

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 70 (1978)
Heft: 3-4

Artikel: Der Neubau des Stauwehres Beznau
Autor: Zurfluh, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941068>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

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

Der Neubau des Stauwehres Beznau

Ernst Zurfluh

Einleitung

Das in den Jahren 1898 bis 1902 erstellte Stauwehr Beznau mit sieben Durchflussöffnungen von je 15 m lichter Weite und 7,75 m Verschlusshöhe, das die Nutzung des Aarewassers über die Gefällsstufe von der Limmatmündung bis zur Beznau ermöglicht, wird zurzeit durch ein neues Stauwehr ersetzt.

Die über 75 Jahre alten Wehrverschlüsse sind immer noch vorhanden; sie erforderten allmählich immer grössere Revisions- und Erneuerungskosten. Zudem sind sie als reine Tafelschützen (Typ Stoney) in hydraulischer Hinsicht einer modernen Betriebsführung nicht mehr gewachsen, denn ohne Überfallklappen kann eine automatische Feinregelung der Stauhaltung praktisch nicht verwirklicht werden. Die Trockenlegung der Wehröffnungen mit Hilfe der schwer manövrierbaren Schwimmbalken im Oberwasser und der Dammbalkengarnitur im Unterwasser war jeweils äusserst zeitaufwendig.

Auch der bauliche Zustand des Wehres ist trotz der ständigen Unterhaltsarbeiten und einer umfangreichen Injektionskampagne derart überaltert, dass ein Ersatz des Wehres durch einen Neubau dringlich wurde.

Geologische Verhältnisse

Das Wehr liegt im Tafeljura, in unmittelbarer Nähe der Mandacher-Verwerfung. Das bestehende Wehr wurde in optimaler Lage auf eine den Fluss etwas schief querende Felsschwelle aus Liaskalken fundiert. Das neue Stauwehr muss aus geologischen Gründen unmittelbar unterhalb des bestehenden angeordnet werden. Der infolge der Auskolkung einige Meter tiefer liegende Felsuntergrund wird im flussaufwärtigen Teil der Wehrschwelle durch die harten,

tragfähigen und verwitterungsresistenten Liaskalke und im abwärts liegenden Teil durch die etwas weicheren, aber immer noch tragfähigen Liasmergel (Obtusustone) gebildet.

