Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 63 (1971)
Heft: 9-10

Artikel: SWV-Herbstexkursion 1970 an den Oberrhein
Autor: Kunz, Egon / Töndury, Gian Andri
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921222

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: 10.07.2025

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

SWV-HERBSTEXKURSION 1970 AN DEN OBERRHEIN

Egon Kunz und Gian Andri Töndury

DK 627 (282.243.1)

Einleitung

Angeregt durch einen ausgezeichneten und aufschlussreichen Vortrag zum Thema «100 Jahre Geschichte des Hoch- und Oberrheins», den Oberregierungsbaurat Egon Kunz vom Wasser- und Schifffahrtsamt Freiburg i.Br. im Rahmen der Vortragsveranstaltungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes und des Linth-Limmatverbandes am 24. Februar 1970 in Zürich hielt, und dank einer freundlichen Einladung dieses Amtes, konnten wir vor Jahresfrist, das heisst am 2./3. Oktober 1970, eine grossartige Herbstfahrt an den Oberrhein und teils auf dem Fluss selbst durchführen.

Die wegen der Schiffskapazität zur bequemen Fahrt beschränkte Teilnehmerzahl erlaubte es 22 Teilnehmern des SWV und verschiedenen Vertretern der Gastgeber, diese Fahrt vorzunehmen.

Freiburg — Breisach — Marckolsheim — Rhinau — Ihringen

Treffpunkt und Beginn der Exkursion war Freiburg i.Br. am Freitag, 2. Oktober um 09.30 Uhr, wohin sich die Teilnehmer aus der Schweiz per Bahn oder Privatauto begaben; hier wurden wir von unserem Gastgeber und hervorragenden Organisator Oberreg. Baurat Egon Kunz empfangen, der uns teils allein, teils mit Mitarbeitern während zwei Tagen als ausgezeichneter Cicerone begleitete.

Nach einer Carfahrt von Freiburg bis zum alten, vom St. Stephansmünster dominierten, befestigten Rheinstädtchen Breisach (Bild 1) begann die Exkursion mit kulturhistorischen Besichtigungen.

Unser Besuch galt vorerst dem von Ende des 12. bis Ende des 15. Jahrhunderts errichteten St. Stephansmünster, wo wir ausgezeichnete Erläuterungen über die Entstehungsgeschichte der Breisacher Pfarrkirche und über die darin enthaltenen, hervorragenden Schätze erhielten, namentlich über die alten zum Teil noch gut erhaltenen grossen 1488 bis 1491 entstandenen Fresken von Martin Schongauer aus Colmar, dem begnadetsten deutschen Maler vor Albrecht Dürer, und über den prachtvollen aus dem 16. Jahrhundert stammenden, aus Lindenholz geschnitzten Hochaltar, einem Meisterwerk spätgotischer sakraler Kunst. Der älteste Bauteil des St. Stephansmünsters ist das romanische Querhaus, dem sich eine dreischiffige Säulenbasilika anschliesst. Um 1300 begann der Umbau des Münsters zu einer Hallenkirche mit der Errichtung des hochgotischen Chores und dem Umbau des Westteiles. Nach längerer Unterbrechung wurde 1474 die mittelalterliche Bautätigkeit mit der Erweiterung der Sakristei abgeschlossen.

Anschliessend an diesen sehr eindrucksvollen Besuch begaben wir uns bei stürmischem Wind in das gegenüberliegende neue Rathaus, wo wir — zusammen mit einer Reisegruppe aus Norddeutschland — im gediegenen Ratssaal empfangen und über die wechselvolle Geschichte dieser grenznahen deutschen, heute etwa 4000 Einwohner zählenden Stadt orientiert wurden. Dabei wies der Sprechende auch auf die besonders schweren Zeiten und schlimmen Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs hin — die Stadt wurde zu 85 Prozent zerstört —, und er war des Lobes voll für die rasche und uneigennützige Hilfe der benachbarten Schweiz, namentlich der Stadt Basel, die für den Wiederaufbaumut der notleidenden Bevölkerung entscheidend gewesen sei.

Dann begaben wir uns in das kleine Städtchen Ihringen am rebenreichen Kaiserstuhl, wo wir auf einige Gasthäuser und Hotels verteilt schon mittags un-

Bild 1
Stephansmünster von Breisach am Oberrhein

sere Unterkünfte für die nächste Nacht bezogen und dann in der Winzerstube das Mittagessen einnahmen.

Am Nachmittag begann die technische Exkursion im Bauhafen des Wasser- und Schiffahrtsamtes Freiburg in Breisach. Von dort starteten die Teilnehmer mit einem bereits 40 Jahre alten Schleppschiff, dem MS «Freiburg», das die deutsche Wasser- und Schiffahrtsverwaltung Freiburg zu einem Kombinations-Schlepp- und Bereisungsboot ausgebaut hat. Bei herrlichem Wetter — Wolken und Sonne abwechselnd — fuhren wir an der neuen Hafenanlage in Breisach vorbei, nahmen, von links kommend, den Rhein vom Rheinseitenkanal auf und passierten sodann die erste Strecke der sogenannten Schlingenlösung. Im Gegensatz zu dem Oberrheinausbauabschnitt von Basel/Kembs bis nach Breisach, wo der Rhein in einem geschlossenen Bett im Rheinseitenkanal fliesst und dem alten Flussbett des Rheins praktisch alles Wasser bis zu einer Wassermenge von 1200 m^3/s (Ausbauwassermenge des Kraftwerks Kembs) entzogen wird, strömt nunmehr dank der sogenannten Schlingenlösung vom EdF-Kraftwerk Vogelgrün flussabwärts das Rheinwasser streckenweise wieder im alten Rheinbett talwärts.

