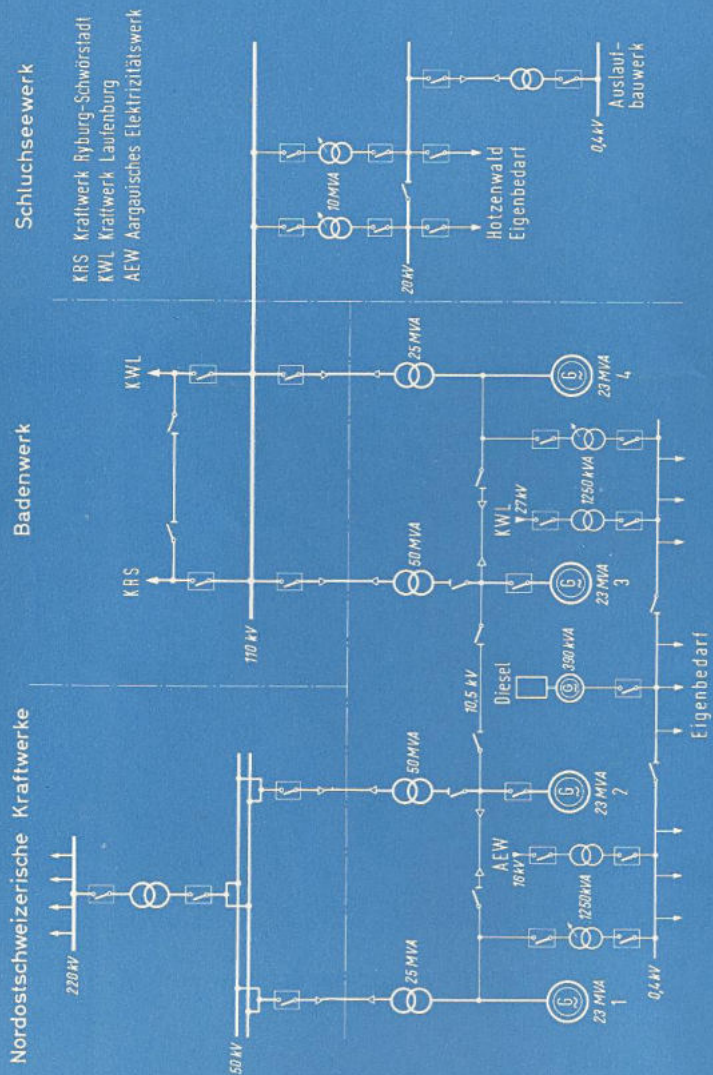
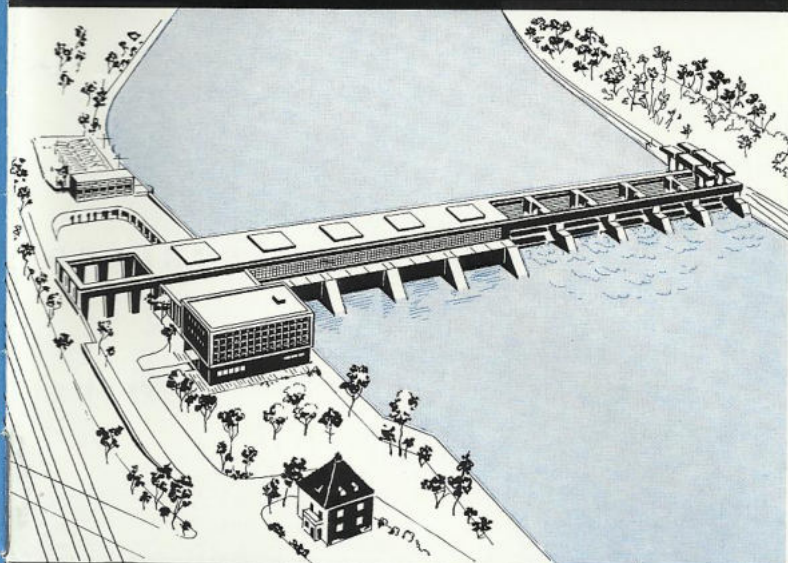


ÜBERSICHTSSCHALTPLAN



RHEINKRAFTWERK SÄCKINGEN



Der Hochrhein zwischen dem Bodensee und Basel enthält einen Wasserkraftvorrat von $4,5 \cdot 10^9$ kWh je Jahr bei einer Leistung von 680 MW, der heute weitgehend genutzt wird. Die Energienutzung begann 1866 mit der Errichtung des Wasserwerkes Schaffhausen. In langer Entwicklung sind bis heute im Ganzen elf Wasserkraftwerke errichtet worden.

