

Symphonien

Symphonien

Neckar-Donau-Kanal-Komitee. Gewinner d. erbaut

Die württembergischen Grossschiffahrtspläne.

Im Auftrag des Komitees bearbeitet

von

Baurat Gugenhan

und

Regierungsbaumeister Eberhardt.

Mit 2 Plänen und 10 Abbildungen.



STUTTGART.

Druck von Richard Enzig

1908.

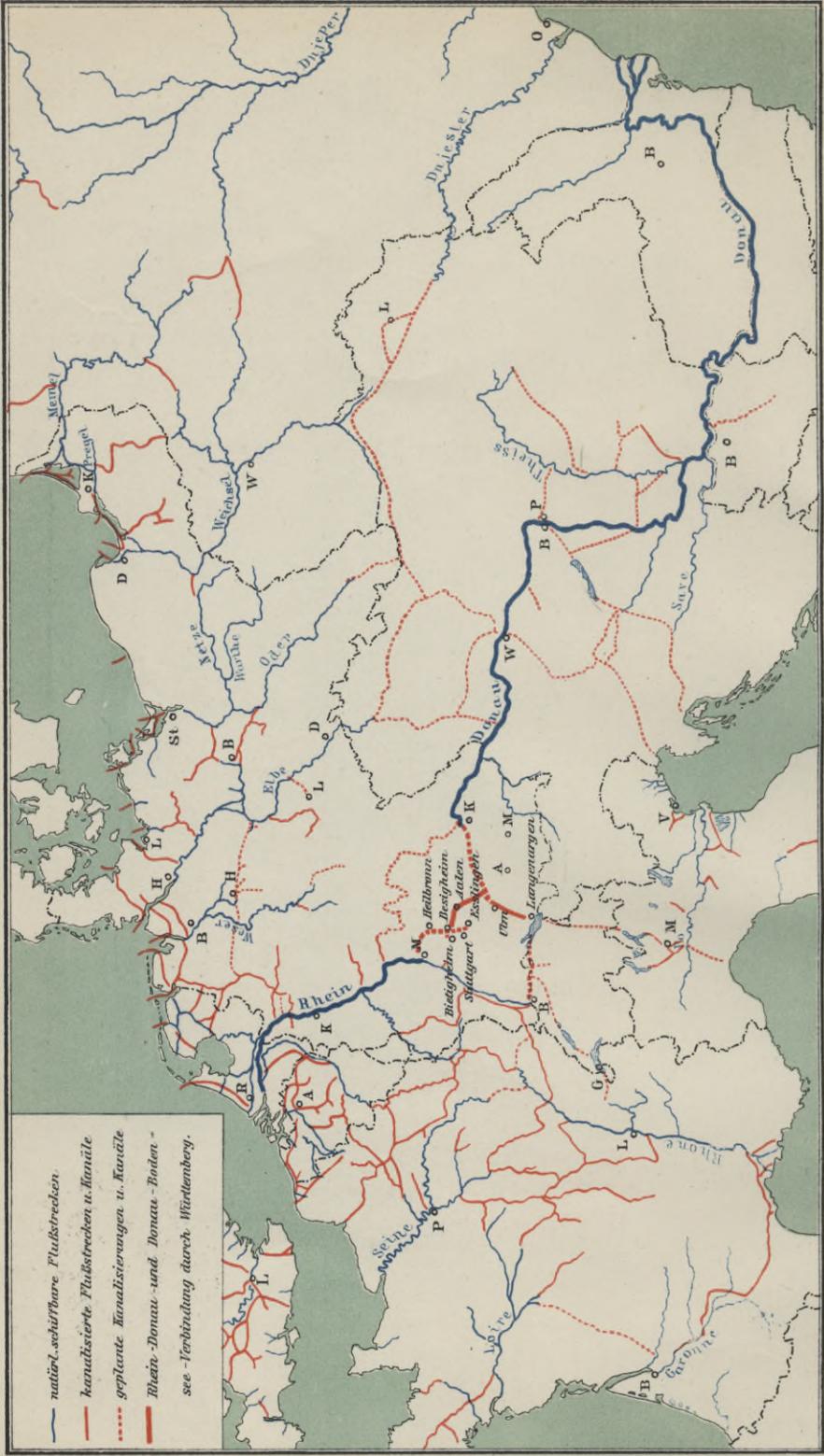
*F 2 XXX
b h 2*

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300082

DIE WASSERSTRASSEN MITTEL-EUROPAS.



- natürl. schiffbare Flußstrecken
- kanalisiert. Flußstrecken u. Kanäle
- - - geplante Kanalisierungen u. Kanäle
- Rhein-Donau- und Donau-Roden-see-Verbindung durch Württemberg.

Entwurf: Hartog's Karte von RLB. C. Börsenman, Stuttgart.

Neckar-Donau-Kanal-Komitee.

Die württembergischen
Grossschiffahrtspläne.

Im Auftrag des Komitees bearbeitet
von
Baurat Gugenhan
und
Regierungsbaumeister Eberhardt.

Mit 2 Plänen und 10 Abbildungen.



STUTTGART.
Druck von Richard Enzig
1908.

xxx
667



II 31591

Akc. Nr. 2483/54

VORWORT

von

Dr. JULIUS v. JOBST,
Vorsitzender des Neckar-Donau-Kanal-Komitees.



In der vorliegenden Schrift übergibt das Neckar-Donau-Kanal-Komitee eine Zusammenfassung der württembergischen Grossschiffahrtspläne der breitesten Öffentlichkeit. Da hierin die sämtlichen heute bestehenden württembergischen Schiffahrts-Möglichkeiten enthalten sind, hofft das Komitee, in den weitesten Kreisen dafür Interesse und Verständnis zu finden. Schon um die Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts unternahm die Handels- und Gewerbekammer Stuttgart den Versuch, die bestehende Schleppe-schiffahrt von dem unteren Neckar bis Stuttgart—Esslingen heraufzuführen, welcher indessen aus verschiedenen Gründen zu keinem Ergebnis führte.

Man beschloss daher in den massgebenden Kreisen, nunmehr ganze Arbeit zu machen und die Aufgabe im vollen Sinne der Grossschiffahrt zu lösen. Im Jahre 1897 wurde das Komitee für die Hebung der Neckarschiffahrt gegründet, welches schon im Jahre 1900 die Pläne für die Strecke Mannheim-Esslingen sowie eine eingehende wirtschaftliche Untersuchung veröffentlicht hat, Arbeiten, welche heute noch die Grundlage für das weitere Vorgehen am Neckar bilden.

Inzwischen trat bei den Besprechungen mit den beteiligten Kreisen in Baden zutage, dass von diesen — insbesondere von der Stadtverwaltung Mannheim — grosser Wert auf eine Verbindung von Rhein und Donau durch Württemberg gelegt wurde, welche Baden ein grosses neues Hinterland schaffen und sich ausserdem durch Kürze und verhältnismässige Billigkeit auszeichnen dürfte. Im Auftrag des Komitees wurde von Baurat Gugenhan in Stuttgart eine eingehende Studie hierüber gefertigt und im Jahre 1903 in einer Broschüre herausgegeben, gerade noch in Zeiten, um vom Vorsitzenden auf dem Deutsch-Österreichisch-Ungarischen Verbandstag für Binnenschiffahrt in Mannheim zur Besprechung gestellt zu werden. Die damaligen

Mitteilungen erregten ob ihrer Neuheit und der guten Aussichten, welche sie eröffneten, ein ganz besonderes Interesse. Infolge dessen wurde im Jahr 1904 unter Beiziehung namhafter Vertreter aus Baden und Hessen das Neckar-Donau-Kanal-Komitee gegründet, welches sich mit der Fertigung der näheren Pläne für die Verbindung von Neckar und Donau zu beschäftigen hatte und in nachstehendem seine Aufgabe gelöst hat. Ausserdem wurde noch eine Studie über eine Schiffsstrasse von der Donau zum Bodensee veranlasst, wovon der Vorsitzende auf der Plenar-Versammlung des „Ver eins für Hebung der Fluss- und Kanalschifffahrt in Bayern“ in Lindau im Jahre 1907 die erste Mitteilung gemacht und damit vielen Beifall gefunden hat.

Zu bemerken wäre noch, dass die vorliegende Denkschrift in der Hauptsache für einen weiteren, meist aus Nichtfachleuten sich zusammensetzenden Kreis geschrieben ist und vor allem den Zweck hat, Fernstehende mit den Schiffs-Aufgaben unseres Landes vertraut zu machen, so dass Eingeweihte da und dort längst Bekanntes vorfinden dürften. Andererseits ist in Rücksicht auf den Umfang der Schrift auf Einzelheiten des technischen Entwurfes nicht eingegangen worden, auch die Beschreibung der verschiedenen Haltungen weggeblieben; Interessenten und Sachverständige können sich indessen hierüber jeder Zeit beim Komitee Einsicht verschaffen.

Noch wäre zu bemerken, dass die Ausarbeitung einer wirtschaftlichen Studie für jetzt zurückgestellt wurde, da die Erfahrungen am Neckar gezeigt haben, wie schnell sich die Verhältnisse ändern; so darf beispielsweise schon heute die im Jahr 1900 für die Neckarstrecke angenommene Gütermenge um 30–40 % höher gegriffen werden.

Indem wir nunmehr die Pläne als die Frucht einer 20 jährigen Arbeit im Interesse unserer Volkswirtschaft hinausgeben, möchten wir vor allem die Leser warnen, sich durch die verhältnismässig grossen Baukosten irritieren oder schrecken zu lassen, denn die Arbeiten werden sich voraussichtlich auf Generationen verteilen. Zunächst wäre mit der Kanalisierung des Neckars von Mannheim aufwärts zu beginnen, einmal weil dieses die Grundstrecke ist, auf welcher sich alles Übrige aufbaut, und zweitens, weil da die Verhältnisse am günstigsten liegen. Kommt doch der Kilometer an der Neckarstrecke im Durchschnitt nur auf etwa 250 000 M zu stehen, gegenüber etwa 1 Million M auf der Verbindungsstrecke von Neckar und Donau und rund 800 000 M auf der Linie Donau–Bodensee!

Es ist alle Aussicht vorhanden, dass die von den Regierungen der beteiligten Uferstaaten in Arbeit gegebenen endgültigen Pläne — zunächst für die Strecke Mannheim — Heilbronn — noch in diesem Jahre vollendet werden. Die Lösung der grossen Frage dürfte also demnächst erfolgen, was umso wünschenswerter ist, als durch die letzten wasserarmen Jahre die schlimme Lage der Neckarschiffer aufs höchste gestiegen ist und eine

grosszügige Abhilfe dringend nottut. Glücklicherweise ist in den letzten Jahren — wohl auch infolge der Regsamkeit unserer Nachbarn in Ost und West, Nord und Süd — ein vollständiger Umschwung in der Beurteilung der Grossschiffahrtsbestrebungen auch bei uns eingetreten. So haben, abgesehen von der sehr dankenswerten einmütigen Verwilligung der Kosten für die staatliche Planbearbeitung seitens der Stände, die Etats-Beratungen des vergangenen Sommers gezeigt, dass eine wohlwollende Kammer-Majorität für eine günstige Lösung zum Besten unseres ganzen Landes in Aussicht genommen werden darf. Mögen sich diese unsere Wünsche und Hoffnungen in vollem Masse erfüllen!

Wir können die anliegende vierte und voraussichtlich letzte Planarbeit dieser Art nicht hinausgehen lassen, ohne all' den Ämtern, Korporationen und Personen, welche uns mit Rat und Tat und unter Darbietung der finanziellen Mittel wohlwollend und fördernd zur Seite standen, den innigsten Dank auszusprechen. Dies gilt in erster Linie für das K. Ministerium des Innern sowie für die K. Ministerial-Abteilung für den Strassen- und Wasserbau, endlich für die Vertretungen der Städte am Neckar, an der Donau und der Brenz, und die beteiligten Handelskammern von Darmstadt bis Ulm.

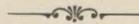
STUTTGART, im Januar 1908.

Das Neckar-Donau-Kanal-Komitee.

INHALT.



	Seite
Einleitung	
Geschichtlicher Überblick	1
Wasserstrassen und Eisenbahnen	4
Grossschiffahrtspläne anderer Länder	9
Grossschiffahrtspläne in Württemberg	11
Neckar-Donau-Verbindung	13
Neckar-Wasserstrasse	14
Donau-Wasserstrasse	17
Neckar-Donau-Kanal	
Grundsätze der Planbearbeitung	18
Einheits-Abmessungen	25
Längenverhältnisse	28
Höhenverhältnisse	31
Wasserverbrauch und Wasserbeschaffung	34
Gewinn an Wasserkraften	41
Baukosten	43
Donau-Bodensee-Kanal	
Allgemeines	45
Abmessungen, Längen- und Höhenverhältnisse	48
Wasserverbrauch und Wasserbeschaffung	50
Baukosten	51
Schlusswort	52





EINLEITUNG.



Geschichtlicher Überblick.

Der hohe Gedanke, den Rhein mit der Donau zu vereinigen, die beiden mächtigsten Ströme Europas durch einen Schiffahrtsweg miteinander zu verbinden, ist mehr als 1000 Jahre alt. Schon Karl der Grosse wollte einen grossen Graben, die später nach ihm benannte fossa Carolina, anlegen, um von dem Main nach der Donau, also „vom Oceano nach dem Pontum euxinum“, zu gelangen. Viele tausend Mann sollen eine Zeitlang an dem grossen Werk gearbeitet haben, doch ist, wie Enginhardus in seinen Annalibus Francicis schreibt, das Unternehmen wegen schwerer Kriege ins Stocken geraten. Es werden wohl technische Schwierigkeiten gewesen sein, die durch rohe Arbeitskraft allein nicht überwunden werden konnten.

Um die Mitte des 17. Jahrhunderts wollte dann Graf Wolfgang Julius von Hohenlohe unter Benützung der Tauber denselben Zweck erreichen. Hierüber wird berichtet*), „dass die Politika das gute Concept über den Hauffen geworffen“ habe, denn es „laufft doch das gemeine Interesse der Länder gegeneinander, dann der Tauber Wein würde dem Franken Wein schaden, als wie dieser dem Rhein Wein, so würde auch das Korn-Negotium in Bayern und Franken nicht vertragen“. Befürchtungen agrarischer Wirtschaftspolitik verhinderten also die Ausführung dieses Kanals.

Immer wieder bewegte der Gedanke an eine Verbindung des Rheines mit der Donau die ersten Männer des deutschen Volkes. So sprach schon Göthe**) von drei grossen Dingen, die er noch erleben möchte und denen zuliebe es wohl der Mühe wert wäre, noch einige 50 Jahre auszuhalten. Er nannte dabei neben der Erbauung des Suezkanales durch die Engländer und des Panamakanales durch die Amerikaner die Herstellung eines Grossschiffahrtsweges von der Donau nach dem Rhein. Dieses Unternehmen erachtete er aber so riesenhaft, dass er an der Ausführung zweifelte.

*) Becher, Dr. J. J., Kammer- und Kommerzienrat. Nürrische Weisheit und Weise Narrheit. Frankfurt, 1682.

**) Eckermann, J. P. Gespräche mit Göthe in den letzten Jahren seines Lebens. 21. Februar 1827.

Kein Zufall ist es, dass unter König Ludwig I von Bayern, dem Vorkämpfer des grossdeutschen Einheitsgedankens, als Band zwischen Nord und Süd die Verbindung des Mains mit der Donau, der nach ihm benannte Ludwigskanal, gebaut wurde, der für die damalige Zeit als eine hervorragende technische Leistung angesehen werden konnte. Wenn er nach kurzem, viel versprechendem Aufblühen an Bedeutung verlor und den hohen Erwartungen, die an ihn geknüpft wurden, nicht entsprach, vielmehr seit lange nur noch örtlichen Bedürfnissen genügt, so rührt dies in der Hauptsache davon her, dass er bei der ungenügenden Leistungsfähigkeit seiner Zufahrten, der Donau und des Mains, vom durchgehenden Verkehr vollständig abgeschnitten wurde.

Erstes Erfordernis ist es natürlich, dass die zu vereinigenden Flüsse selbst in einem den jeweiligen Ansprüchen des Verkehrs entsprechenden Masse der Schifffahrt dienen können.

Neben den geschilderten, teils ausgeführten, teils nur geplant gewesenen Verbindungen des Rheins und der Donau mit Benützung des Mains und der Tauber durch Bayern bestehen aber auch schon seit langer Zeit Bestrebungen, die Verbindungsstrecke nach Württemberg zu verlegen.

Während einerseits der Verkehr auf der im Jahre 1713 eröffneten Schifffahrt auf dem Neckar zwischen Cannstatt und Heilbronn gegen das Ende des 18. Jahrhunderts in erfreulicher Weise zunahm (im Jahre 1787 z. B. gingen 4900 t von Heilbronn nach Cannstatt) und regelmässige Fahrten von Marktschiffen in beiden Richtungen eingeführt waren, herrschte andererseits auf der Donau von Ulm abwärts ein nicht viel geringerer, allerdings nur abwärts gehender Güterverkehr und es sorgten regelmässige Wochenfahrten für die Beförderung von Reisenden und Waren nach Wien und Budapest. Wie hoch zu damaliger Zeit die Bedeutung der Wasserstrassen geschätzt wurde, zeigt eine Abhandlung über die Nutzbarkeit der Donau*) mit folgender Stelle: „Es ist bekannt, wie viel Segen schiffbare Ströme den Ländern bringen, welche sie durchfliessen und wie manchen Nutzen sie schaffen, besonders zu desto bequemerer Fortsetzung der Handelsschaften, durch deren glücklichen Fortgang die Anwohner vor anderen glücklich werden: Nirgends floriert der Handel besser als wo schiffbare Ströme sind, welches man wohl an Holland und anderen Königreichen findet, die entweder am Meer liegen oder auf Strömen ihre Schifffahrten mit grossem Nutzen treiben. Die Einwohner am Rhein, Main, Donau, Elbe, Weichsel, Themse könnten, wann sie solche ihre Glückseligkeit verstehen wollten, viel davon rühmen. Was fehlet dem edlen Württemberger Land, das den edelsten Weinbau und

*) Breuninger, Prälat in St. Georgen, Fons Danubii primus et naturalis, oder Die Urquelle des weltberühmten Donau-Stroms, Tübingen 1717.

herrliches Getreide hat? Nichts! als nur ein schiffbarer Strom, dass es seine Waren füglicher ausführen und Handlung treiben könnte.“

In weiser Fürsorge für die Wohlfahrt seines Landes liess Herzog Friedrich II, der nachmalige Kurfürst und König Friedrich I von Württemberg, im Jahre 1802 drei Entwürfe aufstellen, nach denen unter Benützung der Rems, des Kochers und der Brenz die Donau mit dem Neckar und dem Rhein verbunden werden sollte. Die napoleonischen Kriege vereitelten jedoch die Ausführung. Aber auch die in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts unter der Regierung des weitausschauenden Königs Wilhelm I aufgestellten Entwürfe, nach denen nicht nur der Neckar mit der Donau und diese mit dem Bodensee verbunden, sondern das ganze Land mit Schiffahrtskanälen durchzogen werden sollte, gelangten nicht zur Ausführung. Die damals einsetzende Entwicklung der Eisenbahnen liess die als veraltet erscheinenden Wasserstrassen nicht mehr aufkommen. Hier, wie fast überall anderwärts, nahmen die Eisenbahnen das gesamte Interesse und die ganze Leistungsfähigkeit des Landes bis heute noch voll in Anspruch.

Gegenwärtig nun sehen wir erfreulicherweise einerseits in Bayern das Streben, die Schifffahrt donau-aufwärts bis nach Ulm zu ermöglichen und auf der andern Seite wird durch die in Aussicht stehende Kanalisierung des badischen, hessischen und württembergischen Neckars die Rheinwasserstrasse der Donau ganz erheblich näher gerückt.

Ein Blick auf die Karte der Wasserstrassen Mittel-Europas zeigt, dass die von West nach Ost fliessende Donau möglichst weit flussaufwärts bis an die Grenzen Württembergs als natürliche Wasserstrasse zu benützen ist, wenn sowohl in der Richtung nach dem von Süd nach Nord strömenden verkehrsreichen Mittel-Rhein, als auch in der Richtung nach dem fünf Staaten gemeinschaftlichen Bodensee die von der Natur vorgezeichneten, kürzesten Verbindungswege eingeschlagen werden wollen.

Nahe beieinander sind die beiden bedeutendsten Ströme Europas im Süden von Deutschland, bevor sie in verschiedenen Himmelsrichtungen ihren entlegenen Zielen zustreben. Mitten durch die verkehrsreichsten Länder fliesst der eine und dient schon seit Jahrhunderten dem gewerbetätigen Volk zur länderverknüpfenden Strasse, der andere trägt vor allem die Schätze und Erzeugnisse des Bodens der fruchtbaren östlichen Länder. Kurz erscheinen die Strecken, welche als künstliche Wasserstrassen die zusammen über 3000 km langen natürlichen Schiffahrtswege des Rheins und der Donau, sowie der Donau und des Bodensees verbinden sollen.

Für die hohe Bedeutung dieser Verbindungen das Verständnis und das Interesse der Allgemeinheit zu wecken, hat sich das Neckar-Donau-Kanal-Komitee zum Ziele gesetzt.

Wasserstrassen und Eisenbahnen.

Der kurze geschichtliche Überblick hat gezeigt, wie hoch in früheren Zeiten auch in Süddeutschland die Wasserstrassen geschätzt wurden, und wie man sich selbst bei den damaligen bescheidenen Bedürfnissen des Verkehrs in den Versuchen, die Schifffahrt auszudehnen, von grossen Gesichtspunkten leiten liess, die später bei dem Ausbau des deutschen Eisenbahnnetzes leider oft verloren gingen. Allerdings boten die Wasserstrassen zu jenen Zeiten, wo die Landstrassen auch nur den beschränktesten Anforderungen genügten, die einzige Gelegenheit zum bequemen Güteraustausch auf grössere Entfernungen.

Dann kam die Eisenbahn, „das Verkehrsmittel höherer Ordnung“. Die Schifffahrt hat sich überlebt! Ja, so glaubte man lange und fühlte sich im Recht, wenn man mit ansah, wie der einst so stattliche Verkehr auf den alten Wasserwegen mehr und mehr zurückging und da und dort schliesslich ganz aufhörte. Es war freilich kein Wunder, dass der Schifffahrtsverkehr auf den jahrzehntelang in ihrem alten Zustande unverändert belassenen Wasserstrassen nicht gleichen Schritt halten konnte mit dem täglich sich vervollkommnenden Eisenbahnbetrieb. Wer würde auch von einer alten Postkutsche ähnliches verlangen wie von der heutigen Eisenbahn und nicht eher zu einem etwaigen Vergleich das neuzeitliche Automobil heranziehen.

Überall dort, wo sich die Wasserstrassen in gleicher Weise wie die Eisenbahnen den neueren gesteigerten Anforderungen des Verkehrs anpassen konnten, ist ein erfreulicher Aufschwung der anfänglich unterdrückten Binnenschifffahrt eingetreten.

