

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 74 (1956)
Heft: 5

Artikel: Das Kraftwerk Wildegg-Brugg
Autor: Nordostschweizerische Kraftwerke (Baden)
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-62568>

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: 14.01.2026

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

Das Kraftwerk Wildegg-Brugg

DK 621.292.2

Fortsetzung von S. 52

Mitgeteilt von den Nordostschweizerischen Kraftwerken AG., Baden

Hierzu Tafeln 7/8

3. Das Stauwehr

Die Bauten des Stauwehres, Pfeiler und Schwellen, Widerlager und Ufermauern gründen auf den nur einige Meter unter der Flusssohle anstehenden, mit etwa 25° flussaufwärts einfallenden Kalken und Kalkmergeln der Effingerschichten (unterer Malm) und des oberen Dogger (Bild 4).

Der am Wehr konstant gehaltene Stauspiegel, Kote 348.00, liegt 7,3 m über dem früheren Niederwasserspiegel der Aare. Das Wehr weist vier Öffnungen von je 15,0 m Lichtweite auf, die von Sektorschützen mit aufgesetzten Klappen verschlossen werden. Die Stauwand ist 8,0 m hoch; hievon entfallen 1,50 m auf die Klappe. Bei abgesenkten Klappen überfallen in allen vier Wehröffnungen zusammen 180 m³/s. Durch eine vollständig freie Öffnung können 950 m³/s abgeführt werden. Der Hauptträger der Sektorschütze ist als geschlossener, aussen glatter, hinsichtlich Rostschutz, Geschwemm- und Eisansatz günstiger, im Querschnitt trapezförmiger Kasten ausgebildet, dessen wasserseitige Wand den mittleren Teil der 14 mm starken Stauwand bildet (Bild 9). Im Kasteninnern befinden sich die senkrecht stehenden Aussteifungen. Die Teile der Stauwand über und unter dem Hauptträger stützen sich auf ihn mittels Vertikalspannten. Vom

Hauptträger werden die Kräfte aus den Wasserauflasten durch beidseitige Jochstiele auf die Drehlager übertragen. Diese ruhen auf Eisenbetonkonsolen, die aus den Fluchten der Pfeiler und Widerlager vorspringen (Bild 13). Jedes Drehlager erhält bei geschlossener Stellung des Wehrverschlusses eine Belastung von 296 t. Fächerförmige Verankerungsarmierungen übertragen diese Kräfte in die flussaufwärtigen Teile

