Die "Beartrap"-Klappenwehre in den Staustufen der kanalisierten Strecke des Ohio-Flusses

Autor(en): **Hilgard, K.E.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1909-1910)**

Heft 10

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920228

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Wasserwirtschaft zum Teil falsch und in Anbetracht der moderneren Wassernutzung und auch in bezug auf die örtlich erreichten Vorteile unwirtschaftlich waren. Die rasch wandelnde Technik ist eben ein enfant terrible der Finanzpolitik. Sie verschlingt Unsummen, um in undankbarster Weise ihrer frühern Rückständigkeit und des guten Glaubens der Steuerzahler zu spotten, sobald sie neue Schritte auf dem Wege der Erfindungen getan hat."

In den letzten 52 Jahren hat der Bund für Flusskorrektionen, Wildbachverbauungen und Entsumpfungen die enorme Summe von 51,422,933 Franken verausgabt, wozu noch die Beiträge der Kantone, Gemeinden und Perimeteranstösse kommen. Wahrlich eine gewaltige Summe, die auf den Schultern der Bürger lastet. Es ist nicht zu früh, wenn zum Aufsehen gemahnt wird. Wir müssen fordern, dass ein allgemeines schweizerisches Wasserwirtschaftsbudget aufgestellt werde, dem das Subventionswesen des Bundes unterstellt sein soll. Gleichzeitig aber muss auch verlangt werden, dass an leitender Stelle in Bern den neuen technischen Ansichten, die sich auf die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte aufbauen, ein grösseres Entgegenkommen gezeigt werde und die alte Schablone ihnen nicht immer wieder ein böses Hindernis sei.

Die „Beartrap"-Klappenwehre*)
in den Staustufen der kanalisierten Strecke des Ohio-Flusses.

I.

Unter den vielen für die Verbesserung der Schifffahrt in Betracht fallenden Flüssen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika soll auf Grund einer Botschaft von Präsident Taft in erster Linie der Ohio, gewissermassen als Versuchsstrecke zum Nachweis der wirtschaftlichen Berechtigung weiterer grosser Aufwendungen für andere Flussgebiete, berücksichtigt werden. Selbstverständlich wird nach Vollendung des Panama-Kanals der Binnen-Schifffahrt im ganzen Gebiet des Mississippi, namentlich aber derjenigen auf dem Ohio wegen der schon heute enormen Verfrachtungen von dem bedeutendsten Industrie- und Fabrikzentrum von Pittsburg her abwärts, und bis an die Küste des Stillen Ozeans erhöhte Bedeutung zukommen.

