BAUGRUNDGUTACHTEN

BRÜCKE ÜBER DEN DÜRNBACH BEI MINICHHOFEN

PROJEKT:	Brücke über den Dürnbach
PROJEKTSGEBIET:	A – 3720 Ravelsbach
	Ortsteil Minichhofen
AUFTRAGGEBER:	NÖ Straßenbauabteilung 1
	Aspersdorferstraße 28
	A – 2020 Hollabrunn
ANGEBOT VOM:	28. Juli 2016
AUFTRAG VOM:	4. August 2016
PROJEKTSNUMMER:	BG2747
BERICHTSNUMMER:	BG2747/B1/HOE
TEXTSEITEN:	12
BEILAGEN:	14
DATUM DES BERICHTES:	12. Oktober 2016

MITGLIED
DES FACHVERBANDES

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG 3
2. VERWENDETE UNTERLAGEN 3
3. LAGE UND KURZBESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS 5
4. UNTERGRUNDERKUNDUNG 5
4.1. ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN 5
4.2. ERGEBNISSE DER RAMMKERNSONDIERUNG 5
4.3. PROBENENTNAHME 6
4.4. WASSERBEOBACHTUNGEN 7
5. LABORVERSUCHE 7
5.1. KORNVERTEILUNGSANALYSEN UND NATÜRLICHE WASSERGEHALTE 7
5.2. ATTERBERGSCHE ZUSTANDSGRENZEN 8
5.3. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE 8
6. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE 9
6.1. BESCHREIBUNG DER SCHICHTENABFOLGE 9
6.2. ABSCHÄTZUNG VON CHARAKTERISTISCHEN BODENPARAMETERN 10
6.3. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE 10
7. GRÜNDUNG 10
8. BAUTECHNISCHE UND WEITERE HINWEISE 11

BAUGRUNDGUTACHTEN

BRÜCKE ÜBER DEN DÜRNBACH BEI MINICHHOFEN

1. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Straßenbauabteilung 1 plant die Errichtung einer neuen Brücke für die Landesstraße L1218 über den Dürnbach bei Minichhofen.

Das Büro GEO TEST INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU GMBH wurde diesbezüglich mit der Abklärung der Untergrundverhältnisse für die Fundierung der Brücke und der Erstellung des vorliegenden Gutachtens beauftragt. Dieses umfasst die Situierung, Dokumentation und Begutachtung von Rammsondierungen und einer Kleinbohrung im Rammverfahren sowie die Durchführung von für die Abklärung der Gründungsverhältnisse erforderlichen bodenphysikalischen Untersuchungen an aus der Bohrung entnommenen Bodenproben. In weiterer Folge werden aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse Angaben zur Gründung ausgearbeitet sowie geotechnisch relevante Angaben und Grundsätze beschrieben.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

[1] Lage der Brücke, übermittelt von Hrn. Ing. Richard Frühwirth (NÖ Straßenbauabteilung 1) per Email am 23. September 2016

[2] Begehung des Projektgebiets

[3] Feldaufzeichnungen der Firma Geotest

[4] ÖNORM EN 1997-1: 2014 11 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln

[5] ÖNORM B 1997-1-1: 2013 09 01, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen

[6] ÖNORM EN 1997-1: 2009 05 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln

[7] ÖNORM B 1997-1-1: 2010 03 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1

[8] ÖNORM EN 1997-2: 2010 08 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

[9] ÖNORM B 1997-2: 2012 06 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, Nationale Festlegungen im Zusammenhang mit ÖNORM EN 1997-2 und nationale Ergänzungen

[10] ÖNORM EN ISO 22475-1: 2006 12 01, Geotechnische Erkundung und Untersuchung, Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen, Teil 1
[11] ÖNORM B 4419: 2006 12 01, Geotechnik, besondere Rammsondierverfahren
[12] ÖNORM B 4400-1: 2010 03 15, Geotechnik – Teil 1: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden
[13] ÖNORM B 4410 ff: Einschlägige Normenwerke für die Durchführung von bodenphysikalischen Laborversuchen
[14] ÖNORM B 2205: 2000 11 01, Erdarbeiten, Werkvertragsnorm
[15] Grundbautaschenbuch 6. Auflage
[16] Tabelle von Schnell: Bodenkennwerte
[17] ÖNORM B 4435-1: 2003 07 01, Erd- und Grundbau – Flächengründungen, Teil 1: Berechnung der Tragfähigkeit bei einfachen Verhältnissen
[18] ÖNORM B 4435-2: 1999 10 01, Erd- und Grundbau – Flächengründungen, Eurocode-nahe Berechnung der Tragfähigkeit
[19] ÖNORM B 1997-1-3: 2015 08 01, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 - 3: Pfahlgründungen
[20] EA-Pfähle 2012, Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle"
[21] O. Pregl, Handbuch der Geotechnik Band 12; Konstruktive Ausbildung von Flachgründungen
[22] O. Pregl, Handbuch der Geotechnik Band 13; Bemessung von Flachgründungen
[23] O. Pregl, Handbuch der Geotechnik Band 17; Konstruktive Ausbildung von Tiefgründungen
[24] O. Pregl, Handbuch der Geotechnik Band 18; Bemessung von Tiefgründungen
[25] ÖNORM EN 1998 Teil 1 bis 6 sowie zugehörige nationale Festlegungen, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben, Belastungsannahmen im Bauwesen – Außergewöhnliche Einwirkungen – Erdbebeneinwirkungen
[26] GIS-System NÖ-Atlas
[27] EHyd Grundwassermessstellen des Landes Niederösterreich

3. LAGE UND KURZBESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS

Die Lage der geplanten Brücke ist in Abbildung 1 dargestellt.

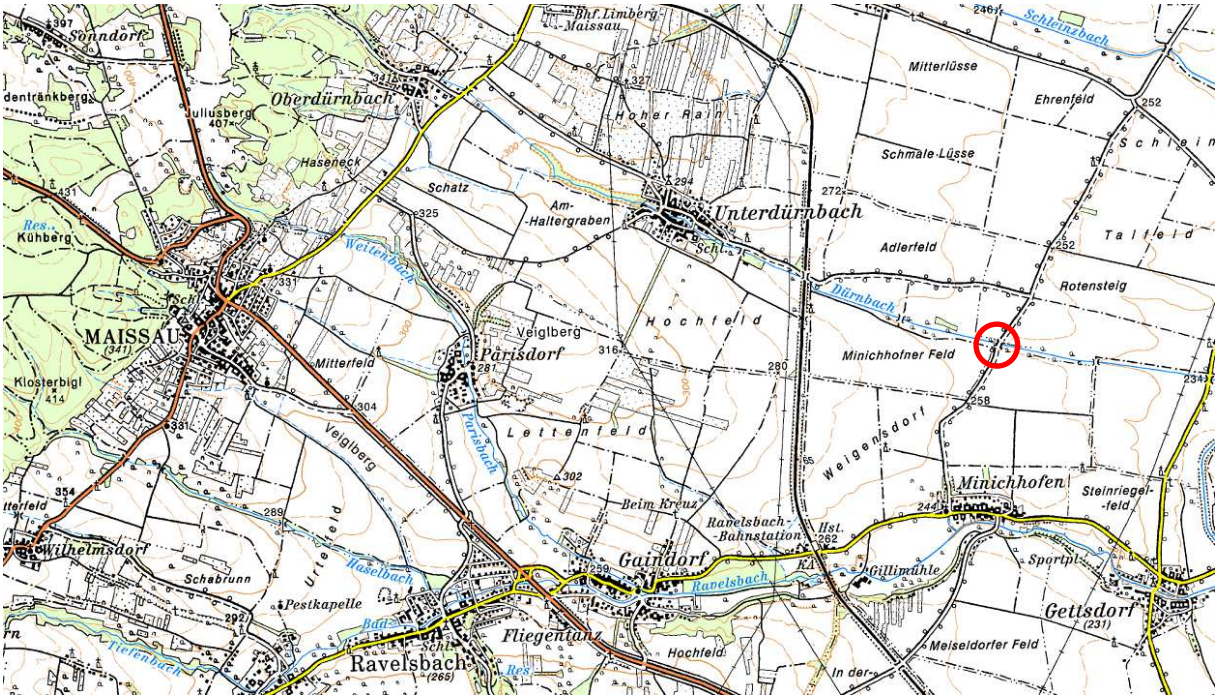


Abb. 1: Lage der Brücke

Für die geplante Brücke liegen keine Pläne bzw. Lastangaben vor.

4. UNTERGRUNDERKUNDUNG

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich der geplanten Brücke drei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH01 bis DPH03) sowie eine Kleinbohrung im Rammverfahren (RKS01 bei DPH01) abgeteuft. Die Lage der Aufschlüsse kann der Beilage 1 entnommen werden.

Die Höhe des Geländes wurde aus [26] entnommen.

4.1. ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN

Die Rammsondierungen (DPH01 bis DPH03) erfolgten von der Geländeoberkante aus bis in eine Tiefe von maximal ca. 14,0 m unter GOK. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind detailliert in den Beilagen 2 bis 4 dargestellt.

4.2. ERGEBNISSE DER RAMMKERNSONDIERUNG

Die Rammkernsondierung (RKS01 bei DPH01, Kleinbohrungen im Rammverfahren) wurde von der Geländeoberkante aus niedergebracht. Das aufgenommene Bodenprofil der Bohrung geht aus der Beilage 5 hervor. In Tabelle 1 ist das Profil zusätzlich verbal beschrieben. Die fotografischen Aufnahmen der Bohrkerne sind der Beilage 6 zu entnehmen.

Tabelle 1:

Brücke über den Dürnbach bei Minichhofen		RKS01
Schicht	**Tiefe [m u. GOK]**	**Text**
1	0,00 ÷ 0,50	Mutterboden, RAL 8003, RAL 8011, durchwurzelt
2	0,50 ÷ 1,10	Plastischer Schluff, feinmittelsandig, halbfest, RAL 8001, RAL 8003
3	1,10 ÷ 2,00	Plastischer Ton, schwach sandig, steif, RAL 8001
4	2,00 ÷ 3,90	Plastischer Ton, sandig, weich, RAL 8011, RAL 8028
5	3,90 ÷ 4,00	Sand, tonig, feinkiesig, sehr locker, RAL 8003
6	4,00 ÷ 5,70	Plastischer Ton, feinmittelsandig, weich, RAL 8001
7	5,70 ÷ 6,50	Kies, schwach schluffig, sandig, mitteldicht, RAL 8001, RAL 8003
8	6,50 ÷ 8,80	Schwach plastisches Ton - Sandgemisch, sehr weich, RAL 8001
9	8,80 ÷ 12,00	Schwach plastischer Ton, stark sandig, steif - halbfest, RAL 7031

4.3. PROBENENTNAHME

Nachfolgende Proben wurden aus der Rammkernsondierung gewonnen und teilweise im eigenen Labor bodenphysikalisch untersucht. Die Aufschlussstelle, der Entnahmebereich, die Laborkennzeichnung und die Probenart der Bodenproben gehen aus Tabelle 2 hervor.

Tabelle 2:

Probenentnahme			
Aufschluss	Entnahmebereich [m u. GOK]	Laborkennzeichnung	Probenart
RKS01	0,00 ÷ 0,50	O049	gestört
	0,50 ÷ 1,10	O050	gestört
	1,10 ÷ 2,00	O051	gestört
	2,00 ÷ 3,90	O052	gestört
	3,90 ÷ 4,00	O053	gestört
	4,00 ÷ 5,70	O054	gestört
	5,70 ÷ 6,50	O055	gestört
	6,50 ÷ 8,80	O056	gestört
	8,80 ÷ 12,00	O057	gestört

4.4. WASSERBEOBACHTUNGEN

In der Bohrung konnte bei ca. 2,0 m unter GOK (ca. 249,1 m ü. A.) ein Schichtwasserzutritt am 11. August 2016 beobachtet werden.

In [27] werden keine Grundwassermessstellen für das Projektgebiet ausgewiesen.

5. LABORVERSUCHE

Nachfolgende Proben (Tabelle 3) wurden im hauseigenen Grundbaulabor untersucht.

