

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 91 (1999)
Heft: 11-12

Artikel: Wehranlagen: Sicherheit, Ertüchtigung, Erneuerung = Des barrages mobiles : sécurité, confortement, renouvellement
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940088>

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: 17.05.2025

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

Wehranlagen: Sicherheit, Ertüchtigung, Erneuerung/Des barrages mobiles: Sécurité, confortement, renouvellement

Fachtagung SNGT, 10. und 11. Juni 1999, Solothurn, Zusammenfassung der Vorträge
Journées d'étude CNSGB, 10 et 11 juin 1999 à Soleure, résumés des conférences

Wehranlagen – Funktion, Entwurf, Sicherheit

■ Hans-Erwin Minor

Wehranlagen werden für eine Reihe von Zwecken erstellt. Im Vordergrund stehen

- Energieerzeugung,
- Wasserversorgung,
- Bewässerung und
- Hochwasserschutz.

Durch ihren Bau können auch negative Einflüsse auf die Umwelt entstehen, die von Anfang an im Projekt berücksichtigt werden müssen, damit sie im Zuge der Ausführung auf ein Minimum reduziert werden können. Es gibt verschiedene Arten von Wehren. An der Tagung steht das Wehr mit grossen beweglichen Verschlüssen im Vordergrund.

Es gibt viele verschiedene Typen von Verschlüssen. Für grosse Wehranlagen stehen heute Drucksegmente mit aufgesetzten Klappen im Vordergrund. Aber auch Zugsegmente werden häufig gebaut.

Durch die Erstellung des Wehres erfolgen bei Normalabfluss ein Aufstau und eine Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit und damit eine Konzentration des Gefälles. Beim Hochwasser steigt der Spiegel meist noch höher an. Es werden Längsdämme notwendig, die als integrierter Bestandteil der Wehranlage zu betrachten sind.

Die Konzentration des Gefälles erfordert bei Abführung des Wassers durch die Schützen eine Energieumwandlung in einem Tosbecken. Erfahrungen zeigen, dass viele Tosbecken in der Vergangenheit zu klein angelegt worden sind. Dies hat zu Erosion der Flusssohle und teilweise des Ufers geführt sowie bauliche Schäden an Teilen der Wehranlage verursacht.

Um die Sicherheit der Wehranlage zu gewährleisten, sind verschiedene Nachweise zu führen, wobei alle relevanten Kräfte anzusetzen und verschiedene Lastfälle zu berücksichtigen sind. Dabei spielt das gewählte konstruktive Konzept der Wehranlage eine wesentliche Rolle.

Längsdämme werden nach den üblichen geotechnischen Methoden bemessen und ausgebildet. Auf der Wasserseite benötigen sie einen zusätzlichen Schutz vor der Strömungsgeschwindigkeit, der Turbulenz

und den Wellen. Die verschiedenen Schutzmassnahmen reichen von Lebendverbau über Blockwurf zu den starren Auskleidungen, die entsprechend der Belastung einzusetzen sind.

Concept de sécurité pour les barrages mobiles

■ Henri Pougatsch

Avec l'entrée en vigueur au 1^{er} janvier 1999 de l'Ordonnance sur la sécurité des ouvrages d'accumulation, les aménagements dont la destination est de relever un plan d'eau ou d'accumuler de l'eau ou des boues, même de manière temporaire, sont concernés. Leur soumission est réglée, d'une part, par des critères géométriques – hauteur, volume de la retenue – et, d'autre part, par des critères de mise en danger de personnes ou de biens, entre autres en ce qui concerne les petits ouvrages. Des critères de danger fonction de la vitesse et de la hauteur de l'onde de submersion en cas de rupture de l'ouvrage peuvent notamment être pris en compte.

Il reste pourtant clair que, même non soumis, tout ouvrage doit être construit, entretenu et surveillé dans les règles.

La question de l'Autorité de surveillance est aussi réglée par la nouvelle Ordonnance. Elle fixe la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons. Ici, il s'agit encore de critères géométriques. Les petits ouvrages sont soumis aux cantons. Pour sa part, la Confédération s'occupe de la surveillance des grands ouvrages, de même de celle des petits ouvrages qui, selon l'ancien droit, lui étaient déjà soumis.

Les barrages mobiles sont intégrés à des aménagements hydrauliques dont les fonctions sont différentes (production hydroélectrique, régularisation des lacs, prise d'eau). Ces aménagements comprennent également d'autres parties fixes en béton (par exemple, une usine hydroélectrique), voire en remblai (digues latérales le long des berges).