Bauherrin der bisher letzten Stufe ist die Rheinkraftwerk Säckingen AG, eine Gemeinschaftsgründung der Badenerwerk AG, Karlsruhe, der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG in Baden (NOK) und des Aargauischen Elektrizitätswerkes in Aarau (AEW).

Der Rhein hat am Kraftwerk Säckingen ein Einzugsgebiet von 34 240 km², das sich je etwa zur Hälfte auf den Rhein und auf die Aare verteilt. Die Stufe Säckingen nutzt die Gefällstrecke des Rheins zwischen dem Kraftwerk Laufenburg (KWL) und dem Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt (KRS) aus.

Da sowohl der Rhein als auch die Aare in ihren Oberläufen größere Seen durchfließen, ist die Wasserführung verhältnismäßig ausgeglichen und nicht den Schwankungen unterworfen, die Alpenflüsse sonst aufweisen. Die Mittelwassermenge ist $1006 \text{ m}^3/\text{s}$, das mittlere Niedrigwasser beträgt $510 \text{ m}^3/\text{s}$, das mittlere Hochwasser $2412 \text{ m}^3/\text{s}$ und das höchste Hochwasser $5200 \text{ m}^3/\text{s}$.

Über die Anordnung des Kraftwerkes, ob oberhalb oder unterhalb der Stadt Säckingen, wurden eingehende Vergleichsuntersuchungen durchgeführt. Man entschied sich schließlich dafür, das Werk oberhalb der Stadt zu bauen.

Bild 1 zeigt den Lageplan der Kraftwerksanlage. Zur Unterbringung von Krafthaus und Wehr, die zusammen etwa 240 m lang sind, war eine Flußverbreiterung um annähernd 100 m nach dem linken Ufer hin notwendig. Das zum größten Teil auf deutschem Gebiet liegende Krafthaus hat den aus Bild 2 ersichtlichen Querschnitt. Das Gebäude ist in Flachbauweise ausgeführt. Über jedem der vier Maschinensätze und dem Montageplatz ist eine Montageöffnung mit verschiebbarem Dach angeordnet.

Zwei Portalkrane von je 95 t Tragkraft laufen auf dem Dach des Krafthauses und auf einer Kranbrücke über das Wehr bis an das linke Ufer.



Bild 1 Lageplan der Konzessionsstrecke für Kraftwerk Säckingen

Die Anlage nutzt eine Wassermenge von $1300 \text{ m}^3/\text{s}$ aus, entsprechend einer Gesamtturbinenleistung von 72 MW .

Im Kraftwerk wurden 4 Maschinensätze mit senkrechter Achse eingebaut. Zwei davon arbeiten auf das 110-kV -Netz des Badenwerks, die beiden anderen speisen in die $16/50/220\text{-kV}$ -Schaltanlage der NOK und des AEW.

