



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

TU Bergakademie Freiberg · 09599 Freiberg

Frau Jacqueline Deutscher
BIUG GmbH
Weißbachstraße 6
09599 Freiberg (Sachsen)

Institut für Geotechnik
Lehrstuhl für Bodenmechanik
und Grundbau
Bodenmechanisches Laboratorium

Bearbeiter: Dr. Tamaskovics, Nandor
Gebäude/Raum: TGB-1.13
Telefon: 03731/39-3401
Fax: 03731/39-3501
E-Mail: tamas@tu-freiberg.de
Homepage: <http://tu-freiberg.de>
Datum: 8. Dezember 2022

Zusendung des Ergebnisberichtes - Ermittlung der Scherfestigkeit eines Bodenmaterials ("Schluffiger Sand") durch eine Serie von Rahmenscherversuchen

Sehr geehrter Frau Deutscher,

mit Bezug auf Ihren Auftrag zur Angebotsnummer PR2211-0056 vom 1. Dezember 2022 zum Bauvorhaben "Tagebau Merseburg" (interne Projektnummer PJ2211-0073, Ihre Projektnummer 14657-10-22) übersende ich Ihnen anbei den Ergebnisbericht zur Ermittlung der Scherfestigkeit eines Bodenmaterials ("Schluffiger Sand" von der Probenahmestelle "Tagebau Merseburg") durch eine Serie von Rahmenscherversuchen nach der Norm DIN-EN-ISO 17892-10:2018.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen jederzeit sehr gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

Dr. Nandor Tamaskovics



Ergebnisbericht

Auftraggeber : BIUG GmbH
Weißbachstraße 6
09599 Freiberg (Sachsen)

Auftragnehmer : Institut für Geotechnik
Lehrstuhl für Bodenmechanik und Grundbau
Bodenmechanisches Laboratorium
Gustav-Zeuner-Straße 1
09599 Freiberg

Auftrag : PR2211-0056 (interne Projektnummer PJ2211-0073, Ihre Projektnummer
14657-10-22) vom 1. Dezember 2022

Eingegangen : 1. Dezember 2022

Inhalt des Auftrages : **Ermittlung der Scherfestigkeit eines Bodenmaterials ("Schluffiger Sand" aus "Tagebau Merseburg") durch eine Serien von Rahmenscher-
versuchen nach der Norm DIN-EN-ISO 17892-10:2018**

Bauvorhaben : Tagebau Merseburg

Bodenmaterial : "Schluffiger Sand"

Probenahmestelle : "Tagebau Merseburg"

Probenahmeort : "Tagebau Merseburg"

Probenahme am : Frau Jacqueline Deutscher (Auftraggeber:in)

Umfang : 2 Seiten Text mit 2 Tabellen und 2 Anlagen

Verteiler : Auftraggeber (digital)
TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geotechnik (digital)

Freiberg, den 8. Dezember 2022

Bearbeiter: _____

Dr.-Ing. Nandor Tamaskovics

Ergebnisbericht

zur Ermittlung der Scherfestigkeit eines Bodenmaterials "Schluffiger Sand" durch eine Serie von Rahmenscherversuchen

1 Aufgabenstellung

In einer Serie von Rahmenscherversuchen wurde die Scherfestigkeit eines Bodenmaterials ("Schluffiger Sand" von der Probenahmestelle "Tagebau Merseburg") nach der Norm DIN-EN-ISO 17892-10:2018 untersucht.

2 Versuchsdurchführung

Die Serie von Rahmenscherversuchen wurde mit vier Belastungsstufen nach der Norm DIN-EN-ISO 17892-10:2018 durchgeführt. Nach der Konsolidation der Proben in der jeweiligen Laststufe wurde die Scherfestigkeit durch Eintragung einer Scherbelastung ermittelt.

