

13

----- Komitee für die -----
Hebung der Neckarschiffahrt

Die Verbindung
des Rheins
mit der Donau
durch Württemberg

Druck von
Strecker & Schröder
in Stuttgart

III A 10767

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000316782

Die Verbindung des Rheins mit der Donau durch Württemberg.

Mit einem Übersichtsplan, einem Übersichts-
längenprofil und einem Anhang,

enthaltend :

- A. Technische Erläuterungen zu dem Entwurf eines Grossschiffahrtswegs zwischen Neckar und Donau mit Benützung des Rems-, Aal-, Kocher- und Brenztals;
- B. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für die Frage der Einrichtung eines Grossschiffahrtswegs auf dem Neckar von Mannheim bis Esslingen. (Denkschrift vom Oktober 1900. S. 110—117.)

Stuttgart.

Druck von Strecker & Schröder

1903.



11-354205

ЗРК-В-11/2018

Zur Frage der Ausführbarkeit einer Verbindung des
Rheins mit der Donau
durch das Brenz-, Kocher- und Remstal.

Einleitung.

In dem grossen wirtschaftlichen Kampfe, der die Zukunft noch mehr erfüllen wird als die Gegenwart, werden sowohl Industrie als Landwirtschaft desjenigen Volkes am besten ihren Platz behaupten, dessen Produktionsbedingungen durch hoch entwickelte Transporteinrichtungen möglichst günstig gestaltet werden, denn die Erzeugungskosten der Güter sind einerseits vom Wert des Grund und Bodens, von den Arbeitslöhnen, Steuern und Zöllen, andererseits, und zwar hauptsächlich, von den Kosten der Befuhr der Rohmaterialien und aller zur Verarbeitung nötigen Nebensstoffe, sowie von den Abfuhrkosten der Erzeugnisse abhängig. Die Beförderungskosten werden daher (zum Teil) mehrfach in Rechnung zu ziehen sein; je billiger sie sich stellen, um so grösser wird sich der wirtschaftliche Aufschwung eines Landes gestalten können.

So sehen wir rings um uns herum alle Völker zu dem Riesenkampfe der Zukunft ihre Vorkehrungen treffen.

Im Festlandverkehr ist man von der ursprünglichen Wasserbeförderung in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts zum Eisenbahnbetrieb und in neuester Zeit, weil dieser die Anforderungen an Transportbilligkeit nicht mehr befriedigen kann, wieder zu den nun grosszügig anzulegenden Wasserstrassen übergegangen.

So beabsichtigt Frankreich neuerdings sein ohnedies ausgedehntes Kanalnetz mit 400 Millionen M Kosten zu vergrössern.

Österreichs wasserwirtschaftliche Vorlage, die zum Teil schon Gesetz geworden ist, erfordert einen Gesamtaufwand von 625 Millionen M.

Preussens neue Kanalvorlage, die zweifelsohne beim Landtag wieder eingebracht werden wird, schliesst ebenfalls mit einer Anschlagssumme von rund 400 Millionen M ab.

Baden hat für die Hafenanlagen in Karlsruhe $4\frac{1}{2}$ Millionen M, für die in Kehl $8\frac{1}{2}$ Millionen M in den letzten Jahren ausgegeben und soll sich im Verein mit der Pfalz und Elsass-Lothringen an der auf $13\frac{1}{2}$ Millionen M veranschlagten Regulierung des Oberrheins von Mannheim bis Strassburg beteiligen.

Für Bayern sind die Kosten der Mainkanalisierung von Hanau bis Aschaffenburg zu 24 Millionen M, von Aschaffenburg bis Bamberg zu 120 Millionen M, und diejenigen des Donau-Main-Kanals von Bamberg bis Kelheim zu 130 Millionen M veranschlagt, wozu noch die Kosten für die Verlängerung des Grossschiffahrtswegs entlang der Donau von Kelheim bis Neu-Ulm mit schätzungsweise 70—85 Millionen M zu rechnen sind.

In Erkenntnis und Würdigung dieser künftigen Verhältnisse entschloss sich auch die württembergische Regierung im Jahre 1900 zur Frage der Einrichtung eines Grossschiffahrtswegs auf dem Neckar von Mannheim bis Esslingen mit einem Voranschlagsbetrag von 42,7 Millionen M Stellung zu nehmen und die badische Regierung zu ersuchen, sich an dem gemeinsamen Kulturwerk zu beteiligen.

Württemberg ist infolge der Lage seiner Landesgrenze bis zu einem gewissen Grade auf den guten Willen seiner Nachbarn angewiesen. Insolange die Zufahrtsstrassen Neckar und Donau nicht als Grossschiffahrtswege bis an die Landesgrenze ausgebaut sind, hat es keinen Wert, die hieran anschliessenden im Lande gelegenen Flusstrecken den heutigen Anforderungen entsprechend für Schiffahrtzwecke umzubauen oder einzurichten. Wenn es nicht gelingt, nach Nordwesten und Osten Anschluss an die

vorhandenen und neu entstehenden Kanalnetze zu erlangen, wird sich der Preis aller Güter, die in Württemberg gewonnen oder erzeugt und ausgeführt werden, um den einfachen und der in Württemberg nur verarbeiteten Industrieerzeugnisse, um den mehrfachen Betrag des Preisunterschieds zwischen den Beförderungskosten zu Wasser und denen zu Land erhöhen gegenüber all der Konkurrenz, die in der Nähe des Mittelland- oder des Main-Donaukanals ansässig ist oder sich niederlassen wird. Welche Summen sich hierbei ergeben, hat Geheimer Baurat Sympher in Berlin berechnet*). Unter der Voraussetzung, dass die Wasserstrassen das Tonnenkilometer um 1,3 Pf. billiger als die Eisenbahnen befördern, werfen hiernach die bestehenden deutschen Wasserstrassen bei einem Jahresverkehr von 7500 Millionen Tonnenkilometer in einem Jahr eine wirtschaftliche Ersparnis von 97,5 Millionen M ab und es bleibt nach Abzug der Unterhaltungskosten und Verzinsung der Baukosten mit 30 Millionen M immer noch ein reiner volkswirtschaftlicher Nutzen für Deutschland von 67,5 Millionen M übrig.

Die billigeren Beförderungskosten auf den Wasserstrassen gegenüber den Eisenbahnen sind in der Hauptsache darin begründet, dass der Inhalt eines 600 Tonnenschiffs gleich dem von 60 Eisenbahnwagen ist, dass das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast bei solchen Schiffen 22%, bei Eisenbahnwagen 50% beträgt, dass ein derartiges Schiff nur etwa $\frac{1}{30}$ der Zugkraft eines Schienenwegs mit wagrechter Bahn braucht, dass die Tonne Laderaum eines Eisenbahnwagens dreimal so teuer ist als eine Tonne Schleppschiffraum, dass dadurch die persönlichen und sachlichen Betriebskosten wesentlich geringer sind, und dass an Eisenbahnen nur an Haltestellen, an Wasserstrassen aber überall ausgeladen werden kann.

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

*) Vgl. Zunahme der Binnenschifffahrt in Deutschland von 1875—95; Zeitschrift für Binnenschifffahrt 1899 S. 150.

Die Binnenwasserstrassen sind bekanntermassen für jene Verkehrsgüter besonders wichtig, die nur geringe Frachtkosten vertragen. Dies sind in erster Linie Massengüter (Kohle, Eisen, Erze, Steinsalz, Steine, Kies, Sand, Getreide, Holz), bei denen eine langsamere Beförderung und eine gewisse Unpünktlichkeit im Verkehr nicht in die Wagschale fällt.

Wenn auch die 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 kürzere, 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 Nachteil erlitten. Da die württembergische Eisenbahnverwaltung an der Entwicklung von Ackerbau und Industrie das allergrösste Interesse hat, muss sie auch ein solches an der Einrichtung eines Grossschiffahrtswegs auf dem Neckar und der Donau haben. Das Hauptaugenmerk Württembergs wird sich daher künftig der Frage der Sicherung des Anschlusses eines Grossschiffahrtswegs an die fremden Kanalnetze sowohl vom Neckar als von der Donau aus in entschiedener Weise zuzuwenden haben, um sich an den Vorteilen der internationalen Verkehrserleichterungen seinen Anteil zu verschaffen.

In Anbetracht der ganz beträchtlichen Kosten und bei dem Vorhandensein vieler Sonderinteressen wird zwar der Anschluss nicht so ganz leicht zu erreichen sein. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass die Erreichung des gesteckten Zieles durch schwierige Verhandlungen mit den angrenzenden Staaten längere Zeit verzögert wird. Aber eine dauernde Unterbindung dieser Weltverkehrsadern muss verhindert werden, weil sie einer systematischen Lahmlegung der württembergischen Industrie gleichkäme.

Ein Mittel zur Beschleunigung eines Anschlusses der württembergischen Wasserstrassen in verbesserter Form einerseits an den Rhein, andererseits an die Donau besteht zweifellos in der Erweiterung der Frage von der Herstellung

blosser Anschlüsse zur Frage von der Herstellung einer Verbindung der beiden bedeutenden Verkehrswege Europas, des Rheins und der Donau, durch Württemberg hindurch mit Benützung der Täler der Rems, des oberen Kochers und der Brenz, d. h. vom Neckar über Waiblingen, Gmünd, Aalen, Heidenheim zur Donau, sei es zunächst auch nur in der Weise, dass die Zweckmässigkeit und Ausführbarkeit einer solchen Verbindung in der Öffentlichkeit erörtert wird*).

Die Erstellung eines Grossschiffahrtswegs zwischen Rhein und Donau ist nicht nur für ganz Süddeutschland, sondern ganz besonders für die stetig fortschreitende Interessengemeinschaft von Deutschland und Österreich-Ungarn von allergrösster Bedeutung. Ein Blick auf die Landkarte zeigt, dass der bisher hierfür in Aussicht genommene Main mit seinen weit ausholenden Schleifen und seiner zu weit nördlich gelegenen Mündung in den Rhein zur Verbindung des oberen Rheins und der oberen Donau wenig geeignet ist, dass die Donaustrasse vielmehr ihre naturgemässe Fortsetzung durch Württemberg und Baden hindurch finden muss, und dass sie die von Natur vorgezeichnete ostwestliche Verbindung darstellt. Durch sie bekäme Baden auf etwa 90 km Länge die Wasserstrasse ins Land, der Hafen von Mannheim würde einen ungeahnten Verkehrszuwachs erfahren, die Industrie Heidelbergs, viele Ortschaften, die Saline Rappenaun und zahllose Steinbrüche, in denen Steine zu Bau- und Strassenunterhaltungszwecken gewonnen werden, würden an die Verkehrsstrasse angeschlossen und weitere Absatzgebiete gewonnen werden. Das nämliche würde für die hessische Saline Wimpfen und die hessischen Neckarorte zutreffen. Von den besten sozialen Folgen würde in beiden Fällen der Umstand sein, dass sich an den Ufern dieser Neckarstrecke in Anbetracht der billigen Arbeitskräfte, der bequemen Beschaffung elektrischer Energie für Kraft und Licht, verbunden mit den billigen Kanaltransportsätzen zahlreiche gewerbliche und industrielle Anlagen mit der Zeit niederlassen werden.

*) Vgl. Zeitschrift für Binnenschifffahrt, Jahrgang 1901, S. 460, „Über die Zukunft der Wasserstrassen in Süddeutschland“.

Aber auch Bayern hat allen Grund zur Unterstützung des Donau-Neckar-Kanals, durch den allein es eine unmittelbare Verbindung der links- und rechtsrheinischen Landesteile erhält, und die allein es ihm ermöglicht, die Städte München und Augsburg und den ganzen Südwesten Bayerns an Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe, Strassburg und an den Verkehr des Oberrheins anzuschliessen und die kürzeste Verbindung der industriellen Mittelpunkte Süddeutschlands unter sich zu erstellen. Im weiteren Verlauf wird durch diesen Kanal die allein richtige Verbindung zwischen dem bestehenden französischen und dem elsass-lothringischen Kanalnetz samt dem Saarbecken mit dem im Entstehen begriffenen österreichisch-ungarischen Kanalnetz und weiterhin mit den Balkanstaaten und dem Schwarzen Meer geschaffen. Sie allein ermöglicht neben dem tatsächlichen Anschluss von ganz Süddeutschland eine Verbindung — sofort mit der Eisenbahn, später mit einer Fortsetzung der Wasserstrasse — mit dem Bodensee, der Arlbergbahn und der Ostschweiz und weiterhin mit Italien. Endlich dürfte auch ihr strategischer Wert für Lebensmitteltransporte und Entlastung und Ergänzung der Eisenbahnen im Kriegsfall ein weit höherer sein, als der des Donau-Main-Kanals.