Hauptabmessungen und hydraulische Verhältnisse

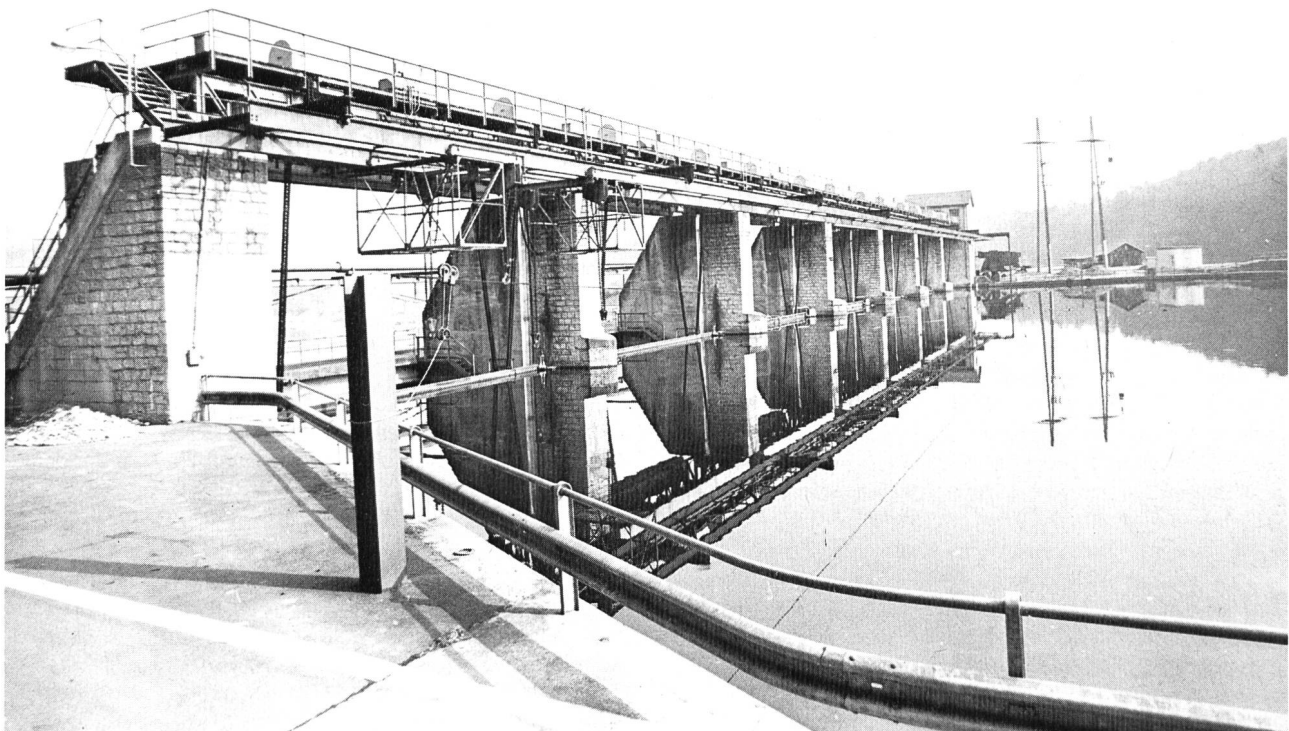
Das in Bild 2, Lageplan 1 : 1250 — und in Bild 3, Schnitt 1 : 250 durch eine Wehröffnung — dargestellte neue Stauwehr weist folgende Hauptabmessungen und Koten auf:

Anzahl der Wehröffnungen	5
Lichte Breite der Wehröffnungen	20,50 m
Breite der Wehrpfeiler	3,50 m
Gesamtbreite des Wehres zwischen den Endpfeilern	116,50 m
Gesamte Durchflussbreite des Wehres	102,50 m
Kote des Normalstaus	325,25 m ü. M.
Kote der Wehrschwelle	318,95 m ü. M.
Kote der Schützenschwelle	318,60 m ü. M.
Durchflusshöhe bei Wehrschwelle	6,30 m
Stauhöhe ab Schützenschwelle	6,65 m

Als Wehrverschlüsse sind für alle Öffnungen gleiche Segmentschützen von 20,50 m lichter Weite und Überfallklappen von 18,90 m lichter Weite und 1,50 m Verschlusshöhe vorgesehen. Bei vollständig niedergelegten Klappen kann unter Einhaltung des Normalstaus Kote 325,25 bei jeder Schütze ohne Anheben des Segmentes eine Überfallwassermenge von 70 m³/s abgeleitet werden.

Als Durchflusskapazität des neuen Stauwehres wurde von den eidgenössischen und den kantonalen Behörden die betriebssichere und schadlose Abfuhr eines Katastrophen-Hochwassers von 3000 m³/s verlangt. Diese gegenüber

Bild 1. Das Stauwehr der Wasserkraftanlage Beznau im März 1976. Die Anlage wurde 1898 bis 1902 durch die AG Motor, Baden, gebaut und 1926 bis 1928 durch die NOK umgebaut.



dem 1000jährigen Hochwasserabfluss um über 15 % erhöhte Wassermenge kann bei fünf betriebsbereiten Wehröffnungen ohne Stauerhöhung abgeführt werden. Die Grenze der Leistungsfähigkeit des Durchflussprofils wird jedoch erreicht, wenn gemäss Vorschrift vorausgesetzt wird, dass die bezüglich des Durchflusses wirksamste Wehröffnung 2 geschlossen bleibt und der Betrieb des hydraulischen Kraftwerkes Beznau sowie die Kühlwasserabgabe an die Kernkraftwerke Beznau I und II stillgelegt werden. Daraus ergibt sich, dass im kritischen Bemessungsfall eine mittlere Durchflussmenge von 36,6 m³/s pro m Wehrbreite abzuleiten ist. Der während der 75jährigen Betriebsdauer des alten Wehres registrierte grösste Spitzenabfluss vom 23. November 1972 betrug 2180 m³/s.

