



Abfall- und Baugrunduntersuchung

Bauvorhaben

Stadtbahn 2020, TA 1.2 Verkehrszug Nossener Brücke –

Nürnberger Straße

Planungserweiterung bis Hübnerstraße

Teil 3 Nürnberger Straße

GZ: 13-066-1

20.05.2015





Teil I

Baugrunduntersuchung

Bauvorhaben

Stadtbahn 2020, TA 1.2 Verkehrszug Nossener Brücke –

Nürnberger Straße

Planungserweiterung bis Hübnerstraße

Teil 3 Nürnberger Straße

GZ: 13-066-1

20.05.2015



**Stadtbahn 2020 VZ Nossener Brücke
Teil 3 Nürnberger Straße
Erweiterung Untersuchungsgebiet**

**Teil II, Ergänzung Baugrundgutachten
(Geotechnischer Bericht nach DIN 4020)**

Projekt-Nr.: **100847** Bericht-Nr.: **02**

Erstellt im Auftrag von:

**Intergeo
Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH
Wilhelm-Rönsch-Straße 9
01454 Radeberg**

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Thomas Merker

Ort, Datum:

Leipzig, 15.05.2015

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
UNTERLAGENVERZEICHNIS.....	3
1 VERANLASSUNG	4
2 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUAUFGABE.....	4
3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	4
4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	5
4.1 Geologische Verhältnisse und Baugrundsichtung.....	5
4.2 Fahrbahn- und Gehwegaufbau.....	7
4.3 Schürfe im Bereich Tiefgarage Nürnberger Straße 31A.....	8
4.4 Bodenphysikalischen Laborversuche und bautechnische Klassifikation	9
4.5 Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen.....	11
4.6 Hydrogeologische Verhältnisse	11
5 GEOTECHNSICHE SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	12
5.1 Gründungsempfehlungen Gehweg und Fahrbahnbereich	12
5.1.1 Baugrundverhältnisse.....	12
5.1.2 Gründungsempfehlungen	12
5.1.3 Ausbauvorschlag Fahrbahn.....	13
5.2 Gründungsempfehlungen Leitungsmaste	15
5.2.1 Baugrundeignung	15
5.2.2 Gründungsvorschläge	15
5.3 Berechnungsgrundlagen	16
5.3.1 Charakteristische Rechenwerte.....	16
5.3.2 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes	16
5.4 Baugrube und Wasserhaltung	17
5.5 Ramm- und Bohrbarkeit	18
5.6 Wiederverwendung der Aushubmassen	18
5.7 Schutz- und Sicherungsmaßnahmen.....	18
6 WEITERE HINWEISE	19

UNTERLAGENVERZEICHNIS

- [U1] Auftrag Intergeo GmbH vom 20.04.2015
- [U2] Aufgabenstellung BV Stadtbahn 2020-TA1.2 Verkehrszug Nossener Brücke-Nürnberger Straße, Baugrundgutachten Abschnitt Nürnberger Straße, DVB AG 26.07.2013
- [U3] Lageplan mit Eintrag der Erweiterung des Untersuchungsbereiches, IBK Dresden GmbH 20.01.2015
- [U4] BV Stadtbahn 2020-TA1.2, Teil 3 Nürnberger Straße, Baugrundgutachten, Intergeo GMBH und CDM Smith GmbH vom 28.03.2014
- [U5] Lage- und Aufschlussplan mit Eintrag der ausgeführten Aufschlüsse, Intergeo GmbH vom 20.04.2015
- [U6] Ergebnisse der Aufschlussarbeiten (Bohrprofile, Sondierprofile, Tragfähigkeitsmessungen, Einmessung), Datenübergabe Intergeo GmbH vom 05.05.2015
- [U7] Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen, FCB GmbH, Mai 2015
- [U8] RStO 12: Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- [U9] Grundbautaschenbuch, Teil 2, Verlag Ernst & Sohn 2001
- [U10] Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle, EA Pfähle, Verlag Ernst & Sohn 2007

1 VERANLASSUNG

Für das Bauvorhaben Stadtbahnausbau 2020-TA1.2 Verkehrszug Nossener Brücke - Nürnberger Straße wurde das Untersuchungsgebiet erweitert. Die INTERGEO GmbH wurde von der Dresdner Verkehrsbetriebe AG mit den erforderlichen ergänzenden Altlasten- und Baugrunduntersuchung beauftragt. Im Auftrag der INTERGEO GmbH wurde durch das Ingenieurbüro CDM Smith Consult GmbH das Baugrundgutachten erstellt.