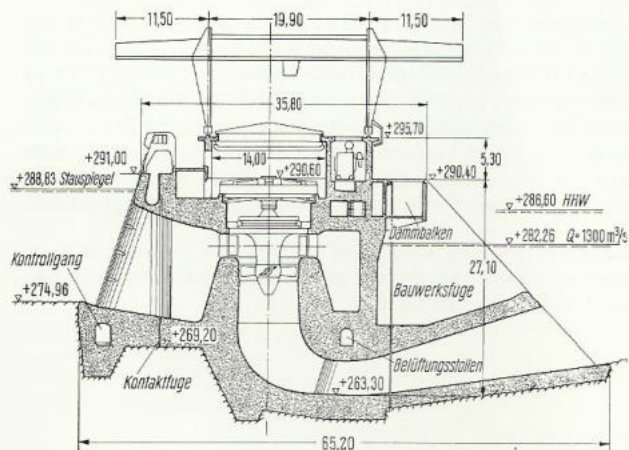


Bild 2 Querschnitt des Krafthauses

Die deutsche Freiluftanlage liegt auf dem rechten Flußufer in der Nähe des Kraftwerks, die schweizerische bei Münchwilen etwa 1600 m Luftlinie vom Krafthaus entfernt. Um einen Energieabtausch zwischen der Schweiz und Deutschland zu ermöglichen, wurde zwischen den beiden mittleren Maschinen 10 kV -seitig eine Schienenverbindung geschaffen und die zugehörigen Blocktransformatoren für die doppelte Generatorleistung ausgelegt, so daß es möglich ist, 3 Maschinen entweder auf das deutsche oder auf das schweizerische Netz arbeiten zu lassen. Um außerdem bei Revisionsarbeiten freizügig arbeiten zu können, wurde von den Maschinen 1 und 4 eine Kabelverbindung zu den Transformatoren mit doppelter Generatorleistung verlegt (Übersichtsschaltplan Bild 7).

Das Stauwehr (Bild 3) besitzt fünf Durchflußöffnungen von je $19,50 \text{ m}$ lichter Weite und $12,05 \text{ m}$ Verschußhöhe. Als Verschußorgane wurden Segmentschützen mit aufgesetzten Klappen und ölhdraulischem Antrieb gewählt. Die größte Hochwassermenge kann durch vier freigegebene Öffnungen abgeführt werden.

Zur restlosen Ausnutzung des Gefälles zwischen den Kraftwerken Ryburg-Schwörstadt und Säckingen wurde das Flußbett im Unterwasser auf $2,75 \text{ km}$ Länge vertieft, wodurch bei Mittelwasser die Fallhöhe um $1,4 \text{ m}$ vergrößert wird. In Verbindung mit dieser Vertiefung des Unterwassers mußte die historische Säckinger Rheinbrücke tiefer gegründet werden.

Die Aufstauung des Rheines erforderte ausgedehnte Ufersicherungsarbeiten, ferner Auffüllungen, Maßnahmen zur Eindeichung und Entwässerung mit Pumpwerken und Sickerleitungen beiderseits des Rheines, sodann weitreichende Untergrunddichtungen zur Verhinderung von Rheininfiltration in das Grundwasser und die Anpassung einmündender Bäche.

Der Stauraum wird zugleich wie derjenige des rheinabwärts liegenden Werkes Ryburg-Schwörstadt als unterer Speicherraum des Pumpspeicherwerkes Säckingen der Schluchseewerk AG verwendet. Die damit zusammenhängenden Spiegelschwankungen betragen 75 cm , wovon 45 cm über und 30 cm unter der Normalstauhöhe $\text{NN} + 288,83 \text{ m}$ liegen. Der Stauraum wird bis zu Flußwasserführungen von $1400 \text{ m}^3/\text{s}$ in vollem Umfang und von da an bis zu Wasserführungen von $1800 \text{ m}^3/\text{s}$ in abnehmendem Maß in Anspruch genommen.

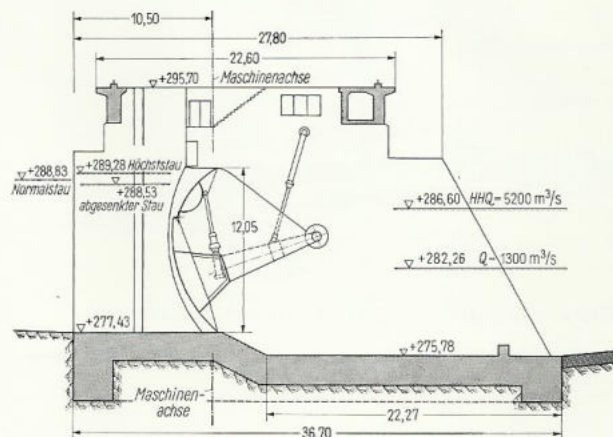


Bild 3 Querschnitt des Stauwehres

Nach Aufrechnung des Einstauverlustes im Unterwasser, verursacht durch den Stau Ryburg-Schwörstadt, und des Rückstauverlustes, den Säckingen im oberhalb liegenden Werk Laufenburg verursacht, ergibt sich für das Rheinkraftwerk Säckingen eine mittlere jährliche Energieerzeugung von $405 \cdot 10^6$ kWh, die je zur Hälfte auf die Schweiz und auf Deutschland entfallen. 42 % der Energie werden im Winterhalbjahr, 58 % im Sommerhalbjahr erzeugt.

