

Zwischen Messtechnologien und Grossbaustellen

Marco Lamberti, Riccardo Arrigoni, Andrea Balestra

Zusammenfassung

Die diesjährige Fachtagung des Schweizerischen Talsperrenkomitees (STK) führte die interessierten Teilnehmenden in das malerische Dorf Meiringen. Am ersten Tag wurden Fachvorträge zum Thema neue Messtechnologien für die Überwachung von Stauanlagen gehalten. Am zweiten Tag war eine Besichtigung der Baustelle der neuen Bogenmauer Spitallamm auf dem Programm, einer einzigartigen Baustelle, die die bestehende Staumauer aus den 1930er-Jahren ersetzen wird.

Résumé

Cette année, les journées d'études du Comité suisse des barrages (CSB) a mené les participants intéressés dans le pittoresque village de Meiringen. Le premier jour, des présentations techniques ont été tenues sur le thème des nouvelles technologies de mesure pour la surveillance des barrages. Le deuxième jour, une visite du chantier du nouveau barrage voûte de Spitallamm était au programme, un chantier unique en son genre qui remplacera le barrage existant datant des années 1930.

punkt auf LiDAR, Radar, digitale Bildkorrelation gelegt wurde. Als Teil der Präventions- und Überwachungssysteme innerhalb des BAFU wurde die Überwachung und Detektion von Rutschgefahren und Felsinstabilitäten mit InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) vorgestellt. Diese Überwachungsmethode basiert auf Interferogrammen aus Phasenverschiebungen von zwei Aufnahmen und ist Teil des Präventionsprogramms «Warnung vor Massenbewegungsgefahren» (WARMA) des BAFU. Schliesslich wurde die Überwachung der Rutschung Marsc in Luzzone vorgestellt, bei der der Wasserdruck im Rahmen einer durch die ETH Zürich geleiteten Feldkampagne mittels Porenwasserdrucksensoren, die Verschiebung mittels verschiedener Instrumente (Inklinometer, Shape Array SAA und Faser Optik) und die seismische Überwachung durch im Boden installierter Seismographen gemessen wurde.

Im zweiten Teil nach der Kaffeepause wurde der Schwerpunkt auf die Anwendungen von Messtechnologien gelegt. Erstens wurden die Möglichkeiten der Zustandsüberwachung von benetzten Anlagenteilen (Betonbauwerke sowie hydromechanische Komponenten) mittels nicht-invasiver

Am 29. und 30. Juni 2022 fand in Meiringen die vom Schweizerischen Talsperrenkomitee (STK) organisierte Fachtagung zum Thema «Neue Messtechnologien für die Überwachung von Stauanlagen» statt.

Am 29. Juni ab 12.30 Uhr trafen die Teilnehmer vor der Aula Schulhaus Kapellen in Meiringen ein. Nach der Kontaktaufnahme wurden die Namensschilder abgeholt und der Saal begann sich zu füllen.

Die Fachtagung wurde mit einer Begrüssung und Einführung durch STK-Präsident *Professor Robert Boes* eröffnet. Danach ergriff *Rocco Panduri*, Leiter Aufsicht Talsperren des BFE und Präsident der Arbeitsgruppe Talsperrenüberwachung, das Wort und informierte die Anwesenden über die Entwicklung der Aktivitäten des BFE. *Beat Sievers* schliesslich führte in das Thema Überwachung ein und präsentierte einen interessanten Rückblick auf die geodätischen Beiträge der letzten hundert Jahre zur Talsperrensicherheit.

Die nachfolgenden Fachvorträge waren in zwei Blöcke unterteilt: Der erste Block befasste sich mit Grundlagen und Entwicklung des Überwachungssystems. Der zweite Block befasste sich mit Fallstudien zu den Einsatzmöglichkeiten der neuen Messtechnologien.

Im ersten Block wurden die verschiedenen Messtechnologien vorgestellt: in-situ oder berührungslos, punktweise oder flächhaft und epochenweise oder kontinuierlich. Im Bereich der In-situ-Technologien wurden Anwendungen der verteilten faseroptischen Messtechnik wie Temperaturmessung im Dammbau oder Dehnungsmessungen gezeigt, während bei der berührungslosen Messtechnik der Schwer-



Bild 1: Gemeinsamer Apéro im Anschluss an die Vorträge.