In der Versuchsvorbereitung wurde das Bodenmaterial zunächst trocken und unter leichter Verdichtung bis zu einer vorgegebenen Einbautrockendichte von $\rho_d = 1370,0 [kg/m^3]$ in die Versuchsgeräte eingebracht.

In den Einzelversuchen wurde die Normalspannung in den Versuchsgeräten jeweils mit einem Wert von $\sigma'_n = 100,0 [kN/m^2]$, $\sigma'_n = 200,0 [kN/m^2]$, $\sigma'_n = 300,0 [kN/m^2]$ und $\sigma'_n = 400,0 [kN/m^2]$ und die Schergeschwindigkeit mit einem Wert von $v = 0,3 [mm/min]$ eingestellt.

Die Serien der Rahmenscherversuche wurden mit schwebendem oberem Scherrahmen sowie einer fest geführten Probenkopfplatte ausgeführt. Zu Beginn des Versuches wurde jeweils ein Mindestscherspalt von $d_{min} = 0,50 [mm]$ eingestellt, der sich während des Versuchsverlaufes dem Schervorgang durch den schwebenden Scherrahmen nach Bedarf anpassen konnte.

3 Versuchsbedingungen

Die Serie von Rahmenscherversuchen am Bodenmaterial "Schluffiger Sand" von der Probenahmestelle "Tagebau Merseburg" wurden unter folgenden bodenmechanischen Bedingungen durchgeführt:

- Untersuchungsbedingungen der Proben "Gestörte Probe" und "Stutzen S2 Probe 2":
 - Einbautrockendichte in allen Einzelversuchen: $\rho_d = 1370,0 [kg/m^3]$
 - Einbauwassergehalt: $w_E = 0,000 [1]$
 - Schergeschwindigkeit: $v = 0,3 [mm/min]$
 - Mindestscherspalt: $d_{min} = 0,50 [mm]$
 - Mindestkonsolidationszeit: $t = 1800,00 [sec]$

4 Versuchsergebnisse

Die Serie von Rahmenscherversuchen am Bodenmaterial "Schluffiger Sand" von der Probenahmestelle "Tagebau Merseburg" führte zu folgenden Versuchsergebnissen (siehe auch Anlagen 1 und 2 unten):

Versuchsergebnis - Serie von Rahmenscherversuchen		
Probe:	Gestörte Probe	
Normalspannung	Schubspannung bei Bruchfestigkeit	Schubspannung bei Restfestigkeit
[kPa]	[kPa]	[kPa]
100,00	92,8	79,3
200,00	156,0	137,6
300,00	213,9	188,2
400,00	276,0	252,6

Tabelle 1: Ergebnis der Serie von Rahmenscherversuchen ("Schluffiger Sand")

5 Versuchsauswertung

Die Auswertung der Serie von Rahmenscherversuchen zur Untersuchung der Scherfestigkeit des Versuchsmaterials "Schluffiger Sand" von der Probenahmestelle "Tagebau Merseburg" führte zu den Scherfestigkeitsparametern, die in der folgenden Tabelle genannt sind.

Versuchsergebnisse:										
-	ϱ	ϱ_d	D_{Pr}	w_E	w_A	σ'_n	φ'_F	c'_F	φ'_R	c'_R
Probe:	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[1]	[1]	[1]	[kPa]	[°]	[kPa]	[°]	[kPa]
Serie von Rahmenscherversuchen:										
Gestörte Probe	1370,0	1370,0	-	0,0000	0,0000	100,00 - 400,00	31,3	32,7	29,7	21,8

Legende:
 ϱ : Einbaudichte, ϱ_d : Einbautrockendichte, D_{Pr} : Verdichtungsgrad,
 w_E : Einbauwassergehalt, w_A : Ausbauwassergehalt, σ'_n : wirksame Normalspannung,
 φ'_F : Reibungswinkel beim Bruch, c'_F : Kohäsion beim Bruch
 φ'_R : Reibungswinkel im Restzustand, c'_R : Kohäsion im Restzustand

Tabelle 2: Ergebnis der Untersuchung der Scherfestigkeit

6 Anlagen

Die Entwicklung der Spannungen und der Verschiebungen sowie die Schergeraden für die Bruchscherfestigkeit und Restscherfestigkeit sind in den Anlagen 1 und 2 (Untersuchungsberichte) grafisch dargestellt. Die Auswertung und Protokollierung der Versuche erfolgte mit dem Programm GGU-DIRECTSHEAR 6 (Version 6.02, 04.05.2020) des Unternehmens Civilserve GmbH.

