer Kösch-eisen auf dem Schotthof.

Nur in einzelnen Fällen, so dort, wo tiefe Einschnitte zur Ausführung kommen sollen, dann ebenso bei den in der Donau zu erbauenden Wehren konnte die Art des Bodens nicht mit vollständiger Sicherheit festgestellt werden. Es mögen somit hie und da ungünstigere Annahmen vorliegen, als sie der Wirklichkeit entsprechen, und somit auch in einzelnen Fällen höhere Kosten, als erforderlich, angenommen sein. Hierin vollständige Sicherheit zu schaffen, geht weit über die Höhe der für die Ausarbeitung eines generellen Entwurfes angemessenen Kosten hinaus. Auch kann die Lösung der noch offenen Fragen dem Detailentwurf umsomehr überlassen werden, als in keinem Falle das Ergebnis der vorliegenden Arbeit von den wenigen, nicht ganz feststehenden Annahmen beeinflusst werden kann.

Die Ausarbeitung des Entwurfes, die in der gleichen Weise wie bei dem Entwurf über eine neue Donau=Main=Wasserstraße geschehen ist, hat einen Kostenaufwand von nahezu 35 000 Mark veranlaßt. Für die Ausarbeitung des letzteren Entwurfes mit etwas mehr als der doppelten Arbeitsleistung sind 105 000 M. (ohne die Kosten für eine Denkschrift) verausgabt worden.* Der Kostenaufwand für die vorliegende Arbeit ist sonach verhältnismäßig gering.

* Faber: Denkschrift zu dem technischen Entwurf einer neuen Donau=Main=Wasserstraße von Kelheim nach Aschaffenburg. Verlegt von dem Vereine für Hebung der Fluß- und Kanalschifffahrt in Bayern. 1903.

Dieser günstige Abschluß konnte nur dadurch erzielt werden, daß ein großer Teil der Studien für die Donau-Main-Wasserstraße unmittelbar Anwendung auf den vorliegenden Entwurf finden konnte und wohl auch dadurch, daß die Beamten und Gehilfen des technischen Amtes eine Schulung durch das Donau-Main-Projekt gewonnen hatten.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die Art der Bearbeitung des Entwurfes soll zunächst die Schiffbarkeit der Donau in Betracht gezogen werden und zwar in erster Linie die Schiffbarkeit der österreichischen Donau, um zu zeigen, welchen Verkehr wir von dorthier zu erwarten haben.

Gelegentlich der Tagung des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt in Breslau im Jahre 1901 hat Herr Herbst, Oberbaurat im Ministerium zu Wien, eingehend über die österreichische Donau berichtet.* Nach diesem Berichte veranstaltete das Ministerium des Innern in der Zeit vom 27. bis 30. Oktober 1890 erstmalig eine kommissionelle Befahrung der ober- und niederösterreichischen Donau von Passau bis Theben zu dem Zweck, die Beschaffenheit des Stromes und die Wirkung der zur Verbesserung der Fahrinne getroffenen Maßnahmen durch Augenschein wahrzunehmen, sowie die Hindernisse für den Schifffahrtsverkehr an Ort und Stelle zu untersuchen und hierdurch die Grundlagen für die im Interesse der Donauschifffahrt gelegenen Vorkehrungen zu gewinnen. Die günstigen Ergebnisse der ersten Stromschauafahrt und des durch sie ermöglichten unmittelbaren Kontaktes mit den Schifffahrtsinteressenten gaben Veranlassung zur Wiederholung der gemeinschaftlichen Fahrt, die seither eine dauernde Einrichtung geworden ist und an der sich auch Vertreter der bayerischen Staatsregierung regelmäßig beteiligen.

* Herbst: Fortschritte in der Ausbildung der Fahrinne in der österreichischen Donau. No. VIII der Verbandschriften des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt. Berlin 1901.

Vergl. auch Stern: Ausbildung der Fahrinne der oberösterreichischen Donau. No. XXVI der Verbandschriften des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt. Berlin 1903.

Durch die kommissionelle Stromschauafahrt im November 1894 wurde als kleinste Wassertiefe in der Fahrrinne zwischen Passau und Theben und zwar nächst Grein eine solche von 0,87 m bei dem kleinsten Schiffahrtswasserstande in dem genannten Jahre beobachtet. Dagegen fand sich im Jahre 1900 an der gleichen Stelle und bei gleicher Wassertiefe als Folge der vorgenommenen Korrektion eine Wassertiefe von 1,50 m. In welchem Maße die Fahrrinne in der ganzen österreichischen Donau in den 6 Jahren von 1894 bis 1900 eine Besserung erfahren hat, geht daraus hervor, daß die Wassertiefe an den 15 seichtesten Stellen zwischen Passau und Theben im Jahre 1894 zwischen 0,87 und 1,50 m schwankte und im Mittel 1,16 betrug, daß dagegen diese Tiefe bei gleichem Wasserstande im Jahre 1900 ein Schwanken zwischen 1,20 und 1,80 m und ein mittleres Maß von 1,42 m zeigte, also bei letzterem Maße um 26 cm mehr als sechs Jahre voraus.

Mit dieser wesentlichen Besserung der Wasserstraße steigerten sich, wie dies überall zu beobachten ist, auch die Ansprüche für die Schiffahrt. Noch auf der zweiten Stromschauafahrt im Jahre 1894 gingen die Wünsche der Interessenten dahin, in der Fahrrinne bei dem niedersten Wasserstande eine kleinste Tauchtiefe von 1,70 m zu ermöglichen. Aber schon bei der dritten Fahrt im Jahre 1898 wurde eine kleinste Tauchtiefe von 1,80 m und damit eine kleinste Wassertiefe von 2,0 m gefordert. Nach den Untersuchungen des Oberbaurates *Herbst* steht nun fest, daß die Wassermenge der österreichischen Donau auch bei dem niedrigsten Schiffahrtswasserstande hinreichend ist, um die verlangte Fahrtiefe von 2,0 m bei einer Fahrbahnbreite von mindestens 100 m durch eine Regulierung der Niederwasserrinne zu erzielen. Die erforderliche Regulierung, die mit verhältnismäßigen Kosten geschehen kann, wird voraussichtlich bis zum Jahre 1910 vollendet sein.

Oberbaurat *Herbst* schloß sein Referat mit folgenden Worten: *
„Die zielbewußte Aktion der Regierung bei der Schaffung des entsprechenden Wasserstraßennetzes in Oesterreich kommt auch bei der

Behandlung der alten Fahrstraße der Donau zum Ausdruck. In absehbarer Zeit wird der mächtige Strom in jenen Zustand versetzt sein, der ihn tatsächlich zur Hauptarterie unseres Wasserstraßenverkehrs in seiner ganzen Ausdehnung gestaltet und derart zum Bindegliede des Verkehrs zwischen West- und Osteuropa befähigt, sowie ihm jene hervorragende Wichtigkeit für die Großschiffahrt und den Handel unserer Zeit wiedergibt, die dieser Strom schon im Mittelalter für die damaligen Handelsverhältnisse hatte.“

Wir ersehen hieraus, daß die Zeit längst vorüber ist, in der man sich gegenüber den Bestrebungen zur Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau darauf berufen konnte, daß die Beschaffenheit der österreichischen Donau keine besonderen Vorkehrungen oberhalb Passau rechtfertige.

Was nun die Schiffbarkeit der bayerischen Donau betrifft, so lassen sich zu ihrer Beurteilung fünf nach Sohlenbeschaffenheit und Grundrißform verschieden gestaltete Strecken unterscheiden, wenn man von dem Kilometer 360 bei Passau, d. i. 3 km oberhalb der Mündung des Inn, ausgeht. Von km 360 abwärts gilt das, was Herbst über die österreichische Donau berichtet hat.*

Von km 360 bei Passau aus gerechnet endet die erste Strecke, das sogenannte Rachtel, in der Nähe von Hofkirchen bei km 329. Hier durchbricht der Strom in einer engen, meist langgestreckten Talfurche den Urgebirgsstoß im Südabhange des bayerischen Waldes. Seine Sohle ist fast überall aus fest gelagertem Gneiß gebildet und nur selten mäßig mit Geschieben überdeckt. Das Strombett zeigt nach

* Die kilometrische Einteilung der bayerischen Donau beginnt bei der Einmündung der Iller, 2,34 km oberhalb der Ludwig-Wilhelm-Brücke in Ulm-Neuulm. Die Donau bildet von der Mündung der Iller ab auf 8 km Länge die Landesgrenze zwischen Bayern und Württemberg, tritt sodann bei Ober-Thaltingen mit beiden Ufern nach Bayern ein, verbleibt so bis zu km 365, 2 km unterhalb der Mündung der beiden Zuflüsse Ilz und Inn, und bildet von diesem Kilometer ab bis zu km 386,710 bei Fochenstein die Landesgrenze zwischen Bayern und Oesterreich. Die Stadt Passau erstreckt sich zwischen den Donaukilometern 360 und 363. Nach Angaben aus dem Werk: Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern. München 1888. S. 7.

seiner Breite und seiner Höhenlage einen raschen Wechsel. Bei Niederwasser ragt stellenweise mitten aus der Strombahn die felsige Sohle hervor, bald als eine einzige Kuppe, bald mehrere Kuppen in nächster Nähe vereinigt. Dem entsprechend hat die Fahrrinne durch das Rachtlet eine sehr unregelmäßige Ausbildung. Untiefen und Stromschnellen hemmen und gefährden die Schifffahrt.

Ein vollständig anderes Bild bietet die Donau von Hofkirchen bis nach Ulm. Hier ist der Fluß mit kurzen Unterbrechungen in einen leicht beweglichen, aus quartärem Gerölle und aus Novärbildungen bestehenden, teilweise mit Lettenschichten durchzogenen Boden eingebettet. Nur da, wo die Donau den fränkischen und schwäbischen Jura durchbricht oder nahe an diese Gebirge herantritt, ist das Flußbett ganz oder zum Teil aus Felsen gebildet. Das ist der Fall von Groß-Prüfening oberhalb Regensburg über Kelheim hinaus bis nächst oberhalb Weltenburg von km 201 bis zu km 168, sodann zwischen Neuburg und Stepperg, etwa km 113 bis km 101, desgl. bei Ulm. Durch die Borstöße des Jura in das Tal der Donau hinein finden die obere und mittlere Donauebene ihre Begrenzung und ebenso die untere Donauebene nach Westen hin, auch bedingen sie zum Teil die verschiedene Gestalt des Flußlaufes.

Von Hofkirchen durch die untere Donauebene hindurch und bis nächst oberhalb Weltenburg zieht sich der Fluß in zahlreichen Windungen dahin und kann als die zweite Teilstrecke der bayerischen Donau betrachtet werden. Ihr Zustand war von jeher bei meist geschlossenem Laufe ein verhältnismäßig guter. Die Korrektur erstreckte sich hier vorwiegend auf die Befestigung der Ufer. Zum Glück für die Schifffahrt kamen nur zwei Durchstiche zur Ausführung.

Im Gegensatz zu dieser Donaustrecke hat die dritte Teilstrecke von Weltenburg (km 168) bis in die Nähe von Bergheim (km 115), also durch die mittlere Donauebene hindurch vielfach einen geraden oder nur schwach gekrümmten Lauf. Nur an einzelnen Stellen sind stärkere Krümmungen vorhanden. Die unnatürliche Grundrißform erhielt der Fluß durch zahlreiche Durchstiche, die man im vorigen Jahrhundert seit Mitte der 40er Jahre meist zur Verbesserung der Fahrrinne glaubte ausführen zu müssen.

Ganz ebenso gestaltet wie die dritte Teilstrecke ist auch die fünfte von km 73 oberhalb Donauwörth bis zu km 6 unterhalb Ulm. Auch hier in der oberen Donauebene wurden zahlreiche Durchstiche ausgeführt, doch nur zu dem Zwecke, den Verheerungen des gänzlich verwilderten Flusses Einhalt zu tun, die Schifffahrt spielte dabei keine Rolle. Die längste gerade Flußstrecke befindet sich zwischen Thalsingen und Mersingen, zwischen km 8,8 und 15,7 mit 6,9 km Länge. Die gekrümmten Flußstrecken, oft gleichfalls künstlich mit Durchstichen hergestellt, verlaufen vielfach sehr flach mit Radien bis zu nahezu 5000 m.