Tabelle 3:

Laborkennzeichnung	Durchgeführte Versuche
O051	WN, KV, ATT
O052	WN, KV, ATT
O056	WN, KV, ATT
O057	WN, KV, ATT

WN...Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes KV...Bestimmung der Kornverteilung

ATT...Bestimmung der Zustandsgrenzen nach Atterberg

5.1. KORNVERTEILUNGSANALYSEN UND NATÜRLICHE WASSERGEHALTE

Die Kornverteilungen wurden mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse entsprechend ÖNORM B 4412 ermittelt. Der Feinkornanteil wurde mit dem Aräometerverfahren von Bouyoucos/Casagrande, der Wassergehalt durch Ofentrocknung (ÖNORM B 4410) bestimmt. Die Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen, sowie die natürlichen Wassergehalte sind in Tabelle 4 angeführt. Die Kornverteilungskurven sind in den Beilagen 7 bis 10 detailliert dargestellt.

Tabelle 4:

Laborkenn-zeichnung	Steine [%]	Kies [%]	Sand [%]	Feinkorn-anteil [%]	Ungleich-körnigkeits-zahl	Krümmungs-zahl	Korndurch-messer d_{50} [mm]	w_n [%]
O051	0,0	0,6	9,3	90,1	-	-	0,0132	23,8
O052	0,0	1,1	25,3	73,6	-	-	0,0151	27,7
O056	0,0	0,5	39,2	60,3	22,8	1,1	0,0340	24,3
O057	0,0	0,5	29,6	69,9	13,7	1,0	0,0235	18,6

5.2. ATTERBERGSCHE ZUSTANDSGRENZEN

Die Versuche erfolgten entsprechend ÖNORM B 4411. Die Ergebnisse dieser Versuche (Fließgrenze w_L, Ausrollgrenze w_P, Bildsamkeitszahl I_P) und die daraus abgeleitete Zustandszahl I_C sind in Tabelle 5 angeführt; dabei wird die Zustandszahl auf den Wassergehalt des Durchganges 0,4 mm $w_{n\ 0,4}$ bezogen. Detailliert sind die Ergebnisse in den Beilagen 11 bis 14 dargestellt.

Tabelle 5:

Laborkenn-zeichnung	w_L [%]	w_P [%]	I_P [%]	$w_{n\ 0,4}$ [%]	I_C [%]
O051	41,0	19,6	21,4	24,2	0,79
O052	48,5	20,2	28,3	29,7	0,66
O056	30,5	19,7	10,8	25,6	0,46
O057	27,1	19,2	7,9	19,3	0,99

5.3. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

In Tabelle 6 sind die Bodenart, der Bodenzustand sowie die Bodenklasse in Anlehnung an [12] angeführt.

Tabelle 6:

Aufschluss	Entnahmebereich [m u. GOK]	Laborkenn-zeichnung	Bodenart	Bodenzustand bzw. Lagerungs-dichte	Bodenklasse(n) ÖNORM B4400
RKS01	1,10 ÷ 2,00	O051	plastischer Ton, schwach sandig	steif	Cl,M
	2,00 ÷ 3,90	O052	plastischer Ton, sandig	weich	Cl,M
	6,50 ÷ 8,80	O056	schwach plastisches Ton - Sandgemisch	sehr weich	Cl,L
	8,80 ÷ 12,00	O057	schwach plastischer Ton, stark sandig	steif bis halbfest	Cl,L

6. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

6.1. BESCHREIBUNG DER SCHICHTENABFOLGE

Aufgrund der abgeteuften Rammsondierungen und der Kleinbohrung sowie der in weiterer Folge durchgeführten Laborversuche kann der Schichtenaufbau wie folgt vereinfacht beschrieben werden:

Im Bereich der geplanten Brücke folgen unter einer ca. 0,50 m starken Mutterbodenschicht mächtige feinkörnige Schichten. Hierbei handelt es sich bis ca. 2,0 m unter GOK um plastische Schluffe und Tone mit unterschiedlichen Sandanteilen im halbfesten und mit zunehmender Tiefe im steifen Zustand (Bodenschicht I, Bodenklasse Si,M und Cl,M).

Im Anschluss wurden feinmittelsandige bzw. sandige plastische Tone im weichen Zustand (Bodenschicht II, Bodenklasse Cl,M) bis zu ca. 5,7 m unter GOK aufgeschlossen.

Darunterliegend sind bis zur Endteufe der Kleinbohrung bei ca. 12,0 m unter GOK schwach plastische Tone mit hohen Sandgehalten bis zum schwach plastischen Ton - Sandgemisch anzutreffen. Der Bodenzustand kann bis ca. 8,8 m bzw. 9,5 m als sehr weich (Bodenschicht IIIa, Bodenklasse Cl,L) beschrieben werden. Im Anschluss ist eine Verbesserung des Bodenzustandes zu steif bis halbfest zu erkennen, wobei der Verlauf der Rammsondierungen darauf schließen lässt, dass mit zunehmender Tiefe auch ein zumindest halbfester Zustand erreicht werden kann. Weiters ist auch eine Zunahme der Plastizität und ein abnehmender Sandgehalt nicht auszuschließen. Diese Bodenmaterialien werden zur Bodenschicht IIIb zusammengefasst und sind den Bodenklassen Cl,L bzw. gegebenenfalls auch den Bodenklassen Cl,M und Cl,A zu zuordnen.

Anzumerken ist, dass in der Bodenschicht II sandige Zwischenlagen (aufgeschlossen mit ca. 0,1 m Stärke) auftreten können. Zwischen der Bodenschicht II und der Bodenschicht III wurde im Bereich der Rammsondierung DPH01 und der Rammkernsondierung RKS01 eine ca. 0,8 m mächtige mitteldicht gelagerte schwach schluffige, sandige Kiesschicht aufgeschlossen. Aufgrund der geringen Mächtigkeit bzw. des vermutlich lokal begrenzten Auftretens werden diese Bodenmaterialien nicht weiter behandelt.

Die Schichtunterkanten der beschriebenen Schichten sind tabellarisch im Abschnitt 7 zusammengefasst.

Hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit sind die angeführten Bodenschichten als zumindest gering wasserdurchlässig einzustufen, wobei in den beschriebenen Zwischenlagen eine deutlich höhere Wasserdurchlässigkeit vorliegen kann.

Es ist anzumerken, dass die angeführten Bodenmaterialien unter Wasserzutritt zum Aufweichen bzw. weiterem Aufweichen neigen, wodurch sich der Bodenzustand maßgeblich verschlechtern kann.

6.2. ABSCHÄTZUNG VON CHARAKTERISTISCHEN BODENPARAMETERN

In Tabelle 7 sind die aus den Untersuchungen abgeleiteten charakteristischen Bodenkennwerte auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen für die jeweilige Bodenschicht angeführt.

Tabelle 7:

Bodenschicht	Bodenklasse	Boden-zustand	Kohäsion c [kN/m²]	Reibungs-winkel ϕ [°]	Wichte γ / γ_b [kN/m³]	Durchlässigkeits-beiwert k_f [m/s]	Steifemodul E_{oed} [MN/m²]
Schicht **I**	Si,M; Cl,M	steif, halbfest	5,0	25,0	18,5 / 8,5	< 1,0 x10^{-7}	0,5 ÷ 2,5
Schicht **II**	CL,M	weich	0,0	25,0	17,5 / 7,5	< 1,0 x10^{-7}	0,5 ÷ 2,5
Schicht **IIIa**	Cl,L	sehr weich	0,0	27,5	17,5 / 7,5	< 1,0 x10^{-7}	2,5 ÷ 7,5
Schicht **IIIb**	Cl,L; (Cl,M; Cl,A)	steif bis halbfest; halbfest	5,0 ÷ 20,0	20,0 ÷ 30,0	20,0 / 10,0	< 1,0 x10^{-7}	10,0 ÷ 20,0

6.3. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Aufgrund der vorliegenden Daten ist davon auszugehen, dass im Bereich der Brücke kein Grundwasser im eigentlichen Sinn vorliegt.

Schichtwasser wurde im August 2016 in einer Tiefe von ca. 2,0 m unter GOK angetroffen. Dieses kann auch in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse und der Wasserführung des Dürnbaches gegebenenfalls auch ausbluten bzw. sind weitere Schichtwasserhorizonte, auch in Verbindung mit sandigen Zwischenlagen, nicht auszuschließen.

7. GRÜNDUNG

Die feinkörnigen Bodenmaterialien der Bodenschichten I und II bis zu ca. 5,7 m unter GOK sind als nicht tragfähig, bei entsprechend hoher Komprimierbarkeit, zu bezeichnen. Ebenso weist die Bodenschicht IIIa nur eine geringe Tragfähigkeit und eine hohe Komprimierbarkeit auf.

Dementsprechend kann ein Lastabtrag in den Untergrund über mantelverpresste, duktile Rammpfähle mit einem verpressten Durchmesser von z. B.: 0,25 m erfolgen. Für solche Pfähle können für die erkundeten Bodenschichten die folgenden charakteristischen Bruchwerte der Mantelreibung $q_{s,k}$ und des Spitzendruckes $q_{b,k}$ aus [19] bzw. [20] auf Basis der Rammsondierungen abgeleitet werden. In der Tabelle 8 sind die charakteristischen Mantelreibungs- und Spitzendruckbeiwerte für die einzelnen Bodenschichten in Abhängigkeit der Tiefe sowie der seitliche Bettungsmodul $k_{tr,k}$ angeführt.

Tabelle 8:

Bodenschicht	Tiefe [m u. GOK] / [m ü. A.] DPH01, DPH03; RKS01	Tiefe [m u. GOK] / [m ü. A.] DPH02	$q_{s,k}$ [kN/m²]	$q_{b,k}$ [kN/m²]	$k_{tr,k} = E_{oed}/D$ [MN/m³]
GOK	- / 251,1	- / 250,0	-	-	-
I	bis 2,0 / 249,1	bis 5,5 / 244,5	0	0	0,5/D
II	bis 5,7 / 245,4		0	0	0,5/D
IIIa	bis 8,8 / 242,30	bis 9,5 / 240,5	75	0	5,0/D
IIIb	bis 11,5 / 239,6	bis 10,5 / 239,5	115	750	10,0/D
IIIb	ab 11,5 / 239,6	ab 10,5 / 239,5	130	1000	20,0/D

D...Durchmesser des Pfahlschuhs

8. BAUTECHNISCHE UND WEITERE HINWEISE

- Alle auftretenden Oberflächen- und Niederschlagswässer sind wirksam von den Bauabschnitten durch entsprechende ordnungsgemäße Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. durch ausreichendes Gefälle fernzuhalten. **Durch eindringendes Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser können die anstehenden Materialien aufweichen bzw. weiter aufweichen, wodurch die maßgebenden Bodeneigenschaften maßgeblich verschlechtert werden können.**
- Das Freilegen der feinkörnigen Böden ist abschnittsweise vorzunehmen um eine Verschlechterung des Bodenzustandes durch eindringendes Oberflächen- und Niederschlagswasser zu verhindern.
- Beim Fundamentaushub sind Schichtwässer nicht auszuschließen, wobei von einem "Ausbluten" nicht mit ausreichender Sicherheit ausgegangen werden kann, wodurch gegebenenfalls Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen sind.
- Das Aushubmaterial ist entsprechend [14] im in-Situ Zustand den Bodenklassen 4 und 5 zu zuordnen, wobei klebriger Boden bei Wasserzutritt nicht ausgeschlossen werden kann.
- Die Baugrubenböschungen können grundsätzlich mit 45° frei geböscht werden, wobei im Bereich von Schichtwässern eine Abflachung auf 30° erforderlich werden kann.
- Für Horizontalkräfte, die nicht vom passiven Erddruck aufgenommen werden können, kann gegebenenfalls die Anordnung von schrägen Pfählen erforderlich werden.
- Für das Abteufen der Pfähle kann die Herstellung eines Arbeitsplanums erforderlich werden.