Durch den Donau-Neckar-Kanal soll die Ausführung des Donau-Main-Kanals in keiner Weise beeinträchtigt werden. Bloss sein Zweck, seine Aufgabe würde sich ändern.

Der Donau-Main-Kanal wäre einerseits als eine nordsüdlich gerichtete Verbindung der zwei ganz Bayern durchquerenden west-östlichen Wasserstrassen des Mains und der Donau aufzufassen, und würde andererseits gleichzeitig in Verbindung mit einem über Bamberg hinaus, durch die thüringischen Lande gehende Wasserstrasse die rascheste und wichtigste Verbindung der österreichischen und norddeutschen Kanalnetze innerhalb der Reichsgrenzen, d. h. eine mitten durch Deutschland gehende südnördliche Verbindung der Donau und des Mains mit der Weser, Elbe und Oder und mit der Nord- und Ostsee darstellen. Von diesem Standpunkt aus würde dann wohl die 10 km kürzere Kanallinie Nürnberg-Steppberg, welche die natürliche Fortsetzung dieser durch Thüringen gehenden Verbindung zwischen Nord- und Süddeutschland bilden und für einen Anschluss der Städte München, Augsburg,

Ulm günstig gelegen sein würde, gegenüber der Linie Nürnberg-Kelheim, die zu weit nach Osten abschwänkt, als die wirtschaftlich vorteilhaftere erscheinen.

Wenn die Anlage solch grosszügiger Kanalprojekte unter Berücksichtigung der zufälligen Landesgrenzen geplant würde, wäre dies ein noch weit grösserer Fehler als bei den Eisenbahnen. Bei der Planfassung darf hier nicht zwischen bayerischem und württembergischem Projekt unterschieden werden, beide sind deutsche Wasserstrassen, von denen die eine von Westen nach Osten, die andere von Norden nach Süden führt und die sich beide gegenseitig, ohne Konkurrenz zu machen ergänzen.

Beschreibung des allgemeinen Entwurfs.

Auch die württembergische Regierung hat der Frage, ob eine spätere Verbindung des Rheins mit der Donau durch das Rems-, Kocher- und Brenztal im Anschluss an den Entwurf für die Kanalisation des Neckars und auf den Grundlagen desselben sich bewerkstelligen lasse, ihre Aufmerksamkeit bereits zugewendet und hat das hydrographische Bureau der Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau beauftragt, ein vorläufiges allgemeines Gutachten über die Frage der technischen Ausführbarkeit einer solchen Verbindung abzugeben, soweit dies ohne eingehendere Erhebungen und Untersuchungen möglich sei.

Wir sind in der Lage, das Wesentlichste dieser gutächtlichen Äusserung im Nachstehenden mitzuteilen.

1. Neckar.

Über die Frage der Einrichtung eines Grossschiffahrtswegs auf dem Neckar von Mannheim bis Esslingen hat das Komitee für die Hebung der Neckarschiffahrt im Jahre 1900 eine Denkschrift herausgegeben, die sich in der Hauptsache auf ein im Jahre 1898 erstattetes Gutachten des Bauamtmanns Specht, damals in Karlsruhe, und auf eine Nachprüfung für die württembergische Strecke durch die Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau, Referent Oberbaurat von Schaal, gründet. Hier-

nach ist angenommen, den Neckar, auf dem seither Kettenschiffahrt betrieben wird und der streckenweise durch Einengungsbauten reguliert ist, zu kanalisieren, d. h. seinen Wasserspiegel durch Wehrbauten und Stauanlagen zu heben und seine Sohle streckenweise zu vertiefen, so dass durchweg eine Fahrwassertiefe von 2 m erreicht wird. Die hierdurch entstehenden Staustufen sollen durch kurze Kanäle und durch Kammerschleusen miteinander verbunden werden.

Der Planaufstellung sind annähernd die Abmessungen des Donau-Main-Kanals zu Grunde gelegt, nämlich:

Ladefähigkeit der Schiffe 600 t, Tauchtiefe 1,8 m, Kanaltiefe 2 m, Kanalsohlenbreite 18 m, Schleusentiefe 2,5 m, Schleusenweite 8,6 m, Schleusenlänge 80 m, Mindesthalbmesser der Kanallinie 300 m.

Für den Vergleich eines Rhein-Neckar-Donau-Kanals mit dem Rhein-Main-Donau-Kanal ist es erforderlich, die Strecke Neckarrens-Esslingen aus dem Verband des Spechtschen Gutachtens auszuschneiden. Die Länge der in Vergleich zu ziehenden Flusstrecke misst alsdann rund 177 km und hat ein Gefälle von $203 - 87 = 116$ m, das mit 41 Staustufen überwunden werden soll. Da die Schleusung an jeder Staustufe den Nachteil des Zeitverlustes hat*), werden neuerdings die Gefälle tunlichst zusammengezogen, lange Haltungen gemacht und insbesondere ungünstige Krümmungen oder Stromschnellen durch wesentliche Verlängerung der künstlich geschaffenen Seitenkanäle umgangen. Eine solche Vereinigung von kanalisierter Flusstrecke mit Seitenkanälen ist zumeist zweckdienlicher, aber trotz der Ersparnis einer oder mehrerer Stauanlagen und Schleusen wegen der grösseren Kosten des Grunderwerbs und der Erd- und Dichtungsarbeiten teurer als die reine Kanalisierung.

Auf diese Weise ist es möglich, entlang der württembergischen Flusstrecke zwischen Heilbronn und Neckarrens 9 Staustufen in Wegfall zu bringen, so dass für den später anzustellenden Vergleich für diese Strecke 32 Staustufen von je 3,6 m vgl. Gefälle und 5,5 km vgl. Länge der Haltung in Rechnung zu ziehen sind, wie dies im Übersichtslängenprofil mit rot punktierten Linien angegeben ist.

*) Ein Schleusenaufenthalt gleich einem Wegverlust von 1,7 km.

Von den auf rund 43 Millionen M veranschlagten Gesamtkosten werden infolge der Mehrausgaben für Verminderung der Staustufen rund 40 Millionen M eingestellt.

2. Donau.

In der Donau, die sich wegen ihrer streckenweise sehr niederen Ufer, wegen ihrer häufigen, mit beträchtlicher Geschiebeführung verbundenen Hochwasser und ihrer Neigung zur Bildung von Kiesrücken weder zur Regulierung noch zur Kanalisierung für Grossschiffahrtzwecke eignet, könnte auf eine dieser Arten höchstens ein Weg für 2—300 Tonnenschiffe, und dieser wohl nur bis Donauwörth aufwärts, geschaffen werden. Da aber, wie erwähnt, nach den neuern, weit ausschauenden Gesichtspunkten nur grosszügig und durchgängig angelegte Schiffahrtswege für mindestens 600 t grosse Schiffe nutzbringend und konkurrenzfähig sind, würde es einen nur durch doppelte Mittel wieder gut zu machenden Fehler bedeuten, wenn diese Wasserstrasse zuerst für kleine Schiffe eingerichtet und nach verhältnismässig kurzer Zeit verlassen und mit einem Parallelkanal versehen werden müsste. Der Gedanke an einen besonderen Seitenkanal, der zugleich als Triebwerkskanal ausgebildet würde, wird daher neuerdings in den Vordergrund gestellt. Nach einem hierüber von Bauinspektor Braun in Ulm (Bericht über die Augsburger Hauptversammlung des Vereins für Hebung der Fluss- und Kanalschiffahrt in Bayern im Jahre 1901) aufgestellten allgemeinen Entwurf sind für die Strecke von km 4, wo der Kanal bei Ulm-Neu-Ulm sein Ende erreichen wird, bis km 177,5 bei Kelheim 18 Schleusenanlagen mit einer durchschnittlichen Länge der Haltungen von 10 km und einem durchschnittlichen Gefälle von 5 bis 6 m vorgesehen.

Für die Neckar-Donau-Verbindung kommt nur die Flussstrecke Lauingen-Kelheim in Betracht. Da es möglich und wünschenswert sein wird, diesen Kanal nördlich an Lauingen und Dillingen mit Anschluss an die dortige Eisenbahn vorbeizuführen, wird die Zahl der Haltungen und Schleusen vermindert. Dasselbe tritt, soviel bekannt, ein durch die Verbesserungen, die von dem technischen Amt des Vereins zur Hebung der Kanal- und Flusschiffahrt in Bayern vorgeschlagen und im Längenprofil

mit rot punktierten Linien eingezeichnet sind. Zur Überwindung der Höhe Kelheim (338 m über N. N.)-Lauingen (430 m über N. N.) mit 92 m werden bei 132 km Gesamtlänge neuerdings nur noch 10 Haltungen von vgl. 13 km Länge und vgl. 9 m Gefälle erforderlich.

Bei 4—500 000 M kilometrischen Gesamtkosten ist für den Kanal eine Summe von etwa 52—65 Millionen M in Rechnung zu ziehen.

3. Neckar-Donau-Kanal.

Für die Durchquerung der schwäbischen Alb, die bei der Neckar-Donau-Verbindung nötig wird, kommen tatsächlich nur die ohne nennenswerte Wasserscheide zusammenhängenden Täler des Kochers und der Brenz in Betracht. Vom Neckar her kann man aber auf zwei verschiedenen Wegen ins obere Kochertal gelangen, nämlich durch das Kochertal selbst oder durch das Rems- und Aaltal, welche beiden letzteren Flüsse ebenfalls nur durch eine unbedeutende Wasserscheideerhebung von einander getrennt sind. Der Weg vom Neckar durch das Rems- und Aaltal nach Aalen ist um 30 km kürzer als der durch das Kochertal, es ist ihm daher schon deshalb der Vorzug zu geben. Ausserdem liegt die Remsmündung inmitten des Landes und in der Nähe von Stuttgart-Cannstatt, während sich die Kochermündung an der nordwestlichen Landesgrenze befindet und bei Wahl dieses Wegs die von Bayern nach Stuttgart und Heilbronn bestimmten Güter neben Umwegen auch verlorene Steigungen zu überwinden hätten.

Bei der Aufstellung des vorliegenden Plans der Einrichtung eines Grossschiffahrtswegs zwischen Neckar und Donau ist davon ausgegangen worden, dass dessen Längenschnitt möglichst lange Haltungen und daher wenige und hohe Staustufen aufweisen soll. Die Fortschritte der Kanalbautechnik in den letzten Jahrzehnten ermöglichen nicht nur die Bewältigung grosser und tief unter Wasser gelagerter Erdmassen in kurzer Zeit und mit niederen Kosten, sondern hauptsächlich auch die Hebung der Schiffe auf wesentlich grössere Höhen als bisher. So ist es einesteils gelungen, im Kanal St. Denis bei Paris eine Schleuse mit 9,92 m

Gefälle und mit nur 30 Minuten Durchfahrtszeit zu erstellen und andererseits grössere Höhen durch Hebewerke mit senkrechter Bewegung und auf schiefen Ebenen ohne nennenswerten Wasserverbrauch zu überwinden. Diese Fortschritte ermöglichen es, die Linienführung von Kanälen freier und bis zu einem gewissen Grad unabhängig von Taleinschnitten zu gestalten. Während nämlich früher die Schleusenkanäle mit Naturnotwendigkeit den Tälern folgen mussten, werden neuerdings für Hebewerke steile, möglichst hoch abfallende Hänge aufgesucht.

Um allen zur Zeit bestehenden Bedenken Rechnung zu tragen, wurde für den vorliegenden allgemeinen Entwurf eine Linie nach grossen Gefällen geplant, wobei die Frage, wie die Zwischengefälle zu überwinden wären, zunächst offen gelassen worden ist, da gerade diese Frage sich zur Zeit in einer Wandlung befindet. Damit aber der neue Schiffahrtskanal sofort als nutzbare Anlage mitten in die wirtschaftlichen Bestrebungen der Gegenwart hineingestellt und von ihr verwertet werden kann, ist angenommen worden, den Kanal zugleich als Werkskanal auszubauen und die durch die vollständige Ausnützung des Gesamtgefälls der Flussläufe neu gewonnenen Wasserkräfte in Elektrizität umzusetzen, den bestehenden Triebwerken aber auf Grund eines zu erlassenden Zwangsenteignungsgesetzes die bisherige Wasserkraft durch elektrische Kraft zu ersetzen und den Überschuss an elektrischer Energie in erster Linie für die Zwecke des Schiffahrtsbetriebs und, soweit tunlich, auch an weitere Industriezweige und an die Landwirtschaft abzugeben. Die zweifache gleichzeitige Indienststellung des Kanals erscheint unbedenklich, weil bei seinem grossen Querschnitt und bei den nur wenige Kubikmeter betragenden sekundlichen Mittelwassermengen der Rems und der Brenz mittlere Wasserströmungen von nur 5—10 cm Geschwindigkeit in der Sekunde entstehen werden.