Die Arbeiten für die kanalartige Gestaltung des Flußlaufes reichen bis in das 18. Jahrhundert zurück. Zu den wichtigsten Unternehmungen dieser Art zählen die unter der Leitung des bayerischen Generaldirektors v. Wiebeking in den Jahren 1806 bis 1814 ausgeführten drei Durchstiche zwischen Lauingen und Dillingen von km 46 bis zu km 50, die zusammen den sogenannten Karolinenkanal bilden. Die Korrektion des bisher nur als ein verheerendes, unbezähmtes Element bekannten Stromes war seinerzeit ein so staunen-erregendes Unternehmen, daß der Karolinenkanal in den Lehrbüchern der Geographie und in den Topographien Bayerns lange Zeit als besonders bemerkenswert erwähnt wurde.*

Mehr den natürlichen, gewundenen Lauf zeigt die Donau in ihrer vierten Teilstrecke zwischen den beiden soeben geschilderten Strecken, also zwischen km 115 und km 73. Der hier nahe gelegene Fura hinderte den Fluß in seinem natürlichen Zustande an größeren Ausschreitungen, so daß kein Anlaß zu nennenswerten Änderungen in der Laufrichtung der Donau gegeben war.

Durch die im vorigen Jahrhundert ausgeführte Korrektion ist nunmehr die ganze bayerische Donau festgelegt und zwar zwischen Uferbauten, die in der Regel nicht unter einer mittleren Wasserhöhe gelegen sind. Zwischen den festen Ufern sehen wir bei Niedrigwasser, daß sich die Fahrrinne in gewundener Richtung bewegt. Dabei finden

* Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern. München 1888. S. 27.

sich im Talweg bei beweglicher Sohle die größten Tiefen stets längs der Ufer, die kleinsten Tiefen dagegen in der Mitte des Flußbettes über den sogenannten Schwellen. Die letzteren Tiefen bestimmen, wie bekannt, vorwiegend den Grad der Schiffbarkeit eines Flusses.

Ein klares Bild von dem Verlauf der Tiefe im Talweg über den Schwellen von Passau bis nach Ulm gewinnt man nach einer Sondierung aus dem Jahre 1899. Sie wurde bei einem lang andauernden, niedrigen Beharrungsstand vorgenommen und läßt somit das gegenseitige Verhalten der einzelnen Strecken bestimmt erkennen. Auch entsprach das Niederwasser bei der Aufnahme einem Stand, unter den die Donau in der Regel nur an wenigen Tagen im Jahre herabsinkt.*

* Die hier in Betracht gezogene Sondierung entspricht dem Beharrungsstand der Donau vom 28. August bis zum 4. September 1899. Der Wasserstand schwankte in diesen Tagen nur um wenige Zentimeter. Die Wasserstände an den wichtigsten Pegeln der Donau, auf die die Sondierung sich bezieht, sind nachstehend angegeben, ebenso die diesen Wasserständen entsprechende Wasserführung, dazu die Mündungsstellen der vier größten Zuflüsse der bayerischen Donau und ferner die Normalbreite des Flusses an den angegebenen Flußstellen, bezogen auf eine mittlere Wasserhöhe. Die Angaben sind entnommen dem Werke: „Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern“, München 1888, sowie den Jahrbüchern des hydrotechnischen Bureau's in München.

Name der Pegelstationen und der vier größten Seitenflüsse der Donau	Lage, bezogen auf die kilometrische Einteilung der Donau	Sondierung vom August und September 1899		Normalbreite der Donau bei mittlerer Wasserhöhe in m
		Wasserhöhe in cm	Wassermenge in Sek./cbm	
Iller	0	—	—	76
Neu-Ulm	2,373	— 20	51	76
Dillingen	49,976	— 58	72	76
Donauwörth	78,493	— 7	78	76
Lech	91,0	—	—	95
Neuburg	110,786	— 68	132	95
Jugolstadt	130,494	— 9	134	102
Kelheim	173,890	+ 17	155	117
Regensburg	209,000	— 7	—	124
Deggendorf	303,537	— 3	190	146
Isar	307,0	—	—	175
Bilshofen	339,200	+ 11	300	175
Passau	361,514	+ 162	—	175
INN	363,0	—	—	233

Die Sondierung ergab eine kleinste Tiefe im Talweg zwischen Passau und Hofkirchen, also im Rachtlet, von 1,10 m bei einer Wassermenge von 300 Sekunden-Kubikmetern.

Die gleiche Minimaltiefe wurde zwischen Hofkirchen und Regensburg gefunden und zwar bei km 233,4, also erst 74 km oberhalb der Mündung der Isar, in einer Flußstelle, in der die Niederwassermenge der Donau nur zwei Drittel derjenigen Wassermenge beträgt, die zu gleicher Zeit im Rachtlet unterhalb der Mündung der Isar abfließt. Auch lagen zwischen Hofkirchen und Regensburg mehr als die Hälfte der Schwellen 1,50 m und noch tiefer unter dem Wasserspiegel, während im Rachtlet seltener eine Tiefe von 1,50 m erreicht oder überschritten wurde.

Von Regensburg bis nächst oberhalb Weltenburg wurde eine kleinste Tiefe von 1,0 m bei km 205 und nochmals bei km 194,6 gemessen, doch fanden sich auch hier eine größere Anzahl Schwellen mit einer Wassertiefe von 1,50 m und darüber.

Von Weltenburg aufwärts und zwar mit Beginn des künstlich gestreckten Flußlaufes bis gegen Bergheim oberhalb Ingolstadt finden wir nun mit einem Male wesentlich schlechtere Verhältnisse. Wiederholt wurde über den Schwellen im Talweg nur 60 cm gemessen, so bei km 167,5, 142,4, 141,6, 139,0 und 133,0 und in den meisten Fällen betrug die Tiefe nicht mehr als 1,0 m.

Dagegen lagen von Bergheim bis nächst oberhalb Donaunwrth, also in der Strecke, deren natürliche Laufrichtung nur wenig Änderung erfahren hat, die Schwellen meist tiefer als 1,0 m und die kleinste Tiefe mit 0,75 m fand sich nur ein einziges Mal, bei km 93.

Wie in der dritten Teilstrecke zwischen Weltenburg und Bergheim, so waren auch in der fünften, gleichfalls stark gekürzten Teilstrecke von nächst oberhalb Donaunwrth bis gegen Ulm auffallend kleine Tiefen vorhanden. Die kleinste Tiefe im Talweg betrug nur 20 cm bei km 23, dann folgte eine solche mit 25 cm bei km 20, 21 und 56. Dieser Erscheinung gegenüber ist es besonders bemerkenswert, daß über den Schwellen in den vereinzelt noch vorhandenen gewundenen Flußstrecken Tiefen von 1,0 m und darüber gemessen wurden, so namentlich auch bei Ulm.

Auf der oberen Donau, wie auf der Strecke zwischen Weltenburg und Bergheim gehen die Tiefen im Talweg über den Schwellen stärker zurück, als nach der Abnahme der Wassermenge, sowie nach der Zunahme des Gefälles zu erwarten wäre. Unverkennbar ist dieser Rückgang eine Folge der zahlreichen Durchstiche, wie dies auch der gute Zustand in den gewundenen Flußstrecken beweist.

Mit Ausnahme der Rachtletstrecke sind die Fahrwasserverhältnisse auf der Donau heute nicht wesentlich besser, als sie im Jahre 1899 gewesen sind. Im Rachtlet dagegen ist man seit Jahren rüstig an der Arbeit, eine bessere Schifffahrtsrinne herzustellen. Zur Zeit werden über die einzelnen Untiefen hinweg Fahrinnen von 42 m Breite mit je einer Tiefe von 1,30 m unter 0 Wilshofener Pegel hergestellt, das ist eine Tiefe von rund 1,40 m bei dem Wasserstande, auf den die eben besprochene Sondierung vom Jahre 1899 bezogen ist. Inwieweit schließlich eine Verbesserung des Fahrwassers über das zur Zeit geplante Maß hinaus möglich sein wird, läßt sich noch nicht bestimmen angeben.

Ehe wir nun daran gehen, die Frage zu beantworten, wie die Wasserstraße oberhalb Passau für den Betrieb einer lohnenden Großschifffahrt beschaffen sein müßte, möchte ich angeben, welche Fahrzeuge zum Betrieb der Großschifffahrt auf der Donau verkehren.

Kapitän Suppán, Vorstand der Schifffahrtsabteilung der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Wien, sagt in seinem hervorragenden, jüngst erschienenen Werke: „Wasserstraßen und Binnenschifffahrt“, daß es infolge der Verschiedenheit der nutzbaren Fahrtiefe auf den einzelnen Strecken der österreichischen Donau nicht möglich sei, für den durchlaufenden Betrieb größere Schleppe als mit 600—700 Tonnen Tragfähigkeit zu verwenden.* Nach Versuchen über den Zugswiderstand wurde im Jahre 1900 ein Schlepp mit einer Ladefähigkeit von 675 Tonnen in Betrieb gesetzt und damit ein sehr befriedigendes Ergebnis erzielt. Der Schlepp hat 63 m Länge, 8,20 m Breite und bei voller Ladung einen Tiefgang von 1,90 m.

* A. a. O. S. 301—302. Berlin 1902.

Entsprechend diesem Normalschlepp wurden auch von der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Österreich die Ausmaße der Schiffahrtskanäle bestimmt, jedoch soll auf diesen Kanälen eine größte Tauchtiefe von nur 1,80 m zugelassen werden, wobei die Traglast des Schiffes 630 Tonnen beträgt. Den angegebenen Dimensionen entsprechen auch die Bedingungen, wie sie dem Entwurf für einen neuen Donau=Main=Kanal zu Grunde gelegt sind.

Um also die Großschiffahrt bis nach Ulm hinauf betreiben zu können, muß die Wasserstraße, sei es nun die offene Donau oder eine künstliche Wasserstraße, so beschaffen sein, daß Schiffe mit etwa 600 Tonnen Ladung während der Schiffahrtsperiode, das ist im allgemeinen in den neun Monaten März bis mit November, regelmäßig oder doch wenigstens mit seltener Unterbrechung verkehren können.

Wie bereits angegeben, wird im Rachtlet zur Zeit eine kleinste nutzbare Wassertiefe von 1,40 m bei gewöhnlichem Niederwasser hergestellt. Bei einer solchen Wassertiefe könnte als Normalschlepp nach den Wasserstandsbeobachtungen am Bilshofener Pegel, der in der obersten Strecke des Rachtlets liegt, in den sechs Jahren 1896 mit 1901 durchschnittlich an 123 Tagen während der Schiffahrtsperiode nicht mit voller Ladung verkehren. Die kleinste Ladung an sechs Tagen wären 340 Tonnen, etwa 50% der Tragfähigkeit.

Nach den seitherigen, bei den Regulierungsarbeiten zwischen Hofkirchen und Passau gewonnenen Erfahrungen besteht jedoch wenigstens die Gewißheit, daß die Wassertiefe nach und nach über das angegebene Maß hinaus vergrößert werden kann. Würden sich nur noch 30 cm gewinnen lassen, so daß also die kleinste nutzbare Wassertiefe 1,70 m bei gewöhnlichem Niederwasser betrüge, dann könnten die Schiffe schon an 196 Tagen während der Schiffahrtsperiode, also zwei Monate länger als bei einer um 30 cm geringeren Wassertiefe, die volle Ladung mit 675 Tonnen aufnehmen und bei kleinstem Wasserstande immer noch 470 Tonnen. Eine Beschränkung unter 600 Tonnen Ladung wäre durchschnittlich nur an etwa 45 Tagen notwendig.

Gegenüber den angegebenen Beschränkungen in der Ausnützung der Ladefähigkeit der Schiffe steht nun die Tatsache, daß der Verkehr mit voller Ladung doch nicht die Regel bildet und daß schon eine

Ladung von 470 Tonnen, das sind 70% der Ladefähigkeit des Normalschiffes, eine sehr hohe Ausnutzung bedeutet. Vielfach geht sie durchschnittlich nicht über 50% hinaus. Die notwendige Beschränkung in der Beladung der im Rachtlet verkehrenden Schiffe hält sich sonach in derartigen Grenzen, daß die Donau auch dann noch für einen Großschiffahrtsverkehr entsprechen würde, wenn es mit verhältnismäßigen Kosten nur gelingen sollte, eine kleinste Wassertiefe von 1,70 m bei gewöhnlichem Niederwasser herzustellen.

Herr Bauamtman Wiedenmann in Deggendorf, der die Regulierungsarbeiten im Rachtlet leitet, hat vorbehaltlich der Genehmigung seiner vorgelegten Behörde zugesagt, auf der diesjährigen Hauptversammlung des bayerischen Kanalvereins in Landshut über die Erfolge der Regulierungsarbeiten zu berichten. Aus seinem Bericht wird hervorgehen, daß die bayerische Staatsregierung nach besten Kräften bemüht ist, das Fahrwasser der Donau zwischen Passau und Hofkirchen zu bessern und sonach den Zugang zu der oberhalb gelegenen Stromstrecke nach Möglichkeit zu öffnen.

