Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 54 (1962)
Heft: 4-5

Artikel: Die Wasserkraftnutzung des Rheins zwischen Basel und Strassburg
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921450

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

EINLEITUNG

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband
führt, wie im Dezemberheft 1961 der WEW S. 367 angekündigt, vom 21. Mai bis 1. Juni 1962 eine

Studienreise Rhein — Nordsee — Mosel

durch und wird dabei Gelegenheit haben, in Frankreich, in den Niederlanden, in der Bundesrepublik Deutschland und im Großherzogtum Luxemburg interessante technische Anlagen, vor allem Wasserbauten und Anlagen der Elektrizitätserzeugung besuchen zu dürfen.

Dieses Doppelheft soll durch verschiedene Berichte auf die im Besuchsprogramm enthaltenen technischen Anlagen aufmerksam machen und den Teilnehmern an der Studienreise eine erste Orientierung ermöglichen.

(Redaktion)

Die Wasserkraftnutzung des Rheins zwischen Basel und Straßburg

DK 621.22

Auf der SWV-Studienreise 1962 beginnen die technischen Besichtigungen am 21. Mai mit dem Besuch zweier Wasserkraftanlagen der *Electricité de France (EdF)* am Oberrhein, der seit 1959 in Betrieb stehenden Stufe Vogelgrün und der gegenwärtig in Bau befindlichen Anlage Rhinau. Es sei daher nachfolgend in sehr gedrängter Form auf Grund seitens der EdF zur Verfügung gestellter Veröffentlichungen und Faltprospekte versucht, einen generellen Überblick über das große Bauvorhaben von Basel bis Straßburg zu geben.

Auf der 123 km messenden Strecke mit einem gesamten Gefälle von 107 m ist eine Kraftwerkkette von acht Stufen geplant, die gesamthaft bei einer installierten Leistung von 1180 MW in einem Jahr durchschnittlicher Wasserführung des Rheins etwa 6,8 Mrd Kilowattstunden erzeugen können, wovon 42 % auf das Winterhalbjahr Oktober—März entfallen. Verschiedene charakteristische Angaben dieser Wasserkraftanlagen sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich; einen generellen Übersichts-Lageplan zeigt Bild 2.

Aus der Entstehungsgeschichte dieses großen Bauvorhabens ist vor allem erwähnenswert und für das Verständnis der heutigen Ausbau- und Betriebsverhältnisse wichtig, daß der Versailler Friedensvertrag von 1919 Frankreich das ausschließliche Recht auf die am Rhein zwischen Basel und Straßburg erzeugbare elektrische Energie zusprach.

Der erste Ausbauplan datiert von 1922; dieser wurde mehrmals umgearbeitet, sah aber stets eine durchgehende Kanalisierung längs des Oberrheins vor. Die ersten Arbeiten wurden 1928 durch die «*Société Energie Electrique du Rhin*» mit dem Bau der Kraftwerkstufe Kembs, die das Rheinwasser bis in das