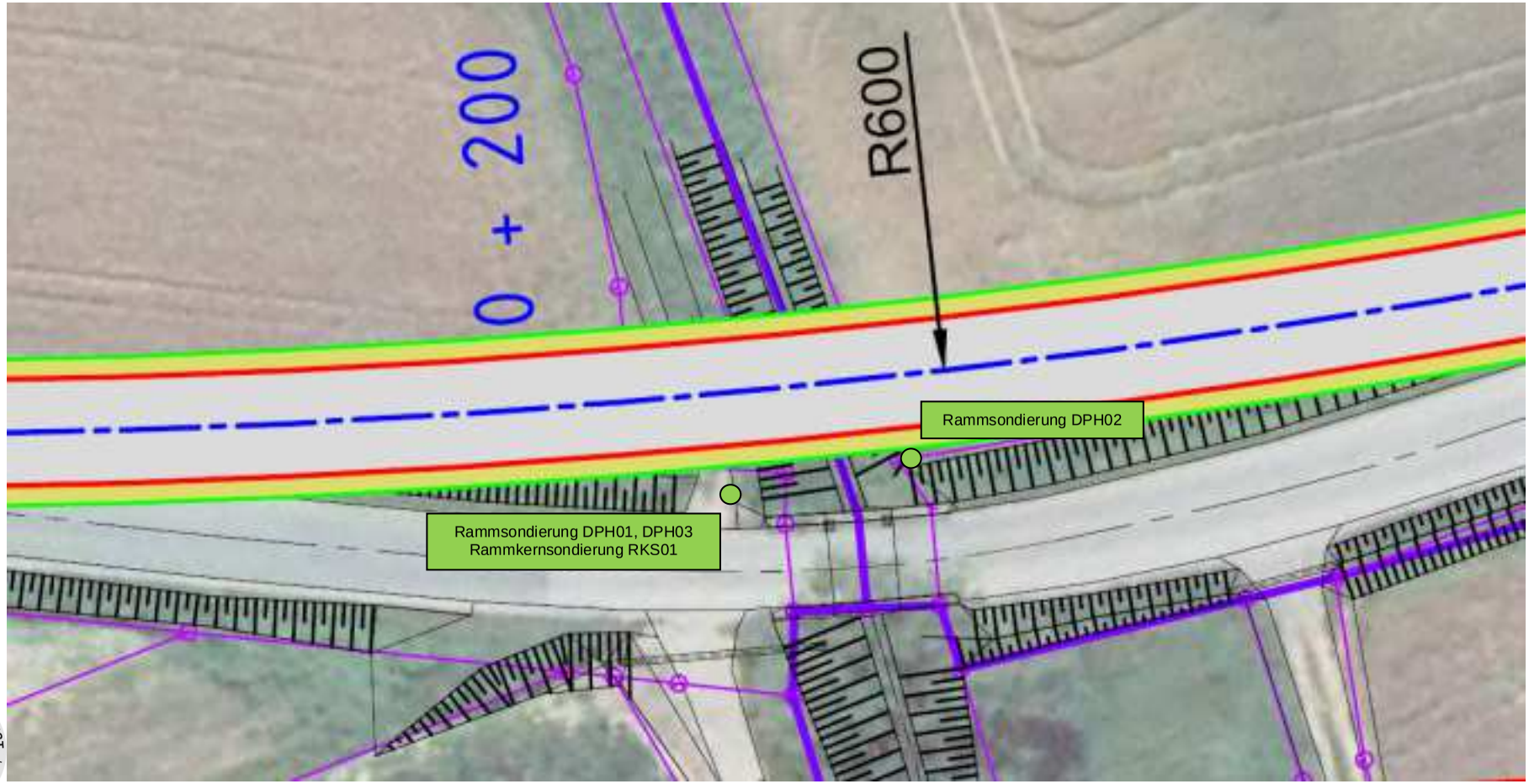
- Als Umfang des Verpresskörpers von mantelverpressten, duktilen Rammpfählen ist entsprechend [20] der Umfang des Pfahlschuhs anzusetzen.
- Die Pfähle sind mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden (ab der Bodenschicht IIIb) einzubinden.
- Bei Pfahlgruppen (mittlerer Achsabstand zweier benachbarter Pfähle kleiner als der 2,5-fache des Pfahldurchmessers) kann die zulässige Tragfähigkeit durch lineare Interpolation zwischen der Tragfähigkeit des Einzelpfahls und der Tragfähigkeit für tangierende Pfähle (Tragfähigkeitsermittlung über die Umhüllende) ermittelt werden bzw. kann die Vorgehensweise entsprechend [20] gewählt werden.
- Zugpfähle sind entsprechend [19] wie Verankerungen zu behandeln. Zusätzlich ist laut [19] das Anheben des an einem Zugpfahl hängenden Bodenkörpers zu untersuchen.
- Im Zuge der Herstellung der Pfähle sind die entsprechenden Aufzeichnungen nach gültigem Normenwerk zu führen.
- Es wird empfohlen eine Probebelastung durchzuführen.
- Die Tragfähigkeit der Rammpfähle ist über geeignete Rammformeln zu kontrollieren.
- In [25] wird für den Bereich zwischen Hollabrunn und Langenlois die Erdbebenzone 1 bis 2 ausgewiesen, die Baugrundbeanspruchung für den Lastfall Erdbeben wird mit einer effektiven Horizontalbeschleunigung von ca. 0,35 bis 0,60 m/s² angegeben, die Baugrundklasse kann mit D bzw. auch mit C angesetzt werden. In diesem Zusammenhang wird auf die Regelwerke ÖNORM B 4015 bzw. EN 1998 verwiesen.
- Es wird davon ausgegangen, dass das vorliegende Gutachten bei Bauausführung allen Beteiligten bekannt gemacht wird.
- Die angesetzten Bodenkennwerte wurden aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und örtlicher Erfahrungen festgelegt. Es können wegen der punktförmigen Aufschlüsse stärkere Schwankungen auftreten. Die angetroffenen Bodenverhältnisse sind somit im Zuge der Baumaßnahme laufend zu überprüfen und zu dokumentieren.
- Sollten Abweichungen erkannt werden, so sind die Unterzeichner einzuschalten, um unter Umständen notwendige entsprechende Korrekturen der Annahmen aufgrund der dann vorhandenen großflächigen Aufschlüsse vornehmen zu können.
- Das vorliegende Gutachten besteht aus 12 Seiten mit 14 Beilagen und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung veröffentlicht werden.

Dipl.-Ing. Martin Höfer	Dipl.-Ing. Harald Wick
Sachbearbeiter	Geschäftsführung

Beilage 1 ÷ 14: Lageplan, geotechnische Erkundung, Fotodokumentation und bodenphysikalische Laborversuche

BG2747 Brücke über den Dürnbach bei Minichhofen

Lage der Untersuchungsstellen



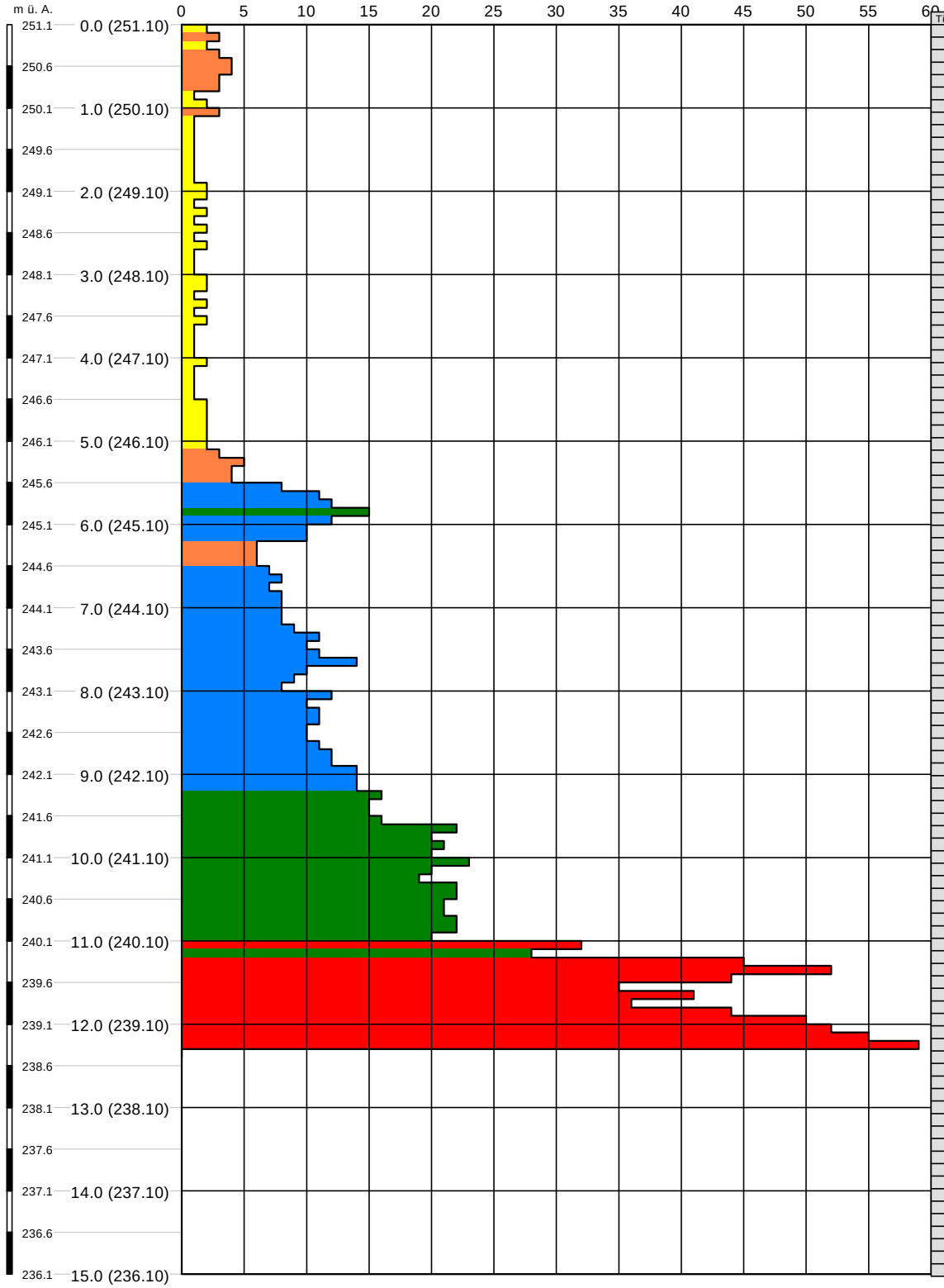
Auftragnehmer:	Auftraggeber:	Bauvorhaben:	Aufschlussart, -stelle:
GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	NÖ Straßenbauabteilung 1 Aspersdorferstraße 28 A - 2020 Hollabrunn	Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen BG2747	Rammsondierung (DPH) DPH01 Fallgewicht: 50 kg, Fallhöhe: 50 cm Spitzenfläche: 15 cm²
Geräteführer: Geotest/DAV	Geotechn. Bearb.: Geotest/HOE	Beginn: 10.08.2016	Höhe: ~ 251,1 m ü. A.
Maßstab: 1:75	begutachtet am: 10.10.2016	Ende: 10.08.2016	Koord.: siehe Lageplan

Legende DPH
- sehr locker bzw. weich (< 3)
- locker bzw. steif (< 7)
- mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
- dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
- sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH01

251,1 m ü. A.