Von weiteren Grundsätzen der Planbearbeitung sei hier noch hervorgehoben, dass kostspielige Kreuzungen von Verkehrswegen, Aufstauungen von Grundwassern, insbesondere in der Nähe von niedergelegenen Ortschaften und Beengungen der Verkehrsverhältnisse der am Kanal gelegenen Orte tunlichst zu vermeiden gesucht worden sind.

Die beiden Flusstäler der Rems und Brenz, die in der

Hauptsache zur Kanalführung benützt werden, zeigen vollständig verschiedene Verhältnisse.

Das Remstal liegt mit Ausnahme des 8 km langen Unterlaufs, der sich durch zahlreiche, haftenförmige Krümmungen im Muschelkalk ein steilwandiges Tal gebildet hat, samt seinen hauptsächlichlichen Nebentälern im Keuper. Die Rems zeigt dementsprechend häufige, rasch ansteigende und verlaufende Hochwasser, die das breite Talgelände vollständig überschwemmen, und sehr kleine Niederwasser. Nur streckenweise führt sie wenig Sand und Geschiebe. Ihr Gefälle beträgt bis Gmünd, bei 54 km Länge, 110 m oder vgl. 2⁰/₁₀₀. Das Bett ist durchschnittlich 3 m tief in das Talgelände eingeschnitten. Die Talhänge sind, soweit sie von Mergeln gebildet werden, zu Rutschungen geneigt. Vorteilhaft für die Kanalführung ist die grosse Breite des Überschwemmungsgebiets, welche Einbauten in der erforderlichen Ausdehnung anstandslos neben den vorhandenen Verkehrswegen zulässt. Bei den geschilderten Eigenschaften wurde von einer Kanalisierung, bei der nur Staustufen von höchstens 3—4 m Höhe möglich gewesen wären, abgesehen und ein besonderer Kanal angenommen, der die Rems an zwei Stellen in Flusswasserhöhe kreuzt und unter der Murr- und Remstalbahn je einmal durchzuführen ist. Die Remsallinie zeigt bis Gmünd 8 Staustufen von 2—11 km, vgl. 6 km, Länge und 8—34 m, vgl. 15 m, Stauhöhe. Bei Gmünd ist geplant, mit einem 110 m hohen Hebewerk auf den linksseitigen Hang emporzusteigen und die anschliessende 16 km lange Haltung so weit fortzuführen, bis sie unterhalb Essingen wieder ins Remstal gelangt und ins dortige Grundwasser tief eintaucht.

Auf der Verbindungsstrecke zwischen dem Rems- und Brenztal ist versucht worden, jede verlorene Steigung zu vermeiden. Die Linie führt von der Wasserscheide zwischen Rems und Aal in einer Haltung, die etwa 30 m über dem Bahnhof Aalen liegt, ins Kochertal hinein, dessen Sohle sie bei Unterkochen erreicht und von wo aus sie mit zwei weiteren Staustufen auf die europäische Wasserscheide steigt, die 496 m über N. N. angenommen wurde und ihr Wasser sowohl von den Quellen des Kochers als der Brenz erhalten kann.

Das Brenztal zeigt entgegengesetztes Verhalten. Sein Einzugsgebiet gehört den sehr durchlassenden Schichten des

oberen weissen Jura an. Die aus Quelltöpfen gespeisten Flüsse haben nur ganz geringe Wasserstandsschwankungen. Infolgedessen wurde bei der Planaufstellung angenommen, jede Schleuse tief in die Talsohle einzugraben, wodurch es ermöglicht wird, das Grundwasser nahezu vollständig beizuziehen und das Brenzbett auf lange Strecken als Kanal zu benützen. Die zwei vorhandenen Stauseen bei Itzelberg und Heidenheim werden zur Wasserausgleichung benützt und entsprechend vergrössert. Die Brenztalbahn wird dreimal unterfahren.

Unterhalb der württembergisch-bayerischen Landesgrenze ist in Aussicht genommen, den Brenzkanal nicht bis zur Donau zu führen, sondern in den nördlich an Lauingen und Dillingen vorbeiführenden Donaukanal einzumünden (vgl. Seite 11). Dadurch würde die Zahl der Haltungen und Schleusen, die für einen späteren Vergleich der Neckar- und Mainstrecke in Betracht zu ziehen wären, gegenüber dem aufgestellten Entwurf um drei vermindert.

Die näheren Verhältnisse des Entwurfs und insbesondere auch der Beschrieb der einzelnen Haltungen des Kanals sind aus den angeschlossenen technischen Erläuterungen und aus den auf den Plänen zusammengestellten Übersichten zu ersehen.

Der Wasserverbrauch setzt sich zusammen aus der Verdunstung, aus den Verlusten infolge der Undichtheit der Kanalhaltung und aus dem Betriebswasser, d. h. aus der beim Schleusen der Schiffe verbrauchten Wassermenge. Die Wasserbeschaffung für den Neckar-Donau-Kanal ist entlang des Rems- und Brenztals und auch in der Scheitelhaltung unter der Voraussetzung verhältnismässig einfach, dass den meisten der bestehenden Triebwerke an Stelle ihrer wasserbaulichen Anlagen elektrische Motoren auf Grund eines auf gesetzlicher Grundlage eigens zu diesem Zweck einzuführenden Enteignungsverfahrens überwiesen werden (vgl. Seite 13).

Vom rein volkswirtschaftlichen Standpunkt aus wäre eine derartige Schaffung von grösseren elektrischen Krafterzeugungsstellen um deswillen zu begrüssen, weil dadurch die künftige Unterhaltung zahlloser Wehrbauten in Wegfall käme.

Die kurze Scheitelhaltung hat durch Einbeziehung der Brenz-, Pfeffer-, schwarzen Kocher- und Ölweiherquelle voraussichtlich

genügend Wasser. In den zwischen Mergelstetten und Schorn-dorf gelegenen Haltungen insbesondere in den an die Scheitelhaltung auf der Neckarseite anschliessenden Haltungen, d. h. auf der Strecke Oberkochen-Gmünd, wird die Frage der Wasserbeschaffung deshalb verwickelt und schwierig, weil den Unterläufen der Flüsse Brenz, Kocher und Rems ihre seitherige Nieder- und Mittelwassermenge erhalten werden muss, wenn nicht Entschädigungsforderungen von nicht voraussehender Höhe von den dortigen Triebwerksbesitzern hervorgerufen werden sollen.

Es ist daher dahin zu wirken, die Wasserverluste durch technische Mittel möglichst zu verhindern und insbesondere sorgfältige Kanal- und Schleusentordichtungen vorzusehen. Die Betriebswassermenge kann durch zwei nebeneinander zu legende Schleusen, durch Trennung langer Schleusenammern mit Mitteltoren, durch Sparschleusen, Schleppzugschleusen u. dgl. wesentlich verringert werden. Zur Ersparung von Betriebswasser sind auch die neuerdings an Stelle der Schleusen eingeführten Hebewerke ganz vorzüglich geeignet, weil bei ihnen im Gegensatz zu den Schleusen, wo die Betriebswassermenge im Verhältnis zur Durchschleusungshöhe wächst, der Wasserverbrauch höchstens nur mit der durch das Schiff verdrängten und durch Schwankungen des Kanalwasserspiegels erforderlichen Wassermenge gleich gross werden kann. Ausserdem können durch Regelung des Betriebs in der Art, dass womöglich an den einzelnen Schleusen und Hebewerken Schiffskreuzungen stattfinden, wasserentziehende Schleusungen und Schleusenfüllungen in Wegfall gebracht werden.

Die Wasserverluste durch Verdunstung und Versickerung sind von der Länge des Kanals, erstere ausserdem von den Witterungsverhältnissen, letztere von der Bodengestaltung und den Dichtungsvorkehrungen abhängig. Nach den hierüber vorliegenden Erfahrungen müssen hiefür mindestens 0,4—0,8 cbm für einen Tag und 1 m Kanallänge in Rechnung gezogen werden. Für den Main-Donau-Kanal wurden 0,6 cbm, was den vieljährigen Beobachtungsergebnissen der allerdings schmälern französischen Kanäle entspricht, angenommen, wobei aber vorausgesetzt wurde, dass der Sicherheit wegen die doppelte Menge, also 1,2 cbm, zur Verfügung stehen müssen.

Die Wasserverluste durch Verdunstung und Versickerung sind viel leichter zu ersetzen als der Verbrauch an Schleusenbetriebswasser, weil es an allen Punkten der Haltungen durch Zuleitung aus angrenzenden Fluss- und Bachgebieten geschehen kann und weil wenigstens die bedeutenderen Versickerungsmengen dem Fluss, in dessen Tal sich der Kanal hinzieht, wieder zu gute kommen werden.

Als Ersatz für Verdunstung und Versickerung sind daher für die

	nötig	vorzusehen
9 km lange Scheitelhaltung	62,5 Sekl.	125 Sekl.
11,5 " " Kocher-Aalhaltung	80 " "	160 " "
16 " " Aal-Remshaltung	111 " "	222 " "
• zusammen rund —:•	250 Sekl.	500 Sekl.

Hiebei ist vorausgesetzt, dass der Verlust an Verdunstung und Versickerung in den übrigen Kanalhaltungen nicht mehr in Rechnung zu ziehen ist, weil der Kanal in seiner Fortsetzung in kürzeren Entfernungen jeweils in das Flussbett gelegt ist.

Die Betriebswassermenge hängt von der Bauanlage der Schleusen und vom Schiffsverkehr ab. Da bei einem über eine Wasserscheide fahrenden Schiff der Wasserverbrauch doppelt gerechnet werden muss, weil jedes Schiff zum Auf- und Abstieg je eine Schleusenfüllung braucht, so muss gesucht werden, durch besondere Einrichtungen zum Füllen der Kammern und zum Abdichten der Tore, durch Sparbecken und insbesondere durch Hebewerke an Stelle der Schleusen die Betriebswassermenge zu vermindern.

Bei den geplanten Schleusenabmessungen würde jedes die Wasserscheide durchfahrende Schiff

bei 6 m Schleusengefäll . . .	rund —:•	4100 cbm
" 9 " " " . . .	" —:•	6200 "

Betriebswasser verbrauchen.

Bei 2 Millionen t Jahresgüterverkehr für den ganzen Neckar-Donau-Kanal würden

bei 6 m Schleusengefälle . . .	rund —:•	2,1 cbm/sec.
" 9 " " " . . .	" —:•	3,2 " "

bei 4 Millionen t Jahresgüterverkehr und

bei 6 m Schleusengefälle . . . rund —: 4,2 cbm/sec.

„ 9 „ „ „ . . . „ —: 6,3 „ „

erforderlich. Die für Schleusen berechnete Wassermenge würde bei der Anlage von je zwei Sparbecken auf die Hälfte zurückgehen.

Der Neckar-Donau-Kanal braucht somit insgesamt bei 2 Millionen t Jahresverkehr mindestens —: 2100 Sekundenliter und es sind für 4 Millionen t Jahres-

verkehr vorzusehen —: 3600 Sekundenliter

Zufluss je in der Annahme eines Schleusengefälles von 9 m und der Anlage zweier Sparbecken. Derartige Wassermengen können der Industrie ohne das erwähnte Enteignungsgesetz nicht entzogen werden, ohne auf wohl berechtigten Widerstand zu stossen.

Die Gesamtwassermenge der Brenz und Pfefferquelle beträgt bei N.W. 530 Sekundenliter des schwarzen Kochers bei Unterkochen

bei N.W. 280 „

des weissen Kochers bei Unterkochen bei N.W. 120 „

der Aal bei Aalen 15 „

der Rems bei Essingen 15 „

zusammen etwa —: 960 Sekundenliter.

