



**Gleisverbreiterung Steinbacher Straße zwischen
Hölderlinstraße und Hebbelplatz**

Baugrunduntersuchung

GZ: 17-112

21.02.2018



Für die Probenahme an kontaminierten und
kontaminationsverdächtigen Standorten gemäß
aktueller Akkreditierungsurkunde



INTERGEO

Projektbeschreibung	Baugrunduntersuchung im BV Steinbacher Straße, Dresden-Cotta
Projektadresse/ Standort	Steinbacher Straße zwischen Hölderlinstraße und Hebbelplatz Stadtteil Cotta, 01157 Dresden
Auftraggeber	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Trachenberger Straße 40 01129 Dresden
Auftragsdatum	23.01.2018
Auftragsnummer/ Aktenzeichen	3000 1909
Projektleiter (AG)	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur Hohenthalplatz 7 01067 Dresden Frau Schick Tel: +49 351 / 875-2126 E-Mail: baerbel.schick@dvbag.de
Auftragnehmer	INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH Wilhelm-Rönsch-Straße 9 01454 Radeberg
GZ	17-112
Projektleiter (AN)	Karsten Hoffmann Tel.: +49 3258 / 433 623 E-Mail: karsten.hoffmann@intergeo.com
Projektbearbeiter/ Baugrundgutachter	Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes Ewald-Kluge-Straße 62 01108 Dresden
Berichtersteller (AN)	Heike Kahle Tel.: +49 3528 / 433 624 E-Mail: heike.kahle@intergeo.com
Datei	BG-Baugrundbericht Steinbacher Straße
Inhalt	18 Seiten, 5 Anlagen

• INTERGEO

Umwelttechnologie und
Abfallwirtschaft GmbH
Wilhelm-Rönsch-Straße 9
01454 Radeberg
GERMANY

t. +49 3528 433-610
f. +49 3528 433-616
e. radeberg@intergeo.com
w. intergeo.com

Sitz der Gesellschaft: Radeberg
Registergericht Dresden HRB 17939
UID-Nr. 206/111/970
Geschäftsführer: Michael Hempel
und Dr. Heinrich Wallner

HypoVereinsbank Dresden
IBAN: DE07 8502 0086 0005 9406 21
BIC/SWIFT: HYVEDEMM496
Ostsächsische Sparkasse
IBAN: DE42 8505 0300 3000 1987 75
BIC: OSDDDE81XXX

Inhaltsverzeichnis Seite

I	Tabellenverzeichnis	3
II	Anlagenverzeichnis	4
III	Literatur- und Quellenverzeichnis	5

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	6
2	Allgemeine Angaben zum Standort	7
3	Durchgeführte Untersuchungen	7
4	Baugrundverhältnisse	8
4.1	Allgemeine geologische Verhältnisse	8
4.2	Baugrundsichtung	9
4.3	Bodenverhältnisse (Oberbau und Tragschichten) im Fahrbahnbereich	10
4.4	Bodenverhältnisse (Oberbau und Tragschichten) im Gleisbereich	10
4.5	Charakterisierung der unteren Baugrundsichten	11
5	Bodenmechanische Kennwerte/ Bodenklassifikation	13
6	Auswertung der Ergebnisse und Empfehlungen	15
7	Schlussbemerkungen	18

I Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aufstellung der Aufschlüsse	7
Tabelle 2:	Geotechnisches Normalprofil	9
Tabelle 3:	Aufbau Oberbau und Tragschichten im Verkehrsflächenbereich	10
Tabelle 4:	Bodengeologischer Aufbau der angetroffenen Bodenschichten	11
Tabelle 5:	Charakterisierung der Wasserdurchlässigkeit der Einzelschichten	12
Tabelle 6:	Körnung, Lagerung und Probenachweis der untersuchten Schichten	13
Tabelle 7:	Bodenkennwerte der Auffüllungen	14
Tabelle 8:	Bodenkennwerte natürliche Böden	14

II Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte
- Anlage 2: Regelquerschnitte
- Anlage 3: Aufschlussdokumentation – Darstellung der Schichtenprofile (Baugrund)
- Anlage 4: Bodenkennwerte und bodenmechanische Laborprotokolle
 - Anlage 4.1: Schicht 0a – Gleisschotter
 - Anlage 4.2: Schicht 0b – 0/45 bis 0/32 Brechkorn für Frostschutzschichten
 - Anlage 4.3: Schicht 0c – 0/32 Vorabsiebung
 - Anlage 4.4: Schicht 0d – grobkörnige und bindig-gemischtkörnige Auffüllungen
 - Anlage 4.5: Schicht 1 – Auelehm
 - Anlage 4.6: Schicht 2 – kiesige Auelehme
 - Anlage 4.7: Schicht 3 – Gehängelehm
 - Anlage 4.8: Schicht 4 – Verwitterungslehm
- Anlage 5: Protokoll dynamischer Plattendruckversuch

III Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt Nr. 66 Dresden M 1:25.000 mit Erläuterungsheft, III. Auflage
aufgenommen vom Geologischen Landesamt, herausgegeben vom Finanzministerium, Leipzig 1934
- /2/ Geologische Karte des Freistaates Sachsen, M 1:25.000 mit Erläuterungsheft, 4.neu bearbeitete Auflage GK25,
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg 2001
- /3/ Ingenieurgeologische Karte der DDR, 4 Blätter „Dresden“, M 1:25.000 mit Erläuterungsheft, Staatliche Geologische Kommission der DDR, Zentrales Geologisches Institut Berlin, 31.05.1963
- /4/ Geotechnisches Gutachten, Stand Hauptuntersuchung Steinbacher Straße/ Pennricher Straße, Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH vom 21.04.1995
- /5/ Beurteilung der Baugrundverhältnisse für den Gleisbau Steinbacher Straße in Dresden Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Dipl.-Geologe Dr. Joachim Matthes vom 08.02.2018

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Dresdner Verkehrsbetriebe AG beabsichtigt in Dresden-Cotta im Bereich der Steinbacher Straße zwischen Hölderlinstraße und Hebbelplatz die Gleisanlagen zu erneuern. Geplant sind die Verlegung und Verbreiterung der Gleisanlage. Für den Fahrbahnbereich ist lediglich ein Deckentausch vorgesehen.

Mit den für das Bauvorhaben erforderlichen Baugrunduntersuchungen beauftragte die DVB AG die INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Radeberg. Die Leistungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Dr. Matthes erbracht /5/.

Schwerpunkte des Gutachtens zur Bewertung der Baugrundverhältnisse im Gleis- und Fahrbahnbereich sind:

- Beschreibung der Baugrundverhältnisse
- Bodenansprache und Angaben der Bodenklassen nach DIN 18 300
- Angaben der Bodengruppen gemäß DIN 18 196
- Zuordnung der Homogenbereiche
- Aussagen zur allgemeinen und hydrogeologischen Situation
- Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte
- Angaben für die Planung der Baumaßnahme

Die Bewertung der Baugrundverhältnisse erfolgte für den geplanten Bauabschnitt unter Verwendung des üblicher geologischen Kartenwerkes, der topographischen Karte, der Aufschlusslagepläne (siehe Anlage 1) sowie auf Basis der planungsseitig vorgegebenen Regelquerschnitte (siehe Anlage 2).

Gemäß den vorliegenden Regelquerschnitten (siehe Anlage 2/1 und 2/2) ist demnach die Oberkante Erdplanum des neuen Gleiskörpers mindestens 71 cm ($\pm 0,5$ cm) unter Oberkante Gleis geplant, verbunden mit einer Anforderung an das Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ($E_{v2}/E_{v1} \leq 25$). Etwa 36,5 – 40,5 cm unter OK Gleis wird über einer 30 m dicken Tragschicht (0/32 ohne Bindemittel gem. DVB BV T4-412) ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ ($E_{v2}/E_{v1} \leq 2,25$) gefordert.

2 Allgemeine Angaben zum Standort

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Südwesten der Stadt Dresden im Stadtteil Dresden-Cotta.

Der Verlauf des Linienbauwerkes ist relativ eben und steigt ab Hölderlinstraße von 126,4 m NHN (DHHN 2016) um knapp 2 m auf 128,2 m NHN bis Hebbelplatz (Bauende). Insgesamt erstreckt sich die Baumaßnahme auf eine Länge von 580 m.

Im Südostbereich schneidet der Weidigtbach den Bauverlauf. Das Brückenbauwerk ist nicht Gegenstand der aktuellen Betrachtung.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Baugrundverhältnisse wurden durch 9 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – KRB 9) erkundet.

Im Bereich der Gleisaufschlüsse (KRB 1 – KRB 4) wurden Vorschachtungen und dynamische Lastplattenversuche ausgeführt. An insgesamt 3 Aufschlusspunkten (KRB 1, 2 und 4) wurden die Versuche im Teufenbereich zwischen 0,4 m und 0,5 m unter OK Gleis durchgeführt. Die Ergebnisse sind dem Protokoll in der Anlage 5 entnehmbar.

Die Aufschlüsse KRB 5 bis 9 erfolgten in verkehrstechnisch zugänglichen Fahrbahnbereichen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist Anlage 1 zu entnehmen.

Die feldtechnischen Arbeiten erfolgten am 11. und 13.01.2018 durch die Fa. JoanniKling GmbH.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Aufschlüsse mit den Erkundungstiefen dargestellt.


Tabelle 1: Aufstellung der Aufschlüsse

Aufschluss	Ansatzpunkt [m NHN]	Endteufe [m]	Endteufe [m NHN]	Bemerkung
KRB 1	126,4	-2,5	123,9	Schichtwasseranschnitt bei 2,15 m u. GOK
KRB 2	127,3	-2,5	124,8	kein Schichtwasseranschnitt
KRB 3	127,7	-2,5	125,2	kein Schichtwasseranschnitt
KRB 4	128,3	-2,5	125,8	kein Schicht-/ Grundwasseranschnitt
KRB 5	127,6	-3,0	124,6	Schicht-/ Stauwasseranschnitt bei 0,70 m u. GOK
KRB 6	126,8	-3,0	123,8	kein Schichtwasseranschnitt
KRB 7	127,9	-3,0	124,9	kein Schichtwasseranschnitt
KRB 8	127,9	-3,0	124,9	kein Schichtwasseranschnitt
KRB 9	127,6	-2,5	125,1	kein Schichtwasseranschnitt

Alle angetroffenen Schichten wurden bodengeologisch aufgenommen. Bodenproben wurden entnommen und zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte 9 Proben näher untersucht. Zur Bestimmung der erdstatischen Kennwerte wurden an 6 Bodenproben die Kornverteilungen gemäß DIN 18 123 sowie an 3 Proben die Konsistenzgrenzen nach ATTERBERG gemäß DIN 18 122 ermittelt. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 4.1 bis Anlage 4.8 tabellarisch bzw. graphisch dargestellt.


4 Baugrundverhältnisse

4.1 Allgemeine geologische Verhältnisse



Regionalgeologisch gesehen liegt der untersuchte Bauabschnitt im Bereich kretazischer Ablagerungen des Obercenoman bis Unterturon, die sich aus dem sog. Labiatuspläner und den ihn unterlagernden Pläner aufbauen.

Der Labiatuspläner stellt im Wesentlichen eine Wechselfolge aus feinen Kalksandsteinen und Kalkschluffsteinen mit Ton- und Mergellagen dar und erreicht Mindestmächtigkeiten von 50 m. Der Pläner ist ein Kalksandstein mit Mächtigkeiten von ebenfalls mehreren zehn Metern. Es können unregelmäßig Einschaltungen von Quarzsandsteinen sowie Kalksteinen auftreten, die sich als härtere Bänken absetzen. In unverwittertem Zustand wird der dünnplattige bis plattige Gesteinsverband von blaugrauen und bräunlich-grauen Farben gekennzeichnet. Unter Verwitterungseinfluss dominieren helle gelblichbraune Farben.



Die Kreideschichten erreichen nach der geologischen Karte Richtung Rudolf-Renner-Straße eine Hochlage und streichen im Bewertungsanschnitt bereits Höhe Klopstockstraße aus. Nach Nordosten senkt sich die Festgesteinsoberfläche zunehmend ab und wird im Talbereich vom Gorbitz-/ Weidigtbach von jüngeren, quartären Lockergesteinsschichten überlagert.

Im relativ ebenen Bereich bis Höhe Hebbelplatz sind unterhalb der Auffüllungen quartäre Auelehme bis hin zu Gehängelehm anzutreffen. Danach schließen sich Verwitterungslehme und stückig zersetzte Mergelschichten an.

4.2 Baugrundsichtung

Folgende bodengeologische Schichtungen konnten an Hand der Bodenaufschlüsse festgestellt werden.

Tabelle 2: Geotechnisches Normalprofil

Schicht-Nr.	Mächtigkeit [m]	Bodengruppen DIN 18196	Beschreibung
0	~ bis 0,40	--	<u>Auffüllung:</u> gebundener Oberbau (Asphalt)
0a	~ bis 0,30	A + GE	<u>Auffüllung:</u> Gleisschotter
0b	~ bis 0,40 (1,00)	A + GW/ GI, GU, SW, SI	<u>Auffüllung:</u> Schottertragschichten, kiesig
0c	~ bis 0,50	A + GW/ SW	<u>Auffüllung:</u> Kiessand (Vorabsiebung)
0d	~ bis 0,80	A + GU/ SU	<u>Auffüllung:</u> grob- gemischtkörnige
0e	~ bis 0,90	A + UL/ SU*	<u>Auffüllung:</u> bindig
1	~ bis 2,20	UL-UM/ ST*	<u>Quartäre Ablagerung:</u> Auelehme
2	~ bis 0,50	UL/ GU*	<u>Quartäre Ablagerung:</u> kiesige Auelehme
3	~ bis 0,60	TL-TM	<u>Quartäre Ablagerung:</u> Gehängelehme
4	~ bis 2,00	UL	<u>Quartäre Ablagerung:</u> Verwitterungslehm
5	~ bis 0,30	GU	<u>Quartäre Ablagerung:</u> Hangschutt
6	~ bis 0,25	GI - GW – GU	<u>Kreidezeit:</u> Mergel- und Sandstein, verwittert

Die detaillierten Schichtenabfolgen sind in der Anlage 3 dargestellt.