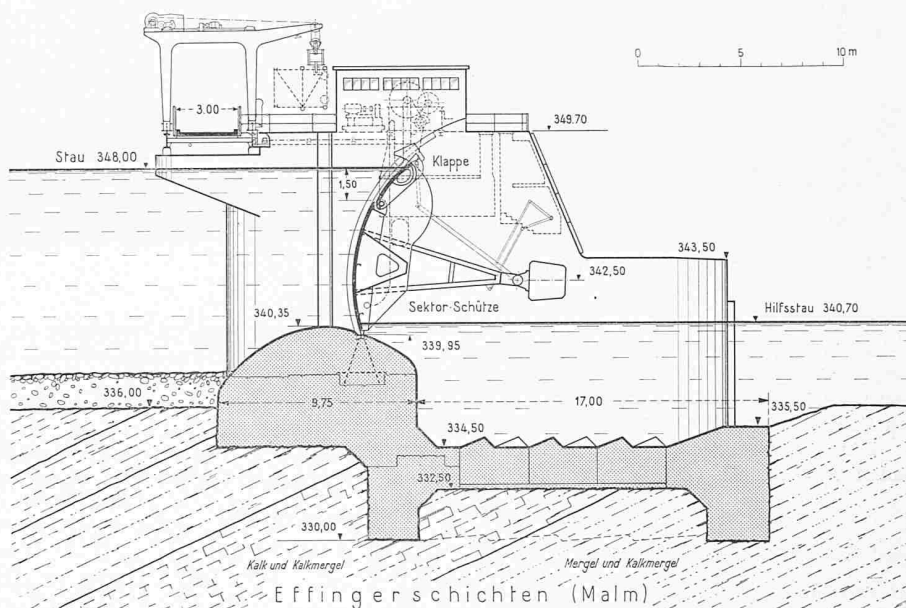


Bild 9. (Oben)
Querschnitt des
Stauwehres: 1:350

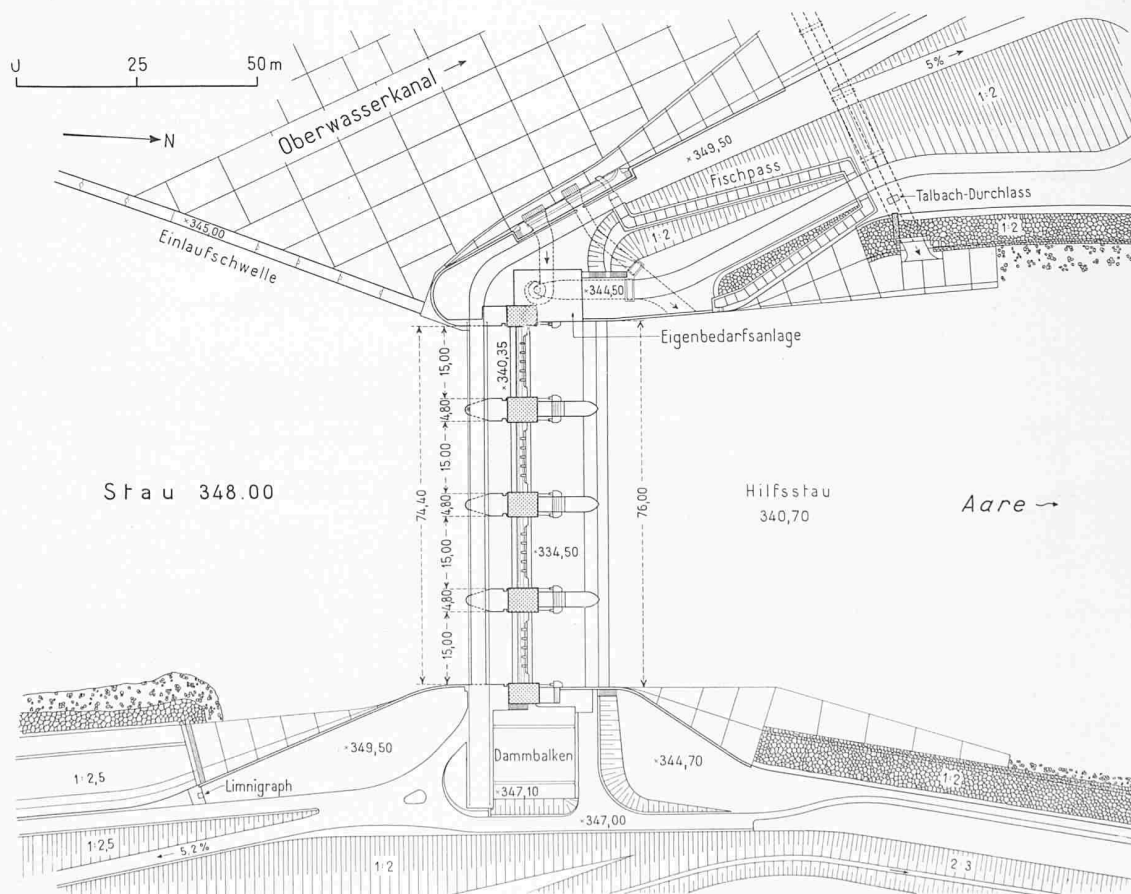


Bild 10.
Lageplan
des Stauwehres;
1:1500

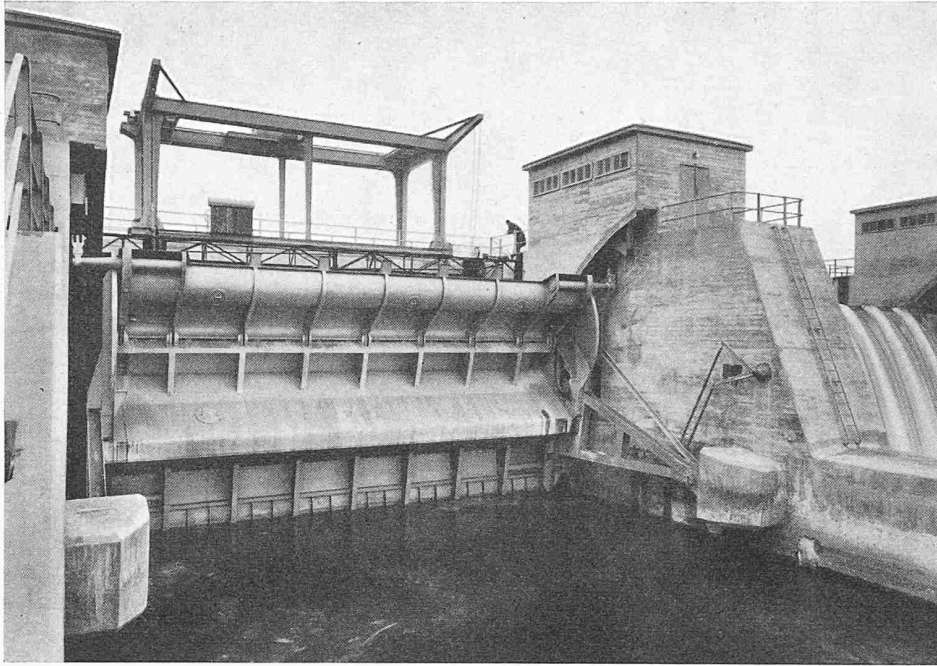


Bild 13. Schütze der Wehröffnung 4. 26. Febr. 1953

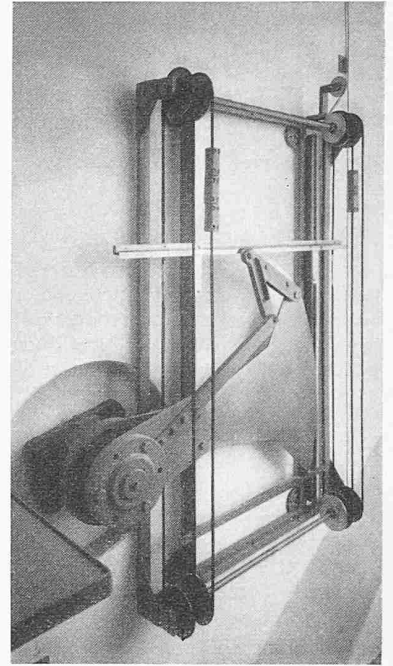


Bild 14. Modell für die Schützenstellungs-Anzeige

der Pfeiler und Widerlager. Hauptträger der Klappe ist ein halbkreisförmiges Rohr. Das Gewicht von Schütze und Klappe einer Oeffnung beträgt 61 t, das Gesamtgewicht aller vier Verschlüsse mit den einbetonierten seitlichen Führungen, den Schwellenprofilen und Lagern 296 t.

Die Seitendichtung der Schütze übernehmen an den Enden wulstförmig verdickte Gummikörper; ein kräftiger,

unterwasserseitig der Stahlauf Lagerung angeordneter Gummi-klotz gewährleistet die Schwellendichtung. Die Dichtungen sind unter Wasserdruck nachstellbar. Zwischen Schütze und Klappe dichtet ein ebenfalls nachstellbares, lederbesetztes Federblech, und zwischen Klappe und Seitenschild ein einfacher, winkelförmiger Gummistreifen. Als Schutz gegen Einfrieren sind längs den Führungen der seitlichen Schützen-

Legende zu Bild 18 (rechts)