Zur genauen Beurteilung dieser wichtigsten Frage bedarf es langjähriger Beobachtungen aller in Betracht kommenden Fluss- und Bachgebiete. Da die Anlage von Stauweihern in dem sehr durchlässigen und stark zerklüfteten oberen weissen Jura der näheren Umgebung der Quellgebiete der genannten Flüsse unmöglich ist, so muss ein Teil der für Schiffahrtzwecke nötigen Wassermenge entweder aus in fremden Tälern anzulegenden Talsperren oder mit Pumpwerken aus der Donau beschafft werden; da bei den nicht zu umgehenden Überleitungen bedeutenderer Wassermengen von einem Flussgebiet in ein anderes vielfache Rechtsstreitigkeiten hervorgerufen würden, so müssten etwaige im Gebiet der Lein anzulegende Talsperren entweder so hoch gelegt und gestaut werden, dass die über der Höhe der Stauffläche der Kanalhaltung aufgestapelte Wassermenge des Stauweihers so gross wäre, dass sie gleichzeitig die Kanalspeisung und die Abgabe der

Niederwassermenge des Mutterbachs an denselben auf die ganze Dauer einer mehrmonatlichen Trockenperiode ermöglicht, oder es müsste für den Entzug dieses Wassers durch Anlage von weiteren Sammelweihern in den Seitentälern der Lein Ersatz geschaffen werden. Da die Erfüllung dieser Forderungen bei den Verhältnissen der Lein mit ganz beträchtlichen Kosten verbunden wäre und die Frage jedenfalls ohne weitergehende Untersuchungen nicht mit genügender Zuverlässigkeit beantwortet werden kann, so soll hier noch die weitere Möglichkeit der Wasserzuleitung durch an der Donau anzulegende Pumpwerke besprochen werden. Die Donau ist zweifelsohne der ausgiebigste Wasserspender der Rems-Brenz-Kanalgewässer. Durch die in den Seitenkanal Ulm-Brenzmündung aus der Donau abzuführende Wassermenge liessen sich Wasserkräfte gewinnen, so dass die zur Speisung nötige Wassermenge in billiger Weise zur Scheitelhaltung gepumpt werden könnte. Kraft und Wasser wären wohl für jeden Kanalverkehr in ausreichender Weise für die in Frage kommende Hubhöhe von etwa 50 m zu gewinnen. Die Zuleitung aber gestaltet sich schwierig, weil die Führung des Wassers aus einem auf dem linksseitigen Donauhang anzulegenden Hochreservoir bis zur Scheitelhaltung wegen der vielen Talkreuzungen und der bedeutenden Dichtungen, die ein offener Leitgraben in den Schichten des oberen weissen Jura erhalten müsste, zu kostspielig würde. Es bleibt also nur die Anlage einer Druckleitung von 35—40 km Länge mit all ihren Nachteilen übrig.

Da kleinere Wasserstandsschwankungen auf den wasserarmen Kanalhaltungen unvermeidlich sind und zwischen der Kanalsohle und dem vollbeladenen Schiff nur 20 cm Spielraum angenommen sind, empfiehlt es sich zur Vermeidung von Betriebsstörungen die Kanaltiefe der 4 Haltungen zwischen Königsbronn und Gmünd um 1 m zu erhöhen, wodurch bei einer Länge von zusammen 36,5 km eine Wasseraufspeicherung von etwa 1 Million cbm geschaffen würde, die zu Zwecken der Wasserstandsausgleichungen verfügbar wäre.

Die Wasserbeschaffung bildet für den Neckar-Donau-Kanal wohl noch mehr als anderwärts die schwierigste Frage.

Die kilometrischen Gesamtkosten des Main-Donau-Kanals, in denen die Kosten des Grunderwerbs, der Erdarbeiten,

der Tunnels, der Uferbefestigungen, der Kunstbauten einschliesslich der Schleusen und Hebewerke, der Verlegungen von Eisenbahnen, Strassen und Wasserläufen, der Wasserversorgung, der Betriebseinrichtungen, der Bauführung, der Unterhaltung während der Bauzeit und des Unvorhergesehenen inbegriffen sind, wurden von dem technischen Amt des Vereins

für die 177,5 km lange Linie Bamberg-Nürnberg-Kelheim	
für 1 km zu	732 000 M
oder insgesamt zu	130 000 000 „
für die 167,5 km lange Linie Bamberg-Nürnberg-Steppberg	
für 1 km zu	704 000 M
oder insgesamt zu	118 000 000 „

berechnet.

Obgleich nun im Rems- und Brenztal der Kanal auf grössere Strecken ins Flussbett gelegt wird und die Wasserbeschaffung nicht viel teurer als bei der Linie Nürnberg-Kelheim werden wird, so wurden doch nach tunlichster Abwägung der einschlägigen Verhältnisse die kilometrischen Gesamtkosten des Neckar-Donau-Kanals, insbesondere mit Rücksicht auf die Entschädigungen für Benachteiligung bestehender Wassertriebwerke auf 800 000 M erhöht, wodurch sich die Gesamtkosten des Neckar-Donau-Kanals, unter Berücksichtigung der Verkürzung bei Lauingen, bei 115 km Länge zu rund 92 Millionen Mark berechnen.

Vergleich des Main-Donau- und Neckar-Donau-Kanals.

Dadurch, dass beide Linien vom Rhein nach der Donau führen, fordern sie zu einem Vergleich bezüglich der Längen- und Höhenverhältnisse, der Kosten und Fahrzeiten auf. Über diese Verhältnisse gibt die nebenstehende Übersicht Auskunft.

Das Ergebnis des Vergleichs ist kurz nachstehendes:

Die über den Neckar gehende Wasserstrassenstrecke Mainz-Kelheim ist um 48 km kürzer, ihre Scheitelhaltung liegt 78 m höher, die Gesamthöhe des Auf- und Abstiegs beträgt 156 m mehr, die Zahl der Haltungen ist um 6 grösser, die Kosten betragen 84 Millionen M weniger und die Fahrzeit ist unter der Voraussetzung, dass ein Schiff in einer Stunde 3,5 km zurücklegt und

B e z e i c h n u n g	Ge- samte Länge km	Ge- sam- höhe des Auf- und Ab- stiegs m	Zahl der		Gemittelte		Durch- fahrts- zeit Stunden	K o s t e n Millionen M
			Schleu- sen	Hebe- werke	Länge km	Höhe einer Haltung m		
Kanalisierte Main von Mainz bis Bamberg	370,5	150	35	—	10,6	4,3	123,3	{ 24 Hanau-Aschaffenburg 120 Aschaffenburg-Bamberg
Main-Donau-Kanal von Bamberg bis Kelheim	182,5	268	18	5	7,9	11,6	63,7	
Zusammen: Rhein - Main - Donau- Verbindung zwischen Mainz und Kelheim	553	418	53	5	9,5	7,2	187,0	274
Offener Rhein von Mainz bis Mann- heim	72,5	6	—	—	—	—	20,7	—
Kanalisierte Neckar von Mann- heim bis Neckarrens	176,7	116	32	—	5,5	3,6	66,5	40
Neckar-Donau-Kanal von Neckar- rens bis Laingen	121,3	364	13	9	5,5	16,5	45,7	92
Donau-Kanal von Laingen bis Kelheim	134,5	88	8	2	13,4	8,8	43,4	58
Zusammen: Rhein-Neckar-Donau- Verbindung zwischen Mainz und Kelheim	505	574	53	11	7,9	9,0	176,3	190

zum Durchfahren einer Schleuse, sowie zur Benützung eines Hebewerks je durchschnittlich etwa $\frac{1}{2}$ Stunde braucht, um etwa 11 Stunden geringer als bei der über den Main führenden Linie.

Dieser Vergleich der beiden Kanallinien entspricht jedoch nur der Richtung Passau (Reichsgrenze)-Unterrhein und ist für die Mainlinie der weitaus günstigste.

Jeder andere Vergleich (s. Übersichtsplan), z. B. die Linie München-Unterrhein, oder Augsburg-Pfalz, oder gar von jeder dieser bayerischen Städte und dem ganzen südlich der Donau gelegenen Bayern nach dem Oberrhein und umgekehrt wird wegen der über den Main rasch und nicht unbeträchtlich zunehmenden Weglänge und verlorenen Steigung alsbald zu Gunsten der Neckarlinie umschlagen.

Schlusswort.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, stellen diese beiden Kanäle keine Konkurrenzlinien dar, sie sollen vielmehr gleichwertige Glieder des in der Entstehung begriffenen süddeutschen Kanalnetzes bilden. Ihre Kosten sind sehr bedeutend, aber im Hinblick auf die wirtschaftlichen Erfolge nicht unerschwinglich. Wie oben angegeben und wie der K. Preussische Minister der öffentlichen Arbeiten von Thielen am 20./22. April 1901 dargelegt hat, erfordern unsere heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse, um auf dem Weltmarkte konkurrenzfähig zu bleiben, dringend eine Ermässigung der Transportkosten, die aber nicht durch die Eisenbahnen, sondern in ausreichendem Masse nur durch die Wasserstrassen erfolgreich durchgeführt werden können. Einen Verkehrsfortschritt, für den alle Kulturvölker die grössten Opfer bringen, einfach nicht mitzumachen, bedeutet Rückschritt und allseitige Überflügelung. Die Franzosen können uns hiebei als Beispiel dienen. Trotz des äusserst misslichen Standes ihrer Finanzen nach dem 1870er Kriege entschlossen sie sich schon im Jahre 1872 zur Erbauung des Ostkanals und einiger andern Kanäle und im Jahre 1879 zu ihrer bedeutenden Kanalnetzvergrösserung und Verbesserung, die insgesamt annähernd 2 Milliarden verschlangen, und erst kürzlich erklärte ein französischer Regierungsvertreter, dass jetzt, wo auf eine Reihe flotter Geschäfts-

jahre etwas magere Zeiten für Industrie und Handel folgen, gerade der richtige Zeitpunkt für Inangriffnahme solch riesiger Kanalprojekte gekommen sei, um gemeinnützig billig zu bauen und zugleich für eine Menge gewerblicher Unternehmungen, die andernfalls feiern müssten, den Mangel an privaten Aufträgen bis zum Wiedereintritt günstigerer Geschäftslage auszugleichen.

Damit will aber durchaus nicht gesagt sein, dass es geboten sei, sofort an die Inangriffnahme dieser teureren Kanalverbindungen heranzutreten.

Wie Bayern für die nächsten Jahre mit der Mainkanalisierung zunächst bis Würzburg beschäftigt sein wird, so haben Baden und Württemberg für den Grossschiffahrtsweg zunächst bis Heilbronn die Mittel bereit zu stellen und den Plan zu verwirklichen. Die Verlängerung beider Wasserstrassen bis Nürnberg und Stuttgart, sowie die Schifffahrtseinrichtung auf der bayerischen Donau wird dann von selbst nachfolgen. Bis dahin sind die Untersuchungen über die Verbindungsstrecken zu Ende zu führen, so dass der Frage der Ausführung in einigen Jahrzehnten wohl wird ernstlich nahe getreten werden können.

Zum Schluss möge noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass ein weit vorausschauender Mann wie Goethe schon im Jahr 1827 (Eckermann, J. P., Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens, Bd. III, 21. Februar 1827) unter den drei grossen Dingen, die er erleben möchte, nämlich ausser der Besitznahme eines Suezkanals durch die Engländer und ausser der Erbauung des Panamakanals und dessen Übergang in die Hände der Amerikaner auch die Herstellung eines Grossschiffahrtswegs zwischen Donau und Rhein benennt. Letzteres Unternehmen erachtet er aber so riesenhaft, dass er, zumal in Erwägung unserer deutschen Mittel, an der Ausführung zweifelte.

Alle diejenigen, die sich mit dieser Frage beschäftigen, werden mit Goethe wohl darin übereinstimmen, dass es wohl der Mühe wert wäre, diesen drei Dingen zuliebe es noch einige fünfzig Jahre auszuhalten.

Anhang.

A. Technische Erläuterungen

zu dem Entwurf eines Grossschiffahrtswegs

zwischen Neckar und Donau

mit Benützung des Rems-, Aal-, Kocher- und Brenztals.

Einleitung.

Die Beschaffung der Grundlagen zu dem angeschlossenen Übersichtsplan und Übersichtslängenprofil erfolgte ohne jegliche Feldaufnahmen und Geländeuntersuchungen nur aus den Akten, den Höhenkurven- und topographischen Karten, sowie aus den vorhandenen Längenprofilen von Strassen, Eisenbahnen und Flüssen. Die Richtung der einzelnen Haltungen und die Höhenlage der Staustufen ist daher nur ganz allgemein festgestellt. Die Planaufstellung geschah ohne vorgängige Bereisung der Kanallinie; nur die Strecken Oberkochen-Aalen-Gmünd und Plüderhausen-Schorndorf-Hebsack wurden behufs Prüfung der Möglichkeit der Ausführung der verhältnismässig schwierigen Arbeiten einer Besichtigung unterworfen.