Mit den vorbereitenden Bauarbeiten wurde Ende 1960 begonnen, das Wehr wurde Mitte 1961, das Krafthaus sowie die Unterwassereintiefung und die Baumaßnahmen im Rückstaugebiet wurden 1962 in Angriff genommen.

Ende 1965 waren die Bauarbeiten soweit beendet, so daß die Baugruben geflutet werden konnten. Nach Durchführung des Aufstaus gingen ab Frühjahr 1966 die 4 Maschinensätze nacheinander in Betrieb.

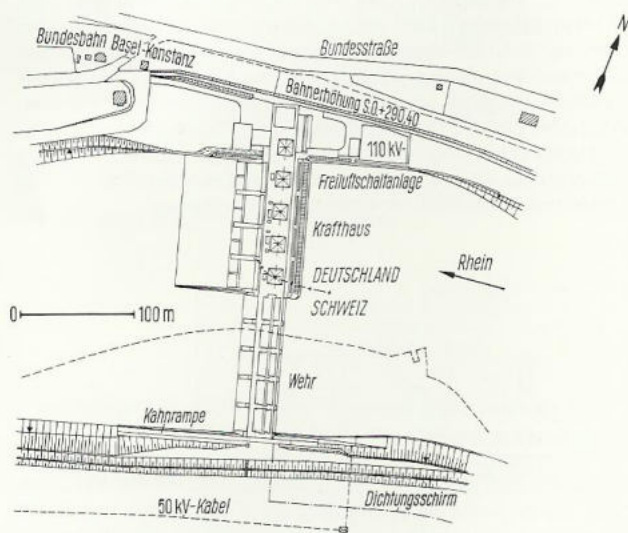


Bild 4 Grundriß des Rheinkraftwerks Säckingen

Die Errichtung der Hauptbauwerke Wehr und Krafthaus vollzog sich in 3 Bauabschnitten.

- Bauabschnitt 1) Baugrube auf der Schweizer Seite für Wehrfeld 1-4.
- Bauabschnitt 2) Freigabe des Wehrfeldes 4 für freien Durchfluß und Fertigstellung der Wehrfelder 1-3. Baugrube am deutschen Ufer für die Krafthausblöcke 3-5.
- Bauabschnitt 3) Freigabe der Wehrfelder 1-3. Gemeinsame Baugrube für Wehrfeld 5 und die Krafthausblöcke 1-5.

Angaben über Bauleistungen:

Erd- und Felsbewegungen	ca. 2 000 000 m ³
Beton- und Stahlbeton	ca. 170 000 m ³
Pflasterungen	ca. 80 000 m ³
Max. Zahl der Beschäftigten	ca. 850

TECHNISCHE DATEN

Turbinen	4 Kaplan turbinen	
	Nennfallhöhe	6,57 m
	Nennwassermenge	325 m ³ /s
	Nennleistung	18 400 kW
	Nennzahl	60 U/min
Generatoren	4 Drehstrom-Synchrogeneratoren	
	Nennleistung	23 MVA $\cos \phi = 0,76$
	Nennspannung	10,5 kV
	Nennzahl	60 U/min
	Schwungmoment	14 000 m ²
Transformatoren	2 Transformatoren	
	Nennleistung	25 MVA u. 50 MVA
	Übersetzungsverhältnis	10,5/110 kV
	2 Transformatoren	25 MVA u. 50 MVA
	Übersetzungsverhältnis	10,5/50 kV
Krananlagen	2 Portalkrane	
	Haupthaken	95/35 t
	Hilfshaken	20 t
	1 Maschinenhauskran	10 t

