

Leistungsverzeichnis für Laboruntersuchungen & Felderkundung

Gültigkeit: 01/23 - 12/23

Gültigkeit & Vervielfältigung

Wenn nicht anders vereinbart, ist immer das aktuelle Preisverzeichnis (Gültigkeit: 01/23 - 12/23) gültig. Die Vervielfältigung und/oder Weitergabe an Dritte ist ohne Kenntnis des Herausgebers nicht zulässig.

Auftragserteilung und Anlieferung

Ihren Auftrag mit allen notwendigen Informationen zur Durchführung stellen Sie bitte mit Begleitzettel zur Probenanlieferung oder via Mail an geolab@htwk-leipzig.de zur Verfügung. Die Proben können nach telefonischer Rücksprache zu üblichen Geschäftszeiten im Labor angeliefert werden. Die Lieferadresse entnehmen Sie bitte der Fußzeile. Mit Abgabe der Proben in unserem Labor gilt der Auftrag als erteilt.

Probenbehandlung, Lagerung & Entsorgung

Ihre Proben werden durch unser Labor im Anlieferzustand bis zur Durchführung des Auftrags gelagert. Es ist darauf zu achten, ausreichend Material zur Verfügung zu stellen. Bearbeitet und abgerechnet werden nur durchgeführte Versuche. Eine Rückstellung der Proben erfolgt grundsätzlich für die Dauer von drei Monaten. Längere Rückstellungen bedürfen einer Absprache. Ihr Material wird nach der regulären oder vereinbarten Lagerungsdauer kostenneutral entsorgt.

Zahlungsbedingungen

Unsere Rechnungen sind binnen 30 Tagen rein netto zu begleichen.

Fachliche Beratung und persönlicher Ansprechpartner

Laboruntersuchungen

Alexander Knut, M.Eng.

+49(0)341 / 3076 – 6254

alexander.knut@htwk-leipzig.de

Felderkundung:

Bénédict Löwe, M.Sc.

+49(0)341 / 3076 - 6990

benedict.loewe@htwk-leipzig.de

Rechnungsanschrift
FTZ Leipzig e.V.
an der HTWK Leipzig
Geowissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 132
04277 Leipzig

Probenanlieferung
HTWK Leipzig
Geowissenschaften
Bodenmechanisches Forschungslabor
Eilenburger Straße 15
04317 Leipzig

Leistungsverzeichnis Gültigkeit: 01/23 - 12/23

Laboruntersuchungen

Annahme, Aufbereitung, Lagerung und Dokumentation	
AN01	Auspressen einer ungestörten Probe und benennen nach DIN 4023
AN02	Öffnen einer gestörten Probe und benennen nach DIN 4023
AN03	Öffnen/auftrennen einer ungestörten Liner-Probe, Probenentnahme und -benennung nach DIN 4023, fachgerechter Verschluss des Liner
PREP01	Materialaufbereitung und Wiederherstellung einer gestörten Probe auf Zieldichte und Wassergehalt
PREP02	Materialaufbereitung und Wiederherstellung einer bindemittelverbesserten Probe inkl. ggf. notwendiger Fraktionierung
LAG01	Materiallagerung im Feuchtraum bis zu 28 Tagen, Abrechnung pro Probe
LAG02	Materiallagerung im Klimaschrank bei geregelter Temperatur und Feuchte, Abrechnung pro Tag und Probe
PIC	Fotodokumentation mit Maßstab und Farbnormal, Abrechnung pro Bild
Zustandsgrößen und chemische Bestandteile	
DENS01	Bestimmung des Wassergehalt an 2 Teilprüfungen entsprechend DIN EN ISO 17892-1
DENS02	Bestimmung der Bodendichte nach DIN EN ISO 17892-2
DENS03	Bestimmung der Korndichte ohne Heptan nach DIN EN ISO 17892-3
DENS04	Bestimmung der Dichte bei lockerster und dichtester Lagerung nach DIN 18126 mit der Schlaggabel ($d_{\max} < 5 \text{ mm}$)
DENS05	Bestimmung der Dichte bei lockerster und dichtester Lagerung nach DIN 18126 auf dem Rütteltisch ($d_{\max} < 10 \text{ mm}$)
CH01	Glühverlust (mindestens 3 Teilprüfungen) (DIN 18128)
CH02	Kalkgehaltsbestimmung (mindestens 2 Teilprüfungen) (DIN 18129)
Klassifikation	
KLS01	Siebanalyse, trocken nach DIN EN ISO 17892-4
KLS02	Siebanalyse, nass nach DIN EN ISO 17892-4
KLS02.1	Siebanalyse, nass nach DIN EN ISO 17892-4, $d_{\max} > 16 \text{ mm}$
KLS03	Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4
KLS04	Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4
KLS04.1	Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4, $d_{\max} > 16 \text{ mm}$
KLS05	Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 mit Fallkegelverfahren (Vierpunkt-Verfahren)
KLS06	Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 mit Verfahren nach Casagrande (Vierpunkt-Verfahren)
KLS07	Schrumpfgrenze nach DIN 18122-2