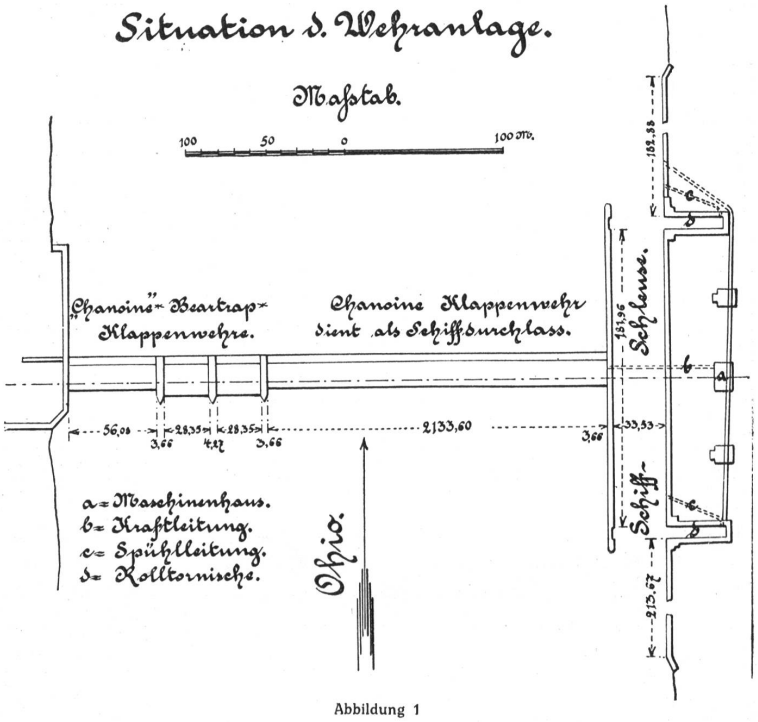

Abbildung 1

Mit der vor kurzem erfolgten Vollendung der Wehranlagen und Schiffsschleusen in den Staustufen Nummer 2, 3, 4 und 5 im Ohio, im Anschluss an die bereits früher ausgebauten Staustufen Nummer 1 und 6 im Ohio- und Nmmer 1 im Allegheny-Flusse ist nun auf der obersten, rund 50 km langen Strecke dieses Flusses von seinem Beginne bei Pittsburg (Zusammenfluss des Allegheny- und Monongahela-Flusses) bis Beaver eine minimale Fahrwassertiefe von 2,75 m gesichert. Der Ohio besitzt auf dieser Strecke ein natürliches Gefälle von 0,238 ‰. Er ist aber bereits auf seiner ganzen Länge von Pittsburgh bis zu seiner Mündung in den Mississippi (zirka 1550 km mit einem Totalgefälle von 130 m) schiffbar.

Der frühere Niederwasserstand bei einer minimalen Abflussmenge von 45—50 sek./m³ variierte am Pegel in Pittsburg zwischen 0,30 m und 0,60 m, während das grösste Hochwasser der letzten Jahre (1907) bei rund 12,000 sek./m³ Abflussmenge den Pegelstand von 10,8 m erreichte. Die Gesamtkosten

*) Vergleiche: 1. „The Improvement of the Ohio River" Trans. Am. Soc. C. E. Vol. LXII June 1909 by W. L. Sibert, Major U. S. A.

2. „The Permanent Improvement of the Ohio River" Engg. Record, Dec. 1908 — Jan. 1909 by P. S. Bond, Captain U. S. A.

3. Report on the Construction of Lock and Dam Nr. 4, Ohio River, by E. N. Johnston, 1st Lieut. U. S. A. Occ. Paper. Engr's school Nr. 28 Washington 1908.

4. „The Beaver Movable Dam" Engg. Record March II. 1905 by W. H. Chadbourn, Asst. U. S. Engr.

der Kanalisierung des Ohio sind auf Grund des genehmigten Projektes für 2,75 m minimale Fahrwassertiefe, einschliesslich der bereits erstellten Schiffahrtsanlagen, auf rund 73 Millionen Dollars veranschlagt.

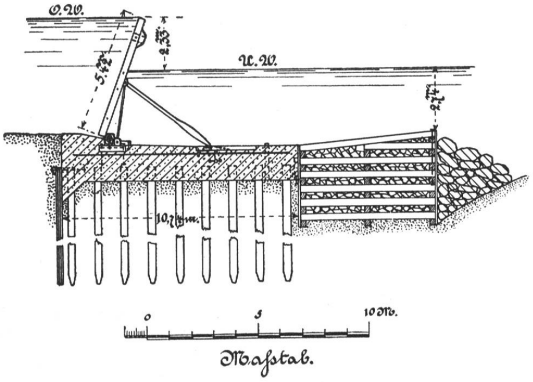

Abbildung 2.

Die allgemeine Grundrissanordnung der Staustufen, die im einzelnen nur wenig von einander abweichen, geht aus Abbildung 1*) hervor.