In Süddeutschland, das dem regen Treiben der Binnenschifffahrt ferne steht, kennt ein erheblicher Teil der Bevölkerung die grossen Fortschritte, die in den letzten Jahrzehnten auf dem für die Volkswirtschaft so wichtigen Gebiete gemacht wurden, kaum vom Hörensagen. Nur so ist es begreiflich, wenn sich uns immer wieder die Streitfrage entgegenstellt, ob es denn überhaupt noch ratsam sei, im Zeitalter der hoch entwickelten Eisenbahnen künstliche Wasserstrassen zu bauen. Schon unzählige Male ist auf diese Frage geantwortet worden und so möge auch an dieser Stelle wieder ausgesprochen werden, dass die Jahrtausende alte Binnenschifffahrt noch heute eine der bedeutendsten Rollen im Erwerbsleben aller Kulturvölker spielt.

Zum Beweise dieses Ausspruchs sei nur auf die Entwicklung der deutschen Binnenschifffahrt verwiesen, welche sich in folgenden Zahlen ausdrückt:

In den 30 Jahren von 1875 bis 1905 hat sich die von der Binnenschiffahrt auf den rund 10 000 km langen Wasserwegen in Deutschland bewirkte Güterbeförderung von 2,9 Milliarden Tonnenkilometer auf 15,0 Milliarden Tonnenkilometer, also um 415 % gehoben, obwohl in diesem Zeitraum die Länge der als Verkehrswege hier in Rechnung zu ziehenden Wasserstrassen so ziemlich gleich geblieben ist. In demselben Zeitraum hat sich dagegen der Eisenbahngüterverkehr bei einer Zunahme der Länge der Bahnen von 26 500 km auf 54 000 km von 10,9 Milliarden Tonnenkilometer auf 44,6 Milliarden Tonnenkilometer, also nur um 309 % gesteigert.

Ein anschauliches Bild von dem Umfange der deutschen Binnenschiffahrt gibt die Tatsache, dass schon im Jahr 1900 die Güterbewegung auf den Wasserstrassen grösser war als der gesamte Güterverkehr auf sämtlichen deutschen Eisenbahnen im Jahr 1875.

Wir sehen die auffallende Erscheinung, dass der kilometrische Verkehr auf den Wasserstrassen von 290 000 t auf 1 500 000 t, bei den Eisenbahnen dagegen nur von 410 000 t auf 820 000 t gestiegen ist. Die Steigerung beträgt bei den Binnenwasserstrassen somit 417 %, bei den Eisenbahnen nur 100 %. Der Anteil am Gesamtgüterverkehr Deutschlands ist bei den Wasserstrassen von 21 auf 25 % gestiegen, bei den Eisenbahnen dagegen entsprechend von 79 auf 75 % gefallen.

Der Verkehr auf der Wasserstrasse hat somit die Güterbewegung auf den Eisenbahnen verhältnismässig überholt. Die Binnenschiffahrt hat neben der hoch entwickelten und weit verzweigten Eisenbahn ihren alten Platz nicht nur behauptet, sondern, begünstigt durch stetige Vervollkommnung, einen überraschenden Aufschwung genommen. Eine Tatsache, die den häufigen Einwand, die Binnenschiffahrt habe heute neben der Eisenbahn keine Daseinsberechtigung mehr, schlagend widerlegt.

Dass durch das Vorhandensein leistungsfähiger Wasserstrassen die Eisenbahnen ihrerseits keine Einbusse erleiden, beweist die absolute Verkehrszunahme, welche hier ja immer noch erheblich grösser war, als bei den Wasserstrassen, und sich gerade dort in ganz besonders hohem Masse zeigt, wo die Schiffahrt sich entwickeln konnte. Diese feststehende Tatsache sollte genügen, um die Furcht der Staatsbahnen als ungerechtfertigt erscheinen zu lassen. Anfänglich wird ja überall in der Binnenschiffahrt ein unangenehmer Wettbewerb für die Eisenbahnen vermutet, den übereifrige Vertreter der Eisenbahnen am liebsten gar nicht aufkommen lassen möchten. Der erfreuliche Aufschwung der Eisenbahnen neben den Wasserstrassen ist ein beredtes Zeichen für die wirtschaftliche Richtigkeit des Satzes: Nicht Eisenbahnen oder Wasserstrassen, sondern Eisenbahnen und Wasserstrassen. Wenn auch die natürlichen Wasserstrassen und die zeitgemäss gebauten Kanäle durch die Möglichkeit ihres wesentlich billigeren Verkehrs den

Eisenbahnen grosse Verkehrsmengen entziehen, so verschaffen sie umgekehrt dadurch, dass sie eben durch ihre Billigkeit neue Güter verkehrsfähig machen, den Eisenbahnen auf kürzeren, zu den Wasserstrassen führenden Strecken neue Zufuhr. Jede Entwicklung der Verkehrsmittel vermehrt aber bekanntlich den Umsatz der Güter. Dauernd haben daher die Eisenbahnen durch die Wasserwege nirgends Nachteile erlitten.

Beim Ermessen der hohen Summen, welche die Verwirklichung der grossen Pläne zur Hebung der Binnenschifffahrt allenthalben erfordert, die sich aber, wenn auch nicht durch unmittelbare Einnahmen, so doch nachgewiesenermassen wirtschaftlich gut bezahlt gemacht haben, wird wohl oft noch die zweite Frage aufgeworfen, ob es nicht haushälterischer wäre, die Tarife der Eisenbahn in dem Masse herunter zu setzen, als der Betrieb der Grossschifffahrt den Staatshaushalt in Anspruch nimmt.

Zur Beantwortung dieser Frage sei kurz folgende Rechnung aufgemacht.

Bei der Durchführung der Kanalisierung des Neckars bis Cannstatt wird sich nach der später erwähnten Denkschrift (s. S. 15, Anmerkung) für Verzinsung und Tilgung des Baukapitals sowie für Unterhaltung und Betrieb der Wasserstrasse in den ersten Jahren ein Abmangel von mindestens rund 400 000 M jährlich ergeben. Eine Summe, die, nebenbei bemerkt, recht bescheiden erscheint neben den hohen Aufwendungen, zu welchen der Staat infolge der unzureichenden Verzinsung des Eisenbahnanlagekapitals ständig gezwungen ist und die ihn auch nicht veranlasst haben, im weiteren Ausbau des Eisenbahnnetzes Einhalt zu machen. Nun erhebt sich die Frage, ob man nicht durch Verwendung dieser 400 000 M zum Zweck der Verbilligung der Eisenbahnfracht den Wünschen der Industrie so weit entgegenkommen kann, dass die Kanalfrage dadurch endgültig beseitigt würde. In dem Etatsjahr 1905 (April 1905—März 1906) betrug nach dem Verwaltungsbericht der Kgl. Württ. Verkehrsanstalten der Verkehr in Gütern, welche unter Spezialtarif III und die Ausnahmetarife für Wagenladungen fallen, im ganzen 6 838 600 t mit 576 439 000 tkm, wodurch eine Einnahme von rund 16 400 000 M erzielt wurde. Durch Verminderung dieser Einnahme um 400 000 M, welche einem entsprechenden Zuschuss aus der Staatskasse für die Wasserstrasse gleichkäme, würde der Spezialtarif III und die Gesamtheit der Ausnahmetarife — diese kommen bei einem Wettbewerb mit der Wasserstrasse vor allem in Betracht — im Durchschnitt nur um etwa 2,5 % ermässigt werden können. Eine Verbilligung des Transports, welche natürlich entfernt nicht ausreicht, um gegenüber einem fühlbaren Bedürfnisse dauernd Abhilfe zu verschaffen. Zudem würde dieser Ausfall, wenn ihn auch die Staatskasse im Interesse der Verkehrsbelebung wohl zu tragen im Stande wäre, ein dauernder sein, während wohl mit Bestimmtheit

vorauszusehen ist, dass durch eine Steigerung des Verkehrs der Wasserstrassenzuschuss allmählich verschwinden würde.

Die württembergischen Eisenbahnen werden bei ihrer nicht allzu günstigen Lage, die in der Hauptsache das Ergebnis der hohen Anlagekosten und der ungünstigen Steigungs- und Betriebsverhältnisse in dem stark durchschnittenen Hügelland ist, auf die Dauer nicht im Stande sein, Tarifiermässigungen in demselben Masse eintreten zu lassen wie die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen. Diese durchschnittlich viel billiger gebauten und wirtschaftlicher betriebenen Bahnen werden bei dem Übergewicht der grossen Verwaltungen volkswirtschaftlich wertvolle Vergünstigungen gewähren können, welche hier ohne Gefährdung der Eisenbahnfinanzen nicht möglich sind. Umso mehr muss die württembergische Industrie nach einem Anschluss des Landes an die grossen Wasserstrassen drängen. Denn es wird sich der Preis aller Güter, die in Württemberg gewonnen oder erzeugt und ausgeführt werden, um den einfachen, und der in Württemberg nur verarbeiteten Industrie-Erzeugnisse um den mehrfachen Betrag des Preisunterschieds zwischen den Beförderungskosten zu Wasser und denen zu Land erhöhen gegenüber all der Konkurrenz, die in der Nähe von Schiffahrtswegen ansässig ist oder sich dort niederlassen wird. Um welche Summen es sich dabei handelt, hat der Geheime Oberbaurat Dr. Ing. Sympher in Berlin berechnet.

Unter der Voraussetzung, dass die Wasserstrassen den Tonnenkilometer um 1,3 Pf. billiger als die Eisenbahnen befördern, werfen hiernach die bestehenden deutschen Wasserstrassen bei einem Jahresverkehr von nur 7500 Millionen Tonnenkilometer (der inzwischen auf das Doppelte angestiegen ist) in einem Jahr eine wirtschaftliche Ersparnis von 97,5 Millionen Mark ab und es bleibt nach Abzug der Unterhaltungskosten und Verzinsung der Baukosten mit 30 Millionen Mark immer noch ein reiner volkswirtschaftlicher Nutzen für Deutschland von 67,5 Millionen Mark übrig.

Die billigeren Beförderungskosten auf den Wasserstrassen gegenüber den Eisenbahnen sind in der Hauptsache in Folgendem begründet:

Die Zugkraft zur Fortbewegung einer Last auf dem Wasser beträgt nur etwa $\frac{1}{5}$ von der Kraft, welche zur Beförderung derselben Last auf dem Schienenweg mit wagrechter Bahn notwendig ist. Denn während ein 600 Tonnenschiff mit 4—5 km Geschwindigkeit in der Stunde von einer nur etwa 500 kg betragenden Zugkraft vorwärts bewegt werden kann, erfordert ein Zug von 60 Güterwagen, welcher dieselbe Gütermenge aufzunehmen im Stande ist, zur Fortbewegung auf wagrechter gerader Bahn gegen 2500 kg Zugkraft. Diese wächst dann noch in Krümmungen und besonders mit der Steigung sehr rasch an, und kann bei unseren Verhältnissen mit den vielen verlorenen Steigungen im Mittel etwa zu 15000 kg angenommen werden,

so dass sie rund 30 mal so gross ist als die Zugkraft, welche der Schiffs-transport erfordert. Ferner ist das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast bei 600 Tonnenschiffen, um die es sich hier vorwiegend handelt, nur 22 %, bei Eisenbahnwagen dagegen mindestens 50 %, wobei noch nicht einmal berücksichtigt ist, dass bei einem Vergleich der toten Last hier noch das Gewicht von 2 Lokomotiven mit zusammen 90 - 100 t zuzuschlagen ist.

Weiter ist noch in Rechnung zu ziehen, dass die Herstellungskosten der Tonne Laderaum eines Eisenbahnwagens dreimal so teuer sind als die einer Tonne Schleppschiffraum. Die sachlichen Betriebskosten sind nach dem Angeführten bei der Schifffahrt wesentlich geringer als bei der Eisenbahn, und in noch weit höherem Masse macht sich der Unterschied bezüglich der persönlichen Betriebskosten bemerkbar.

Daneben ist es der Vorteil, den Betrieb auf der Wasserstrasse dem allgemeinen Wettbewerb zu überlassen, welcher sie noch mehr als die Eisenbahn fördernd und belebend auf den Verkehr und Handel einwirken lässt.

Bei den Eisenbahnen kann nur an Haltestellen, an Wasserstrassen aber überall ein- und ausgeladen werden. Diese Eigenschaft, verbunden mit den niederen Transportkosten, befähigt diese neuen Verkehrswege, einen wohlthuenden Einfluss auf die Verbreitung der Industrie über das Land auszuüben. Diese Dezentralisation sorgt für eine Verminderung der sozialen Misstände, die mit allzu grossen Menschenansammlungen in reinen Industrieorten verbunden sind, indem alsdann eher eine Vereinigung von industrieller und landwirtschaftlicher Tätigkeit ermöglicht wird. Die Vermehrung der Standorte der Industrie sorgt für eine über das Land gleichmässiger verteilte Steigerung der Grundrente und gibt durch eine Hebung der gewerblichen und landwirtschaftlichen Tätigkeit wiederum Veranlassung zur Vermehrung des Eisenbahnverkehrs.

Jede Verbilligung des Transports ist für die Industrie gleichbedeutend mit der Verkürzung des Wegs und es soll im wirtschaftlichen Kampfe jedes Mittel angewandt werden, das geeignet ist, die Entfernungen im eigenen Lande zu vermindern. Denn hiedurch vor allem kann eine Stärkung und ein Fortschritt gegenüber dem unvermeidlichen friedlichen Wettbewerb des Auslandes erzielt werden. Die Eisenbahnen können nicht immer den Wünschen nach Verbilligung der Frachtsätze nachkommen, jedenfalls nicht in dem Masse, als es aus den oben angeführten Gründen den Wasserstrassen möglich ist.

Die Nachteile der Wasserstrassen bestehen nur in der geringen Schnelligkeit und Pünktlichkeit im Verkehr, sowie in der Eissperre zur Winterszeit.

Um einer verbreiteten irrigen Anschauung entgegenzutreten, sei ganz besonders hervorgehoben, dass Betriebseinstellungen zu Niederwasserzeit

nur auf regulierten, nicht aber auf kanalisierten Flüssen und Kanälen vorkommen. Hier ist jahraus jahrein die erforderliche Fahrwassertiefe vorhanden.

Der Nachteil der Eissperre muss in den Kauf genommen werden, während die geringe Schnelligkeit der Beförderung für viele Waren, so namentlich für die Massengüter, keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt. Eben für diese Massengüter (Kohle, Eisenerze, Steinsalz, Steine, Kies, Sand, Getreide, Holz), welche ja nur geringe Frachtkosten ertragen können, kommt die künftig von den Betriebseinstellungen bei Niederwasser befreite Binnenwasserstrasse in erster Linie in Betracht. Wohl wird auch für sie eine raschere Beförderung gewünscht, und die heute in gesteigerter Entwicklung befindliche Kanalbautechnik ist daher mit Erfolg bemüht, den Schiffsverkehr zu beschleunigen und gleichzeitig noch zu verbilligen. Mit welchen Mitteln dies erstrebt wird, soll später in der Beschreibung des Entwurfs für den Neckar-Donau-Kanal gezeigt werden.

Grossschiffahrtspläne anderer Länder.

In Übereinstimmung mit den Anschauungen aller Volkswirtschaftslehrer wird man den Satz aufstellen können, dass in dem grossen wirtschaftlichen Kampfe der Völker, der die Zukunft noch mehr erfüllen wird als die Gegenwart, dasjenige Volk für seine Landwirtschaft und seine Industrie am besten seinen Platz behaupten wird, dessen Produktionsbedingungen durch hochentwickelte Transporteinrichtungen am günstigsten gestellt sind.

Dies ist schon heute ohne Zweifel einer der Hauptgründe, warum Nordamerika eine solch erdrückende Konkurrenz im internationalen Verkehr ausübt. Dort, wo vielfach schon äusserst niedere Eisenbahngütertarife bestehen, wendet man in dem Bestreben, die Transportkosten noch mehr zu verringern, das Interesse wieder entschieden den Wasserstrassen zu.

Im Staate Neuyork beschäftigt man sich z. B. zur Zeit mit der Frage, den Erie-Kanal mit einem Kapital von 250 Millionen Mark in einer den neuzeitlichen Anforderungen entsprechenden Weise für 1000-t-Schiffe auszubauen.

Auch auf dem europäischen Festlande sehen wir die Völker zu dem Riesenkampfe der Zukunft ihre Vorkehrungen treffen.

Wohin wir schauen, ringsum gewahren wir, wie dies die beigegebene Karte der Wasserstrassen Mittel-Europas zeigt, überall dasselbe Bestreben, die Länder mit neuen Wasserstrassen zu durchziehen, vorteilhaftere Verbindungen herzustellen oder die bestehenden Schiffahrtswege den neuzeitlichen Anforderungen entsprechend weiter auszubilden. So ist es vor allem Österreich, das Land, das bis vor kurzem keine einzige künstliche Wasserstrasse

besass und daher eines grossen wirtschaftlichen Vorteils entraten musste. In klarer Erkenntnis dieses Mangels tritt es mit zielbewusster Entschlossenheit an den Bau von Schiffahrtskanälen heran. Mit einem Aufwand von über 625 Millionen Mark sollen das ganze Land mit Kanälen durchzogen und die schiffbaren Flüsse Elbe, Oder, Weichsel und Dnjester unter sich und mit der Donau und soll diese mit der Adria durch Grossschiffahrtswege verbunden werden.

Frankreich beabsichtigt, sein ohnehin schon sehr ausgedehntes Kanalnetz zu vergrössern und den neuzeitlichen Anforderungen anzupassen. Hiefür sollen etwa 400 Millionen Mark aufgewendet werden.

Die neue preussische wasserwirtschaftliche Vorlage, welche die weitere Ausbildung des östlichen Netzes und die Verbindung des Rheines mit der Weser vorsieht und gleichfalls mit einer Anschlagssumme von nahezu 400 Millionen Mark abschliesst, hat die Genehmigung der Volksvertretung gefunden. Wenn auch das letzte Glied von Hannover nach der Elbe zur Verbindung der beiden noch getrennten, ausgedehnten Wasserstrassennetze im Osten und Westen der preussischen Monarchie nicht mehr in die Vorlage aufgenommen werden konnte, so wird doch der grösste deutsche Bundesstaat nach Vollendung des begonnenen Werkes im Besitze des vollendetsten Wasserstrassennetzes der Erde sein und dereinst reichen Nutzen für die gesamte Volkswirtschaft durch diese weitschauende Verkehrspolitik geniessen.

Baden, in seiner günstigen Lage am Ufer des schiffbaren Rheines, macht sich die hier gebotenen Vorteile mehr und mehr zu Nutzen. Dass es sich dabei auch nicht scheut, die dazu nötigen hohen Aufwendungen zu machen, zeigen die für 13 Millionen Mark ausgeführten Neuanlagen der Häfen von Karlsruhe und Kehl, sowie die in Aussicht genommene Regulierung des Ober-Rheins von Mannheim bis Strassburg, welche zu $13\frac{1}{2}$ Millionen Mark veranschlagt ist. Schon ist auch mit Erfolg der Versuch gemacht, die Rheinschiffahrt bis nach Basel auszudehnen, und in nicht zu ferner Zeit wird vollends das letzte Stück des Rheines von Basel bis zum Bodensee für die Schiffahrt gewonnen sein.

Bayern ist mit der Kanalisierung des Mains beschäftigt und wird für die Schiffbarmachung dieses Flusses, wodurch es einen Anschluss an die Rheinwasserstrasse sucht, etwa 150 Millionen Mark aufzuwenden haben. Ferner wird der einer Neuanlage gleichkommende Umbau des Ludwigskanals und die Verlängerung des Grossschiffahrtswegs entlang der Donau von Kelheim bis nach Ulm angestrebt; Unternehmungen, die zusammen einen Aufwand von mindestens 200 Millionen Mark erfordern werden.

Bei der Erwähnung des Mains sei noch kurz darauf hingewiesen, dass die Stadt Frankfurt allein, ohne anderweitige Unterstützung, an

diesem Flusse einen Hafen mit einem Kostenaufwand von 60 Millionen Mark anlegen will.

Wenn somit die hervorragende volkswirtschaftliche Bedeutung der Binnenschifffahrt in den uns umgebenden Ländern immer allgemeiner und mehr anerkannt und gewürdigt wird und diese Erkenntnis dort zur Anlage neuer Kanäle und zur weiteren Ausgestaltung der vorhandenen Schifffahrtswege führt, so ist bei Zeiten dafür zu sorgen, dass Württemberg hierdurch nicht volkswirtschaftlich lahmgelegt und abgesondert wird.

Wenn vollends der Mittellandkanal, die Main-, Mosel-, Saar-, Lahn- und Werra-Kanalisation und die Ober-Rhein-Regulierung zur Ausführung gelangt sein werden, so wird eine derartige Verschiebung in den Marktverhältnissen zu Ungunsten Württembergs eintreten, dass solche Befürchtungen gewiss nicht unbegründet erscheinen.

Damit auch unser Land künftig teilhaben an den grossen Vorteilen der Binnenschifffahrt und einbezogen werde in das entstehende zusammenhängende Wasserstrassennetz, soll schon heute das Streben darauf gerichtet sein, zunächst eine Verbindung des Rheines und der Donau unter Benützung des kanalisierten Neckars anzubahnen.

Grossschiffartspläne in Württemberg.

In Erkenntnis und Würdigung der künftigen Verhältnisse hat die württembergische Regierung schon im Jahre 1900 zu der Frage der Schiffbarmachung des Neckars von Mannheim bis Esslingen Stellung genommen und lässt zur Zeit mit Zustimmung der Landstände einen genauen Plan und Voranschlag für die Kanalisation zunächst bis Heilbronn ausarbeiten. Auch hat die Regierung bereits der Frage, ob eine spätere Verbindung des Rheins mit der Donau im Anschluss an den kanalisierten Neckar sich bewerkstelligen lasse, ihre Aufmerksamkeit zugewendet und schon im Jahre 1903 das hydrographische Bureau der Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau beauftragt, ein Gutachten über die Frage der technischen Ausführbarkeit einer solchen Verbindung abzugeben.

In Bälde werden die Pläne über die Neckarkanalisation von Mannheim bis Heilbronn beendet sein, dann wird die Volksvertretung darüber zu entscheiden haben, ob dieser erste Schritt getan werden soll, der unstrittlich zur Hebung der wirtschaftlichen Verhältnisse des ganzen Landes auf vielen Gebieten beitragen wird und es im Wettbewerb mit seinen Nachbarländern stärken soll.

Schon in der Verhandlung der Württl. Kammer der Abgeordneten über die Bewilligung der Mittel zu Vorarbeiten für die Herstellung eines

Grossschiffahrtswegs von Mannheim bis Heilbronn, welche zu einer einmütigen Annahme der Regierungsvorlage führte, ist mit Recht betont worden, dass es sich hier nicht um uferlose Projekte von Kanalphantasten handelt, sondern um Pläne, welche die Lebensfragen des Landes betreffen, und dass eben der Mangel an Wasserstrassen mit daran schuld ist, wenn Süddeutschland, besonders Württemberg, im Laufe der letzten Jahrzehnte in volkswirtschaftlicher Beziehung nicht den gleichen Fortschritt gemacht hat wie Norddeutschland, wenn unsere Bevölkerungszunahme eine langsamere und die Abwanderung eine starke ist!