Da das Durchflussprofil aus Gründen der Topographie, der Geologie, der extrem hohen Wasserstände im Unterwasser bei Hochwasserabflüssen und der Freihaltezone für die Grosse Schiffahrt nicht wirksam vergrössert werden konnte, musste durch eine subtile Formgebung der Pfeiler, der Wehrschwelle und der Tosbecken ein möglichst hoher hy-

draulischer Wirkungsgrad angestrebt werden. Mit der schrägen Anstellung der Pfeilerköpfe konnte die durch die Pfeilereinschnürung verursachte Beschleunigungsstrecke wirksam verlängert werden. Zusammen mit dem Hochziehen und der Abrundung der Wehrschwelle konnte eine sehr gute Führung zur Zone des kritischen Durchflusses geschaffen werden, so dass die unerwünschten, normalerweise tiefen Wasserspiegelabsenkungen entlang der Pfeilerköpfe in ihren Abmessungen sehr stark reduziert werden konnten.

Modellversuche

Die 1976/77 an der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich durchgeführten hydraulischen Modellversuche im Massstab 1:55 bestätigten die der Projektierung zugrunde gelegten Formgebungen und die hydraulischen Berechnungen. Sie zeigten zudem, dass die seit der letzten Baggerung im Stauraum mehrheitlich im linken Uferbereich abgesetzten Schlamm- und Geschiebemengen die Hauptanströmung des Wehres gegen das rechte Ufer verlager-