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	10.10	23
0.20	3	10.20	20
0.30	2	10.30	19
0.40	3	10.40	22
0.50	4	10.50	22
0.60	4	10.60	21
0.70	3	10.70	21
0.80	3	10.80	22
0.90	1	10.90	22
1.00	2	11.00	20
1.10	3	11.10	32
1.20	1	11.20	28
1.30	1	11.30	45
1.40	1	11.40	52
1.50	1	11.50	44
1.60	1	11.60	35
1.70	1	11.70	41
1.80	1	11.80	36
1.90	1	11.90	44
2.00	2	12.00	50
2.10	2	12.10	52
2.20	1	12.20	55
2.30	2	12.30	59
2.40	1	12.40	0
2.50	2		
2.60	1		
2.70	2		
2.80	1		
2.90	1		
3.00	1		
3.10	2		
3.20	2		
3.30	1		
3.40	2		
3.50	1		
3.60	2		
3.70	1		
3.80	1		
3.90	1		
4.00	1		
4.10	2		
4.20	1		
4.30	1		
4.40	1		
4.50	1		
4.60	2		
4.70	2		
4.80	2		
4.90	2		
5.00	2		
5.10	2		
5.20	3		
5.30	5		
5.40	4		
5.50	4		
5.60	8		
5.70	11		
5.80	12		
5.90	15		
6.00	12		
6.10	10		
6.20	10		
6.30	6		
6.40	6		
6.50	6		
6.60	7		
6.70	8		
6.80	7		
6.90	8		
7.00	8		
7.10	8		
7.20	8		
7.30	9		
7.40	11		
7.50	10		
7.60	11		
7.70	14		
7.80	10		
7.90	9		
8.00	8		
8.10	12		
8.20	10		
8.30	11		
8.40	11		
8.50	10		
8.60	10		
8.70	11		
8.80	12		
8.90	12		
9.00	1[illegible]		
9.10	[illegible]		
9.20	14		
9.30	16		
9.40	15		
9.50	15		
9.60	6		
9.70	[illegible]		
9.80	20		
9.90	21		
10.00	20		

GEO TEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

Beilage 2

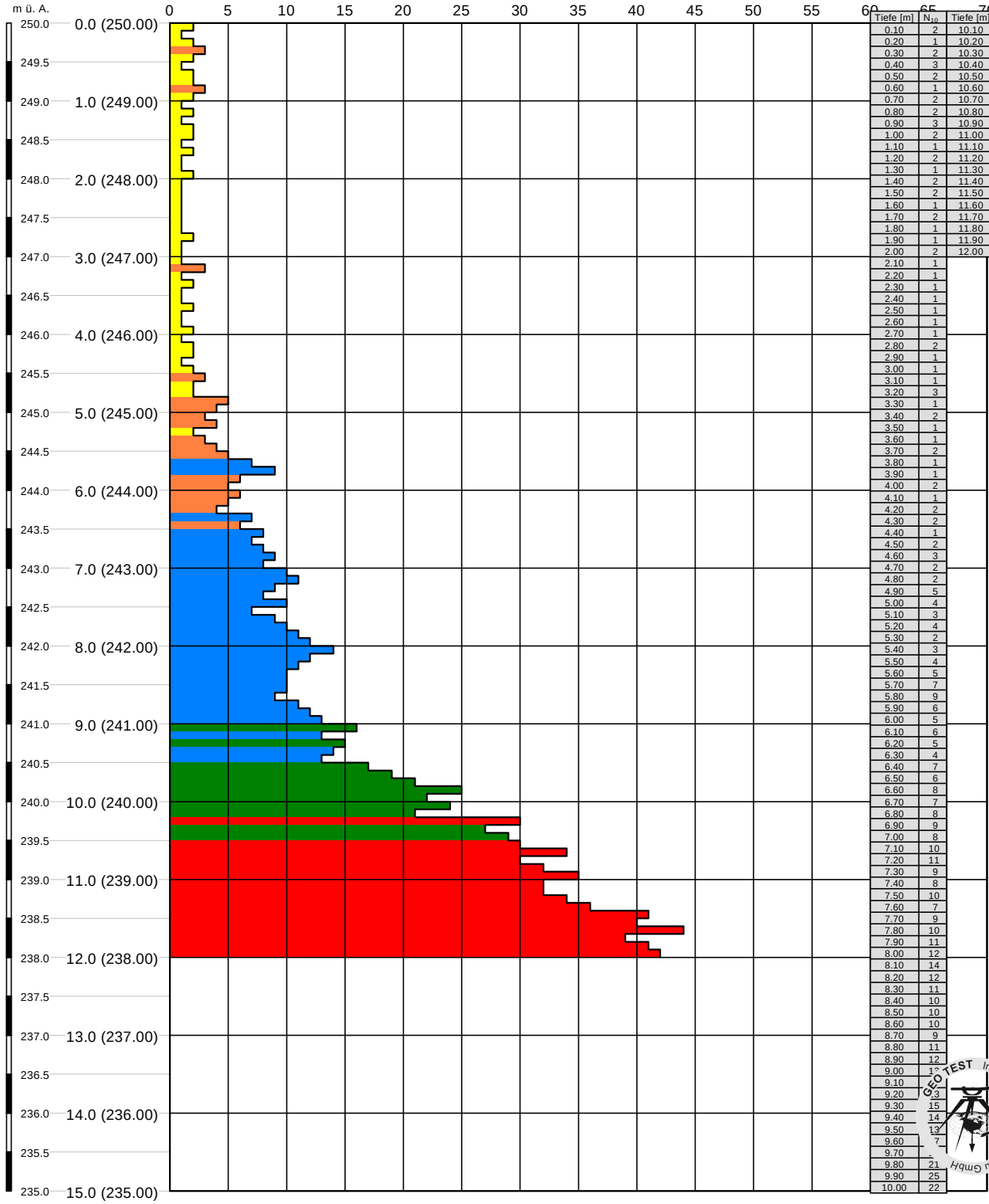
Auftragnehmer:	Auftraggeber:	Bauvorhaben:	Aufschlussart, -stelle:
GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	NÖ Straßenbauabteilung 1 Aspersdorferstraße 28 A - 2020 Hollabrunn	Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen BG2747	Rammsondierung (DPH) DPH02 Fallgewicht: 50 kg, Fallhöhe: 50 cm Spitzenfläche: 15 cm²
Geräteführer: Geotest/DAV	Geotechn. Bearb.: Geotest/HOE	Beginn: 10.08.2016	Höhe: ~ 250,0 m ü. A.
Maßstab: 1:75	begutachtet am: 10.10.2016	Ende: 10.08.2016	Koord.: siehe Lageplan

Legende DPH
- sehr locker bzw. weich (< 3)
- locker bzw. steif (< 7)
- mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
- dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
- sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH02

250,0 m ü. A.

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	10.10	24
0.20	1	10.20	21
0.30	2	10.30	30
0.40	3	10.40	27
0.50	2	10.50	29
0.60	1	10.60	30
0.70	2	10.70	34
0.80	2	10.80	30
0.90	3	10.90	32
1.00	2	11.00	35
1.10	1	11.10	32
1.20	2	11.20	32
1.30	1	11.30	34
1.40	2	11.40	36
1.50	2	11.50	41
1.60	1	11.60	40
1.70	2	11.70	44
1.80	1	11.80	39
1.90	1	11.90	41
2.00	2	12.00	42
2.10	1		
2.20	1		
2.30	1		
2.40	1		
2.50	1		
2.60	1		
2.70	1		
2.80	2		
2.90	1		
3.00	1		
3.10	1		
3.20	3		
3.30	1		
3.40	2		
3.50	1		
3.60	1		
3.70	2		
3.80	1		
3.90	1		
4.00	2		
4.10	1		
4.20	2		
4.30	2		
4.40	1		
4.50	2		
4.60	3		
4.70	2		
4.80	2		
4.90	5		
5.00	4		
5.10	3		
5.20	4		
5.30	2		
5.40	3		
5.50	4		
5.60	5		
5.70	7		
5.80	9		
5.90	6		
6.00	5		
6.10	6		
6.20	5		
6.30	4		
6.40	7		
6.50	6		
6.60	8		
6.70	7		
6.80	8		
6.90	9		
7.00	8		
7.10	10		
7.20	11		
7.30	9		
7.40	8		
7.50	10		
7.60	7		
7.70	9		
7.80	10		
7.90	11		
8.00	12		
8.10	14		
8.20	12		
8.30	11		
8.40	10		
8.50	10		
8.60	10		
8.70	9		
8.80	11		
8.90	12		
9.00	1[illegible]		
9.10	[illegible]		
9.20	13		
9.30	15		
9.40	14		
9.50	13		
9.60	7		
9.70	[illegible]		
9.80	21		
9.90	25		
10.00	22		

GEO TEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

Beilage 3

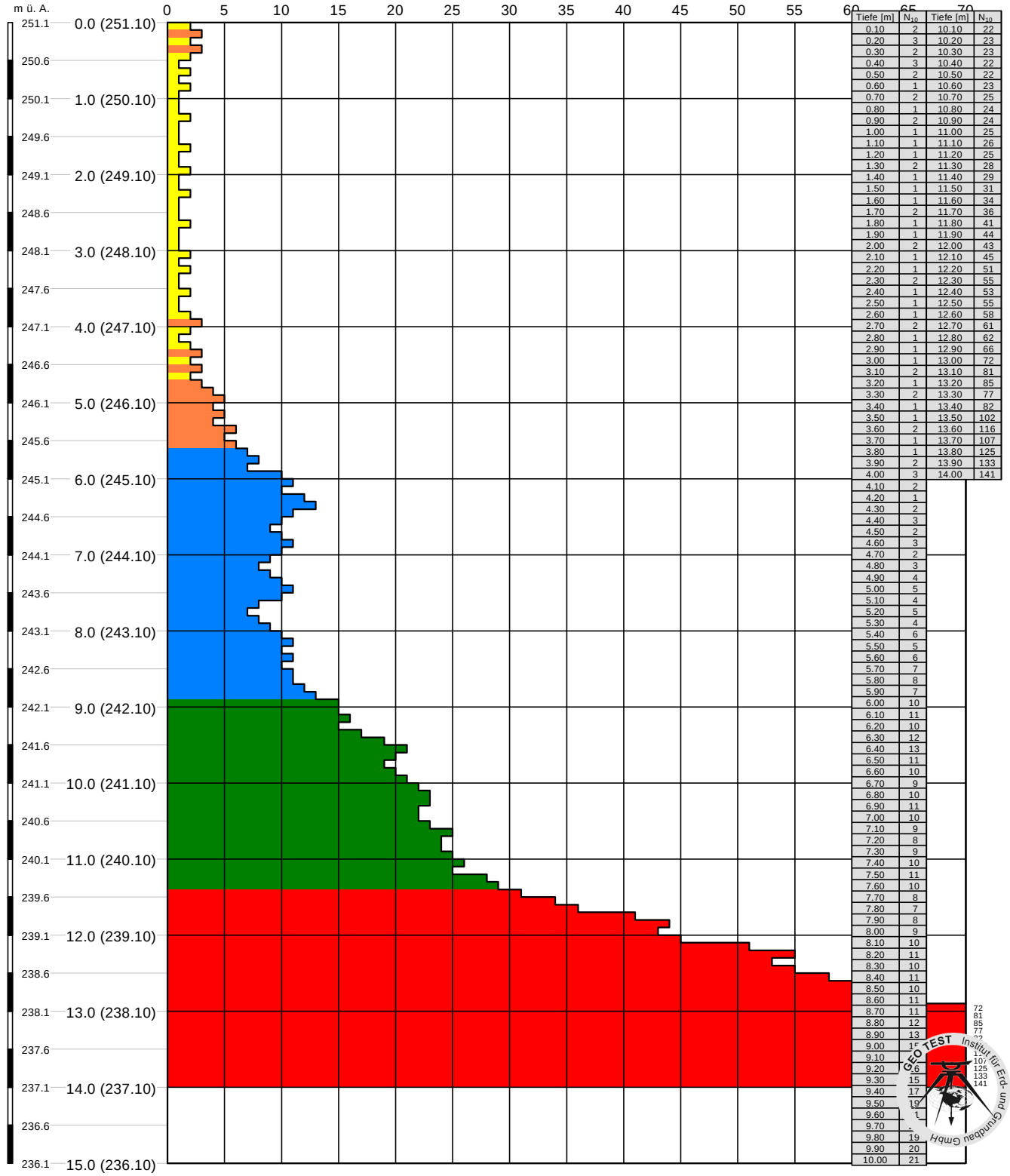
Auftragnehmer:	Auftraggeber:	Bauvorhaben:	Aufschlussart, -stelle:
GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	NÖ Straßenbauabteilung 1 Aspersdorferstraße 28 A - 2020 Hollabrunn	Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen BG2747	Rammsondierung (DPH) DPH03 Fallgewicht: 50 kg, Fallhöhe: 50 cm Spitzenfläche: 15 cm²
Geräteführer: Geotest/DAV	Geotechn. Bearb.: Geotest/HOE	Beginn: 10.08.2016	Höhe: ~ 251,1 m ü. A.
Maßstab: 1:75	begutachtet am: 10.10.2016	Ende: 10.08.2016	Koord.: siehe Lageplan

Legende DPH
- sehr locker bzw. weich (< 3)
- locker bzw. steif (< 7)
- mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
- dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
- sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH03

251,1 m ü. A.

