

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Mögliche Schutzmaßnahmen gegen Schwingungsprobleme des Bauwerks	1
1.2 Eigenschaft und Verhalten der Schwingungsisolierung unter Bodenerschütterung, Kenngröße für Isolationswirkung	5
1.3 Anwendung der Bauwerksisolierung als Schutzmaßnahme, Stand der Technik	8
1.4 Schwingungsisolierung durch gezielte Nutzung der Bodenverflüssigung	11
1.5 Zielsetzung der Arbeit	15
2. Vorstudie für das Forschungsvorhaben	17
2.1 Rechnerische Analyse der Wirkung der Isolationsmethode	17
2.2 Test mit einem kleinmaßstäblichen Modell	18
2.3 Ergebnisse	18
3. Auswahl eines geeigneten Bodenmaterials für das Isolierungssystem und Ermittlung der Parameter	24
3.1 Zielsetzung der Untersuchung	24
3.2 Untersuchung zur Auswahl und Dimensionierung des Bodens für den Bauwerksisolator	25
3.3 Bestimmung des Bodenparameters	29
3.3.1 Durchführung der Untersuchungen	29
3.3.2 Ergebnisse der Untersuchungen	30
4. Experimentelle Untersuchung am großmaßstäblichen Isolatorelement	38
4.1 Zielsetzung der Untersuchung	38
4.2 Untersuchungsmethodik, Versuchseinrichtungen	38
4.2.1 Grundüberlegung zur Untersuchung, Einfluß des Maßstabes auf die Modellierung	38

4.2.2	Versuchseinrichtung und Messungen	39
4.2.3	Versuchsdurchführung	41
4.2.4	Übersicht über die durchgeführten Elementversuche	42
4.3	Versuchsergebnisse	43
4.3.1	Ergebnisse für die Verflüssigungseigen- schaften des Bodens	43
4.3.2	Ergebnisse zur Kraft-Verformungseigenschaft	44
4.3.3	Grunderkenntnisse aus den Versuchsergebnissen	45
5.	Experimentelle Untersuchung des Verhaltens des gesamten Systemmodells unter Erdbebeneinwirkung	49
5.1	Zielsetzung der Untersuchung	49
5.2	Methodik und Versuchsvorgang	49
5.2.1	Methodik und Einrichtung der Experimente	49
5.2.2	Parameter-Auswahl für die Bildung des Bauwerk- Isolatormodells ausgehend von realen Bauwerken	52
5.2.3	Versuchsvorgang	52
5.3	Versuchsergebnisse	54
5.3.1	Ergebnisse	54
5.3.2	Grundanalyse aus Versuchsergebnissen	56
6.	Modellierung der Materialeigenschaften im Isolatorelement	60
6.1	Modellierung der Kraft-Verformungsbeziehung	61
6.1.1	Das Rechenmodell und dessen Eigenschaften	61
6.1.2	Ermittlung der Parameter	65
6.2	Rechenmodell für Änderung des Porenwasserdrucks	71
6.2.1	Grundmodell	71
6.2.2	Die Beziehung der Schubverzerrung und der Volumendehnung des Korngerüstes	72
6.2.2.1	Modell	72
6.2.2.2	Bestimmung der Parameter	74
6.2.3	Modellierung des Volumenänderungsmoduls durch ein Identifikationsverfahren	79
6.2.3.1	Das Verfahren	79
6.2.3.2	Ansatzfunktion und Ergebnisse	82
6.3	Einfluß der Änderung des vertikalen Drucks auf dem wirksamen Kontaktdruck zwischen den Körnern	84

6.4 Zusammenstellung des Rechenmodells	88
7. Nachrechnung der Versuche und Überprüfung des Rechenmodells	90
7.1 Nachrechnung zur Prüfung der Spannungs-Verzerrungsbeziehung	90
7.2 Nachrechnung zur Prüfung der Volumendehnung-Schubverzerrungsbeziehung	94
7.3 Nachrechnung zur Prüfung des Modells der Änderung der wirksamen Spannung	97
7.4 Nachrechnung der Versuche zur Überprüfung des gesamten Modells	100
7.5 Nachrechnung der Materialversuche zur Überprüfung der Übertragbarkeit des Modells	104
8. Parameterstudie zur zweckmäßigen Wahl der Eigenschaften des Isolierungssystems	109
8.1 Parameterstudie	109
8.1.1 Vorstellung der Parameter	109
8.1.2 Auswahl der Parameter	111
8.1.3 Vorgehensweise, Methodik	114
8.2 Ergebnisse	116
8.3 Diskussion der Ergebnisse und Folgerungen für die praktische Auslegung	121
8.4 Anwendungsbereich	127
9. Zusammenfassung	128
10. Literatur	131
Anhang 1 Teil der Ergebnisse von Materialversuchen	148
Anhang 2 Ergebnisse von Elementversuchen	155
Anhang 3 Ergebnisse von Systemversuchen	162
Anhang 4 Herleitung einiger Beziehungen für die Berücksichtigung des Einflusses von der Änderung des vertikalen Drucks	171
Anhang 5 Ergebnisse der Berechnung in der Parameterstudie	176