

- Gruppe Geotechnik
- **Forschung**
- Beratung
- Themen

Forschungsprojekt Flüssigboden



Stand der Arbeiten Mai 2012

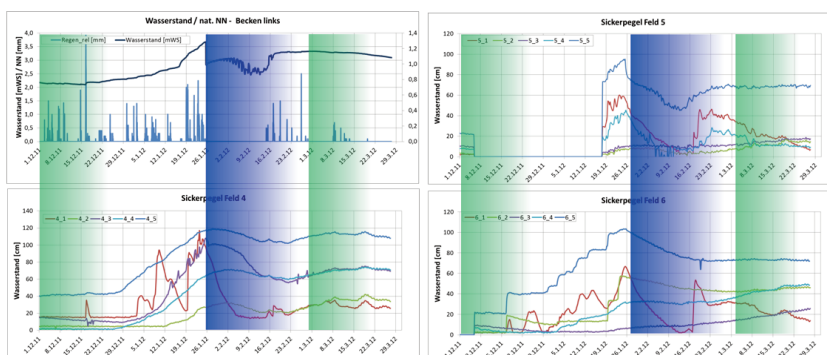
Forschungsprojekt von HTWK Leipzig (G² – Gruppe Geotechnik), STRABAG AG, Parcoplan GmbH und Landestalsperrenverwaltung (Sachsen)

Versuchsdeich

Seit Herbst 2011 wurden die Dichtungen aus Flüssigboden in 4 verschiedenen hydraulischen Simulationsmodellen getestet. Die unterschiedlichen Einstauhöhen von 0,3 bis 1,7m in den beiden Becken wurden dabei kontinuierlich überwacht. Basierend auf der wechselnden Feuchteverteilung in den einzelnen Querschnitten wurde der bisherige Ansatz stationärer Zustände von Durchsickerung und Durchfeuchtung nicht weiter verfolgt, da die Einflüsse von Untergrund- und/oder Niederschlagsdurchfeuchtung ein stationäres Verhalten von Deichkörpern in der Realität verhindern. Durch die bisherigen Versuchsreihen lässt sich eine sehr gute Vergleichbarkeit zwischen klassisch mineralisch und alternativ durch Flüssigböden gedichteten Deichkörpern beschreiben. Vorteile der neuen Dichtungen aus Flüssigboden sind vor allem der äußerst homogene Zustand sowie Feuchtegehalte nahe am Einbauzustand. Dieser qualitative Materialvorteil wirkt den bekannten Schwachstellen bisheriger Tondichtungen (Austrocknung, Zustandsänderung bei Materialvernässung, u. ä.) prinzipiell und nachweisbar entgegen.



Pumpversuch



Hydraulische Messwerte

Die Auswertung der Sickerwasser-Pegel vom Typ miniDiver Schlumberger ergab eine plausible Lage der jeweiligen Sickerwasserlinien, insbesondere in Abhängigkeit zur variablen Lagenmächtigkeit der ausgebildeten Dichtungsarten. Im landseitigen Stützkörperbereich wurden bei allen Feldversuchen im Vergleich zu den numerischen Modellen erhöhte Sickerpegel von bis zu 10cm nachgewiesen, dies wird auf den lokal wirksamen Niederschlagseinfluss in diesem ungedichteten Bereich zurückgeführt.

Über die Winterperiode 2011/12 wurden folgende zwei Lokalstellen genauer untersucht. Der mindergedeckte Kronenbereich (Deckschichtmächtigkeit: 0,50m) wurde auf seine Wirksamkeit hinsichtlich des Frostschutzes der Ton- und Flüssigbodendichtungen betrachtet. Trotz Frostphasen konnte im Untersuchungszeitraum keine Frosteinwirkung auf die Oberflächendichtung in den Kro-

G² – Gruppe Geotechnik
an der HTWK Leipzig

HTWK Leipzig
G² – Gruppe Geotechnik
Prof. Dr.-Ing. R. Thiele
Karl Liebknecht Straße 132
04227 Leipzig
Tel./Fax: 0341-3076 6463