Was nun die Donau oberhalb Hofkirchen betrifft, so läßt ihr heutiger Zustand mit Bestimmtheit erkennen, daß eine kleinste nutzbare Wassertiefe von 1,70 m bei gewöhnlichem Niederwasser, also die für den Betrieb der Großschiffahrt noch ausreichende Fahrtiefe, bis zur Mündung des Ludwig-Donau-Main-Kanales bei Kelheim (km 173,4) mit billigen Kosten geschaffen und erhalten werden kann, ohne damit wenigstens für die Strecke von Hofkirchen bis nach Regensburg an die Grenze gekommen zu sein, bis zu der eine Verbesserung der Schiffbarkeit möglich ist. Auch über diese Stromstrecke wird Herr Wiedenmann in Landshut eingehend berichten.

Eine Regulierung ist nicht auf der ganzen Strecke notwendig, da die bezeichnete Fahrtiefe über einem Teil der Schwellen schon vorhanden ist. Sie geschieht durch ein engeres Zusammenfassen der Niederwassermenge, wodurch mit einer stabileren Lage des Talweges auch eine größere Wassertiefe erzielt wird. An einzelnen Stellen sind zu scharfe Flußkrümmungen zu verflachen. In jedem Falle aber bedarf es nur einfacher, in ihrer Wirkungsweise vielfach erprobter Bauten.

Eine Regulierung der Niederrasserrinne bis auf die bezeichnete Wassertiefe von 1,70 m würde auf der 156 km langen Stromstrecke von Hofkirchen bis Kelheim einen Kostenaufwand von 4—5 Millionen Mark erfordern, das sind im Mittel für jeden Kilometer höchstens 32000 Mark, also nicht einmal soviel, als der Bau einer vollspurigen Lokalbahn in günstigem Gelände kostet.

Oberhalb Kelheim, von km 168 ab, verschlechtern sich, wie wir bereits gesehen haben, die Flußverhältnisse in rasch zunehmendem Maße und bald würde die vorhandene Niederrassermenge bei der starken Zunahme des Gefälles nicht mehr genügen, durch eine Regulierung der Niederrasserrinne die für die Großschiffahrt notwendige Fahrtiefe zu schaffen, noch weniger die Fahrbreite mit 70—80 m. Bei Kelheim mit der Mündung des Ludwig-Donau-Main-Kanales findet somit die Großschiffahrt auf der freien Donau ihr Ende.

Selbstverständlich ist dabei vorausgesetzt, daß die alte Brücke bei Regensburg, die auch dem Landverkehr nicht genügt und die die Gefahren des Hochwassers und des Eisganges für die beiden Städte Regensburg und Stadtamhof in erheblichem Maße steigert, in der Weise umgebaut wird, wie es die Kgl. Staatsregierung beabsichtigt.*

Bei dem Vorhaben, der Großschiffahrt noch über Kelheim hinaus bis nach Ulm einen Weg zu bahnen, liegt es nahe, zuerst an eine Kanalisierung der Donau zu denken, wie sie mit großem Erfolg auf dem unteren Main zur Ausführung gekommen ist. Jedoch ist mit Rücksicht auf das starke Gefälle der Donau, dessen Überwindung nur mit vielen Wehren geschehen kann, eine Kanalisierung praktisch undurchführbar.

Auch Herr Bauamtmanu Kapp hat in seinem im Jahre 1899 auf der Versammlung des bayerischen Kanalvereins in Neuulm ge-

* Schildhauer: Die Schiffahrtshindernisse bei der alten Brücke in Regensburg und die Mittel zur Beseitigung dieser Mißstände. Bericht über die zehnte, am 20. Mai 1900 zu Straubing abgehaltenen Hauptversammlung des Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern.

haltenen Vortrage über die Schiffbarkeit der Donau zwischen Ulm und Kelheim dies hervorgehoben und darauf hingewiesen, daß das vorgesteckte Ziel sich nur durch einen Schiffahrtskanal längs der Donau erreichen lasse.* In diesem Sinne hat denn auch das technische Amt einen Entwurf über die Durchführbarkeit der Großschiffahrt von Kelheim bis nach Ulm ausgearbeitet. (Vergl. den Lageplan im Anhang.)

Nach einem Vorschlage des Herrn Bauamtmannes Vogt, der den Entwurf zum Teil bearbeitet hat, soll der Seitenkanal 4,2 km unterhalb der Mündung des Donau=Main=Kanales aus dem Flusse abzweigen und zwar auf dem rechten Ufer bei Donaukilometer 177,6 gegenüber der Bahnstation Saal. Der Kanal überquert die Niederung und erhebt sich 2,4 km von seinem Anfangspunkt entfernt auf den Ausläufer des fränkischen Jura, der die mittlere und untere Donau ebene abteilt und den die Donau zwischen Weltenburg und Kelheim in einer eng gewundenen Schlucht durchbricht.

Von der Höhe aus durchzieht der Seitenkanal die ganze mittlere Donauebene südlich der Eisenbahn bis gegen Neuburg, vorbei an Abensberg, Neustadt, Manching und Ingolstadt. Die Eisenbahnen bei Ingolstadt und Neuburg werden unterfahren und unmittelbar bei Neuburg die Donau im Stau eines bei km 112,1 zu erbauenden Wehres gekreuzt.

Die Überführung des Seitenkanals auf das linke Ufer der Donau, das er bis Ulm hinauf beibehält, ist notwendig, da auf dem rechten Ufer der Kanal dem hoch ansteigenden Gelände nicht folgen kann und da außerdem der Überschreitung des Lechs große Schwierigkeiten entgegenstehen.

Von Neuburg aufwärts bis nahezu 4 km oberhalb Donauwörth erhält der Kanal seine Lage in der schmalen Niederung, meist in unmittelbarer Nähe des Flusses. Wiederholt tritt der fränkische Jura so nahe an die Donau heran, daß das Flußbett nach dem rechten Ufer zu streckenweise verlegt werden muß, so bei Stepperg, Lechsend und Donaumörth.

* Rapp: U. a. D. S. 33.

Bei der Bestimmung der Lage des Seitenkanales war auch Rücksicht zu nehmen auf den wiederholt gemachten Vorschlag, den neuen Donau-Main-Kanal im Interesse des südwestlichen Bayerns bei Stepperg beginnen zu lassen. Dieser Verbindungsweg würde an einen links der Donau gelegenen Seitenkanal ohne Schwierigkeit angeschlossen werden können. Ferner war zu erwägen, ob der Seitenkanal bei Stepperg zur Höhe der Scheitelhaltung des Donau-Main-Kanales ansteigen soll und ob man ihn mit dieser Höhe an den Gehängen des fränkischen Jura nach Donauwörth führen will, oder ob man auf diese hohe Lage verzichtet und den Seitenkanal in der Niederung beläßt.

Bei dem erstmaligen Studium dieser Frage erschien es einfacher, mit einem hochgelegenen Kanal bei Donauwörth vorüberzukommen und Wörnitz und Eisenbahn zu überbrücken. Auch wären hinsichtlich der Entwässerung des Binnenlandes auf diesem Wege alle Schwierigkeiten zu vermeiden, die sich einem Kanale im Überschwemmungsgebiete der Donau entgegenstellen.

Eine nähere Untersuchung hat jedoch ergeben, daß die genannten Vorteile nur mit außergewöhnlich hohen Kosten sich erreichen lassen und daß es besser ist, selbst mit hohen Kosten den Seitenkanal bei Donauwörth in die Niederung zu verlegen und die Großwasserstraße in eine innige und bequeme Verbindung mit Stadt und Bahnhof Donauwörth zu bringen. Die Stadt Donauwörth zieht sich auf dem linken Ufer der Wörnitz am Fuße des fränkischen Jura bis zur Donau. Nach Westen zu, wohin sich das Thal erweitert, liegt der Bahnhof gleichfalls dem Flusse so nahe, daß der Platz für einen Seitenkanal mangelt und daß die nötige Lichthöhe zur Unterführung des Kanales nur durch einen teureren Umbau des ganzen Bahnhofes zu gewinnen wäre.

Nach dem ausgearbeiteten Entwurf werden nun alle Hindernisse, die der Anlage eines Seitenkanales in der Niederung entgegenstehen, durch eine Verlegung der Donau behoben. Den Anstoß zu diesem Radikalmittel gab der Umstand, daß ein Seitenkanal in der Niederung die Wörnitz nur im Niveau kreuzen kann, und daß sonach die Anlage eines Wehres erforderlich werden wird. Hieraus ergab

sich, statt einer Wehranlage bei der Ausmündung der Wörnitz eine solche weiter unterhalb in der Donau selbst bei km 80,1 und damit die Möglichkeit, ohne Nachteil für den Fluß seine scharfe Krümmung bei Donauwörth durch einen 3 km langen Durchstich zwischen km 75,7 und km 79,8 abzuschneiden, dem neuen Flußlauf eine gerade Richtung auf das Wehr zu geben und beim Wehr die Wasserkräfte der Donau auszunützen.

Ein Gelände von 150 ha, infolge des Durchstiches nun am linken Ufer der Donau gelegen, bietet genügenden Platz für alle der Wasserstraße dienenden Einrichtungen und bringt die Stadt Donauwörth samt ihrem Bahnhof in die unmittelbarste Beziehung zur Wasserstraße. Infolge der Wegkürzung der Donau um 1100 m wird sich der Wasserspiegel bei Donauwörth senken und infolge dieser Senkung, die sich für das Hochwasser zu etwa 60 cm berechnet, die notwendige Lichthöhe im Seitenkanal unter der nach Augsburg führenden Bahn gewonnen werden. Die Führung des Seitenkanals an Donauwörth vorüber bietet nun keine Schwierigkeiten mehr, sie geschieht mit teilweiser Benützung des jetzigen und nach der Anlage eines Durchstiches frei gewordenen Donaubettes.

Westlich des Bahnhofes überquert sodann der Kanal die Niederung, durch Dämme gegen die Fluten der Donau geschützt. In der Nähe des Hochgestades zwischen Donauwörth und Münster untergeht der Seitenkanal die Bahn nach Offingen und am Fuße des Gestades vermittelt ein Hebewerk von 23,3 m Höhe den Übergang der Wasserstraße auf die obere Donauebene. Vorbei an Höchstädt, Dillingen und Lauingen verläuft der Kanal nördlich der Eisenbahn bis nach Gundelfingen, übersetzt das Tal der Brenz und nimmt sodann südlich von Bachingen in gerader Richtung seinen Weg durch das Donaumoos bis zur Friedrichsau bei Ulm, wobei auf eine Länge von 15,5 km württembergisches Land durchschnitten wird. Die Friedrichsau bei Ulm bietet Raum für einen Schiffahrtshafen, und da der Seitenkanal von Unterelchingen ab bis nach Ulm hinauf parallel der Brenzbahn verläuft, so ist Gelegenheit gegeben, Eisenbahn und Wasserstraße ausreichend zu verbinden.

Auch bei Ulm wird es notwendig werden, die Donau auf eine längere Strecke zu verlegen, um Platz für den Seitenkanal zwischen

Eisenbahn und Fluß zu gewinnen. Eine Verlegung der Bahn, wenn sie überhaupt in Frage kommen könnte, erfordert jedenfalls größere Kosten und läßt einen geringeren Spielraum zu als eine Verlegung der Donau. Der Entwurf beschränkt sich bei der Platzgewinnung auf das Notwendigste. Er sieht nur die Bedürfnisse für die Wasserstraße vor, zu deren Befriedigung eine Verlegung der Donau auf eine Länge von 2,8 km genügt.

Sowohl mit Rücksicht auf die Wasserversorgung des Seitenkanales, als auch mit Rücksicht auf einen Anschluß des rechten Donauufers, also vor allem der Stadt Neuulm an die Großwasserstraße ist bei km 5,8, unterhalb der Friedrichsau, die Anlage eines Wehres erforderlich. Ähnlich wie bei Donauwörth wäre sonach auch hier Gelegenheit gegeben, die Krümmung der Donau bei der Friedrichsau ohne Schaden für den Fluß abzuschneiden und somit eine wesentliche Erweiterung des linksseitigen Ufergeländes zu schaffen. Wenn es vor 100 Jahren möglich gewesen ist, der Donau streckenweise auf 6—7 km Länge eine gerade Richtung zu geben, so wird dies in unserer Zeit um so leichter geschehen können, da eine solche Korrektion in Verbindung mit einer Wehranlage nur Vorteile bringen kann. Ein Unternehmen aber, das der Stadtgemeinde Ulm die Möglichkeit einer größeren Entwicklung bieten würde, wäre ohne Zweifel von hervorragendem Nutzen auch für die Stadtgemeinde Neuulm und ihre gesamte Umgebung. Und auch das ist sicher anzunehmen, daß bei gutem Willen eine Regulierung der Landesgrenze der Durchführung des Unternehmens kein Hindernis bieten wird.