Der vorliegende Bericht ist eine Ergänzung und gilt im Zusammenhang mit dem vorhandenen Baugrundgutachten aus dem Jahr 2014 [U4].

2 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUAUFGABE

Das Untersuchungsgebiet wurde gegenüber [U4] bis ca. 50 m östlich der Hübnerstraße erweitert. Die genaue Lage des Untersuchungsgeländes und der Aufschlüsse ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Im Untersuchungsbereich ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand ein grundhafter Ausbau einschließlich Gleisanlagen, Fahrbahn, Radverkehrsanlagen, Gehwegen und der Errichtung neuer Maststandorte vorgesehen.

Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen im Straßenbereich ist die Bewertung der Baugrundverhältnisse und die Einschätzung der Tragfähigkeit im zukünftigen Planumshorizont. Im Ergebnis der Untersuchungen sind Empfehlungen zum Fahrbahnaufbau und ggf. erforderlicher Bodenverbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten.

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur ergänzenden Baugrunderkundung wurden im März 2015 insgesamt 9 Kleinrammbohrungen, 4 Schwere Rammsondierungen und 3 Tragfähigkeitsuntersuchungen mit dem Leichten Fallgewichtsgeschütz in Schürfen ausgeführt. Die Lage der ausgeführten Aufschlüsse ist dem Lage- und Aufschlussplan in der Anlage 1 zu entnehmen.

An allen Proben erfolgte neben der organoleptischen Ansprache durch einfache Handprüfungen die Einschätzung der Klassifikations- und Zustandskennzahlen nach DIN 18196 und DIN 4022/1. Zur Vervollkommnung dieser Ergebnisse wurden im bodenphysikalischen Labor an ausgewählten Lockergesteinsproben entsprechend den gültigen Vorschriften an 3 Proben die Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 bestimmt.

4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Geologische Verhältnisse und Baugrundsichtung

Hinsichtlich der Darstellung der allgemeinen geologischen Verhältnisse wird auf [U4] verwiesen. Die bekannte Baugrundsichtung nach [U4] kann bestätigt werden. Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Auffüllungen (S 1) bestehen im oberflächennahen Bereich aus den gebundenen und ungebundenen Konstruktionsschichten des Straßenaufbaus. Die weitere Auffüllung ist inhomogen zusammengesetzt und insbesondere im Straßenrand- und Grünflächenbereich mit Beton- und Ziegelresten und Bauschuttanteilen durchsetzt. Gründungsreste, Trümmerschutt mit Hohlräumen oder verfüllte Keller wurden nicht erkundet.

Unter der Auffüllung folgen holozäne Aueablagerungen bzw. weichselkaltzeitliche Talablagerungen (S 2). Die Talsedimente S 2 treten überwiegend als sandige, tonige Schluffe (S 2.2) bzw. lokal als stark schluffige Sande (S 2.1) auf und sind ca. 2 bis 3 m mächtig. Die Ablagerungen sind meist von steifer Konsistenz bzw. lockerer bis mitteldichter Lagerung.

Den Talsedimenten folgen fluviatile Kiessande der Saale- und Weichselkaltzeit (S 3). Die Sedimente dieser Schichten sind rhythmisch aufgebaut und bestehen im Untersuchungsgebiet aus gut klassierten Elbeschottern und den überwiegend stärker grobkies- und steineführenden Flussschottern der Weißeritz. Lokal sind die Kiessande schluffig ausgebildet und in diesen Bereichen teilweise verbacken. Entsprechend [U4] sind in tieferen Bereichen der hohe Stein- und Geröllanteil markant. Teilweise wurden Steine mit einem Durchmesser bis ca. 20 cm erkundet. Größere Steine und Blöcke sind vorhanden. Die Kiessande sind im oberflächennahen Bereich überwiegend mitteldicht gelagert und gehen schnell in eine dichte bis sehr dichte Lagerung über.

