

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

931

2006

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Aufbereitung und Einbau veränderlich fester Gesteine

Dipl.-Ing. Roland Stiegeler
Dr.-Ing. Dirk Heyer
Dipl.-Ing. Tobias Baumgärtel

Lehrstuhl und Prüfamts für Grundbau, Bodenmechanik und Felsmechanik
der Technischen Universität München

Februar 2006

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

ULB Darmstadt



16308773

Inhalt

1	Einleitung und Aufgabenstellung	11	6	Laborversuche zur Tragfähigkeit	36
2	Stand der Technik	12	6.1	Methodik der Untersuchungen	36
2.1	Charakterisierung veränderlich fester Gesteine	12	6.1.1	Untersuchungsbereiche	36
2.1.1	Was ist veränderlich festes Gestein?	12	6.1.2	CBR-Versuche	36
2.1.2	Verwitterungsvorgänge	12	6.1.3	Eindimensionale Kompressionsversuche	37
2.2	Veränderlich feste Gesteine als Erdbaustoff	13	6.1.4	Triaxialversuche	38
2.2.1	Vorbemerkung	13	6.2	Tragfähigkeitsversuche Mergel-Kalkstein	38
2.2.2	Bestehende straßenbautechnische Richtlinien in Deutschland	13	6.2.1	Untersuchungsbereiche Mergel-Kalkstein	38
2.2.3	Literatur und Erfahrungswerte	14	6.2.2	CBR-Versuche Mergel-Kalkstein nach TP BF-StB Teil 7.1	39
3	Untersuchungskonzept	15	6.2.3	Eindimensionale Kompressionsversuche	43
4	Geologie und Entnahmebedingungen der untersuchten veränderlich festen Gesteine	16	6.2.4	Triaxialversuche	44
4.1	Allgemeines	16	6.2.5	Zusammenfassung	46
4.2	Mergel-Kalkstein	16	6.3	Tragfähigkeitsversuche Opalinuston	48
4.3	Opalinustonstein	17	6.3.1	Untersuchungsbereiche Opalinuston	48
4.4	Roter Letten-Tonstein	17	6.3.2	CBR-Versuche Opalinuston nach TP BF-StB Teil 7.1	49
5	Klassifizierende Laborversuche, Ergebnisse und Beurteilung	18	6.3.3	Modifizierte CBR-Versuche	52
5.1	Bodenmechanische Klassifizierung	18	6.3.4	Eindimensionale Kompressionsversuche	55
5.2	Korngrößenverteilungen Ausgangsmaterialien	18	6.3.5	Zusammenfassung	57
5.2.1	Versuchsrandbedingungen	18	6.4	Tragfähigkeitsuntersuchungen Roter Letten	59
5.2.2	Korngrößenverteilung Mergel-Kalkstein	19	6.4.1	Untersuchungsbereiche Roter Letten	59
5.2.3	Korngrößenverteilung Opalinuston	20	6.4.2	CBR-Versuche Roter Letten nach TP BF-StB Teil 7.1	59
5.2.4	Korngrößenverteilung Roter Letten	20	6.4.3	Modifizierte CBR-Versuche	63
5.3	Untersuchungen zur Entfestigung und Verwitterung	21	6.4.4	Eindimensionale Kompressionsversuche	66
5.3.1	Untersuchungsziel	21	6.4.5	Triaxialversuche	67
5.3.2	Versuche nach normativen und straßenbautechnischen Vorgaben	21	6.4.6	Zusammenfassung	68
5.3.3	Trocken-Befeuchtungs-Wechselversuche (TBW)	22	6.5	Zusammenfassung der Tragfähigkeitsversuche	70
5.3.4	Frost-Tau-Wechselversuche (FTW)	31	7	Untersuchungsergebnisse und straßenbautechnisches Regelwerk	74
5.3.5	Beurteilung der Ergebnisse aus den Verwitterungsversuchen	32	7.1	Beurteilung veränderlich fester Gesteine	74
5.4	Verdichtungseigenschaften	33	7.2	Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB 94, Fassung 1997	74
5.4.1	Versuchsrandbedingungen	33	7.2.1	Diskussionsgrundlage	74
5.4.2	Mergel-Kalkstein	33	7.2.2	Diskussion Mergel-Kalkstein	74
5.4.3	Opalinustonstein	34	7.2.3	Diskussion Opalinuston	75
5.4.4	Roter Letten	35	7.2.4	Diskussion Roter Letten	76

7.2.5	Konstruktive Vorgaben während der Verdichtung	77
7.3	Verdichtungsanforderungen nach dem „Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau“ der FGSV	78
8	Vorgaben für die Verwendung, Aufbereitung und den Einbau	78
8.1	Grundsätzliches	78
8.2	Beurteilung der Verwitterungsempfindlichkeit	78
8.3	Einbauvorgaben	79
8.3.1	Allgemein gültige Anforderungen	79
8.3.2	Spezielle Anforderungen	80
8.4	Weiterer Forschungsbedarf	80
	Literatur	81
	Normen	82
	Prüfvorschriften- und Merkblätter	83