4.3 Bodenverhältnisse (Oberbau und Tragschichten) im Fahrbahnbereich

Folgender Aufbau wurde an den aktuellen Untersuchungsstellen (KRB 5 – KRB 9) im Fahrbahnbereich ab Oberkante der derzeitigen Verkehrsflächenbefestigung festgestellt:

Tabelle 3: Aufbau Oberbau und Tragschichten im Verkehrsflächenbereich

Aufschluss	Dicke Oberbau [m]	Dicke ungebundene Tragschicht [m]	Gesamtdicke Tragschicht [m]	Erdplanum bei 0,70/ 0,80 m unter OK Bestand
KRB 5	0,19 Asphalt	0,61 GU/ GU*	0,80	Auelehme (ST*) sehr weich – breiig
KRB 6	0,17 Asphalt	0,63 0/32 KST	0,80	Auelehme (ST*-UL) steif
KRB 7	0,19 Asphalt	0,11 0/45 + 0,30 Kiessandauffüllung mit RC-Material	-	RC (GU)
KRB 8	0,24 Asphalt	0,44 KST + RC (GU-SU)	0,68	HGT (0,5 m)
KRB 9	0,16 Asphalt	0,24 KST + 0,20 HGT	0,50	Vorabsiebung 0/32 (0,5 m)

HGT ... hydraulisch gebundene Tragschicht
KST ... Kies- und Schottertragschicht
RC ... Recyclingmaterial

Die Höhe der Asphaltdecke variiert zwischen 16 und 24 cm und die Höhe der Tragschicht zwischen 50 und 80 cm.

Im Bereich von KRB 5 ist der untere Teil der Tragschicht durch Schichtwasser der Auelehme versottet und nicht frostsicher. Hier dürften die geforderten Ev_2 -Werte von 120 MN/m² auf der Oberkante Tragschicht (KST) nicht erreicht werden.

In den Aufschlüssen KRB 8 und 9 wurden demgegenüber HGT-Verbesserungen vorgenommen, die ein Erreichen der o.g. Ev_2 -Werte erwarten lassen.

In KRB 7 wurde jedoch augenscheinlich RC-Material mit Feinstkornanteilen ($< 0,0063$ mm) über 7 Gew.-% verwendet, was für ungebundene Tragschichten im eingebauten Zustand als nicht geeignet zu bewerten ist.

Insgesamt ist festzustellen, dass die ungebundene Tragschicht im Fahrbahnbereich hinsichtlich Frostsicherheit und Tragfähigkeit zumindest teilweise den zukünftigen Anforderungen (Ev_2 -Werte von mindestens 120 MN/m²) nicht genügen dürfte.

4.4 Bodenverhältnisse (Oberbau und Tragschichten) im Gleisbereich

Im Bereich der Aufschlüsse KRB 1 und 4 wurden unter OK Gleis ca. 5 cm humoser Oberboden sowie bis in ca. 21 cm Teufe ein in Siebsplitt verlegtes Plastikrasengitter festgestellt. Diese oberen Schichten sind durch Vlies vom nachfolgenden 24 – 32 cm mächtigen Gleisschotter getrennt. Der Schotter ist mit einer 37 – 40 cm starken Kies- und Schottertragschicht (KST) unter-

bettet (vgl. Schichtenprofile in der Anlage 3). Darunter lagern bis mindestens 1,7 m Tiefe grobkörnige Auffüllungen.

Im Gleisbereich mit gebundenem Oberbau der Aufschlüsse KRB 2 und 3 (ca. 23 – 41 cm Asphalt) wurde ein unterschiedlicher Unterbau (siehe Profile in Anlage 34) mit Gleisschotter über einer Vorabsiebung bzw. mit 0/45 KST über einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT) festgestellt. In beiden Bereichen wurde eine qualifizierte Planumsverbesserung bis in ca. 1,4 – 1,45 m unter OK Gleis unter Austausch vermutlich vorher vorhandenen bindiger Böden durchgeführt.

In den Aufschlüssen KRB 1 und 4 lagern unterhalb der bis 0,85 – 0,9 m Tiefe reichenden Tragschicht grobkörnige Auffüllungen, so dass die Planumsverbesserung in diesen Bereichen nicht bis in 1,4 m erfolgt sein kann.

4.5 Charakterisierung der unteren Baugrundsichten

Unterhalb von Oberbau und Tragschichten (Befestigungen, Gleisschotter – Schicht 0a, Kies- und Schottertragschicht 0/32 bis 0/45 – Schicht 0b und Vorabsiebung 0/32 – Schicht 0c) wurde folgender bodengeologischer Aufbau angetroffen:

Tabelle 4: Bodengeologischer Aufbau der angetroffenen Bodenschichten

Schicht	Boden- gruppe	Typische Kon- sistenz bzw. Lagerung	Boden- klasse	Frostempfind- lichkeitsklasse *
0d grob-/ gemischtkörnige Auffüllung	A + GU/ SU	locker bis mit- teldicht	3	F 2
0e bindige Auffüllung	A + UL/ SU*	weich bis steif	4,2	F 3
1 Auelehme (Quartär 1)	UL-UM/ ST*	(breiig) sehr weich bis steif	4,2	F 3
2 kiesige Auelehme (Quartär 2)	U/ GU*	steif bis weich	4	F 3
3 Gehängelehme (Quartär 3)	TL-TM	steif bis weich	4	F 3
4 Verwitterungslehme (Quartär 4)	UL	steif bis weich	4	F 3
5 Hangschutt Quartär 5)	GU	mitteldicht	3,5	F 2
6 Mergel- und Sandstein, verwittert (Kreide)	(GI-GW-GU)	halbfest bis fest	6 bis 7	F 1 bis F 2

* nach ZTVB-STB 94
F 1 ... nicht frostempfindlich
F 2 ... gering bis mittel frostempfindlich
F 3 ... stark frostempfindlich

Die Oberkante des natürlich gewachsenen Bodens lag in den Aufschlüssen KRB 1 – KRB 4 und KRB 9 bei 1,4 m bis 2,1 m sowie in den Aufschlüssen KRB 5 bis 8 zwischen 0,8 m und 1,2 m. Die Grenze zwischen Quartär und Kreidezeit wurde in den Aufschlüssen KRB 3 und KRB 4 in ca. 2,3 – 2,4 m erbohrt. Mit Ausnahme der Schichten 0d sowie 5 und 6 sind die Schichten 0e bis 4, also ein Großteil des natürlichen gewachsenen Bodens des Quartärs, meist **nur gering bzw. lokal nicht tragfähig** und erfordern **Maßnahmen der qualifizierten Planumsverbesserung**.

Mit Fels der Bodenklasse 6 bis 7 ist im nordwestlichen Bereich der Baumaßnahme bei KRB 3 und 4 ab ca. 2,5 m Teufe zu rechnen. Mergel- und Sandsteine können, falls nicht stark verwittert oder klüftig (Bodenklasse 6), einachsiale Druckfestigkeiten bis zu ca. 300 MN/m² erreichen (Bodenklasse 7).

Schichtwasser wurde an den Untersuchungstagen (11. und 13.01.2018) bei KRB 1 in 2,15 m Teufe sowie bei KRB 5 relativ oberflächennahe in 0,7 m Teufe im Einzugsbereich des die Trasse kreuzenden Weidigtbaches festgestellt.

Der Wasserstand ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Er steigt im Frühjahr nach der Schneeschmelze oder nach langanhaltenden, intensiven Niederschlägen sowie fällt in Trockenperioden.

Für die angetroffenen, oben beschriebenen Schichten ist von folgenden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten (k_f -Werten) gemäß DIN 18 130 auszugehen:

Tabelle 5: Charakterisierung der Wasserdurchlässigkeit der Einzelschichten

Schicht-Nr.	Baugrundsicht	k_f -Wert [m/s] ca.	Durchlässigkeit nach DIN 18 130
0a	Gleisschotter 16/56-63	$> 1 \times 10^{-3}$	sehr stark durchlässig
0b	0/32 – 0/45 Brechkorn	$1 - 2 \times 10^{-5}$	durchlässig
0c	0/32 Vorabsiebung	1×10^{-5}	durchlässig
0d	grob-/ gemischtkörnige Auffüllungen	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-7}$	stark bis schwach durchlässig
0e	bindige Auffüllungen	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig
1	Auelehme	$5 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig
2	kiesige Auelehme	$5 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig
3	Gehängelehm	$1 \times 10^{-8} - 5 \times 10^{-9}$	schwach bis sehr schwach durchlässig
4	Verwitterungslehme	$1 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig
5	Hangschutt	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-8}$	stark durchlässig bis durchlässig
6	Felszersatz/ Fels	Kluftwasserleiter oder Stauhorizont	

5 Bodenmechanische Kennwerte/ Bodenklassifikation

Aus den angetroffenen Schichten wurden 9 Bodenproben entnommen, um an diesen die erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern (Dichte, Reibungswinkel, Kohäsion) zu ermitteln. Zur Bodenansprache nach DIN 18 196 wurden gemäß DIN 18 123 die Körnungslinien bzw. Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 bestimmt.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind in den Anlagen 4.1 bis 4.8 tabellarisch bzw. graphisch dargestellt.

Die Proben können folgenden Schichten zugeordnet werden:

Tabelle 6: Körnung, Lagerung und Probenachweis der untersuchten Schichten

Bodenart	Körnung nach DIN EN ISO 14688	Lagerung bzw. Konsistenz	Kurzzeichen nach DIN 18196	Probenachweis
Schicht 0a: Gleisschotter 16/56-63	CGr	mitteldicht	A GE	P 3
Schicht 0b: 0/32 – 0/45 Brechkorn	MGr CGr	mitteldicht	A + GW/ GI, GU, SW, SI	P 1, P 8
Schicht 0c: 0/32 Vorabsiebung	MGr CGr	steif bis halbfest, mitteldicht	A + GW/ SW	P 4
Schicht 0d: grob-/ gemischtkörnige Auffüllungen	Gr MSa, sa	locker bis mitteldicht	A + GU/ SU	P 5
Schicht 0e: bindige Auffüllungen	MSa, si	weich bis steif	A + UL/ SU*	ohne
Schicht 1: Auelehme	Si, sa	sehr weich bis steif	UL-UM/ ST*	P 7
Schicht 2: kiesige Auelehme	Si, sa, gr	steif bis weich	U/ GU*	P 9
Schicht 3 Gehängelehm	Si, sa	steif bis weich	TL-TM	P 6
Schicht 4 Verwitterungslehme	Si, cl	steif bis weich	UL	P 2
Schicht 5 Hangschutt	Gr, si	mitteldicht	GU	ohne
Schicht 6 Felszersatz/ Fels	Gr Co	halbfest bis fest	(GI-GW-GU)	ohne

Tabelle 7: Bodenkennwerte der Auffüllungen

Kennwert	Di- mensi- on	Schicht 0a	Schicht 0b	Schicht 0c	Schicht 0d	Schicht 0e
Feuchtdichte γ_k	kN/m ³	17,0 – 18,0	19,0 – 19,5	20,0 – 21,0	17,0 – 19,0	16,0 – 19,0
Feuchtdichte unter Wasser	kN/m ³	9,0 – 10,0	11,0 – 11,5	11,0 – 11,5	9,0 – 11,0	8,0 – 9,0
Kohäsion c'_k	kN/m ²	0	0	0 – 2	0	0 – 2
undrännierte Kohäsion c_u	kN/m ²	0	0	15 – 45	0	0 – 10
Reibungswinkel φ'_k	Grad	32,5 – 35,0	32,5	27,5 – 32,5	28,0 – 32,5	22,5 – 27,5
Steifemodul E_s	MN/m ²	40 – 50	35 – 45	25 – 30	7 – 25	2 – 5
Bodenklasse DIN 18300 (Altfassung)	–	3	3	3	3	4
Homogenbereich	–	I	II	II	III	IV
Bodengruppen DIN 18 196	–	GE	GU/ GW	GU/ GT	GU/ SU	UL/ SU*
Frostempfindlichkeitsklasse	–	F 1	F 1 – F 2	F 2	F 2	F 3

Tabelle 8: Bodenkennwerte natürliche Böden

Kennwert	Di- mensi- on	Schicht 1 ¹⁾	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4	Schicht 5	Schicht 6
Feuchtdichte γ_k	kN/m ³	16,5–18,5	18,0–20,0	18,5–20,0	17,5–18,5	19,0–19,5	20,0–22,5
Feuchtdichte unter Wasser	kN/m ³	8,5 – 10,0	9,5 – 10,0	8,5 – 10,0	9,0 – 10,0	11,0–11,5	10,0–12,0
Kohäsion c'_k	kN/m ²	0 – 5	0 – 2	0 – 5	0 – 2	0	0
undrännierte Kohäsion c_u	kN/m ²	2 – 25	10 – 15	10 – 45	5 – 25	n. b.	n. b.
Reibungswinkel φ'_k	Grad	22,5 – 25	22,5–27,5	17,5–22,5	27,5	30,0–32,5	32,5–35,0
Steifemodul E_s	MN/m ²	1 – 5	4 – 6	4 – 6	5 – 6	10 – 15	15 – > 50
Bodenklasse DIN 18300 (Altfassung)	–	4	4	4	4	3, 5	6 – 7
Homogenbereich	–	V	V	V	V	VI	VII
Bodengruppen DIN 18 196	–	UL/ UM/ ST*	U/ GU*	TL/ TM	UL	GU	(GW/ GI/ GU)
Frostempfindlichkeitsklasse	–	F 3	F 3	F 3	F 3	F 2	F 1 – F 2

1) Kennwerte gelten nicht für breiige Auelehme der Bodenklasse 2

Die Bodenkennwerte der Auffüllungen (Bodenschicht 0d und 0e) können stark schwanken.

6 Auswertung der Ergebnisse und Empfehlungen

Die anhand der durchgeführten Versuche mittels leichtem Fallgewichtsgesetz (siehe Anlage 4.9) zwischen 0,4 m und 0,5 m unter OK Gleis erreichten Ev_2 -Werte in einer Größenordnung zwischen 50 MN/m² und 120 MN/m² lagen unterhalb der in ca. 36,5 – 40,5 cm gemäß Regelprofil geforderten Ev_2 -Werte von 150 MN/m².

Im Bereich der 4 Aufschlüsse im Gleisbereich standen in 0,7 m Teufe an:

- KRB 1: noch ca. 15 cm Kies- oder Schottertragschicht über Auffüllungen
- KRB 2: noch ca. 75 cm Vorabsiebung 0/32 mit einem Ev_d -Wert von ca. 29 MN/m² bzw. einem Ev_2 -Wert von ca. 50 MN/m²
- KRB 3: noch ca. 50 cm HGT
- KRB 4: noch ca. 20 cm 0/45 Kies- oder Schottertragschicht über Auffüllungen

An den 4 punktuellen Aufschlusspunkten waren bis ca. 1,4 m Teufe keine bindigen Böden vorhanden, sondern diese entweder durch grobkörnige Auffüllungen und/ oder durch Bodenaustausch ersetzt worden. In welcher Einbaubreite dies erfolgt ist, kann anhand der durchgeführten Untersuchungen nicht ausgesagt werden.