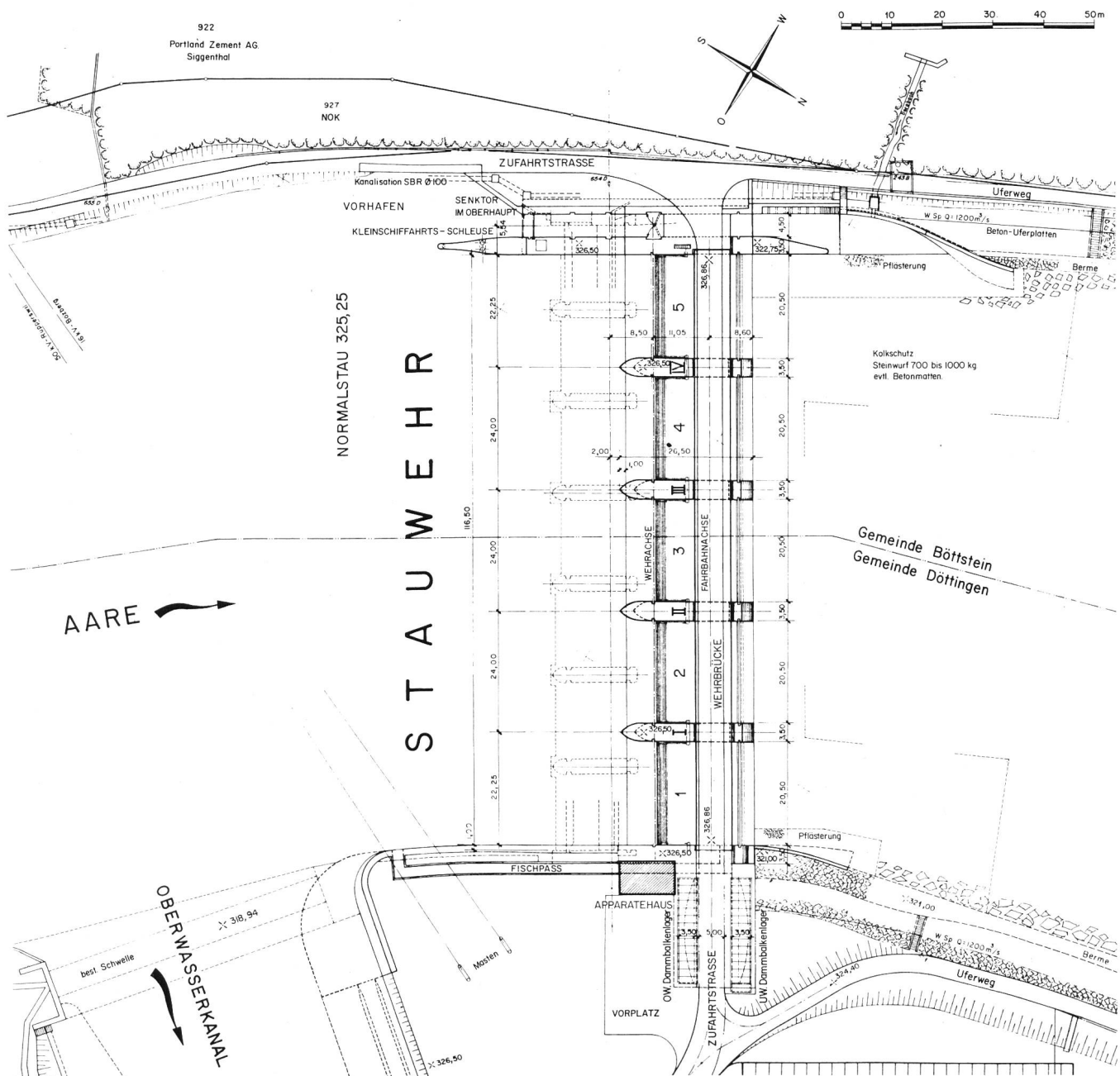


Bild 2. Lageplan 1:1250 des neuen Stauwehres Beznau mit eingezeichneter Lage des alten Wehres.