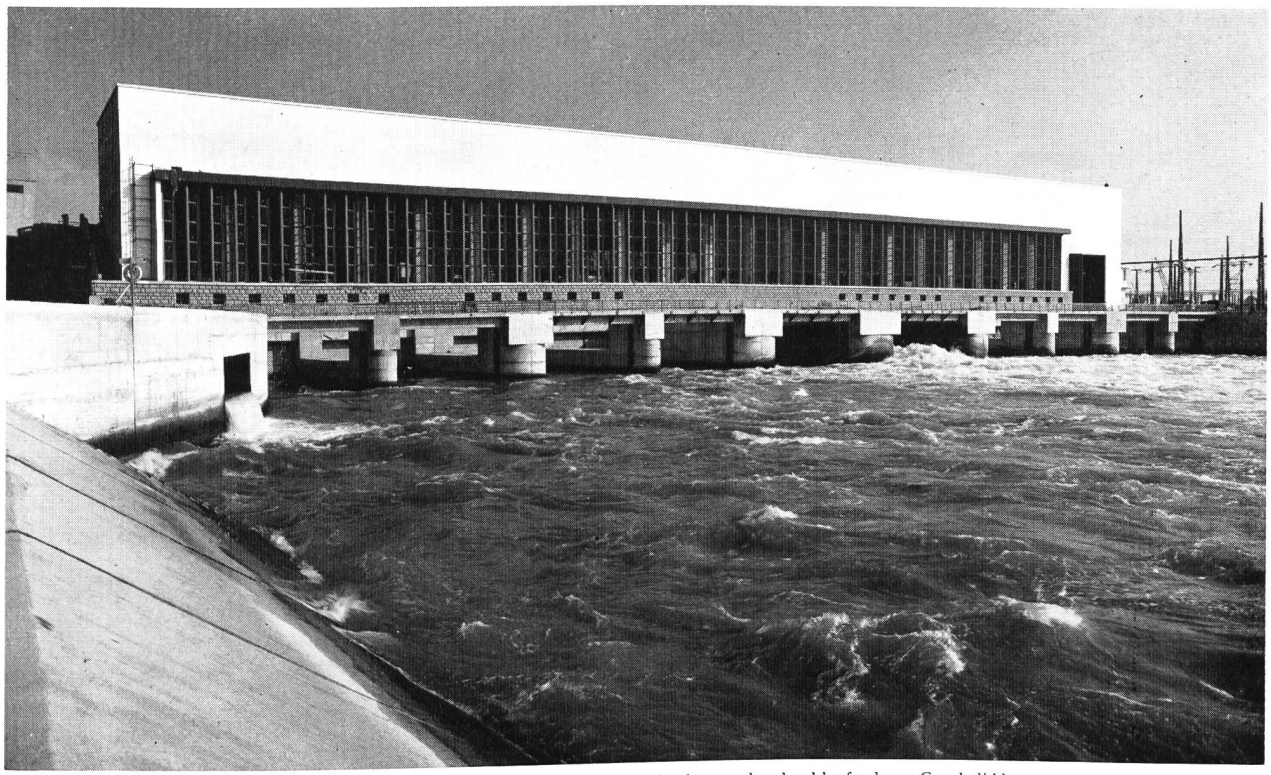


Bild 1 Talseitige Ansicht der Zentrale Vogelgrün, des letzten der durchlaufend am Canal d'Alsace errichteten Kraftwerke der «Electricité de France»