Im allgemeinen umfasst jede Staustufe bei einem Gefälle von zirka 2,33 m eine mit aus seitlichen Nischen hervortretenden Rolltoren verschliessbare Kammerschleuse von 33,5 m lichter Breite und 182 bis 213 m nutzbarer Länge. Direkt neben sie reiht sich jeweilen der durch ein Chanoine'sches Klappenwehr verschliessbare, zurzeit der Schleppzugsschiffahrt benutzte Schiffsdurchlass („navigable pass") von 182 bis 213 m Breite an. Der übrige Teil der Stauanlagen umfasst je zwei Öffnungen mit zusammen von 56 bis 73 m Lichtweite, welche so nahe als möglich

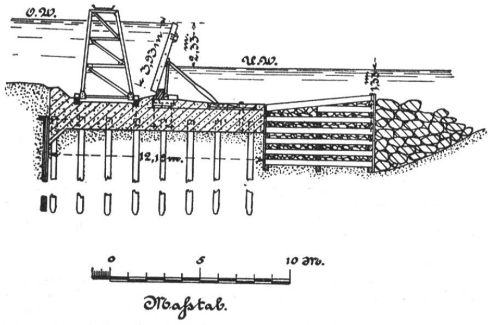

Abbildung 3.

im Stromstrich plaziert und durch automatische „Beartrap"-Klappenwehre verschliessbar sind. Ausserdem je eine weitere durch ein Chanoine'sches Klappen- oder anderes bewegliches Wehr verschliessbare Flutöffnung, von ungefähr gleicher Breite wie die beiden automatischen Verschlüsse zusammengenommen. Die volle Fahrwassertiefe wird nur in der Kammerschleuse und im Schiffsdurchlass angestrebt, während der übrige Teil des Wehres zur Regulierung des Oberwasserspiegels und zum Durchlassen der Flussanschwellungen und Hochwasser dient und daher auch eine geringere Wassertiefe über der Wehrschwelle aufweist. Die konstruktive Anordnung der Chanoine-schen Klappenwehre mit Pasqueau'scher Auslöse-Abstützung, welche für den Schiffsdurchlass sowie die Flutöffnung des Wehres zur Verwendung gelangten, sind aus den Querschnitten in Abbildung 2 und beziehungsweise 3 ersichtlich.

Für die Verwendung von Chanoine'schen Klappenwehren für die Schiffsdurchlässe, denen gegenüber das frühere Projekt mit festen Wehren, schiefe Ebenen nach Art der Flossgassen mit beweglichen Verschlüssen, deren vertikale Höhe bloss gleich der Fahrwassertiefe zu sein braucht, vorgesehen hatte, waren weitgehende Versuche massgebend. Diese ergaben, dass die Verwendung von Chanoine'schen Klappen bis zu 5,50 m vertikaler Höhe verhältnismässig noch leicht möglich

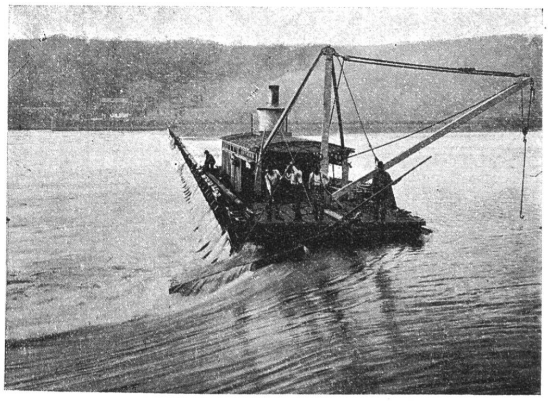

Abb. 4. Das Niederlegen eines Chanoine-Pasqueau'schen Klappenwehres.

ist und dass solche bei hohen Wehren von richtig ausgerüsteten Kranenschiffen aus in kürzerer Zeit niedergelegt und aufgerichtet werden können, als von Poirée-Bockbrücken aus. Die erstere für alle Schiffsdurchlässe dieser Staustufen übliche Handhabungsweise ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Bei all diesen Wehren handelt es sich hier im Vergleich zu Stauwerken für Wasserkraftausnutzung, die hier nicht vorgesehen wurde, nicht um einen möglichst dichten Verschluss der Wehröffnungen. Die Chanoine'schen Klappen sind daher mit Zwischenräumen von zirka 70 mm angeordnet, da ja beständig die vorhandene Wasserführung des Flusses zum Abfluss gelangen muss. Diese Zwischenräume werden nur ausnahmsweise mit über die Diagonale ihres Querschnittes eingesetzten Nadeln verschlossen. Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, sind dagegen für die niedrigeren Chanoine'schen Klappenwehre in den Flutöffnungen Poiréebockbrücken vorgesehen. Aus Abbildung 8 ist ersichtlich, dass auf der Ober- sowie Unterseite der Beartrap - Verschlüsse Zapfenlager

*) Abbildung 1. Mass 2133,60 ist zu ändern in 213,36.

