Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 85 (1993)

Heft: 9

Artikel: Wasserspeicher am Fuss des Pitztalgletschers : Geozellen schützen Dichtungsbahnen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939999

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: 13.07.2025

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

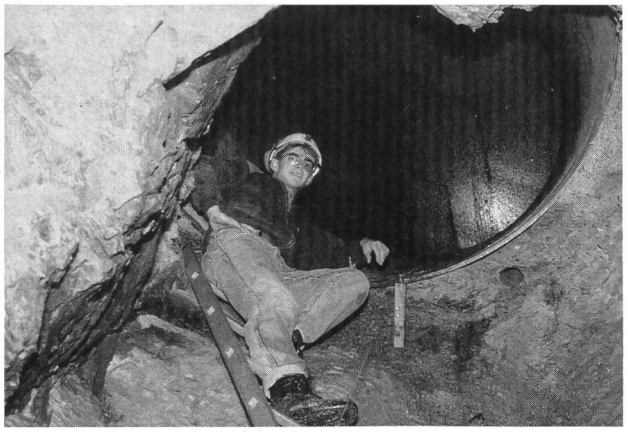

Bild 9. Durchschlag des Felszapfens und Verbindung mit dem einbetonierten Einlauftrichter.

- Danach wird der Trichter fest verankert, die vordere Schalung aufgebaut und der ganze Trichter vorsichtig einbetoniert. Die 320 m³ Beton werden von einem Vorplatz neben der Staumauerkrone mittels Helikopter bis zum Ponton transportiert, der mit Einrichtungen für das Einbringen des Unterwasserbetons ausgerüstet ist (Bild 7).
- Erst nach Beendigung dieser heiklen Unterwasserarbeiten kann die Bauunternehmung vorsichtig von unten mit dem Ausbruch des 10 m langen Felszapfens beginnen und die definitive Verbindung des Spülschachtes mit dem darüber liegenden Einlauftrichter herstellen (Bild 9).
- Nach Fertigstellung aller Bau- und Montagearbeiten im Spülstollen (Betonverkleidung, Panzerung, Schützen usw.) wird der Spülstollen gefüllt und der Stahldeckel des Einlauftrichters mit Hilfe eines mit Kran ausgerüsteten Pontons bei ausgeglichenem Druck demontiert.

10. Ergänzende Bemerkungen

- Die Druckkabine, auch Habitat genannt (Abmessungen: 3 × 6 m Grundfläche und 2 m Innenhöhe), ist eine moderne Unterwasserarbeitskammer auf dem Prinzip der alten Taucherglocke. Sie wird durch Überdruck trocken gehalten und ist mit Beleuchtung, Unterwasserfernsehkamera, Kommunikationsmitteln, Hydraulik- und Pressluft- sowie Atem- und Notluftgeräten ausgerüstet (Bild 8).
- Die Tauchermannschaft wird mit Hilfe einer als Schleuse und Fahrstuhl funktionierenden Taucherglocke vom Schwimmponton bis zur Arbeitsstelle in die Druckkabine hinuntergebracht.
- Bei einer eventuellen Noträumung der Arbeitsstelle infolge Hochwassergefahr (Ansteigen des Seestandes über die vorgeschriebene Kote) kann das Personal durch die Taucherglocke sofort in Sicherheit gebracht werden und direkt in die vollständig ausgerüstete Dekompressionskammer, die sich auf dem Ponton befindet, einsteigen.
- Alle Arbeiten in der Druckkabine können, mit einer Videokamera, ständig vom Ponton aus überwacht werden.