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	10.10	22
0.20	3	10.20	23
0.30	2	10.30	23
0.40	3	10.40	22
0.50	2	10.50	22
0.60	1	10.60	23
0.70	2	10.70	25
0.80	1	10.80	24
0.90	2	10.90	24
1.00	1	11.00	25
1.10	1	11.10	26
1.20	1	11.20	25
1.30	2	11.30	28
1.40	1	11.40	29
1.50	1	11.50	31
1.60	1	11.60	34
1.70	2	11.70	36
1.80	1	11.80	41
1.90	1	11.90	44
2.00	2	12.00	43
2.10	1	12.10	45
2.20	1	12.20	51
2.30	2	12.30	55
2.40	1	12.40	53
2.50	1	12.50	55
2.60	1	12.60	58
2.70	2	12.70	61
2.80	1	12.80	62
2.90	1	12.90	66
3.00	1	13.00	72
3.10	2	13.10	81
3.20	1	13.20	85
3.30	2	13.30	77
3.40	1	13.40	82
3.50	1	13.50	102
3.60	2	13.60	116
3.70	1	13.70	107
3.80	1	13.80	125
3.90	2	13.90	133
4.00	3	14.00	141
4.10	2		
4.20	1		
4.30	2		
4.40	3		
4.50	2		
4.60	3		
4.70	2		
4.80	3		
4.90	4		
5.00	5		
5.10	4		
5.20	5		
5.30	4		
5.40	6		
5.50	5		
5.60	6		
5.70	7		
5.80	8		
5.90	7		
6.00	10		
6.10	11		
6.20	10		
6.30	12		
6.40	13		
6.50	11		
6.60	10		
6.70	9		
6.80	10		
6.90	11		
7.00	10		
7.10	9		
7.20	8		
7.30	9		
7.40	10		
7.50	11		
7.60	10		
7.70	8		
7.80	7		
7.90	8		
8.00	9		
8.10	10		
8.20	11		
8.30	10		
8.40	11		
8.50	10		
8.60	11		
8.70	11		
8.80	12		
8.90	13		
9.00	15		
9.10	[illegible]		
9.20	16		
9.30	15		
9.40	17		
9.50	19		
9.60	[illegible]		
9.70	[illegible]		
9.80	19		
9.90	20		
10.00	21		

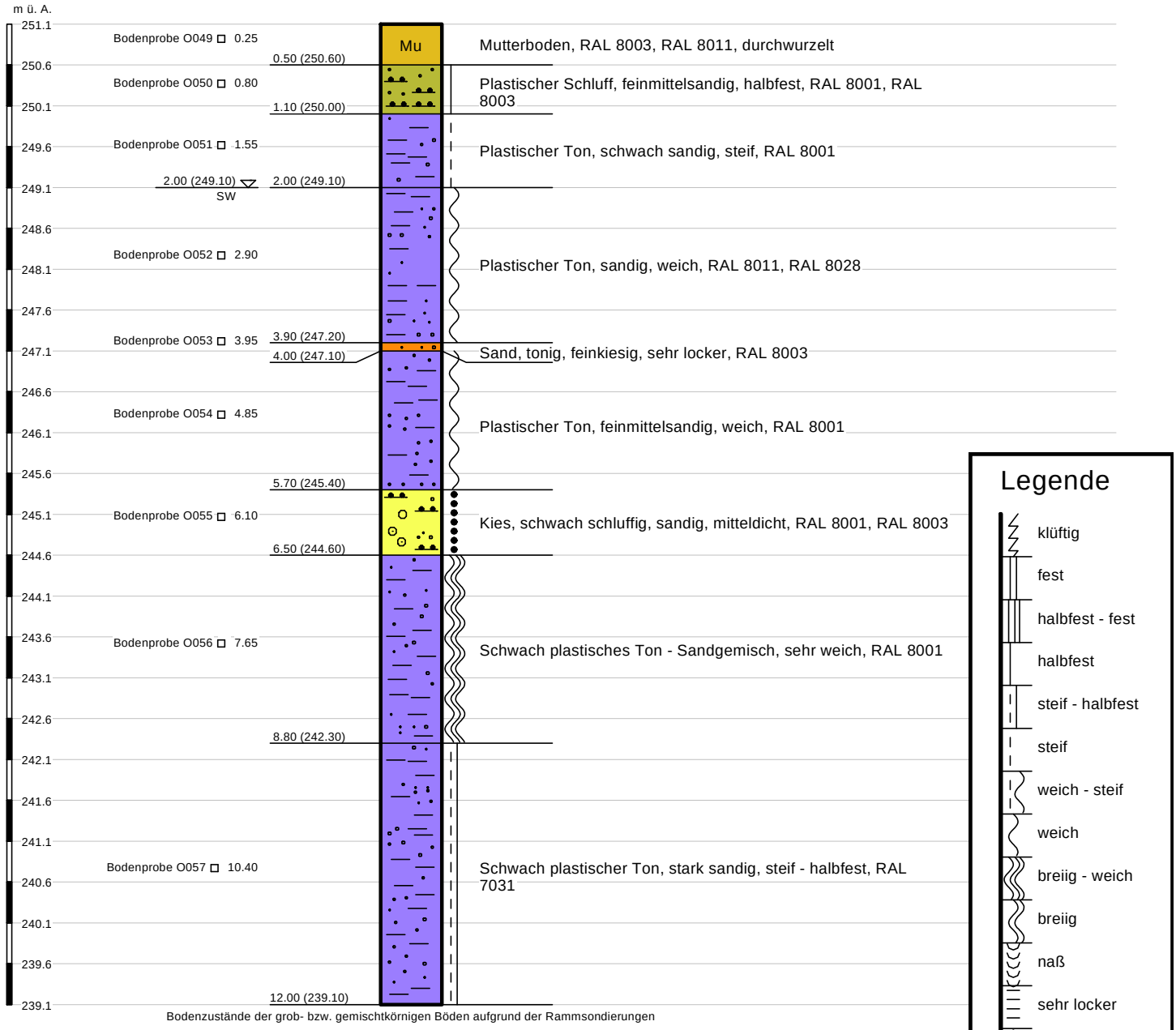
GEO TEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

Beilage 4

Auftragnehmer:	Auftraggeber:	Bauvorhaben:	Aufschlussart, -stelle:
GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	NÖ Straßenbauabteilung 1 Aspersdorferstraße 28 A - 2020 Hollabrunn	Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen BG2747	Rammkernsondierung RKS01
Geräteführer: Geotest/DAV	Geotechn. Bearb.: Geotest/HOE	Beginn: 11.08.2016	Höhe: ~ 251,1 m ü. A.
Maßstab: 1:75	begutachtet am: 10.10.2016	Ende: 12.08.2016	Koord.: siehe Lageplan

RKS01

251,1 m ü. A.



Bodenzustände der grob- bzw. gemischtkörnigen Böden aufgrund der Rammsondierungen

Beilage 5

Auftragnehmer:	Auftraggeber:	Bauvorhaben:	Aufschlussart,-stelle:
GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A – 1070 Wien	NÖ Straßenbauabteilung 1 Aspersdorferstraße 28 A – 2020 Hollabrunn	Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen BG2747	Rammkernsondierung RKS01

RKS01

0,0 m

1,0 m

1,0 m

2,0 m

2,0 m

3,0 m

3,0 m

4,0 m

4,0 m

5,0 m

5,0 m

6,0 m

6,0 m

7,0 m

7,0 m

8,0 m

8,0 m

9,0 m

9,0 m

10,0 m

10,0 m

11,0 m

11,0 m

12,0 m

GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

Bearbeiter: Dum Datum: 18.08.2016

Körnungslinie

nach ÖNORM B 4412

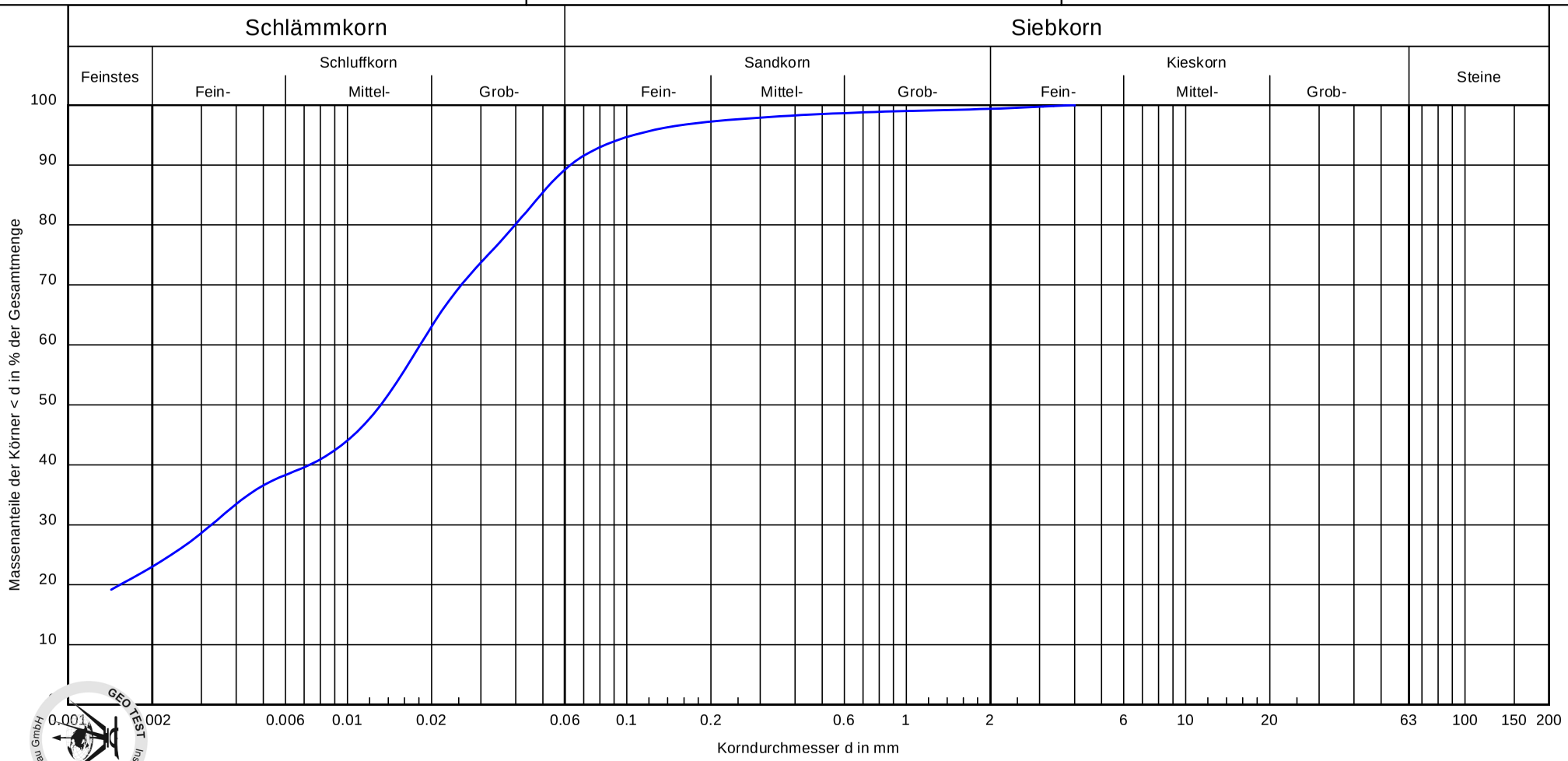
BG2747 Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

Prüfungsnummer: O051

Probe entnommen am: 12.08.2016

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Bezeichnung:	O051
Bodenart:	Cl, M sa'
Entnahmetiefe:	~ 1,10 - 2,00 m
Wassergehalt [%]:	23,8
Entnahmestelle:	RKS01
U/Cc	-/-
d50 [mm]	0.0132
T/U/S/G [%]:	23.0/67.0/9.3/0.6