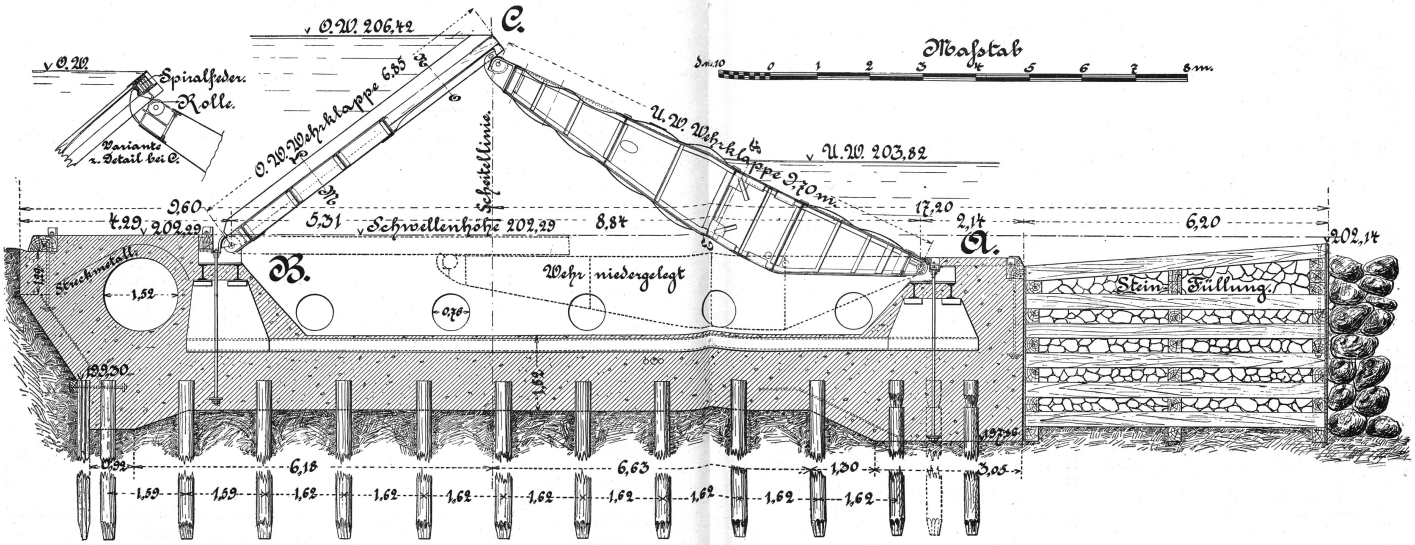

Abbildung 5.

für Poiréeböcke vorhanden sind, von, dem jederseitigen Wasserdruck entsprechend verschiedener Basisbreite. Diese Böcke dienen nur zur Verwendung von Nadelwehren anstatt Fangdämmen, wenn einmal eine gründliche Revision oder Reparatur der Beartrap-Klappen eine Trockenlegung benötigen sollte.

Ein besonderes Interesse bietet die bei allen Staustufen Nr. 1 bis 6 zur Anwendung gelangte neueste Entwicklungsform der in eigenartiger Weise durch Wasserdruck betätigten „Beartrap"-Klappenwehre. Diese typisch amerikanische Wehrkonstruktion hat mit einer einzigen Ausnahme anfangs der 70-er Jahre bei der Wehranlage von Neuville au Pont sur Marne (Frankreich)*) in Europa noch keine Verwendung gefunden. In nicht geringem Masse ist diese später als fehlerhaft erkannte Anordnung und Ausführung der „Porte Américaine" für das Misstrauen verantwortlich, dem während langer Zeit selbst in Amerika die Beartrap-Klappenwehre begegnen mussten.