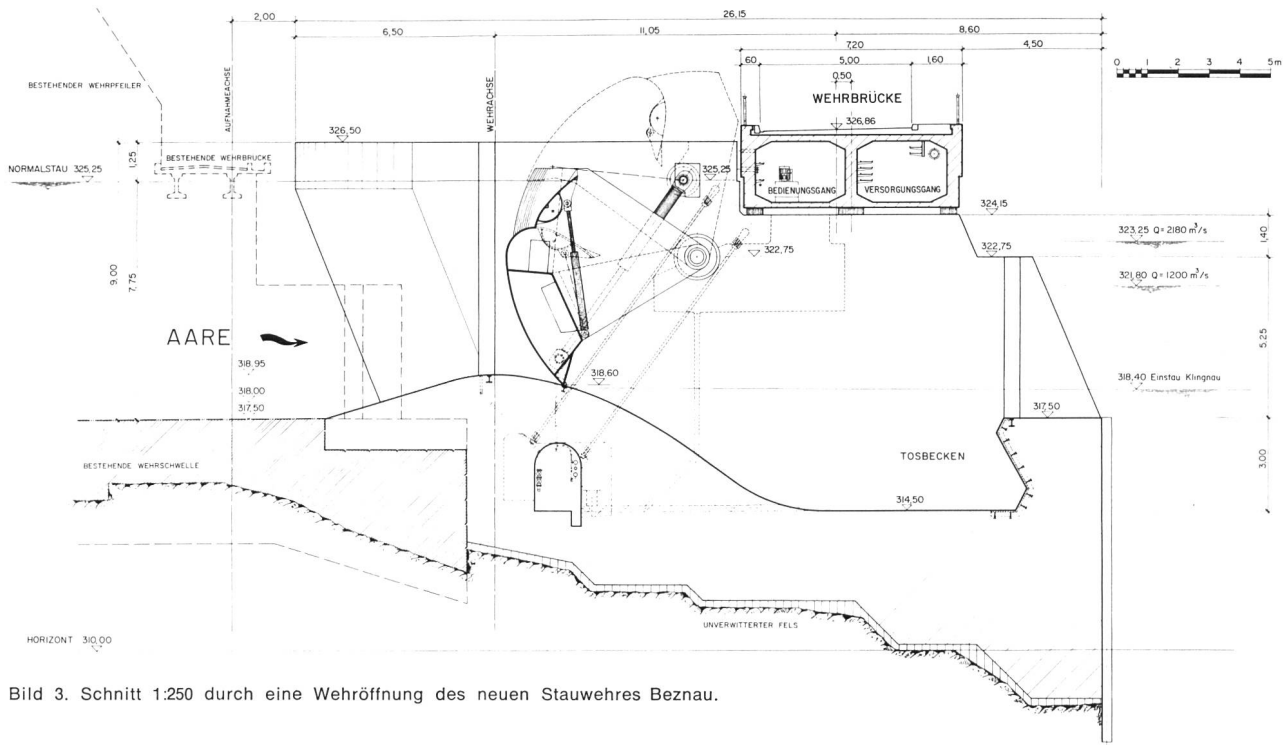


Bild 3. Schnitt 1:250 durch eine Wehrröffnung des neuen Stauwehres Beznau.

ten. Dies bewirkt vor allem bei Hochwasser ungleiche Durchflussverhältnisse bei den einzelnen Wehrröffnungen. Aufgrund einer umfangreichen Untersuchungsreihe konnte der zur Sanierung der Zuflussverhältnisse erforderliche Baggeraushub von rund 50 000 m³ in Form und Ausdehnung ermittelt werden.

Die Formgebung des Tosbeckens wurde sehr sorgfältig optimiert, um die hydraulische Energie wirksam umzuwandeln und damit zusammenhängend eine umfassende Kolk-sicherung des Wehres zu erreichen. Die Möglichkeit, die Sohle des Tosbeckens infolge der bereits bestehenden Auskolkung tiefer zu legen und das Beckenende durch eine kräftige, gepanzerte Gegenschwelle abzuschliessen, ergab trotz der kurzen Becken gute Durchflussverhältnisse. Die bei Abschluss von einzelnen Wehrröffnungen sich bildenden räumlichen Strömungsvorgänge mit den tiefgreifenden, vertikalen Walzen nach der Gegenschwelle machten die Anordnung eines 10 m breiten Kolkschutzteppichs in Form eines Blockwurfes über die ganze Wehrbreite notwendig. Wie aus Bild 2 ersichtlich, muss der Kolkschutz zur Sicherung der Uferbereiche seitlich noch weit ins Unterwasser vorgezogen werden.

Technische Ausrüstung

Die als kräftige Kastenträger torsionssteif ausgebildeten Segmente der Weherschützen werden beidseitig mittels ölhydraulischen Rückzugpressen betätigt. Die zwischen den Seitenschildern angeordneten Klappen werden in Klappenmitte durch Stosspressen in die Verschlussstellung gehoben. Die elektrisch angetriebenen, ölhydraulischen Pumpenaggregate der einzelnen Weherschützen sind jeweils im oberwasserseitigen Kasten der Wehrbrücke in Mitte der Wehrröffnungen vorgesehen. Um Betriebsstörungen der Aggregate innert kürzester Zeit beheben zu können, wurden sämtliche Motorpumpengruppen und die zugehörigen hydraulischen Steuerelemente in austauschbaren Blockgruppen zusammengefasst, die nach dem Lösen weniger Ölleitungen und dem Umstecken der elektrischen Verbindungen ein rasches Einsetzen der Reservegruppen ermöglichen. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit werden sämtli-

