

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 93 (2001)  
**Heft:** 9-10

**Artikel:** Untersuchungen zur Instandsetzung der Luftseite der Schwarza-Talsperre  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-939919>

### **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:** 16.07.2025

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

# Untersuchungen zur Instandsetzung der Luftseite der Schwarza-Talsperre

Die Instandsetzung alter Talsperren erfordert eine umfangreiche Schadensanalyse zum Entwickeln eines angepassten Instandsetzungskonzeptes. Am Beispiel der 1929–1931 erbauten Schwarza-Talsperre wird die objektorientierte Vorgehensweise erläutert [1]:

Wegen Abwitterungen an der Oberfläche wurde die Luftseite der Talsperre Anfang der 70er-Jahre mit einem kunststoffvergüteten Putzmörtel versehen, der nun das Ende der Nutzungsdauer erreicht hat. Nach umfangreichen Untersuchungen wurden an die Besonderheiten einer alten Talsperre angepasste Reparaturmörtel entwickelt, die auf Probeflächen am Bauwerk getestet werden. Am unverkleideten Teil der Luftseite soll festgestellt werden, wie stark die Abwitterung fortschreitet und in welchem Umfang tatsächlich Instandsetzungsbedarf besteht.

## Kraftwerksgruppe Schluchsee

Die Schluchseewerk AG baut seit dem Ende der 20er-Jahre Pumpspeicherkraftwerke im südlichen Schwarzwald und betreibt diese für die RWE Energie AG und Energie Baden-Württemberg EnBW. Dazu gehört die Kraftwerksgruppe Schluchsee, bei der ein Höhenunterschied von über 600 m auf die drei Pumpspeicherkraftwerke Häusern, Witznau und Waldshut (Bild 1) aufgeteilt ist. Bei Bedarf an elektrischer Energie kann das Wasser im Durchlaufbetrieb vom Schluchsee über die Zwischenbecken bis hinab zum Rhein genutzt und in Schwachlastzeiten wieder bis zum Schluchsee hinaufgepumpt werden.

## Schwarza-Talsperre

Das Schwarzabecken nimmt das Wasser aus dem Turbinenbetrieb des Kraftwerkes Häusern auf, ist gleichzeitig Oberbecken für das Pumpspeicherkraftwerk Witznau und speichert den natürlichen Zufluss der beigeleiteten Alb. Es dient als Ausgleichsbecken zwischen Ober- und Mittelstufe der Kraftwerksgruppe Schluchsee.

Die Schwarza-Talsperre (1929–1931) ist zusammen mit der Schluchseesperre die älteste Talsperre der Schluchseewerk AG. Sie wurde als 43 m hohe Gewichtsmauer mit 155 m Kronenlänge ausgeführt (Bild 2). Zwischen dem Stau 723 m ü.M. und dem Absenkziel 711 m ü.M. entsteht ein nutzbarer Speicherraum von 1,3 Mio. m<sup>3</sup>. Die Dehnungsfugen zwischen den Blöcken im Ab-

stand von 12 bis 16 m sind wasserseitig mit Kupferblech abgedichtet. An jeder Blockfuge befindet sich ein vertikaler Kontrollschacht, von dem aus die Fugen auf ihrer gesamten Länge kontrolliert werden können. Der Hochwasserentlastung dienen zwei mit Schützen verschlossene Überläufe und zwei seitlich davon angeordnete Heber. Insgesamt hat die Luftseite der Schwarza-Talsperre eine Oberfläche von 2850 m<sup>2</sup>.

Für die Mauer wurde der Beton in erdfeuchtem Zustand in die einzelnen Blöcke mit Kübeln eingebaut. Einzelheiten über die Betonzusammensetzung (Kern- und Vorsatzbeton) sowie die Massnahmen zur Verbesserung der Dichtheit auf der Wasserseite enthält Bild 2. Zum ersten Mal wurde bei der Schwarza-Talsperre auf die bis dahin übliche luftseitige Verblendung mit Bruchsteinmauerwerk verzichtet.

## Instandsetzungen (1972 und 1984)

Wegen Abwitterungen an der Oberfläche wurde 1972 die Luftseite mit einem kunststoffvergüteten Putzmörtel in zwei 1,5 bis 2 cm dicken Lagen überzogen. Zum Vermeiden von Schwindrissen unterteilte man die Fläche in etwa 20 m<sup>2</sup> grosse Felder und verschloss die Fugen nachträglich mit einem dauerelastischen Material. Die Auftragsflä-

che für den Putzmörtel wurde vorher sandgestrahlt und darauf eine Haftbrücke (Epoxydharz) gitterförmig aufgebracht. Zum Verringern der Sickerwassermenge und der damit verbundenen Aussinterung des Sperrbetons wurde die Mauer im Winter 1973 mit insgesamt 17,2 t Zement verpresst.

