Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 3 (1910-1911)

Heft: 5

Artikel: Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse für Wehrbauten am Rhein

Autor: Hug, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-919901

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 28.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT

OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK, WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT .·. ALLGEMEINES PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN VERBANDES FÜR DIE SCHIFFAHRT RHEIN-BODENSEE

HERAUSGEGEBEN VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE IN BASEL

Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.
Abonnementspreis Fr. 15.— jährlich, Fr. 7.50 halbjährlich
Deutschland Mk. 14.— und 7.—, Österreich Kr. 16.— und 8.—
Inserate 35 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile
Erste und letzte Seite 50 Cts. ℞ Bei Wiederholungen Rabatt

Verantwortlich für die Redaktion:
Dr. OSCAR WETTSTEIN u. Ing. A. HÄRRY, beide in ZÜRICH
Verlag und Druck der Genossenschaft „Züricher Post“
in Zürich I, Steinmühle, Sihlstrasse 42
Telephon 3201 .·. .·. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

№ 5 ZÜRICH, 10. Dezember 1910 III. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis

Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse für Wehrbauten am Rhein (Schaffhausen—Basel). — Bundesbahnen und Binnenschiffahrt. — Die wirtschaftliche Tragweite der Rhein-Bodensee-Schiffahrt. — Schweiz. Wasserwirtschaftsverband. — Wasserrecht. — Wasserkraftausnutzung. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Wasserbau- und Flusskorrektionen. — Patentwesen. — Verschiedene Mitteilungen.

Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse für Wehrbauten am Rhein

(Schaffhausen — Basel).

Dr. Jb. HUG, Zürich IV.

Während einer Reihe von Jahren hatte ich mich mit der geologischen Untersuchung des Reintales zwischen Bodensee und Basel befasst und dabei besonders den Flussverschiebungen meine Aufmerksamkeit geschenkt.

Mit einzelnen Teilen dieses Gebietes hatte ich mich bei Vorstudien oder Begutachtungen zu Grundwasserfassungen, Brückenfundationen und bei den Arbeiten für das Wasserwerk Eglisau neuerdings zu beschäftigen. So war mir denn reichlich Gelegenheit geboten, die Bedeutung meiner früheren Untersuchungen für den Wasserbau genauer festzustellen, zudem hat die Lösung dieser technischen Fragen eine Reihe Tiefbohrungen nötig gemacht, die natürlich wesentlich zur Abklärung der Verhältnisse beigetragen haben.

Die grösste praktische Bedeutung kommt einem alten (interglacialen) Rheintale zu, das dem Fluss ungefähr um die Mitte der Eiszeit als Abfluss gedient haben muss. Die Sohle dieser Talrinne liegt 10—20 Meter tiefer als der heutige Rhein. Die grosse Breite lässt uns annehmen, dass während langer Zeit ein grosser Fluss auf diesem Wege seine Flut gewälzt haben muss.

Die nachfolgenden Eiszeiten haben aber mit ihren Moränen und den Kiesen ihrer Gletscherbäche das ganze Tal bis zur völligen Unkenntlichkeit 40—90 m tief zugeschüttet. Als der Rhein nach der Eiszeit wieder in das Stadium der Tiefenerosion überging und ein Tal einzuschneiden begann, hat er an zahlreichen Stellen sein früheres, nunmehr verschüttetes Bett, nicht mehr getroffen. So kommt es denn, dass altes und neues Tal bald miteinander zusammenfallen, bald sich kreuzen oder ganz von einander abweichen. Die Bodenform lässt uns natürlich über den Verlauf dieser Art Täler völlig im Unklaren, denn das Tal ist ja hoch zugeschüttet und die abtragenden Kräfte der Natur haben aus diesem Ausfüllungsmaterial schon wieder Hügel und Täler heraus modelliert. Und doch gelingt die Bestimmung des Verlaufes des alten Tales durch Feststellung der Verbreitung des Ausfüllungsmateriales. Es ist dies ein von Schaffhausen bis Basel so ziemlich gleich bleibender Kies, der stellenweise zu Nagelfluh verkittet ist. Dieses Material versteinert heute gleichsam das alte Tal, d. h. dieses wird uns heute durch einen Kiesstrang repräsentiert, während ausserhalb der verschütteten Talrinne der anstehende Fels zutage tritt.