Die Frage über die Notwendigkeit und Möglichkeit, die Donau vom Fuße des steil ansteigenden schwäbischen Jura abzurücken und somit der Stadtgemeinde Ulm Platz zu schaffen, um auf absehbare Zeit den Bedürfnissen des Handels und der Industrie zu entsprechen, diese Frage wird bei der Ausarbeitung des Detailentwurfes über die Großwasserstraße eingehend zu erörtern sein, wenn dies nicht schon vorher geschehen sein sollte, nachdem die Stadt Ulm die Ausnützung der Wasserkräfte der Donau durch Einbau von Stauwerken anstrebt. Mit dem Bau dieser Werke müßte die Frage der Donauverlegung entschieden sein.

Noch möchte ich erwähnen, daß die im Entwurf gewählte Lage des Seitenkanales auch für einen Anschluß nach dem Neckar hinüber entsprechen würde. Der Anschluß könnte an der Brenz bei Gundelfingen geschehen, 32 km von Ulm entfernt.

Bezüglich der Wahl der Linienführung der Großwasserstraße längs der Donau sei hier gleichfalls, wie in der Denkschrift zu dem technischen Entwurf einer neuen Donau=Main=Wasserstraße hervorgehoben, daß nicht die Zeit zur Verfügung gestanden hat, in jedem Falle die lokalen, oft sehr verschiedenartigen Wünsche und Bedürfnisse in vollkommen erschöpfender Weise zu prüfen und diesen Wünschen und Bedürfnissen durch die Lage des Kanales nach Möglichkeit Rechnung zu tragen. Ortskundige mögen vielleicht an der gewählten Linie Anstoß nehmen. Doch wolle nicht übersehen werden, daß erst durch ein Detailprojekt und auch erst dann, wenn die örtlichen Verhältnisse, wie sie sich bis zur Zeit der Bauausführung entwickelt haben, in Rechnung gezogen werden können, eine gerechte Abwägung aller Einsprüche und Bedenken möglich ist. Ohne Zweifel wird sich späterhin bei eingehenderen Untersuchungen an manchen Orten die Notwendigkeit oder Zweckmäßigkeit ergeben, an der angenommenen Linienführung zu ändern, doch nicht in dem Maße, daß dadurch der Zweck des generellen Entwurfes, den Nachweis über die Möglichkeit und die Kosten der Bauausführung zu erbringen, in Frage gestellt werden wird.*

Die Länge der Großwasserstraße von der Donau bei Saal bis nach Ulm beträgt 168,5 km und das gesamte Gefälle auf dieser Strecke 127 m. Zur Überwindung dieser Höhe sind 13 Stufen erforderlich, so daß die durchschnittliche Länge einer Haltung 12,88 km beträgt. Eine solche Länge würde einen guten Betrieb zulassen, beträgt doch die mittlere Länge der Haltungen des kanalisierten Mains von Kostheim bis Offenbach nur 7,4 km. (Vergl. den Längenschnitt im Anhang.)

* S. 17 in der Denkschrift.

Mit Ausnahme zweier Staustufen von 23,0 und 23,3 m Höhe könnten alle übrigen mit einer einzigen Kammer Schleuse überwunden werden. Bei den hohen Stufen, die, wie schon gesagt, sich dort befinden, wo der Kanal aus der Fluß-Niederung auf die mittlere und obere Donauebene ansteigt, also bei Saal und Donauwörth, sind im Kostenanschlag Schleusentreppen vorgesehen. Der Detailentwurf wird zu entscheiden haben, inwieweit mechanische Hebewerke zu verwenden sind.

Das Gefälle der Kammer Schleusen bei den übrigen Staustufen schwankt zwischen 5,0 und 10,2 m. Sparbecken sollen nur bei Kammer Schleusen mit 9 m Gefälle und darüber angewendet werden, nicht wegen Wassermangel, sondern nur zur Ausgleichung des Wasserbedarfs und zur Vermeidung einer zu starken Absenkung des Wasserpiegels in Nähe der hohen Kammer Schleusen.

Die Ausmaße für den Seitenkanal entsprechen denen für einen neuen Donau-Main-Kanal, also 2,5 m Wassertiefe und 18,0 m Sohlenbreite bei zweimaliger Böschungsanlage. Das Gleiche ist der Fall bei den Konstruktionen der übrigen Bauten mit Ausnahme der Wehre.*

Für die in der Donau geplanten Wehre ist im Entwurf eine von Herrn Carstanjen, dem stellvertretenden Direktor der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg erfundene Wehrkonstruktion, das sogenannte Walzenwehr vorgesehen, nachdem es mit Erfolg im Main-Wehre bei Schweinfurt zur Ausführung gekommen ist.** Die Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg hat auf Ansuchen des technischen Amtes in dankenswerter Weise Pläne und Kostenanschläge für die drei Donauwehre gefertigt.

* S. 18 u. 19 der Denkschrift.

** Carstanjen: Walzenwehre. IX. internationaler Schiffahrts-Kongreß. Düsseldorf 1902. 10. Mitteilung. Über Walzenwehre. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 23. April 1903. Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1903. S. 659 bis 660.

Der Abschluß der zu je 35 m lichter Weite geplanten Öffnungen in den Wehren erfolgt durch eine aus Eisenblech konstruierte und mit Winkelleisen versteifte Walze, die je nach Bedarf oben und unten Ansätze mit birnförmigem Querschnitt erhält, so daß, wie im vorliegenden Entwurf, ein Abschluß bis zu 4,5 m Höhe gebildet werden kann, also wesentlich über das Maß hinaus, das mit Nadelwehren zu erreichen möglich ist. Jede Walze stützt sich mit ihren beiden zylindrisch geformten Enden auf Zahnstangen, die flußabwärts geneigt in die die Wehröffnung begrenzenden Wandungen eingelassen sind. Auf diesen beiden Zahnstangen kann die Walze auf- und abgerollt werden, gerade wie man beim Aufladen und Abladen schwerer Stammhölzer verfährt.

In etwa einer halben Stunde läßt sich eine Walze von ihrem tiefsten Stande bis über das höchste Hochwasser hinaus heben, so daß es möglich ist, dem Hochwasser und Eisgang rasch einen Weg zu öffnen. Auch würden die Eisbildungen im Fluß bei gestautem Wasser keine Gefahr veranlassen, wie dies bei den Nadelwehren und bei den Wehren mit Schützen der Fall ist. Durch zeitweises Öffnen des Wehres ist leicht zu verhindern, daß sich nächst oberhalb der Wehranlage eine starke Eisdecke bildet, die dann, wenn der Stau bei drohendem Eisgange aufgehoben werden müßte, die Walzen durch Aufstoßen beschädigen. Nach dem Abgange des Eises kann der Stau sofort wieder hergestellt werden, während bei den Nadelwehren mit Rücksicht auf einen Kälterückfall immer einige Tage zugewartet werden muß. Die Walzenwehre bieten sonach für die Schifffahrt und für die Wasserkraftausnützung den Vorteil, daß der Stau länger bestehen kann, als dies bei jeder anderen Wehrkonstruktion möglich ist.

Ein besonderer Vorzug der Walzenwehre besteht sodann noch darin, daß die Sohle des Wehres, auf die sich die Walze auflegt, vollkommen eben hergestellt ist. Jede bei offenem Wehre entstandene Aufkiesung des Wehrrückens wird beim Ablassen der Walze infolge der entstehenden Stauwirkung abgetrieben, der Wehrrücken wieder vollständig gesäubert, so daß eine Beschädigung des Wehrverschlusses oder eine Beeinträchtigung seiner Wirksamkeit durch die Geschiebe, wie dies bei Nadelwehren mit den auf der Sohle befestigten Böcken zu

befürchten wäre, gänzlich ausgeschlossen ist. Auch bei den Walzenwehren würden die Steine auf dem Wehrrücken durch die Geschiebebewegung abgeschliffen werden, doch geben diese allgemein vorkommenden Schäden, die nach und nach entstehen und ohne Schwierigkeit wieder zu beheben sind, zu keinen besonderen Bedenken Anlaß.

Der Umstand, daß auch eine stärkere Überkiesung des Wehrrückens der Wiederherstellung des Staues kein Hindernis bietet, läßt es zu, den Wehrrücken in den einzelnen Öffnungen unter die zur Zeit der Wehranlage bestehende mittlere Sohlenhöhe zu legen und gibt damit die Möglichkeit einer Vertiefung der Flußsohle oberhalb der Wehranlage, schätzungsweise um wenigstens 1 m.

Aus der Konstruktion eines Walzenwehres und aus seiner Wirkungsweise geht sonach hervor, daß diesem neuartigen Wehre gegenüber die seither gegen eine Wehranlage in der Donau mit Rücksicht auf Hochwasser, Eisgang und Geschiebebewegung bestandenen Bedenken nicht aufrecht erhalten werden können. Somit fällt auch ein Haupthindernis, das seither einer lohnenden Ausnützung der Wasserkräfte der Donau im Wege gestanden ist.

In jede Wehranlage, die der Entwurf vorsieht, soll eine Kammer-
schleuse mit den gleichen Abmessungen, wie bei denen im Seitenkanal eingebaut werden, so daß die Donau dem Verkehr geöffnet bleibt und auch größere Schiffe bei höheren Wasserständen den Fluß zur Tal-
fahrt benutzen können. Dagegen wird eine besondere Öffnung in den Wehren für den Floßverkehr zu ersparen sein. Bei dem geringen Verkehr von Floßholz kann dieses seinen Weg durch die Kammer-
schleusen nehmen. Selbstverständlich wird bei jedem Wehre eine Fisch-
gasse zur Ausführung kommen.

Bei der Ausarbeitung des Entwurfes über den Großschiffahrtsweg nach Ulm wurde hinsichtlich seiner Wasserversorgung und seiner Kostenberechnung vorausgesetzt, daß der Seitenkanal von der Donau bei Saal ab nur stückweise, entsprechend der zunehmenden Entwicklung des Verkehrs zur Ausführung kommen wird. Nach der Lage des Seitenkanales können nun in bestimmter Weise fünf Teilstrecken angenommen werden. Die erste Teilstrecke umfaßt den Kanal von der

Donau bei Saal bis nach Ingolstadt, die zweite Teilstrecke endigt bei Neuburg, die dritte bei Donauwörth, die vierte bei Lauingen in der Nähe der Brenz und die fünfte bei Ulm-Neuulm.

Die Teilung der Kanalsstrecke von Donauwörth nach Ulm geschah mit Rücksicht auf den Anschluß an eine vom Oberrhein kommende Wasserstraße, da es doch wohl von Interesse sein dürfte, zu wissen, was die Teilstrecke von dem Anschluß des Rhein-Donau-Kanals bis nach Ulm hinauf kostet. Den Abschluß gerade bei Lauingen zu wählen hat seinen Grund darin, daß bei diesem Orte eine Staustufe zu liegen kommt und also eine Haltung abschließt.

Die Wasserversorgung des Kanals für den Betrieb der Schifffahrt ist längs der Donau eine einfache Sache. Sie geschieht für die erste Teilstrecke von Saal bis nach Ingolstadt, die — wie angegeben — eine Zeitlang für sich bestehend zu betrachten ist, durch einen 8 km langen Leitgraben, der aus der Donau oberhalb Ingolstadt abzweigt, für die übrigen Teilstrecken durch unmittelbaren Zufluß aus der bei Neuburg, Donauwörth und Ulm gestauten Donau.

Der sekundliche Bedarf an Wasser für die einzelnen Strecken des Seitenkanals beträgt bei einem jährlichen Güterverkehr von vier Millionen Tonnen 3 bis 5 cbm, je nach der Länge der Teilstrecke und der Höhe der Staustufe, ist demnach so gering, daß dadurch das Verhalten der Donau in keiner Weise beeinflusst werden wird.

Was die Kosten der Großwasserstraße von der Donau bei Saal bis nach Ulm hinauf betrifft, so berechnen sie sich im Ganzen zu 83 Millionen Mark, das sind durchschnittlich für jeden Kilometer 492 582 Mark.

Die höchsten kilometrischen Kosten mit 540 890 Mark entfallen auf die erste, 49,4 km lange Teilstrecke von Saal bis nach Ingolstadt, die besonders teure Bauten erfordert.