Das Präquartär wurde im Rahmen der ergänzenden Baugrunduntersuchungen nicht erkundet und wird entsprechend [U4] von kretazischen dichten Mergelstein (Pläner) S 4 mit einer Mächtigkeit von ca. 100 m gebildet. Im Hangenden ist dieser durch Verwitterung völlig entfestigt und besteht meist aus tonig-schluffigem Zersatz. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Verwitterungsgrad ab. Es folgt eine Zone von angewittertem Mergelstein.

Nachfolgend werden die Schichtmächtigkeiten, die das geotechnische Normalprofil für das Untersuchungsgebiet bilden, dargestellt:

Tabelle 4.1 Geotechnisches Normalprofil

Schichten- mächtigkeiten [m]	Klassifikation nach		Schichten- nummer
	DIN 18 196	DIN 4022/1	
≈ bis 0,1	-	<u>Auffüllung:</u> Fahrbahnaufbau, gebundener Oberbau (Asphalt, Beton, Pflaster mit Splitt)	S 1.1
≈ bis 0,3	A + [GW, GI, GU, SW, SI, SU]	Fahrbahnaufbau, ungebundener Oberbau (Schot- tertragschichten, Kies, sandig, lokal schwach schluffig, Splitt)	S 1.2
≈ 0 bis 13 ¹	A + [GW/SW, GI/SI, SU/GU,SU*/GU*]	Auffüllung, grob-bis gemischtkörnig (Sand, kiesig, bereichsweise schwach schluffig bis schluffig), Ziegel- reste, inhomogen zusammengesetzt, locker bis mittel- dicht gelagert	S 1.3
≈ 0 bis 13 ¹	A + [SU*, TL, TM]	Auffüllung, feinkörnig (Schluff, sandig, schwach tonig, kiesig, steif bis Sand, stark schluffig kiesig), Zie- gelreste inhomogen zusammengesetzt	S 1.4
nicht erkundet	A + [GW/SW, GI/SI, SU/GU,SU*/GU*]	Auffüllung, mit Bauschuttresten Sand, kiesig, Bau- schuttreste, Ziegelreste, Ziegelbruchstücke, Kohleres- te, alte tiefliegende Straßenbefestigung	S 1.5
≈ 0 bis 0,5	SU (SU*)	<u>Talablagerungen:</u> Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig, schwach schluffig bis schluffig, mitteldichte Lagerung	S 2.1
≈ 0 bis 2	TL, UL, TM, SU*	Schluff sandig, organisch, weich, lokal eng begrenzte Verbreitung	S 2.2
≈ 3 bis 12	GU, GI, GE, GE, SU, SW, SI, (SU*, GU*)	<u>Glazifluviatile Kiessande:</u> Feinkies, mittelkiesig, grobsandig, grobkiesig bis San- de stark kiesig, schluffig, steinig, rhythmisch abgelag- ert, lokal schluffig bis stark schluffig, in diesen Berei- che teilweise verbacken, mit Stein und Geröllhorizon- ten (Steine bis 20 cm Durchmesser erkundet, lokal größere Steine und Blöcke vorhanden), mitteldicht, dicht mit zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.	S 3

4.2 Fahrbahn- und Gehwegaufbau

Die im Bereich der einzelnen Aufschlüsse erkundeten Baugrundverhältnisse sind der Anlage 2 zu entnehmen. In der nachfolgenden Tabelle erfolgte eine zusammenfassende Darstellung der vorhandenen Konstruktionsschichten des Fahrbahnaufbaus bzw. Baugrundsichtung.