Vergegenwärtigen wir uns, dass das alte Tal aus einem für Wasser gut durchlässigen Kies besteht, so ist es einleuchtend, dass auf der Bahn desselben ein Grundwasserstrom fliesst. Wo der letztere und damit

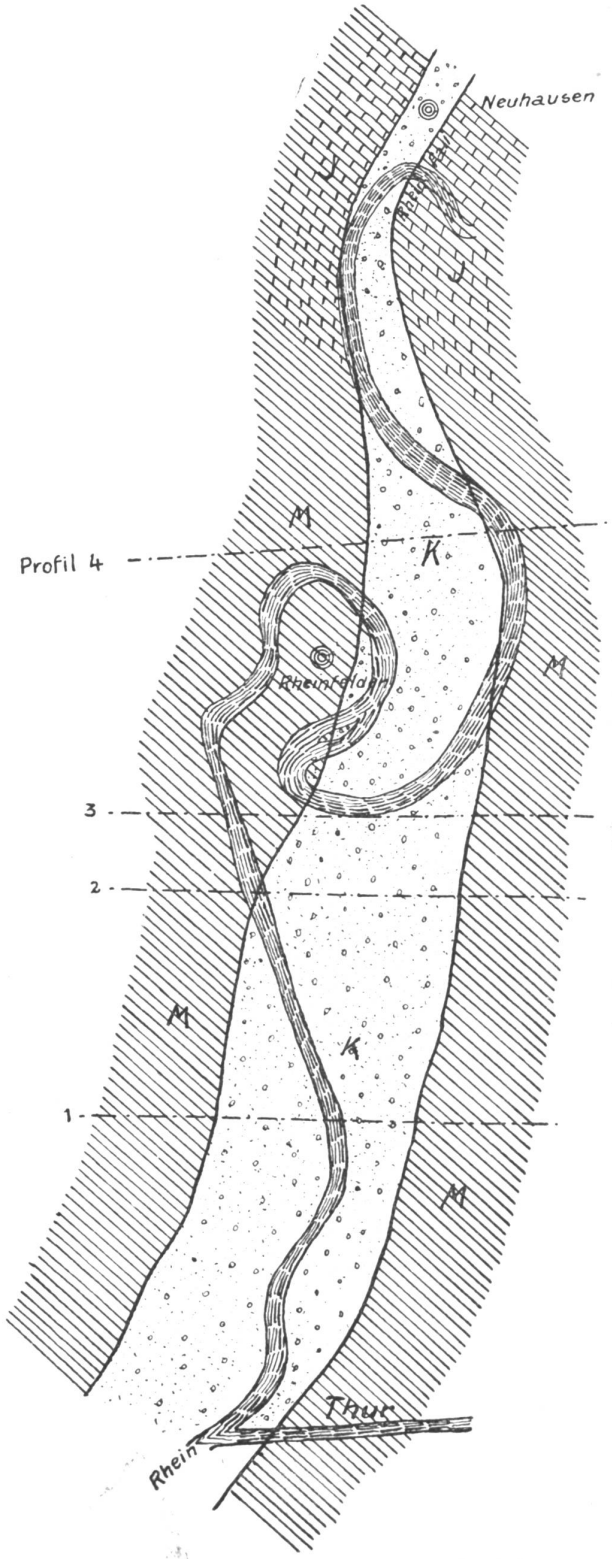
natürlich auch das alte Tal den heutigen Fluss kreuzt, hat sich bei geeigneten Wasserstands- und Temperaturverhältnissen der Verlauf des Grundwasserstromes direkt bestimmen lassen. So ist denn bei der Bestimmung des alten Tales der rein geologischen Methode, die mit der Verbreitung des Kiesstranges arbeitete, eine hydrologische Untersuchungsweise zuhilfe gekommen, die noch Klarheit in verschiedene zweifelhafte Stellen gebracht hat.