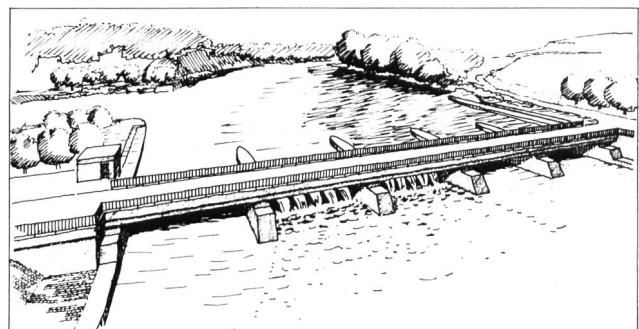
che Öldruckleitungen in rostfreiem Material ausgeführt und gegen äussere Einwirkungen geschützt durch die Drehlager geführt.

Bei den mittleren drei Wehrröffnungen verhindern Luftschleieranlagen das Einfrieren des Oberwassers im Klappenbereich. Zudem werden sämtliche Dichtungsbahnen bzw. Dichtungsgleitflächen der drei zugehörigen Weherschützen durch dreistufige Heizungen gegen Eisbildung geschützt.

Die Weherschützen können örtlich vom Steuerschrank des Pumpenaggregates aus bedient oder vom Apparatehaus am rechten Wehrwiderlager oder vom Kommandoraum der Zentrale Beznau aus ferngesteuert werden. Für die vorgeschriebene Einhaltung des Normalstaus am Wehr können in die automatische Wehrregelung die erforderlichen etappenweisen Schützenbewegungen gemäss Wehrreglement einprogrammiert werden. Für die Ermittlung der Wasserspiegellagen am Wehr werden neue Messeinrichtungen mit Lufteinperlung angeordnet.

Die vorgesehene technische Ausrüstung entspricht sämtlichen Anforderungen an eine moderne Wehranlage. Sie ermöglicht eine für die Erhaltung eines ungestörten Flussbildes erwünschte, niedrige Bauweise, wie dies aus Bild 4, Ansicht des Stauwehres von der Unterwasserseite, hervorgeht. Da ein permanenter Portalkran wegfällt, werden die ober- und unterwasserseitigen Revisionsverschlüsse mittels Pneukran und einer Montagebrücke von der Wehrbrücke aus versetzt.

Bild 4. Ansicht des neuen Stauwehres Beznau von der Unterwasserseite.



Als Ersatz für die heutige Kahnrampe wird linksufrig eine betrieblich vorteilhaftere Kahnschleuse von 22 m Länge und 4,50 m Breite eingebaut, die ein bedeutend schnelleres Auf- und Abschleusen der Schiffe ermöglichen wird. Ein Senktor am Oberhaupt und ein Stemmtor am Unterhaupt schliessen die Schleuse ab. Es ist eine Anlage für die vollautomatische Schleusung der Schiffe vorgesehen. Die Befehle zur Schleusung und die Überwachung erfolgen vom Kommandoraum der Zentrale Beznau aus.

Der rechtsufrig angeordnete, alte Fischpass wird durch einen nach neuesten Erkenntnissen dimensionierten Fischpass ersetzt.

Die Erstellung des in mehreren Baugrubenetappen unter ständig gesicherter Stauhaltung auszuführenden neuen

Stauwehres wird eine Bauzeit von rund fünf Jahren erfordern. In einer ersten Etappe wird gegenwärtig die Wehröffnung 1 am rechten Ufer mit dem Fischpass, dem Apparethaus und den Dammbalkenlagern ausgeführt. Nach der Fertigstellung dieser Wehröffnung werden fortschreitend die weiteren vier Wehröffnungen im Schutz des alten Wehres gebaut werden. Die Schützenmontage wird erst in Angriff genommen, wenn die Bauarbeiten bei Wehröffnung 5 im Gange sind. Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des neuen Wehres wird dann noch das alte Wehr abgebrochen.

Adresse des Verfassers: Ernst Zurfluh, dipl. Ing. ETH, Oberingenieur, Nordostschweizerische Kraftwerke AG, NOK, Postfach, 5401 Baden.