Zunächst muß bei Thaldorf, 4,4 km von der Donau entfernt, ein lang gestreckter Höhenzug mit einem 600 m langen Tunnel durchfahren werden zur Vermeidung kurzer Windungen um den Abhang des Berges herum, sowie eines Umweges von 2 km Länge. Sodann erfordert die Entwässerung des Hinterlandes, so die Ableitung

der Hochwasser der Abens, der Ilm und der Paar teure Kanalbrücken, teure Korrekturen und nötigt, den Kanal streckenweise auf eine Höhe zu legen, die dem Gelände nicht entspricht. Infolge der ungünstigen Höhenlage hat man es auch mit bedeutenden Erdarbeiten zu tun.

Diesen mißlichen Verhältnissen in der Bauausführung des Kanales steht gegenüber als ein großer Vorteil für den Betrieb der Umstand, daß der Kanal vom Aufstieg aus der Donauniederung bis in die Nähe des Zentralbahnhofes bei Ingolstadt auf eine Länge von 47 km die gleiche Höhe beibehält.

Am billigsten in der Ausführung ist die fünfte, 38,9 km lange Teilstrecke von Lauingen bis nach Ulm mit einem kilometrischen Kostenaufwand von durchschnittlich 406 941 Mark. Hier sind die Verhältnisse für die Anlage eines Seitenkanales bis in die Nähe der Stadt Ulm günstig gelegen.

Die kilometrischen Kosten für den Bau der ganzen Strecke von Saal bis nach Kehlheim sind ungefähr 33 Prozent niedriger, als die für einen neuen Donau-Main-Kanal, dagegen um etwa 11 Prozent höher als die kilometrischen Kosten für den im Maintal projektierten Großschiffahrtsweg von Aschaffenburg bis Bamberg, trotzdem in diesem Projekte der Verkehr von Schiffen bis zu 1000 Tonnen Tragfähigkeit angenommen wurde. Die niedrigeren Kosten der Main-Wasserstraße rühren davon her, daß sie ungefähr auf ein Viertel ihrer Länge den Flußlauf benutzt, während eine solche Benutzung aus den angegebenen Gründen an der Donau zu vermeiden war. Außerdem bietet die Entwässerung des Binnenlandes im wasserarmen Maintal weniger Schwierigkeit, als bei einem Kanal längs der Donau*.

Wesentlich größere Schwierigkeiten, als sie ein Großschiffahrtsweg von Kehlheim bis nach Ulm findet, werden sich beim Bau der in Österreich geplanten Schiffahrtskanäle ergeben und dementsprechend auch wesentlich höhere Kosten verursachen. Trotz der Schwierigkeiten hat sich Österreich im Vertrauen auf seine Ingenieure nicht abhalten

lassen, im Jahre 1901 716 Millionen Mark für den Bau von Wasserstraßen gesetzlich zu bestimmen, ohne die Kosten für die Regulierung der Donau und ohne die Kosten der im Bau befindlichen Wasserstraße von Auzig bis Prag.

Bis zum Jahre 1924 sollen 1590 km neue, großschiffahrtsfähige Wasserstraßen hergestellt sein, eine Länge, die etwa 4 mal so groß ist, als sie die Donau von Ulm bis Passau besitzt. Daß eine derartige Verbesserung der Verkehrswege, ein doppelter und dreifacher Anschluß Österreichs an die Wasserstraßen Norddeutschlands, an die Ost- und Nordsee ungünstig auf die wirtschaftlichen Verhältnisse Süddeutschlands einwirken müssen, solange es in der zeitgemäßen Verbesserung seiner Verkehrsmittel zurückbleibt, steht wohl ohne längere Beweisführung fest.

Wie bereits in der im vorigen Jahre vom bayerischen Kanalverein herausgegebenen Denkschrift über eine neue Donau-Main-Wasserstraße hervorgehoben wurde, hat jeder Bau einer künstlichen Wasserstraße eine Besserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse in weiter Umgebung dieser Straße im Gefolge. Zunächst erfordert die Sicherheit einer Wasserstraße vielfach eine bessere Regelung des Wasserabflusses, da sie selbstverständlich nicht so leicht, wie eine Eisenbahn schwierigen Terrainverhältnissen aus dem Wege gehen kann, Sodann schafft ein Schiffahrtskanal Gelegenheit zur Entwässerung oder zur Bewässerung von Grundstücken und ferner bietet sich bei Wehranlagen und in mäßigem Umfange auch bei den Stauufen eines Kanales Gelegenheit zur Ausnützung der Wasserkräfte.

Die umfangreichen Meliorationswerke, die mit dem Bau künstlicher Wasserstraßen unmittelbar verknüpft sind oder sich mit ihm verknüpfen lassen, wirken für sich schon anregend und fördernd auf Landwirtschaft und Industrie, schaffen Werte, die dem an der Wasserstraße Wohnenden ohne ihr Zutun oder in einzelnen Fällen mit geringer Beihilfe zugute kommen. Das sind Vorteile, wie sie in dem Umfange niemals mit dem Bau einer Eisenbahn verbunden sind, und die deshalb auch bei der Beurteilung der Kostensumme für den Bau eines Schiffahrtskanales Berücksichtigung finden müssen.

Besonders darauf möchte ich hinweisen, daß sich mit der Durchschneidung des Donaumooses zwischen Niedhausen und Unter-Elchingen auf eine Länge von 11 km eine ausgiebige Entwässerung, eine bequeme Ausbeute und eine billige Urbarmachung dieses Mooses ermöglichen läßt. Sicher wäre auch das letztere der Fall bei dem zwischen Ingolstadt und Neuburg gelegenen Donaumoos, an dessen nördlicher Grenze der Seitenkanal auf eine Länge von 18 km vorüberzieht.

Die für den generellen Entwurf einer künstlichen Wasserstraße vorgesehenen Kosten schließen es im allgemeinen aus, genau zu bestimmen, welche Lage und Höhe den einzelnen Staltungen zu geben wären, um den Bedürfnissen nach einer Melioration des Geländes soweit entgegenzukommen, als sich dies mit dem Zweck, eine leistungsfähige Wasserstraße zu schaffen, verträgt. Es konnte dies auch nicht die Aufgabe des vorliegenden Entwurfes sein. Er hatte die Frage zu entscheiden, ob sich eine leistungsfähige Wasserstraße durch das südliche Bayern hindurch bis nach Ulm hinauf mit verhältnismäßigen Kosten herstellen läßt und sodann die Aufgabe, diese Wasserstraße in ihren Hauptumrissen darzustellen.

Ich möchte dies ausdrücklich betonen, weil schon wiederholt der Vorwurf erhoben wurde, daß die Interessen der Landwirtschaft bei der Ausarbeitung von Entwürfen über Schiffahrtskanäle nicht in genügendem Maße berücksichtigt würden. Namentlich mit Bezug auf das Donau-Projekt äußerte ein Referent auf der Wanderversammlung bayerischer Landwirte in Zwiesel im Jahre 1901 Befürchtungen in diesem Sinne, ohne Rücksicht auf die tatsächlichen Verhältnisse zu nehmen.

Ich glaube mit jedem gerecht und billig Denkenden davon überzeugt sein zu können, daß die Ingenieure, denen späterhin die Ausführung der Wasserstraßen in Bayern obliegen wird, mit allem Eifer bestrebt sein werden, die Wasserstraßen in eine möglichst gute Beziehung zu der ganzen Umgebung zu setzen und alle wirtschaftlichen Vorteile, die sich mit einer Wasserstraße ohne Schädigung ihres Zweckes verbinden lassen, auch auszunützen.

Leichter und sicherer, als für die im voraus gedachten Meliorationen, lassen sich im Rahmen eines generellen Projektes die Werte

bestimmen, die durch eine Ausnützung der Wasserkräfte zu gewinnen sind. Dieser Frage wurde auch deshalb näher getreten, weil einerseits nach den Neuerungen auf dem Gebiete der Flußbautechnik die früher mit mehr oder weniger Recht gegen die Anlage von Wehren in der Donau geltend gemachten Bedenken hinfällig geworden sind, wie dies schon erwähnt wurde, andererseits aber gerade die Möglichkeit einer Ausnützung der Wasserkräfte in Verbindung mit einer künstlichen Wasserstraße große Hoffnungen erregt hat.

An den drei in der Donau projektierten Wehren bei Neuburg, Donauwörth und Ulm wären nach der Wasserführung und den Eisverhältnissen im ganzen durchschnittlich für das Jahr gerechnet 8000 bis 10000 Pferdekkräfte nutzbar zu machen. Die Kosten der drei Wehranlagen wurden zu 5 387 000 Mark berechnet und hienach die Baukosten für jede Pferdekraft, also ohne Zuleitung und ohne Maschinen, durchschnittlich zu 670—540 Mark. Nach dieser Berechnung würde es sich kaum lohnen, für die Kraftausnützung allein die drei Donau-Wehre zu bauen, da die Baukosten für eine gespannte Wasserkraft wohl nicht über 500 Mark zu stehen kommen sollten.

Bei den für die Wehre berechneten Kosten ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Wahl der Orte für die Lage der der Wasserstraße dienenden Wehre von der Linienführung des Seitenkanales abhängig ist und daß die Höhe des Staues bei den einzelnen Wehren vorwiegend durch die in dem Seitenkanal mögliche und zweckmäßige Höhe des Wasserspiegels bestimmt wird. Diese Höhe bis zu je 2,8 m bei den drei Wehren hat Rücksicht zu nehmen auf die Überführung der Eisenbahnen, auf die Unterführung der Gewässer, sowie auf einen guten Ausgleich der zu bewegenden Erdmassen.

Also auch in diesem Falle sind bei einem generellen Entwurf die zeitraubenden, zeichnerischen und rechnerischen Arbeiten nicht in dem Umfange zu betreiben, daß in jedem Falle die zweckmäßigste Lösung gefunden werden kann. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß durch einen Detailentwurf ein höherer Stau, als er vorsichtshalber im vorliegenden Entwurf angenommen wurde, noch als zulässig und zweckmäßig erkannt werden wird. Weiterhin wäre noch hervorzuheben,

daß bei den geplanten Wehren mit Rücksicht auf die Wasserstraße hochwasserfreie Ufer geschaffen werden müssen und daß somit für die Flußbettauerweiterung höhere Kosten in Ansatz zu bringen waren, als dies bei einem Wehre der Fall sein wird, das nur der Kraftausnützung zu dienen hat.

Aus den Kostenberechnungen über die einzelnen Teile einer Wehranlage ergibt sich dem auch, daß die Ausnützung der Wasserkräfte der Donau ein lohnendes Unternehmen wird, wenn man hinsichtlich des Standortes einer Wehranlage freiere Wahl hat und wenn die Möglichkeit, die Donau hoch zu stauen, auch vollständig ausgenützt werden kann. An vielen Orten liegt der felsige Boden der beweglichen Flußsohle so nahe, daß dort die Fundation eines Wehres, sowie die Unterhaltung des Sturzbettes keine besonders hohen Kosten verursachen. Und was die Verwendung elektrischer Energie betrifft, so wäre hierzu längs der Donau Gelegenheit zu finden, wenn man in Betracht zieht, daß die bestehenden Kraftmaschinen als Reserven dienen, solange von der elektrischen Zentrale aus die billigere Kraft geliefert werden könnte.

Der Großschiffahrtsweg schafft noch eine weitere Gelegenheit, Wasserkräfte in elektrische Energie zu verwandeln und zwar bei den Stauufen im Seitenkanale. Der Gedanke, dies in ausgiebiger Weise zu tun, liegt bei einer Benützung der Donau zur Wasserversorgung des Seitenkanales sehr nahe.

Damit komme ich zu einem Gegenstand, an den sich nach meinem Dafürhalten vielfach unerfüllbare Hoffnungen knüpfen. Man bekommt sogar zu hören, daß in vielen Fällen bei reichlich vorhandenem Wasser eine Ausnützung der Wasserkraft die Kosten der Wasserstraße ganz oder doch zum großen Teil decken könnte.

Bei der Beurteilung dieser Frage ist an folgendem Grundsatz festzuhalten: Wenn eine konkurrenzfähige Wasserstraße geschaffen werden soll, dann müssen in allen Dingen die Interessen der Schiffahrt voran gestellt werden. Die Wassergeschwindigkeit in einem Schiffahrtskanale darf daher auch nicht über das Maß hinausgehen, das erfahrungsgemäß zulässig ist.