In KRB 1 wurde über 40 cm Kies- bzw. Schottertragschicht (Versuch FP 3) ein Ev_2 -Wert von ca. 85 MN/m² erreicht. Dies weist darauf hin, dass der Ev_2 -Wert in der darunterliegenden Auffüllung in einer Größenordnung um 30 MN/m² liegt.

In KRB 2 weist der abgeleitete Ev_2 -Wert von ca. 50 MN/m² eher auf die Eigentragfähigkeit der Vorabsiebung hin.

Im Aufschluss KRB 3 wurde über der 50 cm dicken HGT nicht gemessen. Es ist hier (auch ohne messtechnischen Nachweis) davon auszugehen, dass der bei 0,7 m unter OK Gleis geforderte Ev_2 -Wert erreicht wird.

Der bei KRB 4 über der 37 cm-0/45 Brechkorn-Lage sowie der 11 cm-Schotter-Schicht gemessene Wert müsste höher sein, wenn die darunter lagernden grobkörnigen Auffüllungen Eigentragfähigkeiten Ev_2 von mindestens 45 MN/m² aufweisen würden.

Insgesamt kann daraus abgeleitet werden, dass an den Aufschlussstellen KRB 1 bis KRB 4 zwar keine bindigen Böden vorliegen, aber die Ev_2 -Werte in ca. 0,7 m unter OK Schiene offenbar dennoch Größenordnungen von lediglich 30 – 50 MN/m² aufweisen. Ausnahme ist der Bereich mit einer nachgewiesenen HGT.

Hinsichtlich der erzielbaren Ev_2 -Erhöhung auf 45 MN/m² des Erdplanums über einer 30 – 35 cm starken Tragschicht 0/32 (Feinstkornanteil < 3 Gew.-%) ist aus Erfahrungen im Straßenbau bekannt, dass dazu ca. 35 – 38 cm 0/45 Brechkorn für die Frostschutzschicht (FSS) sowie 15 cm 0/32-45 Brechkorn für die Schottertragschicht (STS) erforderlich sind. Dabei ist eine hohe Güte

des Brechkorns (z.B. Basalt oder Amphibolit) anzuraten. Die entsprechenden Gütenachweise sind vor der Ausführung zu erbringen.

Bei der Bemessung der Planumsverbesserung in der Praxis ist zu berücksichtigen, dass die den Empfehlungen zugrunde liegenden Messungen stark vom Wassergehalt und der Auslagerungszeit abhängen. Einerseits gehen bereits leicht erhöhte Werte für das Verformungsmodul des Erdplanums (gering über 45 MN/m² liegende Werte) exponentiell günstig in die Tragschichtwerte darüber ein. Andererseits wirken sich jedoch auch bereits geringe Unterschreitungen der geforderten E_{v2} -Werte von im Minimum 45 MN/m² auf dem Erdplanum in gleichem Maße negativ auf die zu erzielenden Werte auf OK Tragschicht aus. Der empfohlene Aufbau von 35 cm könnte somit unter Umständen etwas zu geringmächtig sein bzw. er wäre nur dann hinreichend, wenn die E_{v2} -Werte auf dem Erdplanum tatsächlich über 45 MN/m² liegen.

Insgesamt wird deshalb eingeschätzt, dass unterhalb der Tragschicht eine qualifizierte Planumsverbesserung durch eine HGT in einer Mindestaufbauhöhe von 25 – 30 cm vorgesehen werden sollte, wie dies bei KRB 3 bereits erkundet wurde. In den 4 Aufschlüssen im Gleisbereich standen in ca. 1 m Teufe Böden an, über denen der Einbau und die Verdichtung der HGT möglich sind.

In den 4 Aufschlüssen im Schienenbereich lagen bis 1,4 m keine schlecht tragfähigen Lehme vor. Im Gegensatz dazu wurden bei den im bisherigen Fahrbahnbereich erkundeten Aufschlüssen 0,7 m unter OK Straße folgende Böden festgestellt:

- KRB 5: noch 10 cm versottetes Brechkorn über 20 cm breiigen bis darunter sehr weichen Auelehmen (Bodenaustausch bis mindestens 1 m unter OK Fahrbahn sowie Wasserhaltung durch Schichtwasser in 0,7 m Teufe erforderlich)
- KRB 6: noch 10 cm 0/32 Kies- oder Schottertragschicht über steifen bis weichen z.T. kiesigen Auelehmen
- KRB 7: noch 30 cm RC-Material mit erhöhtem Feinstkornanteil über steifen bis weichen Verwitterungslehmen
- KRB 8: von 0,7 – 1,2 m HGT
- KRB 9: noch ca. 30 cm Vorabsiebung über lockerer Grabenverfüllung

Mit Ausnahme von KRB 8 (0,5 m HGT über steifplastischem Lehm) ist in 0,7 m unter OK Fahrbahn in den Aufschlüssen außerhalb des derzeitigen Gleisbereiches mit einer z.T. deutlichen **Unterschreitung** der Anforderungen für den E_{v2} -Wert von 45 MN/m² zu rechnen. Die Tragfähigkeiten auf OK Erdplanum in ca. 0,7 m unter OK Fahrbahn außerhalb des Gleisbereiches ist in den Aufschlüssen deutlich schlechter. In den Arealen außerhalb des verbesserten Gleisbereiches (geplante Gleisverbreiterung) werden somit ggf. höhere Beträge der qualifizierten Planumsverbesserung und ggf. Angleichungen des Übergangsbereiches erforderlich.

Breiige Böden sind vollständig (z.B. im Bereich KRB 5 bis unterhalb 1,0 m) auszutauschen. Als qualifizierte Planumsverbesserung könnte zwischen 1,25 m und 0,7 m unter OK Fahrbahn der Aufbau von basal 30 cm Grobschlag 0/150-250 (Körnung je nach Untergrundtragfähigkeit) über

Vlies GRK 3 und 25 cm HGT erfolgen. Ggf. ist in Bereichen mindestens steifplastischer Konsistenz auf UK Erdplanumsverbesserung in ca. 1,45 m unter OK Fahrbahn auch ein Aufbau von mindestens 50 cm Gemisch aus Gleisschotter mit Brechkorn 0-32-45 über Vlies GRK 3 unter der HGT möglich.

Über sehr weichen bis weichen Böden sollte die Planumsverbesserung unter der HGT mit gröberer Körnung (z.B. 0/150-250) erfolgen.

In Abhängigkeit von der Breite des bestehenden Gleisbereiches sind insbesondere die Übergangsbereiche zu beachten, ggf. ist hier eine Abtreppung vorzunehmen.

Die erreichten Tragfähigkeiten und die Verdichtung sollten engmaschig mittels statischer Lastplatte überwacht werden.

Zum Beleg der auch zukünftigen Eignung der vorhandenen Tragschicht 0/32 im Gleisbereich ist vorab durch Messung im betreffenden Baustoff (Einkomponentenlage) dessen Eigentragfähigkeit anhand eines Verformungsmoduls von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Hinsichtlich des Austausches der Deckschicht außerhalb der Gleisanlagen wurde bereits ausgeführt, dass die auf OK ungebundener Tragschicht erwarteten E_{v2} -Werte teilweise auch unterhalb 120 MN/m^2 liegen können und ggf. der gebundene Oberbau „vollgebunden“ ausgeführt werden sollte.

Im Rahmen der Baumaßnahme können bereichsweise offene Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden (z.B. im Bereich KRB 5).

Die beim Aushub anfallenden Bodenmassen sind getrennt zu lagern. Aus bodenmechanischer Sicht sind für den Wiedereinbau die Aushubmassen der Schichten 0a-c geeignet. Ungeeignet sind hingegen die Aushubmassen der Schichten 1 bis 4. Boden der Schichten 5 bis 6 dürfte, wenn überhaupt, nur untergeordnet anfallen, wäre jedoch ebenfalls verdichtbar und einbaufähig.

Im Rahmen der Baumaßnahme entstehen erwartungsgemäß Böschungshöhen meist zwischen ca. 1,00 - 1,25 m. Gemäß DIN 4124 müssen Böschungen über 1,25 m Höhe abgeböschst bzw. verbaut werden. Der Anschnitt von Lastabtragungsbereichen von Gründungen ist zu vermeiden bzw. es sind erforderlichenfalls Schutzmaßnahmen (Verbau, Unterfangungen unter Beachtung der DIN 4123) zu ergreifen. Bestehende Gründungen sind zu schützen sowie für erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen schädigende Auswirkungen auf Gebäude bzw. Bauwerke auszuschließen.

Bei den notwendigen Lösungs- und Verdichtungsarbeiten (dynamische Belastungen) können je nach Abstand zu bestehenden Gebäuden Kontrollmessungen (Schwingungsmessungen) erforderlich werden. Weitere Kontrollmessungen in Gebäuden und Bauwerken sind im Rahmen der Beweissicherung bereits im Vorfeld der Baumaßnahme durchzuführen.

Die Frostschutzklassen der Einzelschichten sind aus Tabelle 7 und 8 ersichtlich. Das Baugebiet zählt gemäß RStO zur Frosteinwirkungszone 2 – 3.

7 Schlussbemerkungen

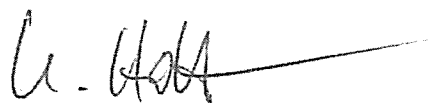
Die Untergrundverhältnisse wurden auf Grundlage von 9 Aufschlüssen beurteilt, d.h. alle obigen Angaben beziehen sich streng genommen auf diese Untersuchungsstellen. Da Abweichungen hiervon in den restlichen Baugrubenbereichen nicht auszuschließen sind, wird während der Aushubarbeiten eine Überprüfung der angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse empfohlen.

Sollten im Zuge der Aushubarbeiten Fragen auftreten oder vom Gutachten abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen werden, ist der Bauherr zu informieren, damit kurzfristig unter Rücksprache mit dem Gutachter die notwendigen Entscheidungen getroffen und die erforderlichen Maßnahmen eingeleitet werden können.