L'aménagement Leteygeon-Sauterot

Depuis l'obtention des premières concessions pour l'utilisation des eaux de la Dixence en 1916, la S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) distribuait l'énergie électrique dans le val d'Hérens et notamment sur le territoire de la commune d'Hérémece. En 1969, compte tenu de sa structure et de sa mission, EOS ne souhaita plus continuer à remplir le rôle de distributeur d'énergie à l'abonné. La commune d'Hérémece acheta donc le réseau communal et EOS conclut avec les Services industriels de Sion un contrat par lequel ces derniers reprenaient les engagements pris par EOS et concernant entre autre la fourniture de l'énergie à la commune d'Hérémece. Le 8 septembre 1970, les communes d'Hérémece et Sion fondaient la société Leteygeon S.A. et lui assignaient les deux buts suivants: assurer la distribution de l'énergie sur le territoire de la commune d'Hérémece; réaliser un aménagement hydro-électrique en utilisant les eaux résiduelles de la Dixence sur la chute allant de Leteygeon au Sauterot, lorsque les conditions économiques le justifieront. La société s'organisa d'abord pour remplir son premier but et desservit le réseau de la commune d'Hérémece.

En 1974, sur l'initiative de son Conseil d'administration, Leteygeon S.A. élaborait un avant-projet pour l'utilisation des eaux basses de la Dixence. Son étude montra que l'exploitation de la chute prévue devenait économiquement intéressante. Une étude complémentaire a été commandée au Bureau Electrowatt Ingénieurs-Conseils S.A. Les résultats de ces travaux confirmaient les estimations faites par la Société et les conclusions engageaient à la réalisation de l'œuvre. La commune d'Hérémece accordait la concession pour une durée de 80 ans en octobre 1974. Les travaux débutaient en octobre de la même année. L'usine a été mise en exploitation en avril 1977.

La centrale est située au Sauterot sur la rive gauche de la Dixence, immédiatement à l'amont de la prise d'eau des Forces motrices de la Borgne. La centrale est équipée d'un groupe de 4300 kW composé d'un alternateur et d'une turbine Pelton à axe horizontal. Le débit de l'usine est de 0,9 m³/s, sous une chute de 570 m. La marche de l'usine est entièrement automatique, la puissance de la machine est réglée en fonction des débits ou des variations de niveau mesurés à la chambre de mise en charge. Les alarmes et dérangements sont transmis téléphoniquement à un poste de surveillance. La production d'énergie est en été 15 millions de kWh, en hiver 6 millions de kWh, total 21 millions de kWh par année.

L'aménagement capte les eaux de la Dixence et de ses affluents en aval du barrage de Grande-Dixence jusque dans la région de la Couta et Maqué-Blanc et les utilise sur une hauteur de 570 m.

Le bassin versant est limité d'est en ouest par la pointe de Mandelon, le Pic Artsinol, la pointe de Vouasson, le barrage de Grande-Dixence, le Métailler, le Bec de la Moutau, Couta et Maqué-Blanc. Il est situé entre les altitudes 3490 et 1530 m et a une surface de 30 km². Il comprend notamment la rivière de la Dixence sur une longueur de 5,5 km, les torrents de Merdéré, de Bajin, du Maqué-Blanc et d'Orchéra. Le débit utilisable en année moyenne est de 16 millions de m³.

Les installations de la prise d'eau et du dessableur sont implantées près de Leteygeon. La prise est conçue pour capter, à la cote 1528 m, un débit de l'ordre de 1,1 m³/s. Les eaux amenées par un canal couvert à un dessableur équipé d'une vanne de purge.

La conduite d'amenée est dotée d'une vanne d'entrée. Cette conduite circulaire en PVC a une longueur de 5,5 km,

Figure 1. La centrale Sauterot sur la rive gauche de la Dixence. Elle est équipée d'un groupe de 4300 kW composé d'un alternateur et d'une turbine Pelton à axe horizontal.