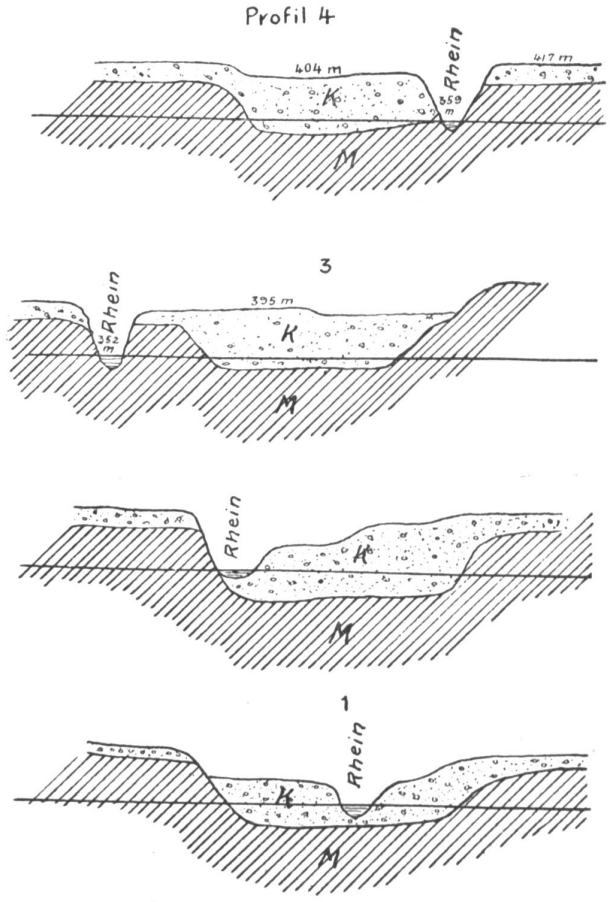
Die nebenstehende Kartenskizze zeigt den Verlauf unseres alten Tales zwischen Rheinfall und Thurmündung, wo besonders intensive Abweichungen zwischen heutigem und früherem Flusslauf sich feststellen liessen. Ich werde anhand dieses Beispieles meine Ansichten über die Beziehungen des alten Tales zum Wasserbau abzuleiten suchen.

Es lassen sich dabei vier allgemeine Fälle unterscheiden:

Auch das anstehende Gestein dieser epigenetischen Talstücke ist verschieden. Während es in der Umgebung von Rheinau Mergel und Sandsteine sind, treten anderwärts Jurakalke, triasische Kalke oder gar Schwarzwaldgranite auf, die wegen ihrer grösseren Festigkeit noch günstigere Grundlagen für Fundationen bieten.

Etwelche Komplikation der geschilderten Verhältnisse bietet uns die Gegend von Säckingen bis Rheinfelden. Die Untersuchungen längs der grossen Biegungen des heutigen Rheines haben ergeben, dass der breite Boden des Rheintales von zwei mit





Heutiges und altes (interglaciales) Rheintal zwischen Rheinfall und Thurmündung.

(Horizontalschnitt in der Höhe des Wasserspiegels des heutigen Rheines, mit 4 Profilen.)