Le concept de sécurité s'applique entre autres aux parties équipées d'organes mobiles et aux digues latérales. Son approche n'est guère différente de celle qui régit les autres types d'ouvrage: (a) concep-

tion et construction adéquates de toutes les parties d'ouvrages, (b) surveillance et contrôles strictes, (c) mesures pour la gestion de cas exceptionnels.

En ce qui concerne le dimensionnement, la structure doit répondre à des critères de stabilité au glissement, au renversement et au soulèvement; de même une sécurité à la rupture du sol doit aussi être assurée. L'ouvrage doit aussi satisfaire aux conditions de sécurité vis-à-vis des crues.

Au niveau de la surveillance, le dispositif d'auscultation doit permettre, comme pour tout autre ouvrage d'accumulation, la mesure des paramètres extérieurs (niveaux du plan d'eau, températures) et leurs effets sur les ouvrages (déformations, sous-pressions, infiltrations). Il est important de procéder également aux relevés des affouillements.

En ce qui concerne le contrôle et l'entretien des équipements des organes mobiles, ils sont essentiels, car il faut s'assurer de toujours pouvoir manœuvrer les vannes. Enfin, les contrôles visuels concernent toutes les parties de l'ouvrage tels que piles, seuils, radier ou bassin de dissipation, organes de fermeture, constructions annexes, systèmes de drainage et galerie de contrôle, appuis et raccordements aux berges, les digues latérales, ainsi que les zones amont et aval.

Die Sanierung des Wehres Eglisau

■ Bastian Otto

Es werden die Rahmenbedingungen und die Ausgangslage für die Sanierung des Wehres kurz dargelegt und die einzelnen Sanierungsmassnahmen für das gesamte Wehr summarisch erläutert. Die Sanierung der Bausubstanz mittels Zementinjektionen bildet den Schwerpunkt der Ausführungen. In einem ersten Themenschwerpunkt werden die Untersuchungen und Ergebnisse der Voruntersuchungen wie Beton- und Untergrunduntersuchungen beschrieben und in bezug auf die Injizierbarkeit von Bausubstanz und Fels bewertet. Danach folgt die eigentliche Darstellung der Injektionskampagne für die Wehrpfeiler und die Wehrschwelle. Die begleitenden Untersuchungen bezüglich Wehrsicherheit und Injektionserfolgskontrolle werden speziell behandelt.

Le confortement du barrage mobile de Chancy-Pougny

■ Jacques Levenq,
Alain Menoret

Dans le cadre de la demande de renouvellement de la concession de l'aménagement de Chancy-Pougny, l'administration suisse a demandé que le problème de la stabilité du barrage en cas de séisme soit examiné.

La Société des Forces Motrices de Chancy-Pougny a pour cela:

- mandaté la société GEOS Ingénieurs Conseils SA afin de définir l'aléa sismique du site et d'évaluer les conséquences d'une défaillance du barrage en cas de tremblement de terre;
- mandaté cette même société pour évaluer le comportement sous sollicitations sismiques du barrage;
- demandé à la Compagnie Nationale du Rhône, qui assure le rôle de Bureau général d'études pour la rénovation des ouvrages, d'examiner le comportement sous sollicitations sismiques de l'ensemble des ouvrages et de définir éventuellement un projet de confortement.

La sollicitation sismique est introduite sous la forme d'un spectre de réponse définissant l'accélération en fonction de la fréquence. Les accélérations spectrales au site sont définies sur la base d'une analyse probabiliste d'aléa sismique faisant intervenir (1) la définition des sources sismiques dans un rayon de 200 km autour de l'ouvrage, (2) la fréquence d'occurrence des séismes à l'intérieur de chaque source et (3) l'atténuation des mouvements vibratoires entre l'épicentre et l'ouvrage.

La période de récurrence à considérer pour caler le spectre de réponse définit la probabilité de dépassement de la sollicitation de calcul pendant la vie de l'ouvrage. Elle est choisie à partir d'une analyse de risque évaluant les conséquences d'une défaillance du barrage par (1) blocage des vannes entraînant une surélévation du plan d'eau amont et (2) rupture des vannes entraînant le lâcher de la retenue.

Afin de maintenir la stabilité de l'ouvrage suivant les hypothèses imposées par l'OFEE, les études de comportement faites à l'aide de modèles aux éléments finis, ont montré qu'il est nécessaire d'effectuer les travaux de confortement suivants:

- renforcement du pont supérieur et de ses liaisons avec les piles, ainsi que son ancrage dans le terrain rive droite, afin de rigidifier l'ensemble de la structure dans le sens rive droite-rive gauche;
- remplacement du béton constituant les pieds des piles par un béton de bonne qua-

lité et ancrage de ces nouveaux pieds dans la partie inférieure de la pile;

- précontrainte de la partie supérieure des piles;
- obturation de l'ouverture en façade amont au pied de la tour de liaison entre l'usine et le barrage;
- étalement de la tour (le confortement par ancrage et précontrainte n'étant pas possible compte tenu de la structure de cette tour).