Auf Grund der neuen Stauregelung, die sich durch die Schlingenlösung ergeben hat, war es der deutschen Seite möglich, aus dem aufgestauten Rhein im oberen Teil der Stauwurzeln wieder in einer bestimmten Menge Rheinwasser zu entnehmen und dieses durch zusätzlich ausgebaute Einlaufbauwerke in die alten Altrheine hineinfliessen zu lassen, welche im Zusammenhang mit den eingetretenen Erosionserscheinungen bereits schon trocken lagen. Es wurde ermöglicht, den Grundwasserspiegel durch diese Einspeisungsbauwerke und durch Regulierungsbauwerke in den teilweise ausgehobenen alten Altrheinzügen um ca. 1 m bis auf ca. 10 bis 15 km landeinwärts zu heben. Nachdem der erwünschte Grundwasserstand erreicht wurde, ist man deutscherseits zur Zeit damit beschäftigt, die früheren natürlichen Ueberflutungen in den Rhein-Auwäldern künstlich wiederum durch zusätzliche weitere wasserbauliche Massnahmen zu erzeugen. Dazu plant man zur Zeit in den einzelnen Stauräumen Querdämme, in die Durchlassbauwerke erstellt werden und es ermöglichen sollen, bei höherer Rheinwasserführung und grösserer Wasserspeisung das gesamte Rhein-Waldgebiet kurzzeitig für etwa acht Tage wieder zu überstauen. Dadurch soll einmal eine Anreicherung des Grundwassers von oben grossflächig erreicht werden, zweitens eine bessere Belüftung durch das Einsickern des grossräumig überfluteten Grundwassers und drittens eine Anreicherung des Bodens durch die Schwebestoffe des vorwiegend bei Hochwasser abfliessenden Schwebestoffgehaltes des Rheins.

Die Bauwerke der französischen Ingenieure der Electricité de France verdienen besondere Beachtung, insbesondere hinsichtlich der Dammbauten und auch der Dichtungsmassnahmen im Bereich der grossen Baustellen der Schleusen- und Kraftwerkanlagen. Die EdF hatte bei der künstlichen Schüttung ihrer Dämme sowohl im Bereich des alten Rheinbettes, wo die Dämme aufgeschüttet wurden bis auf eine Höhe von ca. 8 m über Niveau-Gelände und darüberhinaus auch im Bereich des Rheinseitenkanals bei Dammhöhen von ca. 12 bis 14 m Höhe, keine klassische Dichtung in diese Dämme eingebaut. Vielmehr entnahm sie lediglich aus dem seitlichen Kiesgelände das oben anstehende mehr oder weniger feine Kiesmaterial als Kern und schüttete darauf seitlich und darüber den Grobkies, wie er aus den einzelnen Entnahmestellen anfiel. Aus den theoretisch errechneten Sickerverlusten und Sickerlinienberechnungen musste sich ein Sickerwasser-

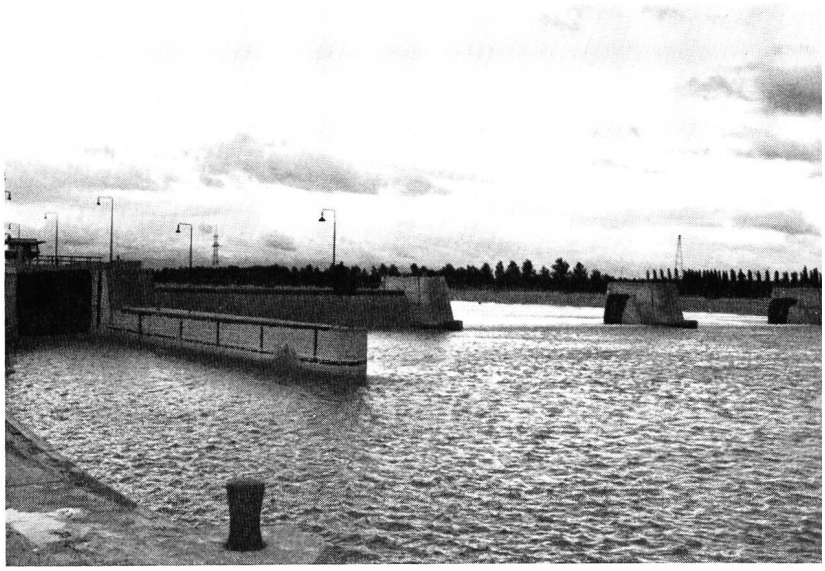


Bild 2 Landeskulturwehr für den Aufstau des «Restrheins» südlich von Breisach

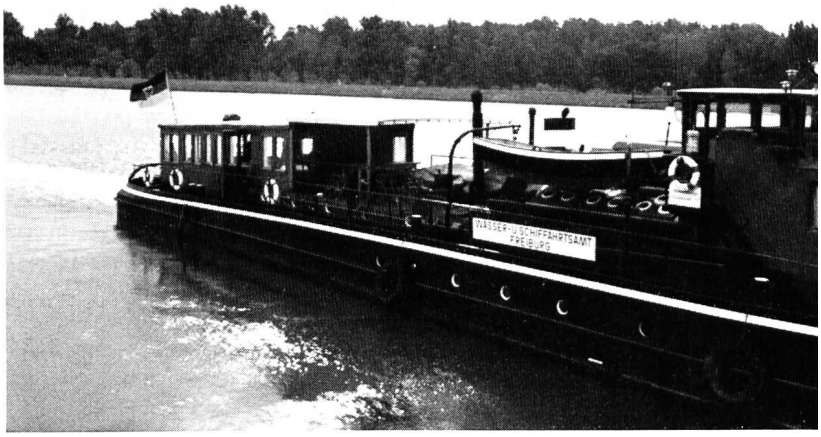


Bild 3 Unser «Gastschiff» des Wasser- und Schiffahrtsamtes Freiburg

Bild 4 Oberreg. Baurat E. Kunz orientiert auf dem Schiff fachkundig über den Rheinausbau Basel—Karlsruhe

Bild 5
Bei wechselhaftem Wetter, aber bester Laune fahren wir rheinabwärts; im Hintergrund Kraftwerk und Schleusen-eingang Marckholsheim der EdF

austritt einerseits ergeben, der jede Gefahr in sich barg zum Dammbruch; darüberhinaus wurde eine Sickerwassermenge errechnet, die weit über den praktischen Ergebnissen der früheren kleineren Anlagen im oberen Bereich lag. So haben die Franzosen das Wagnis auf sich genommen, ohne die besagte Kerndichtung den Rhein aufzustauen, wobei in die Sickerkanäle rechts und links beim ersten Vollstau ca. 25 m³/s je Sickerkanal zum Abfluss gelangten. Der Sickerkanal war überströmend und hatte bereits ca. ½ m den Dammfuss überflutet. Trotzdem stellte sich innerhalb von ganz kurzer Zeit eine natürliche Selbstdichtung ein, bevorzugt durch die stark schwebstoffhaltigen Rheinwasserführungen im Sommer bei kleinerer Hochwasserführung. Die Sickerverluste durch den Rheindamm nahmen innerhalb von sechs Wochen bereits schon von 20 m³/s auf etwa 6 m³/s ab, nach einem weiteren Vierteljahr auf etwa 2 m³/s und nach einem Jahr auf etwa 1 m³/s, und es ist heute schon in dem unteren Teil praktisch eine restlose Dichtung eingetreten.