Prof. Dr.-Ing. R. Thiele
ralf.thiele@fb.htwk-leipzig.de

Dipl.-Ing. (FH) S. Dilba
sandy.dilba@fb.htwk-leipzig.de

Dipl.-Ing. F. Sandig
friedemann.sandig@fb.htwk-leipzig.de

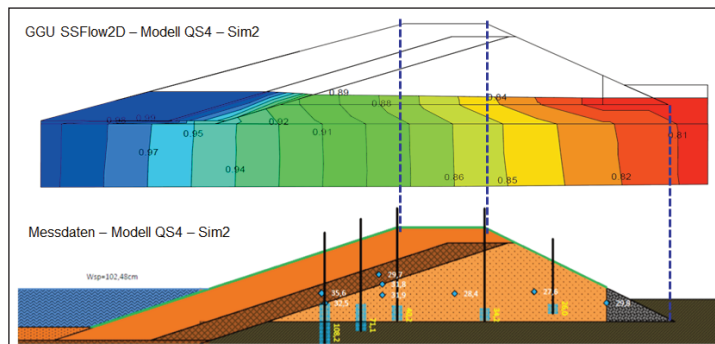
Dipl.-Ing. (FH) M. Schöbel
marcus.schoebel@fb.htwk-leipzig.de

- Gruppe Geotechnik
- **Forschung**
- Beratung
- Themen

Forschungsprojekt Flüssigboden



nenbereichen festgestellt werden – die Untersuchungen werden aus diesem Grund in das bodenmechanische Labor verlagert. Weiterhin wurden die Fußpunktbereiche der Dichtungen unter den hydraulischen Simulationen ausgewertet. Diese Kontaktstellen zwischen Untergrund, Dichtung und Stützkörper werden als Verzögerer von Durchströmungsvorgängen bewertet. Die messtechnische Erfassung dieser Bereiche ist aufgrund der geometrischen Lage in Deichen zudem schwierig. Diese Untersuchungen werden auch weiter geführt.

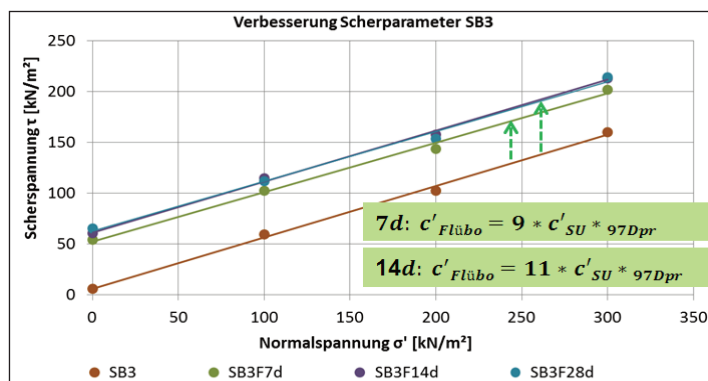


Gegenüberstellung von FEM-Berechnungen und Messwerten

Materialforschung

Die Plastifikationsprozesse während des Herstellvorganges sind neben bodenmechanischen Größen (Korngrößenverteilung, natürliche Tonanteile, Mineralogie ...) auch von den Mischenergien abhängig. Die Mischenergien der Eignungsuntersuchungen des Labors werden auf praxistypische Mischvorgänge angepasst. Der bisherige Nachweis der Frischkonsistenz über das Ausbreitmaß wurde um praxisfreundlichere eigenentwickelte Prüfmethode erweitert. Als wesentlicher Parameter wurde der kritische Kapillardruck als Ursache potentieller Rissbildung im Frühstadium erkannt. Bisher ermittelte Kapillardrücke ließen sich nach ersten Versuchen durch einfache Prozessschritte um ca. 40% verringern, eine Frürrissbildung kann damit überwacht und verhindert werden. Die Verfestigungsprozesse von Flüssigböden lassen sich im Allgemeinen mit der Bodenverfestigung auf Basis unterschiedlicher Bindemittel erklären. Besondere Relevanz wird dabei der Begrenzung der Nachverfestigung ab 14 Tagen zugeprochen.

Gegenüber den Ausgangsböden lassen sich bestimmte bodenmechanische Parameter verbessern. Insbesondere die Kohäsionsanteile der Scherfestigkeit führen beim Material zu besseren Bewertungskriterien am Hang (Verbesserungsfaktor 10), Durchlässigkeiten werden durch das Flüssigboden-Verfahren um mindestens Faktor 100 verringert. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Ergebnisse mit dem Material Parcoflex® des Partners Parcoplan gewonnen wurden. Für die Übertragung auf andere Produkte wird die Wiederholung dieser Versuche empfohlen. Die Erkenntnisse der abgeschlossenen Flüssigbodenforschung sollen in neuen Freiversuchen ab Juni 2012 umgesetzt werden.



Verbesserung Scherparameter