Rechnungsanschrift
FTZ Leipzig e.V.
an der HTWK Leipzig
Geowissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 132
04277 Leipzig

Probenanlieferung
HTWK Leipzig
Geowissenschaften
Bodenmechanisches Forschungslabor
Eilenburger Straße 15
04317 Leipzig

Verdichtbarkeit / Beständigkeit

<i>DENS06</i>	Bestimmung der Proctordichte und des optimalen Wassergehalts nach DIN 18127 für $d_{max} < 20$ mm im Proctortopf A
<i>DENS07</i>	Bestimmung der Proctordichte und des optimalen Wassergehalts nach DIN 18127 für $d_{max} < 31,5$ mm im Proctortopf B
<i>FT01</i>	Frostprüfung an einer fertigen Probe nach TP BF-StB B11.1 mit 12 vollständigen Frost-Tau-Wechseln inkl. Erfassung der Höhen- und Masseänderung der Probe nach dem ersten und letzten Frost-Tau-Wechsel für bis zu drei Probekörper
<i>FT01.1</i>	Zuschlag zur obigem: Aufnahme weiterer Höhenänderungen, inkl. Erfassung der Masseänderung. Abrechnung pro Messung
<i>FT02</i>	Widerstand gegen Frostbeanspruchung entsprechend TL Gestein-StB: Bestimmung der Rohdichte und Wasseraufnahme nach DIN EN 1097-6 inkl. notwendiger Probenaufbereitung
<i>FT03</i>	Widerstand gegen Frostbeanspruchung entsprechend TL Gestein-StB: Frost-Tau-Wechselprüfung nach DIN EN 1367-1, für bis zu drei einzelne Messproben
<i>FT04</i>	Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung entsprechend TL Gestein-StB: Frost-Tau-Wechselprüfung nach DIN EN 1367-6 für bis zu drei einzelne Messproben
<i>CBR</i>	CBR-Versuch nach DIN EN 13286-46 & TP BF-StB, Teil B 7.1 an einer gelieferten Probe
<i>CBR.1</i>	Zuschlag zur obigem: 5-tägige Wasserlagerung inkl. Dokumentation der Quellhebung

Wasser- Luft- und Wärmehaushalt des Bodens

<i>KF01</i>	Wasserdurchlässigkeit für grobkörnige Böden nach DIN EN ISO 17892-11 in der Triaxialzelle
<i>KF02</i>	Wasserdurchlässigkeit für fein- und gemischtkörnige Böden nach DIN EN ISO 17892-11 in der Triaxialzelle
<i>KF03</i>	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit in der Ödometerzelle auf einer Druckstufe bei fallender Druckhöhe entsprechend DIN EN ISO 17892-11, zwei Teilversuche
<i>KF04</i>	Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132) nach Enslin /Neff
<i>nFk</i>	Nutzbaren Feldkapazität (nFk), nach WIND/SCHINDLER, kontinuierliche Messung zwischen $0 < pF < 3,3$. Interpolation des Wassergehalt am permanenten Welkepunkt (pWp)
<i>nFk.1</i>	Zuschlag zur obigen: Messung der Wasserkapazität mit der Taupunktmethode für $3,3 < pF < 5$ zur Verbesserung der Interpolation des permanenten Welkepunkt (pWp)
<i>TRDC</i>	Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit an Böden in Abhängigkeit des volumetrischen Wassergehalts (thermal resistivity dry-out-curve) nach ASTM D5334-22 und IEEE 442-2017, Versuchsdauer bis zu 14 Tagen
<i>TRDC.1</i>	Zuschlag zu obigen: längere Versuchsdurchführung für maximal 24h