Längenverhältnisse.

Die Kanallinie zweigt bei Neckarremis, km 176,7 der von Mannheim ausgehenden Kilometerteilung, vom Neckar ab und folgt dem linken Remsufer bis Waiblingen, dort kreuzt sie die Rems und geht bis oberhalb Schorndorf dem rechten Ufer entlang. Nach Übersetzung des Schornbach- und Wieslaufthals kreuzt sie unter der bestehenden Eisenbahnbrücke bei Oberurbach die

Rems zum zweitenmal und wird von dort teils auf dem linken Ufer, teils, und zwar durch die Städte Lorch und Gmünd, im bestehenden Remsbett weiter geführt. Oberhalb Gmünd wird das Remstal zu eng und zeigt hauptsächlich zu starkes Gefäll, um zur Kanalführung benützt werden zu können, auch versperren einige Ortschaften den Weg. Der Kanal wird daher oberhalb Gmünd auf dem linken Talhang bei Oberbettringen geführt und zieht sich von dort in einer Haltung auf der Vorterrasse der Alb am Fusse des Rosensteins weiter, bis er unterhalb des Bahnhofs Essingen nochmals in das Remstal gelangt. Die westöstliche Richtung des Remstals wird von dem Kanal auch in der Fortsetzung durch das Tal der Aal, in das er sofort hinter Essingen eintritt, beibehalten. Erst bei Aalen biegt die Kanallinie in scharfem Bogen nach Süden um und gelangt schon nach 12 km Entfernung von der Rems-Aalscheide auf die europäische Wasserscheide, die zwischen Oberkochen und Königsbronn in einer etwa 9 km langen Haltung durchfahren wird. Von Königsbronn ab folgt die Linie dem Brenztal bis Herbrechtingen in nordsüdlicher Richtung und von da in der Richtung gegen Südosten bis ins Donautal, das bei km 43 der von der Illermündung ab zählenden bayerischen Kilometerteilung in der Nähe von Lauingen erreicht wird.

Der Luftlinie nach gemessen liegen die Mündungsstellen der Rems in den Neckar und der Brenz in die Donau etwa 90 km auseinander. Die grösste Abweichung der Talentwicklung von dieser Luftlinie beträgt in der Richtung gegen das nördlich gelegene Aalen etwa 20 km. Die Länge der einzelnen Haltungen ist aus der nachstehenden Übersicht zu ersehen. Die Gesamtlänge des Kanals beträgt hienach 115 km; die Anzahl der Haltungen 23, somit die verglichene Länge einer Haltung 5 km.

Höhenverhältnisse.

Der Normalwasserspiegel des Nekars an der Remsmündung liegt 203 m über N. N. Der Kanal steigt in 8 Staustufen remstalaufwärts bis oberhalb Gmünd, erklimmt dort in einer schiefen Ebene den 110 m hohen linksseitigen Talhang und gelangt mit dieser Staustufe allmählich unterhalb des Bahnhofs Essingen wieder

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

Flusstal	Lfd. Nr.	Bezeichnung der Haltungen	von km	bis km	Länge km	Höhenlage m über N.N.	Höhenunterschied der zwei Staustufen	
							Aufstieg m	Abstieg m
Rems	41	Neckarrems (Neckarhaltung)	121,85	120,5	0,85	203	—	—
"	26	Waiblingen	120,5	112,9	7,6	218	15	—
"	25	Endersbach	112,9	109,4	3,5	226	8	—
"	24	Grünbach	109,4	104,1	5,3	235	9	—
"	23	Schorndorf	104,1	95,3	8,8	250	15	—
"	22	Plüderhausen	95,3	84,6	10,7	276	26	—
"	21	Sachsenhof	84,6	77,4	7,2	310	34	—
"	20	Gmünd I	77,4	75,4	2,0	316	6	—
"	19	Gmünd II	75,4	74,2	1,2	325	9	—
"	18	Bargau	74,2	58,7	15,5	435	110	—
zusammen Rems	9 Haltungen	—	—	—	62,65	—	232	—
zusammen Aal	17	Essingen	58,7	50,0	8,7	460	25	—

Kocher	16	Unterkochen	50,0	47,0	3,0	480	20	—
"	15	Oberkochen	47,0	37,9	9,1	496	16	—
zusammen Kocher	2 Haltungen	—	—	—	12,1	—	36	—
Brenz	15	Oberkochen	37,9	36,3	1,6	493	—	8
"	14	Itzelberg	36,3	29,6	6,7	490,5	—	2,5
"	13	Heidenheim	29,6	28,5	1,1	482	—	8,5
"	12	Mergelstetten I	28,5	26,9	1,6	478	—	4
"	11	Mergelstetten II	28,5	26,9	1,6	475	—	3
"	10	Bolheim	26,9	23,7	3,2	475	—	13,5
"	9	Herbrechtingen I	23,7	21,4	2,3	461,5	—	2,5
"	8	Herbrechtingen II	21,4	18,3	3,1	459	—	5,0
"	7	Giengen	18,3	15,6	2,7	454	—	8,0
"	6	Hermaringen	15,6	13,3	2,3	446	—	4,5
"	5	Bergenweiler	13,3	10,4	2,9	441,5	—	2,5
"	4	Sontheim	10,4	6,4	4,0	439	—	—
zusammen Brenz	11 Haltungen	—	—	—	31,5	—	—	57
Gesamtsumme	23 Haltungen	von Neckarrems bis Sontheim	—	—	114,95	—	293	57 zusammen 350

tief in das Grundwasser des Remstals. Von hier aus steigt er auf die 25 m höher gelegene Wasserscheide der Aal und führt ohne Gegensteigung etwa 30 m über dem Bahnhof Aalen in das Kochertal bei Unterkochen. In zwei weiteren Staustufen von 20 m und 16 m Höhe wird die europäische Wasserscheide, die auf 496 m Höhe angenommen wird, erreicht und mit einem 9 km langen, an der höchsten Talstelle etwa 16 m tiefen Einschnitt durchfahren. In 11 Staustufen gelangt der Kanal in den bei Lauingen auf 439 m Höhe angenommenen Donautalkanal. Die Höhenverhältnisse sind aus vorstehender Übersicht zu entnehmen.

Die Gesamtsumme des Auf- und Abstiegs beträgt somit 350 m Höhe. Diese Höhe verteilt sich auf 23 Staustufen; es beträgt somit die verglichene Höhe einer Staustufe rund 15 m.

Beschreibung der einzelnen Haltungen.

A. Rems.

1., Haltung Nr. 41 des Neckars.

Die 203 m hoch gelegene Neckarhaltung Nr. 41 wird 0,9 km flussaufwärts durch den Ort Neckarremms bis an das bestehende Remswehr durch Vertiefung verlängert. Unmittelbar an der Mündung in den Neckar befindet sich am linken Ufer ein ebenes Talgelände von 200 m Länge und 100 m grösster Breite, der alte Holzgarten, der mit Vorteil ausgehoben, vor Hochwasser geschützt und als Winter- und Sicherheitshafen angelegt werden könnte.

2., Haltung Nr. 26.

Bei km 0,9 der Remsteilung ist am linken Steilufer ein 15 m hohes Hebewerk in Aussicht genommen. Die Höhe des Wasserspiegels dieser Haltung mit 218 m entspricht dem Unterwasser unterhalb der Stadt Waiblingen. Die 7,5 km lange Staustufe hat 3 einspurige Tunnels von je rund 600 bis 700 m Länge, wodurch der Weg um 5,5 km gekürzt wird. Zwischen den Tunnels liegen Ausweichstellen, die durch Remsverlegungen gewonnen werden.

Wollte man dem Tal, das steilwandig in den Muschelkalk eingeschnitten ist, folgen, so müssten weitgehende Flussverbesserungen gemacht werden, um Krümmungen mit einem kleinsten Halbmesser von 250 m zu gewinnen. Die Murraltbahn wird mit Tunnel unterfahren, die Brücke der Staatsstrasse Nr. 21, Waiblingen-Hall, ist umzubauen. Die Staustufe wird flussaufwärts bis Beinstein, das sehr nieder liegt, verlängert und dort auf kurze Länge bis zu 6 m unter den Oberwasserspiegel der Geheimen Mühle eingegraben. Diese Haltung, die das Remsbett kreuzt, ist daher nach abwärts mit Sicherheitstoren gegen Hochwasser und Eisgang abzuschliessen.

3., Haltung Nr. 25.

Für die Höhenlage dieser Haltung war der vorhandene Unterwasserspiegel der Mühle des tief gelegenen Orts Grossheppach mit 226 m über N. N. massgebend. Der Aufstieg bei Beinstein misst 8 m, die Länge der Haltung 3,5 km. Eine Verlegung der Staatsstrasse Nr. 36, Stuttgart-Nördlingen, und eine Erneuerung der Staatsstrassenbrücke wird nicht zu vermeiden sein.

4., Haltung Nr. 24.

Der Aufstieg in die 5 km lange, 235 m hoch gelegene Staustufe misst 9 m. Die Stauhöhe ist gleich der des Unterwassers des Triebwerks von Geradstetten; sie wird von da bis an ihr oberes Ende bei Hebsack, wo die Staatsstrasse No. 36, Stuttgart-Nördlingen, über sie hinwegzuführen ist, ins Talgelände eingegraben.

5., Haltung Nr. 23.

Diese Haltung von rund 9 km Länge bezweckt die Umgehung der Stadt Schorndorf. Ihre Höhenlage von 250 m, d. h. 15 m über der vorhergehenden, ist gegeben durch die Kreuzung mit der Rems und Remstalbahn, die unter der Eisenbahnbrücke am Haltepunkt Unterurbach erfolgt. Besondere Massnahmen erfordern die fünf Überführungen der Haltung über drei Klingen, sowie über den Schornbach und die hochwasserreiche Wieslauf. Durch eine Verlegung der Mündungsstelle des Wildbetts der

Wieslauf nach abwärts unterhalb des Schorndorfer Wehrs, verbunden mit einer Trennung in Mittelwasserkanal und Hochwasserbett kann die erforderliche Höhe für den dortigen Hochwasserdurchfluss erhalten werden. Eine Überführung der Staatsstrasse Nr. 30, Schorndorf-Welzheim, über den Kanal wird nötig.

6., Haltung Nr. 22.

Ob die anschliessende 26 m hohe Staustufe in dieser grossen Höhe ausgeführt werden kann, hängt von Grunduntersuchungen, die in dem unteren Keupermergel bei Plüderhausen zu machen sind, ab. Bei der Planbearbeitung ist davon ausgegangen worden, dass, falls die Stelle der Unterführung unter der Eisenbahn in der Haltung Nr. 23 beibehalten werden will, von der Benützung des Remsbettes durch den nahe gelegenen Ort Plüderhausen abgesehen werden muss, weil dadurch nur eine niedrige Staustufe entstehen würde. Für die Wahl der Höhe der angenommenen Staustufe, die etwa 11 km lang werden wird, war der Umstand bestimmend, dass durch die Stadt Lorch das Remsbett in etwa 276 m über N. N. zur Durchfahrt benützt werden muss.

7., Haltung Nr. 21.

Diese Staustufe ist etwa 7 km lang und 34 m hoch. Ihr Stauspiegel entspricht ungefähr dem des Gmünder Unterwassers. In eines der linksseitigen, vom Rechberg oder Hohenstaufen herkommenden Seitentäler könnte mit Vorteil ein kleinerer Stauweiher zur Abgabe von Betriebswasser eingelegt werden. An ihrem oberen Ende wäre die Anlage eines Hafens für Gmünd ohne Schwierigkeiten möglich.

8., Haltung Nr. 20.

Diese Haltung musste eingesetzt werden, um mit Benützung des Flussbetts der Rems durch die Stadt Gmünd zu gelangen. Die Länge misst nur 2 km und die Höhe des Aufstiegs 6 m. Die Wahl dieser und der folgenden kurzen Haltung ist durch den Umstand bedingt, dass innerhalb von Ortschaften und Städten eine wesentliche Änderung der Stauverhältnisse tunlichst zu vermeiden ist.

9., Haltung Nr. 19.