Bild 6 In der grossen und tiefen Schiffahrtsschleuse des Rheinkraftwerkes Marckholsheim der EdF

Interessant war aber ein Experiment, das die EdF etwa nach einem halben Jahr Inbetriebnahme durchführte. Sie wollte nämlich feststellen, wie die wasserseitigen Dammfüsse aussehen und staute mit einem sehr schnellen Programm innerhalb von einem Tag um etwa 4 m den Stauspiegel ab. Dabei wurde das im Dammkörper ruhende oder fliessende Sickerwasser nach der Wasserseite umgelenkt und riss die feine Dichtungshaut auf. Beim Wiederaufstau zeigten sich dann im unteren Drittel der Staudämme ganz enorme Sickerströme, die am Dammfuss wie Quellen herausquirlten. Es war der EdF daraufhin nicht mehr möglich, mit normalen Dichtungsmitteln diese Quelladern zu schliessen. Es ist verständlich, dass sich beim Wiederaufstau der gesamte Wasserdruck an den empfindlichen Naht- und Durchbruchstellen mit einem erhöhten Ueberdruck staute und dann zu unterirdischen grossen Wasserschlagadern führte. Die EdF musste daraufhin viele hundert Kubikmeter an Bentonit-Emulsionen in diese Dammkörper einspritzen, um sie einigermassen wieder dicht zu bekommen. Es ist daher ganz interessant, dieses Beispiel für den Wasserbauer anzubringen.

Ein weiteres interessantes technisches Beispiel ist die Aufbereitung und Vorbereitung der Baustellen für die grossflächigen Anlagen der Schleusen und der Kraftwerke. In dem relativ groben Oberrheinschotter musste eine Baugrubensohle ca. 8 m unter Grundwasserspiegel ausgehoben werden. Dies erreichte die EdF damit, dass sie zunächst vor Baubeginn in einer Fläche von ca. 400 x 400 m² ringsum eine Betonschlitzwand, etwa 12 m unter Gelände, aushob, in die sie eine Betonemulsion (Bentonit o. ä.) einbrachte. Dieser ringsumlaufende Graben gab sodann eine

Bild 7
Weiterfahrt auf dem Rhein unterhalb des Kraftwerkes Marckholsheim

natürliche Baugrubenbentonitwandumschliessung. Innerhalb dieses Quadrates wurden dann im Abstand von je 1 m Bohrrohre eingetrieben, in denen ebenfalls in einer Tiefenlage von etwa 8—10—12 m Bentonit eingepresst wurde. Auf diese Art und Weise erreichte die Bauleitung der EdF, dass das gesamte Baugrubengelände praktisch von unten und von der Seite her wasserdicht abgeschlossen wurde. Erfreulich ist, zu berichten, dass tatsächlich nach Aushub dieser Baugrube der gesamte Druckwasseranfall an den Leckstellen insgesamt von ihrer vorgesehenen Fläche von je 400 x 400 m² rund 0,5 bis 1 m³/s Gesamtwasseranfall erbracht hatte. Diese Baugrubenumschliessung und Dichtungsmethode hat sich ausgezeichnet bewährt und wurde seit den Bauwerken ab Vogelgrün in den restlichen fünf Staustufen verwertet und wird auch weiterhin unterhalb Strassburg angewandt.

In der Nähe von Burkheim (Burg Sponeck) entstand ein grosses Stauwehr im Rheinbett, das die Aufgabe hatte, wiederum das Rheinwasser seitlich in einem kurzen Kanalabschnitt abzuführen. An der Wehrstelle stand der Rheinwasserspiegel ca. 8 m über Gelände, wurde weiterhin durch den Aufstau des unterstrom liegenden Kraftwerkes Marckolsheim nochmals um 6 m gestaut, so dass die gesamte gewonnene Stauhöhe 14 m betrug.

Nach kurzer Besichtigung des Kulturwehrs Breisach (Bild 2) und Erläuterungen der wasserwirtschaftlichen und flussbaulichen Massnahmen, begaben wir uns wieder an Bord des bequemen und gemütlichen Schiffes MS «Freiburg» (Bild 3), wo uns auf der abwechslungsreichen Talfahrt Ing. Kunz anhand von zum Teil sehr alten und wertvollen Plänen ausserordentlich interessante Angaben über die wechselvolle Wasserbaugeschichte des

Bild 8
Das architektonisch besonders gut gelungene Krafthaus des Rheinkraftwerkes Rhinau der EdF

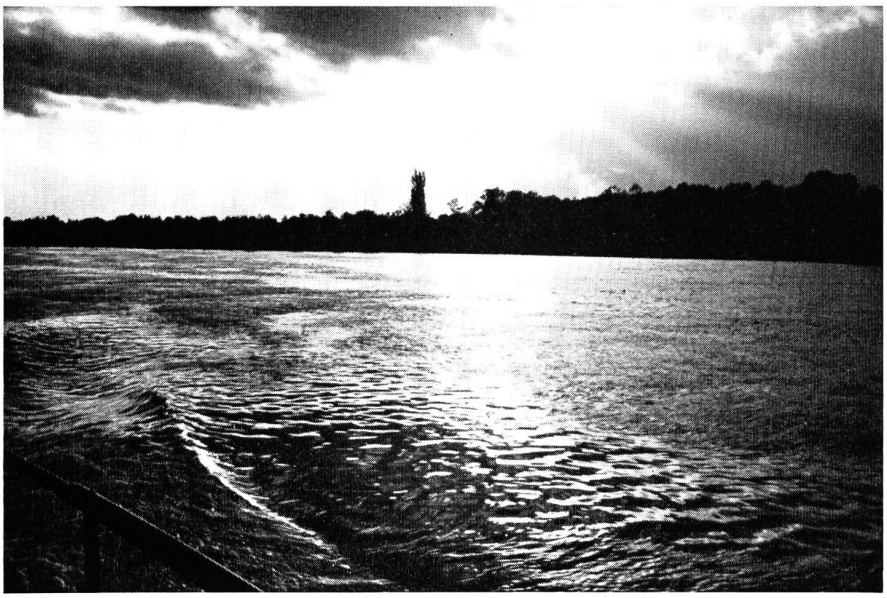


Bild 9
Abendstimmung auf dem Oberrhein

Oberrheins vermittelte. Aus seinem eingangs erwähnten Vortrag machen wir hier in gekürzter Form Angaben über diese Wasserbauten.