Als der Urheber dieser Wehre Josiah White um das Jahr 1820 probeweise ein solches aus Holz in dem Flüsschen „Mauch-Chunk" in Pennsylvanien erbauen liess, gaben seine Arbeiter der vielen Fragen Neugieriger, was das werden solle, überdrüssig zur Antwort: „a beartrap" (eine Bärenfalle). Die seit jener Zeit vielfach verbesserte Wehrkonstruktion hat besonders in den letzten zehn Jahren, den Anforderungen der Flußschiffahrt entsprechend, unter ausgiebiger Verwendung von Walzeisen als Baumaterial für die Klappen, und von Beton für den Unterbau sowie die Pfeiler des Wehres, eine bedeutende Entwicklung erfahren. Das Aufrichten des Wehres

*) Siehe unter anderem: F. B. de Mas, Cours de Navigation Intérieure: Rivières Canalisées, Paris 1903, Seite 221.

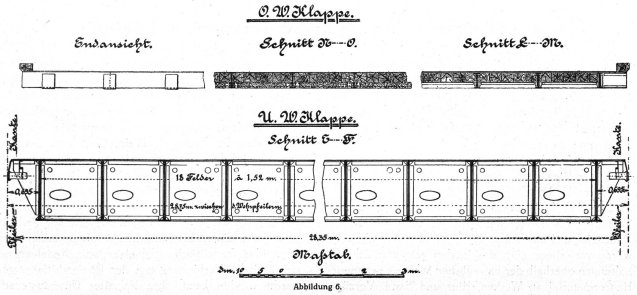

Abbildung 6.

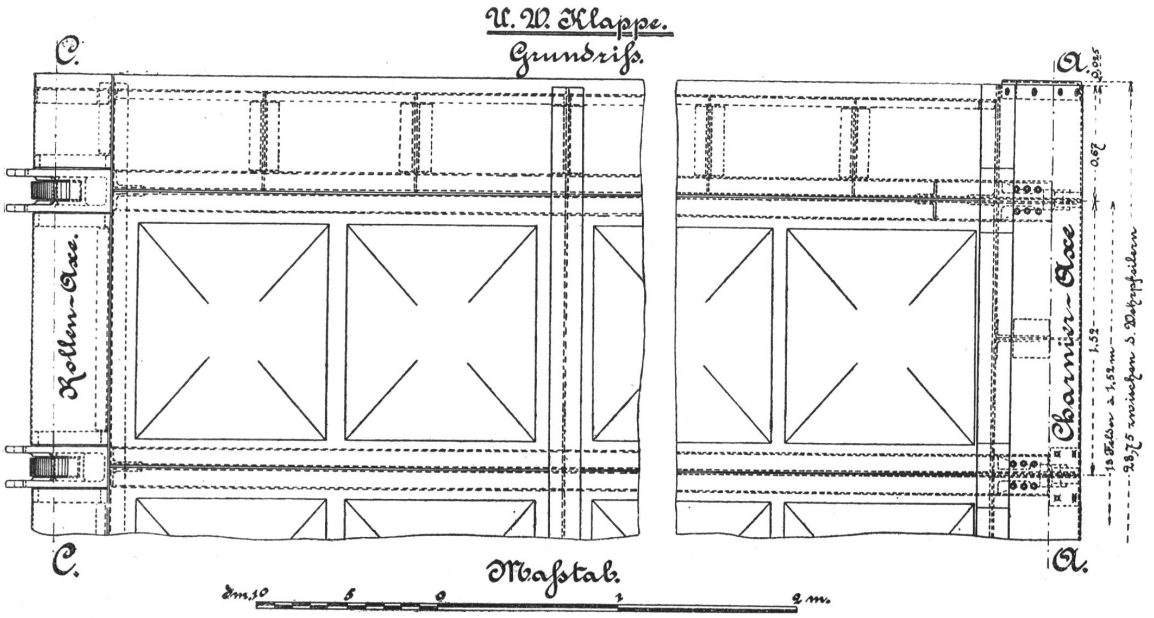

Abbildung 7.