Auch diese kaum 1 km lange Haltung mit 9 m Aufstieg ist durch zahlreiche Wohngebäude beeinflusst. An Stelle der zwei Haltungen 20 und 19 wäre es heute, insbesondere im Hinblick auf die Hochwasserverhältnisse der Rems, in der Stadt Gmünd vorteilhafter, dem Fusse des linksseitigen Remstalhanges zu folgen und mit Benützung des alten Stadtgrabens in das Tal des Bettringer Bachs zu gelangen. Da aber das ganze dortige Talgelände im neuen Stadtbauplan zur Bebauung vorgesehen ist und sich zur Zeit dort schon eine rege Bautätigkeit entwickelt, wurde von dieser Linienführung Abstand genommen und für den künftigen Schiffsweg die offene Rems gewählt.

10., Haltung Nr. 18.

Von Gmünd aufwärts nimmt die Wassermenge der Rems rasch ab, das Tal ändert seine orographischen Verhältnisse, die Hänge treten näher zusammen und zeigen Neigungen zu Rutschungen. Insbesondere wird auch das Gefäll so stark, dass es unzweckmässig wäre, den Kanal dem Tal entlang zu führen. Mit einer 110 m hohen schiefen Ebene (Österreich hat eine solche von 170 m Höhe geplant) wäre der Kanal an dem aus Stubensandstein und Knollenmergeln des Keupers bestehenden, linksseitigen Talhang nach Oberbettringen hinauf und alsdann über die leicht wellige Liasebene an den Orten Bargau, Buch und Heubach vorbeizuführen, bis sich die 15,5 km lange horizontale Haltung unterhalb des Bahnhofs Essingen wieder in die Sohle des Remstals einbohrt. Der Kanal wird in der dortigen Talweitung so tief als möglich, d. h. bis zu 5 m Tiefe in den Untergrund eingelegt, um alle Grundwasserfäden abzufangen. Diese Haltung, sowie die drei folgenden Haltungen werden mit Vorteil mit 3 m Wassertiefe angelegt, um mit Sicherheit auch bei Niederwasser genügende Fahrtiefe zu erzielen und um unter Benützung der damit verbundenen Wasseraufspeicherung schädlichen Wasserstandsschwankungen entgegen zu wirken. Die Dichtungen dieser vier Haltungen sind besonders sorgfältig auszuführen.

B. Aal.

11., Haltung Nr. 17.

Mit 25 m Stufenhöhe erreicht der Kanal sofort beim Bahnhof Essingen die Wasserscheide zwischen Rems und Aal. An der tiefsten Stelle des Tals liegen hier auch Eisenbahn und Staatsstrasse, die teilweise verlegt werden müssen. Die 8,7 km lange Haltung folgt nun, um eine verlorene Steigung zu vermeiden, nicht der Talsohle der Aal, sondern dem rechtsseitigen Talhang, der aus braunem Jura besteht, in der Art, dass sie bei Aalen etwa 30 m über dem Bahnhof liegt. Da das dort von Süden hervorbrechende obere Kochertal starkes Gefälle hat, erreicht die horizontale Haltung schon bei Unterkochen die Talsohle des Kochers.

C. Kocher.

12., Haltung Nr. 16.

Um zwei Steilhalden des linken Kocherhangs auszuweichen, wird diese Haltung nur 3 km lang und ihr Aufstieg 20 m hoch. Ihre Stauwasserhöhe ist durch das Unterwasser der Kreuzmühle, die zwischen Unter- und Oberkochen liegt, bedingt.

13., Haltung Nr. 15.

Die Höhe dieser Haltung, die Scheitelhaltung ist, war anfangs auf 500 m über N. N. geplant, wurde aber auf 496 m über N. N. herabgesetzt. Dadurch können einerseits die Quelle des schwarzen Kochers, die 499,2 m und die des Ölweihers, die 496,5 m hoch liegt, andererseits der bestehende Itzelberger See mit seither 495,6 m Höhe in die Haltung einbezogen werden, und die zwei staatlichen Wasserwerke, die am gestauten Brenz- und Pfefferquelltopf in Königsbronn liegen, unverändert bestehen bleiben, weil die Oberwasser dieser Werke auf 500,3 m bzw. 501,1 m und die Unterwasser auf 496,6 m bzw. 497,3 m Höhe liegen. Allerdings wird dadurch ein Einschnitt von etwa 4 km Länge und 13 m verglichener Tiefe erforderlich, der aber mit Ausnahme eines kurzen Stücks durch den Ort Königsbronn in unbewohntes Talgelände fällt. Oberhalb Itzelberg unterfährt der Kanal die Brenztalbahn.

D. Brenz.

14., Haltung Nr. 14.

Mit 3 m hohem Abstieg gelangt man in diese nur 1,5 km lange Haltung, deren Wasserspiegel durch die Höhenlage des Orts Itzelberg und durch das Oberwasser der Aufhauser Mühle gegeben ist.

15., Haltung Nr. 13.

Diese etwa 6 km lange Haltung mit 2,5 m hohem Abstieg bietet verhältnismässig grosse technische Schwierigkeiten, wegen des Orts Schnaitheim und der Stadt und des Hafens Heidenheim. Es wurde angenommen, den Heidenheimer See um etwa 70 cm zu schwellen und diesen See zum Zwecke des Ausgleichs des Betriebswassers nicht unwesentlich zu vergrössern. Da auf dieser Strecke Hochwasser von nur etwa 20 cm Höhe zu erwarten sind, kann diese Anordnung ohne Gefahr getroffen werden. Durch den Ort Schnaitheim wird das Brenzbett benützt, und oberhalb Heidenheim wird die Kattunmanufaktur mit einem etwa 350 m langen Tunnel umgangen. Der Hafen von Heidenheim kann mit Benützung einer alten Fluss Schleife unmittelbar neben den Bahnhof gelegt werden. Die Haltung zieht sich am linken Talhang entlang bis unter die Voithsche Maschinenfabrik und umgeht im Verein mit der nächsten Haltung die Einmündungsstelle der Wildwasser des Stubentals (des Wedels). Eine Verlegung der Eisenbahn auf kurze Strecke wird nicht zu umgehen sein.

16., Haltung Nr. 12.

Diese Haltung mit 8,5 m hohem Abstieg und nur etwa 1 km Länge kann unter Umständen auf Grund näherer Untersuchungen mit der vorhergehenden vereinigt werden; sie ist wegen der Heidenheimer Wildwasser aus dem Überschwemmungsgebiet hinausgerückt worden. Ihr Stauspiegel mit 482 m über N. N. entspricht der Höhenlage der Quellen des links einmündenden Darm- und Pflausterbachs.

17., Haltung Nr. 11.

Der Wasserspiegel dieser Haltung ist auf das Oberwasser Neubolheim (478 m) zugeschnitten und wegen der leichteren Ent-

wässerung von Mergelstetten so tief gelegt worden. Der Abstieg beträgt daher 4 m, die Länge der Haltung etwa 2 km. Am oberen Ende wird die Brenztalbahn unterfahren.

18., Haltung Nr. 10.

In dieser Haltung, die einen 3 m hohen Abstieg und etwa 3 km Länge hat, taucht der Kanal erstmals nach Verlassen der Stadt Heidenheim wieder ins Brenzbett, das auf 1 km Länge in der Höhe des Bolheimer Oberwassers (475 m) als Kanal ausgenutzt wird. In nur 2 km langem Bogen wird, mit kaum nennenswerten Erdarbeiten das 9 km lange Eselsburgertal abgeschnitten.

19., Haltung Nr. 9.

Mit einem Hebewerk von 13,5 m Höhe, dem einzigen des Brenztals, gelangt man in der Nähe des Bahnhofs Herbrechtingen in die auf 461,5 m Höhe gelegte Haltung von 2 km Länge. Die Höhe des Stauspiegels entspricht dem Unterwasser der Neunhöferschen Fabrik. Am oberen Ende der Haltung werden Mauern bis zu 6 m Höhe, aber von nicht zu grosser Längenausdehnung, wegen der anschliessenden Wohngebäude des Orts Herbrechtingen nötig. Durch diese, 4 m über Wasserspiegel hervorragenden Mauern wird einerseits die Entwässerung und andererseits die Überführung der Verkehrswege des Orts sehr erleichtert. Die hochgelegene Brenztalbahn wird ohne Veränderung der Brücke unterfahren.

20., Haltung Nr. 8.

Diese 2,5 m tiefer gelegene Haltung hat etwa 3 km Länge und liegt in der Höhe des Oberwassers der Stadt Giengen.

21., Haltung Nr. 7.

Die Durchführung des Kanals durch die Stadt Giengen verursacht, wie die durch Heidenheim, ausserordentliche Schwierigkeiten. Für die Kanalführung steht nur das Brenzbett zur Verfügung. Um aber keine zu kurze Haltung zu bekommen, ist beabsichtigt, in der Höhe des Unterwasserspiegels der Wollfilz-manufaktur Gerschweiler durch die ganze Stadt Giengen zu fahren,

wobei, wie in Herbrechtingen, die streckenweise Fassung des Flussbetts mit Mauern bis zu 7 m Höhe im Interesse der Entwässerung und der Wegüberführungen nicht zu umgehen ist. Die Länge der Haltung beträgt 3 km. Der Abstieg 5 m. Eine Hafenanlage für Giengen ist vorgesehen. Die Haltung geht bis an das Oberwasser der oberen Mühle von Hermaringen, das um etwa 1 m gehoben wird.

22., Haltung Nr. 6.

Mit 8 m Gefäll wird in Hermaringen vom Oberwasser der oberen Mühle sofort ins Unterwasser der Untermühle gestiegen. Ufermauern sind auch hier entlang der durch den Ort führenden Strecke nötig. An der Hürbemündung wird ein Aufstau von etwa 50 cm eintreten. Die Länge der Haltung misst etwa 2,5 km.

23., Haltung Nr. 5.

Mit 4,5 m Abstieg wird die Haltung Bergenweiler erreicht. Durch das tiefe Einschneiden der Haltung an ihrem oberen Ende wird eine kräftige Entwässerung des Rieds erzielt. Die etwa 3 km lange Haltung, die sich neben der Bahn hinzieht, wird zu meist ins Brenzbett gelegt. Die jenseits der Bahn befindliche Schleife ins Ort Bergenweiler wird trocken gelegt. Die Höhe des Staus der Haltung ist um 30 cm höher als das Oberwasser des Orts Brenz.

24., Haltung Nr. 4.

Die letzte Haltung des Brenztals hat 2,5 m hohen Abstieg und etwa 4 km Länge. Sie beginnt im Ort Brenz, etwa 60 cm unter dem Unterwasserspiegel und etwa 40 cm über dem Oberwasserspiegel der Sontheimer Mühle und geht dort in bayerisches Gebiet über, wo sie nach etwa 1 km Länge in den Donaukanal mündet. Die Haltungen Nr. 3, 2 und 1 werden nur notwendig, wenn der Brenzkanal bis in die Donau selbst geführt werden müsste. Bei der Annahme eines Kanals im Donautal werden sie in Wegfall kommen, weil dieser nördlich an Lauingen und Dillingen vorbeiführen wird, im Anschluss an die Bahnhöfe dieser zwei Städte.

Wasserbeschaffung.

Über die Art und Weise der Wasserbeschaffung kann ohne weitere Augenscheineinnahme und Aufnahme an Ort und Stelle kein einwandfreier Vorschlag gemacht werden, und zwar um so weniger, als die Grösse des Wasserbedarfs zur Zeit auch nur annähernd bekannt ist.

Die Scheitelhaltung zwischen Königsbronn und Oberkochen hat an und für sich genügend Wasser und es ist bei ihr hauptsächlich auf die richtige Verteilung nach beiden Flussrichtungen Bedacht zu nehmen, was durch Übereiche von entsprechender Breite und verstellbarer Höhe auch bei den verschiedenen Windrichtungen erzielt werden kann.

Da die versickerten Wasser von selbst wieder in das Gerinne des betreffenden Mutterbachs gelangen und bei der in Aussicht genommenen Verwendung von Hebewerken nur wenig Betriebswasser gebraucht wird, handelt es sich in der Hauptsache nur um den Ersatz des Mehrs an verdunstetem Wasser, das nur unbedeutend ist.

Anders liegen die Verhältnisse für die drei Haltungen zwischen Oberkochen und Gmünd. Für die zwei ersten Haltungen könnte als Ersatz für die versinkende Wassermenge das Wasser des Kochers in Frage kommen, weil diese Menge dem Kocher durch die Aal wieder zugehen, also nur einigen Werken zwischen Aalen und Unterkochen entzogen würde. Für die 16 km lange Haltung Essingen-Gmünd aber reichen die Wasser der Rems und ihrer Nebenbäche selbst mit Anlage kleiner Stauanlagen bei Essingen, Lautern und Heubach, wohl kaum aus. Ein Wasserbezug aus fremden Tälern, z. B. aus dem Leintal bei Täferrot oder durch Pumpwerk aus dem Donautal wird kaum zu umgehen sein.