INTERGEO Umwelttechnologie und
Abfallwirtschaft GmbH



Dr. Heike Kahle
Prokuristin



Karsten Hoffmann
Projektleiter

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



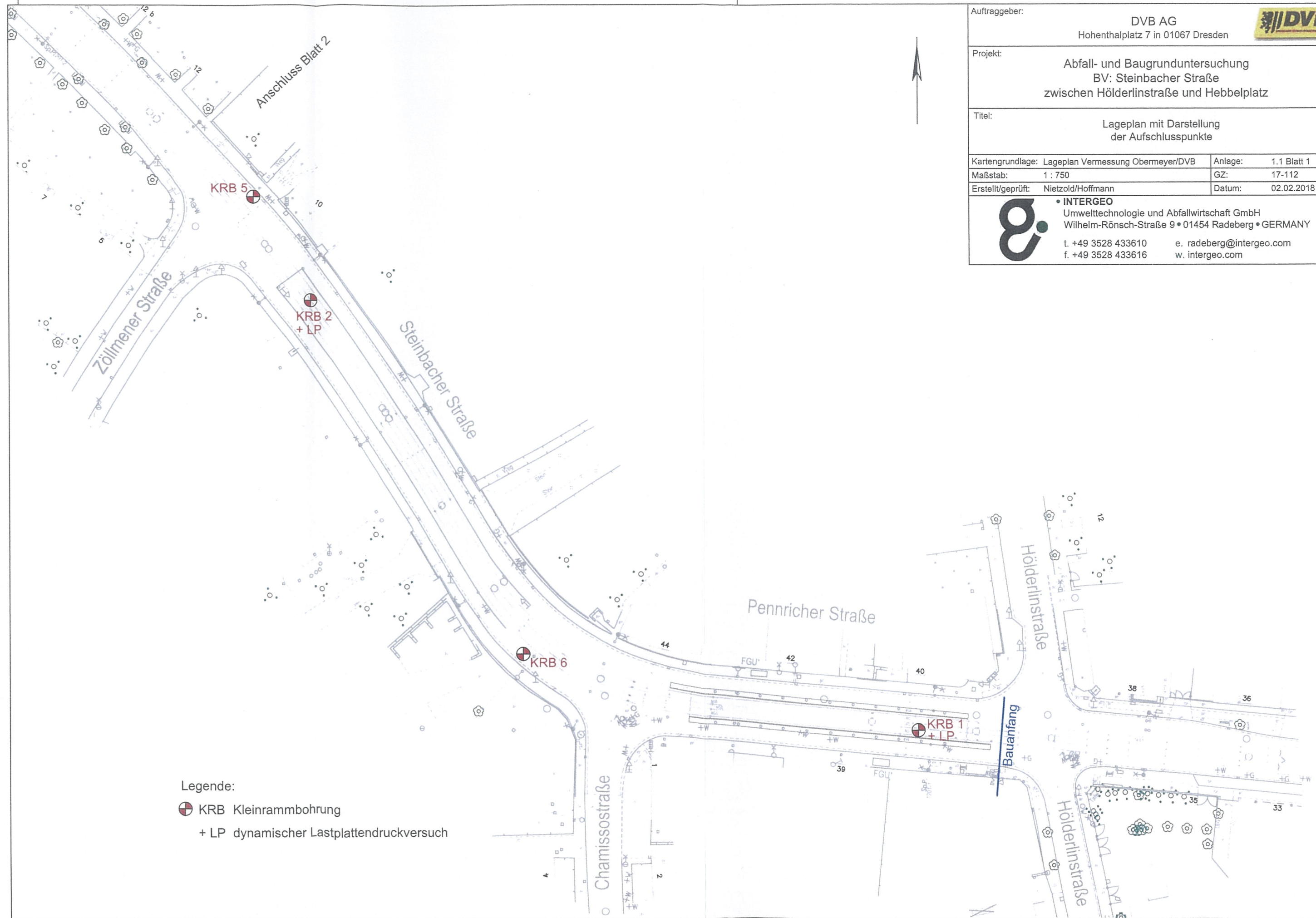
ANLAGEN

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 1

Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte



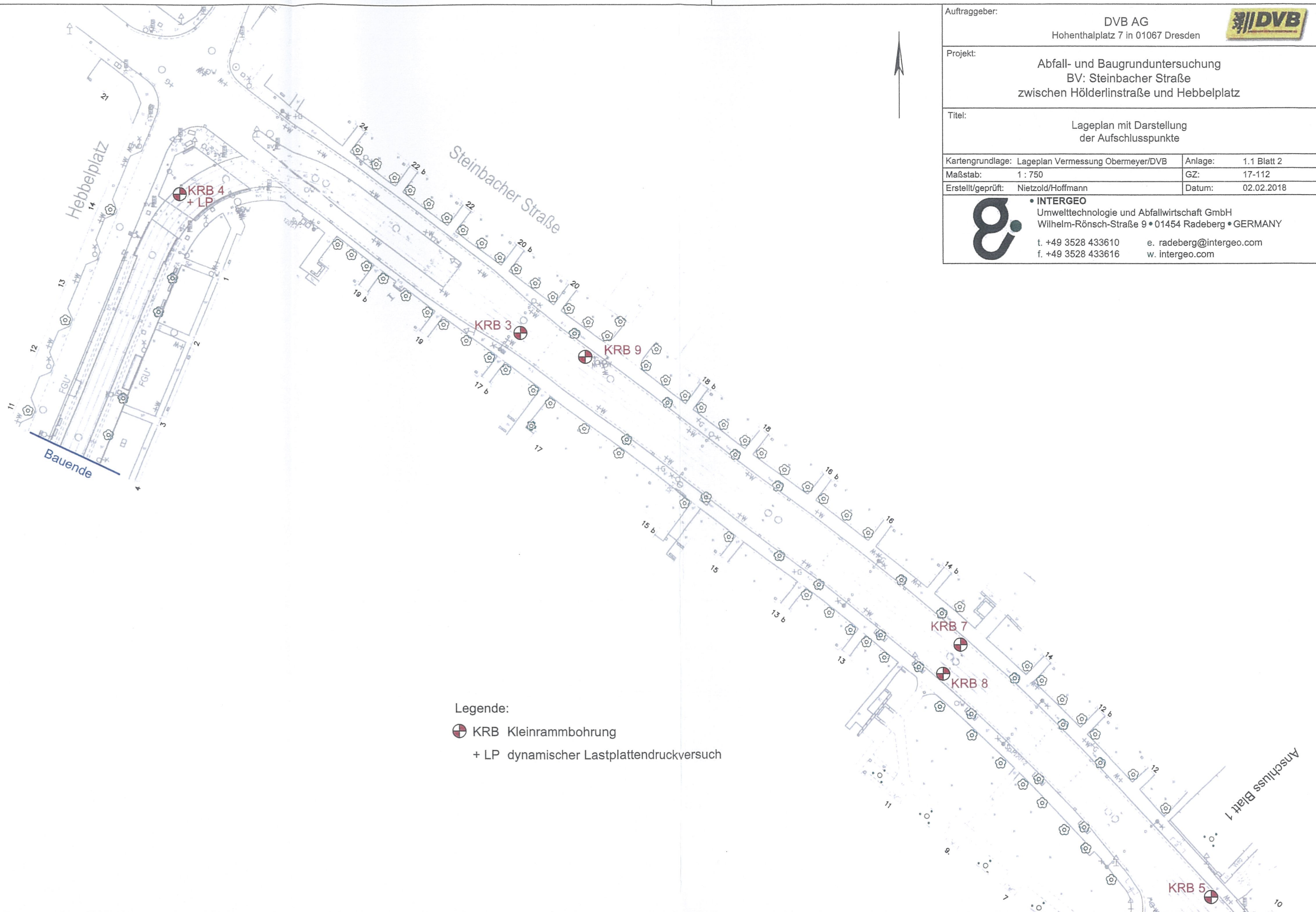
Auftraggeber: DVB AG
Hohenthalplatz 7 in 01067 Dresden

Projekt: Abfall- und Baugrunduntersuchung
BV: Steinbacher Straße
zwischen Hölderlinstraße und Hebbelplatz

Titel: Lageplan mit Darstellung
der Aufschlusspunkte

Kartengrundlage: Lageplan Vermessung Obermeyer/DVB	Anlage: 1.1 Blatt 1
Maßstab: 1 : 750	GZ: 17-112
Erstellt/geprüft: Nietzold/Hoffmann	Datum: 02.02.2018

• INTERGEO
Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH
Wilhelm-Rönsch-Straße 9 • 01454 Radeberg • GERMANY
t. +49 3528 433610 e. radeberg@intergeo.com
f. +49 3528 433616 w. intergeo.com



Legende:
⊕ KRB Kleinrammbohrung
+ LP dynamischer Lastplattendruckversuch

Auftraggeber: DVB AG Hohenthalplatz 7 in 01067 Dresden		
Projekt: Abfall- und Baugrunduntersuchung BV: Steinbacher Straße zwischen Hölderlinstraße und Hebbelplatz		
Titel: Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte		
Kartengrundlage: Lageplan Vermessung Obermeyer/DVB	Anlage:	1.1 Blatt 2
Maßstab: 1 : 750	GZ:	17-112
Erstellt/geprüft: Nietzold/Hoffmann	Datum:	02.02.2018
 INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH Wilhelm-Rönsch-Straße 9 • 01454 Radeberg • GERMANY t. +49 3528 433610 e. radeberg@intergeo.com f. +49 3528 433616 w. intergeo.com		

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)

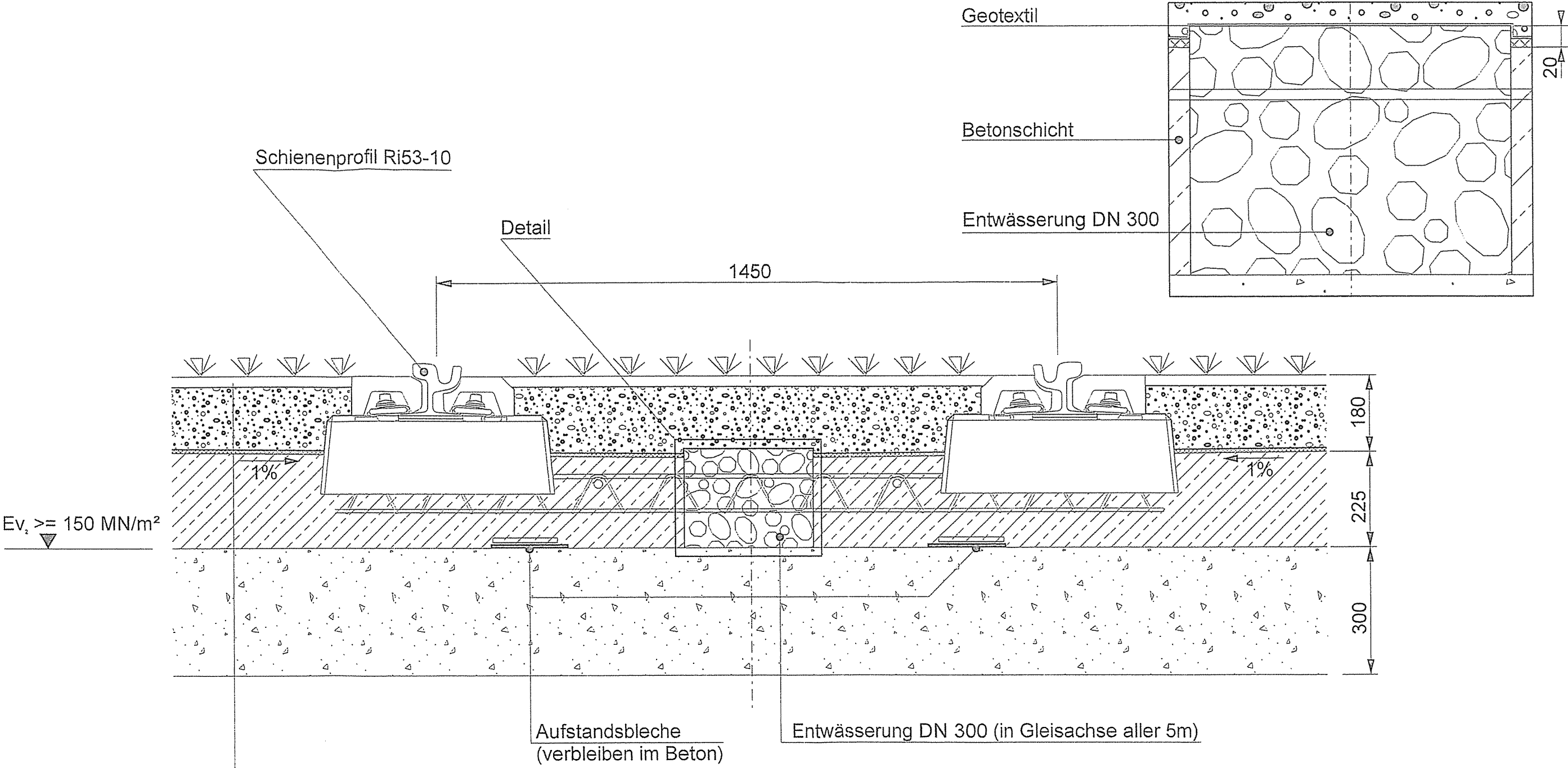


Anlage 2


Regelquerschnitte

**(Obermeyer Planen + Beraten GmbH (siehe Unterlage 14)
und DVB AG)**

Detail 1:4



- 25 mm Rollrasen, trittfest gewalzt
- 145 mm Substrat mit Lava 8/16, Ziegelsplitt, Sand, Humus
- 2 mm Trennlage aus Geotextil WT5 entsprechend "Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien im Erdbau" (Schriftreihe des FGSV Nr. 535)
- 8 mm Speichervlies RMS 900
- 225 mm Beton nach Eigenschaften gemäß DVB-Betriebsvorschrift T4-412
- 300 mm Tragschicht ohne Bindemittel 0/32 gemäß DVB-Betriebsvorschrift T4-412

		Datum	 DVB <small>DRESDNER VERKEHRSBETRIEBE AG</small>	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur - Engineering Tel. 0351/857 -2136 Postanschrift: Postfach 10 09 55 01079 Dresden
Bearbeiter	Watterott	01/18		
Projektteamleiter	Tschacher	01/18		
Durch den Bauherrn zur Ausführung freigegeben				
Maßstab	Oberbauform Feste Fahrbahn mit K-W-Befestigung Rheda City, Bauart DVB AG Profil Ri53-10, Raseneindeckung			Blatt
1:10				

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)