Tabelle 4.2 Aufbau im Straßenbereich

Aufschluss	Boden unter OK Ansatzpunkt	m unter OK Ansatzpunkt	Tiefe/Ev _d /Ev ₂ ^{1/} [MN/m ²]
KRB 345	Auffüllung S 1.1	0,27	d = 0,60 m 62,0 MN/m ² ≈ 120 MN/m ² (über Beton)
	Auffüllung; S 1.2	0,40	
	Auffüllung; S 1.3 (mit Beton)	0,80	
	Auffüllung; S 1.4	1,80	
	Talablagerungen, S 2.2	3,50	
	Kiessande, S 3	5,00	
KRB 346	Auffüllung S 1.1	0,23	-
	Auffüllung; S 1.2	0,50	
	Auffüllung; S 1.3	0,70	
	Auffüllung; S 1.4	1,20	
	Talablagerungen, S 2.2	3,50	
	Kiessande, S 3	5,00	
KRB 347	Auffüllung S 1.1	0,27	d = 0,70 m 19,0 MN/m ² ≈ 40 MN/m ²
	Auffüllung; S 1.2	0,45	
	Auffüllung; S 1.3	0,80	
	Talablagerungen, S 2.1	4,20	
	Kiessande, S 3	5,00	
	KRB 348	Auffüllung S 1.1	
Auffüllung; S 1.2		0,40	
Auffüllung; S 1.3 (mit Beton)		0,70	
Auffüllung; S 1.4		1,50	
Talablagerungen, S 2.2		3,50	
Talablagerungen, S 2.1		4,20	
Kiessande, S 3		5,00	

¹ Aus Vergleichswerten und der Literatur näherungsweise korrelative Zuordnung von Ev₂ Werten auf Grundlage der Vorort ermittelten Ev_d-Werte. Die statischen Verformungsmoduli stellen zu erwartende Kennwerte dar.

Tabelle 4.3 Aufbau im Gehwegbereich

Aufschluss	Boden unter OK Ansatzpunkt	m unter OK Ansatzpunkt	Tiefe/Ev _d /Ev ₂ ¹ / [MN/m ²]
KRB 340	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.2 Auffüllung; S 1.3 Auffüllung; S 1.4 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,10 0,18 0,50 1,40 3,40 7,00	-
KRB 341	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.2 Auffüllung; S 1.4 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,08 0,30 1,20 4,00 7,00	-
KRB 342	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.2 Auffüllung; S 1.4 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,15 0,30 0,90 4,30 7,00	-
KRB 343	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.4 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,12 0,80 3,90 7,00	-
KRB 344	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.2 Auffüllung; S 1.3 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,12 0,45 1,40 3,50 7,00	-
KRB 349	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.2 Auffüllung; S 1.3 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,08 0,20 1,80 3,00 7,00	-
KRB 350	Auffüllung S 1.1 Auffüllung; S 1.3 Talablagerungen, S 2.2 Kiessande, S 3	0,12 1,50 3,60 7,00	-

4.3 Schürfe im Bereich Tiefgarage Nürnberger Straße 31A

Zur Erkundung der Überdeckung der Tiefgarage im Bereich der Nürnberger Straße 31A wurden drei Schürfe ausgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 1.3 dargestellt.

4.4 Bodenphysikalischen Laborversuche und bautechnische Klassifikation

Im Ergebnis der bodenphysikalischen Laborversuche können den untersuchten Böden unter Nutzung anerkannter Korrelationen die nachfolgend angegebenen Zustandskennzahlen und bautechnische Klassifikationen zugeordnet werden. Die Ergebnisse der einzelnen bodenphysikalischen Laborversuche können der Anlage 6 entnommen werden.

➤ Ergebnisse Schicht S 1.2, Auffüllung, ungebundener Oberbau

Tabelle 4.4 Bodenphysikalische Laborversuche und bautechnische Klassifikation, Schicht S1.2

Klassifizierung:	
Bodengruppe DIN 18196	A + [GW, GI, GU, SW, SI, SU]
Bodenklasse DIN 18 300	BK 3 ¹
Bohrbarkeitsklasse DIN 18 301	BN 1 ¹
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE	F 1 bis F 2

Anmerkung

¹ ohne Gründungsreste und Steine

➤ Ergebnisse Schicht S 1.3, Auffüllung, grob- bis gemischtkörnig

Tabelle 4.5 Bodenphysikalische Laborversuche und bautechnische Klassifikation, Schicht S1.3