Les calculs statiques équivalents ont également montré que, dans la mesure où l'on pouvait prendre en compte l'encastrement des piles dans la molasse, il n'y avait aucun risque de glissement de l'ouvrage.

Die Verstärkung des Wehres Augst-Wyhlen mit Mikropfählen

■ Marco Peter

Das von 1908 bis 1912 erbaute Flusskraftwerk Augst-Wyhlen am Rhein bei Basel wurde von 1989 bis 1994 mit 13 Strafloturbinen vollständig erneuert. Das dazugehörige Stauwehr wurde 1997/98 verstärkt und saniert.

Das auf Plattenkalk mittels Druckluftcaisson fundierte Wehr weist eine Breite von 212 m und eine Wassertiefe von 12 bis 16 m auf (Stauhöhe heute 6,7 m). Durch sieben seiner zehn Wehroffnungen kann die geforderte Hochwassermenge von 5500 m³/s abgeführt werden.

Im Zuge der Neukonzessionierung konnte der Stabilitätsnachweis aufgrund der komplexen Geologie (horizontale Tonschichten im Plattenkalk) nur mit entsprechenden Verstärkungen erbracht werden.

Im einzelnen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Als wichtigste Massnahme zur Erhöhung der Gleitsicherheit wurden die zehn Wehrsohlen mit total 310 Mikropfählen $\varnothing = 50$ mm unter Wasser verstärkt.
- Die mit Mikropfählen verstärkten Sohlen wurden anschliessend zwischen den Damm-balken im Trockenen mit leicht armiertem Beton erhöht und kraftschlüssig an die Pfeilerwandungen angeschlossen, um auch die Gleitsicherheit der Pfeiler zu erhöhen.
- Die neun Wehrpfeiler wurden mit je vier Vorspannkern am UW- und OW-Pfeilerkopf zusätzlich gesichert.
- Die Fachwerkbrücke wurde durch kleine Stahlbauarbeiten gegen Absturz im Erdbebenfall gesichert.
- In Wehrmitte wurden diverse Hohlräume in der Foundation mit Mörtel verfüllt und injiziert.
- Der um rund zwei Zehnerpotenzen volumemässig viel kleinere Kolk im Oberwas-

ser (Pfeilerkolk), der teilweise die Verfüllungen zwischen den einzelnen Caissons um mehrere Meter erodiert hatte, wurde mit Unterwasserbeton vollständig verfüllt.

Diese Bauarbeiten wurden zu einem Betrag von weniger als 7 Millionen Franken abgerechnet.

Crue des 4 et 5 octobre 1995 Rupture d'une vanne segment au barrage de Sainte Marguerite, Aménagement de Chassezac

■ Franck Barioz, Loïc Cottin

Des travaux dans les pertuis d'un barrage à vannes mobiles, entrepris à l'occasion d'une vidange complète de la retenue, ont nécessité la consignation momentanée d'une vanne automatique à flotteurs malgré la remise en eau des ouvrages. Un orage violent mais de courte durée, localisé principalement sur le bassin versant proche du barrage, a provoqué une brusque variation du débit des apports, trompant la vigilance du surveillant de l'exploitation et ne lui laissant aucune possibilité d'intervenir dans les délais requis pour manœuvrer la vanne disponible.

L'élévation anormale du plan d'eau a entraîné la submersion puis la rupture d'une vanne par flambement de l'un de ses bras. Le coincement de la structure en travers du pertuis a évité une onde importante dans la rivière à l'aval, limitant les dégâts à la vanne en question.

Pour permettre une reprise rapide de l'exploitation, dans l'attente des études, de la mise en fabrication et du remplacement de la vanne, l'exploitant a eu recours à un batardeau de conception originale, maintenant le niveau de sécurité de l'aménagement vis-à-vis des crues. Il s'agit d'empilements juxtaposés de blocs de béton dont la stabilité en charge est assurée par des tirants post-tendus les plaquant sur le seuil existant du pertuis. En cas de crue, un dispositif de coupure des câbles par charge creuse permet de rendre au pertuis sa capacité normale d'évacuation.

Les enseignements tirés de cet incident ont permis d'apporter des améliorations sensibles sur cet ouvrage qui devraient le rendre moins vulnérable à ce type d'événement: renforcement des structures, amélioration de l'accessibilité aux ouvrages, ajout d'un clapet de surface, reprise complète du contrôle commande des vannes d'évacuation.

Die Beiträge werden in der Folge, soweit verfügbar, abgedruckt.