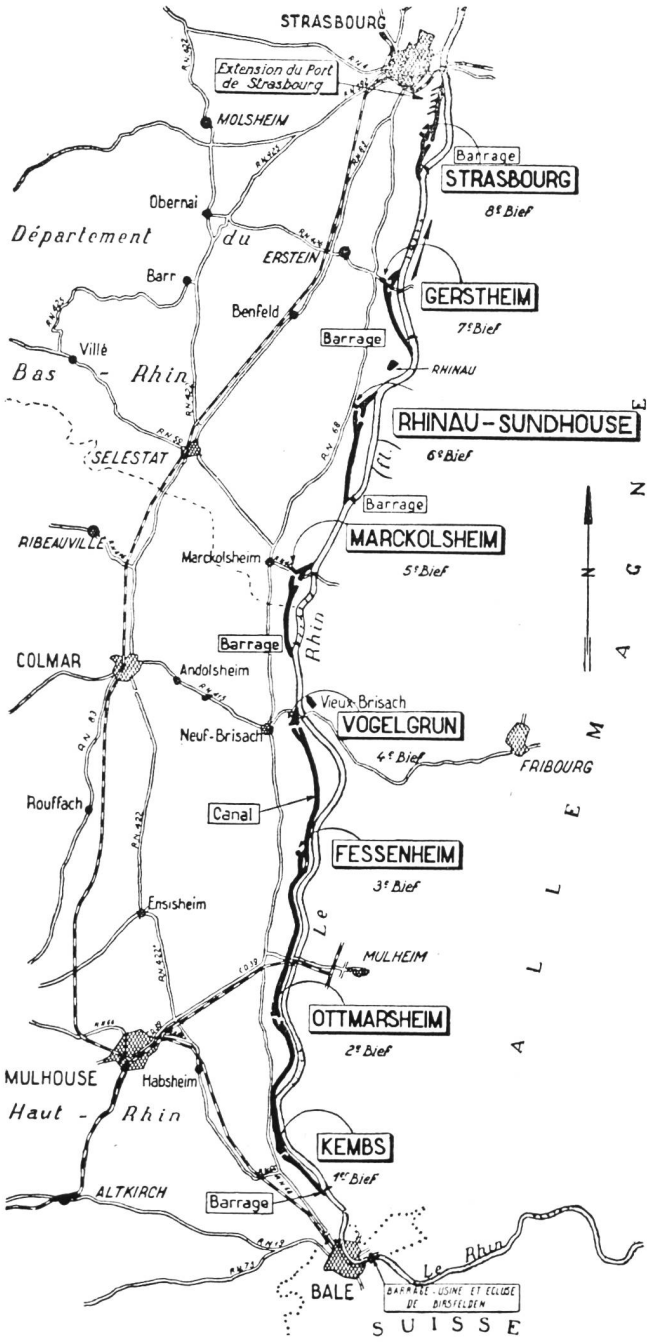


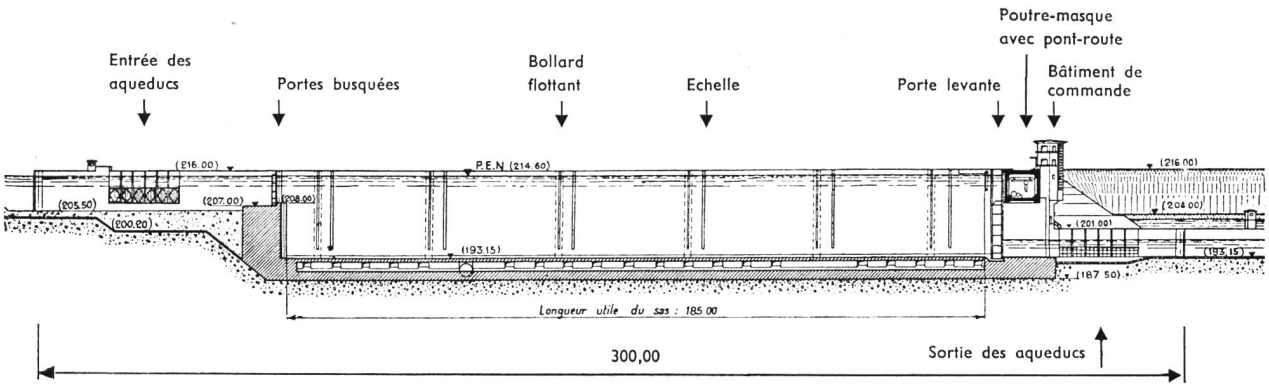
Bild 2
Übersichtslageplan der EdF-Kraftwerkkette am Oberrhein von Basel bis Straßburg
Maßstab rund 1 : 700 000

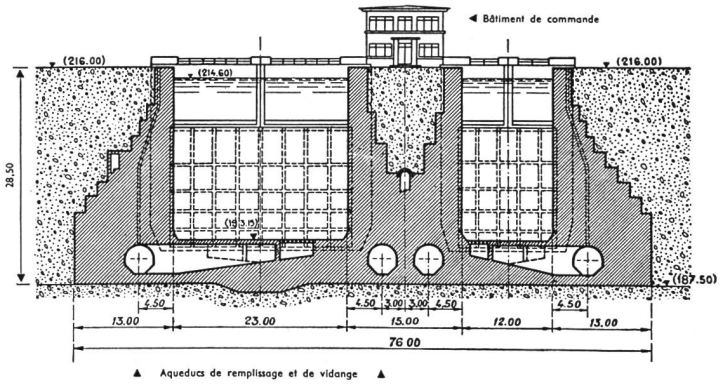
Die Kraftwerkstufen Kembs bis Marckolsheim sind in Betrieb, die Stufe Rhinau ist im Bau, und die Rheinstufen Gerstheim und Strasbourg sind projektiert