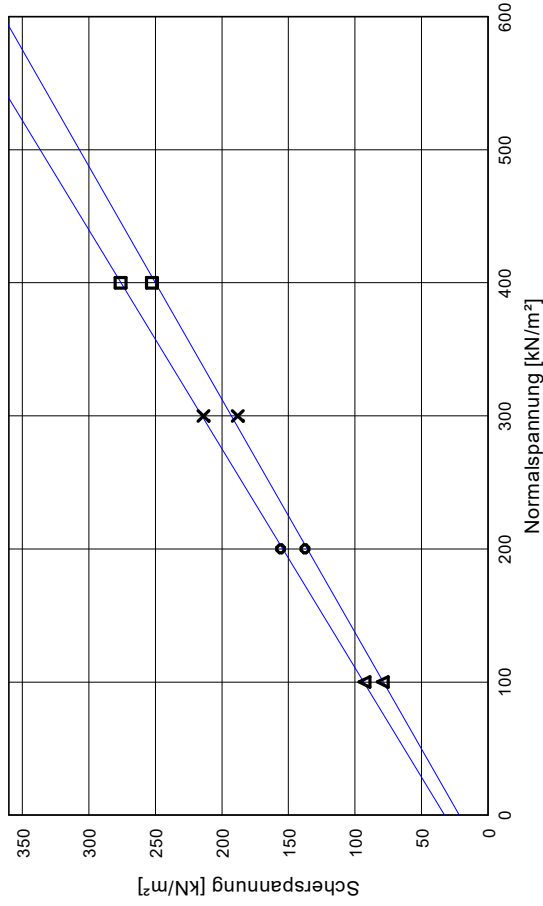
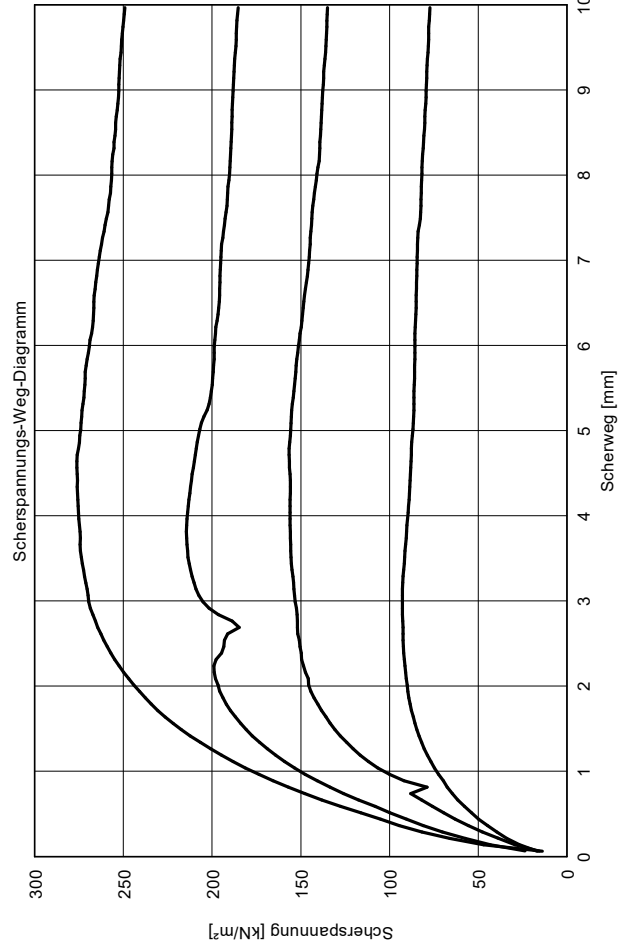
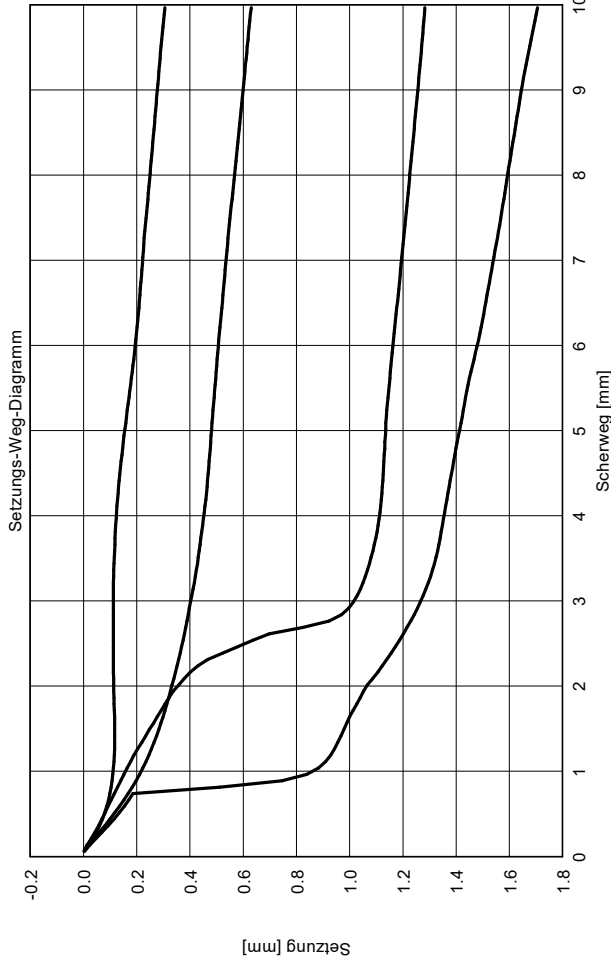
TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geotechnik
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Gustav-Zeuner-Straße 1, 09599 Freiberg
 Email: bodenmechanisches.laboratorium@fglab.tu-freiberg.de