Grundriss und Schnitt der Eigenbedarfs-Turbinenanlage

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Turbine | 8 Entlüftung des Turbinenraumes |
| 2 Generator | 9 Zuluft zum Transformator |
| 3 Turbinen-Regulator | 10 Batterieraum |
| 4 Schalttafeln | 11 Telefon, Magazin |
| 5 Energie-Verteilung | 12 Generator-Frischlufft |
| 6 Transformator | 13 Kabelkanal zum Wehr |
| 7 Entlüftung des Transformatorraumes | 14 Maschinenraumkran |
| | 15 Auslaufschütze |

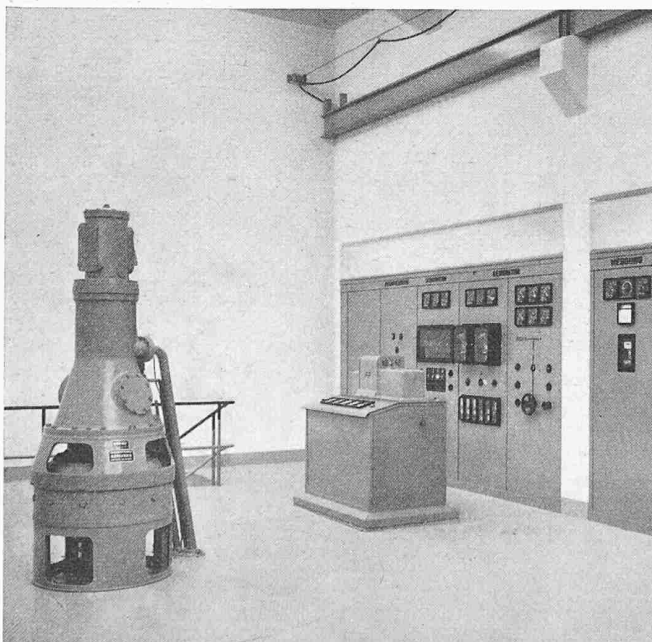


Bild 17. Eigenbedarfs-Turbinenanlage. 12. Jan. 1953

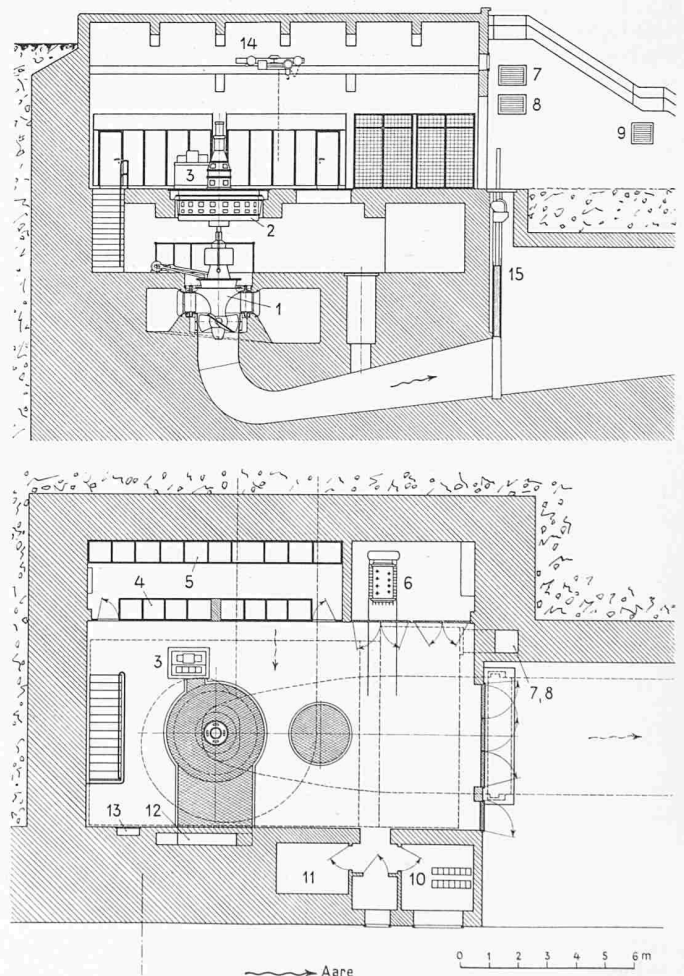


Bild 18. Grundriss und Schnitt der Eigenbedarfs-Turbinenanlage; 1:250



Bild 11. Maschinenhaus vom Oberwasserkanal aus, 12. Mai 1955



Bild 12. Blick auf das untere Staugebiet, 16. Mai 1955

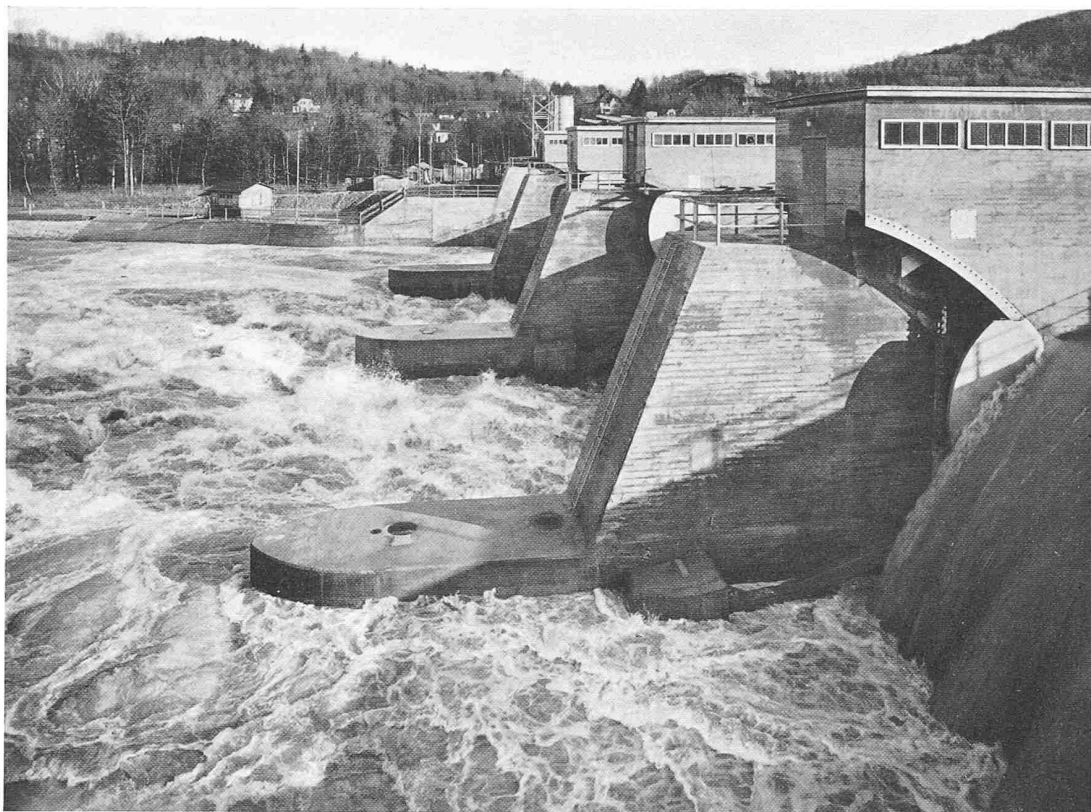


Bild 15. Hochwasserabfluss durch das Stauwehr am 28. November 1952, Wasserführung der Aare 650 m³/s

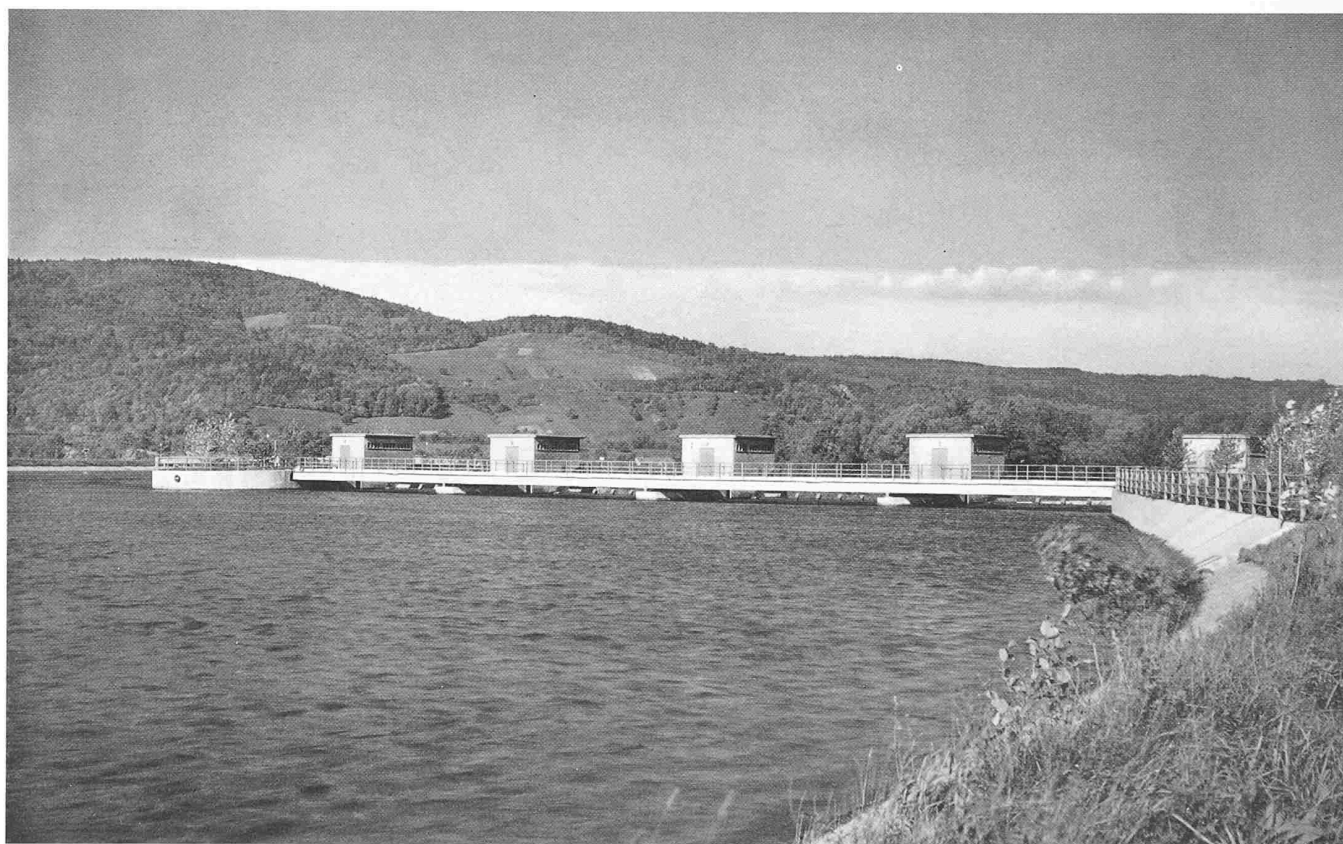


Bild 16. Stauwehr vom Oberwasser, 19. Okt. 1954