100 JAHRE GESCHICHTE DES OBERRHEINS

Vorbemerkung:

Zur Beurteilung der Grösse der wasserbaulichen Leistungen, die in den letzten 100 Jahren am Hoch- und Oberrhein vollbracht wurden, muss die dynamische Kraft des Rheins berücksichtigt werden, die darin besteht, dass der Hoch- und Oberrhein bei Karlsruhe-Maxau ein Niederwasser von 540 m^3/s, ein Mittelwasser von 1220 m^3/s und ein Hochwasser von 4350 m^3/s hat. Dagegen bleiben die übrigen deutschen Binnenflüsse weit zurück. Die Elbe hat bei Lauenburg nur ein Niederwasser von 481 m^3/s, ein Mittelwasser von 626 m^3/s und ein Hochwasser von 815 m^3/s. Die Mosel bei Cochem bringt 60 m^3/s Niederwasser, 319 m^3/s Mittelwasser, dagegen 1866 m^3/s Hochwasser. Neckar und Main bringen bei Heidelberg bzw. Schweinfurt ein Niederwasser von rund 30 m^3/s, ein Mittelwasser von 120 m^3/s und ein Hochwasser von rund 900 m^3/s. Dazu besitzt der Rhein noch ein ausserordentlich grosses Gefälle von rund 1 ‰ und damit eine Geschwindigkeit von rund 1,5 m/s bei Mittelwasser und 2,5 m/s bei kleineren Hochwassern.

1. Epoche: Rheinkorrektion

Mit dieser dynamischen Kraft floss der Rhein noch um das Jahr 1820 in ungebändigter Kraft innerhalb eines stets veränderten Abflussystems von zahllosen Haupt- und Nebenarmen in einer Breite von 2 bis 3 km talwärts. Dabei veränderte er das Strombild jährlich um gewaltige Ausmasse, verlandete und versetzte quadratkilometergrosse Inseln und zerstörte mehrere am Hochgestade angesiedelte Dörfer beim Abfluss von aussergewöhnlichen Hochwassern mit ca. 4 bis 5000 m^3/s Wasserführung.

Um diese Katastrophenerscheinungen zu mildern, übertrug die seinerzeitige grossherzogliche Bauverwaltung dem jungen Wasserbauingenieur «Tulla» den Auftrag, Vorschläge zur sogenannten «Rectifikation» des Rheins auszuarbeiten. Ingenieur Tulla, durch seine bereits in jungen Jahren erworbenen Verdienste zum Obersten ernannt, entwarf ein Projekt, nach dem der Rheinstrom in ein festes, mit Dämmen ausgebautes Bett gezwängt werden sollte. Seine geniale Idee war, die urgewaltige Kraft des Stromes zur kinetischen Arbeitsleistung selbst einzusetzen und ihn durch geeignete Baumassnahmen zu zwingen, sich selbst sein neues Bett zu schaffen. Nach vorheriger Vermessung des gesamten Abflussgebietes plante er eine wesentlich gestrecktere Linienführung und erreichte durch Einbauten mit sogenannten Buhnen und parallel laufenden Leitwerken, dass der Strom bei den jährlich wiederkehrenden Hochwasserabläufen gezwungen wurde, im Bereich des verbauten Querschnitts sich das notwendige Durchflussprofil selbst zu schaffen. Auf diese Art und Weise wurden im Abschnitt von Basel bis Strassburg rund 16 km Durchstiche vom Rhein selbst geschaffen und dabei rund 10 Millionen m^3 Kies und Sand bewegt.

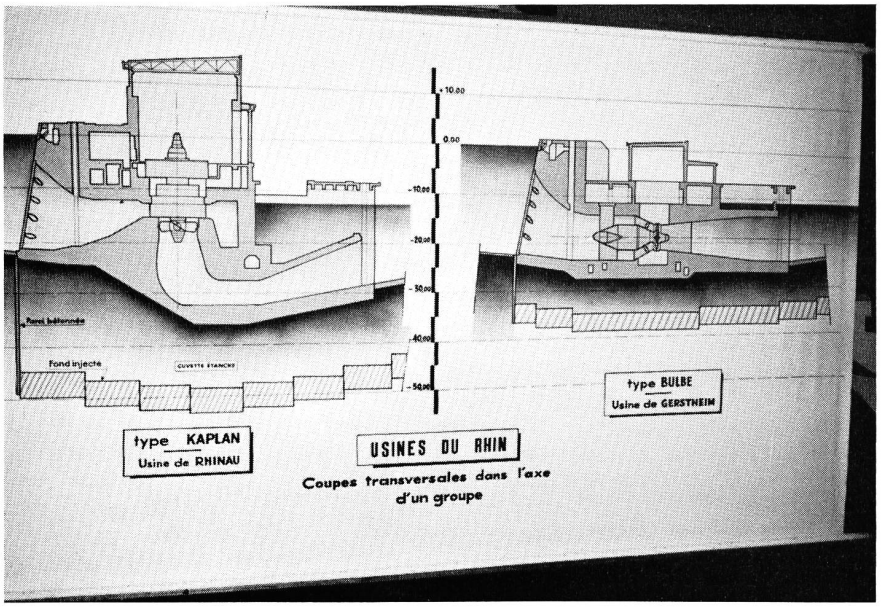
Diese gewaltige flussbauliche Leistung konnte an Hand von Original-Atlanten aus den Jahren 1828, 1852 und 1872 augenscheinlich belegt werden. Danach schuf sich der Strom innerhalb von 30 Jahren sein heutiges Bett mit einem gleichmässigen Querschnitt von rund 200 m Breite.

2. Epoche: Ausbau zur Schiffahrtsstrasse

Um die Jahrhundertwende — mit Aufkommen der Dampfschiffahrt — wurde das Rheinbett erneut einem weiteren technischen Eingriff ausgesetzt. Der Rhein bildete in dem korrigierten Bett von 200 m Breite wiederum eine unregelmässige und jederzeit sich verändernde Stromsohle. Zahlreiche Kiesinseln, Untiefen und grosse Sohlenaustiefungen wechselten in beliebiger Folge. Sie waren daher grosse Hindernisse für die sich anbietende Schiffahrt.