Bei entleertem Becken wurden 1984 Instandsetzungsarbeiten auf der Wasserseite vorgenommen. Mit Hochdruckwasserstrahl entfernte man den alten porösen Schutzanstrich vom Sperrbeton und brachte im Airless-Verfahren einen 4fachen Schutzanstrich bis 0,80 m über das Stauziel auf. Zuvor hatte man die Betonqualität geprüft und keine grösseren Schäden festgestellt.

Nach einiger Zeit wurde bei der Überwachung der Talsperre eine zunehmende Verschlechterung des Erscheinungsbildes auf der Luftseite festgestellt. So war der Putzmörtel trotz dem eingebauten Fugenraster stark gerissen und lag in Teilbereichen hohl; die vorhandenen Risse zeigten starke Aussinterungen.

## Untersuchungen und Schlussfolgerungen

Auf Grund des vorhandenen Schadenbildes und der 1997/98 durchgeführten Untersuchungen ergaben sich folgende Schlussfolgerungen:

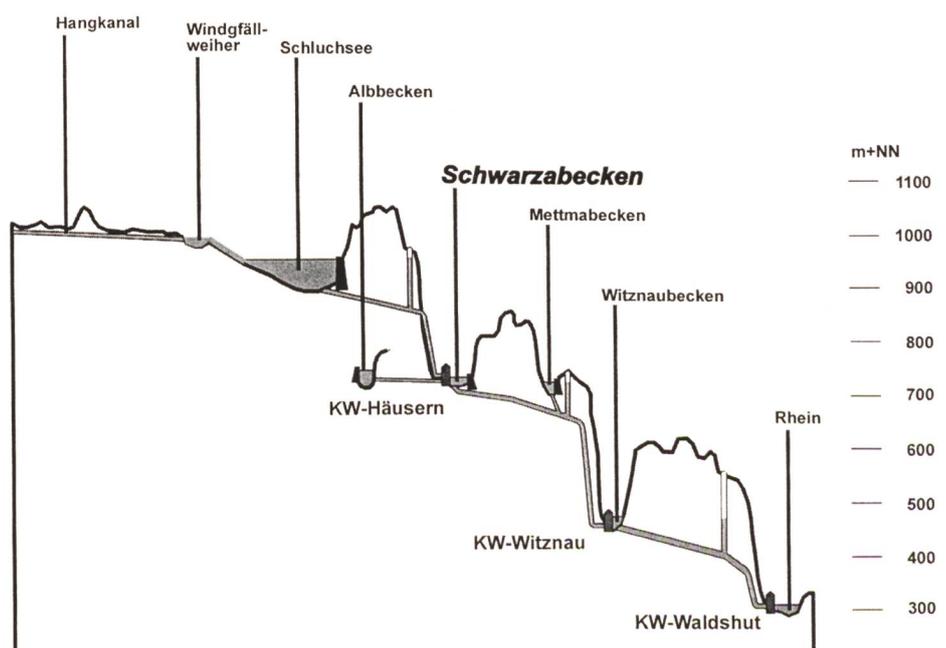
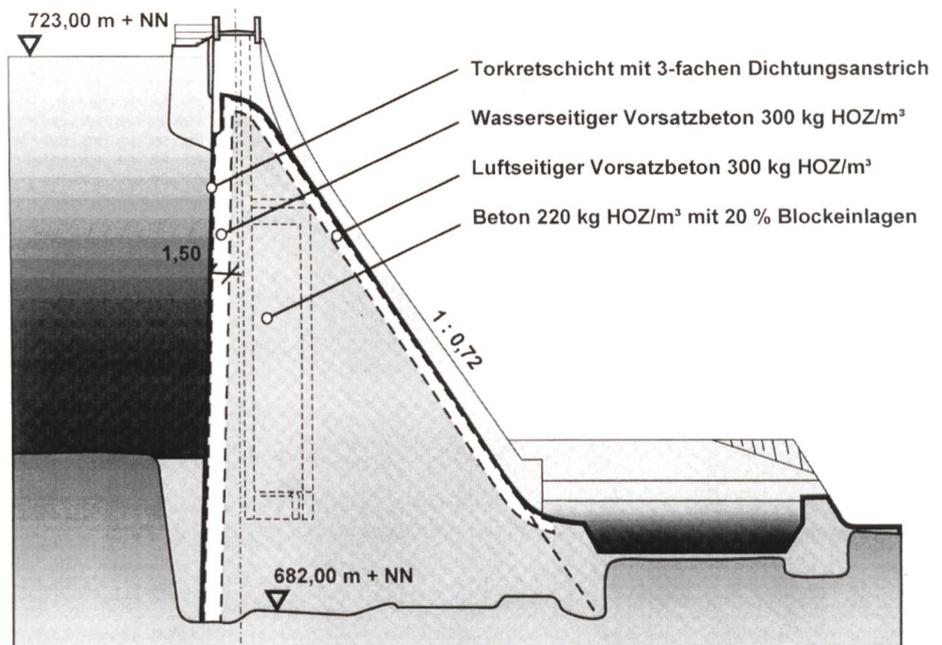


Bild 1. Kraftwerksgruppe Schluchsee – Längsschnitt.