Festigkeit

undrainierte Kohäsion

<i>EXB</i>	Einaxialer Druckversuch an Boden und Halb-Festgestein nach DIN EN ISO 17892-7, TP BF-StB B 11.1 oder 11.3 inkl. eventual notwendigem Abgleich
<i>TXUU01</i>	Triaxialversuch: UU-Versuch an Boden nach DIN EN ISO 17892-8 ($d_{max} = 8$ mm), Einzelversuch
<i>TXUU02</i>	Triaxialversuch: UU-Versuch an Boden nach DIN EN ISO 17892-8 ($d_{max} = 16$ mm), Einzelversuch
<i>FL</i>	Bestimmung der undränierten Scherfestigkeit mit der Laborflügelsonde durch bis zu drei Einzelmessungen am ungestörten Probekörper in Anlehnung an DIN EN ISO 22476-9
<i>FC</i>	Fallkegelversuch zur Bestimmung der undränierten Scherfestigkeit nach DIN EN ISO 17892-6 mit bis zu vier Einzelmessungen

Festigkeit

drainierte und undrainierte Scherparameter

<i>RS</i>	Rahmenscherversuch: Einzelversuch nach DIN EN ISO 17892-10 ($d_{\max} = 4 \text{ mm}$), Einzelversuch
<i>TXCU01</i>	Triaxialversuch: CU-Versuch (CIU / CAU) an Boden nach DIN EN ISO 17892-9 ($d_{\max} = 8 \text{ mm}$), Einzelversuch
<i>TXCU02</i>	Triaxialversuch: CU-Versuch (CIU / CAU) an Boden nach DIN EN ISO 17892-9 ($d_{\max} = 16 \text{ mm}$), Einzelversuch
<i>TXCD01</i>	Triaxialversuch: CD-Versuch (CID / CAD) an Boden nach DIN EN ISO 17892-9 ($d_{\max} = 8 \text{ mm}$), Einzelversuch
<i>TXCD02</i>	Triaxialversuch: CD-Versuch (CID / CAD) an Boden nach DIN EN ISO 17892-9 ($d_{\max} = 16 \text{ mm}$), Einzelversuch

Element- und Sonderversuche

<i>BEND</i>	Bender-Element-Versuch zur Bestimmung von G_{\max}
<i>TXLOK</i>	Triaxialversuch: CU oder CD Versuche mit lokaler axialer und/oder radialer Wegaufzeichnung
<i>TXCU-pS</i>	Triaxialversuch: CaU-pS Versuche zur Bestimmung des statischen Verflüssigungspotentials
<i>TXC-ZpS</i>	Triaxialversuch: zyklische Versuche zur Ermittlung des Verflüssigungspotentials, Angabe der notwendigen Lastzyklen bis zum Erreichen von der 100% Porenwasserdruckgrenze
<i>TXC-Z</i>	Triaxialversuch: zyklische und dynamische Versuche zur Ermittlung des linear äquivalenten E-Moduls

Felsmechanik

<i>EXFG</i>	Einaxiale Druckversuche an Halb- und Festgestein nach DIN 18141 und DGGT - Empfehlung Nr. 1 inkl. etwaig notwendiger Probenvorbereitung
<i>PLS1</i>	Punktlastversuche nach DGGT-Empfehlung Nr. 5 - Versuchsoption 1: Einzelversuch zur Ermittlung des Punktlastindex und dem Punktlastindex nach Größenkorrektur
<i>PLS2</i>	Punktlastversuche nach DGGT-Empfehlung Nr. 5 - Versuchsoption 2: Set aus 10 Einzelversuchen inkl. Ermittlung der Punktlastfestigkeit durch Mittelwertbildung
<i>PLS3</i>	Punktlastversuche nach DGGT-Empfehlung Nr. 5 - Versuchsoption 3: Set aus mindestens 20 Einzelversuchen inkl. Ermittlung der Punktlaststeifigkeit durch LOGAR-Verfahren

