

2790 - 4736

VERÖFFENTLICHUNGEN

des Institutes für Bodenmechanik und Felsmechanik
der Universität Fridericiana
in Karlsruhe

Herausgeber: G. Gudehus, O. Natau

Heft 148

LECKAGEORTUNG BEI GEOTECHNISCHEN DICHTUNGEN MITTELS ELEKTRISCHEM POTENTIALVERFAHREN

von

Andreas Bieberstein

Karlsruhe 1999

ISSN 0453-3267

INHALT

1 Einführung	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Leckageortung	3
1.2.1 Allgemeines.....	3
1.2.2 Stand des Wissens	6
1.3 Problemstellung und eigene Vorgehensweise	13
2 Das elektrische Potentialverfahren	17
2.1 Ursprung	17
2.2 Theoretische Grundlagen - Potentialproblem	22
2.2.1 Allgemeine Grundlagen	22
2.2.2 Gleichstrommethoden	24
2.2.3 Lösung der POISSON-Gleichung.....	26
2.2.4 Analytische Lösung des Potentialproblems durch Bestimmung der GREENschen Funktion.....	31
2.2.5 Potentialverteilungen bekannter Elektrodenkonfigurationen.....	35
2.3 Anwendung für die Leckageortung	39
2.3.1 Allgemeines.....	39
2.3.2 Beispielfälle.....	39
2.3.3 Bewertung	43
3 Der spezifische Widerstand als maßgebender Materialparameter	45
3.1 Allgemeines	45
3.2 Angaben aus der Literatur.....	45
3.3 Eigene Untersuchungen	48
3.3.1 Versuchseinrichtung.....	48
3.3.2 Untersuchungsprogramm	50
3.3.3 Ergebnisse der Untersuchungen zum spezifischen Widerstand	51
3.4 Überblick über den Materialkennwert	61
4 Möglichkeiten der Leckageortung mittels elektrischem Potentialverfahren	65
4.1 Zielsetzung und Vorgehensweise	65
4.2 Versuchseinrichtung	67
4.3 Grundlegende Untersuchungen.....	71
4.4 Untersuchung verschiedener Dichtungselemente mit und ohne Leckage	73
4.4.1 Dichtungswand aus Materialien mit elektrisch isolierenden Eigenschaften....	74

4.4.2 Dichtungswand aus elektrisch leitenden Werkstoffen	79
4.5 Nutzen von Tracermedien zur Leckagemarkierung	88
4.5.1 Allgemeines	88
4.5.2 Untersuchungsergebnisse für verschiedene Dichtungswände mit Leckage	90
4.6 Bewertung und Folgerungen	103
5 Strategie zum optimierten Einsatz des Verfahrens bei Anwendungsfällen in situ	105
5.1 Grundsätze und Erfordernisse	105
5.2 Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf den technischen Maßstab	106
5.2.1 Der Freilandmodelldamm	107
5.2.2 Geoelektrische Meßeinrichtungen	109
5.2.3 Geoelektrische Untersuchungen	113
5.2.4 Bewertung der Ergebnisse	129
5.3 Optimierung der Vorgehensweise anhand numerischer Modellierungen	133
5.3.1 Allgemeines und Vorgehensweise	133
5.3.2 Numerische Grundlagen und Aspekte	133
5.3.3 Einfluß der Systemanregung auf die Potentialverteilung im Leckagefall	135
5.3.4 Folgerungen	138
5.4 Anwendungsfall Rückhaltebecken	140
5.4.1 Allgemeines	140
5.4.2 Randbedingungen	140
5.4.3 Numerische Optimierung	143
5.4.4 Ergebnisse der Untersuchungen in situ	148
5.4.5 Bewertung	153
5.5 Strategie und Ausblick für künftige Anwendungsfälle	155
6 Zusammenfassung und Ausblick	161
7 Summary	165
8 Literatur	169
9 Anhangsverzeichnis	175
Anhang	179