Sanierung der Mess-Schwelle le Châtelot durch den Einbau von Colcrete-Containern

Autor(en): **Zordo, D. De**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 39

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85545

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Sanierung der Mess-Schwelle le Châtelot durch den Einbau von Colcrete-Containern

Von D. De Zordo, Bern

Bei Hochwasser fliessen über das *Stauwehr von Le Châtelot* Wassermengen in der Grössenordnung von über 500 m³ pro Sekunde. Diese Wassermassen haben an der Mess-Schwelle *Kolkschäden* verursacht, welche die *Natursteinmauer* dem Einsturz nahe brachten. Die Electricité Neuchâteloise S.A. (ENSA) als Eigentümerin der Wasserkraftanlage Le Châtelot sah sich im letzten Frühling gezwungen, Lösungen zur Sanierung des Wehrs zu studieren.

Randbedingungen

Das unwegsame Gelände am *Doubs* ist *für Fahrzeuge unzugänglich* und lässt Materialtransporte nur mit dem Helikopter oder auf einem schmalen Fusspfad zu. Ausserdem zeigt die Hochwasserstatistik der letzten 25 Jahre, dass *Arbeiten in Flussnähe nur in den Monaten Juli/August* risikoarm ausgeführt werden können. Da sich das Wehr zudem in einem *Naturschutz- und Wandergebiet* befindet, besteht die Auflage, umweltfreundliche Baumethoden in Flussnähe anzuwenden, welche die Sauberhaltung des Wasserlaufes während der Durchführung von Bauarbeiten gewährleisten.

Wahl des Systems

Zur Sanierung des Wehrs war eine Füllmenge von über 325 m³ Beton oder Gestein erforderlich, die zu ca. 50 Prozent unter Wasser einzubringen war. Der Aufwand bei der Anwendung konventioneller Baumethoden (Schalen, Betonieren) wäre vor allem in bezug auf die schwierigen Transportverhältnisse beträchtlich gewesen. Deshalb wurde der konventionellen Sanierungsmethode eine Variante mittels *Colcrete-Containern* gegenübergestellt. Ihr Vorteil bestand darin, dass sich die Baustelleninstallationen an gut zugänglicher Stelle, 660 m vom Wehr entfernt, aufstellen liessen und das Füllgut über eine 1½-Zoll-Leitung zur Baustelle gepumpt werden konnte.

Beschrieb des Systems

Allseitig geschlossene Behälter aus speziell *konfektioniertem Nylongewebe* werden als Schalung ausgelegt und mit sehr *fliessfähigem kolloidalem Mörtel* ausgefüllt. Diese Schalung passt sich während des Füllvorganges dem vorhandenen Untergrund an. Nach dem Erhärten des Betons ergibt sich eine solide Befestigung. Die Container können beliebig gross genäht und in irgendeiner Form neben- und aufeinander geschichtet werden. Die Füllung der Container erfolgt über spezielle Injektionsstutzen. Durch das Einpressen des Mörtels wird ein satter Anschluss an den Kolkrand gewährleistet. Ein Überlaufstutzen ermöglicht die Kontrolle des Injektionsvorganges, wobei das Austreten des Mörtels den Beweis für die vollkommene Auspressung bietet.
Durch das Verwenden von kolloidalem Mischgut können Colcrete-Container sowohl über wie unter Wasser verwendet werden. Der Füllvorgang bereitet bei stehendem oder fliessendem Wasser keine Schwierigkeiten.

Charakteristik des Injektionsgutes

Der kolloidale Mörtel, der in Spezialmischern mit hohen Mischgeschwindigkeiten aus Zement, Wasser und Sand der Körnung 0–5 mm hergestellt wird, ist etwa doppelt so schwer wie Wasser und geht aufgrund seiner Konsistenz keine Verbindung mit dem Wasser ein.
Das genaue Mischverhältnis unterscheidet sich je nach Anwendungsbereich und Beschaffenheit des verwendeten Zuschlagstoffes. In Le Châtelot wurde die folgende Mischung verwendet:
Gewichtsverhältnis: Zement/Sand/Wasser = 1 : 2 : 0,5
Würfeldruckfestigkeiten von über 300 kg/cm² wurden erreicht.



Bild 1. Unwegsames Gelände am Doubs

Ausführung

Die 325 m³ Mörtel wurden in 30 Arbeitstagen eingebracht. Die durchschnittliche Tagesleistung von 10,8 m³ ist abhängig von der Grösse der Mischanlage; eine mehrfache Steigerung dieser Leistung ist bei der Verwendung grösserer oder mehrerer Mischer jederzeit möglich.