Rheinkraftwerke der EdF zwischen Basel und Straßburg

Name des Kraftwerks	Ausbau-Wassermenge m^3/s	Mittlere Fallhöhe m	Installierte Leistung MW	Mittlere Energie-produktion GWh	Inbetrieb-nahme
Kembs	1200	13,3	140	843	1932/1946
Ottmarsheim	1200	15,0	144	960	1952
Fessenheim	1200	15,5	162	973	1957
Vogelgrün *	1200	11,8	141	745	1959
Marckolsheim	1400	12,5	151	877	1961
Rhinau *	1400	12,3	156	868	1963 (im Bau)
Gerstheim	1400	10,8	138	770	1966 (Projekt)
Strasbourg	1400	11,5	150	800	1969 (Projekt)
Zusammen		102,7	1182	6836	

* Anlagen, die auf der Studienreise SWV 1962 besucht werden.





Dispositionstyp der Schiffschleusen Ottmarsheim, Fessenheim, Vogelgrün:

Bild 3 (oben) Längsschnitt durch eine Schleusenkammer

Bild 4 (rechts) Querschnitt durch Doppelschleuse und Einfachschleuse

Basler Stadtgebiet staut, in Angriff genommen. 1932 konnte das Werk durch den Staatspräsidenten, A. Lebrun, feierlich eingeweiht werden. 1940 erfolgten besonders beim Kraftwerk bedeutende Kriegsschäden, die von 1941 bis 1943 behoben werden konnten. Bei der Befreiung des Landes erlitt das Werk jedoch neue Zerstörungen, so daß die normale Teil-Inbetriebnahme erst 1946 erfolgen konnte, die vollständige Rekonstruktion aber erst 1949 beendet war.

Durch die 1946 erfolgte Verstaatlichung des Großteils der französischen Elektrizitätswerke trat die EdF an die Stelle der «Energie Electrique du Rhin» und be-