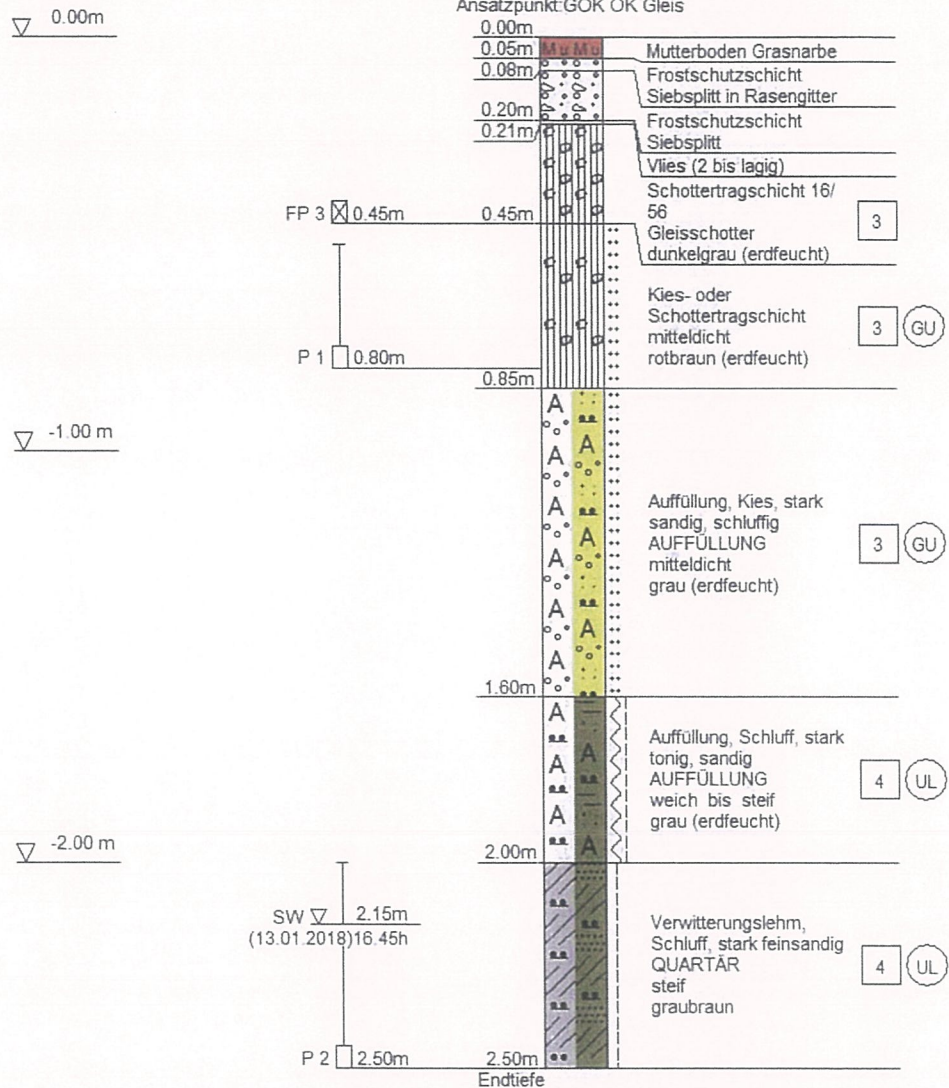


Anlage 3
Aufschlussdokumentation - Darstellung
der Schichtenprofile

Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

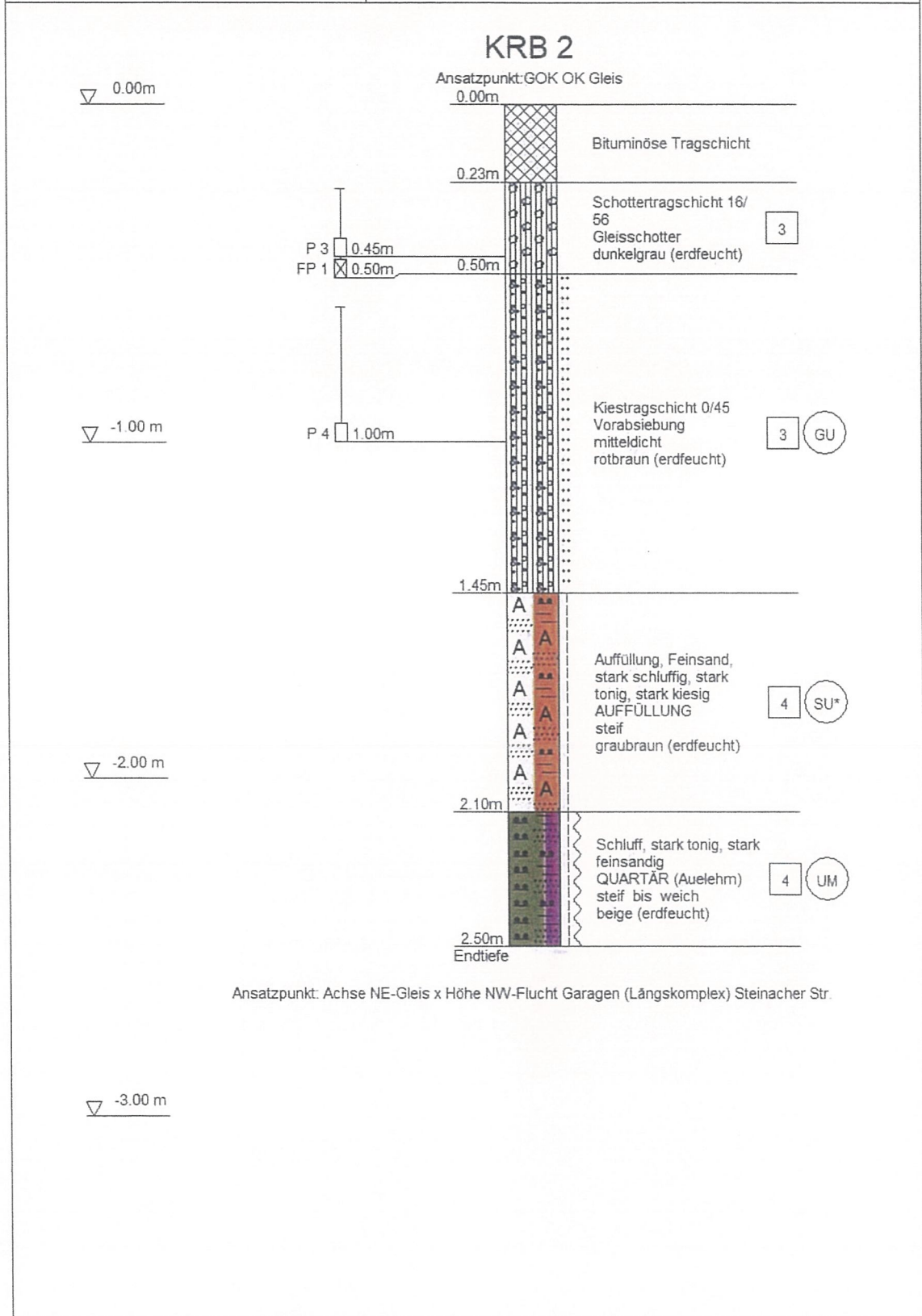
KRB 1

Ansatzpunkt: GOK OK Gleis



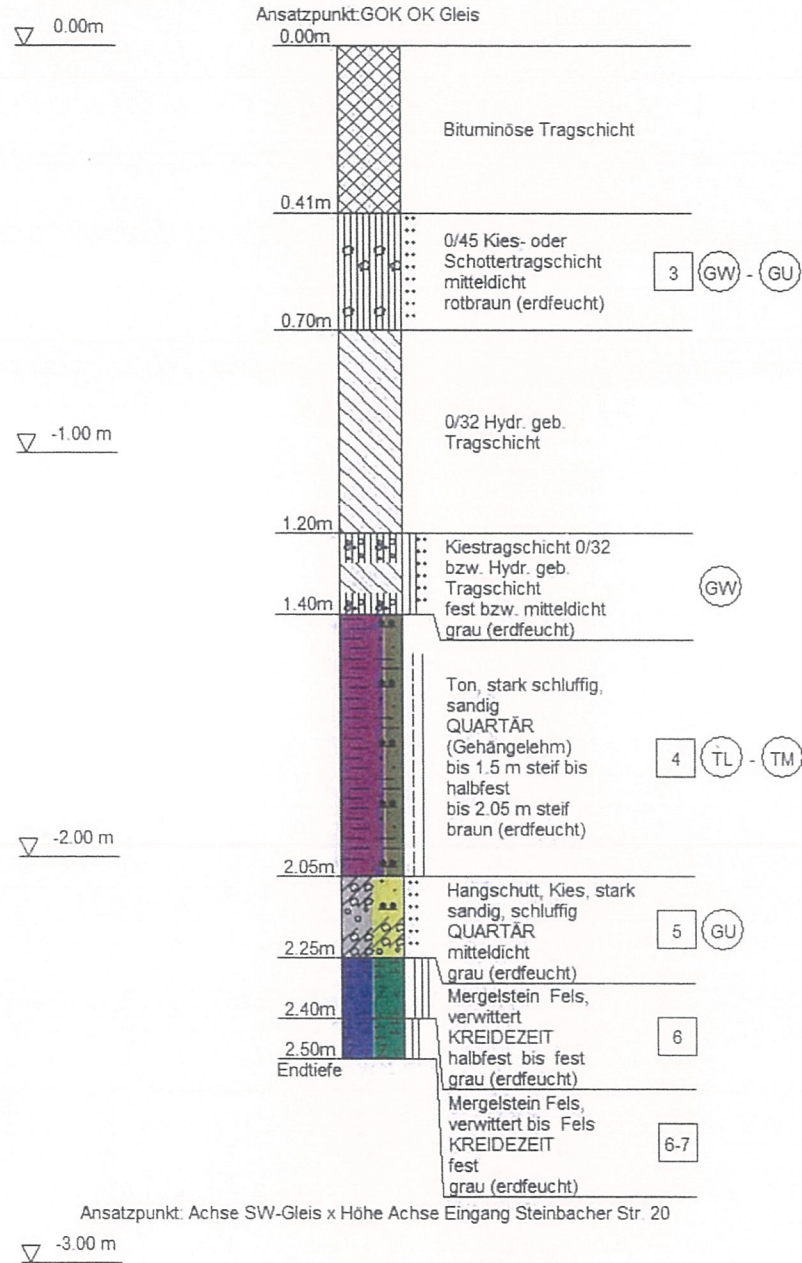
Ansatzpunkt: Achse SW-Gleis x Höhe W-Flucht Pennricher Str. 40

Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15



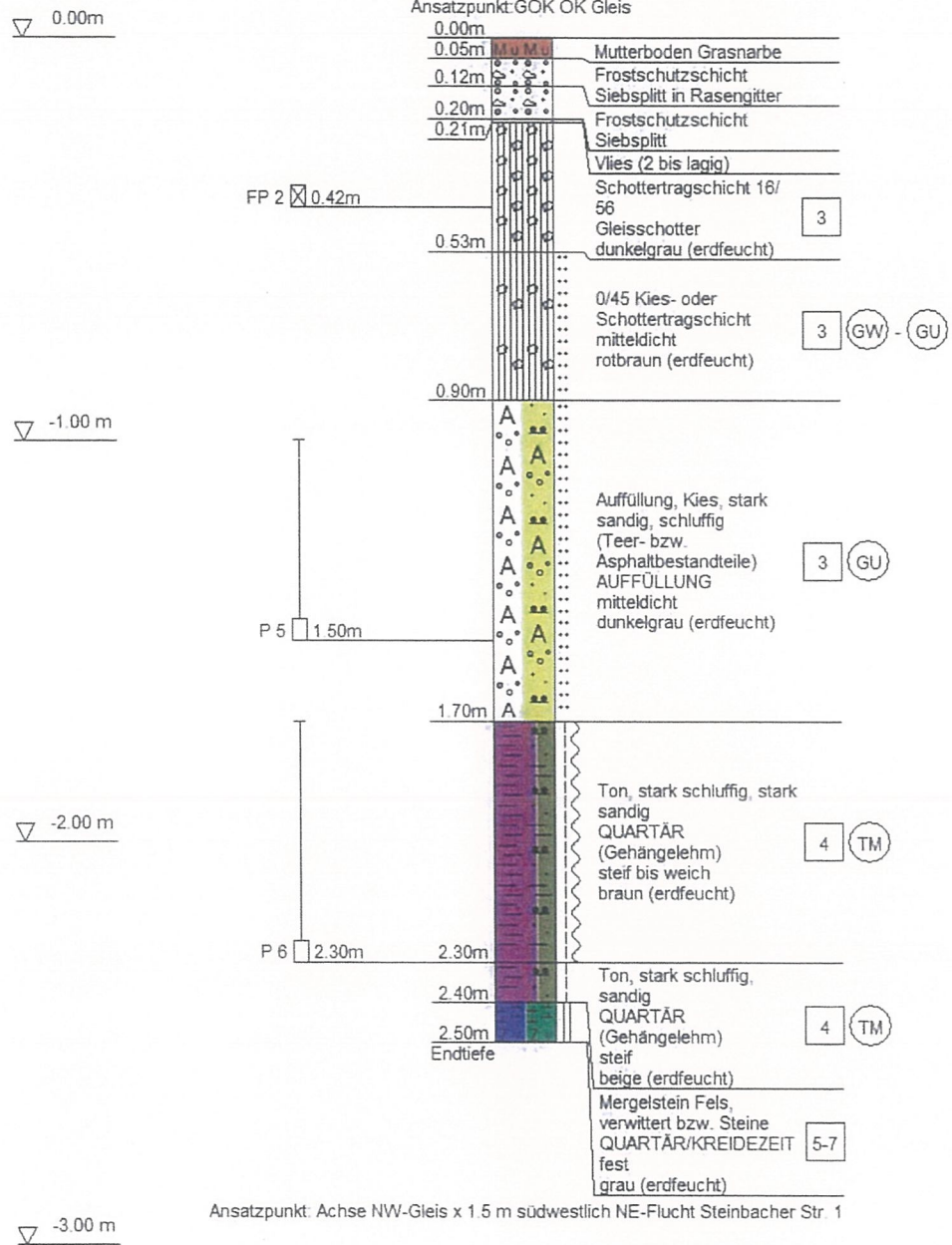
Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

KRB 3



Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

KRB 4



Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

KRB 5

▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK OK Straße

0.00m

Bituminöse Tragschicht

0.19m

Kies- oder
Schottertragschicht
mitteldicht
rotbraun (erdfeucht)

3

GU

0.50m

Kies- oder
Schottertragschicht
locker bzw. weich
rotbraun (feucht bis
nass)

3-4

GU

GU*

0.80m

SW ▽ 0.70m
(11.01.2018) 12.00h

▽ -1.00 m

Schluff, tonig, stark
feinsandig
QUARTÄR (Auelehm)
bis 1 m breiig
bis 2.4 m sehr weich
dunkelgrau (feucht)

2, 4

UL

2.40m

Ton, stark schluffig,
stark feinsandig,
schwach kiesig
QUARTÄR (Auelehm)
weich
graubraun (leicht feucht)