In den Jahren 1885 bis 1913 wurde deshalb im korrigierten Rheinbett zwischen Strassburg und Speyer eine regulierte Niederwasser-Fahrwasserrinne nach den gleichen flussbaulichen Methoden der Korrektion durch nochmaligen Einbau von Buhnen und Leitwerken hergestellt. Durch den Staatsvertrag zwischen Deutschland und der Schweiz vom Jahr 1929 erfolgte der Beschluss zum Ausbau der restlichen Oberrheinstrecke zwischen Strassburg und Basel. Die Baumassnahme wurde zwischen den Jahren 1930 und 1940 ebenfalls erfolgreich ausgeführt. Bereits im Jahre 1939 konnten durch diese zweite Epoche die

Bild 10
Querschnitte durch zwei Rheinkraftwerke der EdF mit verschiedenen Turbinentypen: Kaplan-Turbine des Kraftwerkes Rhinau und Rohr-Turbine des Kraftwerkes Gerstheim



Rheinhäfen von Basel rund 3 Millionen Tonnen Gesamtumschlag erreichen. Heute werden in Basel nahezu 9 Millionen Tonnen umgeschlagen.

3. Epoche: Ausbau zur Kraftwasserstrasse

Sie wurde eingeleitet durch die Ausnutzung des kinetischen Energievermögens zur Kraftgewinnung. Frankreich erhielt im Versailler-Vertrag von 1919 als Kriegsschadenausgleich das Recht, das Rheinwasser im Abschnitt Basel—Lauterburg (deutsch-französische Grenze) ausschliesslich zur Energiegewinnung zu nutzen. Dazu plante es einen parallel zum Rheinbett verlaufenden Kraftwerkkanal mit acht Staustufen von ca. 14 m Fallhöhe und einer Ausbauwassermenge von 1200 m³/s, entsprechend einer Jahresleistung von rund 1 Milliarde kWh pro Kraftwerk. Neben den Kraftwerken sollten zwei Grossschiffahrtsschleusen mit je 25 x 190 m und 12 x 190 m die Schiffahrt über den Kanal leiten.

Mit der ersten Baustufe dieses Projekts wurde bereits 1928 durch die Staustufe Kembs unterhalb Basel begonnen und nach 1952 in einem gigantischen Bauprogramm fortgesetzt. Innerhalb von acht Jahren entstanden bis Breisach drei Kraftwerke. Ab Breisach brachte jedoch der Eingriff in die Natur durch Umleitung von rund 1200 m³/s Wasser in ein seitlich gelegenes abgedichtetes Kanalbett derart grosse wasserwirtschaftliche Probleme, dass neben der natürlichen Erosion des Rheins die Grundwasserabsenkung so bedrohliche Ausmasse angenommen hatte, dass mit einer grossen Versteppung der Rheinniederungen gerechnet werden musste. Nach langwierigen Verhandlungen konnte mit Frankreich nach dem Zweiten Weltkrieg im Zusammenhang mit dem Beschluss zum Ausbau der Mosel das Luxemburger Abkommen (Oberrheinvertrag) abgeschlossen werden. Danach wurden von Breisach bis Strassburg die weiteren vier Kraftwerke nach dem System der sogenannten «Schlingenlösung» erstellt. Das Rhein-

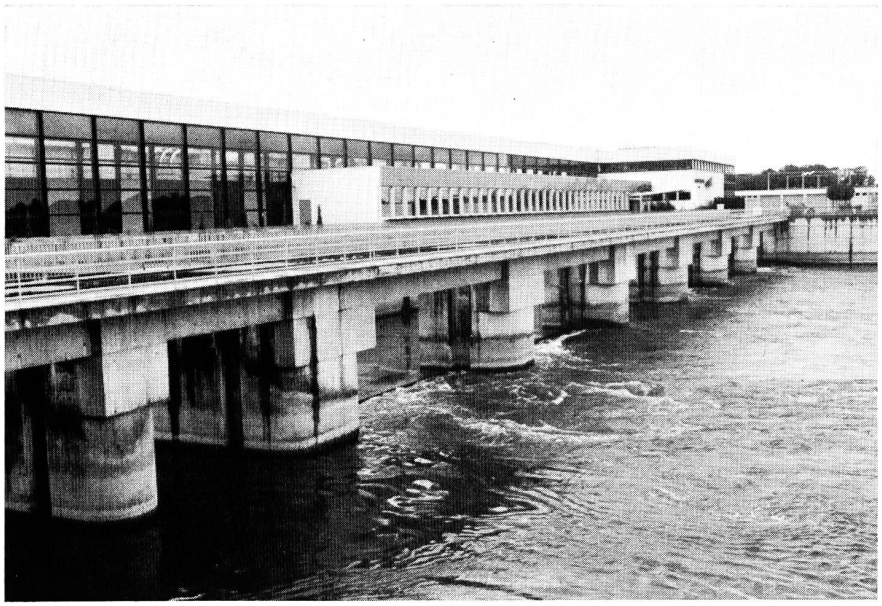


Bild 11
Unterwasserseite des Rheinkraftwerkes Gerstheim der EdF

wasser verbleibt auf der halben Staustrecke im Rhein und pendelt dann in einer sogenannten «Schlinge» aus dem Rheinbett in die Linienführung des geplanten durchgehenden Rheinseitenkanals, genannt «Grand Canal d'Alsace», aus. Durch diese Lösung konnten der technisch schwierigste Abschnitt des Kanals, sowie die Kraftwerk- und Schiffahrtsanlagen im Trockenen erbaut und nach deren Fertigstellung die Schiffahrt umgeleitet werden.

In wasserwirtschaftlicher Hinsicht wurden durch Anordnung von Sickerkanälen und Flusswasserentnahmebauwerken die durch die Erosionen zum Grossteil schon ausgetrockneten Altrheinarme wieder mit Rheinwasser gespeist und durch Einbau von Regulierungsvorrichtungen auch der Grundwasserstand gehoben. An den Abzweigstellen zu den sogenannten Schlingen mussten zusätzlich je ein grosses Stauwehr erbaut und im abgeschnittenen Bereich je zwei bis drei sogenannte Hilfswehre (feste Wehrschwellen aus einer Spundwand) erstellt werden. Die letzteren haben die Aufgabe, einen künstlichen Wasserspiegelstand entsprechend der früheren mittleren Rheinwasserführung zu erzeugen.