Bemerkungen:

Beilage 7

GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

Bearbeiter: Dum Datum: 18.08.2016

Körnungslinie

nach ÖNORM B 4412

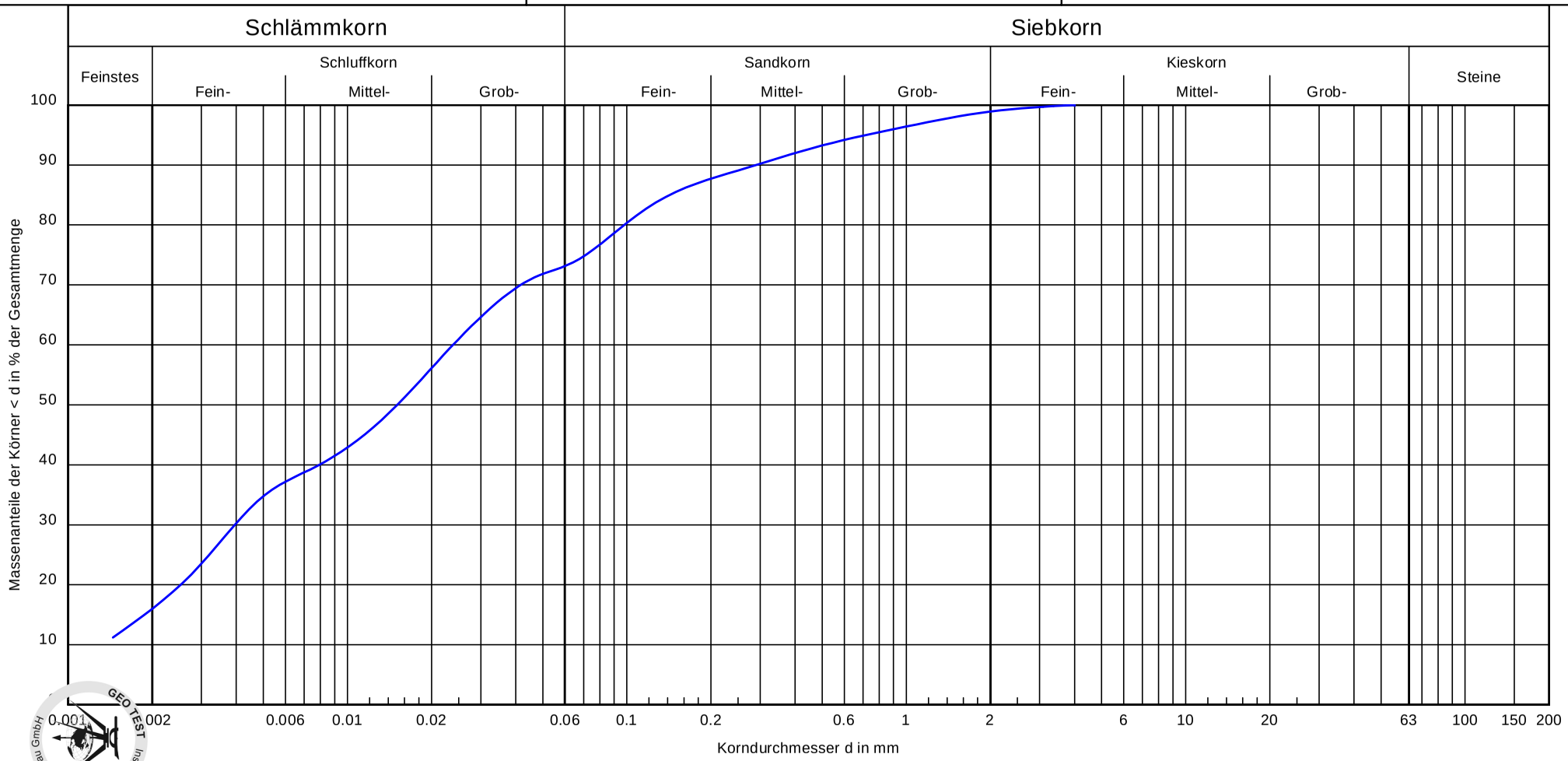
BG2747 Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

Prüfungsnummer: O052

Probe entnommen am: 12.08.2016

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Bezeichnung:	O052
Bodenart:	Cl, M sa
Entnahmetiefe:	~ 2,00 - 3,90 m
Wassergehalt [%]:	27,7
Entnahmestelle:	RKS01
U/Cc	-/-
d50 [mm]	0.0151
T/U/S/G [%]:	16.0/57.6/25.3/1.1

Bemerkungen:

Beilage 8

GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

Bearbeiter: Dum Datum: 18.08.2016

Körnungslinie

nach ÖNORM B 4412

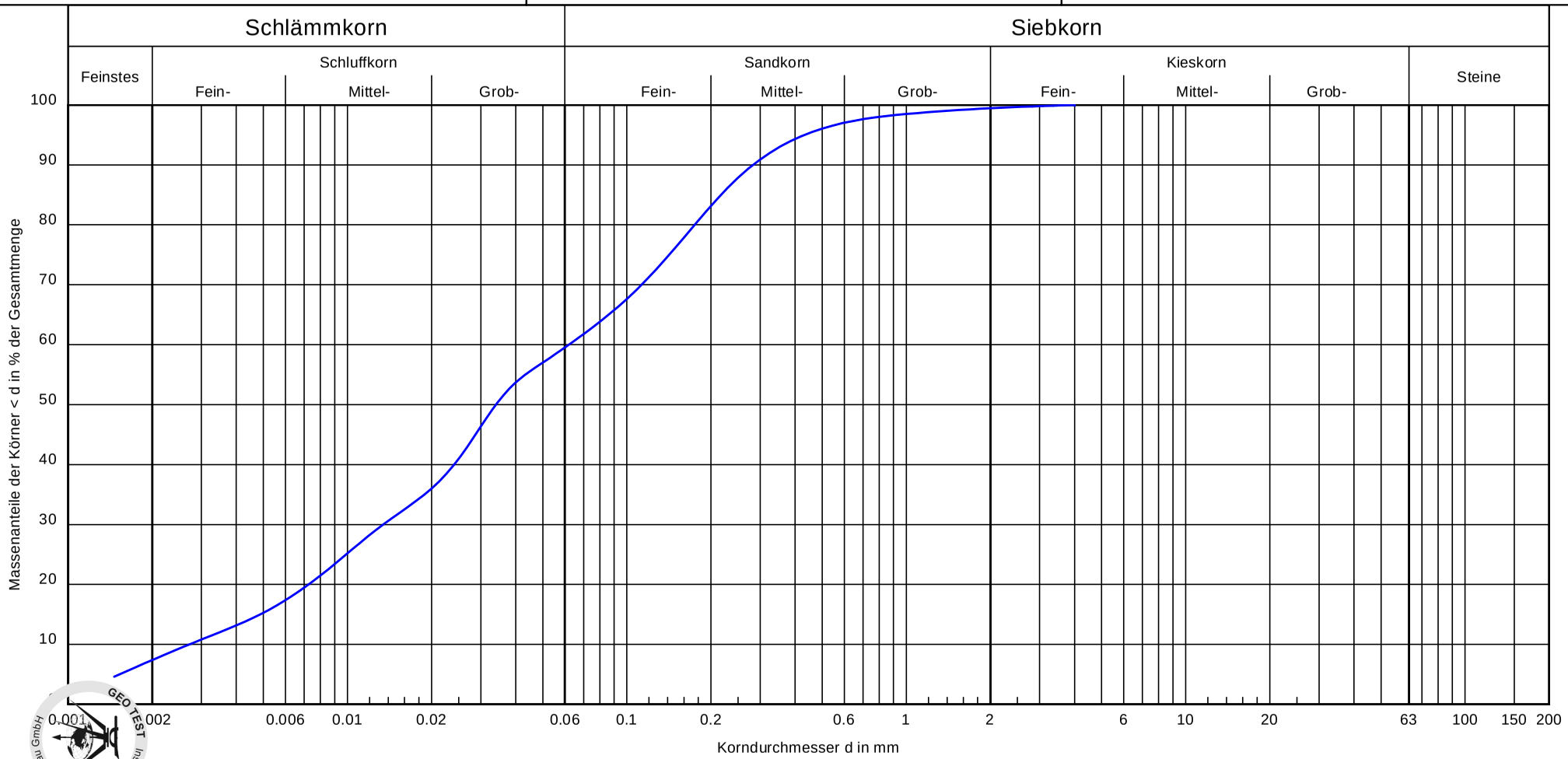
BG2747 Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

Prüfungsnummer: O056

Probe entnommen am: 12.08.2016

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Bezeichnung:	O056
Bodenart:	Cl, L / Sa
Entnahmetiefe:	~ 6,50 - 8,80 m
Wassergehalt [%]:	24,3
Entnahmestelle:	RKS01
U/Cc	22.8/1.1
d50 [mm]	0.0340
T/U/S/G [%]:	7.4/52.9/39.2/0.5

Bemerkungen:

Beilage 9

GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH

1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

Bearbeiter: Dum Datum: 18.08.2016

Körnungslinie

nach ÖNORM B 4412

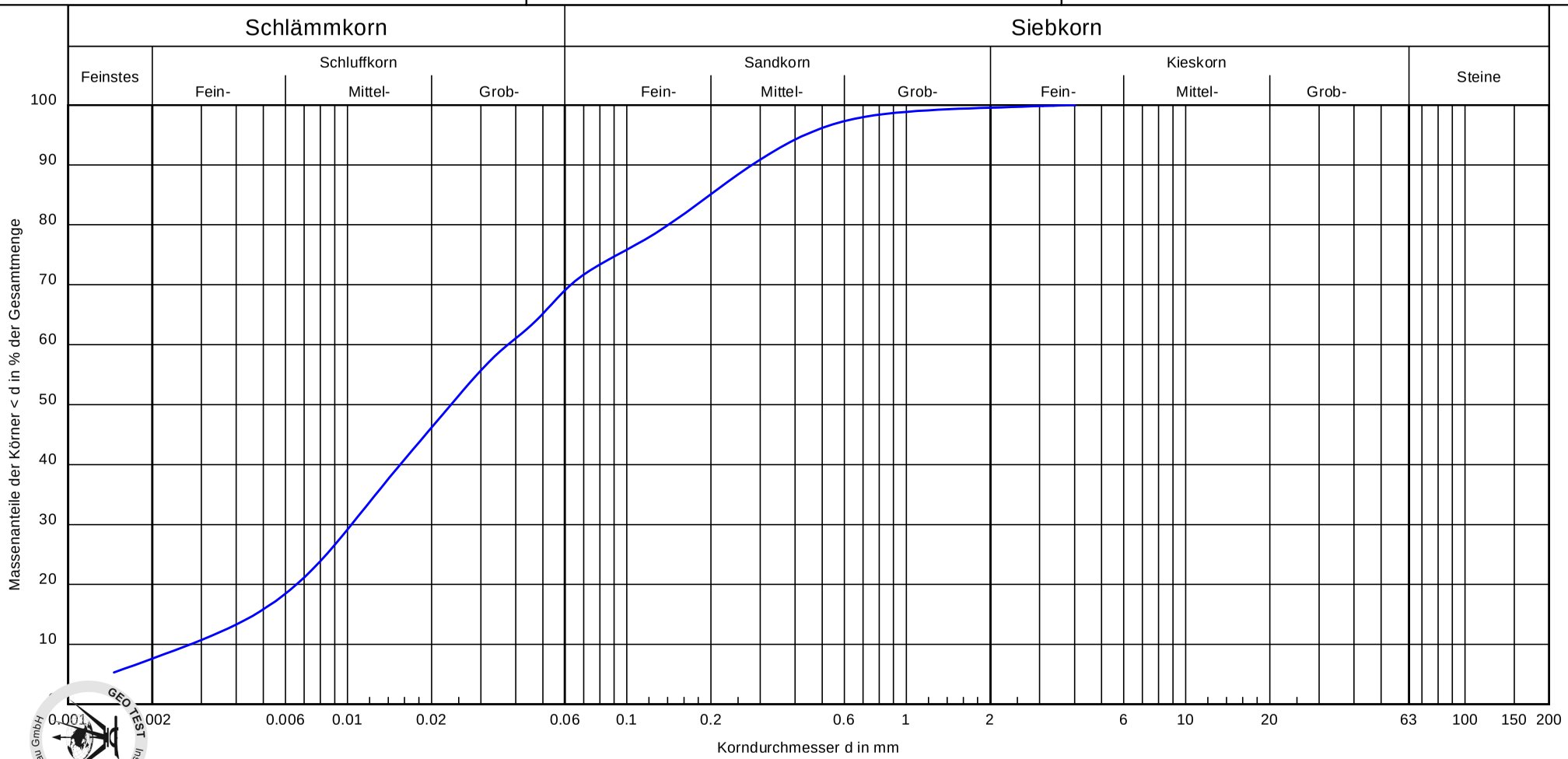
BG2747 Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