Während in dem quellenreichen Brenztal bei der geplanten Vereinigung der Wasserkräfte genügend Wasser für Industrie und Schifffahrt vorhanden sein wird, ist dies für die zeitweise sehr wasserarme Strecke der Rems zwischen Gmünd-Schorndorf immerhin fraglich. Um den Wasserentzug aus fremden Flussgebieten nicht zu sehr zu steigern, ist die Anlage von kleineren Stauweihern im Remstal selbst und im Schiesstal oberhalb Gmünd, sowie in mehreren Seitentälern der Rems unterhalb Gmünd in Erwägung zu ziehen.

Schlusswort.

Aus den Darstellungen erhellt, dass die Herstellung eines leistungsfähigen Grossschiffahrtswegs zwischen Neckar und Donau durch das Rems-, Kocher- und Brenztal keinen unüberwindlichen technischen Hindernissen begegnet, dass vielmehr die Schwierigkeiten bedeutend geringer sind als diejenigen, welche die österreichischen Ingenieure bei der Donau-Elbe- und Donau-Oder-Verbindung zu überwinden haben.

Für die Ausführung des vorliegenden Entwurfs werden jedenfalls die Erfahrungen, die an den bereits genehmigten, in den Jahren 1904 bis 1912 auszuführenden österreichischen Kanälen, insbesondere auch an den bereits zum Preisbewerb ausgeschriebenen Hebewerken gemacht werden, zur Verfügung stehen, weshalb jetzt noch nicht auf Einzelheiten einzugehen ist.

B. Zusammenfassung

der Untersuchungsergebnisse für die Frage der
Einrichtung eines

Gross-Schiffahrtswegs auf dem Neckar

von Mannheim bis Esslingen.

(Aus der Denkschrift vom Oktober 1900, S. 110—117.)

In technischer Beziehung ist für die Strecke Mannheim-Esslingen die Herstellung eines Grossschiffahrtswegs mit 2 m Fahrwassertiefe im Wege der Kanalisierung des Neckars ausführbar. Die Baukosten würden sich auf 40 Millionen M belaufen; diesem Aufwand gegenüber liessen sich durch die Kanalisierung neue Wasserkräfte gewinnen, die einen Hoffnungswert von 26 Millionen M darstellen. Die Selbstkosten des Kohlentransports (für Schlepper und Frachtkahn, ohne die Nebenkosten) würden per 10 t betragen:

Mannheim-Heilbronn . . . 14 M 42 Pf.

Mannheim-Cannstatt . . . 25 „ 57 „

Nach dem heutigen Frachttarif dagegen sind zu entrichten für die Strecke:

Mannheim-Heilbronn 27 M

Mannheim-Cannstatt 40 „

Auf dem mittleren Neckar stellen sich allerdings dem Betrieb mancherlei Schwierigkeiten in den Weg. Allein das Projekt hat für die Entwicklung Heilbronn und der kleineren Nachbarorte, in weiterer Folge auch für Cannstatt, Esslingen und Stuttgart eine zu grosse Tragweite, als dass man

nicht auf der begonnenen Bahn fortfahren und fortgesetzt versuchen sollte, die beteiligten Regierungen, sowie die öffentliche Meinung für die Ausführung des Projekts zu erwärmen. —

Im einzelnen lässt sich das Ergebnis der Projektierung und ihrer Begutachtung folgendermassen zusammenfassen:

Bau und Anlage des Kanals.

1. Fahrwassertiefe.

Die Sachverständigen sprechen sich übereinstimmend für die 2 m-Tiefe aus. Eine Differenz ergibt sich nur für die Strecke Cannstatt-Esslingen, für welche Specht nur 1,5 m als durchführbar erachtet, Schaal dagegen ebenfalls die 2 m-Tiefe wünscht.

2. Als einmalige Kosten der Anlage

sind in Millionen Mark anzusetzen für die Strecke:

1. Mannheim bis Landesgrenze (bad. Strecke)	14,5 *
2. Landesgrenze bis Cannstatt	21 (Specht 16)
3. Hafenanlagen Cannstatt-Stuttgart	4,6 (bezw. 2,3)
I. Zusammen bis Cannstatt-Stuttgart	40,1 (bezw. 37,8 **)
4. Strecke Cannstatt-Esslingen	2,2 (2 m Tiefe)
5. Hafen für Esslingen	0,4
4 und 5 zusammen	2,6
II. Zusammen bis Esslingen	42,7 ***)

3. Die jährlichen Unterhaltungskosten

werden auf 1% des Anlageaufwands, und zwar mit 427 000 M — von Specht auf 331 000 M — von Schwarz auf 1,4% oder 700 000 M — veranschlagt.

Schwarz zieht dabei nur die Strecke bis Cannstatt, nicht auch bis Esslingen in Betracht. Für die Strecke bis Cannstatt würden sich nach den Berechnungen der drei Gutachter die einmaligen Anlagekosten und der jährliche Aufwand folgendermassen stellen:

*) Mannheim-Heilbronn 17,1 Millionen M.

**) Schiffahrtsdirektor a. D. Schwarz nimmt summarisch 1,1 Millionen M für eine Haltung, für die 45 Haltungen zusammen rund 50 Millionen M an.

***) Spechts Überschlag geht auf zusammen 33,1 Millionen M.

	Württembergische Strecke			Badische Strecke			Die ganze Strecke Mannheim-Cannstatt		
	Specht M	Schaal M	Schwarz M	Specht M	Schaal M	Schwarz M	Specht M	Schaal M	Schwarz M
1. Anlagekosten des Grossschiff-fahrtswegs Mannheim-Cannstatt inklusive Hafenanlagen	17 100 000	23 300 000	(mindestens) ca. 30 000 000	14 000 000	14 500 000	(mindestens) ca. 20 000 000	31 100 000	37 800 000	(mindestens) ca. 50 000 000
2. Jährliche Ausgaben, nämlich:	769 500	1 048 500	1 470 000	630 000	652 500	980 000	1 399 500	1 701 000	2 450 000
a) Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten zu 1 ^o / _o der Bankkosten (Schwarz, 4 ^o / _o)	171 000	233 000	420 000	140 000	145 000	280 000	311 000	378 000	700 000
b) Verzinsung (3 ^o / _o) und Amortisation (1 ^o / ₂ ^o / _o)	598 500	815 500	1 050 000	490 000	507 500	700 000	1 088 500	1 323 000	1 750 000

4. Kapitalgewinn (die zu gewinnenden Wasserkräfte).

Die Hauptfrage für die Ausführbarkeit des Projekts besteht darin: Ist es bei der in Aussicht genommenen Kanalisierung mittels Nadelwehren überhaupt zulässig, auf die Gewinnung resp. die Möglichkeit einer ununterbrochenen, fortdauernden Nutzbarmachung von Wasserkräften zu rechnen und solche sofort, als Aktivposten veranschlagt, dem Bauaufwand gegenüberzustellen?

Nach Specht würden an den neuen Wehren auf der württembergischen Strecke fast 12 000 PS, auf der badischen fast 20 000 PS, zusammen also 32 000 PS gewonnen, die einem Kapitalwert von 32 Millionen M gleichkämen.

Nach Schaal würden für das württembergische Gebiet jedenfalls nur 10 390 PS gewonnen werden, ihr Wert würde sich somit auf nur 10,39 Millionen M stellen (ähnlich wird man vielleicht auch für die badische Strecke ca. 20% weniger oder nur 16 000 PS = 16 Millionen M einsetzen dürfen). Als Äquivalent also stände der Kapitalanlage von 43 Millionen M ein theoretischer oder Hoffnungswert von **26 Millionen M** gegenüber.

Schwarz beanstandet den Ansatz von 32 000 PS nicht weiter, hält es jedoch schon für günstig, wenn dadurch auch nur 20 Millionen M Kapital erzielt würden.

5. Flösserei und Wassertriebwerke.

Nach Specht würde eine nennenswerte Schädigung der Flösserei und Wassertriebwerke nicht erwachsen. Auch Schaal nimmt an, dass die Schädigung für die auf der Strecke Besigheim-Heilbronn verkehrenden Flösse nicht sehr ins Gewicht falle.

Dagegen würde die Flösserei auf der Strecke Heilbronn-Mannheim erheblich behindert, vielleicht überhaupt unmöglich gemacht. Auch bezüglich der Wasserwerke sieht Schaal gewichtige Beeinträchtigungen voraus, zu deren Ausgleichung die von Specht vorgesehenen Entschädigungen nur zum allerkleinsten Teile ausreichen würden.

Ferner weist Schaal auch auf die erheblichen Kosten hin, die aus der Beeinträchtigung der Kanalisation der Städte, der Hebung des Grundwasserstands in den Ortschaften am Neckar,

sowie der Versumpfung des Geländes auf längere Strecken entstehen würden.

Die Kettenschiffahrt müsste mit der Einführung des Grossschiffahrtbetriebs eingehen.

Betrieb.

1. Frachtmenge.

Für den Betrieb lässt sich auf eine Frachtmenge von 315 000 t zu Berg und 421 000 t zu Tal und auf eine Jahresleistung von zusammen 80,5 Millionen tkm rechnen. Für die beiden Hauptverkehrsstrecken lassen sich folgende Frachtmengen in 1000 t ermitteln:

	Bergverkehr	Talverkehr
Mannheim-Heilbronn	175	195
„ -Cannstatt	120	10

2. Reisedauer.

Die Schleppreise dürfte für die Strecke Mannheim-Cannstatt und zurück 10, für die Strecke Mannheim-Heilbronn 6 Tage in Anspruch nehmen (Specht nimmt nur 5 und 3 Tage an).

Die Zahl der Nutztage beträgt im Jahr: 280. Für den einzelnen verfrachtenden Schiffer lassen sich 9 Reisen nach Cannstatt und zurück im Jahre annehmen.

3. Selbstkosten.

Sie dürften für die Strecke Mannheim-Heilbronn 14,42 M, für die Strecke Mannheim-Cannstatt 25,57 M per 10 t betragen. Dazu käme dann noch der Zuschlag für sämtliche Nebenkosten, wie Kanalabgabe, Versicherungsgebühr, Lade-, Lösch- und Umladekosten u. s. w.

Die Summe des gesamten Betriebsaufwands — ohne die aufgeführten Nebenkosten — lässt sich schätzen:

a) für die Schiffsmiete für 80,5 Mill. tkm etwa	731 500 M
b) für den Schlepplohn für 9 grössere (von 75 PS) und 9 kleinere Schlepper (44 PS) u. s. w.	
zusammen	300 000 „
der Gesamtbetriebsaufwand also	1 031 500 M.

4. Frachttarif.

Im Unterschied von Specht gelangen Schwarz und Hoffmann zu folgenden Ansätzen bezw. Berechnungen für 10 t:

Für die Strecke	Specht		Schwarz		Hoffmann		Heutiger Frachttarif für Kohle M
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
	Schiffahrts- abgabe von 0,42 Pf. pro tkm		Schiffahrts- abgabe von 0,822 Pf. pro tkm		Schiffahrts- abgabe von 0,41 Pf. pro tkm		
	M	M	M	M	M	M	
Mannheim-Heilbronn . (Specht 1,29 Pf. pro tkm, Schwarz 1,30 „ „ „) Hoffmann 1,21 „ „ „)	15,34	20,17	14,95	24,40	14,42	19,13	27 (perBahn od. per Kette).
Mannheim-Cannstatt . (Specht 1,66 Pf. pro tkm, Schwarz 1,36 „ „ „) Hoffmann 1,82 „ „ „)	31,81	39,71	25,57	41,02	34,82	42,53	40 (per Bahn).

5. Frachteinnahme.

Allein aus dem Kohlentransport lässt sich eine Einnahme von 419854 M, sodann aus dem gesamten Talverkehr eine solche von 501088 M, zusammen also — mit dem übrigen Bergtransport — die Summe von rund 1 Million M berechnen. Diese Frachteinnahme dürfte zur Deckung des Betriebsaufwands (von 1031500 M) hinreichen.

6. Jährlicher Zuschuss für die Instandhaltung.

Den jährlichen Ausgaben für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, sowie den laufenden Verwaltungs- und Unterhaltungskosten stehen auch jährliche Zinseinnahmen, je nach dem Fortschritt in der Gewinnung von Wasserkräften, gegenüber.