Und so wird das Bedürfnis des unmittelbaren Anschlusses des Landes an die grossen Wasserstrassen mehr und mehr empfunden, zumal Württemberg bei der ungünstigen geographischen Lage und den andern durch die Bestrebungen nach einer Betriebsmittel- oder völligen Eisenbahngemeinschaft nur zu bekannten misslichen Umständen bis jetzt vom grossen Durchgangsverkehr fast völlig abgeschnitten wurde.

Neben den stets wachsenden Ausgaben für die Eisenbahnen muss das Land doch noch die Mittel zur Ermöglichung der Grossschiffahrt aufbringen, soll es nicht noch mehr, als dies leider schon bisher der Fall ist, vom grossen Verkehr abgedrängt werden. Sonst würde es künftig noch weniger teilnehmen an dem erspriesslichen Wachstum des deutschen Volkswohlstandes, wozu es bei dem Fleiss und der Emsigkeit seiner Bewohner doch wohl in gleichem Masse berechtigt wäre, wie die übrigen deutschen Länder.

Mögen die Ziele aller Freunde eines billigen Binnenschiffahrtsverkehrs, welche in der reinen Absicht, der Förderung des Allgemeinwohles zu dienen, nach einer baldigen Verwirklichung der Kanalisierungspläne streben, die volle Würdigung der Landstände finden.





NECKAR-DONAU-VERBINDUNG.



Die wirtschaftspolitische Lage Württembergs fordert gebieterisch einen Anschluss der Wasserstrassen in verbesserter Form einerseits an den Rhein und andererseits an die Donau. Durch das Hervortreten von Sonderinteressen wird bei der ungünstigen geographischen Lage des Landes dieser Anschluss nicht so leicht zu erreichen sein. Es werden sich während der notwendigen Verhandlungen mit den angrenzenden Staaten selbst bei den besten freundnachbarlichen Beziehungen Schwierigkeiten und im günstigsten Falle Verzögerungen ergeben, welche zum Schaden der heimischen Industrie das ersehnte nächste Ziel auf Jahre hinaus unerreichbar machen würden.

Durch die Erweiterung der Frage von der Herstellung blosser Anschlüsse zur Frage einer Ausführung der Verbindung des Rheins und der Donau unter Benützung des zu kanalisierenden Neckars wird die Angelegenheit zu einer allgemein süddeutschen und die Bestrebungen, welche von unseren Nachbarn seither als rein württembergische betrachtet wurden und als solche nur recht bescheidene Unterstützung gefunden haben, müssen alsdann auch von ihnen eine erhöhte Förderung erfahren.

Fast ganz Süddeutschland durchzieht diese Wasserstrasse und setzt sich zusammen aus der Neckarwasserstrasse, der Donauwasserstrasse und dem Verbindungskanal vom Neckar zur Donau.

Bei der Besprechung des Neckars und der Donau wird ein kurzer Hinweis auf die bestehenden Pläne und deren seit geraumer Zeit erfolgten Veröffentlichung genügen, dabei sollen die auf die Schiffbarmachung dieser Flüsse gerichteten Bestrebungen, sowie die bis jetzt dabei erzielten Erfolge Erwähnung finden.

Für die Verbindungsstrecke hat das Neckar-Donau-Kanal-Komitee einen allgemeinen Entwurf ausarbeiten lassen, welcher in der vorliegenden Schrift eingehend erörtert werden soll. Diesem Zweck entsprechend wird die technische Abhandlung über den Neckar-Donau-Kanal den breiten Raum dieser Veröffentlichung einnehmen.

Neckarwasserstrasse.

Im Jahre 1876 hatte sich in Heilbronn eine Aktiengesellschaft zum Zwecke der Einführung der Kettenschleppschiffahrt auf dem Neckar zwischen Mannheim und Heilbronn gebildet, welche hiezu im Jahre 1877 von den 3 Uferstaaten Württemberg, Baden und Hessen eine Konzession auf 34 Jahre und mit staatlicher Zinsengarantie auf die Dauer von 20 Jahren erhalten hat*).

Wie an den meisten kleinen Wasserstrassen trat der Aufschwung des Verkehrs nicht in dem erwarteten Masse ein, weil eben bei einem Tiefgang der Schleppschiffe von 40 cm jede Rentabilität ausgeschlossen ist. Das Beispiel des Mains zeigte deutlich, dass die Verbesserung eines Wasserwegs den Verkehr steigert. Von 1875—1885 verlor dieser Fluss immer mehr an Verkehr, während sofort nach der Kanalisierung im Jahr 1887 ein grosser Aufschwung eintrat.

Mit Rücksicht auf diese Tatsache liess die Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau eine hydrographische, die Handels- und Gewerbekammer Stuttgart eine volkswirtschaftliche Untersuchung über die Einrichtung, den Betrieb und die Wirtschaftlichkeit der Fortsetzung der Kettenschleppschiffahrt bis Cannstatt-Berg bzw. Esslingen anstellen. Dabei wurde angenommen, die bestehenden Schleusen entsprechend zu vergrössern und für die Fahrstrasse durch Ausführung von Einengungsbauten und Regulierungsarbeiten sowie durch Anlage kleiner beweglicher Stauvorrichtungen, sog. Schliessungen, eine Mindesttiefe bei Niederwasser von 0,75 m zu erhalten. Die Gefällstufen dieser Schliessungen sollten, der Billigkeit wegen, durch offene Schiffgassen und nicht durch teure Schleusen überwunden werden. Eine Kraftausnützung an den Schliessungen war daher nicht möglich. Die Ergebnisse wurden in einer Denkschrift **) zusammengestellt. Es wurde darin empfohlen, die seitherige Betriebsweise mit Leinizug vom Ufer aus zu verlassen und den Kettenschleppbetrieb mit Dampfkraft in Verbindung mit der Benützung von Schiffen mit grösserer Ladungsfähigkeit einzuführen. Die Kosten für die Instandsetzung der Wasserstrasse wurden

*) Bekanntmachung des Ministeriums des Innern, betreffend die Konzession zur Einrichtung der Ketten- oder Kabelschleppschiffahrt auf dem Neckar. Vom 14. Nov. 1877. (Reg.-Bl. S. 231) und

Gesetz, betreffend die Übernahme einer Staatsgarantie für eine Aktiengesellschaft zu Einrichtung der Ketten- oder Kabelschleppschiffahrt auf dem Neckar. Vom 1. Juli 1876 (Reg.-Bl. S. 272).

**) Denkschrift des K. Württ. Ministerium des Innern, Abteilung für den Strassen- und Wasserbau, und Handels- und Gewerbekammer Stuttgart: „Zur Frage der Wiedereröffnung der Schiffahrt auf dem mittleren Neckar“. Stuttgart, W. Kohlhammer'sche Verlagsbuchhandlung. 1889.

für die Strecke Heilbronn - Cannstatt-Berg zu 3 800 000 M
für die Strecke Cannstatt-Berg — Esslingen zu 1 200 000 M
zusammen zu 5 000 000 M

einschliesslich der Hafenanlagen berechnet.

Im Laufe der Zeit brach sich jedoch mehr und mehr die Erkenntnis Bahn, dass das erstrebte Ziel einer Grossschiffahrt mit 2,0 m Mindestwassertiefe sich nicht durch eine Regulierung des Flusses, welche wohl den geringeren Anforderungen der seitherigen Kettenschleppschiffahrt noch genügte, sondern nur durch eine Kanalisierung erreichen lassen werde.

Während bei der Regulierung eines Flusses dessen natürliches Längengefälle in der Hauptsache beibehalten wird, wird dieses bei der Kanalisierung in Stufen geteilt, der Wasserspiegel wird in gewissen Abständen durch Stauanlagen gehoben und das Gefäll durch Kammerschleusen überwunden. Im obern Ende des Staus wird die Sohle streckenweise vertieft, so dass durchweg und dauernd, auch bei Wasserklemme, eine bestimmte Fahrwassertiefe erreicht wird. Die Kanalisierung des Neckars soll jedoch keine reine sein; an scharfen Krümmungen, bei starken Stromschnellen unterhalb der Wehre oder an andern durch Hochwasser oder Eisgänge gefährdeten Flussstellen sollen vielmehr die Staustufen mit mehr oder weniger langen Kanälen, in die die Schleusen gelegt werden, miteinander verbunden werden.

Im Jahre 1898 hat Bauamtmann Specht im Auftrag des Komitees für die Hebung der Neckarschiffahrt ein Gutachten mit Plan und Kostenvorschlag über die Kanalisierung des Neckars von Mannheim bis Esslingen nach den oben angegebenen Grundsätzen gefertigt. Für die Planaufstellung wurden folgende Annahmen gemacht: Ladefähigkeit der Schiffe 600 t, Kanalsohlenbreite 18 m, Tauchtiefe 1,8 m, Kanaltiefe 2,0 m, Schleusentiefe 2,5 m, Schleusenweite 8,6 m, Schleusenlänge 80 m. Das Gutachten, das die technische Möglichkeit der Ausführung klarlegt, wurde von der Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau in technischer Hinsicht geprüft. Auf Grund desselben liess alsdann das Komitee im Jahre 1900 eine Denkschrift*) ausarbeiten und veröffentlichen.

Wie schon oben erwähnt, lässt die württembergische Regierung zur Zeit einen eingehenden Plan über die Kanalisierung des Neckars von Mannheim bis Heilbronn ausarbeiten. Dieses in Württemberg so viel erörterte Projekt ist hiedurch der Ausführung eine Etappe näher gerückt.

Die Bearbeitung erfolgt unter einer ständigen technischen Kommission, welche von den drei Uferstaaten, Württemberg, Baden und Hessen, aufgestellt wurde.

*) Komitee für die Hebung der Neckarschiffahrt, Denkschrift „Zur Frage der Einrichtung eines Grossschiffahrtweges auf dem Neckar (Mannheim - Esslingen)“, verfasst von Prof. Dr. F. C. Huber. Stuttgart, Carl Hammer, 1900.

Nach den Beschlüssen dieser Kommission wird der entstehende Plan entsprechend den stetigen Fortschritten und neuzeitlichen Bestrebungen wesentliche Verbesserungen gegenüber dem ersten allgemeinen Specht'schen Projekte zeigen.

So wird vermutlich die Zahl der Haltungen von Mannheim bis Heilbronn von 22 auf 16 vermindert werden, wodurch sich die Fahrzeit um etwa $2\frac{1}{2}$ Stunden ermässigen liesse. Ferner wurde die Mindestfahrtiefe auf 2,2 m festgelegt und für die Schleusen folgende Abmessungen bestimmt: Kammerlänge 85 m, Breite 10,5 m, Drempeltiefe 2,5 m. Auch wurde beschlossen, dem Entwurf das 600-t-Schiff zugrunde zu legen, daneben aber auch Erhebungen über den Mehraufwand anzustellen, der bei der Zulassung von 1000-t-Schiffen für die Baukosten entstehen würde.

Die heutigen Hafenanlagen in Heilbronn bestehen in der Hauptsache aus 4 Einzelhäfen (dem Wilhelmskanal, Winterhafen, Floss- und Karlshafen), die nur etwa 1 m Tiefe haben; sie besitzen insgesamt 13 ha trockenes und 10 ha nasses Hafengebiet, sowie 4 km Verladeuferlänge.

Nach dem neuerdings aufgestellten Entwurf über die Vertiefung der bestehenden und die Schaffung neuer Häfen in Heilbronn soll das Unterwasser der 10 am Neckar gelegenen Wassertriebwerke ohne Aufstau in einem neu zu schaffenden Durchstich abgeführt werden. Die bestehenden Häfen sollen ins Oberwasser gelegt werden und dadurch die nötige Wassertiefe von 3,5 m erhalten. Nach der Ausführung des Durchstichs würde in dem Bett der alten Neckarstrecke, die ebenfalls ins Oberwasser gelegt wird, ein allen Anforderungen entsprechendes Hafenbecken von 1,5 km Länge und solcher Breite erhalten, dass die Schiffe an jeder Stelle wenden können. Die neue Hafenanlage wird alsdann etwa 89 ha trockenes und 25 ha nasses Hafengebiet und etwa 10 km Verladeuferlänge erhalten. Der Entwurf trägt der Entwicklungsfähigkeit der alten Handelstadt Heilbronn in weitgehendem Masse Rechnung.

Der Specht'sche Entwurf sieht für den weiteren Aufstieg bis Neckarrens 17 Stufen vor, welche jedoch schon heute bei Berücksichtigung der geplanten grossen Wasserkraftanlagen auf 15 zu ermässigen wären und bei dem berechtigten Bestreben nach der Schaffung möglichst langer Haltungen noch weiter bis auf 13 Stufen eingeschränkt werden könnten.

Durch die allgemeinen Preissteigerungen sowie die erhöhten neuzeitlichen Anforderungen, denen die Wasserstrasse zu genügen hat, werden sich die Baukosten allerdings nicht unwesentlich höher ergeben, als von Specht allgemein veranschlagt wurde. So werden für die Kanalisierung von Mannheim bis Heilbronn etwa 28 Millionen Mark und für die Fortsetzung bis Esslingen weitere 25 Millionen Mark in Ansatz zu bringen sein. Bei der Fortsetzung der Kanalisierung von Heilbronn aufwärts wird seiner Zeit auch

sofort daran gedacht werden müssen, die Stadt Bietigheim mit ihrer aufblühenden Industrie an die Wasserstrasse anzuschliessen. Nach einem bereits bestehenden allgemeinen Plan kann vom Neckar aus mit einem kurzen Kanaltunnel unter der Stadt Besigheim hindurch die gleich hoch gelegene Enz erreicht werden. Nach Durchstechung einiger Fluss Schleifen, deren Beseitigung im Interesse der Landwirtschaft schon seit Jahren angestrebt wird, kann die Enz unmittelbar als Schifffahrtsweg bis zu dem in einem Altwasser unterhalb Bietigheim anzulegenden Hafen dienen. Die Kosten dieses Stichkanals samt Hafen werden zu 1 200 000 M veranschlagt.

Donauwasserstrasse.

Schon seit Jahren ist Österreich bestrebt, die alte Fahrstrasse der Donau so herzurichten, dass das österreichische Normalschiff mit 1,8 m Tiefgang und 650—680 t Ladefähigkeit jederzeit, auch bei dem niedersten Wasserstande, verkehren kann und hofft, bis zum Jahre 1910 mit diesen Regulierungsarbeiten fertig zu werden. Von Passau aufwärts bis Hofkirchen, im sogen. Kachlet (Felsicht), ist auch Bayern nach besten Kräften bemüht, die Donau für die Grossschiffahrt dienstbar zu machen und es wird wohl gelingen, zunächst bis Kelheim, also bis zur Einmündung des Main-Donau- (Ludwig-) Kanals, ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen.

Über Kelheim hinaus ist an einen Betrieb der Grossschiffahrt auf der nur durch Regulierung schiffbar gemachten Donau wohl nicht zu denken.

Der zunächst liegende Gedanke an eine Kanalisierung des Flusses, wie sie z. B. für den Main und den Neckar geplant ist, musste nach eingehender Erwägung aufgegeben werden. Das verhältnismässig grosse Gefäll und die niederen Ufer der Donau, sowie der Bau und namentlich auch der Betrieb der Schifffahrt in den allzu kurzen Haltungen würde sich äusserst ungünstig gestalten. Die hierüber angefertigte Denkschrift*) kommt somit zu dem Schluss, dass die Durchführung der Grossschiffahrt bis Ulm nur mit einem Seitenkanal längs der Donau möglich ist. Die Gesamtkosten dieses 168,5 km langen Seitenkanals Kelheim—Ulm sind zu 83 Millionen Mark veranschlagt.

Sollte die Ausführung des Donaukanals bei der zur Zeit in Bayern herrschenden, den Wasserstrassen weniger günstigen Richtung auf Jahre hinaus verschoben werden, so wird in der Denkschrift vorgeschlagen, die Donau-

*) Denkschrift über die Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau und über die Durchführung der Grossschiffahrt bis nach Ulm. Bearbeitet von Eduard Faber, Kgl. Bauamtmann. Herausgegeben vom Verein zur Hebung der Fluss- und Kanalschiffahrt in Bayern. 1905.

wasserstrasse von Kelheim bis Ulm wenigstens durch Regulierung der Niederwasserrinne soweit herzurichten, dass Schiffe bis zu 300 t Tragfähigkeit verkehren können. Diese Arbeiten würden nur 9—10 Millionen M erfordern, das sind höchstens 61 000 M für jeden km, sonach etwa die Kosten, die im allgemeinen für den Bau einer normalspurigen Nebenbahn in Süddeutschland aufgewendet werden. Dass durch ein solches Unternehmen Handel und Verkehr ganz allgemein in weit höherem Masse belebt würden, als dies bei der Mehrzahl der Lokalbahnen der Fall ist, kann wohl kaum bestritten werden. Mögen sich die massgebenden Kreise wenigstens dieser Erkenntnis nicht verschliessen.

In dankenswerter Weise hat die bayerische Regierung an der Donau bei Leipheim Versuchstrecken anlegen lassen, um die Wirkung der Einengungsbauten auf die Ausbildung einer unverrückbaren Fahrwasserrinne in der beweglichen Kiesmasse des Untergrunds genauer kennen zu lernen. Es ist wohl anzunehmen, dass auf dem beschrittenen Wege, wenn auch langsam, das angestrebte Ziel, die Einrichtung der Grossschiffahrt bis Ulm, sich wohl wird erreichen lassen.

Neckar-Donau-Kanal.

Grundsätze der Planbearbeitung.

Das hydrographische Bureau der K. Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau hat im Jahre 1903 dem K. Württembergischen Ministerium des Innern ein allgemeines Gutachten über die Frage der technischen Ausführbarkeit einer Kanalverbindung des Neckars mit der Donau erstattet. Nach diesem Gutachten kommen für die bei der genannten Verbindung unbedingt notwendige Durchquerung der Schwäbischen Alb nur die ohne nennenswerte Wasserscheide zusammenhängenden Täler des Kochers und der Brenz in Betracht. Der Weg vom Neckar nach dem oberen Kochertal kann entweder durch das Kochertal selbst oder durch das Rems- und Aaltal genommen werden. Die zwei letztgenannten Täler sind ebenfalls nur durch eine niedere Wasserscheide von einander getrennt. Das Rems- und Aaltal bietet gegenüber dem Kochertal den Vorteil einer um 30 km kürzeren Weglänge. Ausserdem ist die Remsmündung inmitten des Landes, in der Nähe von Stuttgart, gelegen, während sich die Kochermündung am unteren Neckar, in der Nähe der Landesgrenze, befindet. Bei der Führung des Kanals durch das Kochertal müssten daher die von Bayern nach Heilbronn und nach Stuttgart oder in umgekehrter Richtung verfrachteten Güter ausser dem grösseren Umweg noch beträchtliche verlorene Steigungen

überwinden; letzteres fällt bei der Wasserfracht ganz besonders ins Gewicht. Über die zweckmässigste Kanallinie kann daher kein Zweifel bestehen. Sie wird, wie dies der am Schluss beigegebene Plan zeigt, bei Neckarrens vom Neckar abzweigen, an den Städten Waiblingen, Schorndorf, Gmünd, Aalen, Heidenheim und Giengen vorbeiführen [und unterhalb der württembergisch-bayerischen Landesgrenze bei den Orten Brenz und Sontheim in den längs der Donau geplanten Seitenkanal einmünden.

Als Unterlage für die Projektierung dienten in erster Linie die Flurkarten im Masstab 1:2500, welche für die Strecke vom Neckar aufwärts bis in die Gegend von Gmünd vom K. Statistischen Landesamt und von Heidenheim abwärts bis zur württembergisch-bayerischen Landesgrenze durch Aufnahmen der K. Eisenbahnverwaltung mit Höhenlinien versehen sind. Für die Mittelstrecke von Gmünd bis Heidenheim, welche ungefähr ein Drittel der ganzen Kanallänge ausmacht, fehlen ausgedehntere Höhenbestimmungen. Hier wurden Geländeaufnahmen, jedoch nur in bescheidenem Umfange, ausgeführt.

Die allgemein anerkannten neuen Grundsätze für die Planbearbeitung von Grossschiffahrtswegen, nach denen die Leistungsfähigkeit eines Kanals nicht nur mit der Grösse der auf ihm verkehrenden Schiffe, sondern auch mit der Länge der Haltungen zunimmt, verlangen gebieterisch möglichst lange Haltungen mit nur wenigen und hohen Stufen. Kurze Haltungen können für den Grossschiffahrtsbetrieb geradezu gefährlich werden, weil sich in ihnen die in kurzen Abständen hintereinander fahrenden oder sich kreuzenden Fahrzeuge anhäufen, Störungen im Verkehr, unzulässige Wellenbildung und übermässige Wasserspiegelsenkungen hervorrufen.

Andererseits verkürzen die grösseren Gefälle die Fahrzeit der Schiffe, verringern die Zahl der teuren Wehre, der Schleusen und Turbinenanlagen. Von den Vorteilen, welche die grösseren Gefälle für den Betrieb der durch den Kanalbau entstehenden neuen Wassertriebwerke bieten, wird später bei der Besprechung dieser Anlagen die Rede sein.

Die sich bei solcher Linienführung naturnotwendig ergebenden grösseren Erdmassenbewegungen, die sich übrigens mit den heute zu Gebote stehenden Hilfsmitteln leicht und mit verhältnismässig niedern Kosten bewältigen lassen, werden sich in den meisten Fällen rechtfertigen lassen.

Was nun die Frage der Überwindung grosser Höhenunterschiede betrifft, so wurden bei Verhandlungen der internationalen Schiffahrtskongresse zu Düsseldorf im Jahre 1902 und zu Mailand im Jahre 1905 in Bezug auf die drei in Betracht kommenden Maschinen, der Kammerschleuse, des Hebewerks mit senkrechter Bewegung und des Hebewerks auf schiefer Ebene, Leitsätze aufgestellt, welche bei der Planung des Neckar-Donau-Kanals Beachtung gefunden haben.