Prüfungsnummer: O057

Probe entnommen am: 12.08.2016

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Bezeichnung:	O057
Bodenart:	Cl, L $\bar{s}a$
Entnahmetiefe:	~ 8,80 - 12.0 m
Wassergehalt [%]:	18,6
Entnahmestelle:	RKS01
U/Cc	13.7/1.0
d50 [mm]	0.0235
T/U/S/G [%]:	7.6/62.3/29.6/0.5

Bemerkungen:

Beilage 10

GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH, 1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

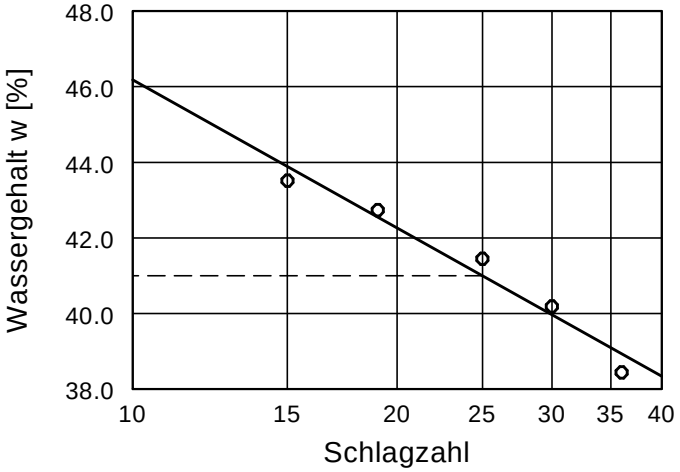
Zustandsgrenzen nach ÖNORM B 4411

BG2747

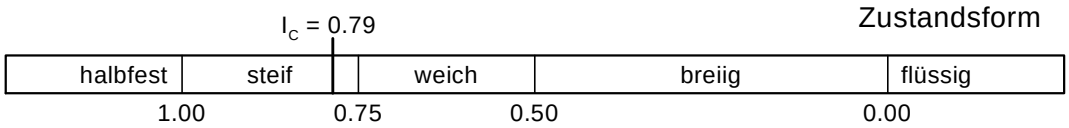
Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

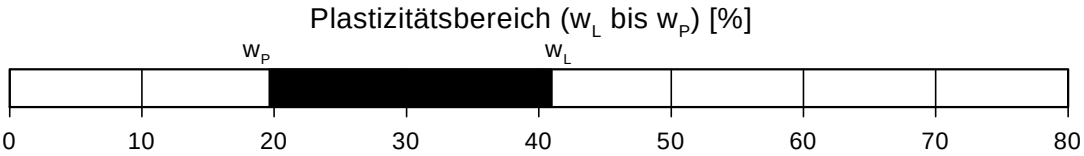
Bearbeiter: Dum Datum: 19.08.2016

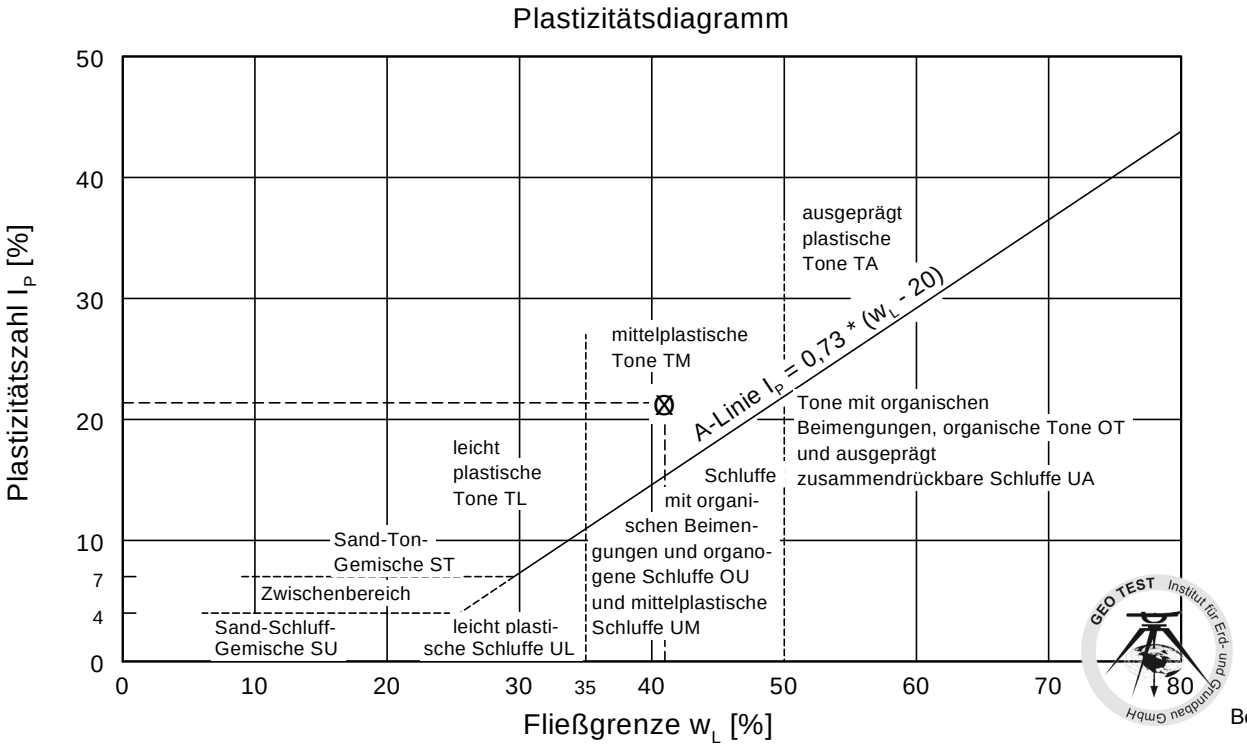
Prüfungsnummer: O051
Entnahmestelle: RKS01
Entnahmetiefe: ~ 1,10 - 2,00 m
Art der Entnahme: GP
Bodenart: Cl, M sa'
Probe entnommen am: 12.08.2016



Wassergehalt w =	23.8 %
Fließgrenze w_L =	41.0 %
Ausrollgrenze w_P =	19.6 %
Plastizitätszahl I_P =	21.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.79
Anteil Überkorn ü =	2.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	5.0 %
Korr. Wassergehalt =	24.2 %







GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH, 1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

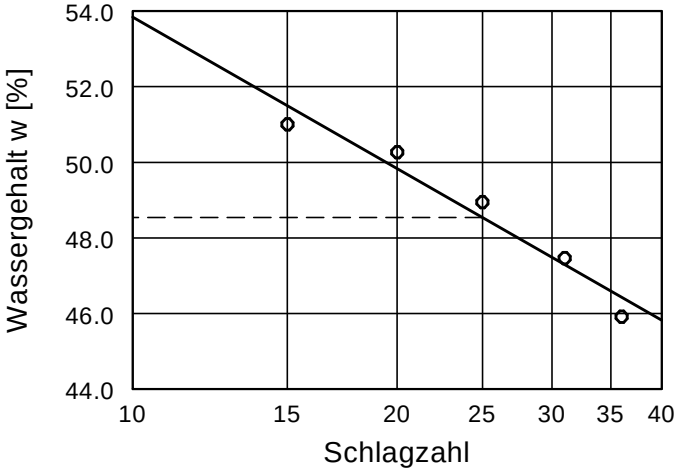
Zustandsgrenzen nach ÖNORM B 4411

BG2747

Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

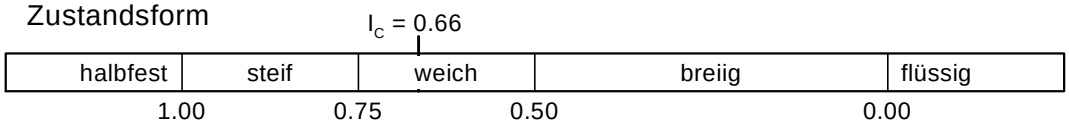
Bearbeiter: Dum Datum: 19.08.2016

Prüfungsnummer: O052
Entnahmestelle: RKS01
Entnahmetiefe: ~ 2,00 - 3,90 m
Art der Entnahme: GP
Bodenart: Cl, M sa
Probe entnommen am: 12.08.2016

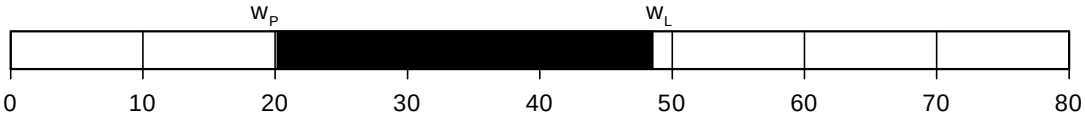


Wassergehalt w =	27.7 %
Fließgrenze w_L =	48.5 %
Ausrollgrenze w_P =	20.2 %
Plastizitätszahl I_P =	28.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.66
Anteil Überkorn ü =	8.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	5.0 %
Korr. Wassergehalt =	29.7 %

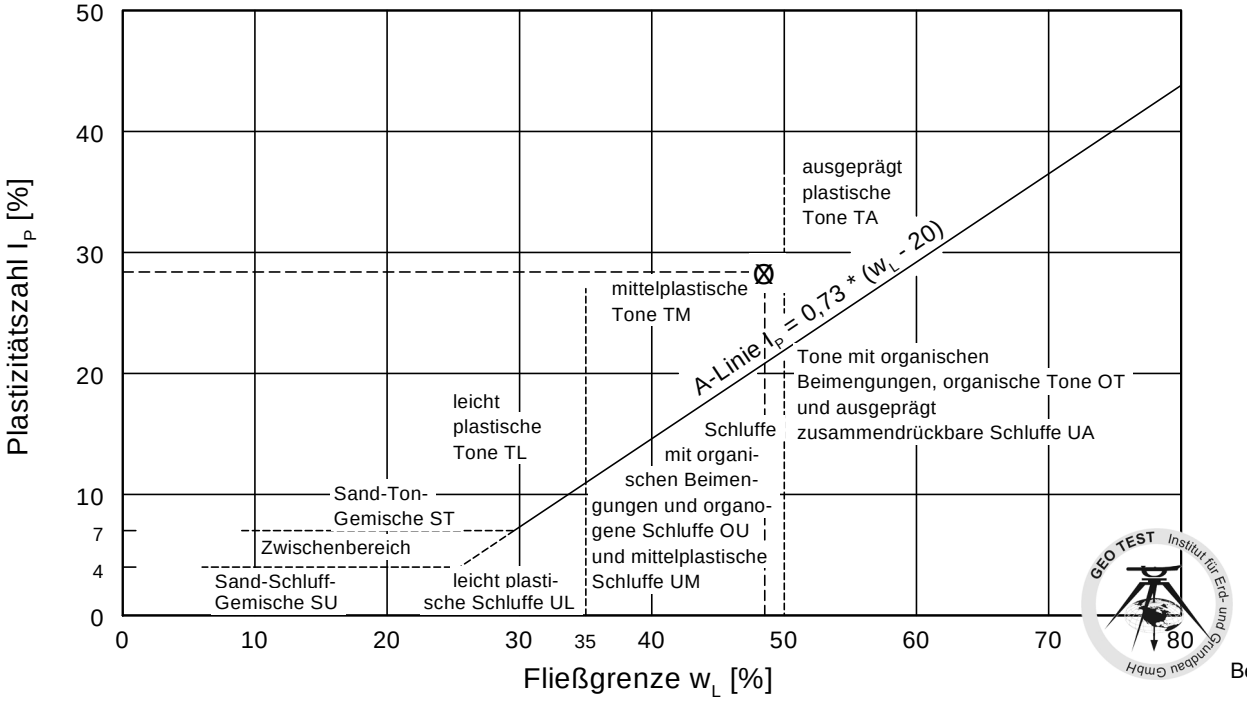
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH, 1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