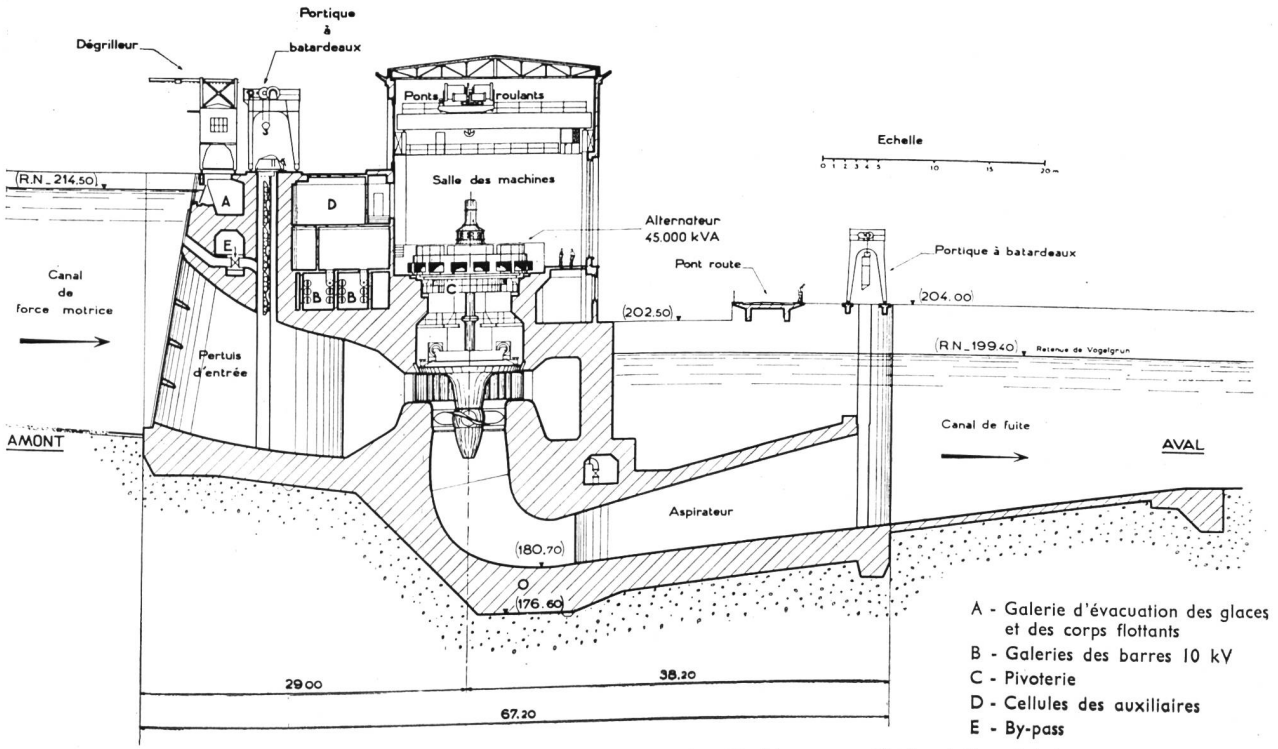


Bild 5 Typischer Kraftwerk-Querschnitt durch die Achse einer Maschinengruppe (Kraftwerk Fessenheim)

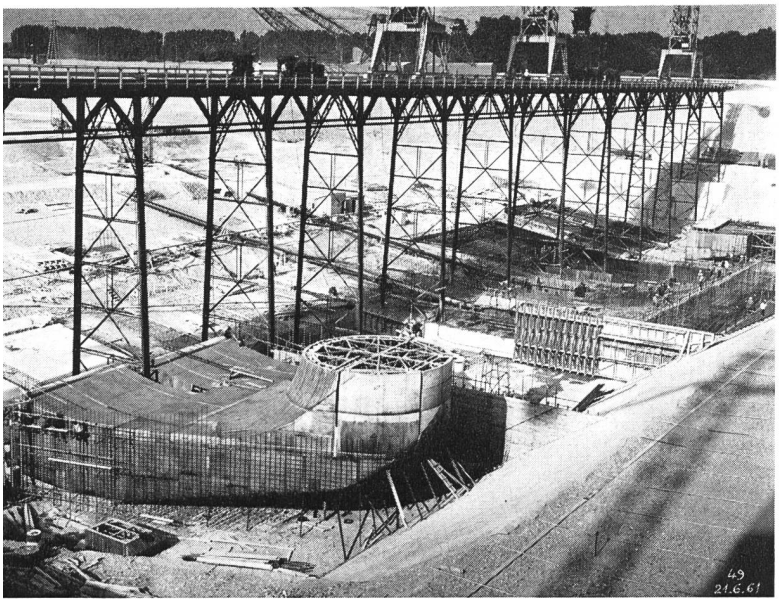
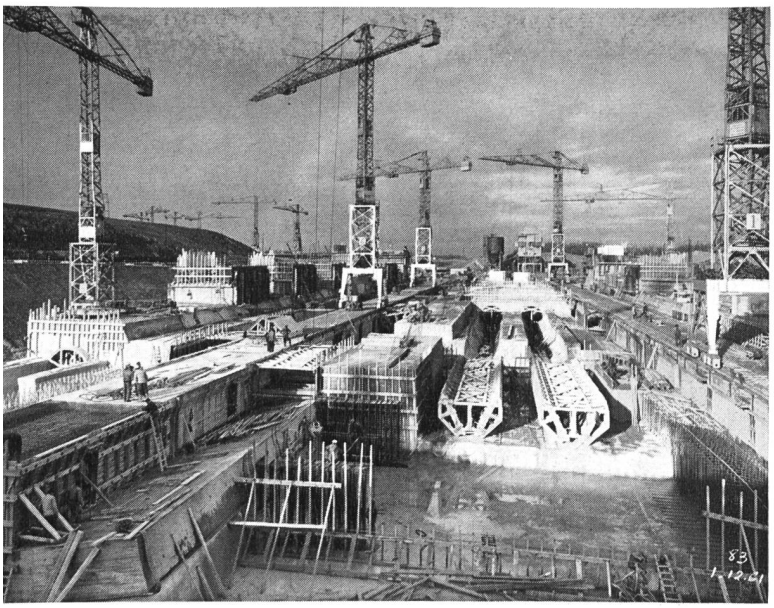


