Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 28 (1936)
Heft: 1

Artikel: Studienreise an die Schifffahrsanlagen am Main
Autor: Frey, T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922234

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: 07.12.2025

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

Studienreise an die Schiffahrtsanlagen am Main

An der vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband vom 16—19. Mai 1935 veranstalteten und von Ingenieur Osterwalder, Aarau, geleiteten Studienreise zur Besichtigung der Schiffahrtsanlagen am Main zwischen Würzburg und Aschaffenburg nahmen rund 30 Teilnehmer teil. Diese Studienreise bildete die Fortsetzung einer ähnlichen Exkursion, die im letzten Herbst an den Neckar führte. Die Besichtigung der Anlagen am Main bot den Teilnehmern unter kompetenter Führung einen interessanten Einblick in die Bautätigkeit und in die Lösung der Schiffahrtsprobleme auf dieser Strecke.

Der Untermain wurde bereits im letzten Jahrhundert bis nach Frankfurt zur Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse kanalisiert. 1921 war diese Kanalisierung schon bis nach Aschaffenburg vorgetrieben. Seither sind in dieser Strecke einzelne veraltete Wehre der Haltungen, meist Nadelwehre, zu modernen Anlagen mit grossen beweglichen Verschlüssen und die Schiffshebeeinrichtungen zu grossen Parallelschleusen umgebaut worden. Mit der Besichtigung der Staustufe «Griesheim» unterhalb Frankfurt hatten die Teilnehmer Gelegenheit, eine solche grosse modernisierte Anlage am Untermain kennenzulernen.

Die heute in Ausführung begriffene Etappe der Kanalisierung des Mains ist die Fortsetzung der für die Grossschiffahrt geeigneten Strecke von Aschaffenburg bis Würzburg. Diese Arbeiten, begonnen im Jahre 1927, sollen bis 1938 beendet sein.

Der Main ist auf der besichtigten Strecke ein typischer, relativ träger und seichter Mittelgebirgsfluss; er kann nicht ohne weiteres mit unseren Strömen mit mehr alpinem Gepräge verglichen werden. Das Gefälle des Mains beträgt bei einer Länge von 161 km zwischen Aschaffenburg und Würzburg und einem Höhenunterschied von 56,5 m rund 0,30 ‰, während das typische Gefälle unserer für die Schiffahrt in Frage kommenden Schweizerflüsse im allgemeinen 1 ‰ beträgt. Die Wasserführung des Mains variiert zwischen 2500 bis 4000 m^3/sek bei HHW. und 30 m^3/sek bei NNW.; ihr Verlauf ist mit grösserer Wasserführung im Winter und kleinerer Wassermenge im Sommer dem Regime unserer Gewässer entgegengesetzt.

Die Strecke Würzburg-Aschaffenburg soll durch 13 Haltungen von durchschnittlich 10—15 km Länge und einer Stauhöhe von 3—6 m kanalisiert und damit auf die nötige Wassertiefe gebracht werden. Von diesen 13 Haltungen sind heute sechs erstellt und im Betrieb und zwar im unteren Teil die Stufen «Obernau», «Kleinwallstadt», «Klingenberg», «Kleinheubach», deren Schleusen alle mit Schiff durch die Exkursionsteilnehmer befahren wurden, sowie daran anschliessend «Freudenberg» und endlich die oberste Stufe «Erlabrunn» unterhalb Würzburg. Die flussaufwärts der umgebauten Strecken nachfolgenden nächsten vier Anlagen «Faulbach», «Eichel», «Lengfurt» und «Rothenfels», die alle besichtigt wurden, befinden sich gegenwärtig in einem mehr oder weniger fortgeschrittenen Bauzustand, während die oberen Stufen «Steinbach», «Harrbach» und «Himmelstadt» noch nicht in Angriff genommen sind. Abb. 3 gibt einen Ueberblick über die Staustufen auf dieser Strecke.

Der Main soll durch diese Arbeiten zur Großschiffahrtsstrasse für den 1500-Tonnen-Schleppkahn ausgebildet werden. Der Schiffahrtsweg wird dabei ohne Ausnahme im alten Flussbette belassen, dessen Minimalkrümmung mit einigen