Entwurf, Bauberatung und Bauleitung:
SIEMENS AKTIENGESellschaft
Technische Stammabteilung · Erlangen

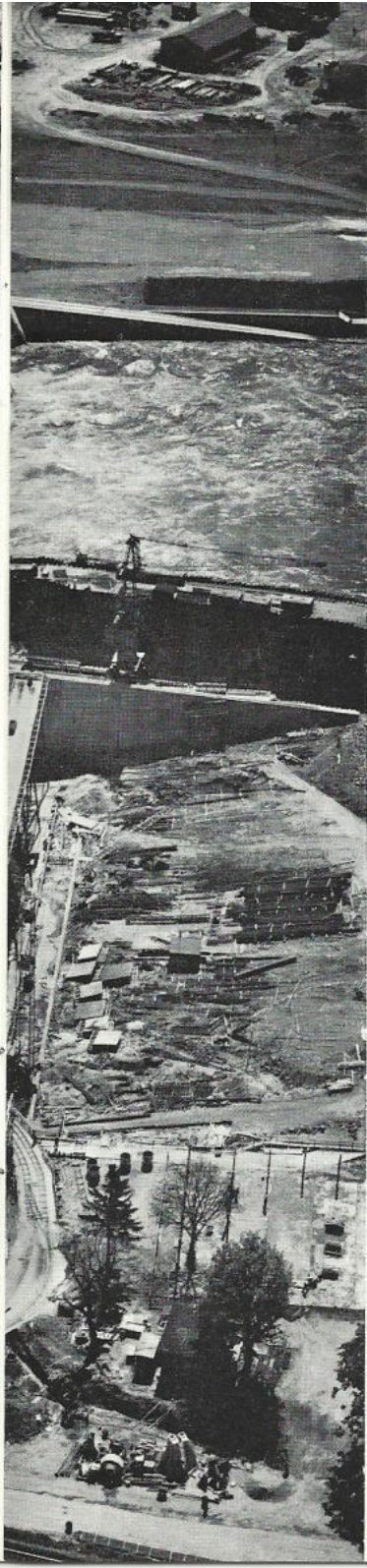
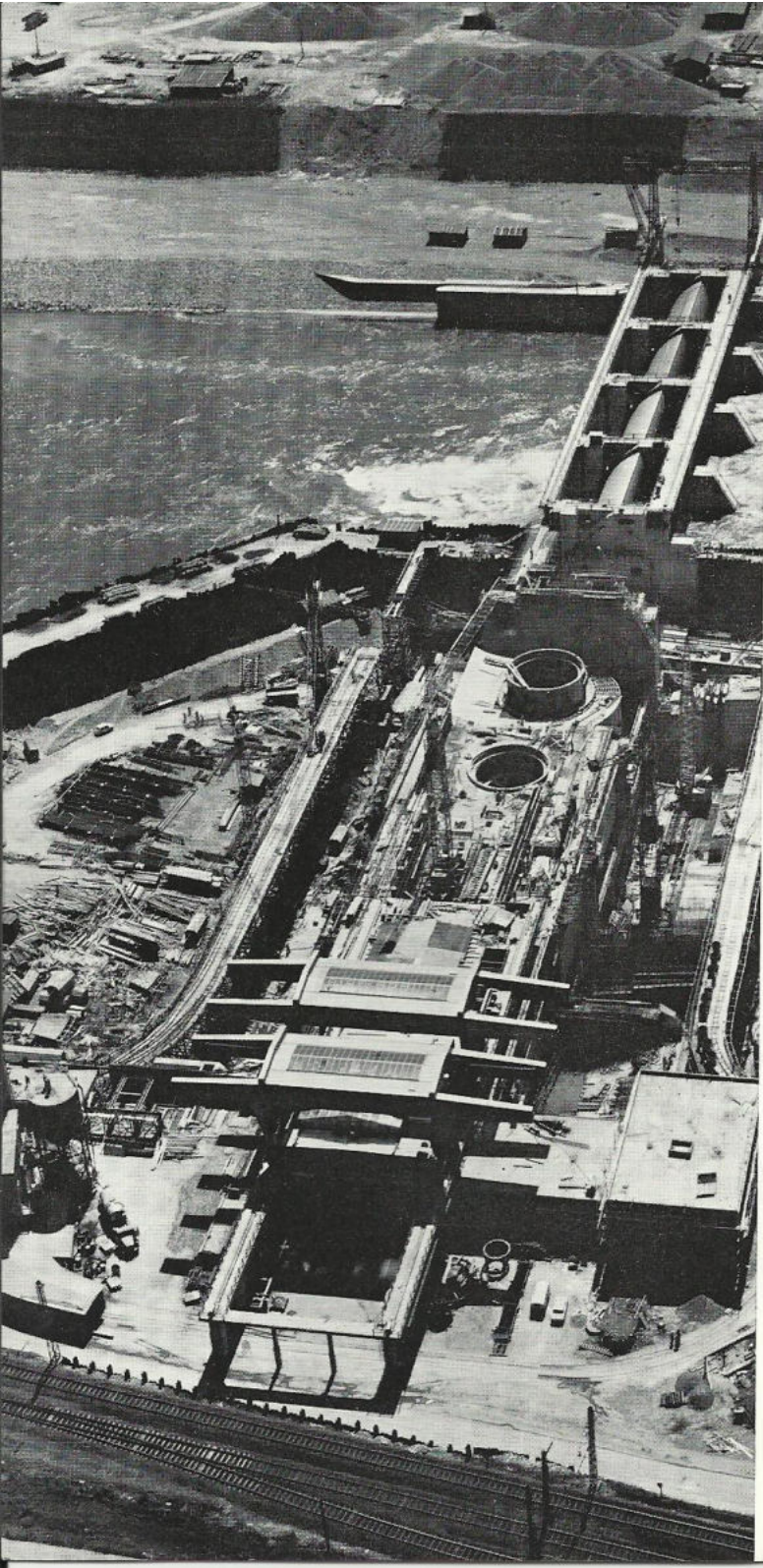