11. Zusammenfassung

- Das dargestellte Bauwerk sieht die Erstellung einer Spülöffnung mit zugehörigem Spülstollen und Schützen vor.
- Es erfüllt die Aufgabe, dass das Becken Malvaglia während des Umbaus nicht entleert werden soll. Mit der neuen Spülmöglichkeit kann die Freihaltung des Einlaufs zur Triebwasserfassung und die Aufrechterhaltung des Betriebes des Kraftwerks Biasca für die Zukunft gewährleistet werden.
- Die Anlage dient auch als zusätzliches Hochwasser-Entlastungsorgan, wodurch die Sicherheit der Gesamtanlage Malvaglia erhöht wird. Sämtliche bestehenden Anlageteile werden beibehalten.
- Alle Bau-, Montage- und Unterwasserarbeiten wurden im Herbst 1993 mit Erfolg fertiggestellt.

Bauherr: Blenio Kraftwerke AG, CH-6600 Locarno.
Projekt und Oberbauleitung: AG Ingenieurbüro Maggia, Via St. Franscini 5, CH-6600 Locarno.

Literatur

Biollat, J.-L.; Delley, P.: Transformation de la prise d'eau de Malvaglia – Etude sur modèle et réalisation. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» *84* (1992) S. 145–151.

Adresse des Verfassers: *Gian Luigi Maino,* dipl. Bauingenieur ETHZ, SA Ufficio di Ingegneria Maggia, CH-6600 Locarno.

Wasserspeicher am Fuss des Pitztalgletschers

Geozellen schützen Dichtungsbahnen

Pitztalgletscher

Das Skigebiet Pitztalgletscher unterhalb des höchsten Tiroler Berges, der 3774 m hohen Wildspitze, wurde 1983 vom Pitztal, einem 35 km langen Seitental des Inntals, aus erschlossen. Wegen des Gletscherskilaufs, der tollen Abfahrten und herrlichen Rundblicke (Ortler bis Dolomiten, Ötztaler und Stubaier Alpen) entwickelte es sich zu einem der beliebtesten Skigebiete.

In nur sieben Minuten Fahrzeit gelangt man mit dem *Pitzexpress,* der schnellsten Schrägstollenbahn der Welt (10 bis 12 m/s; 1200 Personen/h), von der Talstation Mittelberg (1740 m) im Pitztal zur Bergstation (2840 m) und damit in das Ganzjahresskigebiet am Gletscher. Die Bahn verläuft auf ganzer Länge (3786 m) in einem Tunnel von 4,10 m Durchmesser und hat eine mittlere Steigung von 31 Prozent. Die Strecke wird von zwei selbsttätig gesteuerten Zügen (bis zu 200 Personen/Zug) befahren; in Streckenmitte begegnen sich die beiden Züge in einer Ausweichstelle.

Anschliessend geht es dann weiter mit

- der *Pitz-Panoramabahn,* der höchsten Seilbahn Österreichs (2185 m Länge, 600 m Höhenunterschied; 16 Gondeln mit je 25 Personen), auf den 3440 m hohen Hinteren Brunnenkogel,
- der Doppelseilbahn *Gletschersee* (530 m Länge, 110 m Höhenunterschied) bis in 2740 m Höhe und
- den Gletscherschleppliften *Mittelbergjoch I und II* (2220 und 800 m Länge, 440 und 125 m Höhenunterschied;

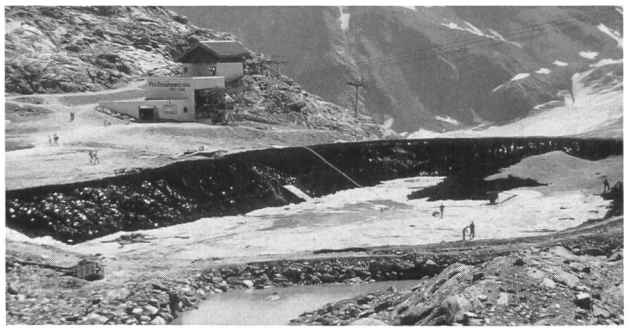

Bild 1. Wasserspeicher am Fuss des Pitztalgletschers – während des Baus.

Bild 2. Einbau einer Kiesschicht zum Schutz der Kunststoffdichtungsbahn auf der Sohle des Speichersees.