Nach Angabe hervorragender Fachleute ist schon eine Wasser-

geschwindigkeit von 25 bis 30 cm dem Schiffahrtsbetriebe lästig, und wie Versuche auf dem Dortmund-Emś-Kanal bestätigen, nimmt die Sicherheit in der Steuerung der Schiffe mit der zunehmenden Geschwindigkeit des Schiffes und also auch mit derjenigen des rückströmenden Wassers rasch ab.* Auch bei den neuzeitlichen großen Kanälen ist die Wasserspiegelbreite um ein Vielfaches kleiner als in den natürlichen Wasserläufen mit gleicher Wassertiefe. Die seitlichen Bewegungen der Schiffe und des Wassers müssen sich daher in wesentlich engeren Grenzen vollziehen, als dies bei den natürlichen Wasserstraßen zulässig ist. Darauf beruht es auch, daß die Schiffe mit 600 Tonnen Tragfähigkeit vollbeladen bei ihrer Fahrt auf einer natürlichen Wasserstraße nur eine Tiefe von 2 m bedürfen, während man bei einem Kanal für solche Schiffe nicht unter 2,5 m gehen soll. Durch eine größere Wassertiefe im Kanal sucht man den Nachteil der geringen Querschnittsbreite zu ermäßigen. Auch mahnen die Erfahrungen über den Schiffahrtsverkehr dringend dazu, bei allen Einrichtungen auf die Gewohnheiten der Schiffer zu achten, so lange die Wasserstraße das bleibt, was sie sein soll, ein der freien Konkurrenz geöffneter Verkehrsweg.

Es ist schon wiederholt vorgeschlagen worden, die Wasserkräfte eines Flusses durch Werkanäle längs dieses Flusses auszunützen und späterhin die so nach und nach geschaffenen Werkanäle zusammenhängend als eine Wasserstraße zu benützen, so daß also hier die Absicht besteht, den Verkehrsweg ganz auf Kosten der Wasserkraftausnützung entstehen zu lassen. Wenn solche Werkanäle allein für die Kraftgewinnung mit Nutzen bestehen sollen, dann müßte im allgemeinen die mittlere Wassergeschwindigkeit etwa 0,80 m bis 1,0 m betragen, eine Geschwindigkeit, die weit über das Maß hinausgeht, das bei der

* Vergl. Prüssmann: Denkschrift über den Entwurf eines Rhein-Elbe-Kanales. Berlin, 1. Januar 1899. Heft I. S. 74. Hier ist sowohl mit Rücksicht auf die Sicherheit des Schiffahrtsverkehrs, als auch mit Rücksicht auf den Bestand des Kanales eine sekundliche Wassermenge von 15 cbm mit einer mittleren Geschwindigkeit von 26 cm als die Grenze bezeichnet, bis zu welcher die Wasserführung im Kanal und zwar auch für nur vorübergehende Benützung, etwa bei Abführung von Hochwasser, gestattet werden darf.

Saack: Schiffswiderstand und Schiffsbetrieb nach Versuchen auf dem Dortmund-Emś-Kanal. Berlin 1900.

heutigen Einrichtung der Schifffahrt auf Kanälen zulässig erscheint und die den Gewohnheiten der Schiffer sehr entgegenstände. Um in einem solchen Kanal sicher zu fahren, müßte jedenfalls eine besonders geschulte Bemannung gestellt werden.

Auf dem Dortmund-Emś-Kanal dürfen Schiffe mit 600 Tonnen Ladung mit Rücksicht auf die Sicherheit des Verkehrs und auf den Bestand der Kanalböschungen und der Kanalsohle nicht rascher als mit einer Geschwindigkeit von 5 km in der Stunde fahren.* Nehmen wir in der Mitte des Kanales eine Wassergeschwindigkeit von 1,0 m an, dann könnte ein solches Schiff zu Berg in einer Stunde nur einen Weg von 1400 m zurücklegen und bei der Begegnung zweier sich entgegen fahrenden Schiffe müßte das zu Berg fahrende still liegen bleiben.

Unter diesen Verhältnissen ist nicht daran zu denken, daß auf einem Werffkanale eine lohnende und sicher verkehrende Schifffahrt betrieben werden kann. Auch müßten bei der großen Wassergeschwindigkeit für den Schifffahrtsbetrieb die ganzen Böschungen und die Sohle der Werffkanäle befestigt werden, so daß auch der Gewinn an Kraft unter keinen Umständen ein besonders lohnender sein könnte.

Noch ein anderer Gesichtspunkt tritt hinzu! Die Kanalbau-technik hat in den letzten Jahrzehnten eine große Entwicklungsfähigkeit gezeigt und wird, wie sicher vorauszusehen ist, mit dem Bau der österreichischen Kanäle weitere, bedeutende Fortschritte machen. Da jedoch die Linienführung, die ganze Ausgestaltung eines Kanales von dem jeweiligen Stande der Technik abhängt, so wird man in manchen Fällen die Lage der Linie, die Höhe der Staustufen und also auch die Länge der Haltungen in 20 und 30 Jahren anders projektieren, als dies nach dem heutigen Stand der Technik geschieht.

Zudem ist die Technik unausgesetzt daran, die Bequemlichkeit und Schnelligkeit des Verkehrs auf den Wasserstraßen mit Rücksicht auf die Konkurrenz zu steigern. Die Schifffahrt kann daher auch aus diesen Gründen nicht ohne Schaden viele Jahre voraus an bestimmte Vorschriften gebunden werden, wie dies bei der Eisenbahn hinsichtlich

* Hermann: Schiffsbetrieb und Verkehr auf dem Dortmund-Emś-Kanal. Zeitschrift für Binnenschifffahrt. Berlin 1900.

der Spurweite und Lichtweite möglich, ja notwendig ist. Je weniger Rücksicht die Schifffahrt auf bestehende Einrichtungen zu nehmen hat, je weniger gemeinschaftliche Rechte an eine Wasserstraße gebunden sind, desto leistungsfähiger wird die Wasserstraße herzustellen sein.

Aus diesen Erwägungen heraus wurde in dem Seitenkanale längs der Donau eine mittlere Wassergeschwindigkeit von 20 cm angenommen, so daß nach den seitherigen Erfahrungen auf einen sicheren und bequemen Verkehr gerechnet werden kann. Mit dieser Annahme berechnet sich die im Seitenkanal sekundlich abfließende Wassermenge zu 11,5 cbm und die an den 13 Staufstufen zu gewinnenden Wasserkräfte zusammen zu 7500 Pferdestärken.

Hieraus geht hervor, daß an den Staufstufen des Seitenkanales von Kelheim bis nach Ulm keine großen, die Kosten der Bauausführung wesentlich deckenden Kräfte zu gewinnen sind, wenn man nicht Gefahr laufen will, wie dies nochmals hervorgehoben werden soll, durch Zulassung einer größeren Wassergeschwindigkeit die Interessen der Schifffahrt in erheblichem Maße zu schädigen.

Selbstverständlich könnte das im Kanal abfließende Wasser statt zu Kraftzwecken auch zur Bewässerung Verwendung finden. Darüber wird gleichfalls ein Detailentwurf die Entscheidung zu treffen haben.

Der gesamte Wert, der infolge der Ausführung der Großwasserstraße von Kelheim bis nach Ulm durch die Melioration des Geländes, durch die Verlegung der Donau bei Donauwörth, durch die Gewinnung gespannter Wasserkräfte geschaffen werden kann, ist mindestens auf 8 Millionen Mark zu schätzen. Bei einer Beurteilung des wirtschaftlichen Nutzens der Wasserstraße, rein als Verkehrsweg gedacht, wäre sonach nur ein Kostenaufwand von 75 Millionen Mark, also durchschnittlich für jeden Kilometer nur 445 100 Mark in Anschlag zu bringen.

Zur Beurteilung der Höhe dieser Kosten möchte ich erwähnen, daß bei der im Bau befindlichen Eisenbahn von Donauwörth nach Treuchtlingen allein nur zur Herstellung des Bahnkörpers und der Schienenlage für jeden Kilometer durchschnittlich 395 000 Mark vorgesehen sind. Der Kostenunterschied von nur 50 000 Mark für jeden

Kilometer widerspricht wohl der bekannten Annahme, daß gegenüber den Eisenbahnen der Bau von Wasserstraßen in Süddeutschland horrende Kosten verursache und weit über die Steuerkraft eines Landes hinausgehe. Bei diesem oft gehörten Einwurf wird wohl nie daran gedacht, daß der Bau der bayerischen Staatsbahnen seither in 60 Jahren einen Kostenaufwand von 1½ Milliarden Mark erfordert hat. Und so wenig man in einer gebirgigen Gegend darauf verzichten konnte, Eisenbahnen zu bauen trotz der wesentlich höheren Kosten als im Flachlande, wie dies ebenfalls die Eisenbahn von Donauwörth nach Treuchtlingen beweist, ebenso wenig wird man aus dem Vergleich der Kosten einer Wasserstraße in Süddeutschland mit den billigeren Kosten einer solchen in der norddeutschen Tiefebene folgern können, daß wir in Süddeutschland der Wasserstraßen entbehren müssen.

Leider ist zu befürchten, daß eine lange Zeit vergehen wird, ehe sich durch die wirtschaftlichen Erfolge in unseren Nachbarstaaten ein Umschwung in der Beurteilung der Wasserstraßen bei den seitherigen Gegnern vollzogen hat. Bittere Erfahrungen mag die Allgemeinheit erst zu der Erkenntnis führen, daß die Eisenbahnen nicht imstande sind, den Verkehr der Massengüter in wirtschaftlichster Weise zu bewerkstelligen. Sie bedürfen für diesen Transport einen weit größeren Aufwand an Personal und Material, als er auf der Wasserstraße notwendig ist.

Bei einem Vergleich zwischen der Leistungsfähigkeit beider Verkehrswege wird auch noch viel zu wenig gewürdigt, daß die Wasserstraßen durch ihre leichtere Zugänglichkeit und durch die Möglichkeit, den Betrieb auf diesen Straßen dem Wettbewerbe zu überlassen, in größerem Umfange, als es die Eisenbahnen vermögen, belebend und fördernd auf Handel und Verkehr einwirken. Und wohl auch erst nach bitterer Erfahrung wird die Landwirtschaft zur Einsicht kommen, daß ihr nur durch einen blühenden Handel, durch eine blühende Industrie, die allein eine kaufkräftige Bevölkerung zu schaffen vermögen, in ausgiebiger und nachhaltiger Weise Hilfe gebracht werden kann.*

* Lang=Blaubeuren: Die Verteilung der industriellen Betriebe ist von sehr hohem Interesse für die Landwirtschaft und für das ganze soziale Leben. Bericht über die siebente, am 23. Mai 1897

Ebenso wird es noch einer langen Zeit bedürfen, bis man im deutschen Reiche davon abgehen wird, bei der Schaffung internationaler Verkehrswege den lokalen Interessen weit über ihre Berechtigung hinaus Geltung zu verschaffen und damit die Konkurrenzfähigkeit des Reiches in seiner Gesamtheit dem Auslande gegenüber in erheblichem Maße zu schädigen.

Die Zeit mag also noch ferne liegen, in der man allgemein die Wasserstraßen als unentbehrlich neben den Eisenbahnen erachtet, in der ein Großschiffahrtsweg durch das südliche Bayern hindurch besteht und in der neben einem Donau-Main-Kanal sich auch Württemberg und Baden an die Donauwasserstraße angeschlossen haben, ferne also die Zeit, in der die Donauwasserstraße ihre volle, internationale Bedeutung erlangt hat. Aber deshalb ist es nicht am Platze, diese Zeit müßig zu erwarten. Jede Gelegenheit muß wahrgenommen werden, wenn auch zunächst nur mit kleinen Mitteln, Handel und Verkehr zu beleben und somit den Weg zum angestrebten Ziele, zur Einrichtung der Großschiffahrt nach Möglichkeit abzukürzen, wie dies am Main oberhalb der kanalisierten Strecke durch eine Regulierung der Niederwasserrinne und durch Einrichtung der Kettenschiffahrt geschieht.

Aus den angegebenen Gründen prüft der vorliegende Entwurf schließlich noch die Frage, ob eine Regulierung der Niederwasserrinne der Donau von Kelheim bis nach Ulm für die Kleinschiffahrt mit entsprechenden Kosten möglich wäre.*

Die zunächst oberhalb Kelheim gelegene Weltenburger Enge ist auch bei niedrigstem Wasserstand für die Kleinschiffahrt ohne Anstand zu passieren. Es kommt daher nur die Donau von Weltenburg bis nach Ulm in Betracht. Hier zeigt die Niederwasserrinne vielfach ein

zu Passau abgehaltene Hauptversammlung des Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern, S. 35—37. — v. Enth: Binnenschiffahrt und Landwirtschaft. Bericht über die neunte, am 28. Mai 1899 in Neu-Ulm abgehaltene Hauptversammlung des vorgenannten Vereines.

* Faber: Studien über die Verbesserung der Schiffbarkeit der Donau von Kelheim bis nach Ulm. Berlin 1903. No. XIX der Verbandschriften des Deutsch-östr.-ungar. Verbandes für Binnenschiffahrt.