Die Beschlüsse besagen zunächst, dass die Kammerschleusen die einfachsten, dauerhaftesten, kräftigsten und sichersten Einrichtungen zur Überwindung der Gefälle von Kanälen sind. Sie haben unbedingt das Vorrecht, dass über ihre Bewährung, nachdem sie schon seit mehreren Jahrhunderten im Gebrauch und in zahllosen Ausführungen in Anwendung sind, ein abgeschlossenes Urteil gebildet ist. Um dem Nichtfachmann eine Kammer-
schleuse zu veranschaulichen, sei hier das Bild einer neuern solchen Anlage wiedergegeben (Abbildung 1). Die grösste Höhe, die mit Kammerschleusen überwunden wurde, misst 9,92 m (Kanal St. Denis bei Paris). Wollten nun zur Überwindung der ganz beträchtlichen Höhenunterschiede zwischen Neckar

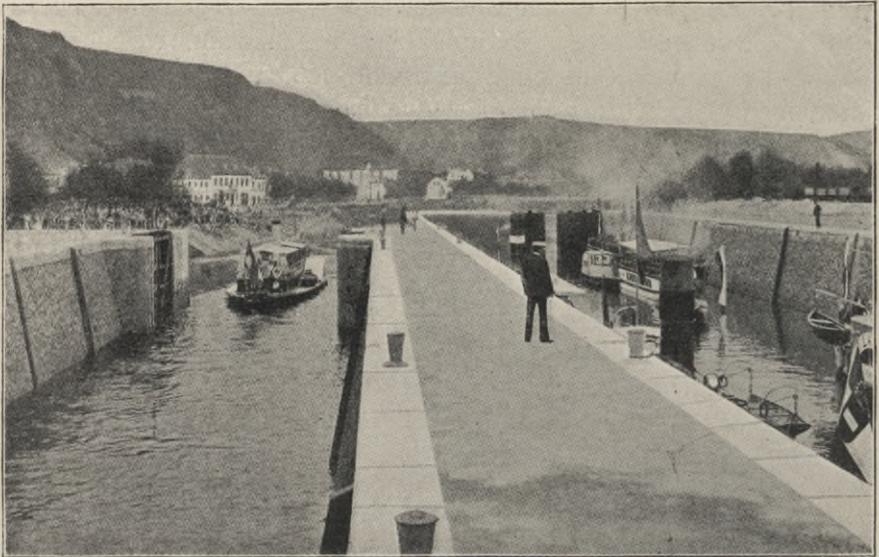


Abb. 1. Doppelschleuse.

Ansicht des Unterhauptes von der Mittelmauer aus.

und Donau Kammerschleusen als Hebemittel angewendet werden, so würden sich, insbesondere für den Aufstieg, zahlreiche Stufen ergeben, die für die Schifffahrt ebensoviele Aufenthalte und damit eine Verlängerung der Fahrzeit und eine Verteuerung des Betriebs zur Folge haben würden. Neben der verhältnismässig geringen Hubhöhe ist als einziger Nachteil der grosse Wasserverbrauch der Schleusen zu nennen. Dieser kann allerdings durch die neuerdings eingeführten Sparbecken bedeutend verringert werden, ohne die Dauer der Schliessungen wesentlich zu verlängern. Was die ausnahmsweise grossen Höhenunterschiede, die auf einer kleinen Länge zu überwinden sind, betrifft, so liefern einfache Treppenschleusen auf Kanälen mit

mittlerem Verkehr und doppelte Treppenschleusen auf solchen mit grossem Verkehr ein sehr praktisches Mittel, falls das Speisewasser reichlich vorhanden ist. Da Speisewasser jedoch in den hochgelegenen Strecken der Kanäle,

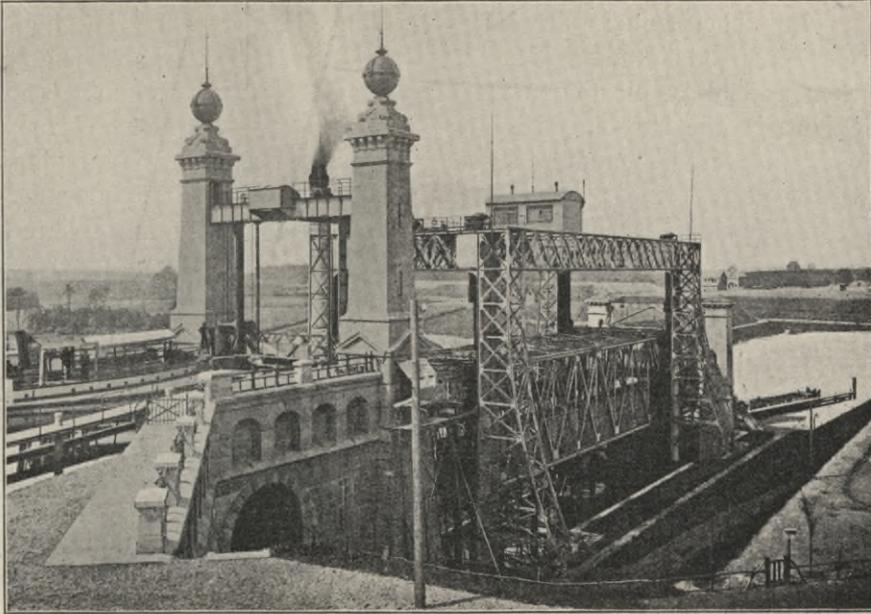


Abb. 2. Hebewerk mit senkrechter Bewegung. Oberhaupt- und Seitenansicht.

also gerade dort, wo sich in der Regel auch hohe Stufengefälle ergeben, meistens nicht in ausreichender Menge vorhanden ist, musste die Technik

hier auf ein anderes Mittel zur Höhenbeförderung der Schiffe sinnen. Das mechanische Hebewerk erfordert theoretisch gar kein Betriebswasser. Hier fährt das Schiff in einen Trog ein und wird in diesem entweder senkrecht gehoben oder auf geneigter Bahn — einer mit Schienen versehenen schiefen Ebene — von einer Haltung nach der andern befördert.

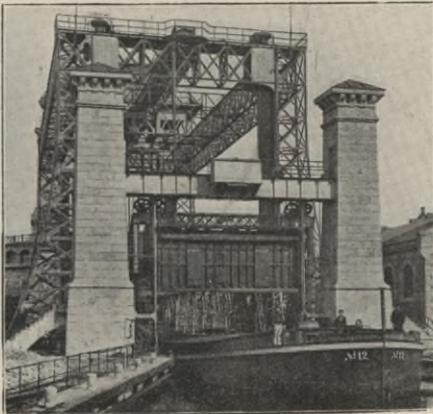


Abb. 3 Hebewerk mit senkr. Bewegung. Ansicht des Unterhaupt.

Mechanische Hebewerke mit senkrechter Bewegung sind zur Zeit auf dem europäischen Festlande erst drei ausgeführt, und zwar:

bei Les Fontinettes in Frankreich	mit 13,1 m Hub für Schiffe mit 300 t
„ La Louvière „ Belgien	„ 15,4 „ „ „ „ „ 360 „
„ Henrichenburg „ Westfalen	„ 14,0 „ „ „ „ „ 600 „

Die bisherigen Erfahrungen mit den wenigen ausgeführten senkrechten Hebewerken reichen nun freilich nicht aus, um eine endgültige Entscheidung nach der einen oder andern Richtung treffen zu können. Die vielen grundsätzlichen Bedenken, die gegen mechanische Hebewerke überhaupt erhoben werden, waren die Ursache, dass die Streitfrage über die Systeme zur Ausgleichung grosser Höhenunterschiede auch auf dem letzten internationalen Schifffahrtskongress in Mailand zum wiederholten Male zur Erörterung gestellt war. Der aufgestellte Leitsatz, dass die Hebewerke mit senkrechter Bewegung eine zulässige Lösung für Höhenunterschiede von unter 25 m liefern, wenn das erforderliche Speisewasser des Kanals fehlt, wurde dabei zum Beschluss erhoben.

Bezüglich der Hebewerke mit geneigten Ebenen wurde auf dem Mailänder Schifffahrtskongress der weitere Leitsatz aufgestellt, dass sie sich bei Wassermangel zu Überwindungen von Höhenunterschieden von über 25 m eignen, dass, wenn die zu überwindende Höhe sehr gross ist, man darauf bedacht sein müsse, das Gesamtgefäll auf einer Stelle zusammenzulegen, und dass alsdann die geneigte Ebene eine mögliche und passende Lösung liefere. Zugleich wurde den Regierungen, insbesondere der österreichischen, empfohlen, ein solches Hebewerk in Bälde zur Ausführung bringen zu lassen. Das hierauf von der österreichischen Regierung zur Erlangung guter Entwürfe für mechanische Hebewerke erlassene zweite Preisausschreiben hat zwar wiederum wertvolle Bauweisen zutage gefördert, doch ist — abgesehen von der Preiszuerkennung — bis heute noch nicht die mit grosser Spannung erwartete und besonders auch für den vorliegenden Kanalentwurf so wichtige Entscheidung über die Wahl des zur Ausführung bestimmten Systems getroffen worden. Dennoch kann mit Bestimmtheit erwartet werden, dass in nicht allzuferner Zeit weitere Erfahrungen über den Bau und den Betrieb mechanischer Hebewerke vorliegen werden. Das einzige bis jetzt ausgeführte Hebewerk dieser Art ist die Querbahn am Junction-Kanal in Foxton. Diese Hebevorrichtung, von der zwei Abbildungen (4 und 5) angefügt sind, besteht aus zwei miteinander verbundenen und sich gegenseitig ausgleichenden Wagen mit Wassertrögen von 24,4 m Länge, 4,57 m Breite und 1,52 m Wandhöhe. Bei einer Wassertiefe von 1,2 m im Trog kann ein Kanalboot von 70 t Tragfähigkeit gehoben werden. Dieses in einem englischen Kanal gelegene Hebewerk dient somit nur für verhältnismässig kleine Schiffe. Seine Erwähnung geschah nur, um durch die Abbildungen Fernerstehenden eine Vorstellung von den Bauwerken zu geben, denen zur Zeit in Ingenieurkreisen die grösste Aufmerksamkeit geschenkt

wird. Es kann mit seinen bescheidenen Abmessungen natürlich nicht in Betracht gezogen werden, wo es sich, wie bei unseren Verhältnissen, um die Förderung von Schiffen mit annähernd neunfacher Ladefähigkeit handelt.

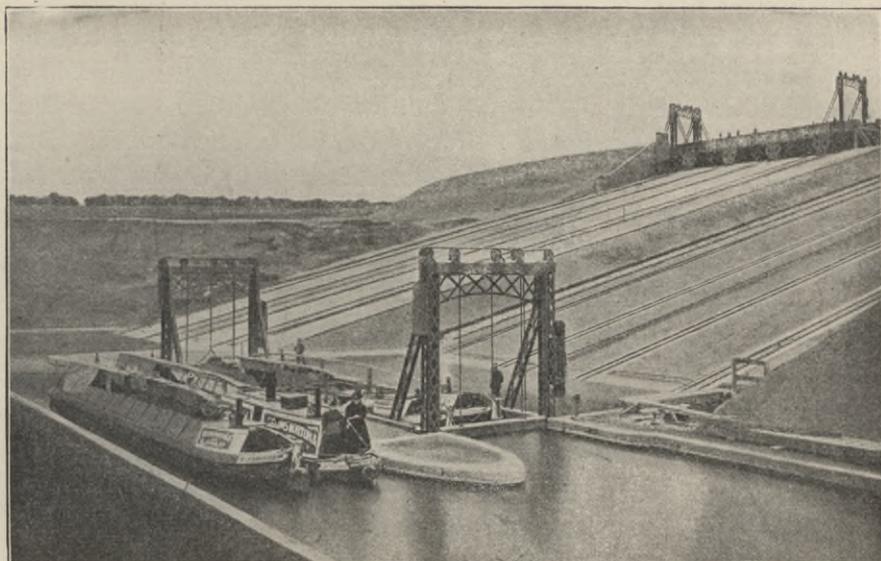


Abb. 4. Hebewerk mit geneigter Ebene. Endstellung.

Die gegen derartige grosse Anlagen zur Zeit erhobenen Bedenken werden vor allem damit begründet, dass solche Einrichtungen noch nicht bestehen und daher noch keine Betriebserfahrungen vorliegen. Demgegenüber muss

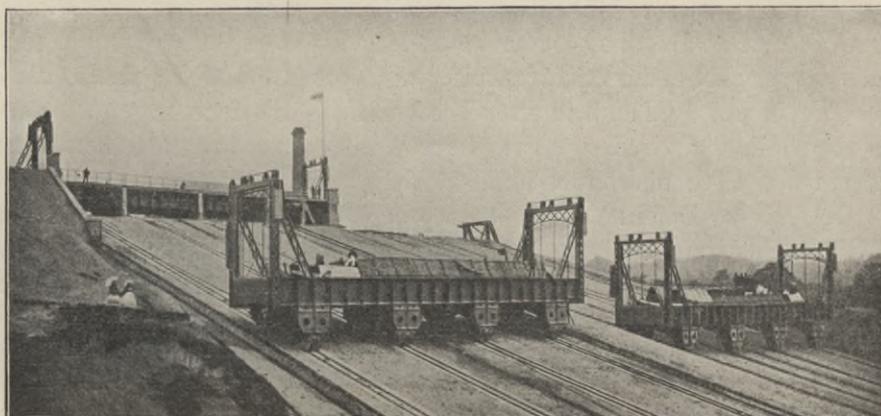


Abb. 5. Hebewerk mit geneigter Ebene. Mittelstellung.

das Fortschreiten der Technik hervorgehoben werden, das uns zeigt, dass es sich bei technischen Leistungen durchaus nicht um ein bestimmtes Vorbild handelt, sondern vielmehr darum, mit welcher Sicherheit das Ganze und die Einzelheiten der neuen Aufgabe auf Grund der wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnis berechnet und gebaut werden können.

Es erscheint an dieser Stelle nötig, auf die ungeheuren technischen Schwierigkeiten hinzuweisen, die sich den österreichischen Kanalplänen entgegenstellen. Österreich, das mit grösster Entschiedenheit an die Ausführung der geplanten Wasserstrassen zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes herantreten ist, hat an Hebewerken in längs- und quergeneigten Ebenen in Aussicht genommen:*)

für den Donau-Oder-Kanal	7 Stück mit	zus. 195 m	Hubhöhe
„ „ Oder-Elbe-Kanal	11 „ „	340 „	„
„ „ Donau-Moldau-Kanal	{ 4 „ „	451 „	„
	{ 11 „ „	874 „	„
„ „ Oder-Weichsel-Kanal	4 „ „	93 „	„
„ die Kanäle im Dnjester-Gebiet	5 „ „	172 „	„
zus. 42 Stück mit		2125 m Hubhöhe.	

Im vorliegenden württembergischen Projekt ist die Anlage von 8 Hebewerken mit Hubhöhen von 15 bis 91 m vorgesehen, mit denen ein Höhenunterschied von zusammen 258 m überwunden werden soll.

Die grossen Talgefälle im Oberlauf der Flüsse und die Schwierigkeit der Beschaffung des Betriebswassers für die Scheitelhaltung verbieten es, den Neckar-Donau-Kanal, wie überhaupt die meisten über die Wasserscheiden von Mittelgebirgen führenden Kanäle, als reine Schleusenkanäle zu bauen und zu betreiben. Diese Punkte sind es auch, die bei der Wahl der Mittel zur Überwindung grosser Höhenunterschiede zu gunsten der mechanischen Hebewerke den Ausschlag geben mussten. Allerdings ist dabei einerseits nicht zu verkennen, dass Schleusentreppen Vorteile geboten hätten, die insbesondere in der Einfachheit und Sicherheit des Betriebs liegen. Andererseits aber hätte die schwierige Frage der Wasserversorgung für einen Schleusenkanal den Plan überhaupt unausführbar machen können.

Der Neckar-Donau-Kanal ist so gelegt worden, dass die Gefällstufen des Oberlaufs von Schorndorf bis Itzelberg mit Hebewerken überwunden werden sollen und dass Schleusen erst von den Stellen in Aussicht genommen sind, wo reichlichere Wassermengen zur Verfügung stehen.

In dem späteren, die Speisung des Kanals behandelnden Abschnitt

*) Hillinger, K. K. Hofrat, Die österreichischen Wasserstrassen. Schriften des internationalen Schifffahrtkongresses in Düsseldorf. 1902.

wird über den Betriebswasserverbrauch der Hebewerke und Schleusen noch eingehender gesprochen werden (s. S. 34).

Der Entwurf entspricht somit bezüglich der Überwindung der Höhenunterschiede den oben angegebenen Grundsätzen. Ob die neuerdings von dem italienischen Ingenieur Caminada für den Übergang über die Apeninnen und Alpen in Aussicht genommenen Röhrenschleusen nicht auch hier in vorteilhafter Weise Verwendung finden können, mag späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Von weiteren Grundsätzen der Planbearbeitung sei noch hervorgehoben, dass kostspielige Kreuzungen von Verkehrswegen, Aufstauungen von Grundwassern, insbesondere in der Nähe von niedergelegenen Ortschaften, tunlichst zu vermeiden gesucht worden sind, dass vielmehr nach Möglichkeit darnach gestrebt wurde, durch die Kanalanlage die Vorflut- und Überschwemmungsverhältnisse zu verbessern und insbesondere auch wertvolle landwirtschaftliche Meliorationen zu erleichtern oder gar damit zu verbinden. Dies wird zunächst dadurch erreicht, dass die Kanalhaltungen in ihren oberen Enden tief in das Talgelände eingegraben werden. Hiedurch wird auch gleichzeitig der nicht zu unterschätzende Vorteil erreicht, dass das in der nächst oberhalb gelegenen Kanalhaltung versickerte Wasser wieder abgefangen und ausserdem der Grundwasserstrom des Tals für die Zwecke der Schifffahrt nutzbringend verwendet wird.

Besonderer Hervorhebung bedarf der Umstand, dass der im folgenden beschriebene Entwurf nur bezweckt, einen begründeten Nachweis der technischen Möglichkeit einer Kanalverbindung zwischen dem Neckar und der Donau zu erbringen und den hiefür erforderlichen angenäherten Kostenaufwand zu ermitteln. Die lebhafte Entwicklung der Kanalbautechnik, welche eben jetzt durch den Bau der österreichischen Kanäle und der nun in Angriff genommenen weiteren preussischen Wasserstrassen in einen Zeitabschnitt gesteigerter Fortschritte getreten ist, wird auch einen wesentlichen Einfluss auf die Projektgestaltung des Neckar-Donau-Kanals ausüben.

Einheits-Abmessungen.

Für die Kanalisierung des Neckars oberhalb Heilbronn sowohl wie für den Donau-Kanal von Kelheim bis Ulm ist das Normalschiff mit 600 t in Aussicht genommen. Dem Plane für die Verbindungsstrecke zwischen diesen beiden Wasserstrassen ist naturgemäss derselbe Schiffstyp zu Grunde gelegt worden.

Sollte auch die Neckar-Kanalisierung von Mannheim bis Heilbronn für einen Verkehr mit 1000-t-Schiffen durchgeführt werden, so käme für die Schiffbarmachung des Neckars oberhalb Heilbronn dieser grössere Schiffstyp wohl nicht mehr in Betracht, und selbst wenn dies der Fall wäre, so könnte

dennoch die Frage, ob nicht auch dem Neckar-Donau-Kanal Abmessungen gegeben werden sollten, welche einen Transport mit Schiffsgefässen von 1000 t Tragfähigkeit gestatten würden, zur Zeit nicht in ernste Erwägung gezogen werden; denn es würde bei Annahme dieses grossen Typs als Normalschiff eine ausser allem Verhältnis stehende Steigerung der Kosten eintreten, ja, es könnte sogar die technische Möglichkeit des Kanalbaues beim derzeitigen Stande der Ingenieurbaukunst ernstlich in Frage gestellt werden.

Ein Übergang zu kleineren Kanalabmessungen ist in ähnlicher Weise für die Main-Donau-Verbindung in Aussicht genommen, wo der kanalisierte Main bis Bamberg den Verkehr mit 1000-t-Schiffen gestatten soll, während für den geplanten Donau-Main-Kanal nur Schiffsgefässe bis zu 600 t Tragfähigkeit verkehren könnten.

Ein Bedürfnis für die Einrichtung des Neckar-Donau-Kanales zum Verkehr mit Schiffen von mehr als 600 t Tragfähigkeit wird auch nicht nach-

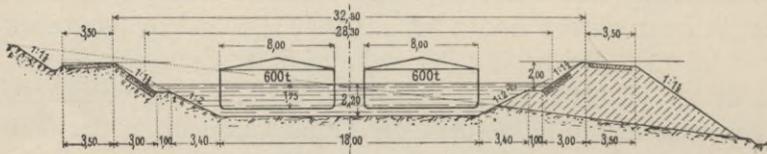


Abb. 6. Normalprofil des Kanals.

gewiesen werden können in Anbetracht des Umstandes, dass die normalen Boote der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ungefähr 600 t Fassungsraum besitzen und diese Grösse auch für die neueren Kanäle (Dortmund-Ems-Kanal, Rhein-Elbe-Kanal, Donau-Oder-Kanal) und für die Kanalisierung der Mosel, Saar, Lahn und Lippe für ausreichend gehalten wurde.

Nachdem diese Erwägungen ergeben haben, dass für den Neckar-Donau-Kanal als grösstes Fahrzeug ein Schiff mit 600 t Tragfähigkeit, d. i. von 65 m Länge, 8,0 m Breite ohne, 8,2 m Breite mit Scheuerleisten und 1,75 m Tiefgang, anzunehmen ist, so können die Vereinbarungen, welche für die Umgehungskanäle des zu kanalisierenden Neckars zwischen den beteiligten Regierungen getroffen wurden, für die Bestimmung des Kanalquerschnitts als massgebend gelten.

Mit unwesentlichen Abweichungen von diesem Übereinkommen ist das in Abbildung 6 gezeichnete Normalprofil für den Neckar-Donau-Kanal angenommen und dem Entwurf zu Grunde gelegt worden: Sohlenbreite 18,00 m, Wassertiefe bei Normalwasserstand 2,20 m*), Böschungen unter

*) Von den Schiffahrtskongressen wurde eine Wassertiefe von 2,0 m für internationale Schiffsverbindung als ausreichend erklärt. Mit Rücksicht auf die stetig steigenden Anforderungen wurden 2,20 m Wassertiefe gewählt.

Wasser 2 füssig, über Wasser $1\frac{1}{2}$ füssig, beiderseitige Berme von 1,0 m Breite, 0,5 m unter Normalwasserspiegel, normale Spiegelbreite 28,30 m, beiderseitiger Leinpfad je 3,50 m breit.

Bei dem gewählten Normalprofil beträgt der Wasserquerschnitt ohne Berücksichtigung der über den Bermen liegenden, später verwachsenden Teile 49,28 qm und das Verhältnis von grösstem eingetauchtem Schiffsquerschnitt zum Wasserquerschnitt des Kanals $14,0 : 49,28 = 1 : 3,52^*$).

Die in grosser Anzahl nötigen, über den Kanal hinweg führenden Strassen- und Wegbrücken sollen für den Schiffsverkehr kein Hindernis bilden und daher eine solche Spannweite erhalten, dass der Wasserquerschnitt des Kanalprofils unter der Brücke keine Einengung erleidet. Zur Verringerung der Baukosten wurde dagegen angenommen, im Brückenprofil die Böschungen oberhalb der Bermen einfüssig anzulegen und die Breite der beiderseitigen Leinpfade auf je 2,5 m zu verringern. Die Brücken erhalten daher, wie dies die Abbildung 7 zeigt, eine Lichtweite von 35,0 m. Über dem Normalwasserspiegel ist eine lichte Höhe von 4,0 m frei zu lassen.

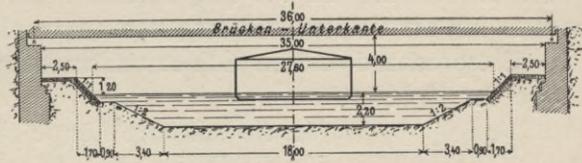


Abb. 7. Normales Kanalbrückenprofil.