Abb. 3 Uebersichtsplan der Mainkanalisierung Aschaffenburg-Würzburg

wenigen Korrekturen auf den Kleinstradius von 700 m, allerdings bei gleichzeitiger Breite des Fahrwassers von 100 Meter, gebracht werden konnte. Die dafür nötige Wassertiefe von mindestens 2,8 m im Fluss, resp. 2,5 m in der Schleuse, die Mindestfahrbreite des Fahrwassers von 36 m sowie die Verkleinerung der Flussgeschwindigkeit auf normal höchstens 1,0 m sollen durch Aufstau einerseits, sowie durch Baggerung und mechanische Brechung des Felsens am oberen Ende der Haltungen anderseits erreicht werden. Es wird also eine vollständige Kanalisierung erstellt, wo sich Haltung ohne Unterbruch an Haltung reiht. Die Schleusen sind zur Aufnahme eines Regelschiffszuges mit einem Schlepper von 300 PS und drei Schleppkähnen von 1200 Tonnen gebaut und dementsprechend 300 m lang und 12 m breit bei einer oberen Drempeltiefe von 3,5 m. Zusammen mit dem oberen Vorhafen von 300 und mehr Metern Länge und einem unteren Vorhafen von 200 und mehr Metern Länge erreicht die Umleitungslänge des Schiffahrtsweges an jeder Haltung eine Länge von fast einem Kilometer. Diese grosse Länge wird auch mit der Notwendigkeit der Aufrechterhaltung der Flösserei für Flösse von einer Normallänge von 225 m begründet. Die Schleusen und Vorhäfen werden bei besonderen topographischen Verhältnissen auch in der Krümmung mit einem Minimalradius von 5000 m angelegt. Neben der Schleuse für die Großschiffahrt ist jeweils noch eine kleine Kahnschleuse angebracht, die oft mit dem Fischpass zusammen zu einem Bauwerke vereinigt wird, indem während der Zeit der Schleusung der Fischpass in der Schleuse unter Wasser gesetzt wird. Die Wehre haben drei Oeffnungen von je 30 m, resp. 35 m lichter Breite und höchstens 6½ m Höhe und sind meist mit Walzenwehren einfacher oder differenzierter Konstruktion, teilweise auch mit Schützenwehren und Klappen abgeschlossen. Bei den meisten Staustufen wird das geschaffene Gefälle, sofern es normalerweise mindestens drei Meter hoch ist, durch eine einfach gehaltene Wasserkraftanlage mittels zweier Kaplanturbinen von zusammen zirka 100—130 m^3/sek Schluckfähigkeit ausgenützt. Die Produktionsmöglichkeit einer Stufe beträgt gegenwärtig höchstens 15—25 Mio kWh pro Jahr.

Die Gesamtanordnung aller dieser Staustufen ist, bei aller Variation im Detail, weitgehend normalisiert, sodass die einzelnen Anlagen einander sehr ähnlich sehen. Bei einzelnen Anlagen ist aber durch eine glückliche Farbenwahl eine wohltuend harmonische Eingliederung in die Natur erreicht worden.

Die geologischen und hydrologischen Verhältnisse sind günstig, — viel günstiger als im Durchschnitt an unseren grossen Strömen —, indem überall in geringer Tiefe felsiger

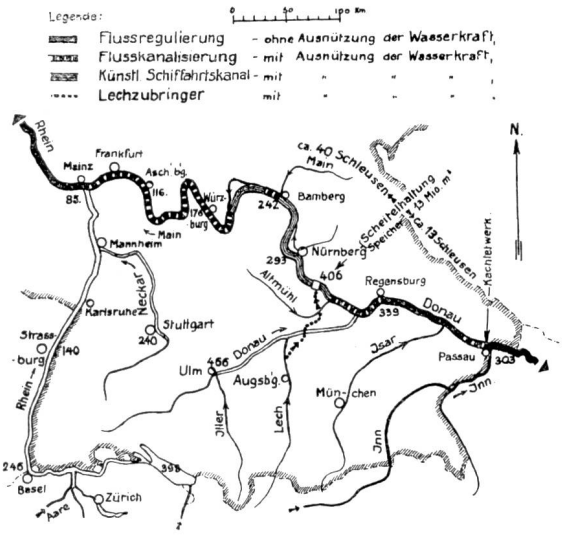

Abb. 4 Uebersichtsplan der Gross-Schiffahrts- und Wasserkraft-Strasse Rhein-Main-Donau

dichter Baugrund angetroffen wird, meist Buntsandstein oder Muschelkalk des Trias. Die dichte Abdämmung der Baugruben lässt sich leicht unter Verwendung eiserner Spundwände von relativ leichtem Profil erreichen.

Die Kosten für die Schiffahrtsanlagen der 160 km langen Strecke Aschaffenburg-Würzburg sind nach einem Finanzplan aus dem Jahre 1927 mit rund 90 Millionen Reichsmark veranschlagt. Die Kosten für die zur Wasserkraftausnützung benötigten Bauwerke sind darin nicht inbegriffen. Beim gegenwärtigen Baufortschritt betragen die Jahresauslagen ungefähr 12—19 Millionen Reichsmark. Nach den erhaltenen Angaben sind die mittleren Kosten der Bauten an der Staustelle mit zirka 5½—6 Millionen Reichsmark zu veranschlagen, wobei je ungefähr die Hälfte auf das Wehr und auf die Schiffahrtsanlagen entfällt. Die Betonkubatur einer Schiffahrtsschleuse samt Zubehör beträgt im Durchschnitt zirka 40 000 m³. Die notwendigen Einrichtungen und Bauten für die Wasserkraftausnützung samt Zubehör sollen pro Stufe darüber hinaus noch ungefähr halb so viel kosten, wie das Wehr und die Schiffahrtseinrichtungen zusammen. Zu diesen Kosten kommen noch die Auslagen für die Herrichtung der Flußstrecke zwischen zwei Haltungen sowie für Entschädigungen aller Art. Diese Baukosten für die Schiffahrtsanlagen erscheinen relativ bescheiden im Vergleiche mit den Voranschlagssummen, mit denen man bis heute bei uns für diese Anlagen rechnete. Doch ist dabei zu bedenken, dass die Stauhöhe jeweils kaum die Hälfte der normalen Gefälle unserer Kraftwerke beträgt. Die Hafeneinrichtungen sind durch die Interessenten selbst zu erstellen.