Verhalten, wie es von Kelheim abwärts nicht beobachtet wird. In den betreffenden Flußstrecken, deren Länge zusammen 72 Prozent der ganzen Strecke von Weltenburg bis nach Ulm betragen, ändert jede Anschwellung die Ausbildung der Niederwasserrinne, also die Lage der Riesbänke, der Schwellen und des Talweges, und zwar umso rascher, je gestreckter der Lauf des Flusses ist. In den übrigen Flußstrecken, die sich zwischen den vorausgedachten Strecken vorfinden, und die in gewundener Richtung verlaufen, beobachten wir dagegen, daß der Talweg stets die gleiche Richtung verfolgt und nur in den Übergängen kleinere Verschiebungen eintreten, wie dies auch unterhalb Kelheim der Fall ist.

Eine auffallend unregelmäßige Ausbildung zeigt die Niederwasserrinne dort, wo der Talweg keine feste Lage hat und namentlich dann, wenn der Talweg fast alljährlich seine Lage von einem zum anderen Ufer wechselt. Hier findet die Schiffahrt die größten Hindernisse. Der Talweg geht mit schroffen Änderungen seiner Richtung von einem Ufer zum anderen, die Riesbänke ragen neben außergewöhnlichen Tiefen hoch über Niederwasser empor, die Schwellen ziehen sich langgestreckt dahin und liegen nur seicht unter dem Wasser.

Solch unregelmäßig ausgebildete Flußstrecken werden häufig als Beweis dafür angesehen, daß der Fluß übermäßig viel Geschiebe abführt und somit angenommen, daß der Übelstand auch nur durch eine Ausbaggerung des Flußbettes zu beheben sei. Die Baggermaschine ist nun allerdings unentbehrlich zur Regulierung geschiebeführender Flüsse geworden. Jedoch kann mit dem Bagger allein eine dauernde und dabei genügende Besserung in einem Flusse mit leicht beweglicher Sohle im allgemeinen nicht erreicht werden. Jedes folgende Hochwasser stellt den alten Zustand wieder her.

Einen Fall gibt es, in welchem auch bei einer leicht beweglichen Sohle in einem gestreckten Flußlaufe durch Baggerung eine dauernde, wenn auch nicht genügende Besserung sich erzielen läßt, und zwar dort, wo das Flußbett derart hoch gelegen ist, daß auch kleinere Anschwellungen über die Ufer austreten können. Dieser Fall ist für die Donau auf der Strecke zwischen Ingolstadt und der Weltenburger Enge gegeben. Die Baggerungen, die dort im Interesse

der angrenzenden Ländereien zur Zeit geschehen, werden auch der Schiffahrt zu gut kommen, indem wohl bessere, wenn auch weitaus nicht genügende Fahrwasserverhältnisse geschaffen werden.

Es gibt gestreckte Flußläufe, die fortdauernd in der Vertiefung begriffen sind und doch stets ein schlechtes Fahrwasser aufweisen, wie es andererseits gewundene Flußstrecken gibt, die trotz einer Erhöhung der Sohle ihr gutes Fahrwasser behalten. Derartige Erscheinungen finden sich vielfach am Inn.

Bemerkenswert ist auch das Verhalten der Donau nächst unterhalb der Mündung des Lechs. Solange der Fluß sich in Windungen bewegt, ist er gut, erst oberhalb Stepperg in einer geraden Flußstrecke findet sich ein schlechtes Fahrwasser. In den Windungen bei Stepperg folgen dann wieder größere Tiefen. Und zu betonen ist, daß das schlechteste Fahrwasser oberhalb Kelheim sich weit ab von einem größeren Geschiebezubringer findet und zwar in geraden oder nur schwach gekrümmten Flußstrecken mit veränderlichem Stromstrich. Es kommt also nicht auf die Menge der Geschiebe an, die ein Fluß zu Tal befördert, sondern darauf kommt es an, in welcher Form die Geschiebe, die bei einer Abnahme der Geschwindigkeit des Wassers auf längere oder kürzere Dauer zur Ruhe kommen, sich im Flußbette ablagern.

Wie wir gesehen haben, geschehen die Ablagerungen dort am regelmäßigsten und für den Betrieb der Schiffahrt am günstigsten, wo der Talweg festliegt. Diese Tatsache läßt erkennen, in welcher Weise in einem geschiefeführenden Flusse eine dauernde Verbesserung der Schiffahrtsrinne herbeigeführt werden kann. Der Talweg ist durch Einbauten in das bestehende Flußbett nach einem schlängelförmig gewundenen Laufe festzulegen. Damit wird die Bewegung des Wassers und infolgedessen auch die Bewegung und die Lagerung der Geschiebe eine gleichmäßigere und es entsteht eine nach Breite und Tiefe auch gleichmäßiger gestaltete Fahrinne.

In welcher Weise die einzelnen Bauten mit Rücksicht auf die Geschiebebewegung, mit Rücksicht auf die Erosionstätigkeit des Flusses auszuführen sind, darüber müssen Versuche entscheiden. Die Vornahme von Versuchsbauten in der Donau wäre auch das erste, was in

unserer Angelegenheit zu erstreben wäre. Wenn damit einmal begonnen ist, dann sind wir bald am Ziel.

Leider steht man diesen Bestrebungen noch vielfach abweisend gegenüber. Es wird behauptet, daß sich nur durch ausgedehnte Bauanlagen und also nur durch große Kosten der Erfolg einer Bauweise feststellen lasse. Man müsse sonach im Prinzip darüber einig sein, ob eine Regulierung auszuführen sei oder nicht und also auch nach den seitherigen Beobachtungen überzeugt sein, daß durch eine Regulierung der Niederwasserrinne kein Schaden hinsichtlich der Abfuhr des Wassers und der Geschiebe entstände.

Dem gegenüber ist hervorzuheben, daß an jedem durch Korrektion gestreckten Flusse immer noch gekrümmte Flußstrecken vorhanden sind, von denen aus mit leichter Mühe talabwärts die Schiffahrtsrinne festzulegen ist. Mit wenigen Einbauten kann an solchen Stellen in Bälde der Beweis erbracht werden, daß die Regulierung der gestreckten Flüsse zur Verbesserung der Schiffahrt eine einfache, billige und gefahrlose Sache ist. Mit einem Kostenaufwand von 30 000 bis 40 000 Mark wäre für die Donau eine Entscheidung herbeizuführen.

Zur Vorausbestimmung der durch eine Regulierung zu schaffenden Fahrtiefe liegen die Verhältnisse an der Donau besonders günstig, da, wie schon erwähnt, von Kelheim bis nach Ulm einzelne gut ausgebildete Flußstrecken vorhanden sind, die Gewißheit geben, was sich durch eine Regulierung des Talweges erreichen läßt. So könnte ohne größeren Zwang und also auch ohne besondere Schwierigkeit bei gewöhnlichem Niederwasser auf eine nach Ulm zu allmählich abnehmende Fahrbreite von 70 bis 50 m eine kleinste Tiefe von 1,70 m bei Kelheim, 1,30 m bei Ingolstadt, 1,20 m bei Donauwörth und von 0,70 m bei Ulm dauernd erhalten werden. Eine solche Niederwasserrinne ermöglicht einen lohnenden Verkehr mit frei fahrenden Schiffen von 200 bis 300 Tonnen Ladefähigkeit.

Inwieweit ohne Gefahr für die Geschiebebewegung und ohne zu große Kosten für den Bau und für die Unterhaltung größere Wassertiefen zu erzielen sind, als sie sich nach dem jetzigen Zustand der Donau mit Sicherheit bestimmen lassen, wäre gleichfalls durch Versuchsbauten festzustellen.

Die Verbesserung der Schiffbarkeit der Donau über die Mündung des Lechs hinauf macht zugleich eine Regulierung der Mündungstrecke dieses Seitenflusses notwendig. Die Mündungstrecke ist zur Zeit wie ein Blasrohr gegen die Donau gerichtet. Je nach der Stärke der Wasserführung der beiden Flüsse stößt der Lech sein Geschiebe weit in das Flußbett der Donau hinein, hemmt und gefährdet dadurch die Schifffahrt in hohem Maße. Dem Kampfe zwischen Lech und Donau ist am einfachsten dadurch ein Ende zu machen, daß dem Seitenfluß bei seiner Mündung ein schlangenförmig gewundener Lauf und damit eine gleichmäßige Geschiebeführung zur Donau hin gegeben wird. Auch in diesem Falle ist nicht daran zu denken, durch Baggerung allein Abhilfe zu schaffen.

Zur weiteren Sicherung der Schifffahrt ist auch ein Umbau der 400 m unterhalb der Lechmündung gelegenen Donaubrücke bei Marxheim im Kostenanschlag vorgesehen.

Gegenüber diesen Schwierigkeiten wäre noch hervorzuheben, daß von der Mündung des Lechs aufwärts bis nach Donauwörth, also bis zu einem Orte, der mehr und mehr in den Bahnverkehr hineingezogen wird, eine Regulierung der Donau sich mit besonders gutem Erfolge trotz einer verhältnismäßig geringen Niederwasser-Wassermenge ermöglichen läßt. Infolge der raschen Abnahme des Gefälles von Donauwörth bis zur Mündung des Lechs, sodann infolge der jetzt schon nahezu festen Lage des Talweges in einem gewundenen Flußlaufe sind zwischen Donauwörth und der Lechmündung Fahrtiefen zu schaffen, die nicht wesentlich unter den nächst abwärts der Lechmündung erreichbaren Tiefen verbleiben.

Was eine Regulierung der Schifffahrtsrinne bis auf eine Tiefe von 1,20 m bei gewöhnlichem Niederwasser zu bedeuten hätte, ist daraus zu entnehmen, daß nach der mittleren Häufigkeit der Donauwasserstände für die 10 Jahre 1892 mit 1901 Schiffe mit 1,0 m Tiefgang bei etwa 250 Tonnen Ladung wegen ungenügender Fahrtiefe über den Schwellen an etwa 160 Tagen während der Schifffahrtsperiode nicht bis Donauwörth hinauf gelangen können.

Bezüglich der Brücken über die Donau möchte ich in Kürze

folgendes erwähnen. Es besteht eine größere Anzahl von Brücken, die teils wegen der ungünstigen Stellung der Strompfeiler, teils wegen geringer Breite und Höhe der Durchfahrtsöffnungen für die Dampfschiffahrt nicht nur hinderlich, sondern geradezu gefährlich sind. So bei Pförring, Bohburg, Großmehring, Neuburg, Marxheim, Schäfstall, Dillingen, Lauingen und Günzburg. Diese neun Brücken, von denen nicht weniger als fünf aus Holz erbaut sind, hat mir die Erste k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Wien als besonders hinderlich und gefährlich bezeichnet.

Der Umbau der Gemeindebrücke bei Marxheim ist im vorliegenden Entwurf über der Regulierung der Donau bei der Lechmündung vorgesehen, wie ich bereits angegeben habe. Der Umbau der Staatsstraßenbrücke bei Bohburg und bei Neuburg, letztere ein sehr gefährliches Schiffahrtshindernis, ist für die nächsten Jahre vorgesehen und mit dem Umbau der Gemeindebrücke bei Lauingen ist bereits begonnen.

Schon aus diesen Angaben ergibt sich, daß der jetzige Zustand der Donaubrücken kein Hindernis dagegen sein kann, die Regulierung der Niederwasserrinne im Interesse der Schiffahrt in Angriff zu nehmen. Wenn einmal durch einen praktischen Versuch für alle der Beweis geliefert sein wird, daß sich die Schiffbarkeit der Donau in erheblichem Maße bessern läßt, dann werden Mittel und Wege bald gefunden sein, die Brücken, die sich vielfach in einem schlechten Zustande befinden, dem Bedürfnis der Schiffahrt entsprechend umzubauen. Aber jetzt schon sollte bei jedem Umbau oder Neubau den Bedürfnissen der zukünftigen Schiffahrt Rechnung getragen und bei der Bestimmung der Lichthöhe und Lichtweite nicht deshalb geringere Lichtmaße angenommen werden, weil sie auch eine unterhalb gelegene Brücke besitzt. Wenn möglich sollte auf eine Fahrbreite von 20 bis 25 m eine lichte Höhe von 5,0 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstande zur Ausführung kommen, jedenfalls aber nicht unter 4,0 m Höhe herabgegangen werden.

Was nun die Kosten einer Regulierung der Donau oberhalb Kelheim betrifft, die von Weltenburg aufwärts bis nach Ulm auf eine Länge von 163 km auszuführen wäre, so berechnen sich dieselben einschließlich der Bauausführungen bei der Lechmündung

im ganzen auf 9—10 Millionen Mark, das sind höchstens für jeden Kilometer 61 000 Mark. Sonach etwa die Kosten, die im allgemeinen für den Bau einer vollspurigen Lokalbahn in Süddeutschland aufgewendet werden.