Der Kanal ist somit zweischiffig geplant und wird nur auf verhältnismässig kurze Strecken, so in den Tunnelstrecken (vergl. Abb. 8) und innerhalb der Stadt Heidenheim, wo sich eine zweischiffige Anlage nur mit sehr bedeutenden, ausser allem Verhältnis stehenden Kosten durchführen liesse, einspuriges Profil mit 12,0 m Sohlenbreite erhalten.

Eine Verengung des Profiles tritt ferner ausser bei den Schleusen, Hebewerken und Sicherheitstoren nur an den Stellen ein, wo der Kanal mit einer Brücke über eine Strasse oder einen Wasserlauf geführt wird. Die Kanalbrücken erhalten 19,0 m nutzbare Breite und 2,5 m Wassertiefe, so dass sie von 2 Schiffen gleichzeitig befahren werden können und gegenüber der freien Strecke kein wesentlich gesteigerter Schiffswiderstand auftritt.

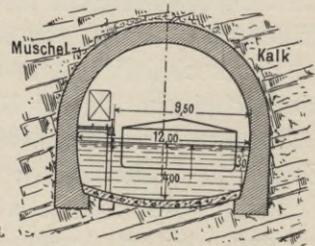


Abb. 8. Tunnelprofil.

Die Schleusen, für welche die Bauwerke der neueren norddeutschen

*) Der theoretisch beste Wert dieses Verhältnisses ist 4,3; man kann unbedenklich auf 3,5 zurückgehen, in welchem Falle allerdings eine um 8% grössere Zugkraft notwendig ist. Dieses Verhältnis berechnet sich bei den Profilen des Dortmund-Ems-Kanales und des geplanten Rhein-Elbe-Kanales zu $n = 4$.

Kanäle vorbildlich sind, erhalten eine nutzbare Länge der Kammer von 67,0 m und eine Gesamtlänge zwischen den Stirnen der Flügel am Ober- und Unterhaupt von 86 m, welches Mass sich, im Falle über das Unterhaupt noch eine Wegbrücke geführt ist, auf 95 m erhöht.

Die Breite der von senkrechten Wänden eingefassten Schleusen- und Toreinfahrten beträgt 8,6 m. Der Dremmel wird mit Rücksicht auf etwaige Wasserstandsschwankungen und etwaige spätere Mehrtiefe des Kanals jetzt schon 3,0 m unter den normalen Wasserstand gelegt.

Bei einer mittleren Kammerlänge von 74,4 m berechnet sich die Grundfläche der Kammer zu 640 qm, welches Mass zur Bestimmung des Wasserbedarfs für die Schleusenfüllung benützt wurde (vgl. S. 36).

Entsprechend diesen Schleusenabmessungen wurden die Masse der Tröge der Hebewerke

für die nutzbare Länge zu	67,0 m,
für die Breite zu	8,6 m,
für die Wassertiefe zu	2,5 m

angenommen.

Längenverhältnisse.

Nach früherem (S. 19) hat der Kanal seinen Weg durch das Rems-, Aal-, obere Kocher- und Brenztal zu nehmen.

Das Remstal liegt mit Ausnahme des Unterlaufs, der sich im Muschelkalk durch zahlreiche haftenförmige Krümmungen ein steilwandiges Tal gebildet hat, samt seinen hauptsächlichlichen Nebentälern im Keuper. Das Bett ist durchschnittlich 3 m tief in das fast durchweg sehr weite Talgelände eingeschnitten. Das Gefäll beträgt bis Gmünd etwa 2‰. Bei diesen Verhältnissen kann eine Kanalisierung des Flusses, welche eine sehr grosse Zahl von Stufen mit nur 3–4 m Gefälle erfordert hätte, nicht in Frage kommen. Es musste vielmehr ein besonderer Seitenkanal angenommen werden, der in der weiten Talsohle anstandslos neben den bestehenden Verkehrswegen, der Eisenbahn und der Talstrasse, geführt werden kann, ohne dass durch die grossen Einbauten der Hochwasserabfluss in unzulässiger Weise beeinträchtigt würde.

Nur dreimal soll der Kanal, gezwungen durch die örtlichen Verhältnisse, mit dem Flussbett auf kurze Strecken zusammengelegt werden.

Das Brenztal zeigt eine wesentlich verschiedene Eigentümlichkeit. Sein Einzugsgebiet gehört den sehr durchlassenden Schichten des Weissen Jura an. Mit dieser geologischen Formation hängt die gleichmässige Wasserführung der aus Quelltöpfen gespeisten Flüsse zusammen. Der Kanal kann hier ohne Gefahr auf lange Strecken mit dem regulierten Brenzbett

zusammengelegt werden. Es kann somit hier eher von einer Kanalisierung der Brenz gesprochen werden, wobei allerdings zur Erzielung höherer Stufen längere Umgehungskanäle angenommen sind. Auch an solchen Stellen, wo gefährliche Hochwasser in die Brenz eingeführt werden (Wedel und Londel) ist der Kanal auf längere Strecken getrennt von dem Flussbett geführt. Da diese Hochwasser sich talabwärts in den ausgedehnten Talweitungen sehr rasch verflachen, so kann der Kanal ohne Bedenken immer wieder in die Brenz eingeführt werden. Als der Kanalverbindung besonders günstiger Umstand ist hervorzuheben, dass die Brenzquelle noch etwa 3 m über dem Wasserspiegel der Scheitelhaltung entspringt. Sie ist Württembergs zweitstärkste Quelle und zeigt eine auffallend gleichmässige Wasserführung, welche durch ausgedehnte seerfüllte Hohlräume im Berginnern verursacht ist*).

Der Kanal, dessen Verlauf durch die Richtungen der gewählten Fluss-täler im wesentlichen festgelegt ist, zeigt nach dem Entwurf folgende Linienführung:

Er zweigt bei Neckarremms (km 176,7 der von Mannheim ausgehenden Kilometerteilung) vom Neckar ab und benützt zunächst auf kurze Strecke das zu erweiternde Remsbett. Schon unmittelbar oberhalb der Mühle in Neckarremms verlässt er das Flussbett und zieht sich auf dem linken Remsufer bis gegen Waiblingen hin. Bei Waiblingen wird die Rems gekreuzt, worauf die Linie vorbei an den Ortschaften Beinstein, Grossheppach, Grunbach, Geradstetten, Hebsack bis oberhalb Schorndorf auf dem rechten Remsufer verläuft. Zwischen Waiblingen und Schorndorf ist der Kanal auf die weite Talsohle gelegt, er kreuzt nach dem Übergang über das Schornbach- und Wieslaufstal bei Unterurbach unter der bestehenden Eisenbahnbrücke wieder die Rems, um dem linken Talhange zunächst bis Lorch zu folgen. Zum Durchgang durch diese Stadt muss als Schiffsweg das Bett der Rems benützt werden, das der Kanal aber sofort wieder verlässt, um dem linken Talhange bis in die Nähe von Gmünd zu folgen. Die am Zusammenfluss der oberen Rems und des Waldstetterbachs gelegene Stadt Gmünd versperrt mit ihrer dichten Bebauung in beiden Tälern den Durchgang. Das Remsbett selbst kann nicht zum Durchgang durch die Stadt benützt werden, da die Hochwasserverhältnisse dies verbieten und hier auch die Einschaltung von 2 Schleusen mit Gefällen von 7—8 m notwendig wäre, für welche das erforderliche Betriebswasser nur mit den grössten Kosten für Anlage und Betrieb beschafft werden könnte.

Diese Erwägungen führten zur Wahl einer Linie, welche schon etwa 1 km unterhalb Gmünd die Talsohle verlässt, am Hange das schon jetzt

*) Vergl. Verwaltungsbericht der Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau für 1899—1900, II. Abteilung, Wasserbauwesen.

in lebhafter Entwicklung befindliche Baugebiet umfährt und auf etwa 200 m langer Kanalbrücke das Bettringer Tal übersetzt.

Die Linie steigt aus den im nächsten Abschnitt eingehend behandelten Gründen nun aus dem Tal auf die rund 100 m höhere Liasebene am linken Talhang auf und zieht sich auf dieser Vorstufe der Alb vorbei an den Orten Bargau, Buch, Heubach und Oberböbingen hin, bis sie, 15 km lang in einer einzigen Horizontalen sich hinziehend, unterhalb des Bahnhofs Essingen wieder das Remstal erreicht. Nach Überschreiten der Wasserscheide zwischen Rems und Aal behält die Kanallinie in ihrem Verlauf am rechten Hang des Aaltals noch bis in die Gegend von Aalen im wesentlichen die seitherige westöstliche Richtung bei, biegt dann scharf nach Süden um und gelangt bei Unterkochen auf die Sohle des Kochertals. Vorbei an dem Orte Oberkochen läuft die Linie über die europäische Wasserscheide und gelangt bei Königsbronn in das Gebiet der Brenz. Die im wesentlichen von Norden nach Süden verlaufende Richtung ist durch das Kocher- und Brenztal gegeben. Der Kanal benützt häufig das bestehende Brenzbett und erhält auf der sehr flachen Talsohle eine äusserst günstige Lage, bis er nach dem Durchgang durch die Orte Itzelberg, Aufhausen und Schnaitheim oberhalb Heidenheim angekommen ist. Die dichte, über die ganze Talsohle sich ausbreitende Bebauung ergibt hier wieder grössere Schwierigkeiten.

Der Kanal kann zwischen dem Anwesen der Kattunmanufaktur und dem Bahnhof mit Benützung des Mutterbetts der Brenz hindurchgeführt werden. Unterhalb des Bahnhofs gestaltet sich jedoch die Linienführung zwischen dem dicht gebauten Gebiet und dem Steilhang des Totenbergs sowie an der Voith'schen Maschinenfabrik vorbei ungemein schwierig. Beim Bahnhof Heidenheim verlässt der Kanal das Brenzbett, um den schädlichen Wirkungen der aus dem Stubental hervorbrechenden Wildwasser entrückt zu werden, kreuzt die Bahnlinie unterhalb der Stadt, zieht sich in genau südlicher Richtung zwischen dem Bahnhof und dem Ort Mergelstetten hindurch und macht unterhalb Bolheim, gleich der Eisenbahn, einen scharfen Bogen nach Osten, um bei Herbrechtingen wieder in das Brenzbett zu gelangen.

Zur Ermöglichung einer Durchfahrt durch die Orte Herbrechtingen, Giengen und Hermaringen musste für den Kanal jeweils das bestehende Brenzbett benützt werden. Unterhalb Hermaringen ist jedoch der Kanal aus dem Flussbett hinauszuverlegen, damit die Wildwasser der Hürbe und Lone vom Kanal getrennt abgeführt werden und so keinen störenden Einfluss auf den Schiffahrtsbetrieb ausüben oder gar Schaden an dem Kanale anrichten können.

Der Kanal verläuft alsdann, ohne nochmals mit der Brenz in Berührung zu kommen, oberhalb des Ortes Brenz vorbei und mündet bei Ober-

medlingen, etwa 700 m nach Überschreiten der Landesgrenze, in den geplanten Donaukanal.

Die Gesamtlänge des Kanales, vom Ausgang am Neckar bis zur Einmündung in den Donau-Kanal, beträgt rund 112,7 km, die Anzahl der Haltungen ist 23, so dass sich nach Abzug der etwa 1 km langen, zur Neckarhaltung gehörigen Anfangsstrecke eine mittlere Haltungslänge von 5,1 km ergibt. Über die Länge der einzelnen Haltungen gibt die Tabelle (S. 33) Aufschluss.

Höhenverhältnisse.

Die Höhenverhältnisse des Neckar-Donau-Kanals sind in dem am Schluss beigegebenen Plan gezeichnet.

Die Höhe des normalen Wasserspiegels der Neckarhaltung bei Neckarrems soll nach dem allgemeinen Plane für die Neckar-Kanalisation auf 203,0 m über Normal-Null liegen.

Der Normalwasserspiegel der Scheitelhaltung zwischen Oberkochen und Königsbronn soll die Höhe 496,0 m über NN erhalten und die für die Einmündung in den geplanten Donau-Kanal geeignete Haltung oberhalb Lauingen hat nach dem Faber'schen Entwurf eine Wasserspiegelhöhe von 444,0 m über NN.

Der Aufstieg vom Neckartal nach der Wasserscheide beträgt somit 293,0 m, der Abstieg nach der Donau 52,0 m. Der erste Aufstieg aus der Neckarhaltung erfolgt durch eine Kuppelschleuse von zweimal 7,5 m Gefäll. Die Höhe von Schorndorf wird mit Hilfe von 5 einfachen Schleusen erstiegen, für die das nötige Betriebswasser namentlich durch die Einleitung der Wieslauf in den Kanal beschafft werden kann. Der Verbrauch an Schleusungswasser soll durch die Anlage von Sparbecken zur Zeit der Wasserklemme nach Möglichkeit eingeschränkt werden können.

Oberhalb der Wieslaufmündung führt die Rems nun nicht mehr die genügende Wassermenge, um für Schleusen das nötige Betriebswasser liefern zu können, auch nimmt nun die Steigung des Tales rasch zu, so dass sich bei Anwendung von Schleusen unter Verlegung des Kanales auf die Talsohle auf der kurzen Strecke allein bis Gmünd 7—8 Stufen ergeben würden.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wurde vorgezogen, den Kanal an den Hangfuss zu verlegen und die Höhe 311,0 m über NN unterhalb Gmünd mit zwei Hebewerken von 25,5 m und 32,5 m zu erreichen. Zur Umgehung der bebauten Wohnquartiere der Stadt Gmünd ist ein weiteres Aufsteigen an den Hang durch ein Hebewerk von 34,5 m Hub nötig. Von der nun erreichten Höhe aus wird die Vorstufe der Alb durch eine quergeneigte Bahn mit 91,0 m Hubhöhe erstiegen. Durch diese Stufe wird das Remstal

vollständig verlassen, da die Führung der Kanallinie in dem nunmehr steil ansteigenden und zu engen Tale unmöglich erschien.

Durch die Anlage der hohen Stufe bei Gmünd wird für die obere Haltung auf der schwer durchlassenden Liashochfläche zwischen Gmünd und Essingen eine für den Schiffsverkehrs äusserst wünschenswerte grosse Länge von annähernd 15 km gewonnen. Unweit der Station Essingen, wo diese Haltung wieder tief in das Grundwasser des Remstals einfährt, vermittelt ein Hebewerk auf längsgeneigter Bahn das Erreichen der Wasserscheide zwischen Rems und Aal. Diese Wasserscheide wird in einem etwa 10 m tiefen Einschnitt überschritten. Mit der nun gewonnenen Höhe gelangt der Kanal vom oberen Aaltal dadurch, dass er Aalen, das am Zusammenfluss der Aal und des Kochers liegt, etwa 30 m unter sich liegen lässt, ohne Gegensteigung bei Unterkochen in das Kochertal. Mit Hilfe von zwei weiteren Hebewerken von 20,0 bzw. 16,0 m Hub wird die Scheitelhaltung, deren Höhe zu 496,0 m über NN angenommen ist, erreicht.

Der Abstieg durch das Brenztal erfolgt zunächst bis oberhalb Herbrechtingen mit 5 Schleusen, welche Gefälle von 3,0 bis 5,0 m aufweisen. Durch das Abschneiden der Fluss Schleife, die das Eselsburger Tal bildet und etwa 9 km lang ist, entsteht bei Herbrechtingen zwischen der oberen Kanalhaltung und der Talsohle ein grösserer Höhenunterschied, der mit Hilfe eines senkrechten Hebewerks von 15,0 m Gefäll überwunden wird.

Um auf die Höhe 444,0 m über NN der Donau-Kanal-Haltung zu gelangen, sind hierauf noch 4 Schleusen mit Gefällen von 2,5—8,0 m erforderlich.

Die Höhenverhältnisse sind in der Tabelle (S. 33) zusammengestellt; es geht aus dieser hervor, dass die Gesamtsumme des auf 23 Stufen verteilten Auf- und Abstiegs 345 m beträgt; die verglichene Höhe einer Stufe ist somit 15 m. Der grösste an einer Stufe überwundene Höhenunterschied beträgt 91,0 m. der kleinste 2,5 m.

Die im vorstehenden nach ihrem allgemeinen Verlauf und ihrer ungefähren Höhenlage beschriebene Linienführung soll durch den vorliegenden Plan nur näherungsweise festgelegt sein. Es konnte sich bei der Entwurfsbearbeitung schon deshalb nicht darum handeln, in eingehende Erwägungen über die verschiedenartigen örtlichen Bedürfnisse einzutreten, weil bis zur Inangriffnahme der Arbeiten unter Umständen sich wesentliche Änderungen in der Bebauung und Anschauung gebildet haben werden. Aus diesem Grunde wurde davon Abstand genommen, sich bei der Planbearbeitung mit den in Frage kommenden Gemeinden in vorgängiges Benehmen zu setzen. Es wird Sache der einstigen Einzelbearbeitung sein, im einzelnen Falle nähere örtliche Untersuchungen anzustellen und die Wünsche und Einsprüche in gebührende Berücksichtigung zu ziehen. Da und dort werden sich hiedurch Änderungen an der heute gewählten Linienführung als wünschenswert

Zusammenstellung der Längen- und Höhenverhältnisse der einzelnen Haltungen des Neckar-Donau-Kanals.

Haltung Nr.	Bezeichnung der Haltung	von km	bis km	Länge km	Höhenlage über NN m	Stufe Nr.	Höhe der Stufen Aufstieg/Abstieg m	Mittel zur Überwindung des Höhenunterschieds	
41	Neckarrems (Neckalhaltung)	0	1,0	1,0	203,0	1	15,0	Kuppelschleuse mit je 7,5 m Gefäll und je 1 Sparbecken von 1,5facher Kammergrundfläche	
1	Waiblingen	1,0	6,9	5,9	218,0	2	8,2	Schleuse m. 3 Sparbecken von je 1,5facher Kammergrundfl.	
2	Endersbach	6,9	11,8	4,9	226,2	3	7,8	" " 3 " " " 1 "	
3	Grunbach	11,8	15,8	4,0	234,0	4	6,4	" " 3 " " " 1 "	
4	Hebsack	15,8	18,2	2,4	240,4	5	7,6	" " 3 " " " 1,5 "	
5	Schorndorf I	18,2	23,2	5,0	248,0	6	5,0	" " 3 " " " 1 "	
6	Schorndorf II	23,2	26,2	3,0	253,0	7	25,5	Hebewerk Längsbahn	
7	Waldhausen	26,7	36,9	10,2	278,5	8	32,5	" "	
8	Gmünd I	37,5	43,5	6,0	311,0	9	32,5	" "	
9	Gmünd II	44,1	46,2	2,1	343,5	10	91,0	Querbahn doppelspurig	
10	Bargau	46,2	60,9	14,7	434,5	11	25,5	Längsbahn	
11	Aalen	61,7	71,4	9,7	460,0	12	20,0	Querbahn	
12	Unterkochen	71,4	73,7	2,3	480,0	13	16,0	senkrecht	
13	Oberkochen-Köhlzstronn	73,7	82,6	8,9	496,0	14	—	Schleuse ohne Sparbecken	
14	Itzelberg	82,6	84,9	2,3	493,0	15	3,0	" " mit 1 Sparbecken	
15	Schnaitheim	84,9	90,6	5,7	490,0	16	4,0	" " 1 " " 2 "	
16	Heidenheim	90,6	91,5	0,9	486,0	17	4,0	" " 2 " " "	
17	Mergelstetten	91,5	92,4	0,9	482,0	18	5,0	Hebewerk, senkrecht	
18	Bolheim	92,4	96,8	4,4	477,0	19	15,0	Schleuse ohne Sparbecken	
19	Herbrechtingen	96,8	99,3	2,5	462,0	20	2,5	" " mit 1 Sparbecken	
20	Giengen I	99,3	102,3	3,0	459,5	21	4,5	" " 2 " " "	
21	Giengen II	102,3	105,5	3,2	455,0	22	8,0	" " ohne "	
22	Hermaringen	105,5	108,2	2,7	447,0	23	3,0	" "	
23	Brenz (Donau-Kanal-Halftg.)	108,2	112,7	4,5	444,0				
							293,0	52,0	zusammen 345,0 m.

oder notwendig erweisen, doch können solche einen ausschlaggebenden Einfluss auf die Ergebnisse des vorliegenden Entwurfs nicht ausüben.

Besondere Zweifel über die Zweckmässigkeit der geplanten Linie sind bis jetzt nur bezüglich der Strecke Essingen-Unterkochen gehegt und Einsprachen gegen die im Plane gewählte Linienführung erhoben worden, mit der Begründung, dass sie bei Aalen den Bedürfnissen der aufstrebenden Stadt nicht ganz entspreche.

Auf diesen Widerspruch hin wurde eben diese, teilweise am Steilhang des Aal- und Kochertals sich hinziehende Strecke einer nochmaligen, eingehenden Untersuchung unterzogen, welche zu dem bestimmten Ergebnis führte, dass, trotzdem eine Linie auf der Talsohle geringere Erd- und Dichtungsarbeiten erfordern würde, doch der Vorteil des ununterbrochenen Übergangs vom Rems- zum Kochertal zu gross ist, als dass die Abweichung von der geplanten Linie in weitere Erwägung gezogen werden sollte. Denn durch eine solche Änderung würde nicht nur eine verlorene Steigung geschaffen und der vom Neckar zur Donau oder in entgegengesetzter Richtung durchgehende Verkehr bedeutend behindert, sondern es würde vor allem die Wasserversorgung des Kanals ganz bedenklich erschwert und verteuert werden.

Auf der andern Seite stünde dem nur ein unwesentlicher Vorteil, einzig und allein für die Stadt Aalen, gegenüber, da für den Verkehr mit dem Kocher- und Jagsttale durch die Anlage von zwei, auch von Aalen nicht allzu entfernt liegenden Häfen, unmittelbar neben den Bahnhöfen Essingen und Unterkochen, gesorgt ist. Ferner kommt ja zu gunsten von Aalen noch in Betracht, dass bei der zweischiffigen Anlage des Kanales jede Stelle auf der Markung Aalen zum Anlegen der Schiffe benützt werden kann, dass die dortigen Anlandestellen im höchsten Fall nur etwa 30 m über der Talsohle liegen und dass die ankommenden Güter (Kohle, Eisen), die wohl den überwiegenden Teil des Gesamtverkehrs ausmachen, auf der Achse nur bergab geführt werden müssen.

Wasserverbrauch und Wasserbeschaffung.

Kann der Kanal auch dauernd und ausreichend mit dem nötigen Wasser versorgt werden? Diese allerwichtigste Frage für die Ermöglichung der Schifffahrt ist in der dem allgemeinen Plane beigegebenen Denkschrift von Regierungsbaumeister Eberhardt bejahend beantwortet. Die Annahmen sind mit eingehenden Begründungen und Belegen versehen und die Berechnungen über Verbrauch und Speisung für jede einzelne Haltung durchgeführt. Mit Rücksicht auf Raum und Übersichtlichkeit werden die Ergebnisse dieser umfangreichen Untersuchungen hier nur auszugsweise wiedergegeben.

Der Wasserverbrauch.

Der Verbrauch an Kanalwasser setzt sich zusammen aus den Verlusten infolge von Versickerung, Verdunstung und Undichtheiten an den Toren und Umläufen der Schleusen und an den Hebewerken, sowie aus dem Betriebswasser der Schleusen.