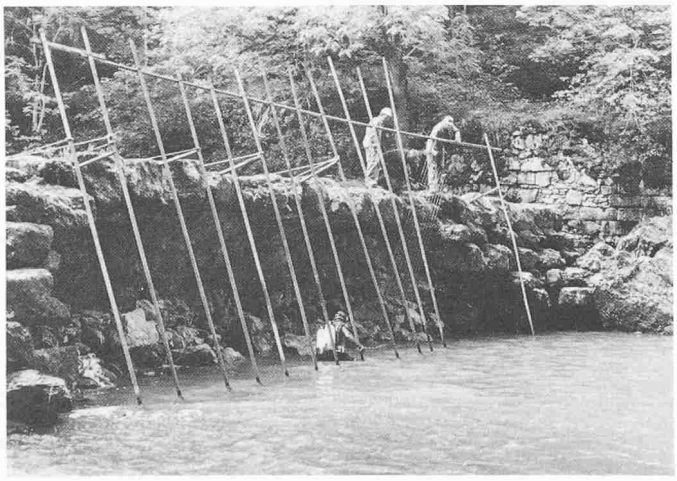


Bild 2. Verlegen der stirnseitigen Hilfsschalung. Die Stahlrohre sind in der untersten Blockreihe verankert

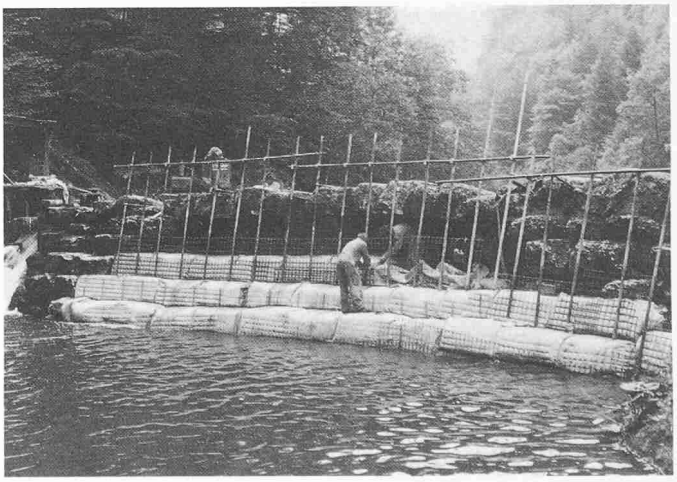


Bild 3. Verlegen der Container hinter abgetreppter Hilsschalung

Das Verlegen und Injizieren der Container unter Wasser erfolgte durch einen Taucher. Zum Ausgleichen der Unebenheiten im Untergrund wurden in der ersten Lage Container verschiedener Grösse eingebaut.
Durch Verwendung einer Hilfsschalung und entsprechend geformter Container wurde eine Mauerstruktur erreicht, die dem ehemaligen Blockwerk sehr ähnlich ist.
Das verbleibende, alte Mauerwerk wurde mit Colcrete-Mörtel ausinjiziert, um den Verbund und die Dichtigkeit des gesamten Wehrs zu gewährleisten.
Der Wasserlauf des Doubs konnte während der ganzen Bauzeit saubergehalten werden.
Die Anwendung von Colcrete-Containern hat bei der Sanierung der Mess-Schwelle Le Châtelot die gestellten Erwartungen erfüllt. Zur Sanierung von *Wildwasserverbauungen* und ähnlicher, schwer zugänglicher Wasserbauten dürfte dieses Verfahren auch in Zukunft angewendet werden. An der Weiterentwicklung von Kunststoffschalungen und kolloidalem Füllgut wird gearbeitet, um die Anwendungsmöglichkeiten dieses zukunftsträchtigen Zweiges des Spezialtiefbaus entsprechend zu erweitern.

Adresse des Verfassers: *D. De Zordo*, Losinger AG, Spezialarbeiten, Könizstr. 74, 3001 Bern

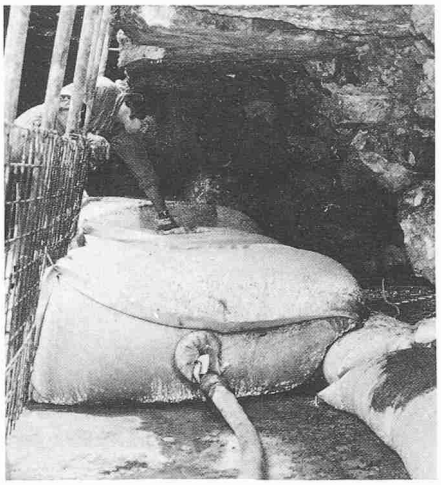


Bild 4. Injektionsvorgang mit anschliessendem Auffüllen des Hohlraumes hinter der Blockmauer

