

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
2 Einführung in das Thema	3
2.1 Kenntnisstand zum Kriechverhalten von Fest- und Lockergesteinen	3
2.1.1 Charakteristische Kriechkurve	3
2.1.2 Kriechverhalten von Festgesteinen	5
2.1.3 Kriechverhalten von Lockergesteinen	7
2.1.3.1 Langzeitstabilität	7
2.1.3.2 Kriechverformung in bautechnisch interessanten Spannungsbereichen	10
2.1.3.2.1 Empirische Kriechfunktionen	11
2.1.3.2.2 Rheologische Modelle	17
2.1.3.2.3 Mikrostrukturelle Interpretation	19
2.1.4 Kriechverhalten des Gebirges	20
2.2 Mikrostruktur bindiger Erdstoffe	24
2.2.1 Aufbau der Tonminerale	24
2.2.2 Oberflächeneigenschaften und diffuse Doppelschicht	27
2.2.3 Tonpartikel im Verband	29
2.2.3.1 Kontaktarten	29
2.2.3.2 Orientierung der Tonpartikel	30
2.3 Begründung und Zielsetzung der Arbeit	32
3 Laborversuche	34
3.1 Versuchsprogramm	34
3.2 Versuchseinrichtung	37
3.2.1 Bodenmechanisches Direktschergerät	37
3.2.2 Großschergerät	37

3.3	Probenmaterial	40
3.3.1	Kriterien der Probenauswahl	40
3.3.2	Festgestein	41
3.3.3	Lockergestein	42
3.3.3.1	Herkunft und Beschreibung der verwendeten Zwischenmittel	42
3.3.3.2	Bodenmechanische und mineralogische Kennwerte der verwendeten Zwischenmittel	48
3.4	Probenaufbau und Versuchsdurchführung	50
3.5	Kriechparameterermittlung bei Kriechversuchen mit stufenförmiger Belastungsgeschichte	54
4	Ergebnisse der Kriechversuche	60
4.1	Veränderung des Kriechverhaltens infolge unterschiedlicher Scherspannungsniveaus	60
4.2	Ergebnisse der Kriechversuche bei Scherspannungsniveaus von $R = 0,7 - 0,9$	67
4.2.1	Beeinflussung des Kriechverhaltens durch die Zwischenmittelzusammensetzung	67
4.2.2	Einfluß der Zwischenschichtdicke auf das Kriechverhalten	73
4.2.2.1	Kriechversuche an Lockergestein und halben Trennflächen	74
4.2.2.2	Kriechversuche an gefüllten Gesteinstrennflächen	79
4.2.2.3	Mächtigkeit der in die Deformation mit einbezogenen Lockergesteinszone	83
4.2.3	Veränderung des Kriechverhaltens infolge Wassergehaltsänderung im Zwischenmittel	85
4.2.4	Beeinflussung des Kriechverhaltens durch unterschiedliche Normalspannungen	88
4.2.5	Einfluß der Trennflächenbeschaffenheit	90
4.2.5.1	Trennflächengröße	90
4.2.5.2	Trennflächenrauigkeit	92

	Seite
4.2.6 Empirische Kriechformel zur Bestimmung der Kriechverschiebung in der primären Kriechphase	94
4.2.6.1 Kriechgeschwindigkeit v_1	94
4.2.6.2 m-Wert	100
4.2.6.3 Kriechverschiebung in der primären Kriechphase	107
4.3 Ergebnisse der Kriechversuche bei Scherspannungsniveaus von $R > 0,9$	109
4.3.1 Tonfreie Zwischenmittel	110
4.3.2 Tonhaltige Zwischenmittel	111
4.3.2.1 Einfluß des Scherspannungsniveaus	112
4.3.2.2 Einfluß der Zwischenschichtdicke	113
4.3.2.3 Der Beginn der tertiären Kriechphase in Abhängigkeit von der Zwischenmittelzusammensetzung	114
4.3.2.4 Empirische Formel zur Abschätzung des Beginns der tertiären Kriechphase bei mit tonhaltigen Zwischenmitteln gefüllten Gesteinstrennflächen	115
5 Mechanische Modelle zur Erklärung der Versuchsergebnisse	119
5.1 Festigkeit von Lockergesteinen unter Scherbeanspruchung	119
5.1.1 Rolliges Lockergestein	119
5.1.2 Bindiges Lockergestein: Ton	121
5.1.3 Gemischtkörnige Lockergesteine	123
5.2 Scherfestigkeit zwischen Locker- und Festgestein	129
5.3 Lage der Kriechzonen im Zwischenmittel	130
5.4 Gefüge scherbeanspruchter Zwischenschichten	133

	Seite
6 Kriechbewegungen in Felsböschungen	142
6.1 Morphologische und geologische Situation	143
6.2 Entwicklung der Rutschung und Aufbau des Rutschkörpers	144
6.3 Kriechverschiebung des Rutschkörpers	147
6.4 Vergleich der theoretischen Kriechparameter mit den durch Messung bestimmten Kriechparametern	151
7 Zusammenfassung	154
8 Literatur	156