Bild 6 Kraftwerk Rhinau, Bauaufnahme vom Juni 1961

gann schon 1948 mit dem energischen Weiterausbau des Oberrheins. Auf Grund von im Oktober 1956 in Luxemburg getroffenen französisch-deutschen Vereinbarungen hat Frankreich für die unteren vier Kraftwerkstufen Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim und Strasbourg dem deutschen Wunsch entsprechend zugestimmt, entgegen der von Kembs bis Vogelgrün erfolgten Konzeption mit durchgehendem Kraftwerk-Kanal, auf der verbleibenden Ausbaustrecke jeweils das genutzte Wasser in den Rhein zurückzugeben und für das folgende Kraftwerk nach einer gewissen Strecke wieder neu zu fassen (sog. Schlingenlösung), womit man sich vor allem eine bessere Wahrung der Grundwasserverhältnisse im Bereiche des Oberrheins verspricht.

Bild 7 Bau der Schleuse von Rhinau, Aufnahme vom Dezember 1961



Beim Verlassen der Schweiz hat der Rhein ein Einzugsgebiet von beinahe 36 000 km²; dank dem regulierenden Einfluß der Mittellandseen an Rhein und Aare zeigen die Abflüsse des Rheins nicht so große Schwankungen wie andere Flüsse. Der mittlere Jahresabfluß beträgt 1060 m³/s und kann während etwa 20 Tagen im Jahr auf etwa 400 m³/s fallen; das höchstgemessene Hochwasser betrug 1876 rund 6000 m³/s, während das Mittel der jährlichen Hochwasser bei 2800 m³/s liegt.

Durch den Ausbau der Kraftwerk-Kette am Oberrhein werden die Schiffahrtsverhältnisse auf der Strecke von Basel bis Straßburg sukzessive wesentlich verbessert, da die Schiffahrtsrinne dank den Stauhaltungen ganzjährig günstige Verhältnisse aufweist. Bild 3 zeigt einen Längsschnitt durch die Schiffsschleuse vom Typ Ottmarsheim, Fessenheim und Vogelgrün; die Schleuse ist 185 m lang. Aus Bild 4 ist der Querschnitt durch die Schleusen desselben Typs ersichtlich, und zwar durch die 23 m breite Doppelschleuse und durch die 12 m breite einfache Schleuse. Die Schleusen sind für die größten Schiffseinheiten von 3000 t dimensioniert.

Der Kraftwerk-Kanal für eine Nutzwassermenge von 1200 m³/s von Kembs bis Vogelgrün, 1400 m³/s von Marckolsheim bis Straßburg, hat auf der Sohle eine lichte Breite von 80 m und eine Breite auf Wasserspiegelhöhe von 135 m bis 150 m für mittlere Wassertiefen von 9 bis 12 m; die Neigungen der Kanalwände sind in der Regel 3:1 (2,5:1 ab Rhinau).

In den Kraftwerk-Zentralen sind von Ottmarsheim abwärts durchwegs je 4 vertikalachsige Kaplan-Turbinen mit 75 bis 93,7 U/min, je nach Zentrale, installiert; nur das viel früher erstellte Kraftwerk Kembs weist andere Ausbau-Charakteristiken auf. Bild 5 zeigt einen typischen Querschnitt durch eines der neuesten Kraftwerke am Oberrhein.