Sorgfältige Dichtung des Kanalbettes vorausgesetzt, kann der Bedarf für Ersatz der Versickerungs- und Verdunstungsverluste mit hinreichender Sicherheit zu 16 l in der Sekunde für den Kilometer Kanallänge angesetzt werden. Für die oberen Haltungen, welche im grösseren Teil ihres Verlaufs ausserhalb der Talsohle geführt sind und streckenweise ein Gelände von ungünstiger geologischer Beschaffenheit durchziehen, sind, um ja allen etwaigen Bedenken wirksam zu begegnen, 20 l für die Sekunde und den Kilometer in die Rechnung eingestellt.

Bei diesen Berechnungen ist jedoch in Betracht zu ziehen, dass eine erhebliche Menge des durch Versickerung und Undichtheit in einer Haltung verloren gegangenen Wassers der nächsten unterhalb gelegenen Haltung durch offene Wasserläufe oder als Grundwasser wieder zufließt (vergl. S. 25).

Die Verluste durch Undichtheit der Tore sind nur unwesentlich, so dass die Wasserverluste in ihrer Gesamtheit bei der Ermittlung des nötigen Speisewassers keine ausschlaggebende Rolle spielen.

Der wesentliche Teil des Wasserverbrauchs entfällt auf das Betriebswasser, d. i. diejenige Wassermenge, welche zur Schleusung der Schiffe notwendig ist. Angesichts der ausserordentlichen Schwierigkeit, welche die Beschaffung ausreichenden Speisewassers für den Neckar-Donau-Kanal bereitet, war daher bei der Aufstellung des Entwurfes ein Hauptaugenmerk darauf zu richten, eben den Bedarf an Betriebswasser nach Möglichkeit einzuschränken. Dieses Bestreben fand seinen Ausdruck in der Anwendung von Hebewerken auf der Strecke von der Wasserscheide bis nach Schorn-dorf und in der Ausrüstung der Schleusen mit Sparbecken auf den andern Kanalstrecken.

Je mehr sich ein Kanal einer Wasserscheide nähert, umso grösser wird das Talgefäll und umso kleiner die zur Verfügung stehende Wassermenge. Die im Entwurf vorgesehene Anwendung von Hebewerken in den obersten Teilen des Kanales entspricht somit nicht nur der Gestaltung des dort steiler ansteigenden Tals, sondern trägt hauptsächlich auch der dort herrschenden Wasserarmut Rechnung.

Bei den schwächeren Talgefällen im Unterlauf der Flüsse sind Schleusen angewandt, welche dann auch durch die stärkeren offenen Wasserläufe ausreichend mit Betriebswasser versehen werden können.

Der Gesamtverbrauch an Betriebswasser ist abhängig von der Zahl der Schleusungen und diese wieder von der Grösse des Verkehrs. Um dem Nichtfachmann eine Vorstellung der hydraulischen Vorgänge bei der Höhenüberwindung mit mechanischen Hebewerken und Schleusen zu ermöglichen, sei kurz folgende Erläuterung gegeben. An den mechanischen Hebewerken wird bei einer Schiffsförderung auf jede beliebige Höhe im ungünstigsten Falle eine der Verdrängung des beladenen Schiffs gleiche Wassermenge von rund 600 cbm der oberen Haltung entzogen und der unteren zugeführt, im günstigsten Falle jedoch auch dieselbe Wassermenge nach der oberen Haltung hinaufgeschafft, je nachdem abwechslungsweise beladene und unbeladene Schiffe sich folgen oder sich am Hebewerk begegnen. Bei einem gleichmässig nach beiden Richtungen sich vollziehenden Verkehr wird somit der Wasserverbrauch theoretisch gleich Null. Aber auch beim Schleusenbetrieb ist der Wasserverbrauch nicht so bedeutend, wie gemeinhin geglaubt wird, da jedes, eine gewisse Kanalstrecke durchfahrende und eine Reihe von Schleusen passierende Schiff nur eine Schleusenfüllung zur ganzen Höhenförderung verbraucht, indem das Betriebswasser in jeder einzelnen Haltung bei der Talfahrt zuerst empfangen und hernach wieder abgegeben wird und bei der Bergfahrt dagegen zuerst entlehnt und alsdann wieder ersetzt wird, also nur einmal, und zwar am Ende der Fahrt bzw. in jeder Scheitelhaltung, der eigentliche Verbrauch eintritt. Zur Vereinfachung der Vorstellung ist hier eine Schleusentreppe mit lauter gleichen Stufenhöhen angenommen. Um welche Wassermengen es sich hiébei handelt, erhellt aus dem Umstand, dass zur Förderung eines Schiffes durch eine Schleuse mit 8 m Gefäll (640 qm Kammergrundfläche mal 8 m Höhe, d. i.) rund 5000 cbm Wasser notwendig sind. Diese Betriebswassermenge kann durch ausgedehnte Verwendung von Sparbecken allerdings auf etwa 2000 cbm ermässigt werden.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass diejenigen Haltungen, an welchen sich am einen Ende ein Hebewerk, am andern eine Schleuse befindet, oder an deren Enden Schleusen mit wesentlich verschiedenen Hubhöhen liegen, und ferner solche Haltungen, in denen regelmässig Schiffe nach erfolgter Ein- und Ausladung umkehren, ganz besonders viel Wasser brauchen. Insbesondere aber wird aus der Scheitelhaltung durch jedes die Wasserscheide überschreitende Schiff bei Hebewerken verschwindend wenig, bei Verwendung von Schleusentreppe in beiden Tälern mindestens eine, ungünstigen Falles sogar 2 Schleusenfüllungen Betriebswasser entnommen. Da nun bei dem künftigen Neckar-Donau-Kanal der Durchgangsverkehr den überwiegenden Teil des Gesamtverkehrs bilden wird, so ist vor allem auf reichliche Speisung der Scheitelhaltung Bedacht zu nehmen. Nach dieser Richtung liegen nun die natürlichen Verhältnisse erfreulicherweise

ausnehmend günstig, wie dies im folgenden Abschnitt über die Wasserbeschaffung noch des näheren dargetan werden soll.

Der mutmassliche Verkehr auf dem Neckar-Donau-Kanal musste zunächst roh eingeschätzt werden. Als Anhaltspunkt für eine solche Schätzung dienen Annahmen, welche für den zu kanalisierenden Neckar gemacht wurden. Hier wurde eine Jahresleistung der Wasserstrasse von 80,5 Millionen Tonnenkilometer zu Grunde gelegt und auf eine Frachtmenge von 315 000 t zu Berg und 421 000 t zu Tal, zusammen also auf 736 000 t, gerechnet. Nimmt man mit Rücksicht auf einen sich entwickelnden Durchgangsverkehr zunächst eine Steigerung dieser Menge um ca. 33 % an, so wäre für den Betrieb auf dem Neckar-Donau-Kanal mit einer Frachtmenge von rund 1 Millionen t im Jahr zu rechnen*). Zum Vergleiche sei hier noch angefügt, dass nach der für die Neckar-Kanalisierung gefertigten Verkehrszusammenstellung für die Strecke Mannheim-Cannstatt ein Bergverkehr von nur 120 000 t und ein Talverkehr von 10 000 t ermittelt wurde. Die Annahme von 1 Million t Gesamtverkehr auf dem Neckar-Donau-Kanal, der einem Verkehr von 6 vollbeladenen und ebensovielen leeren 600-t-Schiffen täglich während 270 Schifffahrtstagen im Jahr entspricht, wird daher wohl als reichlich bezeichnet werden können. Trotzdem wurde, um die Möglichkeit einer ausreichenden Wasserversorgung des Kanales bei einem erheblich gesteigerten Verkehr nachzuweisen, in die tabellarische Berechnung auch der Wasserbedarf aufgenommen, welcher bei einem Jahresverkehr von 2 Millionen t, d. i. einem Verkehr etwa gleich dem 6fachen des dermaligen Bahnverkehrs von Gross-Stuttgart oder des gesamten Neckarverkehrs, durch Speisung zu decken wäre.

Noch höhere Jahresleistungen schon jetzt in Rechnung zu nehmen, erscheint nicht geboten, da heute nicht abgesehen werden kann, in welcher Weise sich ein derart gesteigerter Verkehr auf dem Kanal abwickeln wird. Jedenfalls müssten an jeder Stufe neben den geplanten Schleusen bzw. einfachen Hebewerken je eine zweite Einrichtung zur Hebung der Schiffe angeordnet werden. Wenn der Verkehr derartige umfangreiche Erweiterungen erheischen und rechtfertigen würde, so wäre es auch möglich, für die Beschaffung weiteren Speisewassers die nötigen Vorkehrungen zu treffen, wozu nach den alsdann zu Gebote stehenden Erfahrungen wohl leicht Mittel und Wege gefunden werden könnten.

Nach Annahme der Gütermenge ist die Zahl der zur Bewältigung des Transports täglich verkehrenden Schiffe bei einer Schifffahrts-

*) Der gesamte Eisenbahn-Güterverkehr auf sämtlichen Bahnhöfen Gross-Stuttgarts betrug im Jahre 1905 357 500 t, der gesamte Wasserverkehr auf dem Neckar (ausschliesslich Langholz) im Jahre 1875 zu Berg 47 000 t, zu Tal 96 000 t, zusammen 143 000 t, im Jahre 1905 zu Berg 105 000 t, zu Tal 210 000 t, zusammen 315 000 t.

dauer von 270 Tagen und damit die Zahl der Schleusenfüllungen bestimmt. Diese ergeben die Grundlage für die Ermittlung der nötigen Betriebswassermenge.

Als Beispiel der Bedarfsrechnung sei der Verbrauch der Scheitelhaltung angeführt; an sie schliesst sich nur einerseits eine Schleuse an und zwar eine einfache Kammerschleuse mit 3 m Gefäll, während ja der Abstieg ins Kochertal durch ein mechanisches Hebewerk erfolgt. Die Schleuse verbraucht im Tag für 17 Füllungen — entsprechend einem Jahresverkehr von 1 Million t — $17 \times 640 \times 3 = 32\,600$ cbm Betriebswasser, wozu noch die Verluste infolge von Verdunstung, Versickerung und Undichtheiten an den Toren mit zusammen 15 400 cbm kommen.

Im ganzen verliert also die Scheitelhaltung im Tag 48 000 cbm, d. i. in der Stunde durchschnittlich 2000 cbm Wasser.

Die Wasserbeschaffung.

Für die Speisung des Kanales kommen in erster Linie die natürlichen Wasserläufe des vom Kanal durchzogenen Gebietes in Betracht. Der Kanal durchzieht sämtliche Schichten des Muschelkalks, Keupers und der drei Juraformationen und zeigt damit in geologischer Hinsicht eine bemerkenswerte Mannigfaltigkeit, welche besonders bei den Eigentümlichkeiten der zur Kanalspeisung benützten Quellen und Bäche in Erscheinung tritt. Während bei der Rems, auf dem grössten Teile ihres Verlaufes im Keuper gelegen, häufige und rasch ansteigende Hochwasser auftreten und dazwischen äusserst kleine Niederwasser anhalten, zeigt der Kocher in seinem Oberlauf und die Brenz, deren Einzugsgebiete dem oberen Weissen Jura angehören, nur verhältnismässig kleine Wasserstandschwankungen. Eben die zeitweilige Wasserarmut fast sämtlicher Bäche des Remsgebietes gestaltet die Aufgabe, den Kanal dauernd, auch zur Zeit der Wasserklemme, ausreichend zu speisen, äusserst schwierig.

Die wichtige Frage, bis zu welchem Masse eine Versorgung aus dem Grundwasser des vom Kanal durchzogenen Talgeländes möglich wäre, kann ohne eingehende Untersuchung nicht beantwortet werden. Die für die Planbearbeitung zur Verfügung gestellten Mittel gestatteten leider nicht, einen für diese wertvollen Untersuchungen nötigen grösseren Betrag auszuwerfen, weshalb diese Arbeiten, welche jedenfalls wichtige Aufschlüsse ergeben hätten, unterbleiben mussten. In das Unvermeidliche konnte man sich jedoch eher fügen, als eingehende Erwägungen zeigten, dass eben dort, wo der Wassermangel sich am empfindlichsten fühlbar macht, wirklich ergiebige Grundwasserbehälter wohl kaum angetroffen werden und dass, wie die überschlägige Berechnung zeigte, am Unterlauf der beiden Flüsse Rems und

Brenz wenigstens bis zur Bewältigung eines jährlichen Verkehrs von 1 Million t eine ausreichende Speisung des Kanals aus den offenen Wasserläufen möglich ist.

Die in die Berechnung eingeführten Wassermengen werden für die Wasserläufe des Remsgebietes aus den seit dem Jahre 1884 gemachten Pegelaufzeichnungen und den vom hydrographischen Bureau der Ministerial-Abteilung für den Strassen- und Wasserbau in den Jahren 1904—1906 ausgeführten Wassermengemessungen bestimmt. Für die Quellen des Brenz- und Kochergebietes sind die erforderlichen Angaben in den Veröffentlichungen der K. Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau enthalten*).

Wenn es auch noch jahrelanger Beobachtungen, Aufzeichnungen und weiterer Messungen bedarf, um den Untersuchungen über die Wasserabflussverhältnisse in den vom Kanal durchzogenen Flussgebieten dauernde Gültigkeit zu geben, so reichen doch die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse aus, um einen Plan für die Speisung des Kanals aufstellen zu können. Die Berechnungen, denen durch entsprechende Einschränkungen ausreichende Sicherheit gegeben wurde, ergaben, dass ausser den vom Kanal durchzogenen Gebieten der Rems, des Schwarzen Kochers und der Brenz keine weiteren Flussgebiete zur Deckung des Wasserbedarfs herangezogen werden müssen. Dieses Ergebnis war von grösster Bedeutung, denn schon die unumgänglich notwendige zwangsweise Ablösung der an den drei genannten Flüssen bestehenden Nutzungsrechte wird Schwierigkeiten verursachen und hohe Aufwendungen erfordern, welche durch Entschädigungen für Beeinträchtigungen in andern, vom Kanal nicht berührten Flussgebieten nicht noch gesteigert werden dürfen. Auch besteht die Möglichkeit, dass der Kanal beim Verlassen des Kochertals das aus diesem Gebiete bezogene Wasser wieder an den offenen Wasserlauf in gleicher Menge zurückgibt, so dass die zahlreichen Wassernutzungsrechte am unteren Kocher in keiner Weise geschmälert werden.

Über die Art und Weise, in der die Möglichkeit einer Abfindung der Nutzungsberechtigten gedacht ist, wird in dem nächsten Abschnitt über den Gewinn an Wasserkräften die Rede sein.

Neben der ausnehmend günstigen Kanalführung über die Wasserscheide, die ohne Tunnel in kurzem und nur mässig tiefem Einschnitt möglich ist, kann der weitere Umstand, dass 4 Quellen, die Ölweiher- und Schwarze-Kocher-Quelle auf der einen, die Pfeffer- und die Brenz-Quelle auf der andern Seite, so hoch entspringen, dass sie ohne weiteres in die Scheitelhaltung geführt werden können, als ein hoher, von der Natur

*) Verwaltungsbericht der K. württ. Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau für die Jahre 1899—1900 und 1897/99, II. Abteilung, Wasserbauwesen.

gebotener Vorteil betrachtet werden. Diese Quellen liefern zusammen bei Niederwasser gegen 3000 cbm und selbst zur Zeit der Wasserklemme immer noch über 2000 cbm Wasser in der Stunde. Die Scheitelhaltung zwischen Königsbronn und Oberkochen hätte somit an und für sich stets ausreichendes Wasser, und es ist bei ihr durch entsprechende Einrichtungen und Massregeln nur auf richtige Verteilung nach beiden Flussrichtungen Bedacht zu nehmen. Anders liegen die Verhältnisse für die Haltungen zwischen Oberkochen und Gmünd; diesen ist bei der Wasserarmut der obern Rems zur Deckung der Verluste Wasser aus der Scheitelhaltung zuzuführen. Nun reicht infolgedessen die natürliche Speisung dieser Haltung nicht mehr aus, und es ist für weitere Wasserbeschaffung zu sorgen. Hiezu kommt in erster Linie die unterhalb Heidenheim entspringende mächtige Bronnenmühlequelle in Betracht.

Die genauen Ergebnisse einer eingehenden Berechnung zeigten für einen Jahresverkehr von 1 Million t, dass zu Zeiten der Wasserklemme, d. i. an ungefähr 30 Tagen, während des Schifffahrtsbetriebs aus der Haltung Mergelstetten, welche durch die ergiebige Bronnenmühlequelle gespeist wird, 540 Sekundenliter nach der Scheitelhaltung gepumpt werden müssen. Erfolgt das Heben des Wassers von Haltung zu Haltung während des Schleusungsvorgangs, so sind in einer bei Heidenheim zu erstellenden Kraftzentrale für diese Arbeit dauernd 540 PS zu leisten. Die Gesamtkosten für die künstliche Speisung würden in diesem Falle nur etwa 12000 M im Jahr erfordern. Im Itzelberger See und in den mit grösserer Wassertiefe geplanten oberen Haltungen kann ausser der normalen Füllung noch eine Wassermenge von 800000 cbm aufgespeichert werden, welche zur Ausgleichung bei schwankendem Verkehr sowie als Vorrat bei etwaigem Versagen der Pumpen und bei anderen Betriebsstörungen dienen kann. Diese Menge reicht aus, um den übrigen Haltungen des Kanals 14 Tage lang einen Zuschuss von 0,7 cbm in der Sekunde geben zu können.

Nach einer Steigerung des Jahresverkehrs auf 2 Millionen t wäre der längs der Donau geführte Kanal noch zur Speisung beizuziehen. Die Entnahme von nur 300 Sekundenliter würde ausreichen, und wäre diesem Kanal, dem stets reichliche Zufuhr aus der Donau zur Verfügung steht, ohne weiteres entbehrlich. Ein weiterer Abmangel in den mittleren Haltungen des Remstales könnte durch Aufspeicherung in einem Sammelweiher gedeckt werden. Dieser kann im Schweizerbachtal oberhalb Lorch günstig angelegt werden. Der grosse Bedarf an Betriebswasser für die Kuppelschleuse in Neckarremms wäre zum Teil aus dem Neckar zu entnehmen.

Es erscheint nicht angezeigt, an dieser Stelle auf weitere Einzelheiten der Kanalspeisung einzugehen, es möge nur nochmals besonders betont werden, dass durch die eingehenden Berechnungen, welche wohl den Anspruch

auf hinlängliche Sicherheit erheben können, die Bedenken über die Möglichkeit ausreichender Wasserversorgung endgültig beseitigt werden konnten.

Es ist der Nachweis erbracht, dass bei einem gesteigerten Verkehr von 2 Millionen t im Jahr durch Anwendung von verhältnismässig einfachen Mitteln eine ausreichende Wasserversorgung möglich ist und die volle Leistungsfähigkeit eines Neckar-Donau-Kanales erhalten werden kann.

Gewinn an Wasserkräften.

Durch die bestehenden Wassertriebwerke werden heute an der Rems, dem oberen Kocher und der Brenz rund 3000 PS gewonnen. Das Mittelwasser dieser 3 Flussläufe wird, entsprechend den Angaben des vorigen Abschnittes über die Wasserversorgung, dem Kanal zugeleitet, wodurch diesen Werken das Betriebswasser vollständig entzogen wird. Es ist daher die vorgängige Erlassung eines Sondergesetzes über Zwangsentziehung sämtlicher Wassertriebwerke der Rems und Brenz, sowie derjenigen des Kochers vom Ursprung bis Unterkochen unerlässliche Vorbedingung. An Stelle der alten Werke treten die neuen Triebwerke, welche in Verbindung mit den Schleusen bezw. Hebewerken angelegt, eine vollständige und wirtschaftlichere Ausnützung des Gesamtgefälles der drei Flüsse gewähren.

Die Ablösung der bestehenden Nutzungsrechte kann in der Weise gedacht werden, dass bei der Enteignung der Wasserkräfte den Inhabern der Triebwerke in der Regel das Anwesen nicht abgenommen wird, dass ihnen vielmehr nur Ersatz ihrer bisherigen Wasserkraft durch elektrische Energie von gleicher Stärke etwa 99 Jahre lang unentgeltlich, vom 100. Jahre ab gegen landesüblichen Preisansatz geleistet wird. Die Stromzuleitung von den neuen Kraftstellen nach den alten Werken, die Aufstellung der elektrischen Motoren und die Umänderung der Übertragungsvorrichtungen wird dabei auf Kosten des Kanalbaues genommen werden müssen, wogegen andererseits für den Wegfall künftiger Unterhaltung an Wehr und Wasserbau beim Abkommen wohl ein billiger Abzug gemacht werden kann.

Den Schiffahrtskanal zugleich als Werkskanal zu benützen, unterliegt keinem Anstand, da bei den verhältnismässig geringen Mittelwassermengen und dem grossen Wasserquerschnitt nur geringe Geschwindigkeiten des fliessenden Wassers auftreten, welche dem Schiffahrtsbetrieb nicht lästig werden können.

Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist eine Schaffung grösserer Krafterzeugungsstellen, wie sie bei dem Kanalbau durch Zusammenlegen einer Reihe von Einzelgefällen entstehen, schon deshalb erwünscht, weil dadurch künftige Unterhaltung zahlloser Wehrbauten in Wegfall kommt.

Auch arbeiten Werke mit grossen Gefällen vorteilhafter als solche mit kleinen. Aus diesem Grunde sehen wir auch, wie bei allen grösseren elektrischen Zentralen an unseren heimatlichen Flüssen neben dem tunlichst hohen Wehrstau zur Vergrösserung des Gefälls noch ein mehr oder minder langer Kanal gegraben wird, weil es eben durchaus nicht gleichwertig ist, ob ein Gefäll in einer Stufe oder in mehreren Stufen ausgenützt wird. Abgesehen von den Mehrkosten der Gesamtanlage samt den grösseren und teureren Motoren und dem dauernden höheren Aufwand für den Betrieb verschiedener Werke ist die Erzeugung der elektrischen Energie wegen der langsamen Umdrehungen der Motoren, wegen der grösseren Übersetzungen, sowie besonders wegen der häufigeren und länger andauernden Inanspruchnahme der Dampfrreserve bei Wasseranschwellungen bedeutend weniger wirtschaftlich.

In der oben erwähnten Berechnung über die Kanalspeisung musste bei der empfindlichen Wasserarmut des oberen Remstales angenommen werden, dass zur Zeit der Wasserklemme das Wasser der Brenz- und Pfeffer-Quelle durch den Kanal mit natürlichem Gefälle nach dem Remsgebiet zu leiten ist. Wird diese günstige Wasserwirtschaft auch zur Zeit des häufigsten Wasserstandes und bei Mittelwasser betrieben, so wird den Stufen des Rems- und oberen Kochertales mit ihren hohen Einzelgefällen und dem beträchtlichen Gesamtgefälle von annähernd 300 m eine solche Wassermenge zugeführt, dass die Anlage von Betriebswerken in Verbindung mit den Schleusen und Hebewerken angezeigt und ihr Betrieb neben der Schifffahrt lohnend erscheint. Auch kommt dabei eine gleichmässige Wassermenge von etwa 2 cbm auf sämtlichen unterhalb Neckarremis gelegenen Triebwerken des Neckars zugute und trägt zu einer nicht unerheblichen Steigerung der dort gewonnenen Wasserkräfte bei. Die oberste Brenz wird ein Nebenfluss des Neckars geworden sein. Durch die Gesamtheit der neuen am Neckar-Donau-Kanal geplanten Triebwerke werden bei Annahme einer Nutzleistung der Wassermotoren von 75 % zur Zeit des häufigsten Wasserstandes selbst während des Schifffahrtsverkehrs von 1 Million t Güter im Jahr noch annähernd 4200 PS gewonnen, d. i. etwa 1200 PS mehr als durch die bestehenden Anlagen heute ausgebeutet werden.