Zusammendrückbarkeit / Quellverhalten

<i>KD</i>	Kompressionsversuch nach DIN ISO 17892-5 mit bis zu fünf Laststufen
<i>KD.1</i>	Zuschlag zu obigen: Aufbringen einer weiteren Be- oder Entlastungsstufe
<i>KD.2</i>	Zuschlag zu obigen: Aufbereitung und Übergabe der Zeit-Setzungs-Daten des gesamten Versuchs als ASCII oder Excel Dokument
<i>KD.3</i>	Zuschlag zu obigen: Aufbereitung und Übergabe der Zeit-Setzungs-Daten des gesamten Versuchs als ASCII oder Excel Dokument inkl. Bestimmung der Konsolidationsbeiwerte für jede Laststufe
<i>KD.4</i>	Zuschlag zu obigen: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit in der Ödometerzelle auf einer Druckstufe bei fallender Druckhöhe entsprechend DIN EN ISO 17892-11, zwei Teilversuche
<i>QHV1</i>	Quellhebungsversuch nach DGGT Nr. 11 mit fünf Be- und Entlastungsstufen zur Homogenisierung und anschließendem Quellen für mindestens 120h
<i>QHV2</i>	Quellversuch nach HUDER & AMBERG wie QHV1 mit zusätzlicher Belastung, fünfstufiger Entlastung (Haltedauer mindestens 120h) und dabei gemessener Quellhebung
<i>QHV3</i>	Kombinierter Quelldruck-Quellhebungsversuch nach Kaiser & Henke wie QHV1 und zusätzlicher stufenweiser Wiederbelastung bis zum Erreichen der Initialsetzung
<i>QHV4</i>	Quellversuch nach Thuro unter einer Auflast von 5 kN/m^2 und einer Haltedauer von mindestens 120h
<i>QHV5</i>	Zuschlag zu QHV1 - QHV4 obigen: Weiteres Halten einer Laststufe für maximal 24h

Rechnungsanschrift
 FTZ Leipzig e.V.
 an der HTWK Leipzig
 Geowissenschaften
 Karl-Liebknecht-Str. 132
 04277 Leipzig

Probenanlieferung
 HTWK Leipzig
 Geowissenschaften
 Bodenmechanisches Forschungslabor
 Eilenburger Straße 15
 04317 Leipzig

Leistungsverzeichnis Gültigkeit: 01/23 - 12/23

Felderkundung

Anfahrt und Einrichtung	
BE1	An- und Abfahrt (bis 50 km) inkl. Vorhalten, Einrichten der Bohr-, Sondier- und Hilfsgeräte, Bedienpersonal, je Tag
BE2	Leistung wie BE1, jedoch Entfernung 50 - 100 km
BE3	Aufbrechen befestigter Flächen (Beton, Pflaster, Asphalt) und Wiederverschließen durch Verfüllung bis - 0,25 m ab OK, je Punkt
BE4	Freischnitt am Ansatzpunkt, je Ansatzpunkt
BE5	Standzeit bedingt durch bauseitige Störung, je Std.
BE6	Einmessen der Ansatzpunkte auf von AG vorgegebene Bezugshöhe nach Höhe, einschl. Eintragung im Lageplan, je Ansatzpunkt
BE7	<i>Zuschlag zur obigen:</i> Positionsbestimmung mit GNSS
BE8	Ansetzen und Umsetzen der Bohr- / Sondiereinrichtung bis 100 m zwischen den Bohrpunkten, je Ansatzpunkt
BE9	Umsetzen der Sondier- und Bohrgeräte bei Bohrhindernis, je Ansatzpunkt
BE10	Schurf herstellen bis -1,00 m ab GOK einschließlich Wiedereinbau des Aushubmaterials sowie Erstellen eines Schichtenverzeichnis, je Punkt
BE11	Handsichtung zum Nachweis der Leitungsfreiheit bis -1,00 m ab GOK einschließlich Wiedereinbau des Aushubmaterials, je Aufschlusspunkt
Probenansprache	
KRB1	Kleinbohrung, Probennahme (gestört), Erstellen eines Schichtenverzeichnis, bis -6,0 m ab GOK je lfd. Meter
KRB2	Kleinbohrung, Probennahme (gestört), Erstellen eines Schichtenverzeichnis, -6,0 bis -10,0 m ab GOK je lfd. Meter
FD1	Entnahme ungestörter Bodenprobe mittels Ausstechzylinder nach DIN 18125 von OK Planum oder OK Schurf, je Punkt
Dichte und Lagerungsdichte	
DPL1	Rammsondierung, leicht (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 bis -6,0 m ab GOK, DP-Abbruchkriterium: $2x N_{10} > 50$, je lfd. Meter
DPL2	Rammsondierung, leicht (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 -6,0 bis -10,0 m ab GOK, DP-Abbruchkriterium: $2x N_{10} > 50$, je lfd. Meter
DPH1	Rammsondierung, schwer (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis -6,0 m ab GOK, DP-Abbruchkriterium: $2x N_{10} > 50$, je lfd. Meter
DPH2	Rammsondierung, schwer (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 -6,0 bis -10,0 m ab GOK, DP-Abbruchkriterium: $2x N_{10} > 50$, je lfd. Meter
FD2	Bestimmung der Dichte (Feucht- und Trockendichte) durch Ersatzverfahren, nach DIN 18125, Blatt 2, (Densitomer-, Sandersatzversuch oder ähnliches), je Punkt