Wie bereits erwähnt, stellt das etwa 15 km östlich von Colmar in den Jahren 1955/59 erbaute Kraftwerk Vogelgrün, das wir auf der Studienreise SWV besuchen werden, das letzte in der Kette der durchlaufend am Canal d'Alsace errichteten Wasserkraftanlagen dar; wenig unterhalb der Zentrale Vogelgrün (Bild 1) werden Nutzwasser und Schleusenwasser in das natürliche Rheinbett geleitet und erst etwa 8 km talwärts für das Kraftwerk Marckolsheim wieder gefaßt. Die Bauarbeiten für die Stufe Vogelgrün umfassen etwa 16,4 Mio m³ Erdbewegung, wovon 93 % auf die Kanäle und 7 % auf das Kraftwerk und die Schleusen entfallen; die Betonarbeiten umfaßten 572 000 m³, und es wurden 6500 t Stahl verwendet.

Seit 1959 befindet sich das Kraftwerk Rhinau in Bau und es soll 1963 mit allen Einheiten den Betrieb aufnehmen können. Das Einzugsgebiet des Rheins beträgt bei Rhinau 38 300 km², wovon etwa 1000 km² auf Seen und 700 km² auf Gletscher entfallen. Der Kraftwerk-Kanal wird in alten Rheinalluvionen erstellt, die mehr als 100 m mächtig sind. Die Wasserfassung im Rhein weist 7 Öffnungen à 20 m auf; am linken Ufer ist eine Maschinengruppe von 1000 kW installiert, um die im Rhein zu belassende Restwassermenge von 15 m³/s zu nutzen. Die Kanäle werden für eine maxi-

male Wassermenge von 1400 m³/s dimensioniert. Der Zufahrtskanal für Kraftwerk und Schleuse ist 6,9 km lang, die Abzweigung zur oberen Schleusenkammer 1000 m, der Unterwasserkanal mißt von der Zentrale bis zur Rückgabe in den Rhein etwa 3,5 km. Weitere markante Daten dieses Kraftwerks sind aus der Tabelle Seite 128 ersichtlich. Die mittlere jährliche Energieproduktion wird bis zur Inbetriebnahme der nächstfolgenden Stufe Gerstheim 936 GWh betragen, später 868 GWh.

Die Bauarbeiten umfassen etwa 11,75 Mio m³ Erdbewegungen, wovon etwa 82 % auf die Kanäle entfallen, 7 % auf die Rheindämme, 5,5 % auf die Zentrale und etwa 4,5 % auf die Schleusen. Der Bau erfordert zudem etwa 580 000 m³ Beton und 6020 t Stahl.

Der Vollausbau sämtlicher acht Kraftwerkstufen bis und einschließlich Kraftwerk Strasbourg ist für 1969 vorgesehen. Die in diesen Rheinkraftwerken erzeugte elektrische Energie wird mittels 110-kV-, 150-kV- und 220-kV-Leitungen abtransportiert, von Kembs führen zwei 220-kV-Leitungen nach der Schweiz sowie 3 Leitungen 150 kV und 1 Leitung 110 kV nach der Schweiz oder Deutschland, von Vogelgrün eine 220-kV-Leitung über Eichstetten nach Deutschland; die übrigen verbinden die einzelnen Zentralen untereinander und sorgen für den Abtransport der Energie in die französischen Verbrauchsgebiete. *G. A. Töndury*