Baden hätte nach Specht aufzubringen: an einmaligem Anlageaufwand 14 Millionen M, an jährlichen Unterhaltungskosten 140000 M und an Zinsen für das Anlagekapital ($3\frac{1}{2}\%$) 490000 M, also pro Jahr zusammen 630000 M. Dem stünde — nach vollständiger Ausnützung der Wasserkräfte — eine jährliche

Einnahme von 691 500 M gegenüber. Es würde also hier ein jährlicher Reingewinn von ca. 61 500 M erzielt.

Württemberg hätte bis Esslingen 19,1 Millionen M Anlagekapital, 191 000 M Unterhaltungskosten und 668 500 M Zinsauslagen, also jährliche Ausgaben im Betrage von zusammen 859 000 M, denen — nach vollständiger Ausnützung der Wasserkräfte — eine Einnahme von nur 396 000 M gegenüberstünde, so dass sich ein jährliches Defizit von beiläufig 463 500 M ergäbe.

Diese Aufstellung bedarf in mehrfacher Beziehung einer Berichtigung. Nach Schaal lässt sich das Ergebnis folgendermassen berechnen:

	Baden			Württemberg (bis Esslingen)		
	jährliche Ausgaben M	jährliche Ein- nahmen M	+ der Ein- nahmen gegen die Ausgaben M	jährliche Ausgaben M	jährliche Ein- nahmen M	— der Ein- nahmen gegen die Ausgaben M
Specht . .	630 000	691 500	+ 61 500	859 500	396 000	— 463 500
Schaal . .	652 500	?	?	1 165 500	350 000*)	— 815 500

Dieses Ergebnis liefert einen Massstab für die Berechnung der Schifffahrtsabgabe, falls überhaupt eine solche erhoben würde.

7. Schifffahrtsabgabe.

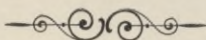
Falls zur Deckung der jährlichen Unterhaltungskosten Abgaben erhoben würden, so ist für deren Berechnung ein doppelter Massstab möglich und zulässig. Den einen Massstab gibt die Rücksicht auf die Lebens- und Konkurrenzfähigkeit des Schifffahrtsbetriebs ab. Danach dürften die Schifffahrtsabgaben nicht mehr als 0,42 Pf. pro tkm betragen, wenn nicht die Konkurrenzfähigkeit mit der Eisenbahn bedroht werden soll. In diesem Sinn spricht sich auch Schaal aus: schon eine Schifffahrtsabgabe von 0,42 Pf. pro tkm würde die gedeihliche Entwicklung des

*) Schaal setzt für die württembergische Strecke nur 10 390 PS an.

Verkehrs hemmen; man müsste dieselbe für die erste Zeit ganz erlassen oder doch sehr ermässigen. Hoffmann kommt auf Grund der Spechtschen Kostenanschläge und eigener Verkehrsberechnung zu einer Schifffahrtsabgabe von 0,41 Pf. pro tkm und glaubt, dass solche vom Verkehr bis Heilbronn getragen werden kann, ohne dass die Konkurrenzfähigkeit mit der Bahn dadurch bedroht würde.

Eine andere Rechnung ergäbe sich, wollte man sich streng an die Deckung des oben S. 43, Ziff. 6 gefundenen Abmangels halten. Für die Strecke Mannheim-Esslingen nämlich würde sich nach den günstigsten Ansätzen (von Specht) ein Defizit von 402 000 M ergeben. Bei einem Gesamtverkehr von 80,5 Mill. tkm würde sich bei einer Schifffahrtsabgabe von 0,42 Pf. pro tkm ein Ertrag von 338 100 M ergeben. Es bliebe also ein Defizit von ca. 63 900 M bestehen.

Der so gefundene Betrag aber erhöht sich entsprechend den oben S. 43, Ziff. 6 gefundenen Berichtigungen. Danach würde der Abmangel (815 500 M — 61 500 M) mindestens 754 000 M, und nach Abrechnung der Schifffahrtsabgabe von 338 100 M mindestens 415 900 M betragen.

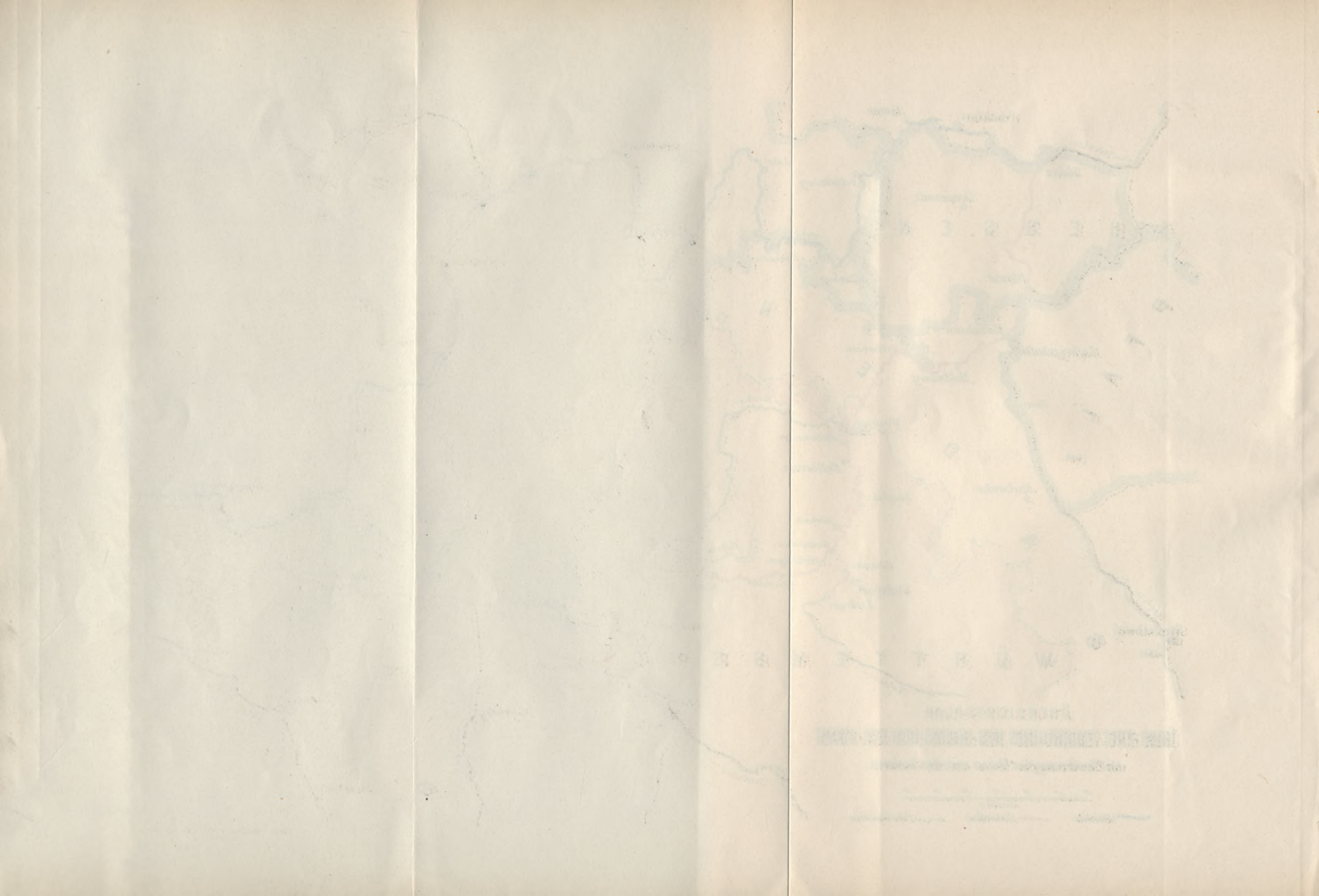




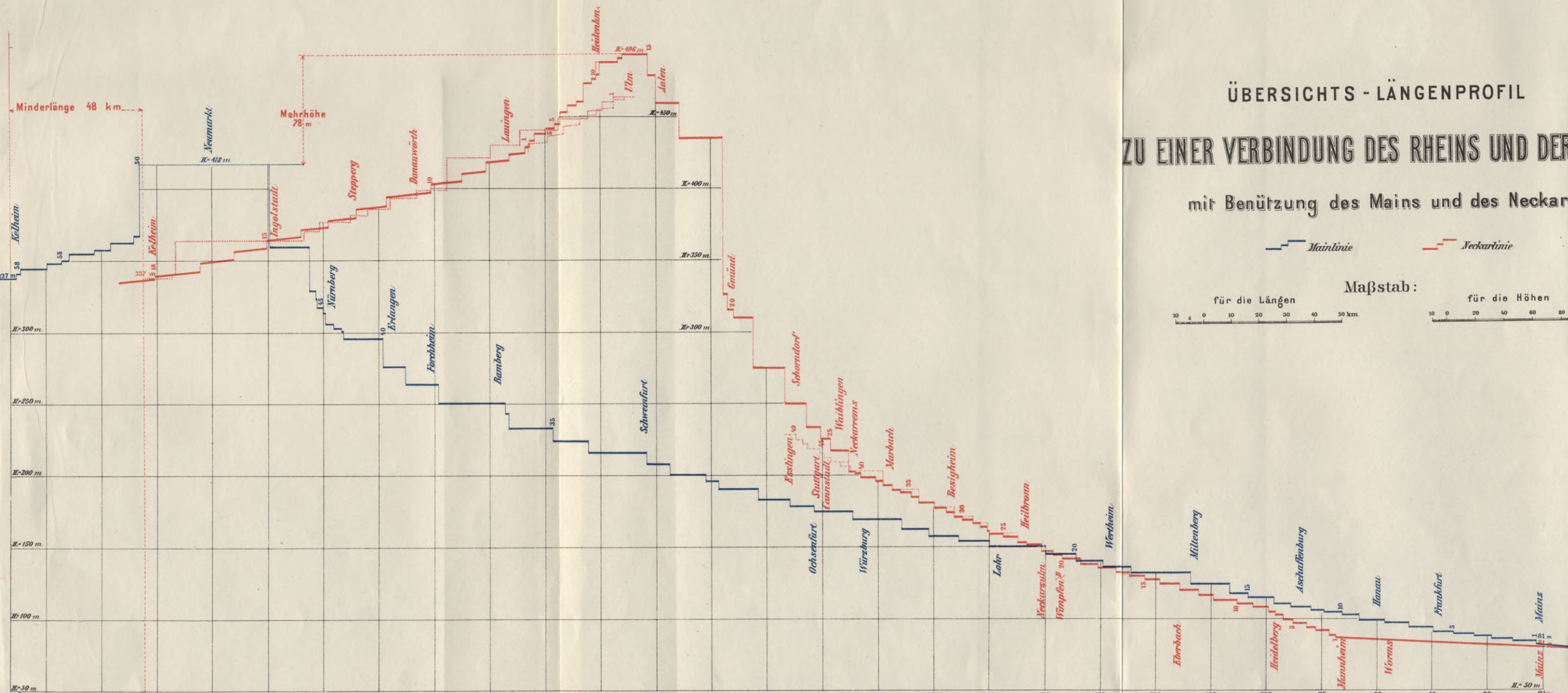
ÜBERSICHTSPLAN
 ÜBER EINE VERBINDUNG DES RHEIN UND DER DONAU
 mit Benützung des Mains und des Neckars.

10 0 20 30 40 50
 Kilometer
 — Mainlinie — Neckarlinie — Landesgrenzen

Karto-litogr. Anst. v. Wilh. C. Rübsamen
 Stuttgart

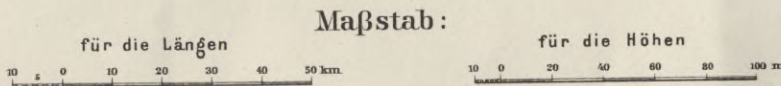


UNITED STATES
DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
WASHINGTON, D. C.



ÜBERSICHTS - LÄNGENPROFIL ZU EINER VERBINDUNG DES RHEINS UND DER DONAU mit Benützung des Mains und des Neckars.

— Mainlinie — Neckarlinie



Donau - Main - Kanal - 182 km Bayern 390 km	Kanalisirter Main - 371 km Bayern 390 km	Baden - Bay. 31 km Kanalisirter Main 371 km Bayern 54 km Hessen - Preussen 78 km
Kanal im Donautal 134 km Bayern 143 km	Donau - Neckar - Kanal 121 km Württemberg 199 km	Kanalirter Neckar 177 km Baden 105 km Offener Rhein 73 km Hessen 58 km

Karto-techn. Anst. v. Wihl. C. Rübsamen
Stuttgart.

1000