In technischer Hinsicht stellte das gesamte Projekt eine einmalige wasserbautechnische Aufgabe dar. Sowohl der Bau der Kanäle, als auch der Schiffahrts- und Kraftwerkanlagen war aufgrund ihrer Ausmasse aussergewöhnlich. So hat Frankreich erstmalig in der Geschichte des Kraftwerkbaues im vorletzten Kraftwerk Gerstheim Rohrturbinen mit einem Schluckvermögen von je 260 m^3/s eingebaut. (Bilder 10 und 11.)

Mit Abschluss dieser dritten Bauepoche wurde das Gefüge des ursprünglich ungebändigten Rheins im Verlaufe von 100 Jahren dreimal vollkommen verändert. Der Strom fliesst seither über acht Staustufen, seine natürliche kinetische Kraft in hochwertigste Energie verwandelnd und über den gestauten Stromstrecken der Schiffahrt freie Bahn bietend, zu Tal. Die Sorgen und Probleme, die der Rhein vor seinem Umbau zur Kraftwasserstrasse der Landschaft brachte, sind nunmehr für den Zeitraum der Existenz der künstlichen Bauwerke behoben. Aus dem ursprünglich dynamischen und kraftvollen, reissenden Fluss ist ein ruhiger, willenloser Strom geworden.

Während in den letzten 100 Jahren am Strom grosse «wasserbauliche Aufgaben» von der seit 1928 bestehenden seinerzeit grossherzoglichen Wasserbauverwaltung (heutige Wasser- und Schiffahrtsverwaltung) bewältigt wurden, bringt das heutige Stromsystem neue, vorwiegend wasserwirtschaftliche Probleme und Arbeiten. Sie sind durch den Grenzstromfluss ohnehin aussergewöhnlich und stellen der Wasserbauverwaltung ganz andere Aufgaben, als dies bei innerdeutschen Stromverwaltungen üblich ist.

Bei der Kraftwerkstufe Marckolsheim passierten wir eine moderne Schiffahrtsschleuse, bestehend aus einer Grosschleuse mit 185 x 23 m (Bild 6) und einer Kleinschleuse mit 185 x 12 m. Kurz unterhalb dieser Schleusen- und Kraftwerkanlage mündet der Rheinseitenkanal wieder in das alte Rheinbett ein in Höhe von Sasbach an der Limburg und fliesst dann wiederum ca. 7 km im alten Strombett weiter bis Weisweil. Dort eröffnet sich dem Beschauer ein gewaltiges Flussbild. Im Gegensatz zu den früheren Bauwerken hat die EdF als Bauträgerin des Grand Canal d'Alsace das Stauwehr nicht mehr im alten Rheinbett erstellt, sondern neben dem alten Rheinbett, um die Grosschiffahrt, welche die Bauwerketappen innerhalb des Rheinbettes sehr stark beeinträchtigt hätte, zu schonen. Nach Fertigstellung der Stauwehranlage wurde sodann der vor dem Stauwehr liegende Erdkeil ausgebaggert und einfach seitlich in das alte Rheinbett verkippt. Es entstand dann ein Steinquerdamm mit entsprechender Fussicherung, worauf sich eine Gesamtwasserbreite von 200 m Rheinbett und 200 m Zufluss zum Stauwehr + 180 m Rheinseitenkanal ergibt, das heisst also eine Gesamtwasserfläche von ca. 600 m.

Gegen Abend fuhren wir in die Schiffahrtsschleuse der Staustufe Rhinau ein und wurden hier von Ing. G. Metz, Groupe Régional de Production Hydraulique Rhin / Electricité de France, freundlich empfangen, der uns das architektonisch besonders wohlgelungene Kraftwerk Rhinau (Bild 8) zeigte; inzwischen war es dunkel geworden und wir konnten im grosszügig gestalteten Innenraum der Zentrale auch die aparte Beleuchtung mit dem Sternenhimmel an der Decke bewundern.

Bei Nacht ging es dann zur Schiffsanlegestelle Kappel zurück und per Omnibus in ein typisches Winzerdorf am Kaiserstuhl, wo wir trotz später Stunde die ganz moder-

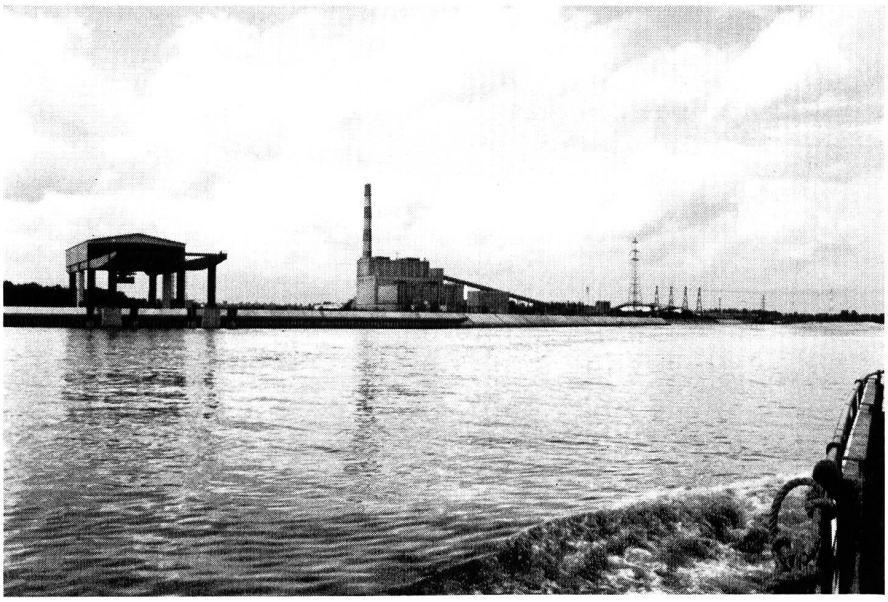
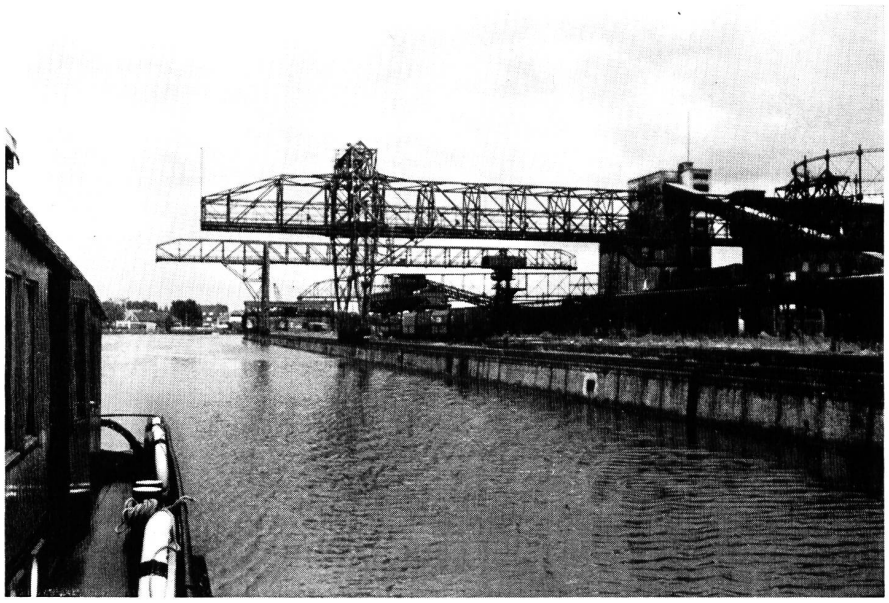