dichtung elektrische Heizkabel eingebaut; solche befinden sich ebenso am unteren Rande der Klappe längs der Berührung mit der Zwischendichtung und hinter den Seitenschildern. Als Rostschutz erhielt die ganze Konstruktion eine Spritzverzinkung von 1000 g/m² und zwei Schutzanstriche aus Chlorkautschukfarbe (Imerit). In den Pfeilern ausgesparte Belüftungsschächte sichern die Räume unter dem Wehrüberfall vor Unterdruck.

Die Antriebe der Wehrverschlüsse befinden sich auf den Pfeilern und Wehrwiderlagern. Ihre Transmissionswellen sind über die Wehrrücke geführt. Die polumschaltbaren Antriebsmotoren von 14 PS Leistung sind jeweils am rechtsseitigen Windwerk angebaut. Die Drehzahlumschaltung geschieht automatisch so, dass die Klappe immer mit der grösseren Geschwindigkeit angetrieben wird. Schütze und Klappe können nicht unabhängig voneinander bewegt werden. Jedes Windwerk arbeitet auf eine Kette, von der ein Ende an der Klappe und das andere unten an der Schütze befestigt ist. Die Hubkräfte betragen 36 t für die Klappe und 85 t für die Schütze. Die Schmierung der Klappenlager sowie der Sektordrehlager erfolgt zentral von den Windwerkhäuschen aus.