J. Jura, M. Molasse } Anstehender Fels. K. Ausfüllungsmaterial (Kies und Nagelfluh) des alten Rheintales.

Kies ausgefüllten Tälern durchfurcht ist, einem ältern aus der vorletzten und einem jüngern aus der letzten Interglacialzeit. Natürlich müssen diese beiden Phasen der Talbildung auch talaufwärts sich geltend gemacht haben, es ist dies aber technisch nicht von Belang, weil die Täler beider Perioden in ihrem Verlauf ungefähr übereinstimmen, d. h. das Vorhandensein nur eines Kiesstranges bedingen. Von Säckingen an weichen aber ein Stück weit auch die beiden alten Täler von einander ab, und haben daher zur Bildung von zwei in ihrem Verlauf selbständigen heute mit Kies ausgefüllten Talfurchen gegeben. So steht z. B. die Brücke bei Stein-Säckingen auf einer Rippe von anstehendem Felsen, die beide Täler resp. beide Kiesstränge von einander trennt; das ältere Tal liegt hier südlich, das jüngere nördlich der Felsrippe. Beide verlaufen an dieser Stelle direkt gegen Westen, während der hier ein Stück weit fast gegen Süden fliessende heutige Rhein, beide Täler nahezu in einem rechten Winkel schneidet. Da beide alten Täler ungefähr dieselben Verhältnisse in bezug auf Breite und Sohlentiefe aufzuweisen scheinen, muss auch hier jede Stelle am Fluss uns eine der vier beschriebenen Vorbedingungen für Wehrbauten liefern, aber die Kreuzung des Rheines mit zwei alten Tälern bedingt einen mannigfaltigeren Wechsel der Verhältnisse.

Sehen wir uns auch an den Nebenflüssen noch etwas um, so finden wir hier dieselben Flussverschiebungen wie am Rhein und damit dieselben Wasserbauverhältnisse, und zwar an der Thur von der Mündung bis nach Andelfingen, an der Glatt bis nach Niederglatt und an der Aare bis gegen Wangen a. A.

Ich glaube mit meinen Ausführungen klargelegt zu haben, dass die eiszeitliche Talbildung in ganz einschneidender Weise die geologischen Verhältnisse für Fundationsarbeiten am Rheine bestimmt und dafür eine eigenartige Gesetzmässigkeit geschaffen hat.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, auf eine andere Bedeutung unseres alten Rheintales hinzuweisen. Schon beiläufig habe ich erwähnt, dass der Kiesstrang der alten Talrinne wegen seines für Wasser gut durchlässigen Ausfüllungsmaterials einem Grundwasserstrome entspricht, dessen Verlauf natürlich mit dem Wege des beschriebenen Tales zusammenfällt. Man darf füglich behaupten, dass wir es hier mit dem mächtigsten Grundwasserstrom der Nordschweiz zu tun haben, so dass auch auf dem Gebiete der Wasserversorgung unserem alten Tale für die Zukunft eine weitgehende technische Ausnutzung in Aussicht steht.

1. Fassen wir zuerst eine Stelle ins Auge, wo das heutige Tal mit dem alten Laufe direkt zusammenfällt (Profil I) und suchen wir nun die Verhältnisse festzustellen, mit denen wir bei der Anlage eines Stauwehres zu rechnen hätten.

Die Sohle des alten Tales, resp. der ausfüllende Kiesstrang, reicht 10—20 m unter den heutigen Rhein herab, es wäre daher hier ausserordentlich schwierig und kostspielig, ein Wehr im Fluss auf den anstehenden Fels abzusetzen. Vergegenwärtigen wir uns weiter, dass der heutige Fluss auf beiden Seiten durch die Reste von Kiesstrang des alten Tales eingenommen ist, dessen Gesamtbreite sich stellenweise bis zu 700 Meter bemisst, so wäre es ein noch schwierigeres Unternehmen, ein Wehr auf beiden Seiten an den anstehenden Fels anschliessen zu wollen, eine solche Stelle muss daher, vom geologischen Standpunkte aus beurteilt, als die ungünstigste Situation für eine Wehranlage erachtet werden.

2. Die zweite Möglichkeit ist uns durch das Profil II dargestellt. Es vergegenwärtigt uns eine Stelle, wo der heutige Fluss sich auf dem rechten Ufer des alten Tales bewegt.

Am rechten Flussufer und auf der rechten Seite des Flussbettes finden wir dann den anstehenden Fels in unmittelbarer Nähe, nur leicht verhüllt durch ganz junge Flussalluvionen und Gehängeschutt. Aber gegen das linke Flussufer hin muss die Kiesausfüllung im Flussbett eine immer grössere Mächtigkeit erlangen und ein Anschluss eines Wehres an den Felsen am linken Ufer wäre ganz und gar ein Ding der Unmöglichkeit. Man müsste dazu eine Kiesmasse, entsprechend der ganzen Breite des alten Tales ausheben.