Solange der Verkehr sich noch nicht entwickelt hat und der Verbrauch an Schleusungswasser noch mässig ist, können die neuen Werke zur Zeit des häufigsten und mittleren Wasserstandes bis zu 5000 PS leisten.

Wenn auch diese Energiemenge nicht sehr bedeutend erscheint, zumal in Anbetracht der hohen Arbeitsaufwendungen, welche die Hebewerke zu ihrem Betriebe erfordern, so bildet sie doch einen recht schätzenswerten Ersatz für die mit grossen Schwierigkeiten abzulösenden Wassernutzungsrechte. Besonders günstig erscheint hiebei, dass die neuen Triebwerksanlagen meist mit verhältnismässig niederen Anlagekosten erstellt werden können.

Die gewonnene Kraft reicht somit nicht nur dazu aus, die alten Werke mit der seitherigen Energie zu versorgen, sondern es bleibt noch eine ganz ansehnliche Menge übrig, welche für den Schiffahrtsbetrieb, etwa zur Beleuchtung und Bedienung der Schleusen und dergl., dienen kann. Freilich ist nicht daran zu denken, die mechanischen Hebewerke mit der durch Wasserkraft erzeugten Energie zu betreiben. Zur Lieferung der mehrere tausend Pferdestärken betragenden Leistungen an den 8 Hebewerken müssen auf alle Fälle einige grosse Dampfzentralen errichtet werden.

Da die grossen Zentralen durch die Hebewerke sehr ungleichmässig belastet sind, so liegt der Gedanke nahe, zum Zwecke einer wirtschaftlicheren Ausnützung dieser Werke die Förderung der Schiffe nicht nur in vertikalem, sondern auch durchweg in horizontalem Sinne mit Hilfe elektrischer Energie zu bewirken, d. h. den elektrischen Schiffszug gleich von Anfang an ins Auge zu fassen.

Wenn auch das Problem des elektrischen Schiffszugs heute noch nicht endgültig gelöst ist, so kann doch diesem Schiffszug fraglos eine hohe Bedeutung für den künftigen Schiffahrtsbetrieb zugesprochen werden. Die grossen Vorteile, die mit der Einführung eines solchen einheitlichen Systems verbunden sind, machen es wünschenswert, dass der allgemeine Fortschritt der Technik zu einem günstigen Ziele auch in der Frage des Schiffszugs führen möge. Heute erscheint der elektrische Schiffszug infolge der hohen Anlagekosten für die Einrichtung bei geringem Verkehr noch nicht wirtschaftlich, er ist jedoch in Bezug auf die Betriebskosten allen andern Arten des Schiffszugs überlegen, sobald der Verkehr eine gewisse Höhe erreicht hat. Seine Einführung muss nach früherem für den Neckar-Donau-Kanal in Erwägung gezogen werden, wie aber hiebei die Entscheidung fallen wird, kann selbstredend heute noch nicht vorausgesehen werden, da bis jetzt nur sehr rohe Schätzungen über die Grösse des Verkehrs möglich sind.

Baukosten.

An der Hand des allgemeinen Planes sind in der oben erwähnten Denkschrift die Baukosten für den Kanal ermittelt worden. Trotzdem es sich hier nur um eine allgemeine Feststellung des Bauaufwands handeln konnte, sind die Berechnungen doch nach Arbeitsgattungen getrennt für jede der 23 Haltungen gesondert durchgeführt worden, so dass nicht eine rohe Schätzung gegeben, sondern eine Berechnung aufgestellt wurde, welche durch einen Sachverständigen jederzeit leicht nachgeprüft werden kann. Bei dem Umfang dieses Kostenanschlags verbietet sich seine Aufnahme in diese Veröffentlichung. Das Ergebnis war, dass der Aufwand für den Bau des

Kanals bei der heutigen Marktlage 112 Millionen Mark betragen würde, dass somit der Kilometer durchschnittlich auf 1 Million Mark zu stehen käme.

Folgende Angaben mögen einen Überblick über den Umfang der Bauarbeiten geben. Die Erdmassenbewegung beträgt rund $11\frac{1}{2}$ Millionen cbm, der Felsausbruch 900 000 cbm. Einen wesentlichen Teil des Aufwands beanspruchen die Dichtungs- und Uferbefestigungs-Arbeiten, sowie die Verlegungen von bestehenden Verkehrswegen und Wasserläufen.

An Kunstbauten sind erforderlich:

- 3 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 1850 m,
- 8 Hebewerke, worunter 3 senkrechte Schwimmerhebewerke und 6 Hebewerke mit schiefer Bahn, und zwar 2 mit Querbahnen und 4 mit Längsbahnen,
- 15 Schleusen mit Gefällen von 8,2—2,5 m, worunter 1 Kuppelschleuse und 10 Sparschleusen,
- 10 Kanalbrücken,
- 77 Strassen- und Wegbrücken,
- 5 Eisenbahnbrücken,
- 7 Sicherheitstore,
- 10 grössere Durchlässe und Düker und endlich eine grosse Anzahl von kleineren Durchlässen und Dükern, sowie von Speise- und Entlastungs-Vorrichtungen.

Mit den Schleusen und Hebewerken sind jeweils Wärtergehöfte bzw. grössere Dienstgebäude sowie Triebwerksanlagen verbunden.





DONAU-BODENSEE-KANAL.



Allgemeines.

Die Bestrebungen zur Einführung der Grossschiffahrt auf dem Ober-Rhein bis nach Basel werden bald den endgültigen Erfolg aufweisen, nachdem die in den letzten Jahren ausgeführten Versuchsbauten unterhalb Strassburg und Versuchsfahrten von Strassburg bis Basel die Möglichkeit einer Schiffbarkeit des Ober-Rheins nachgewiesen haben. Diese Fahrten haben ergeben, dass der Verkehrswert des Stromes oberhalb Strassburg bis herauf nach Basel annähernd derselbe ist wie zwischen Mannheim und Strassburg und dass die Erschwerung der Schiffahrt nur von den Brückenhindernissen herrührt. Dass hierin bald Abhilfe geschaffen sein wird, ist nicht zu bezweifeln. Durch diese Aussichten ermutigt, setzt nun besonders in der Schweiz schon eine regsame Werbetätigkeit ein, die lebhaft dafür eintritt, auch den Bodensee vollends an die Rheinwasserstrasse anzuschliessen. Ist die letzte Strecke des Rheines von Basel bis Konstanz wohl in nicht allzu ferner Zeit in den Dienst der Grossschiffahrt gestellt, so wird hiedurch der Bodensee zu einem grossen Binnenhafen geworden sein, der dereinst einen mächtigen Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung des südlichsten Teils des Deutschen Reiches auszuüben vermag. Dass es sich bei diesem Ausblick in eine vielleicht naheliegende Zukunft nicht um Utopien phantasievoller Köpfe handelt, sondern um ein Ziel, das ohne allzu grosse technische Schwierigkeiten erreicht werden kann, beweisen die Untersuchungen des Ingenieurs Gelpke, nach welchen die Ausführung des Planes mit einem Aufwand von nur 30—35 Millionen Mark möglich ist.

In fernerer Zukunft wird als weitere Verbindung der Donau mit dem Rhein-Gebiet ein Kanal von der Donau nach dem Bodensee in Frage kommen. Auch bei diesem wichtigen Gliede im künftigen deutschen Wasserstrassen-netze wird darauf Bedacht genommen werden müssen, zur Erzielung eines

günstigen Übergangs über die Wasserscheide, die Donau selbst möglichst lange als Schifffahrtsweg zu benützen und daher den Verbindungskanal von Ulm oder einem Punkte oberhalb dieser Stadt von der Donau abzweigen zu lassen. Zur Überwindung der Donau-Rhein-Wasserscheide auf dem Wege von Ulm nach dem Bodensee können für den Kanal die Täler der Riss und der Schussen, der Kanzach und der Schussen, der Ostrach und der Rotach sowie der Iller und der Argen in Betracht kommen.

Mit Rücksicht auf die Länge der Linie und besonders auf die Meereshöhe der Wasserscheide ist der erste Weg den übrigen unbedingt vorzuziehen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die ohne erhebliche Wasserscheide zusammenhängenden Täler der Riss und der Schussen für die Überführung des Kanals über die oberschwäbische Hochebene allein in Betracht kommen kann, zumal auch wirtschaftliche Gründe für diese Linie sprechen, die, von Ulm ausgehend, an Laupheim, Biberach, Schussenried, Aulendorf, Ravensburg und Tettngang vorbeiführt und bei Langenargen in den Bodensee mündet.

In einer Studie wurde die technische Möglichkeit dieser Grossschiffahrtsstrasse untersucht, wobei zur Linienführung nur die topographischen Karten und für die Höhenbestimmung nur die Längenprofile der Eisenbahnen zu Hilfe genommen wurden. Für diese ersten ganz allgemeinen Erhebungen konnte es sich naturgemäss nicht darum handeln, Feldaufnahmen und Geländeuntersuchungen vorzunehmen. Es ist daher sowohl die Linienführung als auch die Höhenlage der einzelnen Staustufen und Haltungen nur ganz allgemein festgelegt worden.

Dieser nord-südlich durch die oberschwäbische Ebene verlaufende Kanal wird durch die natürlichen Verhältnisse ausserordentlich begünstigt. Sein wirtschaftlicher Nutzen ist insbesondere auch für die Landwirtschaft von hervorragender kulturtechnischer Bedeutung. Durch die Anlage dieses Kanals wird die Möglichkeit geschaffen, umfassende Entsumpfungen weiter Landstriche und wertvolle Bodenverbesserungen durch Entwässerungen und Grundwasserspiegel-Senkungen auszuführen. Auch wird er als Aufnahmebecken und Ableitungskanal für die Hochwasser der kleinen Flüsse von grossem Nutzen sein und minderwertiges, der regelmässigen Überschwemmung ausgesetztes Talgelände ertragsfähiger machen. Ausgedehnte Waldungen und ungeheure Moore und Riede werden erschlossen, die Abfuhr des Holzes und Torfes wesentlich erleichtert. Der Donau-Bodensee-Kanal wird den lohnenden Absatz der inländischen Erzeugnisse unterstützen, in weiten Gebieten des württembergischen Oberlandes eine Wertsteigerung des Grund und Bodens erzeugen und ihnen eine höhere wirtschaftliche Entfaltung ermöglichen, als ihnen bei ihrer Abgeschlossenheit bis heute vergönnt war.

Abmessungen, Längen- und Höhenverhältnisse.

Nach früherem ist für die Donau-Schiffahrt bis herauf nach Ulm sowie für den Übergang nach dem Neckar als Normalschiff das 600-t-Schiff angenommen. Es wird nach den dortigen Erwägungen auch ohne weiteres anzunehmen sein, dass für die Donau-Bodensee-Verbindung am zweckmässigsten ebenfalls diese Schiffgrösse zu Grunde gelegt werden soll. In diesem Falle können dem Kanale dieselben Abmessungen gegeben werden, die oben S. 26 u. 27 für den Neckar-Donau-Kanal beschrieben und durch die Abbildungen 6 und 7 veranschaulicht sind.

Durch die oben getroffene Wahl der Flusstäler, welche der Kanal benützen soll, ist die Linienführung im grossen und ganzen festgelegt. Die Wasserstrasse beginnt in dem unterhalb Ulm bei der Friedrichsau geplanten Hafen und wird zunächst durch Kanalisierung (vergl. S. 15) der Donau gebildet, indem durch Einbau von zwei beweglichen Stauanlagen die nötige Fahrwassertiefe erzeugt wird. Die Höhenlage des Stauspiegels der ersten, in die Nähe des Gänstors zu legenden Wehranlage ist so zu wählen, dass noch die nötige Durchfahrthöhe unter den vorhandenen und geplanten Ulmer Donau-Brücken freibleibt. Die zweite Wehranlage, unmittelbar oberhalb der Brücke für die Bahnlinie Ulm-Neu-Ulm gelegen, sollte einen Aufstau der Donau bis oberhalb der Iller-Mündung erzeugen, so dass bis dorthin die nötige Fahrtiefe vorhanden, andererseits aber das Unterwasser des neuen Ulmer Donau-Kraftwerks nicht mehr gehoben wird. Zur Umgehung dieses Kraftwerks und zur Erzielung höherer Stufengefälle, als dies im Flussbett selbst möglich, zweigt der Kanal nunmehr von der Donau ab und zieht sich auf dem linken Ufer entlang dem Rande des Überschwemmungsgebiets und der Bahnlinie Ulm-Erbach hin.

Bei Erbach kreuzt er unmittelbar unterhalb der Eisenbahnbrücke die Donau und folgt im Tale der Riss ganz der geraden Linie der Südbahn, wo er auf der breiten flachen Talsohle eine günstige Aufnahme findet. Der naturgemässe Weg zum Übergang in das Gebiet der Schussen wäre es nun, das Tal bis an den Ursprung der Riss zu verfolgen, um von hier aus die in nur mässiger Höhe über ein Hochmoor sich hinziehende Wasserscheide zu überschreiten. Nach dem Eintritt in das Gebiet der Schussen würde sich die Kanalführung zunächst nicht ungünstig gestalten, könnte aber im weiteren Verlauf von Aulendorf bis Mochenwangen durch den Schussentobel fast zur Unmöglichkeit werden. Dort, wo das Tal bei seiner Enge und den vielen Krümmungen schon für die Anlage der Bahn grosse Schwierigkeiten geboten, wäre die Anlage eines Kanals an den durch viele Quellen und Bäche erweichten und zu Rutschungen geneigten Talhängen wohl kaum möglich. Ein günstigerer Weg wird gefunden, wenn das Risstal schon

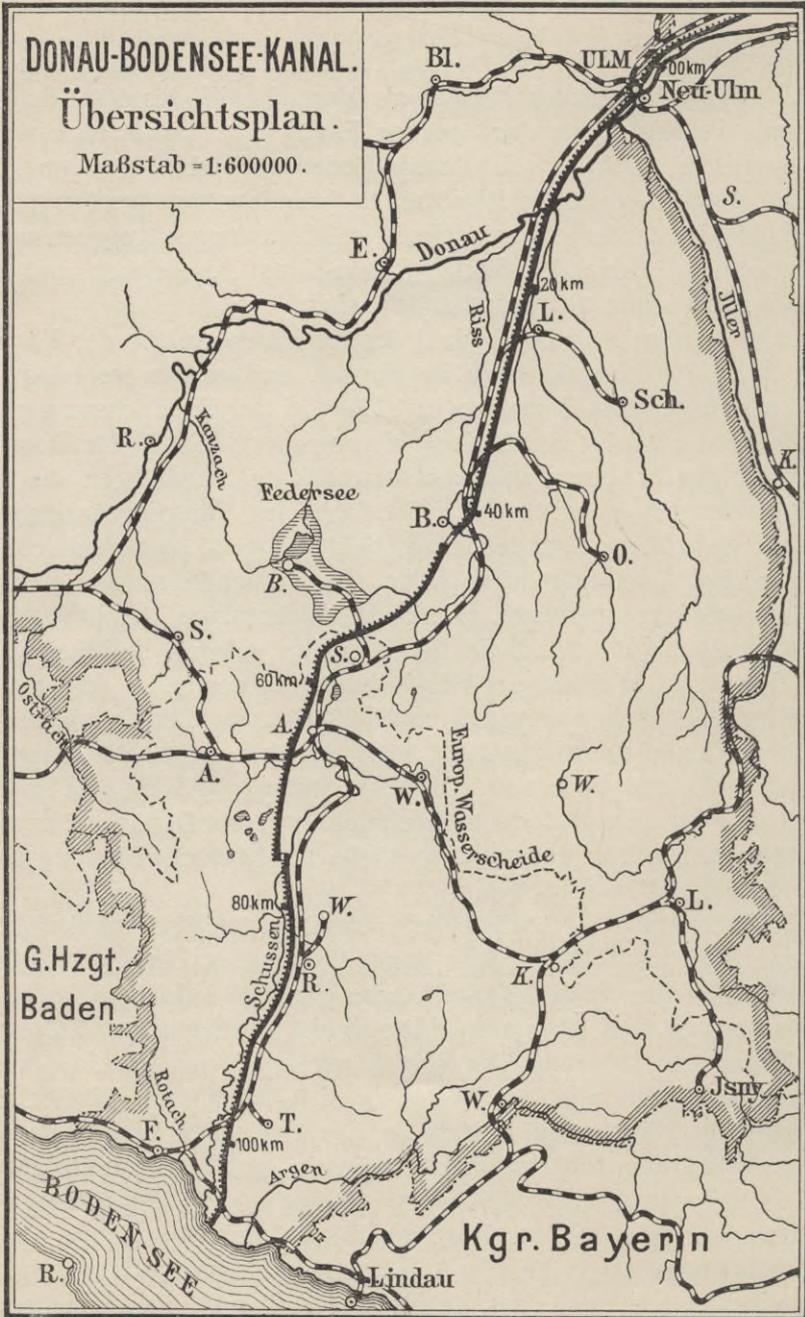


Abb. 9.

unmittelbar oberhalb Biberach verlassen und die Scheitelhaltung, allerdings in etwas grösserer Höhe oberhalb Schussenried und Aulendorf vorbei, auf die zur Aufnahme des Kanals sehr geeignete Hochebene von Wolpertschwende geführt wird. Erst unterhalb Mochenwangen wird wieder in das Schussental eingefahren. Nun ist die breite flache Talsohle erreicht und der Kanal nimmt seinen Weg vorbei an der Stadt Ravensburg und unweit von Tettnang, ohne das Schussental nochmals zu verlassen, nach dem Bodensee hin, in den er bei Langenargen einmündet. Die Gesamtlänge des Kanals beträgt rund 103 km.

Der Aufstieg von der Donau nach der Wasserscheide erfolgt zunächst bis Biberach durch Kammerschleusen, deren Höchstgefälle durch Rücksichtnahme auf die Baugrundverhältnisse in dem moorerfüllten Risstal, welche

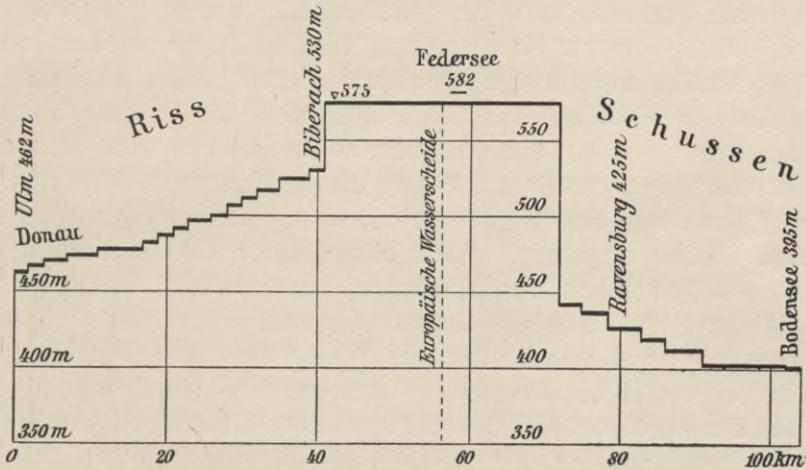


Abb. 10. Donau-Bodensee-Kanal. Übersichtslängenprofil.

hohe Dammschüttungen nicht zulassen, stark begrenzt sind, so dass sich hier nur mässig lange Haltungen von 3–4 km Länge ergeben werden. Der Aufstieg aus dem Risstal nach der Scheitelhaltung geschieht mit Hilfe eines 45 m hohen Hebewerks. Die Scheitelhaltung erhält auf diese Weise die beträchtliche Länge von 31 km. Der Abstieg aus ihr nach dem Schussental erfolgt wiederum mit einem Hebewerk von 132 m Gefälle. In dem nur noch schwach fallenden Schussentalen können auch bei Anwendung von Schleusen Haltungenlängen von 4–10 km erzielt werden.

Die Scheitelhaltung ist mit einer Normalwasserspiegelhöhe von 575 m über NN geplant, so dass der Aufstieg aus dem Hafen von Ulm (464 m über NN) 110 m und der Abstieg nach dem Bodensee (Mittelwasser 395 m über NN) 180 m beträgt. Die Gesamtsumme des Auf- und Abstiegs beträgt somit beim Überschreiten der Wasserscheide 291 m, von welchen 177 m durch die beiden Hebewerke überwunden werden.

Wasserverbrauch und Wasserbeschaffung.

Nicht nur in dem Streben nach möglichst langen Haltungen und gezwungen durch die Gestaltung der Bodenfläche, sondern auch mit Rücksicht auf die Möglichkeit ausreichender Wasserversorgung ist für die Überwindung der oberen Stufen die Anwendung von mechanischen Hebewerken ins Auge gefasst (vgl. S. 21). Denn, wenn auch das vom Kanal durchzogene Gebiet als äusserst wasserreich gelten kann, so dass in den geologischen Beschreibungen dieses Landesteils gesagt werden konnte, er gehöre zu den wasserreichsten des Landes, so ist doch andererseits nicht ausser acht zu lassen, dass auch der Verbrauch an Speisewasser bei einem nennenswerten Verkehr für einen reinen Schleusenkanal ein ganz beträchtlicher ist. Da weder über die Wasserführung der zur Kanalspeisung in Betracht kommenden offenen Wasserläufe zur Zeit zuverlässige Angaben vorliegen*), noch über den etwaigen, die Grösse des Wasserverbrauchs bestimmenden Verkehr auch nur rohe Schätzungen gemacht werden können, so ist natürlich noch nicht daran zu denken, die Frage der Kanalspeisung einwandfrei zu beantworten. Es ist vielmehr heute nur eine allgemeine Erörterung einer ausreichenden Versorgungsmöglichkeit angängig. Auch ohne nähere Untersuchungen wird als zweifellos angenommen werden können, dass zunächst die kanalisierte Donau und der Seitenkanal zur Donau unterhalb Erbach auch für einen gesteigerten Verkehr stets ausreichendes Wasser besitzen. Dem Kanal im unteren Risstal von Biberach abwärts und im Schussental von Mochenwangen abwärts wird durch Einleitung sämtlicher offenen Wasserläufe und durch Erschliessung der in den weiten kies- und moorerfüllten Talsohlen jedenfalls sehr ergiebigen Grundwasserströme soviel Wasser zugeführt werden können, dass eine ausreichende Speisung möglich ist, sofern die Schleusen mit entsprechenden Einrichtungen zur Betriebswasserersparnis ausgestattet sind (vergl. S. 20 u. 36). Zur Speisung der Scheitelhaltung ist der Federsee in Aussicht genommen. Durch Abschluss des Kanzachgrabens und des Federbachs mit mässig hohen Dämmen kann die heute auf 225 ha eingeschrumpfte Seespiegelfläche auf ihre frühere Grösse von etwa 4000 ha gesteigert und in dem Seebecken eine Wassermenge von über 100 Millionen cbm aufgespeichert werden.