Die Windwerke gestatten folgende Bewegungen:

- Absenken der Klappe aus der Staulage bei ruhender, auf der Sohle aufsitzender Schütze. Absenkdauer 9 Minuten.
- Hochziehen der Schütze bei ganz niedergelegter Klappe, bis in der Höchstlage ein Durchflussquerschnitt von 7,5 m über der Wehrrschwelle freigegeben ist. Zeitbedarf zum vollständigen Hochziehen 35 Minuten.
- Anheben der Sektorschütze bei verriegelter Klappe um 30 cm in die Spülstellung.

Sämtliche Wehrbewegungen sind auch durch Handantrieb möglich. Mit 8 Mann pro Oeffnung beträgt die Hubgeschwindigkeit aber nur etwa 0,5 m/h.

Starre Gestänge übertragen die Wehrstellungen auf Modelle des Wehrquerschnittes im Innern der Pfeiler. An diesen Modellen wird die Höhenlage von Klappenoberkante und Sektorunterkante abgetastet und in Stufen von 1 cm der Schützenbewegung nach den Stellungsanzeigern ferngemeldet (Bild 14). Anzeigegeräte mit Sprunghölzwerken und masstäblichen, bewegten Wehrmodellen befinden sich an den Stellen, von denen aus die Verschlüsse gesteuert werden können: Für jede einzelne Oeffnung im zugehörigen Windwerkhäuschen, für das ganze Wehr in der Eigenbedarfs - Turbinenanlage beim Stauwehr und im Kommandoraum des Maschinenhauses.

Vier Dammbalken dienen dem Abschluss einer Wehröffnung. Als Rostschutz tragen sie drei Inertolanstriche. Der Portal Kran von 2 × 6 t Tragkraft für das Versetzen dieser Notverschlüsse fährt auf der oberwasserseitigen Wehrrücke.

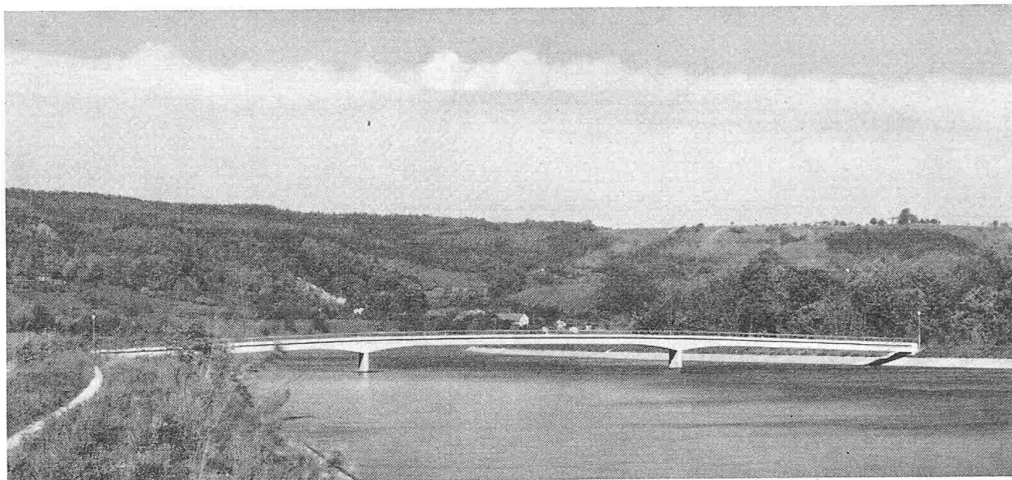


Bild 19. Fussgängersteg über den Oberwasserkanal. 19. Oktober 1954

Die Wehrrschwelle fällt steil ab in das tiefliegende, geräumige, auf Grund eingehender Modellversuche der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH gestaltete Tosbecken, dem die Aufgabe zukommt, die Bewegungsenergie des überfallenden und unter den Schützen ausströmenden Wassers möglichst vollständig zu vernichten (Bild 15). Das Erfordernis eines auch bei Hochwasser möglichst ruhigen Abflusses ergab sich aus der Nähe der Liegenschaft des Bades Schinznach, wo die beidseitigen Flussufer in ihrem fast unverbauten Zustande zu belassen waren. Die Modellversuche zeigten, dass die Energieaufzehrung am besten erreicht wird durch die getauchte Strahlform beim Ausfluss unter den Schützen. Die gewählte Tosbeckenform mit tiefliegendem Boden und gerundet abfallendem Schwellenrücken gewährleistet den Tauchstrahl bei allen grösseren Abflussmengen. Für die Führung des Tauchstrahles wirkt auch günstig die um 35 cm höhere Lage des Schwellenrückens gegenüber der Schützenschwelle. Den Wehrrücken in diesem Sinne noch höher zu legen, verbot die Rücksichtnahme auf allfällige spätere Spiegelabsenkungen zu Unterhaltungszwecken im Staugebiet. Um Kolke im Oberwasser des Wehres zu vermeiden, ist der Wehrrücken auch flussaufwärts abgerundet. Den Boden des Tosbeckens bilden Betonblöcke, deren dachförmig gebrochene, versetzt angeordnete Schrägflächen zur Energievernichtung beitragen. Ihre Zwischenfugen sind offen und ge-