Methoden wie optischer und akustischer Kamera und Scanning Sonar vorgestellt. Diese Technologien bieten auch die Möglichkeit, die Sedimentationsdynamik oder die Überwachung während einer Spülung zu überwachen. Weiter führte uns der Weg in die Luft, zunächst mit Oberflächenüberwachung, gezielt zur Risserkennung an Betonoberflächen, mit Inspektion mittels Drohne und Auswertung der Daten mit spezieller Software bis hin zur 3D-Modellierung. Es folgte die flächenhafte Geländemessung mit berührungslosen Messtechnologien, wie luftgestütztes Laserscanning, Photogrammetrie und (Fächer-)Echolot. Der zweite Block endete mit dem Vortrag über Erfahrungen aus den Messungen an der Stauanlage Schiffenen (FR), wo der terrestrische Laserscanner (TLS) als Ergänzung zur Geodäsie eingesetzt wurde.

Zum Schluss des technischen Teils berichtete *Andres Fankhauser* der KWO über die Ersatznotwendigkeit der langfristig nicht mehr betriebstauglichen Staumauer Spitalamm und über die Organisation des Baustellenbesuchs am Folgetag. Mitteilungen von *Rocco Panduri* (Präsident des Organisationskomitees) und von *Prof. Robert Boes* (Präsident vom STK) schlossen die Fachtagung ab.

Nach den Vorträgen folgte der kulinarische Teil der Veranstaltung mit einem geselligen Apéro und anschliessendem Abendessen in der Tramhalle beim Bahnhof Meiringen.



Bild 2: Blick auf die ersten im Bau stehenden Betonblöcke der neuen Bogenmauer Spitalamm.



Bild 3: Experten informieren die Teilnehmer an vier interessanten Posten über verschiedene Aspekte.

Nach dem feinen Nachtessen kehrten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in ihre Unterkünfte zurück, einige in Meiringen selbst, während die Abenteuerlustigen mit einer Extra-Bergfahrt der Seilbahn auf den Hasliberg fuhren.

Am nächsten Morgen um ca. 8 Uhr fuhren die Busse vom Bahnhofplatz Meiringen in Richtung Grimselpass ab. Auf dem Weg zu den letzten Kehren des Passes eröffnete sich der erste Blick auf die bestehende Staumauer und Teile der Baustelleneinrichtung.

Nach der Ankunft auf dem Parkplatz neben dem Hospiz konnten die Teilnehmer, die in vier Gruppen aufgeteilt wurden, den Experten an vier verschiedenen Posten für jeweils etwa 20 Minuten zuhören. An einem Posten wurden die Baugrundverhältnisse und die getroffenen Massnahmen erläutert, ein anderer Posten befasste sich mit dem Beton und der Optimierung der Rezeptur, ein weiterer mit der Überwachung und schliesslich gab es am letzten Posten verschiedene Ausstellungsstände und einen Verpflegungsposten.

Am Ende der interessanten Vorträge erfrischte ein kurzer Regenschauer den Vormittag und veranlasste die Teilnehmer, ins Hospiz zu gehen. Die diesjährige STK-Fachtagung endete mit dem anschliessenden gemeinsamen Mittagessen im Hospiz. Trotz der angenehmen Atmosphäre verabschiedeten sich am frühen Nachmittag immer mehr Personen, um die Rückreise anzutreten.

Wir freuen uns bereits auf die nächste Fachtagung des Schweizerischen Talsperrenkomitees, die Anfang September 2023 in Interlaken stattfinden und zugleich das 75-jährige Jubiläum des STK feiern wird. Im Rahmen der Fachtagung findet das Symposium ICOLD EC 2023 statt, eine unumgängliche Gelegenheit, sich mit dem Thema «Die Rolle von Talsperren für eine erfolgreiche Energiewende» zu befassen.

Die Veranstaltung war mit 213 Teilnehmern, davon 189 an beiden Tagen, ein grosser Erfolg, ein Teilnehmerrekord in der Geschichte der Fachtagung.

Wir möchten uns auch ganz herzlich bei den Kraftwerken Oberhasli AG (KWO) für die Gastfreundschaft, bei der Arbeitsgruppe Talsperrenüberwachung für die Organisation sowie bei den übrigen Sponsoren bedanken, ohne die der Anlass nicht möglich gewesen wäre:

- Bundesamt für Energie (BFE)
- Gruner Stucky AG
- Lombardi AG
- Dr. Baumer AG
- Huggenberger AG
- Rittmeyer AG
- Hydro Exploitation SA
- Geissler Law

Ein grosses Dankeschön gehört ebenfalls unseren Referenten und Moderatoren.