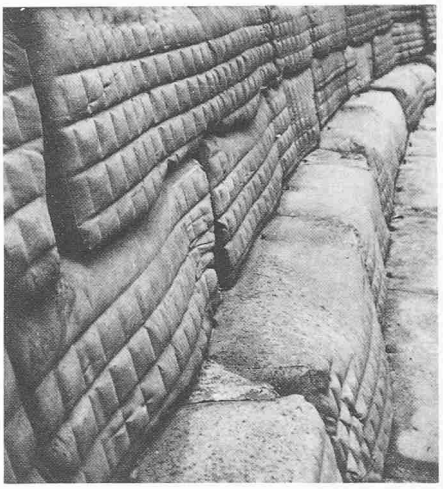


Bild 5. Mauerstruktur nach Entfernung von Hilfsschalung und Nylon-Gewebe

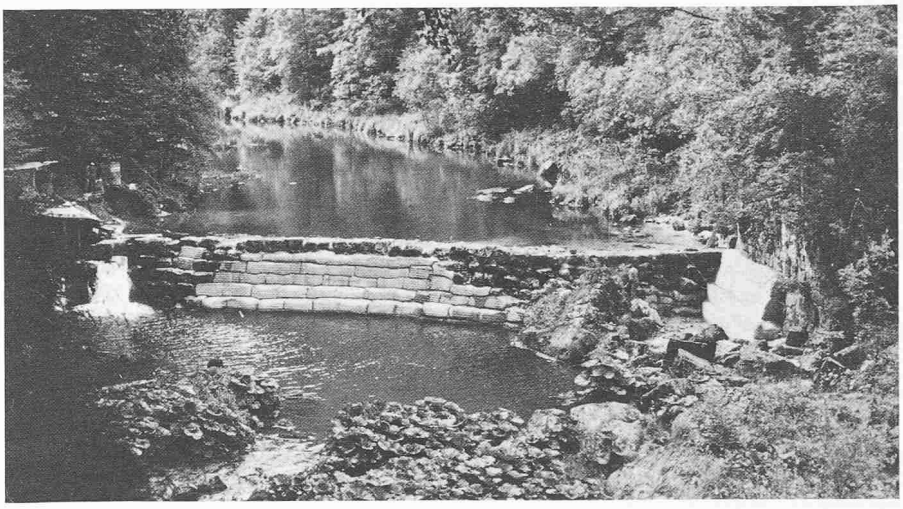
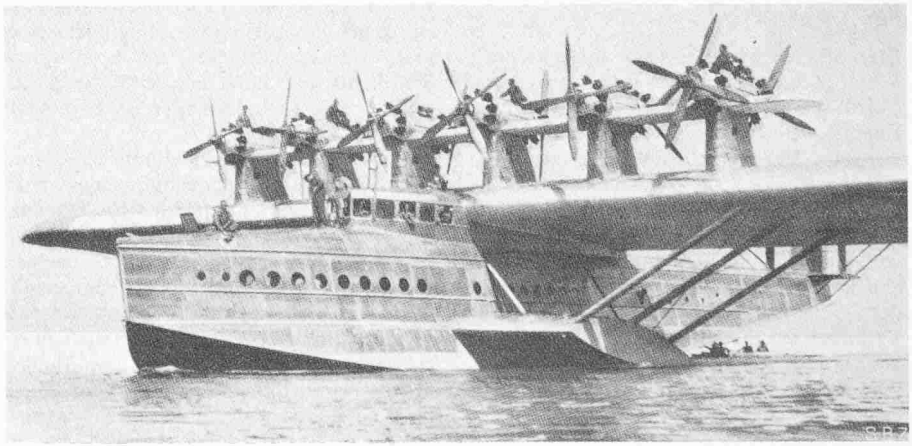


Bild 6. Mess-Schwelle nach Fertigstellung der Sanierungsarbeiten. Nach Bildung der Patina wird sich die Mauer farblich der Umgebung anpassen

Vor 50 Jahren: Dornier DoX

Schon in den zwanziger Jahren erkannte der deutsche Flugzeug-Konstrukteur Claude Dornier, dass nur durch Vergrösserung der Flugzeuge und Erhöhung der Passagierzahl ein wirtschaftlicher Flugverkehr möglich ist. So entwarf er ein übergrosses neues Flugboot, dessen Ausmasse alle bislang erlebten Flugmaschinen in den Schatten stellten: Die DoX war geboren, das seinerzeit grösste Flugzeug der Welt.
Im Dezember 1927 begann der Bau der riesigen Maschine in eigens dafür am Bodensee errichteten Werkhallen. Im Juli 1929 war die DoX fertig und wurde für den Erstflug vorbereitet; zum Erstaunen vieler Zweifler erhob sich der fast fünfzig Tonnen schwere, vierzig Meter lange und 48 Meter in der Spannweite messende Vogel ganz leicht in die Luft. Zwölf Motoren mit insgesamt 6000 PS trieben den Flugriesen an.
Über dem bootsähnlichen Flugzeugrumpf erhob sich am Heck das zehn Meter hohe Leitwerk. Die DoX war ein Hochdecker, die Tragflügel waren also quer oben auf den Rumpf aufgesetzt. Auf dem Mittelstück der Tragflächen sassen die zwölf Motoren mit ihren grossen Luftschrauben. Wirklich ungewöhnlich aber war die Aufteilung des Rumpfes in drei unabhängige Decks. Im Oberdeck befanden sich der Führerraum, der Navigations- und der Funkraum sowie die Maschinenzentrale. Das Hauptdeck nahm den Passagierraum auf, in dem bei enger Bestuhlung bis zu 170 Personen Platz hatten. Das Unterdeck diente als Treibstoff- und Gepäcklager.
Fast zwanzig Jahre lang hielt die DoX den absoluten Weltrekord als Grossraumflugzeug. Die Reichweite der Maschine betrug etwa 2200 Kilometer, die Reisegeschwindigkeit etwa 175 Stundenkilometer. Das ist etwa



Das Flugschiff DoX