3. Genau dieselben Verhältnisse, nur in umgekehrter Anordnung, liefert uns das Profil IV. Der Fluss treibt sich hier auf dem linken Ufer des alten Tales herum.

4. Profil III zeigt uns einen Querschnitt durch das Rheintal, an einer Stelle, wo der heutige Fluss von seinem früheren Laufe vollständig abweicht. Er ist daher ganz ausserhalb des bedeutungsvollen Kiesstranges ganz in den anstehenden Fels eingeschnitten. An derartigen, sogenannten epigenetischen Stellen, ist das Flussbett in der Regel schmal, schluchtartig, denn der Fels setzt der Abtragung durch den Fluss einen grösseren Widerstand entgegen als die Kiese des alten Tales. Es ist ohne weiteres einleuchtend, dass diese Talstücke die von der Natur begünstigsten Punkte für Wehranlagen im Rheine sind. Es ist hier sowohl im Flussbett als an den Ufern nur eine unbedeutende Bedeckung der Felslinie mit ganz jungen Alluvionen abzuräumen.

Die in der Abbildung dargestellte Gegend von Rheinau zeigt zwei solcher epigenetischer Talstücke, ein kürzeres und ein längeres. Bei beiden ist der Fluss in die Mergel- und Sandsteine der untern Süsswassermolasse eingeschnitten.

So weit die Umgebung von Rheinau! Es würde den Rahmen dieser Zeitschrift übersteigen, eine ebenso ausführliche Darstellung der Verhältnisse in der ganzen Erstreckung von Schaffhausen bis Basel zu geben.

In derselben Weise wie bei Rheinau muss uns auch jeder andere Punkt am Rhein je nach seiner Lage zum alten Rheintal für jedes Wasserbauproblem eine der vier genannten Vorbedingungen bieten. Die grösste Bedeutung kommt natürlich den unter 4. besprochenen epigenetischen Talstücken zu, von denen sich bis jetzt 16 verschiedene Stellen nachwiesen liessen. Die Länge der einzelnen Stücke ist dabei ausserordentlich verschieden. Oft sind es kaum hundert Meter, bei der längsten Strecke (Rüdlingen unterhalb der Thurmündung bis Eisenbahnbrücke Eglisau) sind es nicht weniger als 8 km. Die 16 epigenetischen Talstücke machen zusammen ungefähr $^1/_4$ des ganzen heutigen Rheintales aus, die übrigen $^3/_4$ entfallen auf Strecken, wie sie uns durch die Profile I, II und IV dargestellt sind.

Bundesbahnen und Binnenschiffahrt.

Das offizielle Bulletin der Sitzung des Verwaltungsrates der Bundesbahnen vom 29. November gibt ausführlich die Debatte über die Stellung der Bundesbahnen zur schweizerischen Binnenschiffahrt wieder. Wir lassen das Bulletin folgen, da es ein historisches Dokument für die wirtschaftspolitische Einsicht der Bundesbahnverwaltung sein wird, können aber nicht verschweigen, dass dieser „offizielle" Bericht die Begründung der Ansicht der Generaldirektion sehr ausführlich, diejenige der Befürworter der Motion Keller sehr kurz behandelt.

Zur Kritik der verkehrspolitischen Ansichten der Generaldirektion steht unsere Zeitschrift den Lesern gerne zur Verfügung.

* * *

In der Sitzung des Verwaltungsrates vom 29. April 1910 sind von einem Mitglied (Regierungsrat Keller, Schaffhausen) anlässlich der Beratung des Geschäftsberichtes und der Rechnungen der Bundesbahnen pro 1909, folgende Anträge begründet worden:

a) „Der Verwaltungsrat möge sich anlässlich der Behandlung des Geschäftsberichtes dahin aussprechen, es liege im Interesse der Bundesbahnen, dass die Generaldirektion die weitere Entwicklung der Schiffahrtsbestrebungen verfolge und im besondern dem Rhein-Bodensee-Schiffahrtsprojekte, als demjenigen, welches am ehesten reale Gestalt annehmen könne, ihre volle Aufmerksamkeit zuwende;

b) Der Verwaltungsrat möge die Generaldirektion und die ständige Kommission einladen, die Frage des Beitrittes zu den Rheinschiffahrts-Verbänden und der aktiven Beteiligung an den Studien über die Schiffbarmachung des Rheins bis in den Bodensee zu prüfen und dem Verwaltungsrat darüber zu berichten."