Nach den Ausführungen über die Möglichkeit einer Regulierung der Donau kann mit Recht gesagt werden, daß eine Regulierung der ganzen bayerischen Donau bis nach Ulm hinauf ein mit billigen Kosten auszuführendes Unternehmen ist und sicher ist zu erwarten, daß durch eine Regulierung des Flusses auch oberhalb Regensburg Handel und Verkehr in weit höherem Maße gefördert werden, als dies durch irgend eine Lokalbahn und wohl auch durch manche Hauptbahn geschieht.*

Somit am Schlusse meiner Ausführungen über das Donauprojekt, darf ich wohl meiner Überzeugung dahin Ausdruck geben, daß trotz des generellen Charakters des vorliegenden Entwurfes das Studium der grundlegenden Fragen ein derart eingehendes gewesen ist, daß Verschiebungen, die jeder technische Entwurf durch andere Hand erfährt, das Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit nicht in Frage

* Über die wirtschaftliche Bedeutung einer Donauwasserstraße vergl.:

Lang-Blaubeuren: Die wirtschaftliche und politische Bedeutung der Donauschiffahrt oberhalb Passau. Bericht über die sechste, am 31. Mai 1896 in Nürnberg abgehaltene Hauptversammlung des Vereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern.

Auer: Warum wir die Dampfschiffahrt wollen. Donauwörth 1896.

Ditthorn: Die Dringlichkeit eines Donauhafens in Regensburg. Bericht über die neunte Hauptversammlung des vorgenannten Vereines. 1899. Die Bedeutung der Donauwasserstraße für die Petroleumzufuhr. No. XVIII der Verbandschriften des Deutsch-Osterreichisch-Ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt. Berlin 1903.

Dr. W. Götz: Die Schiffahrt auf der oberen Donau. Herausgegeben vom Süddeutschen Donauverein. Donauwörth 1901.

Auer und Gebhardt in dem Bericht über die VI. Generalversammlung des Süddeutschen Donauvereines zu Ingolstadt am 1. Dezember 1901. Donauwörth 1902.

stellen kann. Der generelle Entwurf bietet eine sichere Grundlage für die weitere Agitation zum Ausbau der Donauwasserstraße. —

Noch eine Bitte möchte ich anreihen, zu der ich mich als Verfasser der vom bayerischen Kanalverein herausgegebenen Denkschrift über die Donau=Main=Wasserstraße befugt halte und die auszusprechen hier in Württemberg eine Berechtigung hat.

Wenn Sie in Württemberg daran gehen, für eine Verbindung vom Oberrhein durch Baden und Württemberg hindurch zur Donau nunmehr in eine lebhaftere Agitation einzutreten, dann wollen Sie den Arbeiten des bayerischen Kanalvereins auch die Beurteilung widerfahren lassen, die sie nach dem Gutachten hervorragender Fachleute verdienen.

Die Frage, ob ein großschiffahrtstfähiger Kanal zwischen Donau und Main zu jeder Zeit bei verhältnismäßigen Kosten in ausreichender Weise mit Wasser zu versorgen sei, ist endgültig in bejahendem Sinne entschieden. Es ist dies durchaus keine offene Frage mehr, wie zu Ungunsten einer Main-Verbindung gegenüber einer Neckar-Verbindung schon hervorgehoben wurde. Der bayerische Kanalverein hat ganze Arbeit geleistet!

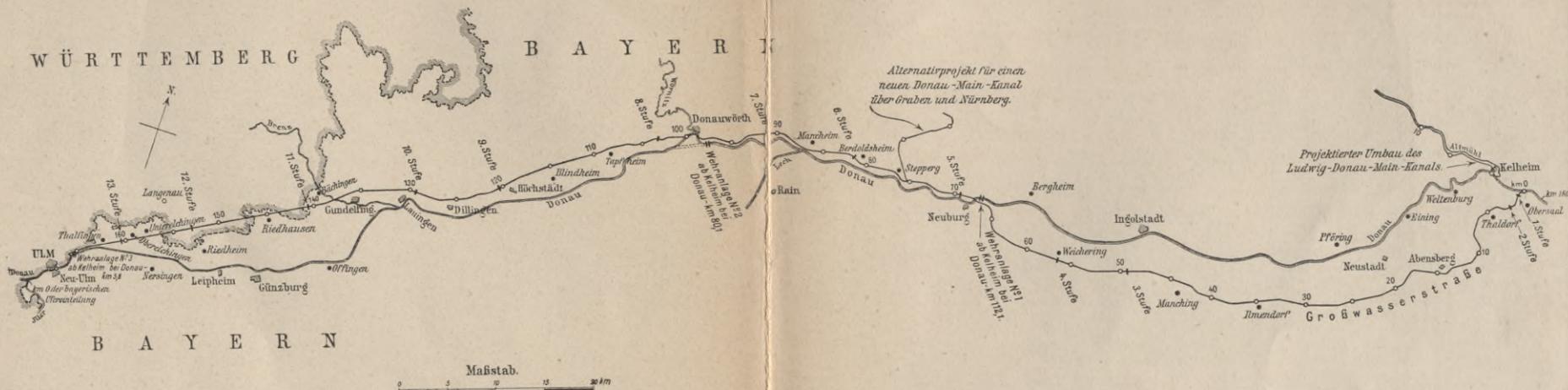
Und was den Vergleich der Kosten zwischen einer Neckar-Verbindung und einer Main-Verbindung betrifft oder auch den Vergleich hinsichtlich der Schnelligkeit und Billigkeit des Betriebes auf den beiden Wasserstraßen, so können solche Vergleiche doch wohl erst dann eine Berechtigung haben, wenn für eine Rhein-Neckar-Donau-Wasserstraße ein Projekt auf der gleich sicheren Basis besteht, wie dies für das Main-Projekt der Fall ist.

Zum Glück für unsere Bestrebungen ist, soweit ich die Verhältnisse zu überblicken vermag, auch gar kein Anlaß zu einer gegensätzlichen Betrachtung gegeben. Es kommt nicht in Frage, ob in Zukunft eine Main- oder eine Neckar-Verbindung bestehen soll, da beide Verbindungen notwendig sind im zukünftigen Netz der deutschen Wasserstraßen. Finden wir uns daher zusammen — ohne Gegensatz — in gemeinsamer Arbeit zur Förderung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Süddeutschland!

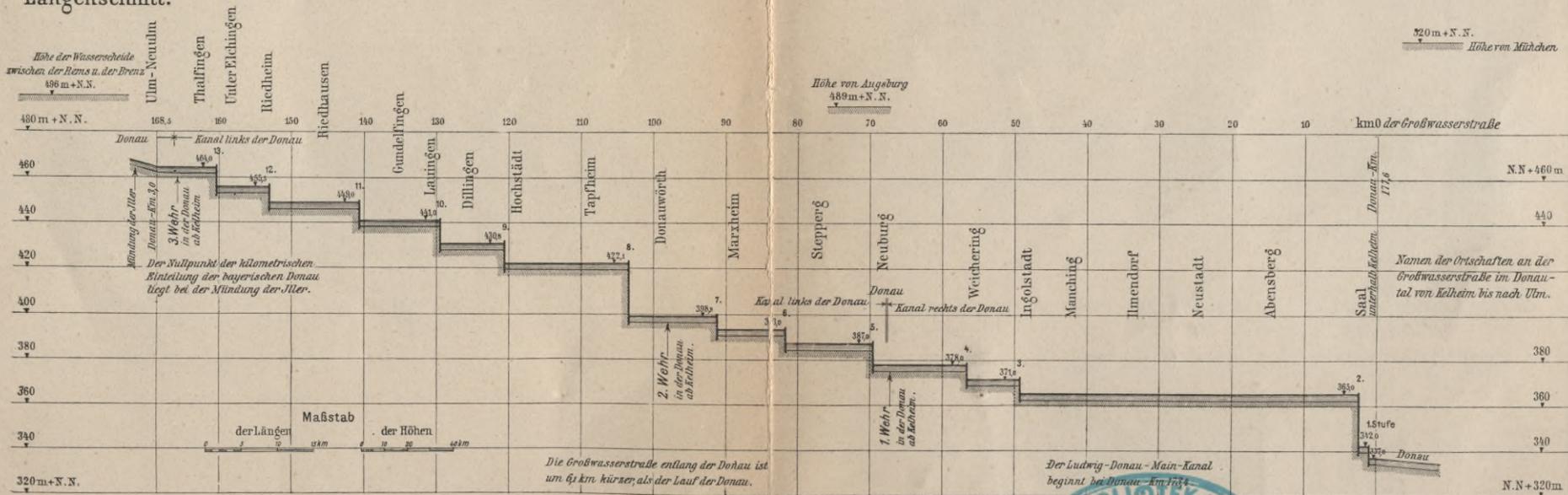


Großwasserstraße entlang der Donau von Saal unterhalb Kelheim bis nach Ulm=Neuulm.

Lageplan.



Längenschnitt.



Im gleichen Verlage sind erste
Gesamttitel:

„Deutsches Land und Volk“

eine Reihe von Landschaftskunden in
fünftägig ausgelesenen charakteristischen
Bänden.

Es liegen gegenwärtig vor die

Bayerisch Schwaben und Neuburg
bildungen und 1 großen Karte (in
in Originaleinband 8 Mk. 50 Pf.

Der Odenwald und seine Nachbarn
vieler anderen Landeskenner von
2 großen farbigen Karten. Ungebunden 10 Mk., in Originaleinband 12 Mk.

Ostpreußen, Land und Volk. In 5 Bänden.

1. Litauen. Von Prof. Dr. Albert Zwed. Mit vielen Abbildungen,
Kartenskizzen und einer großen Karte der Kurischen Nehrung. Ungebunden
8 Mk., in Originaleinband 9 Mk. 50 Pf. — 2. Masuren. Von Prof. Dr.
Albert Zwed. Mit vielen Abbildungen und Kartenskizzen. Ungebunden
7 Mk., in Originaleinband 8 Mk. 50 Pf. — 3. Samland, Pregel- und
Frischtal. Von Prof. Dr. Albert Zwed. Mit vielen Abbildungen und
Plänen. Ungebunden 4 Mk., in Originaleinband 5 Mk. 50 Pf. — 4. Ober-
land, Ermeland, Ratangen und Barten. Von Prof. Dr. Alois Bludau.
Mit vielen Abbildungen und fünf farbigen Karten. Ungebunden 9 Mk., in
Originaleinband 10 Mk. 50 Pf. — 5. Geschichte der Haupt- und Residenz-
stadt Königsberg i. Pr. Von Prof. Dr. Rich. Armstedt. Mit vielen
Abbildungen. Ungebunden 8 Mk., in Originaleinband 9 Mk. 50 Pf.

Zur Ergänzung dieses Beschreibungswerkes dient eine große, neue
Karte von Ostpreußen. Unter Mitwirkung der Verfasser des Landeskunden-
werkes gezeichnet und gestochen von Kartograph Georg Sieder. 1901 (1902).
In 4 Blättern. Maßstab 1:300 000. Preis 10 Mk., aufgezogen an 2 Zoll-
stäben 18 Mk. Preis der einzelnen Blätter (Sektionen) 4, 3, 2 und 3 Mk.
Es stellen dar: Blatt I: Litauen; Blatt II: Masuren und Barten; Blatt III:
Samland und Ratangen; Blatt IV: Oberland und Ermeland.

Geschichte von Naumburg an der Saale. Von Dr. Ernst Borkowsky. Mit
vielen Abbildungen. Ungebunden 4 Mk., in Originaleinband 5 Mk.

In den vorstehenden Werken werden zum erstenmale ausführliche, fachkundige
und zuverlässige Darstellungen der gesamten landschaftlichen und völkischen Verhält-
nisse der betreffenden Landschaften dargeboten, und zwar in einer solchen Ausführung
und Ausstattung, daß „jedes andere deutsche Gebiet“ — wie ein fachgelehrter Kritiker
sich ausdrückt — „diese Landesteile um solche Heimatskunden beneiden muß.“

Wir empfehlen unser Unternehmen, das sich die Förderung der Heimats- und
Vaterlandskunde zum Ziel setzt, als Quellenwerk von gründlicher Art, und gleichwohl
angenehmer Lesbarkeit.

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



6858

L. inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299307

B

Zukunft der deutschen Nordseewatten. Von
bildungen und Skizzen. Geheftet 1 Mk. 20 Pf.
andern deutschen Inselgruppe werden hier
gewalt vom Festlande abgesprengten Halligen
so dem Meere ein außerordentlich wertvolles
ir alle Wasserbau-Interessenten lesenswert.

3

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-6858

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299307