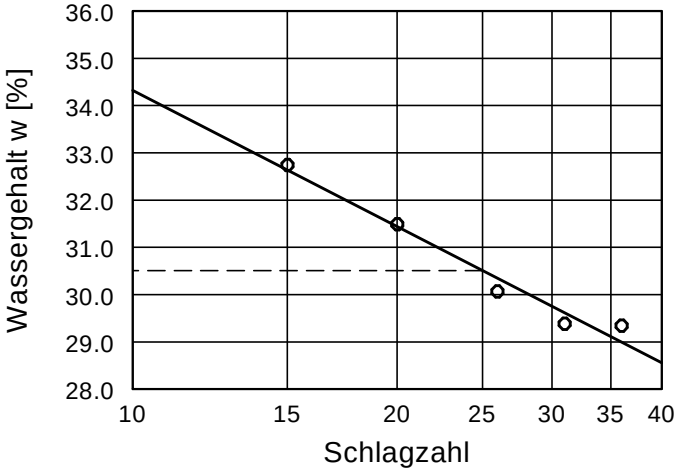
Zustandsgrenzen nach ÖNORM B 4411

BG2747

Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

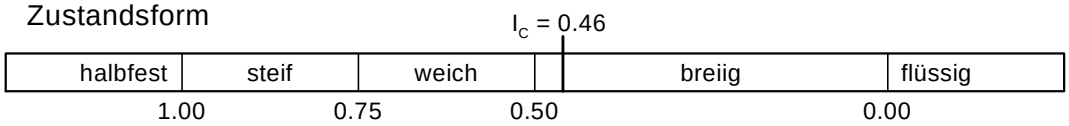
Bearbeiter: Dum Datum: 23.08.2016

Prüfungsnummer: O056
Entnahmestelle: RKS01
Entnahmetiefe: ~ 6,50 - 8,80 m
Art der Entnahme: GP
Bodenart: Cl, L / Sa
Probe entnommen am: 12.08.2016

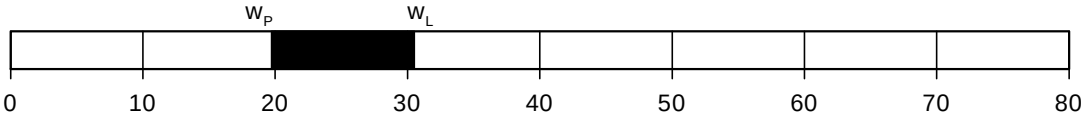


Wassergehalt w =	24.3 %
Fließgrenze w_L =	30.5 %
Ausrollgrenze w_P =	19.7 %
Plastizitätszahl I_P =	10.8 %
Konsistenzzahl I_C =	0.46
Anteil Überkorn ü =	6.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	5.0 %
Korr. Wassergehalt =	25.6 %

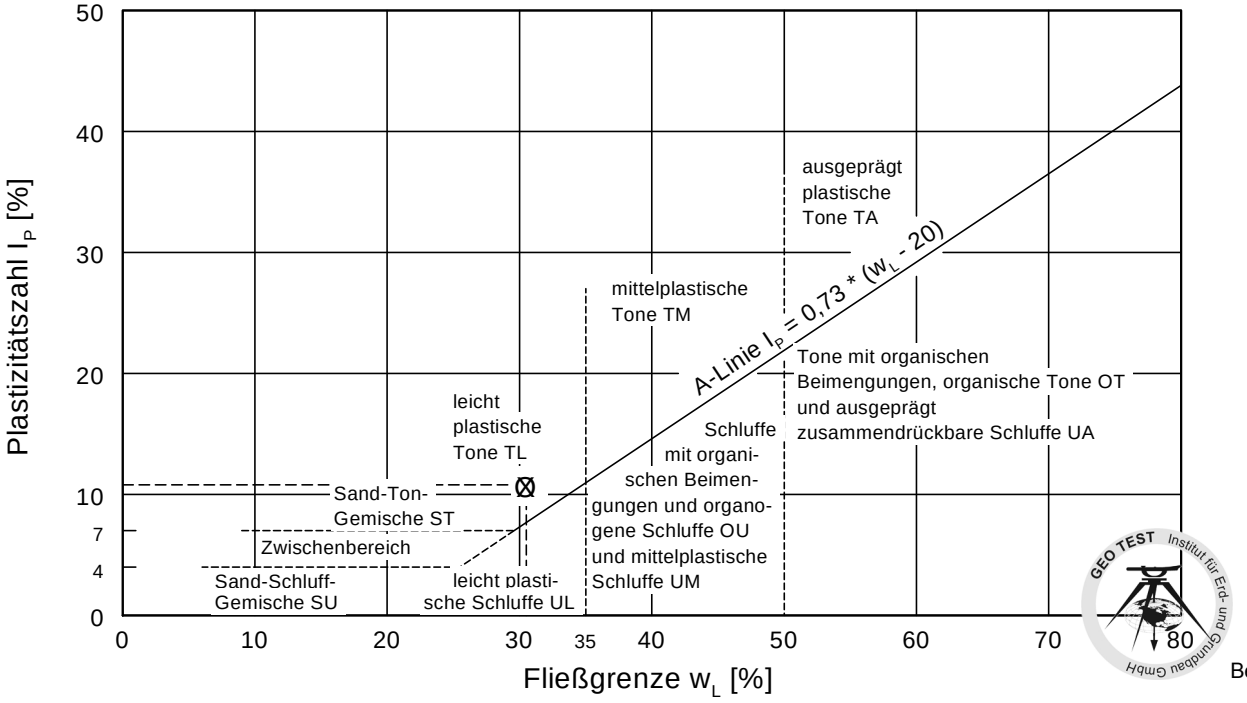
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



GEOTEST Institut für Erd- und Grundbau GmbH, 1070 Wien, Neustiftgasse 115A/I-II

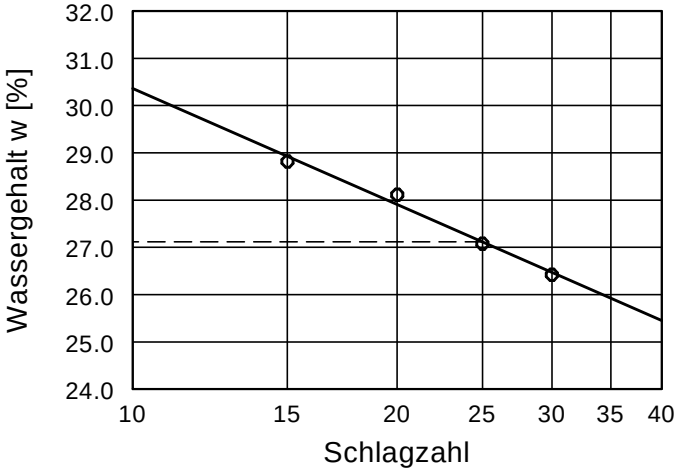
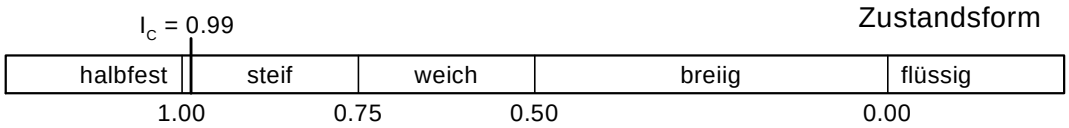
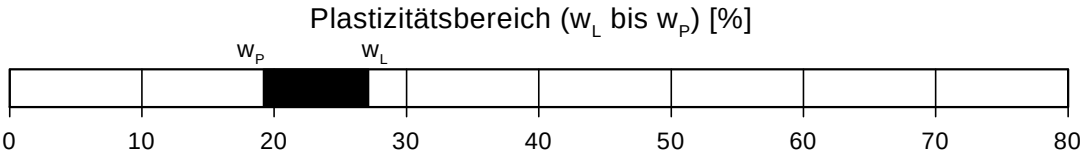
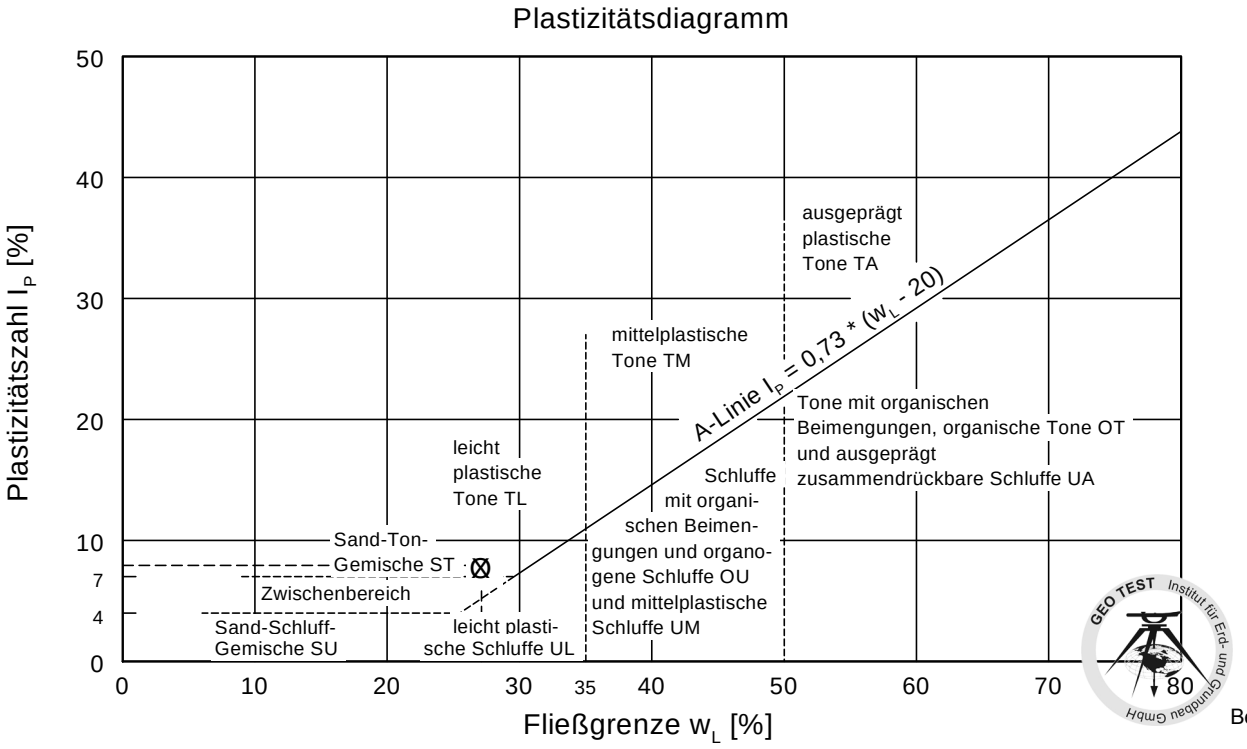
Zustandsgrenzen nach ÖNORM B 4411

BG2747

Brücke ü. d. Dürnbach bei Minichhofen

Bearbeiter: Dum Datum: 24.08.2016

Prüfungsnummer: O057
Entnahmestelle: RKS01
Entnahmetiefe: ~ 8,80 - 12,0 m
Art der Entnahme: GP
Bodenart: Cl, L $\overline{\text{s}}$a
Probe entnommen am: 12.08.2016



Wassergehalt w =	18.6 %
Fließgrenze w_L =	27.1 %
Ausrollgrenze w_P =	19.2 %
Plastizitätszahl I_P =	7.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.99
Anteil Überkorn ü =	5.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	5.0 %
Korr. Wassergehalt =	19.3 %