erfolgt durch Verbindung der von den beiden Klappen überdeckten Wehrkammer mit dem Oberwasser, unter dessen Abschluss gegen das Unterwasser hin. Es geschieht dies mittels der im Prinzip mit einem Vierweghahn identischen Abschlussorgane genau wie beim Desfontaine'schen Trommelwehr. Zum Niederlegen des Wehres bedarf es umgekehrt der Verbindung der Wehrkammer mit dem Unterwasser unter Abschluss gegen das Oberwasser hin. Gegenüber den verschiedenen in den letzten fünfzehn Jahren mit Erfolg angewendeten Abarten von „Lang", „Parker", „Johnson" und anderen hat nur die ursprüngliche prinzipielle Anordnung von White in sämtlichen von der Genie-Abteilung der Bundesregierung der Vereinigten Staaten seit 1903 entworfenen und in den sieben Staustufen im Ohio- und Allegheny-Flusse ausgebauten Wehranlagen Verwendung gefunden. Abbildung 5 ist ein Querschnitt durch das im Jahre 1907 in der Gefällsstufe Nr. 5 des Ohio bei „Freedom" zum Abschluss zweier durch einen massiven Pfeiler getrennter Wehröffnungen von je 28,35 m Lichtweite eingebauten Beartrap-Klappen. Die Unterwasser- oder Stützklappe ist ein ganz aus genietetem Flusseisen hergestellter Hohlkörper, der aus Rahmen von kräftigen Querträgern und Längsversteifungen gebildet, und fast durchweg mit Buckelplatten abgeschlossen ist. Die Oberwasser- oder Deckklappe besteht dagegen aus ebensolchen genieteten Rahmen mit einer wasser- und luftdicht kalfatierten massiven Holzfüllung. Abbildungen 5—7 zeigen die Konstruktion des Wehrunterbaues und dieser Klappen im Detail.

Die Schiffbarmachung des badisch-schweizerischen Rheins.

IV. (Schluss.)

Was nun den mutmasslichen Verkehrsumfang anbetrifft, so hält es schwer, ziffernmässig bestimmte Daten anzuführen. Immerhin lässt sich ein allgemeines Bild der Entwicklungsmöglichkeiten sehr wohl entwerfen. Für die Güterbeförderung sind drei Verkehrsvorgänge auseinanderzuhalten:

1. der Lokalverkehr,
2. der Verkehr in der Ost-West-Richtung,
3. der Verkehr innerhalb des Rheingebietes.

Für den Lokalverkehr von Bedeutung wäre der Transport von Holz, landwirtschaftlichen Produkten, Backsteinen, Bausteinen, Kies, Sand usw. Wertvoll würde vor allem auch das in den gestauten Rheinhaltungen oberhalb der beweglichen Wehre gewonnene Baggermaterial an Wacken, Kies und Sand. Vorzügliche Steinbrüche finden sich im Gebiete der Schiffahrtsstrasse bei Tiefenstein (Schwarzwaldgranit), am Randen bei Schaffhausen (Kalk), bei St. Margrethen (Sandsteine). An Backstein- und Zementfabriken ist ebenfalls kein Mangel. Nicht minder entwicklungsfähig ist dann wiederum der Transport in landwirtschaftlichen Produkten, in Wein, Obst usw. Im Gesamten wird der Lokalverkehr jährlich $^1/_2$ Million Tonnen übersteigen.

Was nun den Durchgangsverkehr betrifft, so wäre darüber zusammenfassend folgendes von Interesse. In der Richtung Ost-West wird der Verkehr erst dann einen beträchtlichen Umfang annehmen, wenn das französische und elsässische Kanalnetz in unmittelbare Verbindung mit der Rheinschiffahrt gebracht werden kann. Ein lebhafter Güteraustausch