Die Zuleitung aus dem Federsee kann ohne künstliche Hebung mit natürlichem Gefälle erfolgen, da der Normalwasserspiegel der in nächster Nähe des vergrösserten Sees vorbeiführenden Scheitelhaltung noch 7 m

*) Die hydrographische Untersuchung der Flüsse Riss und Schussen ist erst im laufenden Jahr vom hydrographischen Bureau der Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau in Angriff genommen worden.

unter dem gestauten und 3 m unter dem gesenkten Seespiegel liegt. Zur Entnahme des Wassers werden allerdings umfangreiche Entwässerungsanlagen in dem Moorgrund notwendig werden.

Über die Einleitung sämtlichen Wassers in den Kanal und die Ausnützung des Gefälles durch neue Triebwerke an den Hebewerken und Schleusen gilt hier dasselbe, was oben bei dem Neckar-Donau-Kanal ausgeführt ist (v. S. 41).

Baukosten.

Es geht nicht an, im Rahmen dieser ersten Studie eine genauere Angabe über die Kosten des Kanalbaues zu machen. Es kann sich hier selbstredend nur um eine allgemeine rohe Schätzung handeln, für welche die Ergebnisse der Berechnungen über den Main-Donau- und Neckar-Donau-Kanal sowie über den Kanal entlang der bayerischen Donau bis nach Ulm brauchbare Anhaltspunkte geliefert haben.

Die Gesamtkosten für den Bau des in dem vorstehenden skizzierten Grossschiffahrtswegs von der Donau nach dem Bodensee können auf 80 Millionen Mark geschätzt werden.

Möge nun Schwaben, das, allen fünf Bodensee-Uferstaaten voraus, im Jahre 1824 dem Schiffahrtsverkehr auf dem See durch das erste Dampfschiff das neuzeitliche Wesen gegeben und im Jahre 1847 den ersten Eisenbahnzug an seine Ufer gesandt hat, auch künftig „allzeit voran“, zum Segen der heimatlichen Industrie und Landwirtschaft dereinst in die Lage kommen, den ersten Schleppzug von der Donau nach dem Schwäbischen Meer zu bringen.





SCHLUSSWORT.



Bei der volkswirtschaftlich hohen Bedeutung der Wasserstrassen werden auch diejenigen den württembergischen Grossschiffahrtsplänen ein lebhaftes Interesse nicht versagen können, welche noch vor den hohen Summen zurückschrecken mögen, die zur Verwirklichung dieser Pläne notwendig sein werden. Wohl mag diese Aufwendung im ersten Augenblick zu bedeutend erscheinen für ein Land von der Grösse Württembergs, doch schon ein kurzer Vergleich mit der Höhe des Anlagekapitals der Eisenbahnen zeigt uns, zu welcher hohen Leistungen selbst kleine Länder im Interesse des Verkehrs gezwungen und fähig sind. Die württembergischen Eisenbahnen, von denen in den Motiven zum Gesetzentwurf von 1842 bemerkenswerterweise gesagt ist, dass sie „eine Verbindung zwischen Neckar und Donau in den Anfangspunkten ihrer Schifffahrt sowie zwischen Donau und Bodensee herzustellen“ haben, werden nach Verwirklichung der zur Zeit in Ausführung begriffenen grossen Umbaupläne in der verhältnismässig kurzen Zeit ihres Bestehens über 800 Millionen Mark beansprucht haben. Eine Summe, welche um ungefähr das vierfache den Aufwand übersteigt, der in künftigen langen Zeiträumen zum völligen Ausbau einer das ganze Land durchziehenden leistungsfähigen Wasserstrasse notwendig werden wird.

Hätte man vor 60 Jahren alle heute bestehenden Eisenbahnen zum Ausbau vorgeschlagen, so hätte sich zu denjenigen, welche selbst die damaligen bescheidenen Anfänge für ein den Volkswohlstand gefährdendes Unternehmen hielten, wohl das ganze Volk gesellt und niemand hätte die Verwirklichung der kostspieligen Pläne für möglich gehalten. Die Entwicklung der Eisenbahnen stellt uns ein naheliegendes geschichtliches Beispiel vor Augen, und dennoch sehen sich heute viele abgeschreckt allein durch die hohen Kosten, die das württembergische Wasserstrassennetz erfordern soll.

Das zu erstrebende ferne Ziel einer durchgehenden Verbindung vom Neckar bis zum Bodensee kann natürlich nur durch schrittweises Vorwärts-

schreiten und ganz allmählichen Ausbau der Wasserstrasse in verschiedenen Zeitabschnitten erreicht werden. Dass bei dieser, wohl über Jahrzehnte sich hinziehenden Entwicklung das Ganze nicht aus den Augen verloren werde, dazu mögen die heutigen Pläne in erster Linie dienen. Denn die wirtschaftlichen Interessen des Landes werden umso besser gewahrt werden, je frühzeitiger es sich mit der Entwicklung des Verkehrs auf den Wasserstrassen vertraut macht und je früher es daran geht, für diesen Verkehr die geeigneten Wege zu erkennen und offen zu halten. Schon die trüben Erfahrungen, die in dieser Beziehung bei der Anlage der Eisenbahnen gemacht wurden, sollten uns hier zur Einnahme dieses Standpunktes zwingen. Zunächst wird die Kanalisierung des Neckars bis Heilbronn in Angriff zu nehmen und die Ermöglichung der Donau-Schiffahrt herauf bis nach Ulm anzustreben sein.

Auch der mit den süddeutschen Schiffahrtsbestrebungen wohl am besten vertraute bayerische Thronfolger, Seine Königliche Hoheit Prinz Ludwig von Bayern, Protektor des Vereins für die Hebung der Fluss- und Kanalschiffahrt in Bayern, konnte vor einigen Wochen erklären, dass die von Württemberg angestrebte Linie von Ulm nach Heilbronn eine besonders gute Verbindung von der Donau nach dem Rhein darstelle. Es kann daher wohl mit Grund angenommen werden, dass die Nachbarstaaten Hessen, Baden und Bayern sich bei diesen ersten Schritten von den Aussichten auf künftige Durchgangsverbindungen werden leiten lassen.

Hessen und Baden erhielten auf etwa 90 km Länge eine Grossschiffahrtsstrasse ins Land, durch deren Bau sie zugleich in den Besitz erheblicher Wasserkräfte in der Stärke von etwa 16000 PS kämen. Auch würde der Hafen der so günstig an der Abzweigung vom Rhein gelegenen Stadt Mannheim einen ungeahnten Verkehrszuwachs erhalten. Wohl beruht Mannheims verkehrspolitische Bedeutung heute noch auf seiner Eigenschaft als Umschlagplatz, aber es wird sich mehr und mehr ein gewollter Übergang vollziehen, und bei der günstigen Lage seines neuen Industriehafens ist die Stadt auf dem Wege, vom Handelsemporium zum Mittelpunkt der südwestdeutschen Industrie zu werden. Die badische Regierung wachte stets mit besonderer Liebe und Sorgfalt über der Entwicklung Mannheims und sie tat dies in berechtigter Würdigung dieser Stadt als der eigentlichen Nährmutter des ganzen Staatseisenbahnnetzes. Nun hat sie aber selbst den Hafen von Karlsruhe angelegt — zu den Anlagen von Kehl mögen sie besondere Gründe und Erwägungen bestimmt haben — und dadurch für den Mannheimer Umschlagsverkehr eine empfindliche Konkurrenz geschaffen. Aus diesem neueren Vorgehen der badischen Regierung erhellt, dass das Heil nicht mehr in der Monopolstellung Mannheims erblickt wird. Was nun für Karlsruhe und Kehl recht war, wird wohl auch für Eberbach und Mos-

bach, Heilbronn, Stuttgart und Esslingen billig sein. Bei der stetigen Zunahme der Schifffahrt auf dem Main und ihrer sicher in Aussicht stehenden Fortführung flussaufwärts, und durch das stete Aufwärtsschreiten des Schifffahrts-Endpunkts auf dem Rhein erscheint die dominierende Stellung Mannheims etwas bedroht. Durch eine Fortführung der Neckar-Wasserstrasse bis zur Donau wird dagegen der beispiellose Aufschwung dieser Stadt nicht gehemmt, sondern im Gegenteil noch wesentlich gesteigert. Denn durch diesen neuen Verkehrsweg würde Mannheims Hafen zum Knotenpunkt der nord-südlich und der ost-westlich gerichteten Hauptwasserstrassen und zur Aus- und Einfuhrpforte für den gesamten Rhein-Donau-Verkehr werden. Nur so wird es der aufblühenden Stadt gelingen, auch künftig erst recht ihre hervorragende Stellung unter den Rheinhäfen zu behaupten.

In Bayern sind es vor allem die südwestlichen Teile des Königreiches, welche durch eine Verwirklichung der württembergischen Pläne den internationalen Verkehrswegen nahegebracht werden könnten. Ihr Vorteil erscheint derart, dass in einer die bayrischen Schifffahrtspläne betreffenden Abhandlung*) gesagt werden konnte, „dass wenn bei der Bestimmung der Linienführung der bayrischen Wasserstrassen auf die zum Teil vorhandenen, zum Teil in der Entstehung begriffenen und Bayern von drei Seiten eng umgebenden Wasserstrassen Rücksicht genommen wird (gemeint sind der Ober-Rhein, der Mittellandkanal und die österreichischen Wasserstrassen), ohne Zweifel die Verbindungsstrecke zwischen Donau und Rhein nicht durch das Maintal, sondern über den Schwäbischen Jura hinweg zum Tal des Neckars, also quer durch Württemberg und Baden, geführt werden muss.“ An anderer Stelle derselben Abhandlung ist gesagt, „dass mit Benützung der Neckarstrasse das südwestliche Bayern, die Städte München, Augsburg und Neu-Ulm an den Rhein-Verkehr anzuschliessen sind. Bayern hätte daher allen Grund, die in Württemberg auf eine Verbindung zwischen Neckar und Donau abzielenden Bestrebungen durch einen Ausbau der Donaustrasse zu unterstützen.“ Zumal durch den Neckar-Donau-Kanal die Ausführung des Main-Donau-Kanals in keiner Weise beeinträchtigt werden soll, nur sein Zweck und seine Aufgabe sich ändern würden. Er wäre einerseits als eine nord-südlich gerichtete Verbindung der zwei ganz Bayern durchquerenden west-östlichen Wasserstrassen des Mains und der Donau aufzufassen und würde andererseits gleichzeitig in Verbindung mit einer über Bamberg hinaus durch die Thüringer Lande gehenden Wasserstrasse die rascheste und wichtigste Verbindung der österreichischen und norddeutschen

*) Eduard Faber, Kgl. Bauamtmann. Über die Schifffahrtsprojekte in Bayern und deren volkswirtschaftliche Bedeutung. Zeitschrift: Die Rheinquellen, Nr. 4, 5 und 6, Jahrgang 1907. Basel, Emil Birkhäuser.

Kanalnetze innerhalb der Reichsgrenzen, d. h. eine mitten durch Deutschland gehende, süd-nördliche Verbindung der Donau und des Mains mit der Weser, Elbe oder Oder, die zugleich für Bayern den kürzesten Weg nach dem Meere bilden würde. Dagegen würde der Neckar-Donau-Kanal im wesentlichen dem von Westen nach Osten und in umgekehrter Richtung gehenden Verkehr dienen, so dass die beiden Kanäle als Hauptglieder im deutschen Wasserstrassennetz sich gegenseitig, ohne Konkurrenz zu machen, ergänzen würden.

Allein nicht nur für ganz Süddeutschland, sondern für die stetig fortschreitende Interessengemeinschaft von Deutschland, Österreich-Ungarn und der Schweiz wäre die Erstellung eines Grossschiffahrtswegs zwischen Rhein und Donau sowie zwischen Donau und Bodensee von allergrösster Bedeutung.

Während der Neckar-Donau-Kanal einerseits Österreich-Ungarn und die übrigen Donauländer mit den wichtigen Erzeugungs- und Verbrauchsgebieten des industriereichen Westens durch eine durchgehende Wasserstrasse verbindet, wird auf der andern Seite durch den Donau-Bodensee-Kanal eine Verbindung zwischen Deutschland, der Ostschweiz, Vorarlberg und Tirol geschaffen. Dort werden die künftigen Bahnen, deren Bau sich heute schon mit Bestimmtheit voraussehen lässt, die Splügen- oder Greinabahn in der Schweiz, die Karawankenbahn in Österreich, für die Fortsetzung der einstigen nord-südlich gerichteten Durchgangsverkehrslinie bis nach Italien sorgen. In noch weit grösserem Masse würde die Bedeutung unserer Kanalverbindungen gehoben werden, wenn je eine schiffbare Verbindung zwischen dem Bodensee und Oberitalien zustande käme, wofür ja bereits Vorschläge aufgetaucht sind.

Auf die strategische Bedeutung der Wasserstrassen im allgemeinen hat das preussische Ministerium der öffentlichen Arbeiten, dem ja auch die Eisenbahnen unterstehen, mit besonderer Betonung hingewiesen. Wenn, so führten die Begründungen zur preussischen wasserwirtschaftlichen Vorlage etwa aus, die Landstrassen und Eisenbahnen, wie die Kriegserfahrungen gezeigt, nicht überall und immer imstande sind, den unmittelbar vom Feldheer an sie herantretenden Anforderungen zu genügen, so vermögen sie noch weniger gleichzeitig den öffentlichen Verkehr zu bewältigen, der erforderlich ist, um:

- 1) fortlaufend im Lande alles aufzubringen, was zur Erhaltung der Schlagfertigkeit der heutigen Heeresmassen notwendig ist;
- 2) die Lebensbedürfnisse der Bevölkerung an die Bedarfsunkte zu bringen;
- 3) die Volkswirtschaft (Handel, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft) vor Verfall zu bewahren.

Der Wert der Wasserstrassen wird dann besonders in Erscheinung treten, wenn die Haupteisenbahnen zeitweise militärisch ganz mit Beschlag belegt sind und der private Güterverkehr infolge dessen stockt.

Eine ganz besondere Bedeutung könnten die beiden Kanalverbindungen dadurch erlangen, dass sie eine billige Massenzufuhr auch im Falle der Absperrung des Seewegs während des Kriegs aufrecht erhalten könnten.

Handel und Gewerbe werden durch die neuen wirtschaftlichen Verkehrsmittel hohe Vorteile geniessen. Und zwar wird nicht nur die sog. schwere Industrie an ihnen teil haben, denn für die Hauptgüter Kohle und Eisen ist die ganze Bevölkerung Verbraucher; vielmehr wird es sich für das ganze Land zeigen, dass man nie ohne Nutzen an einem internationalen Verkehrswege sitzt.

Auch für die Landwirtschaft wird dies gelten; sie, die für den Transport ihrer Hilfsmittel und Erzeugnisse billige Frachten fast mehr als ein anderes Gewerbe braucht, wird durch die Schifffahrtsstrasse auch eine Steigerung der Grundrente geniessen. Ihr zu Nutzen wird es noch möglich sein, Hand in Hand mit dem Kanalbau die Landeskultur durch Minderung der Hochwassergefahren zu fördern und vor allem noch umfangreiche Meliorationen vorzunehmen, auch dort, wo heute solche Massnahmen für sich allein nicht durchgeführt oder als lohnend bezeichnet werden können. Besonders wird diese Frage bei der Kanalführung durch Oberschwaben ganz hervorragende kulturtechnische Bedeutung gewinnen, wie dies ja schon oben S. 47 eingehend dargetan worden ist.

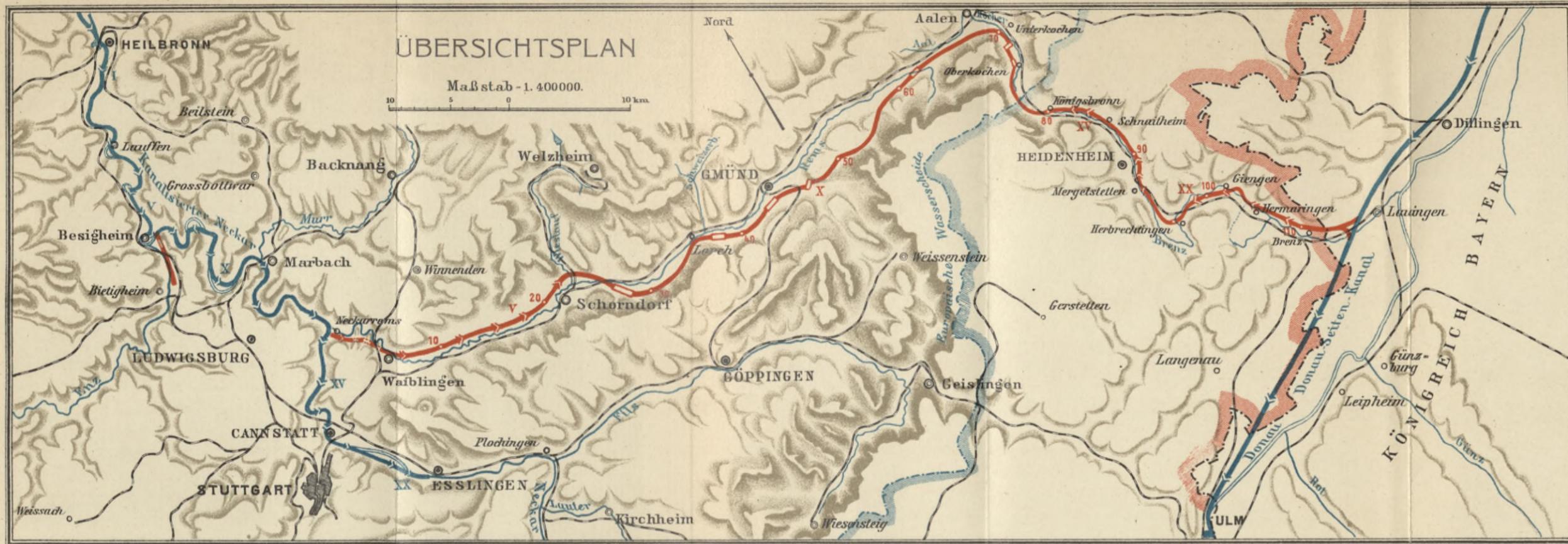
Die Übergänge unserer beiden Wasserstrassen über die europäische Wasserscheide gestalten sich, abgesehen von der unvermeidlichen Höhenüberwindung, besonders vorteilhaft. Wohl kaum werden sich an der europäischen Wasserscheide in Mittel-Europa zwei solch günstige Stellen wiederfinden, wo, wie hier, in dem einen Falle hoch oben eine wasserreiche Quelle — die zweitstärkste Württembergs — in die Scheitelhaltung einmündet, und im anderen Falle ein grosser See — der grösste innerhalb Württembergs — zur Speisung der unter ihm vorbeiführenden Scheitelhaltung dienen könnte.

Gross sind dennoch die technischen Schwierigkeiten, doch sie können durch die heutige Ingenieurbaukunst überwunden werden. Welch grösserer Kunst wird es aber wohl noch bedürfen, Verständnis und Interesse für die Pläne eines so weitgehenden Kulturwerks zu wecken, das ja nur durch opferwilliges Zusammenwirken von Staat, Körperschaften, Gemeinden und Privaten zustande gebracht werden kann? Wird es je gelingen, die Vorurteile erfolgreich zu bekämpfen, siegreiche Verfechter und genügend Anhänger der Grossschifffahrtsbestrebungen zu finden, um den nötigen Ein-

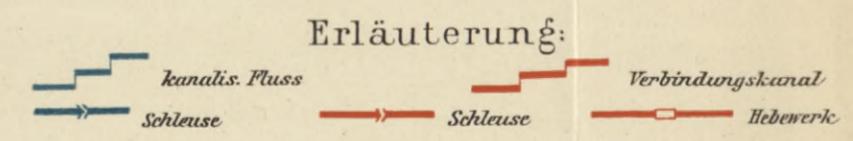
fluss auf die Gesamtheit unseres Volkes zu gewinnen, das in seiner Mehrzahl heute die Bedeutung der Binnenschifffahrt nicht kennt und ihrem Wesen noch fremd gegenübersteht?

Doch wird sich jedenfalls auch bei uns niemand der Erkenntnis verschliessen, dass es Rückschritt und allseitige Überholung bedeutet, einen Fortschritt im Verkehrswesen nicht mitzumachen, für den heute alle Kulturvölker wohl nicht ohne berechtigten Grund die grössten Opfer zu bringen sich anschicken.

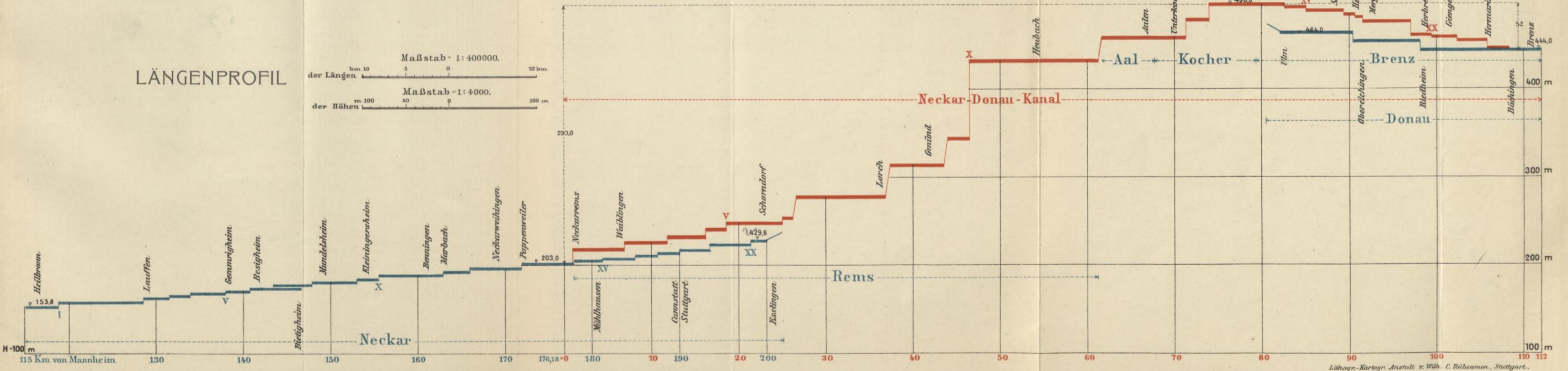




ÜBERSICHTSPLAN UND LÄNGENPROFIL
ZU EINER
VERBINDUNG DES RHEINS
UND DER DONAU
DURCH WÜRTTEMBERG.



LÄNGENPROFIL



Lithogr.-Kartogr. Anstalt v. Wih. C. Rihsamen, Stuttgart.



5.61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

U
L. inw. 31591

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



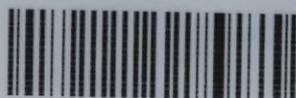
10000300082

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-31591

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300082