Klassifizierung:	
Bodengruppe DIN 18196	A + [GW/SW, GI/SI, SU/GU, SU*/GU*]
Bodenklasse DIN 18 300	BK 3 bis BK 4 ¹
Bohrbarkeitsklasse DIN 18 301	BN 2, BB2 ¹ (sonst BS 1 bis BS 3)
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE	F 1 bis F 3

Anmerkung

¹ ohne Gründungsreste und Steine

➤ Ergebnisse Schicht S 1.4, Auffüllung, feinkörnig

Tabelle 4.6 Bodenphysikalische Laborversuche und bautechnische Klassifikation, Schicht S1.4

Klassifizierung:	
Bodengruppe DIN 18196	A + [SU*, TL, TM]
Bodenklasse DIN 18 300	BK 4 ¹
Bohrbarkeitsklasse DIN 18 301	BB2, BB 3 ¹ (sonst BS 1 bis BS 3)
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE	F 3

Anmerkung ¹ ohne Gründungsreste und Steine

➤ **Ergebnisse Schicht S 2, Talablagerungen**

Tabelle 4.7 Bodenphysikalische Laborversuche und bautechnische Klassifikation, Schicht S 2

Parameter	Anzahl der Untersuchungen	Minimalwert	Maximalwert	Mittelwert	Vergleichbarer Erfahrungswert
<u>Bodenkenngrößen (S2.2):</u>					
Feinkornanteile $d < 0,063$ mm	2	0,82	0,82	0,82	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] nach Kornverteilung	2	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	10^{-7} bis $1 \cdot 10^{-9}$
<u>Klassifizierung:</u>					
Bodengruppe DIN 18196	TL, UL, TM, SU* (S 2.2) SU, SU* (S 2.1)				
Bodenklasse DIN 18 300	BK 3 bis 4				
Bohrbarkeitsklasse DIN 18 301	BB2, BB 3				
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE	F 3				

➤ **Ergebnisse Schicht S 3, Glazifluviale Kiessande**

Tabelle 4.8 Bodenphysikalische Laborversuche und bautechnische Klassifikation, Schicht S 2.3

Parameter	Anzahl der Untersuchungen	Minimalwert	Maximalwert	Mittelwert	Vergleichbarer Erfahrungswert
<u>Bodenkenngrößen:</u>					
Feinkornanteile $d < 0,063$ mm	1	-	-	0,11	0,02 bis 0,2
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] nach Kornverteilung	1	-	-	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-4}$
<u>Klassifizierung:</u>					
Bodengruppe DIN 18196	GU, GI, GW, GE, SU, SW, SI, (SU*, GU*)				
Bodenklasse DIN 18 300	BK 3 bis 5 ¹ (sonst BK 6 bis 7)				
Bohrbarkeitsklasse DIN 18 301	BN 1, BN 2 ¹ (sonst mit BS 1 bis BS 3)				
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE	F 1 bis F 2				

Anmerkung

¹ ohne große Steine und Blöcke

4.5 Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen

Entsprechend den Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen schwanken die Schlagzahlen im Horizont der Auffüllung (S 1) sehr stark zwischen $N_{10} = 2$ bis 10 und kennzeichnen damit eine lockere bis mitteldichte Lagerung. Lokale Schlagzahlen $N_{10} > 30$ sind auf Hindernisse zurückzuführen. Im Bereich der Tallehme (S 2) wurden überwiegend Schlagzahlen $N_{10} = 3$ bis 5 ermittelt. Dies entspricht einer steifen Konsistenz. Im Horizont der Kiessande (S 3) steigen die Schlagzahlen schnell auf $N_{10} = 30$ bis 40 an. Dies kennzeichnet eine mitteldichte Lagerung mit raschem Übergang in eine dichte bis sehr dichte Lagerung.

4.6 Hydrogeologische Verhältnisse

Wasser wurde im Untersuchungsbereich im Rahmen der Aufschlussarbeiten nicht angeschnitten. Hinsichtlich der Darstellung der allgemeinen hydrogeologischen Verhältnisse wird auf [U4] verwiesen.

Für das Untersuchungsgebiet können entsprechend [U4] folgende Bemessungswasserstände abgeschätzt werden.