4

ST*

▽ -2.00 m

▽ -3.00 m

P 7 3.00m

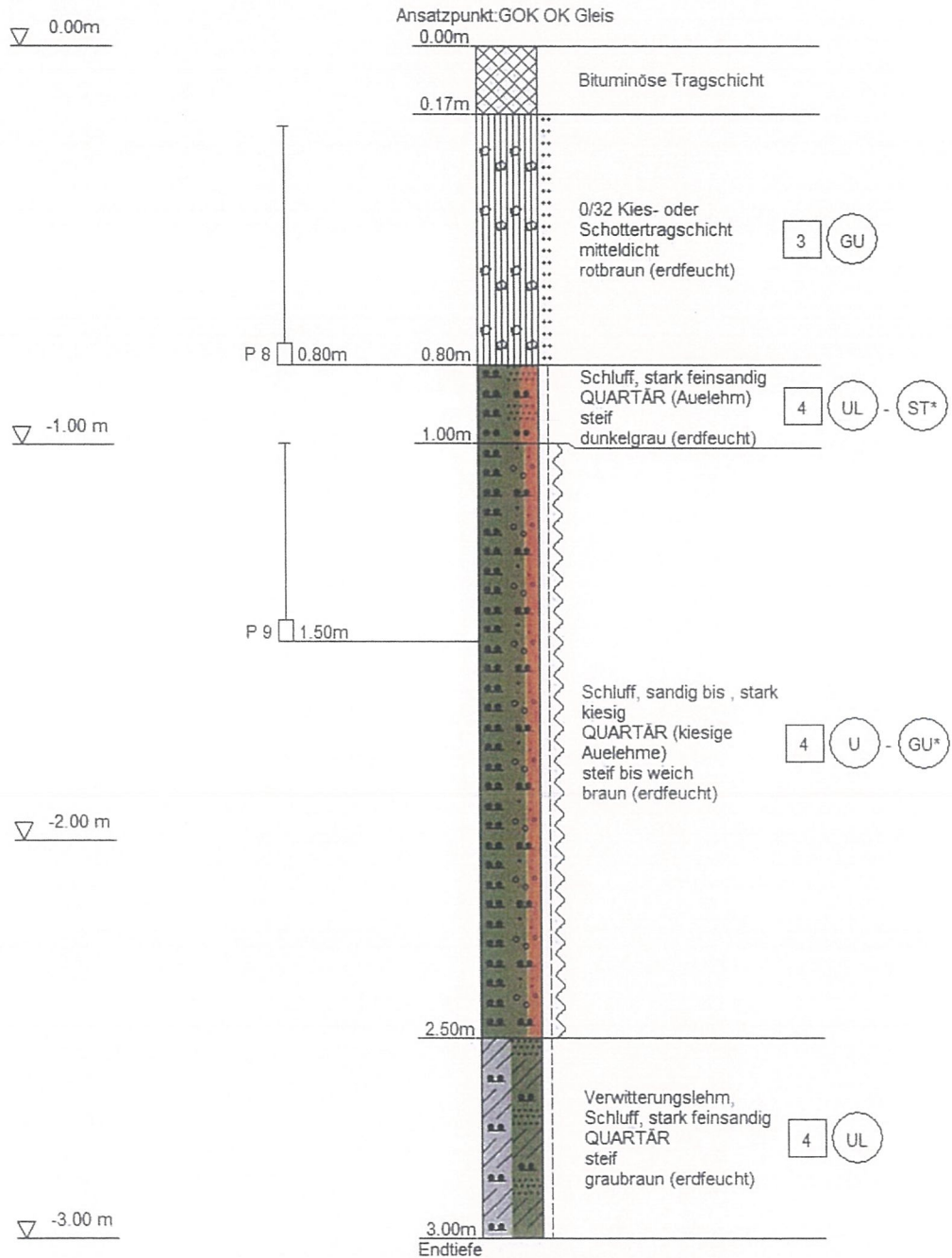
3.00m

Endtiefe

Ansatzpunkt: 1 m vom Bord x 5 m südöstlich SE-Flucht Steinbacher Str. 10

Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

KRB 6

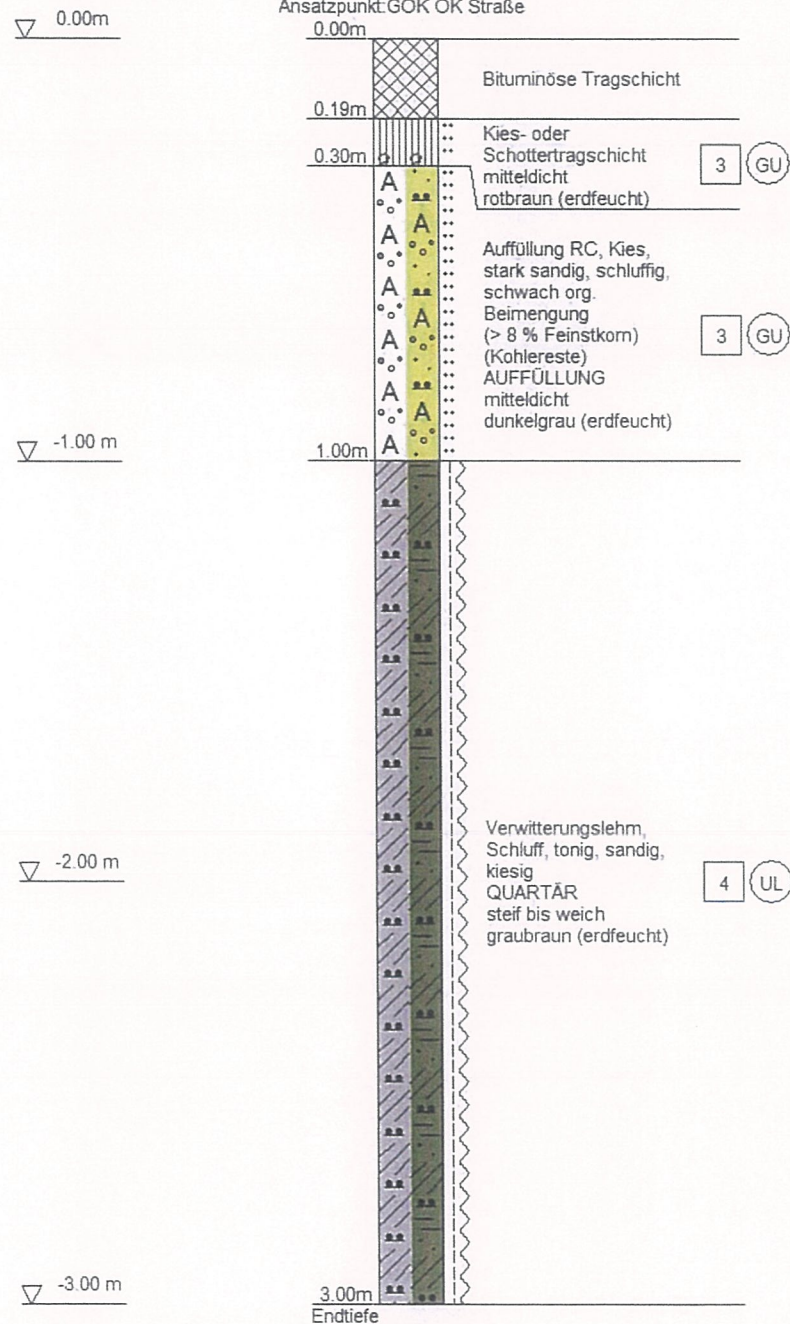


Ansatzpunkt: 1 m vom Bord x 7 m südöstlich Mast 43

Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

KRB 7

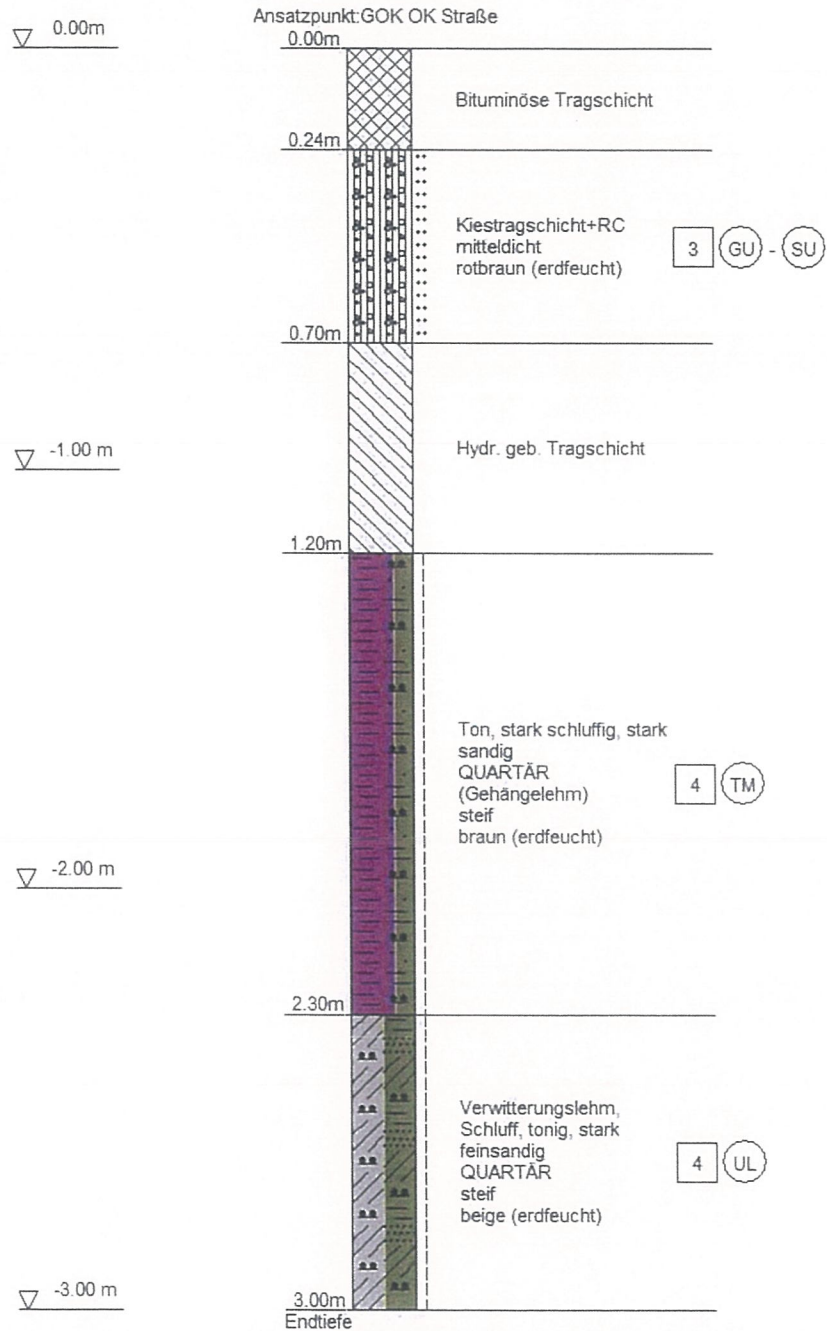
Ansatzpunkt: GOK OK Straße



Ansatzpunkt: 1.5 m vom Bord x 1 m nordwestlich Achse Zufahrt zwischen Steinbacher Str. 14/14b

Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

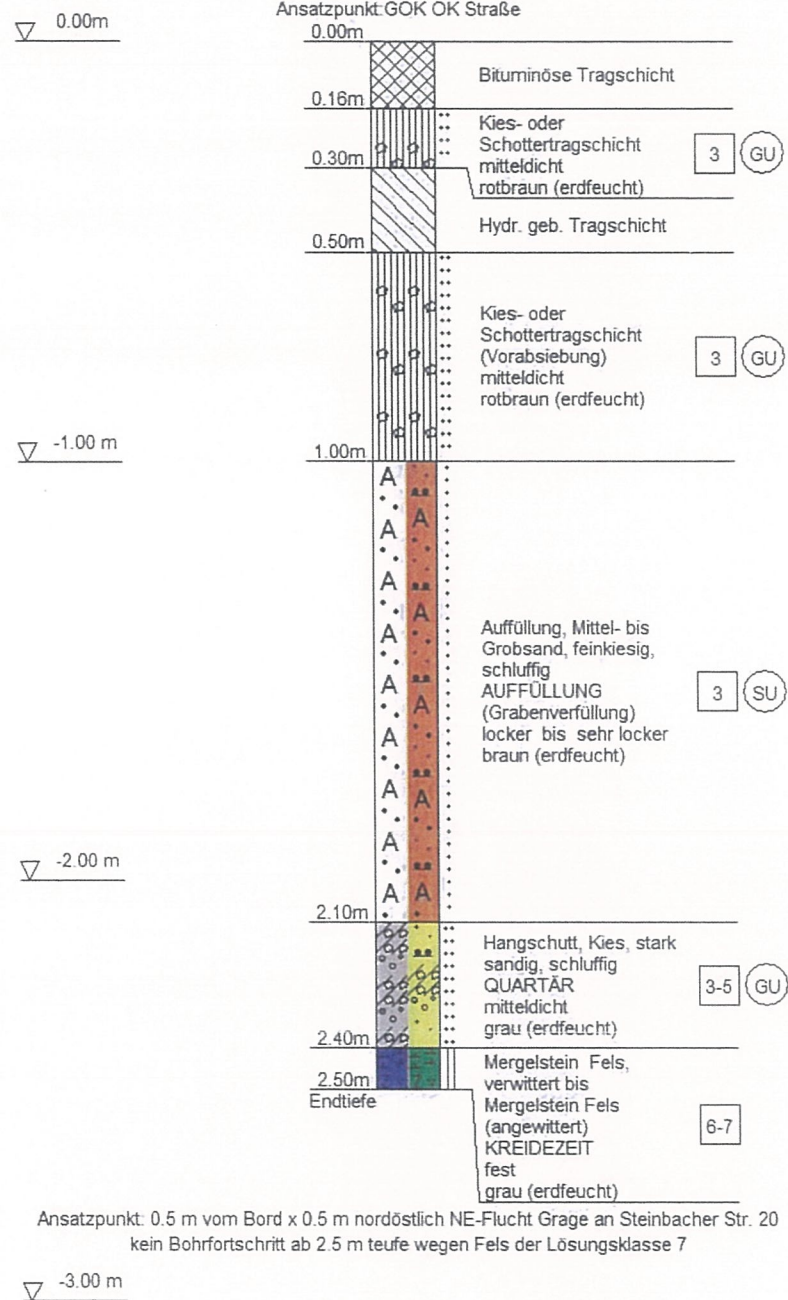
KRB 8



Ansatzpunkt: 2 m vom Bord (1 m von Schiene) x 3 m nordwestlich Eingang Steinbacher Str. 14

Ingenieurbüro f. Baugrunduntersuchungen	Projekt : Gleisertüchtigung Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol. Dr. Joachim Matthes	Projektnr.:
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel.: 0351-8908652	Maßstab : 1: 15

KRB 9



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4

Bodenkennwerte und bodenmechanische Laborprotokolle

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.1

Schicht 0a – Gleisschotter

Bodenkennwerte I

Bodenkennwerte – Gleisschotter

(Schicht 0a)

Probe – Nu.	P 3 ⁺
Aufschluss – Nu.	KRB 2
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)	0.3-0.5
natürlicher Wassergehalt	0.004
abschlämbbare	
Bestandanteile (Gew.- %)	1.1
Sandanteil (Gew.- %)	0.6
Kiesanteil (Gew.- %)	98.2

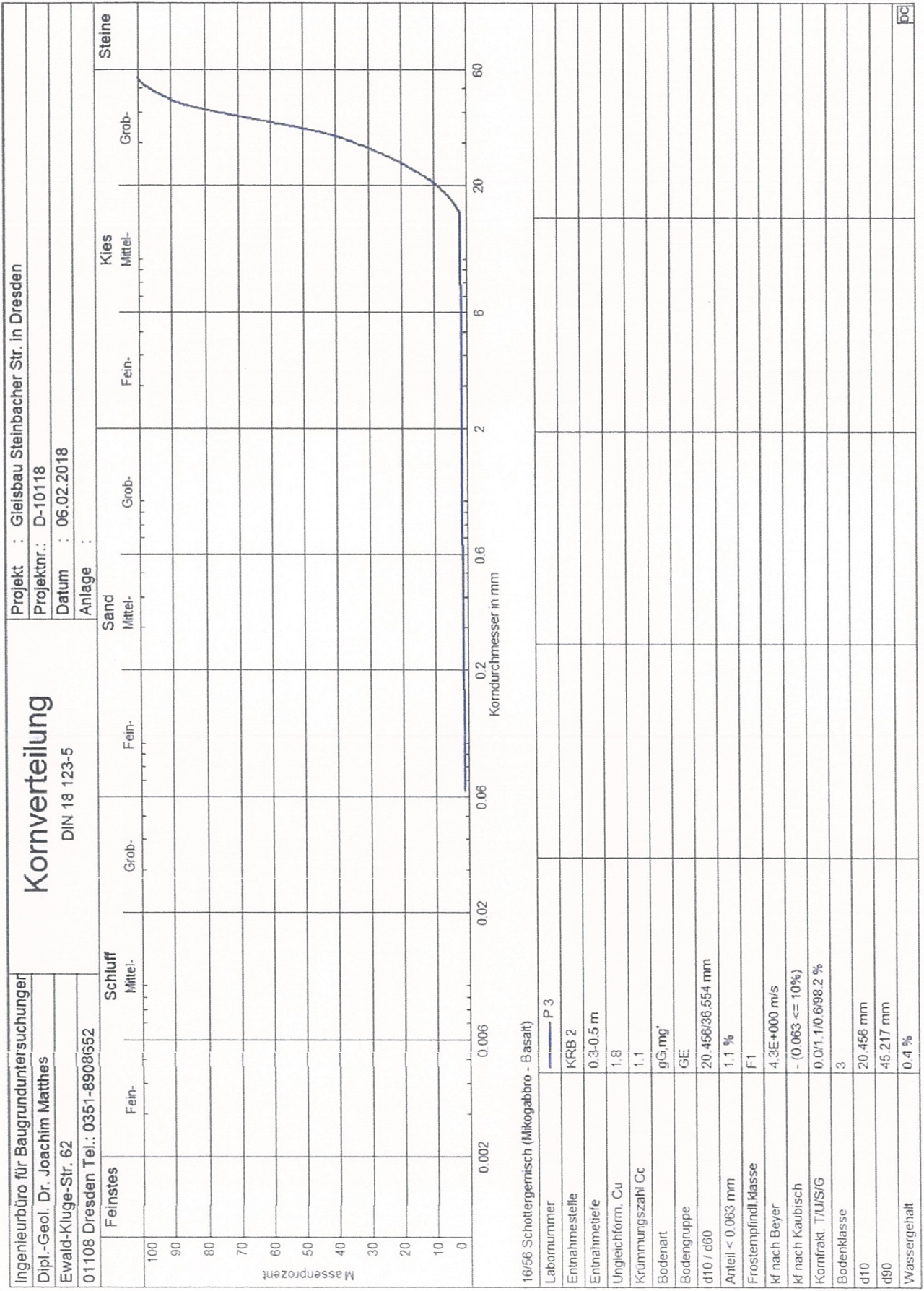
Lagerungsdichte mitteldicht - dicht

Frostempfindlichkeitsklasse	F 1
Bodenart	GE
Feuchtdichte kN/m ³	18.5
Feuchtdichte unter Wasser kN/m ³	10.5
Reibungswinkel α Grad	35.0
Wasserdurchlässigkeit k_f nach BEYER m/s	4.3×10^{-9}