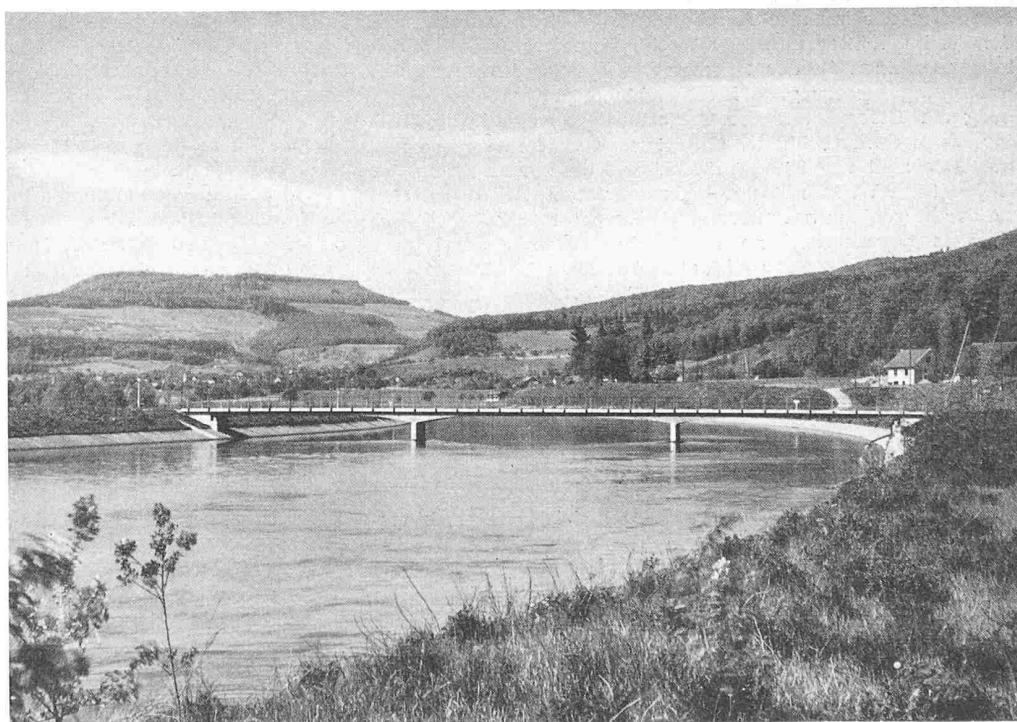


Bild 20. Brücke über den Oberwasserkanal. 6. Mai 1955

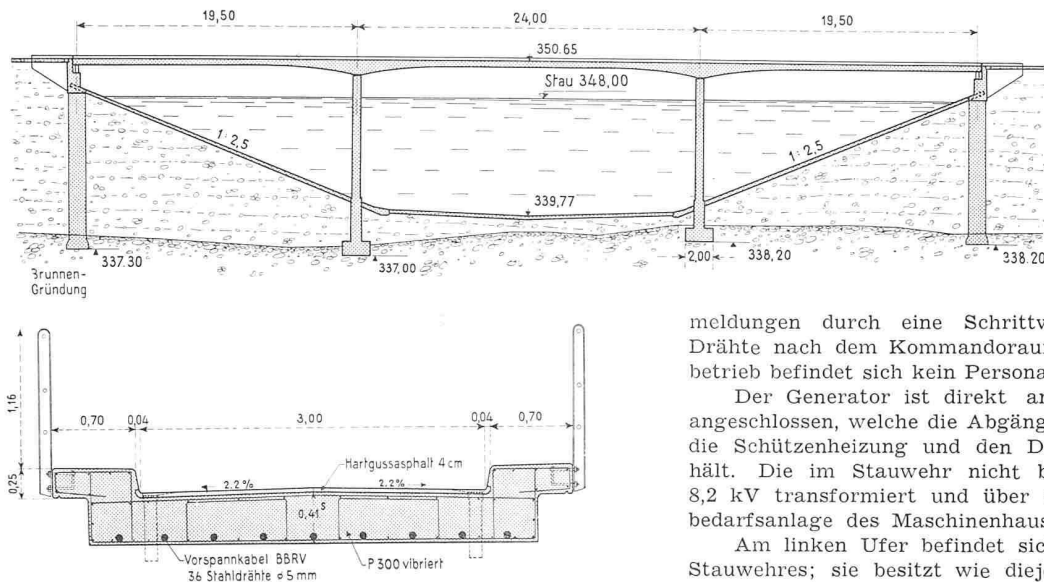


Bild 21. Brücke über den Oberwasserkanal 1:500 und 1:65

währleisten den Druckausgleich zwischen Unter- und Oberfläche. Dass dieser Druckausgleich sich vollzieht, zeigen die in den Wehrpfeilern eingesetzten, bis zur Fundamentfläche reichenden Standrohre; im unterwasserseitigen Teil der Pfeiler sind ihre Spiegelhöhen in guter Übereinstimmung mit dem Unterwasserspiegel des Wehres. Wehrrücken, Tosbecken, aufgehende Pfeiler- und Widerlagerflächen weisen eine Oberflächenschicht aus normalem Beton mit einem Zementgehalt von 300 kg/m³ auf. Von der Ausführung besonderer Hartmaterialvorsatzschichten wurde Umgang genommen.

Die Stabilität der Wehrpfeiler wurde unabhängig von den Wehrschwellen untersucht. Im ungünstigsten Belastungsfall, bei Entleerung einer Wehrschwelle hinter Notverschlüssen, ergibt sich eine grösste Fundamentpressung von 4,7 kg/cm².

Die rechtsseitige Ufermauer im Oberwasser ist zur Verhinderung von Durchsickerungen bis auf den anstehenden Fels geführt. Mit Rücksicht auf die zu erwartenden Kolke sind auch die unterwasserseitigen Ufermauern genügend tief im Fels fundiert.