Bei der Betrachtung dieses Ausbauprogramms muss man auch den grossen Raum ins Auge fassen, der diese Schiffahrt alimentieren soll. Der Main ist von Natur aus die gegebene Strasse zur direkten Verbindung der bedeutendsten Ströme im Herzen Europas, des Rheins und der Donau. Die Scheitelhöhe zwischen diesen beiden Flüssen liegt auf nur 406 m über Meer. Schon Karl der Grosse begann mit den Arbeiten für die Verbindung der beiden Gewässer (Fossa carolina). In den Jahren 1836 bis 1846 wurde diese Wasserstrasse für den 120-Tonnenkahn ausgebaut, während heute als Endziel die Errichtung eines leistungsfähigen Wasserweges für 1500-Tonnenkähne zwischen Rhein-Main und Donau in Aussicht genommen ist. Der Schiffahrtsweg soll aber durch eine weitere Bauetappe zunächst vornehmlich das Wirtschaftsgebiet von Niederbayern mit den Zentren Bamberg und Nürnberg an den Wasserweg anschliessen. In jenem Zeitpunkte rechnet man mit einem Verkehr berg- und talwärts von zusammen 5—9 Millionen Tonnen pro Jahr. Später, nach Erstellung des teuersten Stückes der Scheitelhaltung, soll auch Oberbayern, resp. das deutsche Donaugebiet aus der Schiffahrtsverbindung mit dem Rhein seinen wirtschaftlichen Nutzen ziehen. Abb. 4 zeigt die Lage der projektierten Verbindungsstrasse Rhein-Main-Donau.

Zur Verwirklichung dieser Pläne ist die Form einer gemischtwirtschaftlichen A.-G. gewählt worden; die Rhein-Main-Donau A.-G. Diese arbeitet mit anfänglich unverzinslichen, für die Schiffahrtsanlagen bestimmten Baudarlehen des Staates und der interessierten Gegenden. Zum Bau der Wasserkraftanlagen kann die Gesellschaft Anleihen aufnehmen. Der Betrieb der Wasserkraftanlagen soll zur Verzinsung der Anleihen dienen, und darüber hinaus wird damit gerechnet, dass die Einnahmen aus dem Stromverkauf zur Deckung der Betriebs- und Unterhaltskosten der Schiffahrtsanlagen ausreichen sollen. Die gesamten Aufwendungen für die Errichtung des Schiffahrtsweges von Aschaffenburg am Main bis nach Passau an der Donau mit mehr als 650 km Länge zur Aufnahme des 1500-Tonnenkahns sind mit 712 Millionen Reichsmark veranschlagt worden. Darüber hinaus sollen die Wasserkraftbauten noch 280 Millionen Reichsmark kosten. In dieser Summe sind die Kosten der bereits erstellten Anlagen, insbesondere auch die grosse Wasserkraftanlage am Donaukachlet bei Passau mit 9 m Stauhöhe inbegriffen, wo die Doppelschleuse samt Zubehör 10 Millionen Reichsmark gekostet haben soll.

Die Wasserkraftwerke sind im Gegensatz zu unseren Verhältnissen nur Nebenanlagen der Schiffahrtsanlage und sollen diese wirtschaftlich fördern. Ihre Produktion soll nach dem Vollausbau gegen 1500 Millionen kWh pro Jahr betragen. Um diese Produktion zu erreichen und zur Sicherung des nötigen Wassers in den Scheitelhaltungen, ist geplant, die Sommerniederwasser des Mains durch Ueberleitung von 75 m³/sek Alpenwasser aus dem Lech, und damit aus dem Einzugsgebiet der Donau in jenes des Rheines, aufzubessern.

Für unsere schweizerischen Bestrebungen zum Ausbau unseres Flußschiffahrtsnetzes wird die Kunst darin bestehen, den schweizerischen Maßstab diesem grossartigen Vorhaben gegenüber zu finden und das Bedürfnis wirtschaftlich in Einklang zu bringen mit den Verhältnissen, die uns die Natur bietet.

Für die aufschlussreiche und zuvorkommende Führung durch die Rhein-Main-Donau A.-G. sei an dieser Stelle wärmstens gedankt.

Th. Frey.

Das Ziel der Arbeitsleistung ist in jedem Falle ein gewollter Zweck. Es ist die Aufgabe der Technik, diesen Zweck auf dem Wege des kleinsten Widerstandes zu erreichen, mit einem tunlichst geringen Aufwand von Arbeitskraft und Material. Man kann sonach die Technik auch definieren als die Betätigung des bewussten Geistes zur Umgestaltung der Rohstoffe für die Zwecke der Kultur oder kürzer gesagt, als die bewusste Gestaltung der Materie.

Wendt.