Beschreibung der Bodenprobe:

Probe P 3: Gleisschotter 16/56-63, Grobkies, stark mittelkiesig, dunkelgrau, erdfeucht

^{+) – Darstellung der Kornverteilung}



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.2

Schicht 0b – 0/45 bis 0/32
Breckkorn für Frostschuttschichten

Bodenkennwerte II

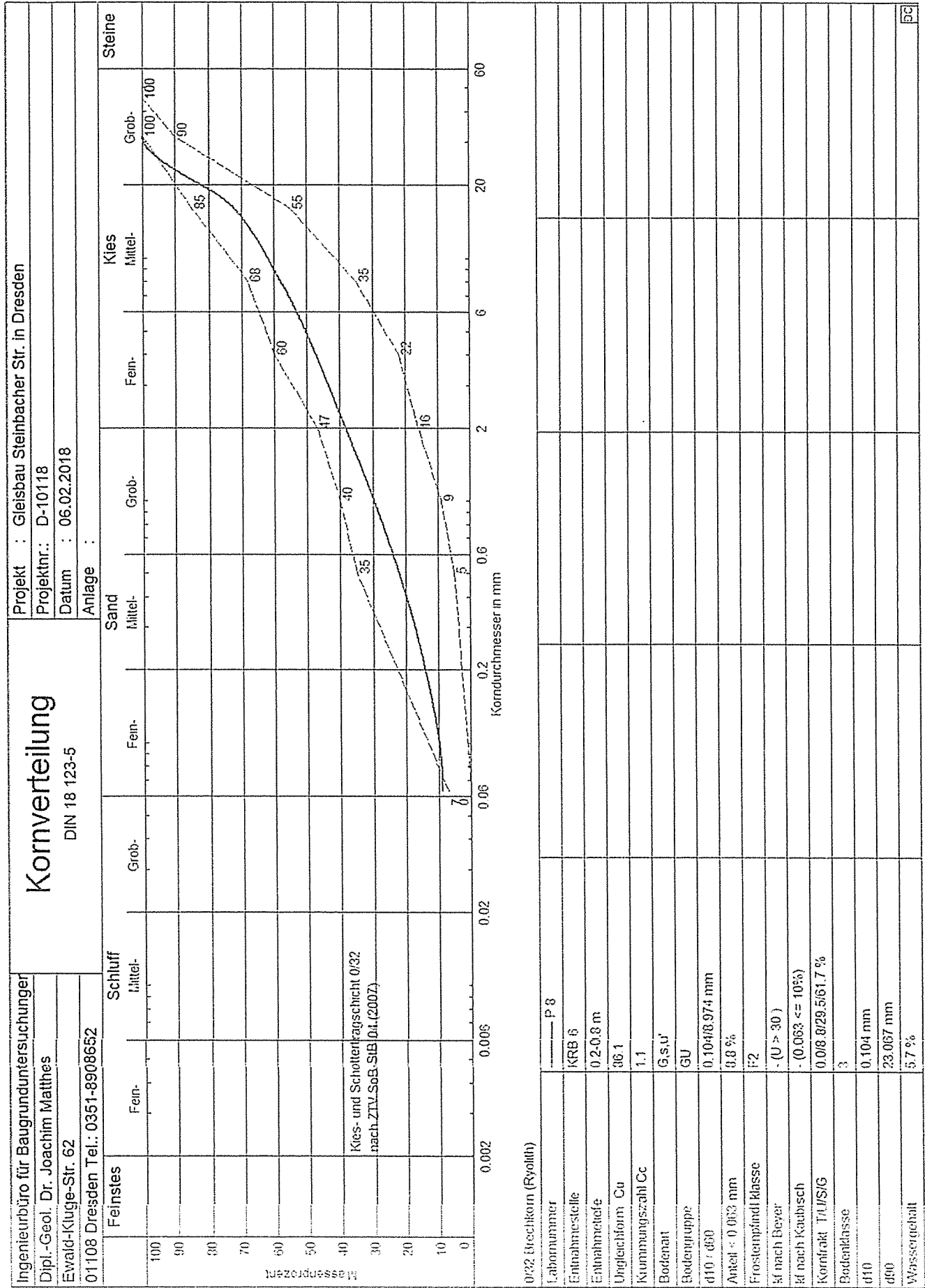
Bodenkennwerte – 0/45 bis 0/32 Brechkorn für Frostschutzschichten (Schicht 0b)

Probe – Nu.	P 1+	P 8+
Aufschluss – Nu.	KRB 2	KRB 6
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)	0.5-0.8	0.2-0.8
natürlicher Wassergehalt	0.055	0.057
abschlämbare		
Bestandanteile (Gew.- %)	6.8	8.8
Sandanteil (Gew.- %)	24.6	29.5
Kiesanteil (Gew.- %)	68.6	61.7
Lagerungsdichte	mitteldicht	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2	F 2
Bodenart	GU	GU
Feuchtdichte kN/m ³	20.0	20.0
Feuchtdichte unter Wasser kN/m ³	12.0	12.0
Reibungswinkel cal Grad	32.5	32.5
Wasserdurchlässigkeit k _f nach BEYER m/s	U > 30	U > 30

Beschreibung der Bodenprobe:

Probe P 1: 0/45 bzw. 0/32 Brechkorn für FSS, Kies, stark sandig, schwach schluffig,
mitteldicht, rotbraun, erdfeucht

*) – Darstellung der Kornverteilungen



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.3

Schicht 0c – 0/32 Vorabsiebung

Bodenkennwerte III

Bodenkennwerte – 0/32 Vorabsiebung

(Schicht 0c)

Probe – Nu.	P 4 ⁺
Aufschluss – Nu.	KRB 2
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)	0.5-1.0
natürlicher Wassergehalt	0.058
abschlämbbare	
Bestandanteile (Gew.- %)	7.9
Sandanteil (Gew.- %)	13.9
Kiesanteil (Gew.- %)	78.2
Lagerungsdichte	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2
Bodenart	GU/GT
Feuchtdichte kN/m ³	20.5
Feuchtdichte unter Wasser kN/m ³	11.5
Reibungswinkel α Grad	30.0
Wasserdurchlässigkeit k_f nach BEYER m/s	$U > 30$

Beschreibung der Bodenprobe:

Probe P 4: Vorabsiebung 0/32, Kies, stark sandig, schwach tonig-schluffig, mitteldicht bzw. steif – halbfest, rotbraun, erdfeucht

⁺) – Darstellung der Kornverteilung

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.4

Schicht 0d – grobkörnige und bindig-gemischtkörnige Auffüllungen

Bodenkennwerte IV

Bodenkennwerte – grobkörnige und bindig-gemischtkörnige Auffüllungen (*Schicht 0d*)

Probe – Nu.	P 5 ⁺
Aufschluss – Nu.	KRB 4
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)	1.0-1.5
natürlicher Wassergehalt	0.022
abschlämbbare Bestandteile (Gew.- %)	5.9
Sandanteil (Gew.- %)	22.8
Kiesanteil (Gew.- %)	71.3
Lagerungsdichte	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2
Bodenart	GU
Feuchtdichte kN/m ³	19.0
Feuchtdichte unter Wasser kN/m ³	11.0
Reibungswinkel α Grad	30.0
Wasserdurchlässigkeit k_f nach BEYER m/s	1.9×10^{-3}

Beschreibung der Bodenproben:

Probe P 5: Auffüllung; Kies, stark sandig, schwach schluffig, mitteldicht, erdfeucht
graubraun (Teer- bzw. Asphaltbestandteile)

^{+) – Darstellung der Kornverteilung}

Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.5

Schicht 1 – Auelehm

Bodenkennwerte V

Bodenkennwerte – Quartär – Auelehm

(Schicht I)

Probe-Nu.		P 7*
Aufschluss – Nu.		KRB 5
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)		2.4-3.0
natürlicher Wassergehalt		0.218
Wassergehalt a. d. Ausrollgrenze		0.161
Wassergehalt a. d. Fließgrenze		0.240
Plastizitätszahl I_p		0.079
Konsistenzzahl I_c		0.278
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz		sehr weich
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Bodenart		ST*
Feuchtdichte	kN/m^3	19.5
Feuchtdichte unter Wasser	kN/m^3	9.5
Reibungswinkel	cal Grad	22.5
undräßierte Kohäsion c_u	kN/m^2	20.0
dräßierte Kohäsion c'	kN/m^2	5.0
Zylinderdruckfestigkeit	kN/m^2	40
Wasserdurchlässigkeit k_r nach KAUBISCH/BEYER bzw. DIN 1055	m/s	1×10^{-7}

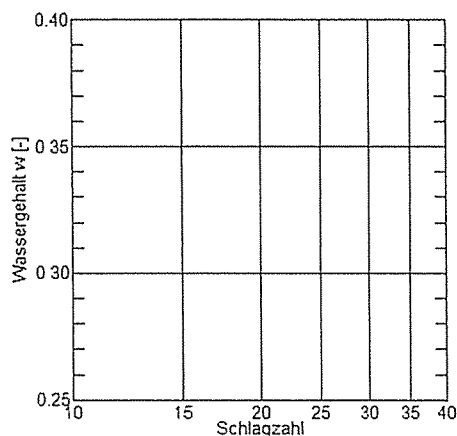
Beschreibung der Bodenprobe:

Probe P 7: Ton, stark schluffig, stark feinsandig, schwach kiesig, sehr weich, graubraun, leicht feucht

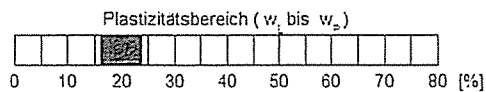
*) – Darstellung der Zustandsgrenzen

Ingenieurbüro für Baugrund	Projekt : Gleisbau Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol.Dr. Joachim Matthes	Projektnr.: D-10118
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel:0351-8908652	Datum : 06.02.2018
Zustandsgrenzen	Labornummer: P 7
DIN 18 122	Tiefe : 2.4-3.0 m
	Bodenart : Auelehm
Entnahmestelle: KRB 5	Art der Entn. : gestört
Ausgef. durch : Dr. J. Matthes	Entn. am : 13.01.2018

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.	J					H09			
Zahl der Schläge	12	25							
Feuchte Probe + Behälter	$m_t + m_z$ [g]	124.40				162.20			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_s$ [g]	111.70				155.30			
Behälter	m_z [g]	64.00				112.40			
Wasser	$m_t - m_t = m_w$ [g]	12.70				6.90			
Trockene Probe	m_t [g]	47.70	Mittel			42.90	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.266	0.266			0.161	0.161		



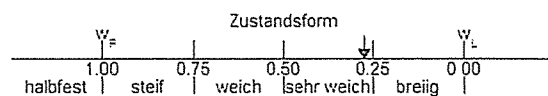
Wassergehalt $w = 0.218$
Fließgrenze $w_L = 0.240$
Ausrollgrenze $w_p = 0.161$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 0.079$

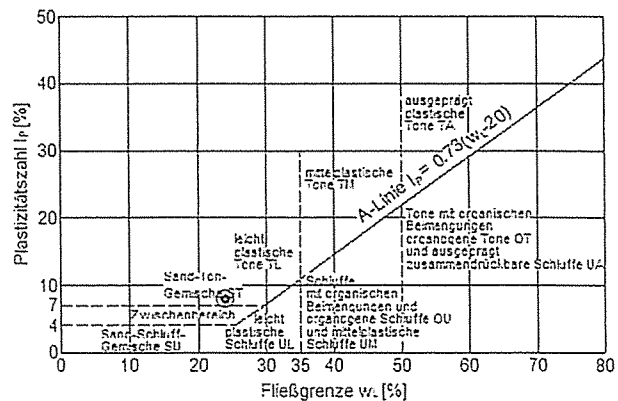
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_t - w_p}{I_p} = 0.722$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_t}{I_p} = 0.278$



Bestimmung nach der Einpunktmethode
 $w_L = 0.266 * 0.9023$
 $= 0.240$

Bemerkungen.
Zylinderdruckfestigkeit: 40 kN/m²
undrionierte Kohäsion c_u : 20 kN/m²
drionierte Kohäsion c' : 5 kN/m²



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.6


Schicht 2 – kiesige Auelehme

Bodenkennwerte VI


Bodenkennwerte – Quartär - kiesige Auelehne

(Schicht 2)

Probe – Nu.	P 9 ⁺
Aufschluss – Nu.	KRB 6
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)	1.0-1.5
natürlicher Wassergehalt	0.015
abschlämbbare	
Bestandanteile (Gew.- %)	41.9
Sandanteil (Gew.- %)	20.7
Kiesanteil (Gew.- %)	37.3