Der Rat hat damals beschlossen, diese Anträge als selbständige Anträge im Sinne von Art. 13 des Geschäftsreglementes entgegenzunehmen zur Beschlussfassung über deren Erheblicherklärung in einer spätern Sitzung, unter gleichzeitiger Überweisung an die Generaldirektion behufs Stellungnahme dazu.

Wie der Berichterstatter der Generaldirektion in der heutigen Sitzung ausführte, hat jene die Frage neuerdings gründlich geprüft und erwogen und ist dabei in ihrer Auffassung bestärkt worden, der sie in dem unterm 19. Juni 1909 dem eidgenössischen Eisenbahndepartement erstatteten Gutachten über die Erstellung schiffbarer Wasserläufe Ausdruck gegeben hat.

Bei Behandlung dieser für die Schweiz überaus wichtigen Angelegenheit seien zwei Gesichtspunkte wohl auseinander zu halten, einmal die volkswirtschaftliche Frage, ob den Bestrebungen zur Hebung der Schiffahrt in der Schweiz in Wirklichkeit die grosse Bedeutung zukomme, welche ihr von den Initianten dieser Bestrebungen beigemessen werde, und daneben die Frage, wie sich die Bundesbahnen zu denselben zu verhalten haben. In ersterer Beziehung bemerkte der Referent, dass die Frage der Begünstigung der Schiffahrt und namentlich auch die Stellungnahme der Eisenbahnen dazu nicht nur in der Schweiz, sondern in ganz Europa und auch ausserhalb des Kontinents, speziell in Amerika, lebhaft erörtert werde, und es hätten sich dabei die verschiedensten Gesichtspunkte geltend gemacht. Eine allgemeine Auffassung darüber habe auch in den Resolutionen der jüngsten Tagung des internationalen Eisenbahnkongresses im Sommer 1910 in Bern Ausdruck gefunden. Die Resolution des Kongresses, auf welchem doch die verschiedenartigsten Standpunkte zur Geltung gekommen seien, gehe dahin, dass die Wasserstrassen in der Regel nicht als Zubringer von Verkehr für die Eisenbahnen betrachtet werden könnten, sondern in der Hauptsache als deren Konkurrenten und dass, von diesem Standpunkt aus betrachtet, die Erstellung schiffbarer Wasserläufe nur ausnahmsweise gerechtfertigt erscheine. Wenn ein neuer Verkehrsweg geschaffen werden müsse, um eine bedeutende Verkekrsbewegung zu bewältigen, für welche die bestehenden Wege nicht mehr ausreichen, könne selbst dort, wo die topographischen und wirtschaftlichen Verhältnisse die Erbauung einer künstlichen Wasserstrasse gestatten würden, das gleiche Ergebnis mit geringeren Kosten durch den Bau einer Eisenbahn erreicht werden. Allerdings komme diesen Resolutionen nicht der Charakter allgemeiner unfehlbarer Lehrsätze zu, weil, wie aus den Schlussfolgerungen selbst hervorgehe, diese je nach den speziellen Verhältnissen des Landes wesentliche Modifikationen erfahren. Immerhin seien darin verschiedene richtige Grundsätze ausgesprochen, die für die Schweiz so gut Geltung besässen wie anderwärts. Die Frage, ob im allgemeinen die Begünstigung der Wasserstrassen gegenüber den Eisenbahnen für die Schweiz angezeigt erscheine, berühre nicht bloss die Bundesbahnen, es handle sich dabei vielmehr um eine volkswirtschaftliche Frage allgemeiner Natur, bei deren Beantwortung alle Interessenten angehört werden müssen, wenn eine zu-