- Die mangelnde Verdichtung des Betons aus gebrochenen Zuschlägen führte zu einem verhältnismässig hohen Lunker- und Porenanteil und damit zu einer Abwitterung des Vorsatzbetons.
- Die Durchfeuchtung und das starke Auftreten von Versalzungen (Ettringit) an der Oberfläche deuten auf eine ausgeprägte kapillare Porosität des Vorsatzbetons. Die treibenden Salze finden im Beton der Schwarza-Talsperre genügend Kristallisationsräume und sind somit nicht die Ursache für die Zerstörung des Gefüges.
- Auf Grund der Durchlässigkeit des Betons ist die Schwarza-Talsperre als durchströmt anzunehmen. Insbesondere an den Betonierfugen kann Wasser bis an die Luftseite vordringen.
- Die aufgeraute und angewitterte Oberfläche des Vorsatzbetons deutet auf eine nicht ausreichende Vorbehandlung des Untergrundes vor dem Spritzbetonauftrag hin. An diesen Stellen bestand von Anfang an kein oder nur ein geringer Haftverbund, sodass frühzeitig Hohlstellen entstanden.
- Der Putzmörtel hat im Vergleich zum Vorsatzbeton eine zu hohe Festigkeit und einen zu hohen Elastizitätsmodul; deshalb verursachen wechselnde Beanspruchungen aus Wasserdruck und Temperatur Risse im starren Putzmörtel.
- Der zu dichte Putzmörtel verhindert den Austritt des Wassers an der Luftseite. Dies hat zur Folge, dass die oberflächennahe Zone ständig wassergesättigt ist, wodurch unmittelbar unter dem Putzmörtel verstärkt Frostschäden auftreten.
- Ohne Massnahmen ist ein weiteres Fortschreiten der Schäden durch Frost und Verwitterung zu erwarten. Die stark gerissene Spritzmörtelschicht wird sich ablösen und teilweise abfallen.

#### Anlage von Probeflächen

Unter Berücksichtigung der besonderen Randbedingungen werden an mögliche Sa-



**Bild 2. Schwarza-Talsperre – Querschnitt durch die Hochwasserüberläufe.**

niermaterialien folgende Anforderungen gestellt:

- Sie sollen die Luftseite der Talsperre einerseits vor dem Einfluss der Witterung schützen, müssen andererseits aber so durchlässig sein, dass kleine Wassermengen, die von der Wasserseite in die Staumauer eindringen, schadlos abgeleitet werden können.
- Sie sollen, bezüglich Druckfestigkeit, Steifigkeit und Temperaturdehnungskoeffizient, dem alten verhältnismässig weichen Vorsatzbeton möglichst ähnlich, aber frostbeständiger als dieser sein.

Mit neuen, unter diesen Aspekten optimierten Materialien wurden Probeflächen angelegt, die langfristig beobachtet werden, damit für eine Instandsetzung ein geeignetes, an Ort und Stelle erprobtes Material zur Verfügung steht. Es werden Einzelheiten über Anordnung und Aufbau der Probeflächen gebracht und über eine erste Beurteilung 1999 und die in den nächsten Jahren vorgesehenen Massnahmen berichtet. Da alle beschrie-

benen Schädigungen nur in den oberflächennahen Bereichen der Talsperre auftreten, haben sie keinen Einfluss auf deren Funktion und Standsicherheit. BG

#### Literatur

[1] Klebsattel, G.: Untersuchungen zur Instandsetzung der Luftseite der Schwarza-Talsperre. Betoninstandsetzung 2000, Seite 107-117. Institut für Baustoffe und Bauphysik der Universität Innsbruck, Technikerstrasse 13, A-6020 Innsbruck, Telefax ++43 507 2902.

## Umweltfreundlicher Energiespeicher

National Power, ein Unternehmen der britischen Elektrizitätswirtschaft, hat in den letzten Jahren mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie an der Entwicklung und dem Ausbau eines Elektrizitätsspeichersystems mit der Bezeichnung Regenesys gearbeitet. Nach einer erfolgreichen Testphase eines kleineren Prototyps im Kraftwerk Alberthaw in Südwest Wales entsteht jetzt in Little Barford in

der Grafschaft Bedfordshire eine grosstechnische Anlage, die in der Zukunft Planung und Betrieb von Energiesystemen verändern könnte. Die Anlage soll eine Kapazität von 120 MWh haben und wird in Nachbarschaft eines Blockheizkraftwerks gebaut.

Neben zwei grossen Speichertanks für je 1,8 Mio. Liter der Elektrolyte Natriumbromid und Natriumpolysulfid entsteht ein

Gebäude, in dem Brennstoffzellen untergebracht sind, die nach dem Prinzip einer riesigen wiederaufladbaren Batterie arbeiten. Die gesamte Anlage, deren Bau 15 Mio. Pfund kostet, soll im nächsten Jahr ihren Betrieb aufnehmen.

Britische Nachrichten