Das linke Wehrwiderlager enthält die *Eigenbedarfs-Turbinenanlage* (Bild 17). Ihre vertikalachsige Kaplan turbine verarbeitet das ins alte Aarebett abzugebende Dotierwasser (5 m³/s im Winter und 10 m³/s im Sommer). Wie bei den Hauptmaschinen in der Zentrale ist der direkt gekuppelte Drehstromgenerator ganz im Maschinenraumboden versenkt, einziger der Erreger und der Oelzuführungskopf für die Turbine ragen darüber hinaus (Bild 18). Mit 7,4 m Gefälle und einer Drehzahl von 300 U/min beträgt die Nennleistung der Gruppe 650 kW. Das Turbinenführungslager wird durch eine von der Maschinenwelle über einen Exzenter betätigte Presse mit Fett geschmiert. Eine Stopfbüchse oberhalb des Lagers dichtet gegen Wasserzutritt ab. Auf dem Turbinendeckel sitzt das für eine Maximallast von 20 t bemessene Spurlager, welches mit einer einfachen Wasserkühlung ausgerüstet ist. Die beiden Generatorenführungslager sind selbstschmierend und luftgekühlt. Für die Generatorbremse wird Drucköl in einem kleinen Windkessel gespeichert. Auf automatischen Betrieb geschaltet, tritt die Bremse in Tätigkeit, wenn eine Notabstellung erfolgt, der Leitapparat geschlossen, der Generatorschalter geöffnet und die Drehzahl unter etwa 80 % der Nenndrehzahl gesunken ist.

Der pultförmige Turbinenregulator ist im Maschinenraum vor der Schalttafel aufgestellt. Er enthält das Drehzahl-Beschleunigungspendel, dessen Antriebsmotor an die Generatorklemmen angeschlossen ist, die Verstellrichtungen für Drehzahl- und Öffnungsbegrenzung, die Steuerventile zu den Leitrad- und Laufradservomotoren sowie einige Anzeigeinstrumente. Zum Anlaufen dient eine elektrisch angetriebene Ölpumpe. Im Notfall ist die Ingangsetzung aber auch durch eine Handpumpe möglich. Etwa bei Erreichen der halben Drehzahl vermag die von der Turbinenwelle direkt

angetriebene Zahnradölpumpe die Druckölversorgung zu übernehmen. Die Synchronisierung und Belastung der Gruppe kann, wenn nötig, vom Kommandoraum der Zentrale aus erfolgen. Um die benötigte Adernzahl des Steuerkabels zu verringern, werden etwa 30

Stellungs- und Störungsmeldungen durch eine Schrittwählerapparatur über zwei Drähte nach dem Kommandoraum übermittelt. Im Normalbetrieb befindet sich kein Personal in der Eigenbedarfsanlage.

Der Generator ist direkt an die 380 V-Sammelschiene angeschlossen, welche die Abgänge für die Windwerkmotoren, die Schützenheizung und den Dammbalkenversetzkran enthält. Die im Stauwehr nicht benötigte Energie wird auf 8,2 kV transformiert und über ein Kabel nach der Eigenbedarfsanlage des Maschinenhauses geleitet.

Am linken Ufer befindet sich auch die *Fischtreppe* des Stauwehres; sie besitzt wie diejenigen beim Hilfswehr und Maschinenhaus, Becken von 2,0 × 2,0 m Grundfläche und eine Stufenhöhe zwischen den Becken von 16 cm. Die Beckentrennwände weisen je ein Schlupfloch und einen Kroneneinschnitt auf. Die Durchtrittsöffnungen sind von Wand zu Wand etwas versetzt angeordnet, um ein Durchschiesen des Wassers zu verhindern.

4. Der Oberwasserkanal

Am linken Widerlager des Stauwehres schliesst die den Geschiebestrom abweisende Einlaufschwelle des Oberwasserkanales an; sie liegt nur 3,0 m unter dem Stauspiegel, so dass der Kanal schon bei teilweiser Absenkung des Staues entleert werden könnte. Näher dem Wehr gründet sie auf Fels; im flussaufwärtigen Teil ist der dichte Felsanschluss mit Spundbohlen bewerkstelligt. Der 2,4 km lange Oberwasserkanal weist in seinem oberen Teil eine Sohlenbreite von 40 m auf; diese verringert sich unterhalb Wallbach, wo der Kanal zwischen der Aare und dem vorspringenden Talhang hindurchführt, auf 21,2 m. Die Wassertiefe beträgt im oberen Teil in Kanalmitte 7,0 m, im unteren Teil 8,2 m. Bei der maximalen Wasserführung von 350 m³/s, der Ausbaumassenergie des Kraftwerkes, betragen die mittleren Fließgeschwindigkeiten 0,92 m/s im oberen und 1,09 m/s im unteren Kanalabschnitt. Diese Geschwindigkeiten wurden mit Rücksicht auf eine spätere Schifffahrt nicht höher gewählt. Die Kanalböschungen sind 1:2,5 geneigt, die Aussenböschungen der Kanaldämme 1:2. Die Kanalsole liegt, mit Ausnahme des Einschnittes bei Wallbach, nur wenig unter dem Umgelände, so dass die Kanaldämme ihre Umgebung beträchtlich, bis zu 7 m, überragen. Ihre 4 m breiten Kronen liegen 1,5 m über dem Kanalspiegel (Bild 6). Die Dämme sind wie diejenigen des Staugebietes aus 35 cm starken, verdichteten Kiessandlagen aufgebaut und ruhen ebenfalls auf anstehendem Kies. Der oberflächliche Schlick, durchschnittlich 1,90 m stark, ist unter der Kanalsole und den Dämmen durchgehend ausgeräumt worden. Kanalsole und Böschungen des Kanaltroges sind mit Betonplatten verkleidet und die Plattenfugen mit Bitumenkitt gedichtet, so dass Einsickerungen in den Untergrund und im besonderen auch in das den Kanal kreuzende Schichtglied des Hauptmuschelkalkes, dem die Therme des Bades Schinznach angehört, ausgeschlossen sind. Die Böschungsplatten sind an ihren Oberändern wie im Staugebiet 15 cm stark; ihre Stärke nimmt nach unten ebenfalls um 0,75 cm pro Meter schiefer Länge zu. Die Sohlenplatten weisen durchgehend 20 cm Stärke auf. Der Zementgehalt der Platten beträgt 250 kg/m³, mit Ausnahme des Plattenstreifens über Wasser, der 275 kg/m³ Zement enthält. Sohlen- und Böschungsplatten erhielten Stahldrahtnetze von 20 cm Maschenweite und 4,8 mm Drahtstärke, 5 cm unter Plattenoberfläche. Auf den Böschungen ist die Fugenteilung des Staugebietes mit Falllinienfugen in 4,0 m Abstand weitergeführt. Die Kanalsole wurde in Felder von maximal 96 m² Fläche aufgeteilt. Der Felseinschnitt des Kanales ist ebenfalls plattenverkleidet. Im Bereiche der dort zahlreich aus der Molasse austretenden, teils unter Druck

stehenden Schicht- und Kluftquellen mussten Ableitungen erstellt und die Plattenfugen mit schnellbindendem Mörtel gefüllt werden.