Bild 5
Baustadium III
Mai 1965
Baugrube für
Krafthaus und
Wehrfeld 5

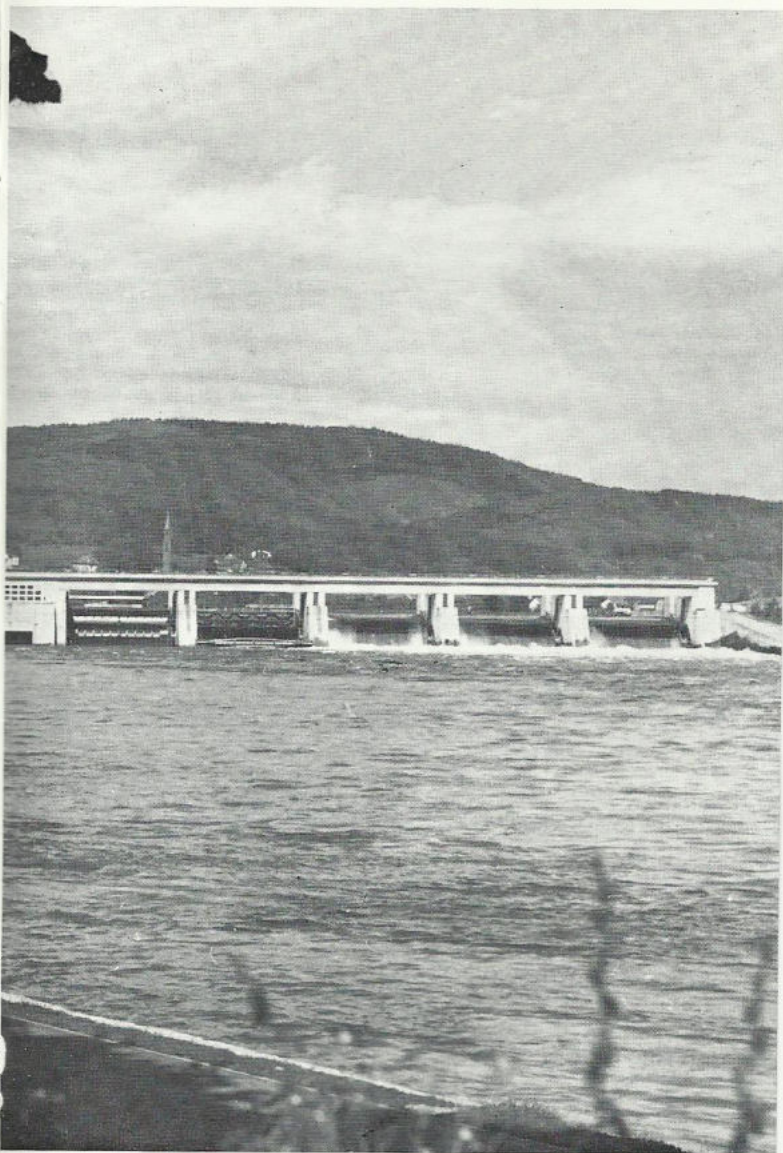