Rechnungsanschrift
FTZ Leipzig e.V.
an der HTWK Leipzig
Geowissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 132
04277 Leipzig

Probenanlieferung
HTWK Leipzig
Geowissenschaften
Bodenmechanisches Forschungslabor
Eilenburger Straße 15
04317 Leipzig

Grundwasser und Durchlässigkeit

<i>GW1</i>	Entnahme von Wasserproben
<i>GW2</i>	Messung und Dokumentation von Grundwasserständen mittels Lichtlot in vorhandenen Messstellen, Tiefe bis 30 m, je Messung
<i>GW3</i>	Messung von Grundwasserständen mit automatischem Datenlogger in vorhandenen Messstellen (Aufzeichnung permanent und Protokoll)
<i>GW4</i>	Bohrlochaufweitung (aus Kleinbohrung) und Einbau eines Rammpegels zur Entnahme von Wasserproben oder als temporäre Grundwassermessstelle, Durchmesser bis 1 ¼“ („Rammpegel“) bis in Tiefen von -6,0 m ab GOK, je Pegel

Tragfähigkeit

<i>LP1</i>	Durchführung von dynamischen Plattendruckversuchen mit leichtem Fallgerät nach TP BF-StB, T 1, B 8.3, inkl. Führung des Protokolls, je Prüfpunkt
<i>LP2</i>	Durchführung von statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134, Gestellung eines Widerlagers bauseits, je Prüfpunkt

Parameter-Versuch-Zuordnung

- EX - Einaxialer Druckversuch
- KRS - Kreisringscherversuch
- RS - Rahmenscherversuch
- UU - UU-Versuch (unkonsolidiert, undrainiert)
- CU - CU-Versuch (konsolidiert, undrainiert)
- D - D-Versuch (drainiert)
- KF - Durchlässigkeitsversuch
- PL - Punktlastversuch
- KD - KD-Versuch (Ödometerversuch)
- QHV - Quellhebungs- bzw. Quelldruckversuch
- CBR - CBR-Versuch
- FLSV - Flügelscherversuch

Kennwert		Versuche											
		EX	KRS	RS	UU	CU	D	KF	PL	KD	QHV	CBR	FLSV
C_c / C_s	Kompressions- bzw. Schwellbeiwert												
S_c / S_s	Kompressions-Steife- bzw. Schwell-Steife-Index												
E_{OED} / E_s	Steifemodul / Kompressionsmodul												
c_v / C_α	Konsolidations- bzw. Kriechbeiwert												
c'	Wirksame (drainierte) Kohäsion												
c_u	Undrainierte Scherfestigkeit / Kohäsion												
q_u / σ_u	Einaxiale Druckfestigkeit ohne Radialspannung												
φ'	Effektiver Reibungswinkel												
φ'_R	Winkel der Restscherfestigkeit												
$i_s / i_{s(50)}$	Punktlastindex												
CBR_i	CBR-Wert bzw. direkter Tragindex												
-	Quellhebung / Quelldruck												
K_f	Durchlässigkeitsbeiwert												

Vorzugsvariante
 alternative Möglichkeit

Rechnungsanschrift
 FTZ Leipzig e.V.
 an der HTWK Leipzig
 Geowissenschaften
 Karl-Liebknecht-Str. 132
 04277 Leipzig

Probenanlieferung
 HTWK Leipzig
 Geowissenschaften
 Bodenmechanisches Forschungslabor
 Eilenburger Straße 15
 04317 Leipzig