Bereich: Rahmenversuch - Erste Versuchsreihe
 Anlage: 1

Scherversuch nach DIN-EN-ISO-17892
 BIUG GmbH
 Weißbachstraße 6, 09599 Freiberg
 Projektnummer: 14657

Prüfungsnummer: PJ2211-0073-PR2211-0056
 Entnahmestelle: Tagebau Merseburg
 Tiefe: durch Auftraggeber vorgenommen
 Bodenart: Sand
 Art der Entnahme: durch Auftraggeber vorgenommen
 Probe entnommen am: durch Auftraggeber vorgenommen

Bearbeiter: Dr. Nandor Tamaskovics Datum: 8.12.2022



Versuch-Nr.	1▲	2●	3×	4◻
Normalspannung [kN/m²]	100,0	200,0	300,0	400,0
Scherspannung [kN/m²] (B/G)	92,8 / 79,3	156,0 / 137,6	213,9 / 188,2	276,0 / 252,6
Abschergeschwindigkeit [mm/min]	0,3	0,3	0,3	0,3
Konsolidierungsspannung [kN/m²]	100,0	200,0	300,0	400,0
w (vorher) [%]	0,0	0,0	0,0	0,0
w (nachher) [%]	0,0	0,0	0,0	0,0
Einbautrockendichte [kg/m³]	1370,0	1370,0	1370,0	1370,0

Reibungswinkel (B/G) = 31,3 / 29,7 Grad
 Kohäsion (B/G) = 32,7 / 21,8 kN/m²
 Korrelation r (B/G) = 1,000 / 0,999