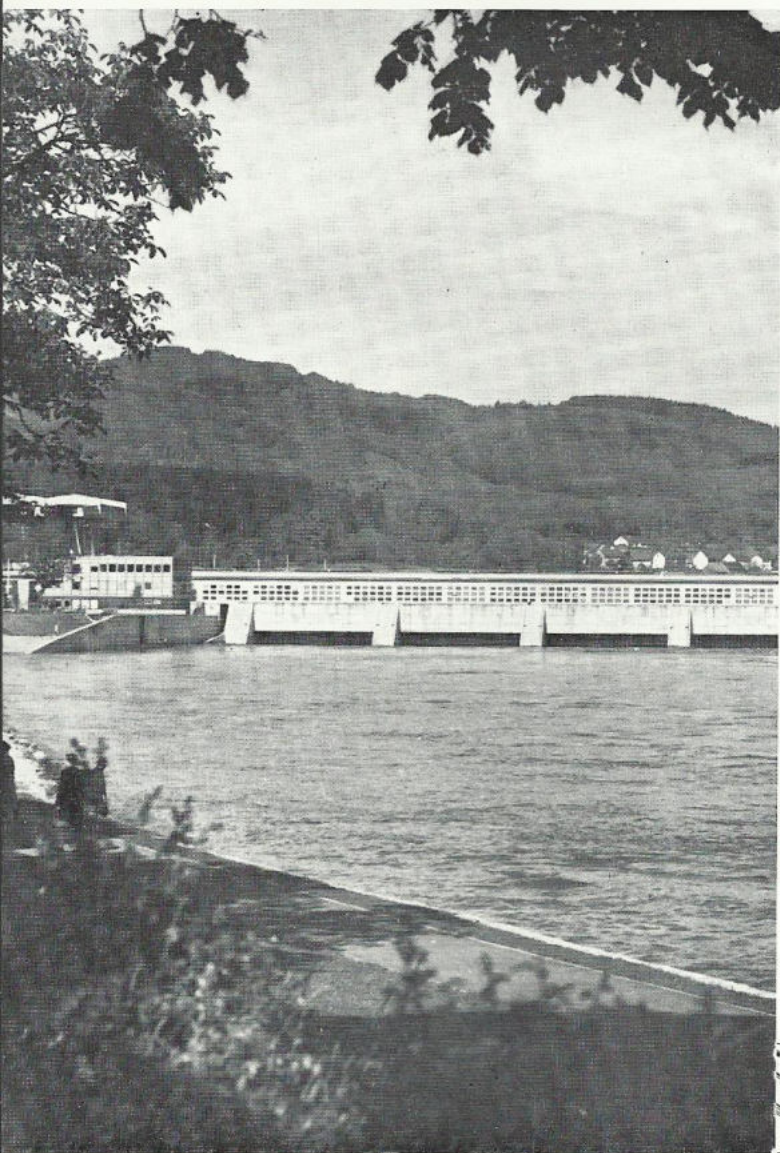


Bild 6 Ansicht der Kraftwerksanlage
vom Unterwasser aus.