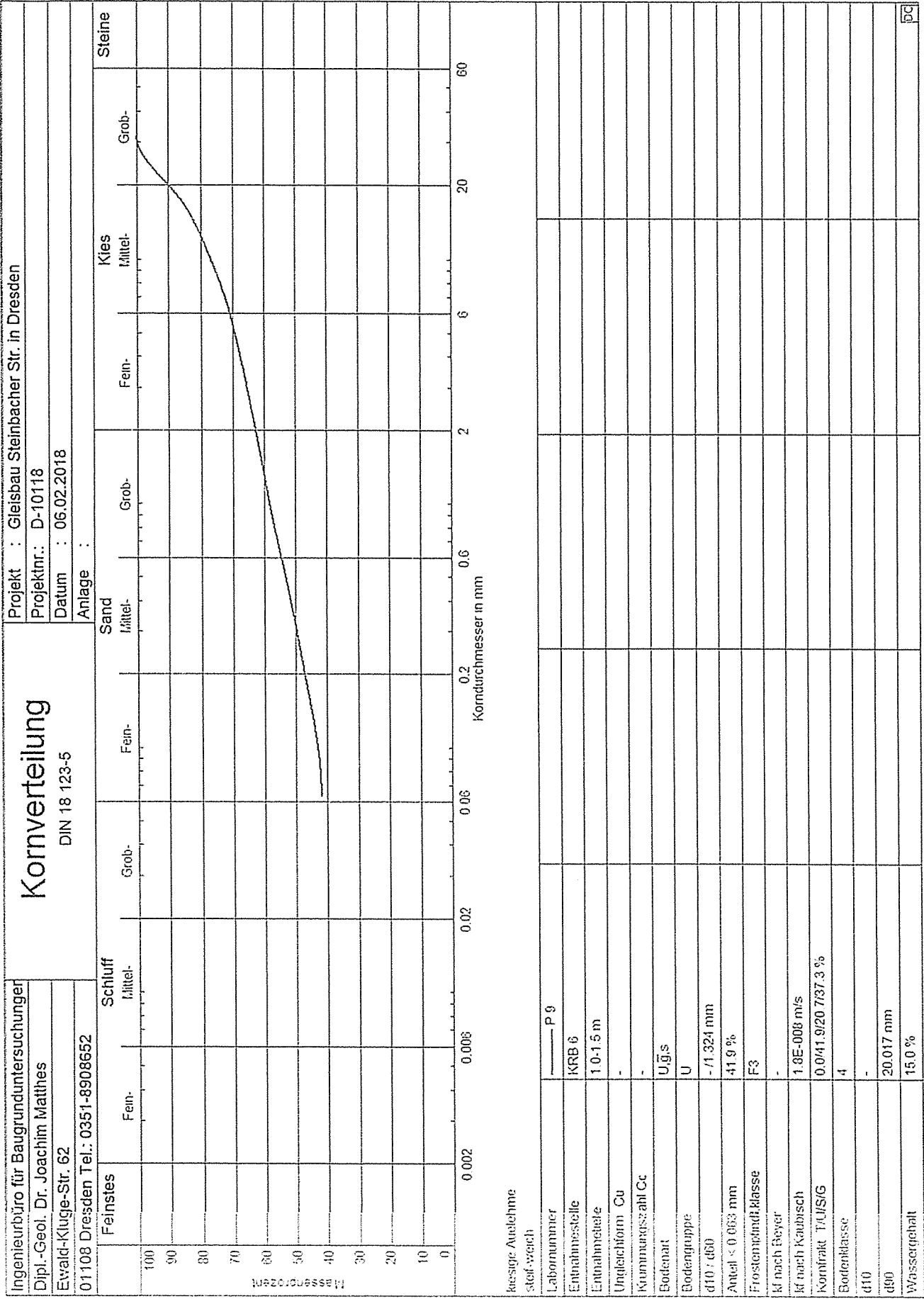
Lagerungsdichte	steif – weich
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2
Bodenart	U/GU*
Feuchtdichte kN/m ³	19.5
Feuchtdichte unter Wasser kN/m ³	9.5
Reibungswinkel α Grad	25.0
Wasserdurchlässigkeit k_f nach KAUBISCH m/s	1.8×10^{-8}



Beschreibung der Bodenproben:

Probe P 9: Schluff, stark kiesig, stark sandig, steif – weich, erdfeucht, graubraun

⁺) – Darstellung der Kornverteilung



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.7

Schicht 3 – Gehängelehme

Bodenkennwerte VII

Bodenkennwerte - Quartär - Gehängelehm

(Schicht 3)

Probe-Nu.		P 6*
Aufschluss – Nu.		KRB 4
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)		1.7-2.3
natürlicher Wassergehalt		0.248
Wassergehalt a. d. Ausrollgrenze		0.200
Wassergehalt a. d. Fließgrenze		0.395
Plastizitätszahl I_p		0.195
Konsistenzzahl I_c		0.754
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz		steif – weich
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Bodenart		TM
Feuchtdichte	kN/m^3	19.0
Feuchtdichte unter Wasser	kN/m^3	9.0
Reibungswinkel	cal Grad	22.5
undräßierte Kohäsion c_u	kN/m^2	45.0
dräßierte Kohäsion c'	kN/m^2	15.0
Zylinderdruckfestigkeit	kN/m^2	120
Wasserdurchlässigkeit k_f nach KAUBISCH/BEYER bzw. DIN 1055	m/s	5×10^{-9}

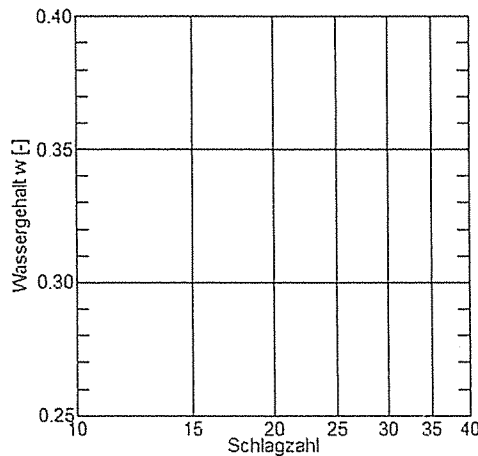
Beschreibung der Bodenprobe:

Probe P 4: Ton, stark schluffig, schwach sandig-kiesig, steif – weich, erdfeucht, braun

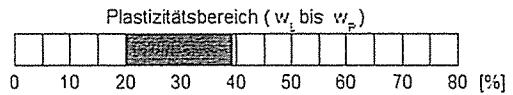
*) – Darstellung der Zustandsgrenzen

Ingenieurbüro für Baugrund	Projekt : Gleisbau Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol.Dr. Joachim Matthes	Projektnr.: D-10118
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage : .
01108 Dresden Tel:0351-8908652	Datum : 06.02.2018
Zustandsgrenzen	Labornummer: P 6
DIN 18 122	Tiefe : 1.7-2.3 m
Entnahmestelle: KRB 4	Bodenart : Gehängelehm
Ausgef. durch : Dr. J. Matthes	Art der Entn. : gestört
	Entn. am : 13.01.2018

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.	III					H14			
Zahl der Schläge	27	25							
Feuchte Probe + Behälter	$m_t + m_z$ [g]	122.80				166.10			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_z$ [g]	109.30				157.30			
Behälter	m_z [g]	74.80				113.20			
Wasser	$m_t - m_t = m_w$ [g]	13.50				8.80			
Trockene Probe	m_t [g]	34.50	Mittel			44.10	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.391	0.391			0.200	0.200		



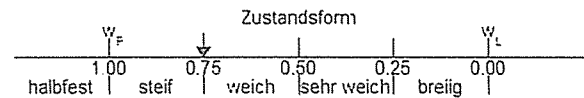
Wassergehalt $w_H = 0.248$
 Fließgrenze $w_L = 0.395$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.200$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.195$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_H - w_P}{I_P} = 0.246$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_H}{I_P} = 0.754$

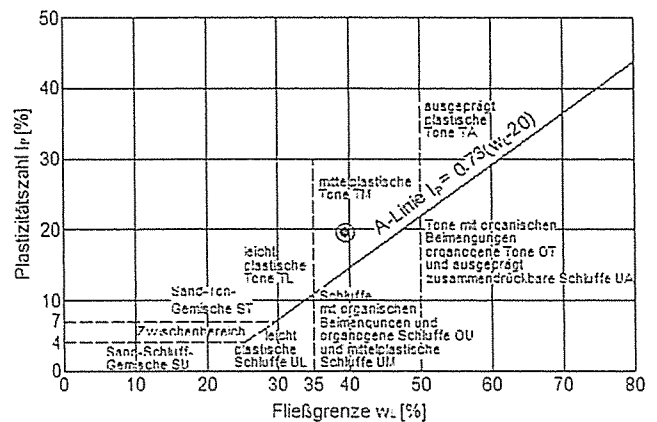


Bestimmung nach der Einpunktmethode:

$w_L = 0.391 \cdot 1.0108$
 $= 0.395$

Bemerkungen:

Zylinderdruckfestigkeit: 120 kN/m²
 undrnierte Kohäsion c_u : 45 kN/m²
 drnierte Kohäsion c' : 15 kN/m²



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 4.8

Schicht 4 – Verwitterungslehm

Bodenkennwerte VII

Bodenkennwerte - Quartär - Verwitterungslehm

(Schicht 4)

Probe-Nu.	P 2*
Aufschluss – Nu.	KRB 1
Entnahmetiefe (m unter OK Ansatzpunkt)	2.0-2.5
natürlicher Wassergehalt	0.227
Wassergehalt a. d. Ausrollgrenze	0.220
Wassergehalt a. d. Fließgrenze	0.267
Plastizitätszahl I_p	0.047
Konsistenzzahl I_c	0.851
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	steif
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3
Bodenart	UL
Feuchtdichte	kN/m ³ 20.5
Feuchtdichte unter Wasser	kN/m ³ 10.5
Reibungswinkel	cal Grad 27.5
undräßierte Kohäsion c_u	kN/m ² 25.0
dräßierte Kohäsion c'	kN/m ² 10.0
Zylinderdruckfestigkeit	kN/m ² 120
Wasserdurchlässigkeit k_f nach KAUBISCH/BEYER bzw. DIN 1055	m/s $5 \times 10^{-7} - 5 \times 10^{-8}$

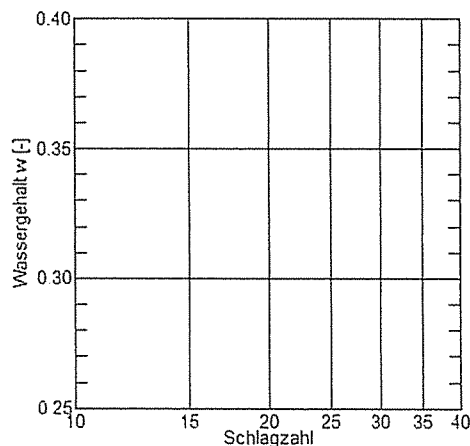
Beschreibung der Bodenprobe:

Probe P 2: Schluff, stark tonig, stark feinsandig, steif, erdfeucht, ocker

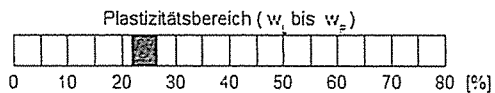
*) – Darstellung der Zustandsgrenzen

Ingenieurbüro für Baugrund	Projekt : Gleisbau Steinbacher Str. in Dresden
Dipl.-Geol.Dr. Joachim Matthes	Projektnr.: D-10118
Ewald-Kluge-Str. 62	Anlage :
01108 Dresden Tel:0351-8908652	Datum : 06.02.2018
Zustandsgrenzen	Labornummer: P 2
DIN 18 122	Tiefe : 2-2.5 m
Entnahmestelle: KRB 1	Bodenart : Verwitterungslehm
Ausgef. durch : Dr. J. Matthes	Art der Entn. : gestört
	Entn. am : 13.01.2018

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.	V					H15			
Zahl der Schläge	15	25							
Feuchte Probe + Behälter	$m_t + m_{\Sigma}$ [g]	157.70				148.90			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_{\Sigma}$ [g]	140.50				142.10			
Behälter	m_{Σ} [g]	80.60				111.20			
Wasser	$m_t - m_t = m_w$ [g]	17.20				6.80			
Trockene Probe	m_t [g]	59.90	Mittel			30.90	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	(-)	0.287	0.287			0.220	0.220		



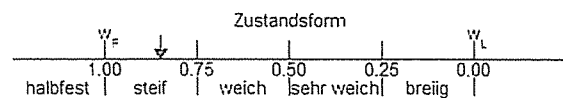
Wassergehalt $w_N = 0.227$
Fließgrenze $w_L = 0.267$
Ausrollgrenze $w_P = 0.220$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.047$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.149$

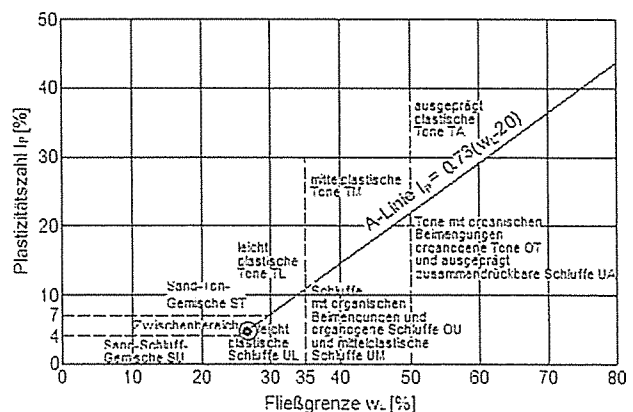
Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.851$



Bestimmung nach der Einpunktmethode:
 $w_L = 0.287 \cdot 0.9310$
 $= 0.267$

Bemerkungen:

Zylinderdruckfestigkeit: 120 kN/m²
undrionierte Kohäsion c_u : 25 kN/m²
dranierte Kohäsion c' : 10 kN/m²



Baugrunduntersuchung - Steinbacher Straße
zw. Hölderlinstraße und Hebbelplatz
(GZ 17-112)



Anlage 5

Protokoll dynamischer Plattendruckversuch

INTERGEO GmbH
Wilhelm - Rösch- Strasse 9
01454 Radeberg

Baugrundbüro Dr. J. Matthes
Ewald-Kluge-Str. 62
01108 Dresden

Messdateiname: *FP Steinbacher Straße.dat*

Bearbeiter: *Dr. J. Matthes*

Temperatur/Witterung: *4 Grad C trocken*

Dynamischer Plattendruckversuch nach TP BF-StB Teil B 8.3

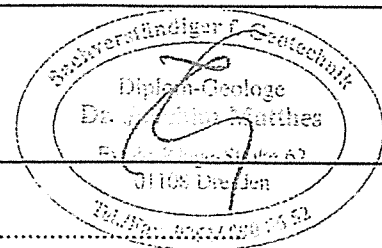
Bauvorhaben: *Steinbacher Str. DD*
Bodenart: *s. Einzelversuche*
Plattenunterlage: *Sand*
Ausgrabung: *s. Einzelversuche*

Gerät: HMP LFG-SD Nr. *2434*

Nr.	Datum / Zeit	Messstelle	Setzung Einzelwerte [mm]	Setzung Mittelwert [mm]	Evd [MN/m²]	Ev2 Bemerkung
1	13.01.2018	Vorschachtung KRB 2/0.5 m unter OK Gleis	0,740 0,830 0,777	0,782	28,77	52 MN/m² GU (Vorabsiebung)
2	13.01.2018	Vorschachtung KRB 4/0.42 m unter OK Gleis	0,445 0,406 0,436	0,429	52,45	115 MN/m² 16/56 über 0/32
3	13.01.2018	Vorschachtung KRB 1/0.45 m unter OK Gleis	0,543 0,534 0,534	0,537	41,90	84 MN/m² 0/45 Brechkorn

Bemerkungen

Meß- und Eindringtiefe: ca. 0.4 m



Dresden, den 06.02.2018