Bilder

1, 2, 7 Photos H. Baranger & Cie., Paris
8 Photo Schwartz, Mulhouse

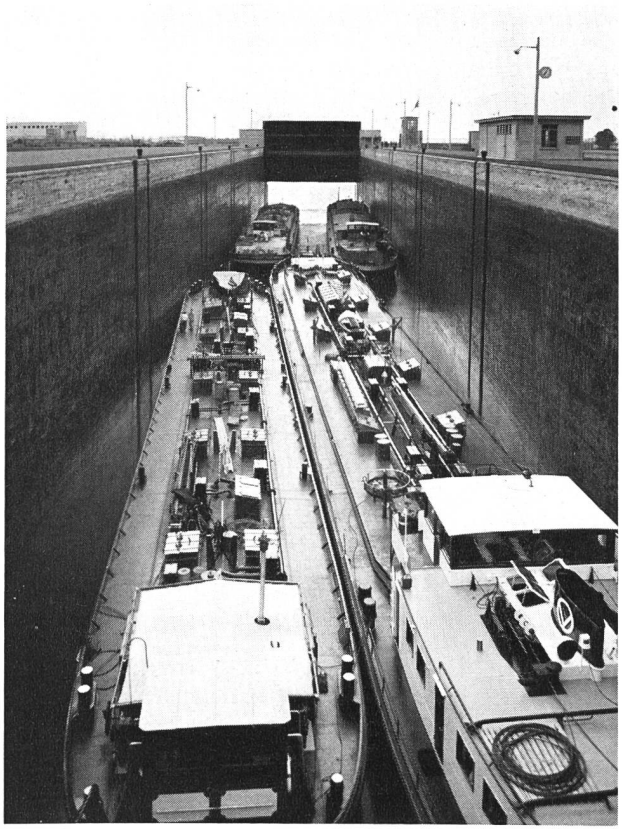


Bild 8 Schleuse Vogelgrün; Blick vom Oberwasser in die Kammer der Doppelschleuse

Entwicklung der Rheinschiffahrt von der Nordsee nach Basel

DK 656.62

Geographisch gesehen, nimmt der Rhein eine bevorzugte Stellung unter den europäischen Wasserstraßen ein. Er kann als das Kernstück des europäischen Wasserstraßennetzes bezeichnet werden und stellt die Nord/Süd-Koordinate dieses Netzes dar. Auch in wirtschaftlicher Hinsicht hat der Rhein mit seiner Schiffahrt eine ausschlaggebende Rolle bei der Schaffung des westeuropäischen Wirtschaftsraumes gespielt.

Bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts konnte von einem nennenswerten Güterverkehr auf dem Rhein nicht gesprochen werden; er beschränkte sich vielmehr auf einen mit einfachen Mitteln und primitiven Schiffen betriebenen Gelegenheitsverkehr. Ein allmähliches, aber dennoch kräftiges Aufblühen setzte in den dreißiger und vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts ein. Im Jahre 1851 wurden auf dem Rhein an die 1000 Schiffe gezählt. Die Freiheit des Stromes brachte der Schiffahrt und dem westeuropäischen Wirtschaftsraum einen ungeheueren Aufschwung. In den fünfziger und sechziger Jahren, unter dem Einfluß des Norddeutschen Bundes, hatte man, auch als Reaktion gegen den früheren Mißbrauch der Wasserzölle, die Schiffahrtsabgaben stark ermäßigt und auf den natürlichen Wasserstraßen gänzlich aufgehoben. Der Jahresbericht 1867/68 der Centralkommission für die Rheinschiffahrt stellte dazu fest: «Die Vorteile, deren sich die Rheinschiffahrt infolge gänzlicher Abgabefreiheit erfreut, haben ihr in der Konkurrenz mit den Eisenbahnen zu nicht geringer Erleichterung gedient und wesentlich dazu beigetragen, den Wasserverkehr im großen und ganzen bedeutender als in den vorhergehenden Jahren erscheinen zu lassen.» Seit dem Aufkommen der Eisenbahnen, welche die Binnenschiffahrt in bezug auf Schnelligkeit, Pünktlichkeit und Sicherheit weit übertrafen, konnte die Schiffahrt auf künstlichen Wasserstraßen nicht profitieren. Jedoch auf Stromgebieten, so vor allem auf dem Rhein, wo größere Fahrzeuge einen billigen Betrieb ermöglichten, konnte die Schiffahrt die Konkurrenz im Transport von Massengütern gegen die Eisenbahn allmählich aufnehmen. Hinzu kam ferner, daß die Frachtkosten noch weiter entlastet wurden, indem die Bau- und Unterhaltskosten der Wasserstraßen vom Staat getragen werden und nicht vom Nutznießer selbst, so daß, im Gegensatz zu den Eisenbahnen, die Schiffahrttreibenden ihre Betriebe nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten verwalten konnten, ohne dabei zur Deckung des Kapitaldienstes oder Unterhaltes der Wasserstraßen herangezogen zu werden. Weitere Vor-