Bild 3. Sicherung der Dammböschung des Speichersees mit Geozellen aus Kunststoff.

1400 und 1200 Personen/h) bis in 3262 bzw. 3280 m Höhe.

Wasserspeicher

Dieses grosse Beförderungsangebot der Pitztaler Gletscherbahn GmbH, St. Leonhard, erforderte mehr Skipisten. Um durch Beschneien mit Hochdruckanlagen Pisten auf der Gletschermoräne anlegen zu können, wurde 1990/91 in 2800 m Höhe am Fuss des Pitztalgletschers ein Wasserspeicher mit 16 000 m^3 Fassungsvermögen gebaut; er wird ausschliesslich aus dem Schmelzwasser des Brunnenkogelferner gespeist, da während des Sommers genügend Gletscherwasser für die hauptsächliche Beschneiungszeit von Ende September bis Dezember abschmilzt.

Beim Bau des Wasserspeichers, der 120 m lang, 80 m breit und 3,75 m tief ist, nutzte man eine bestehende Mulde und schüttete zur Vergrösserung des Speicherraums Dämme (Bild 1). Nach dem Einbau einer 10 bis 15 cm dik-

Bild 4. links. Geozellen von Bild 3 mit Kies gefüllt.

Bild 5. rechts. Blick auf wabenförmige Geozellen vor dem Verfüllen mit Kies.

ken Kiesausgleichsschicht auf die Sohle und die Dammböschung mittels Betonkübel und eines Kranes verlegte man darauf eine 1,5 bis 2 mm dicke Kunststoffdichtungsbahn und verschweisste ihre Nähte.

Geozellen

Wegen der starken Belastung durch ultraviolette Strahlung in dieser Höhe und der Gefahr mechanischer Beschädigung durch Geschiebe muss die Kunststoffdichtung abgedeckt werden. Dies geschieht im Sohlbereich mit einer Kiesschicht (Bild 2); auf die steilen Dammböschungen werden dagegen 10 cm hohe, grüne *Geozellen* aus witterungsbeständigem, UV-stabilisiertem Kunststoff (Tenax Tenweb 4/300) verlegt (Bild 3), deren Zellen 30 cm Durchmesser haben und mit Kies der Körnung $^{8}/_{16}$ mm gefüllt werden (Bild 4).

Die eingebauten Geozellen haben eine dreidimensionale Bienenwabenstruktur, wobei die einzelnen Waben aus einem homogenen Material und nicht durch Verschweissen hergestellt werden; dies ergibt an den Verbindungsstellen hohe Festigkeiten. Die Geozellen werden zum Transport wie eine Ziehharmonika zusammengelegt und auf der Baustelle wieder auseinandergezogen (Bild 5); hier entstehen Matten von 5×10 m Grösse. Die Geozellen stabilisieren nach dem Verfüllen hervorragend Uferzonen und Steilböschungen und verhindern durch jede einzelne Wabe das Abrutschen oder Ausspülen von Boden. Durch die Öffnung in den Verbindungspunkten wird eine hydraulische Verbindung der einzelnen Waben geschaffen und damit eine druckfreie Wasserführung gewährleistet; dies erhöht die Wasseraufnahmefähigkeit und verhindert Oberflächenerosion. Die Geozellen werden auf den 20 bis 25° steilen Böschungen mit Rundeisen und einer zusätzlichen Auflast an der Böschungskrone verankert und gegen Abgleiten gesichert; am Böschungsfuss werden die Geozellen mit Folienstreifen an der Kunststoffdichtungsbahn angepunktet. Die Geozellen der teilweise sehr steilen Böschungsfläche bedeuten eine «Ausstiegshilfe für Notfälle», wenn Menschen versehentlich in den Wasserspeicher gefallen sind. *BG*

Bildnachweis: 1, 3 und 4 Tenax Kunststoffe GmbH, Lindau; übrige Pitztaler Gletscherbahn GmbH, St. Leonhard.