

Validierung und Kalibrierung eines neuartigen faseroptischen Sensors zur Erfassung von Porenwasserdrücken in Flussdämmen

Diplomandin



Carmen Schärer

Ausgangslage: Mit der fortschreitenden Klimaerwärmung nimmt die Intensität der Regenereignisse zu, was zu zunehmenden Herausforderungen bei der Gewährleistung der Hochwassersicherheit führt. Um diesem Problem entgegenzuwirken, wird mithilfe des Forschungsprojektes FibraDike ein Überwachungssystem entwickelt. Hierzu wird in Boretto (IT) ein Versuchsdammbau erstellt und der neuartige Sensor implementiert. Durch einen kontrollierten Wasserspiegel können verschiedene Sickerlinien innerhalb des Damms simuliert werden. Der Sensor soll frühzeitig Erosionen oder Piping-Ereignisse erkennen. Das Ziel dieser Arbeit ist die Validierung und Kalibrierung des Sensors für einen Einsatz im FibraDike Projekt. Zusätzlich sollen noch Vorbereitungsarbeiten für die Ausführung des Projekts erfolgen.

Vorgehen: Um ein Grundwissen über die Funktionsweise und die Einsatzbereiche des neuartigen Sensors zu erhalten, wird eine Literaturrecherche zu den Themen Faseroptik und Böschungstabilität durchgeführt. Die Validierung und Kalibrierung des Sensors werden mit Versuchen in einer Druckkammer und einem Versuchsdammbau an der ETH erstellt. Der Piping-Versuch an der ETH (Abb. 1) wird zusätzlich mit Optum G2 modelliert (Abb. 2), und die Resultate werden mit den Messwerten des Sensors verglichen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen werden ein Implementierungsschema, eine Gefährdungsanalyse und ein Alarm- und Interventionsplan für das FibraDike Projekt erstellt.

Ergebnis: Die Dehnungskonstante des faseroptischen Sensors wird durch den Druckkammerversuch mit

dem Wert von 2.31 GHz/kPa definiert. Mithilfe des Piping-Versuchs konnte bewiesen werden, dass ein Piping-Ereignis deutlich in den Messresultaten identifizierbar ist. Für das FibraDike Projekt ist die optimale Implementierung (Abb. 3) des Sensors definiert worden. Zusätzlich konnte durch verschiedene Nachweise ein Alarm- und Interventionsplan erstellt werden, der die Sicherheit des Versuchsdamms vor Versagen gewährleistet.

Abb. 2: Optum Modell des Piping-Versuchs an der ETH Zürich
Eigene Darstellung

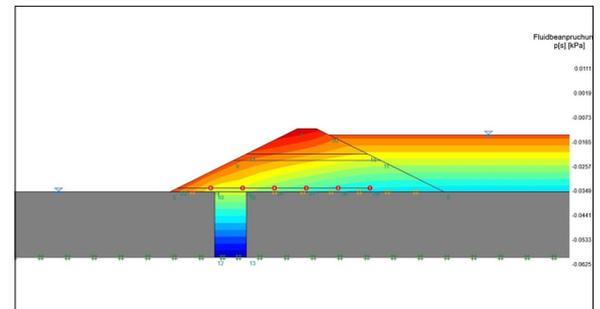


Abb. 3: Situation Implementierung Sensor im FibraDike Projekt; nicht massstäblich
Eigene Darstellung

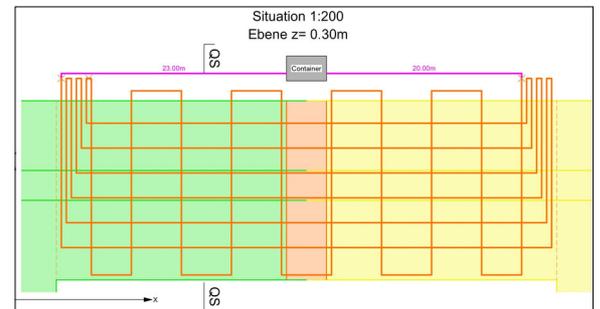
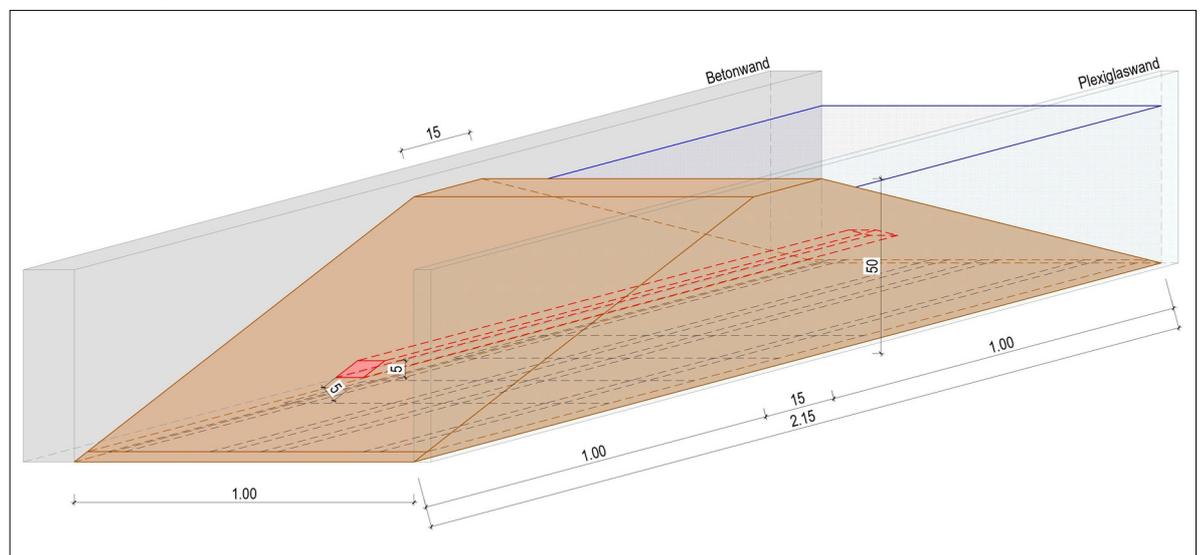


Abb. 1: Modell des Piping-Versuchs an der ETH Zürich
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Carlo Rabaiotti

Korreferent
Dr. Massimo Facchini,
Iridis Solutions GmbH,
Zürich, ZH

Themengebiet
Geotechnik