Bild 12
Im Hafengebiet von Strassburg mit thermischem Kraftwerk und Hochspannungsleitung im Hintergrund

Bild 13
Krananlagen im Hafen von Strassburg



nen technischen Anlagen für die Kelterung des Weins besichtigen konnten. Anschliessend folgte eine längere köstliche Weinprobe mit den üblichen fachwissenschaftlichen und humorvollen Erläuterungen, worauf wir dann in weinfroher Stimmung, aber müde zu unserem Nachtquartier, dem Gasthof Winzerstube in Ihringen, gelangten — allerdings nicht zu müde, um nicht noch einen zusätzlichen Imbiss zu genehmigen!

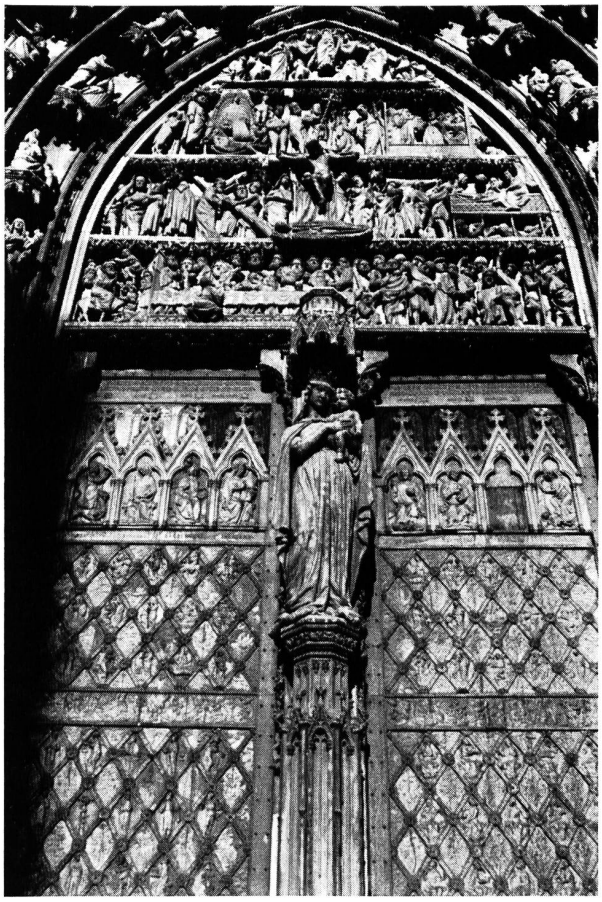
Ihringen — Gerstheim — Strassburg — Freiburg

Der zweite Reisetag — Samstag, 3. Oktober — begann mit einer Rundfahrt durch das grossartige, in intensiver Nutzung befindliche, sich um Hügel und Hänge erstrekkende Rebland des Kaiserstuhls und dann wieder zur Landestelle Kappel am Oberrhein, wo uns wieder für mehrere Stunden das gastfreundliche und uns schon heimisch gewordene Motorschiff «Freiburg», auf dem wir fast andauernd mit mundenden Getränken und Leckerbissen verwöhnt wurden, aufnahm.

Wir fuhren wieder die am Vortag bei Nacht passierte Rheinstrecke und weiter flussabwärts durch den oberen Teil des Seitenkanals bis zur Staustufe Gerstheim. Das Kraftwerk Gerstheim wurde besichtigt, denn es bot sich hier eine ganz besondere Rarität. In diesem Werk hat die EdF erstmals Grossturbinen als Rohrturbinen mit einem Schluckvermögen von 260 m³/s je Turbine installiert. Vergleichsweise wurden die letzten Grossturbinen an der Mosel mit einem Schluckvermögen von je 60 m³/s eingebaut[1]. Wie von der Betriebsleitung zu erfahren war, haben selbstverständlich diese neuen Grossturbinen erhebliche Anlaufschwierigkeiten gezeigt, doch wurden die technischen Probleme inzwischen gemeistert. Die Schaubilddarstellung (Bild 10) zeigte, welch enormer Gewinn in der Verwendung von Rohrturbinen besteht, insbesondere in der wesentlich geringeren Bauhöhe des gesamten Baukörpers. Das ganze Konzept der Kraftwerkanlage war gegenüber den konventionellen Bauwerken wesentlich geändert. Allerdings fanden wir das Innere der Zentrale Rhinau mit den konventionellen Kaplanturbinen technisch-architektonisch bedeutend schöner und besser gestaltet als das Innere des Kraftwerks Gerstheim mit den geländerumfassten tiefen Gruben.

Nach einer instruktiven Besichtigung der Gesamtanlage fuhren wir weiter in Richtung Strassburg. Wiederum passierten wir eine grosse Rheinstrecke, dann das Rest-

Bild 14 Ausschnitt des prächtigen gotischen Haupttors des Strassburger Münsters



[1] Die Rohrturbinen der 1969/70 in Betrieb genommenen Aarekraftwerke Flumenthal und Neu-Bannwil in der Schweiz haben ein Schluckvermögen von 116,7 bzw. 120 m³/s.