Unweit des Kanaleinlaufes ist der Oberwasserkanal durch einen *Fussgängersteg* aus Vorspannbeton überbrückt, dessen trogförmig ausgebildetes Tragwerk über zwei Seitenöffnungen von je 24,0 m und eine Mittelöffnung von 30,0 m Stützweite durchläuft (Bild 19). Es sind fünf Kabel, System BBRV eingebaut, mit je 38 Stahldrähten \varnothing 5 mm von 160 kg/mm² Zugfestigkeit. Die Vorspannung beträgt 70 % der Zugfestigkeit, oder 112 kg/mm², total 82 t pro Kabel. Je zwei Kabel

verlaufen in den beiden randlichen Hauptträgern und eines in der Gehwegplatte.

Oberhalb des Maschinenhauses befindet sich eine mit 13-t-Wagen befahrbare *Brücke* (Bild 20), ebenfalls in Vorspannbeton. Die Brücke erstreckt sich als durchlaufende Platte über zwei Seitenöffnungen von je 19,50 m und eine Mittelöffnung von 24,00 m Stützweite und enthält 9 Kabel, System BBRV, mit je 36 Stahldrähten \varnothing 5 mm und 78 t Vorspannkraft pro Kabel. Die Brücke ist mit einem 3 cm starken einlagigen Asphaltbelag versehen (Bild 21).

Fortsetzung folgt

Das neue Motorschiff «Rigi» auf dem Vierwaldstättersee

DK 629.122.14

Fortsetzung von S. 34

Jeder Motor überträgt seine Leistung über eine nachgiebige Layrub-Kupplung und ein Wende- und Untersetzungsgetriebe der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur auf die zugehörige, mit 590 U/min drehende Propellerwelle. Bild 11 zeigt ein solches Getriebe im Längsschnitt. Es besteht im wesentlichen aus der mit der Motor-drehzahl umlaufenden Primärwelle 1, auf der die Zahnräder 3 und 4 fest aufgekeilt sind, aus der Sekundärwelle 2, mit der die Propellerwelle starr gekuppelt ist und die die mit Oeldruck betätigten Kupplungen trägt, auf denen die Zahnräder 6 und 7 gelagert sind. Beide Wellen laufen auf Rollenlagern. Die Primärwelle treibt eine Oelpumpe 15 an, die das zum Kuppeln nötige Drucköl liefert; die Sekundärwelle ist mit einem Spurlager 8 zur Aufnahme des Propellerschubes ausgerüstet. Beim Vorwärtsgang ist die Kupplung 16 eingerückt, so dass das Drehmoment des Motors über die Räder 3 und 6 an die Welle 2 übertragen wird, während die Räder 4, 5 und 7 leer mitlaufen. Beim Rückwärtsgang ist 16 ausgerückt und dafür 17 eingerückt. Das Rad 4 überträgt die Bewegung über ein Zwischenrad 5 auf das Rad 7 und

weiter über die Kupplung 17 auf die Sekundärwelle, während die Räder 3 und 6 leer mitlaufen.

Zur Kupplung dienen je zwei Scheiben mit konischen Ringen, die in entsprechende Rillen in den Radkörpern eingreifen. Die Scheiben sitzen auf der Welle 2 und sind in axialer Richtung verschiebbar. Der Oeldruck wirkt dauernd auf die Ringflächen 18. Im ausgerückten Zustand ist der Spaltraum 19 zwischen den Scheiben mit dem Ablauf verbunden. Dadurch werden die beiden Scheiben gegeneinandergepresst (gezeichnete Lage). Im eingerückten Zustand tritt das Drucköl in den Spaltraum 19 ein; die Scheiben rücken auseinander und werden mit grosser Kraft in die Nuten des zweiteiligen Zahnradkörpers hineingepresst. Zur Steuerung des Druckölzutritts und des Ablaufs dient der Drehschieber 10, der vom Steuerstand aus fernbetätigt werden kann. In Bild 11 sind rechts zwei verschiedene Ausführungsarten für die Lagerung des Zwischenrades 5 dargestellt. Beim MS «Rigi» ist diejenige mit Pendelrollenlager verwendet worden. Dort ist auch ein besonderer Antrieb der Oelpumpe angegeben, wie er bei langsam laufender Primärwelle gewählt wird. Das Ge-

Bild 11. Querschnitt durch das Wende- und Untersetzungsgetriebe

- 1 Primärwelle
- 2 Sekundärwelle
- 3 Primäres Zahnrad für Vorwärtsgang
- 4 Primäres Zahnrad für Rückwärtsgang
- 5 Zwischenrad
- 6 Sekundäres Zahnrad für Vorwärtsgang
- 7 Sekundäres Zahnrad für Rückwärtsgang
- 8 Spurlage zu 2
- 9 Gehäuse zu 10
- 10 Steuerschieber für die Oelzuteilung zu den Kupplungen
- 11 Kanäle zum Einrücken der Kupplung 16
- 12 Kanäle zum Einrücken der Kupplung 17
- 13 Druckölkanal
- 14 Mit Weissmetall ausgekleidete Büchse mit Schlitz zum Ueberführen des Steueröles in die Welle 2
- 15 Zahnrad-Oelpumpe
- 16 Kupplung für Vorwärtsgang
- 17 Kupplung für Rückwärtsgang
- 18 Ringraum, der dauernd unter Drucköl steht
- 19 Spaltraum zum Ein- und Ausrücken der Kupplung