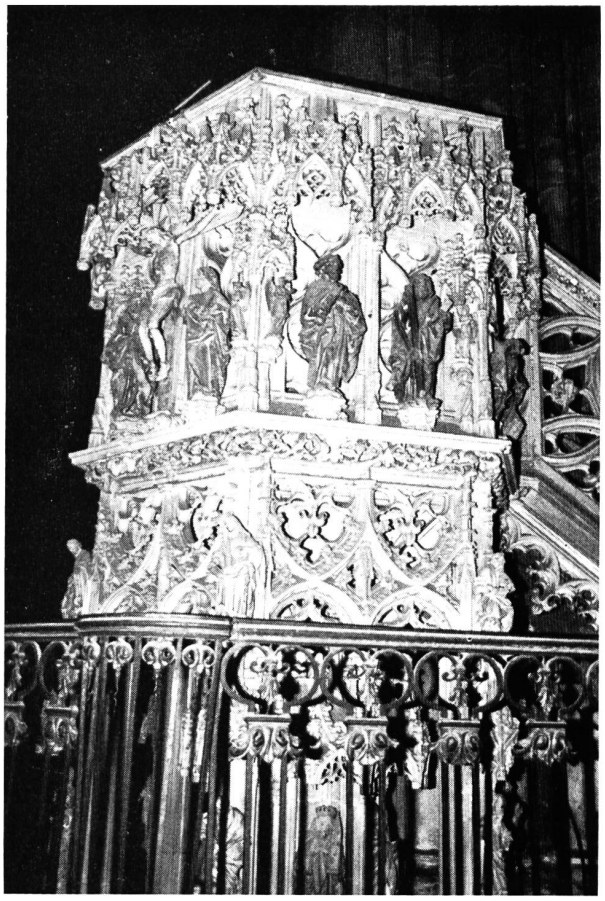


Bild 15 Gotische Kanzel mit grossartiger Steinmetzkunst im Strassburger Münster

stück im Rheinseitenkanal. Auffallend war, dass erfreulicherweise, je weiter wir stromabwärts fuhren, die Flussstrecken, in denen das Rheinwasser im alten Rheinbett verblieb, immer grösser und die Reststrecken des Rheinseitenkanals immer kürzer wurden. In Strassburg sahen wir das gerade fertiggestellte neue Kraftwerk im Vorbeifahren.

Nach der Passage der Schleusenanlage in Strassburg, welche im Gegensatz zu den oberen Werken im Hinblick auf den grösseren Schiffahrtsverkehr noch grössere Dimensionen erhalten hat, nämlich die Grossschleuse mit 190 x 24 m und die Kleinschleuse mit 190 x 12 m, passierten wir das alte Rheinbett, unterfuhren die neue Europabrücke, welche Strassburg mit Kehl verbindet, und gelangten dann unterhalb der genannten Brücke in das Hafengebiet von Strassburg. (Bilder 12 und 13.)

Zuerst fuhren wir durch eine Abschlussschleuse in das Bassin Aux Pétroles, in den Petroleum-Hafen, um dort die neuesten Anlagen der Petroleum-, der Benzin- und Treibstoffumschlagsanlagen zu besichtigen. Alsdann ging die Fahrt weiter über den Industriehafen, über den Commercehafen und schliesslich durch Einfahrt über die Nordschleuse in den Canal de la Marne bzw. nach einer kurzen Fahrtstrecke über das Bassin des Remparts in Richtung Bassin Dusuzeau. Nach Passage mehrerer Verbindungsbrücken landeten wir schliesslich dann an der Place du Dauphin, wo uns ein Omnibus erwartete, um neben der zweifelsohne imposanten Hafenanlage der Stadt Strassburg auch die übrigen Sehenswürdigkeiten dieser alten, ehrwürdigen Stadt zu erleben. Interessant ist im Nachklang festzuhalten, dass eindrucksvoll erkannt wurde, welche grossen Schiffahrtsleistungen damals in die Hafenanlagen der Strassburger Häfen investiert wurden, und zwar etwa um die Jahrhundertwende. Heute sind viele der Hafengeländeanlagen totgelegt, durch Umstrukturierung bedingt, und es setzt nach Auskunft des uns begleitenden stellvertretenden Hafendirektors eine neue Epoche ein, indem die früheren Umschlagsanlagen heute vorwiegend für hafen- und wassergebundene Industrieansiedlungen umstrukturiert wurden und werden. Der Hafen von Strassburg umfasst heute insgesamt 975 ha mit 145 km Bahngeleise und 32 km Strassen bei einer Quailänge von 37 km; der gesamte Güterumschlag erreichte 1969 etwa 9,5 Mio t, somit etwas mehr als in den Häfen beider Basel.

Der Reiseabschluss galt wieder der Kultur und Kunst — dem immer wieder grossartigen Erlebnis eines Besuches des gotischen Münsters von Strassburg (Bilder 14 und 15), mit dem herrlichen filigranartigen «Vorhang» an der Hauptfassade des Münsters, dem eindrucksvollen hochragenden mystischen Innenraum dieses Gotteshauses mit den wundervollen Glasmalereien aus dem Mittelalter.

Zur nötigen Stärkung vor der langen Heimfahrt fanden sich noch fast alle Exkursionsteilnehmer in einer alten heimeligen Gaststube im alten Strassburg ein, und dann ging es per Car nach Freiburg mit individueller Heimkehr in die Schweiz, bereichert durch zwei unvergessliche Tage.

Auch hier möchten wir nochmals unseren Gastgebern, dem Wasser- und Schiffahrtsamt und namentlich auch Ingenieur Egon Kunz und seinen Mitarbeitern den herzlichsten Dank abstatten.

BILDERNACHWEIS:
1—7 und 9—15: Fotos G. A. Töndury
Bild 8: Foto Electricité de France

Adresse der Verfasser:
E. Kunz, Oberreg. Baurat, Wasser- und Schiffahrtsamt Freiburg, Stadtstrasse 5, D — 78 Freiburg.
G. A. Töndury, dipl. Ing., Weststrasse 12, 5432 Neuenhof.

FLUSSDEICHE UND STAUDÄMME

Gian Andri Töndury

DK 627

Diesem Thema war die diesjährige Tagung und Vortragsveranstaltung des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft e. V. (DVWW) vom 11. und 12. Mai 1971 in Essen gewidmet, die gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau, mit dem Deutschen Nationalen Komitee der Internationalen Kommission für Grosse Talsperren und dem Haus der Technik e.V. / Essen zur Durchführung gelangte. Das Tagungsthema stiess auf grosses Interesse, nahmen doch nahezu 500 Fachleute an den Vortragsveranstaltungen teil, die wie alle damit verbundenen Anlässe im parkumgebenen Städtischen Saalbau mit seinen günstigen Räumlichkeiten stattfanden. Als Ort der Tagung wurde Essen gewählt, weil gerade für die Wasserwirtschaft dieses Gebietes Fluss-