Tabelle 4.9 orientierende Bemessungswasserstände, Schicht S 3

Orientierende Bemessungswasserstände	Wasserstand [m NHN]
abgeleiteter Extremwasserstand, HGW _{extrem2002}	121,5
abgeleiteter Höchstgrundwasserstand, HGW _{2008 bis 2014}	119,0
abgeleiteter Bauzeitengrundwasserstand, BW _{2008 bis 2014}	118,0
abgeleiteter Mittelgrundwasserstand, MGW _{2008 bis 2014}	118,0
abgeleiteter Niedriggrundwasserstand, NGW _{2008 bis 2014}	117,0

5 GEOTECHNISCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN

5.1 Gründungsempfehlungen Gehweg und Fahrbahnbereich

5.1.1 Baugrundverhältnisse

Die Fahrbahn im Straßenbereich ist durchgehend mit einer gebundenen und ungebundenen Tragschicht befestigt. Den ungebundenen Tragschichten folgen bis in Tiefen von ca. 0,8 m als Unterbau grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen (S 1.3), die von feinkörniger Auffüllung, Tallehmen und nachfolgend Kiessanden unterlagert werden. Lokal (KRB 345 und KRB 348) wurden in Tiefen von 0,70 m Betonschichten erkundet.

Im Gehweg- und Grünflächenbereich folgen unterhalb der Oberflächenbefestigung Auffüllungen mit durchschnittlichen Mächtigkeiten von 0,5 bis 1,5 m. Bei der Auffüllung handelt es sich überwiegend um grob- bis gemischtkörnige Böden (S 1.3), die lokal von feinkörnigen Böden (S 1.4) unterlagert werden.

Die im zukünftigen Planumshorizont anstehenden Auffüllungen sind aufgrund der vielfältigen anthropogenen Überprägungen inhomogen zusammengesetzt, wobei Auffüllungen mit grob- bis gemischtkörniger Zusammensetzung (S 1.3) überwiegen. Insbesondere im derzeitigen Straßenbereich handelt es sich hierbei um ungebundene Tragschichten des alten Unterbaus.

5.1.2 Gründungsempfehlungen

Die im Planumshorizont anstehenden Böden sind sehr wechselhaft und in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 bis F 3 einzuordnen. Aus Vorsorgegründen wird eine generelle Einordnung in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 empfohlen.

Aufgrund der wechselnden Baugrundverhältnisse ist auch die Tragfähigkeit im Planumshorizont Schwankungen unterworfen. Im Bereich der vorhandenen Straße ist die erforderliche Grundtragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufgrund der erfolgten Konsolidation und der im Planumshorizont anstehenden grob- bis gemischtkörnigen Auffüllung (S 1.3) bzw. des alten Unterbaus (S 1.2) bereichsweise vorhanden bzw. durch Verdichtungsmaßnahmen zu erreichen. Dies konnte durch die ausgeführten Tragfähigkeitsmessungen bestätigt werden.

Lokal können bei geringer Mächtigkeit der Auffüllungen (KRB 347) Abschnitte mit geringerer Tragfähigkeit vorhanden sein. Insbesondere im Bereich der Straßenverbreiterung bzw. jetzigen Gehwegbereiche stehen im Planumshorizont auch feinkörnige Auffüllungen an. Bodenverbesserungsmaßnahmen sind in diesen Bereichen erforderlich. Der genaue Umfang der Bodenverbesserungsmaßnahmen ist in diesen Bereichen erforderlich. Der genaue Umfang der Bodenverbesserungsmaßnahmen ist in diesen Bereichen erforderlich.

serungsmaßnahmen ist erst nach Freilegen des Planums auf Grundlage der konkreten Baugrundverhältnisse festzulegen.

Für einen örtlich erforderlichen Bodenaustausch muss von einer Teufe von ca. 0,30 m bis 0,40 m ausgegangen werden. Als Austauschmaterial für Bodenaustauschmaßnahmen ist gut verdichtbares und gut tragfähiges Material zu verwenden. Das gewonnene Material der Schicht S 1.2 ist hierfür gut geeignet. Die Ergebnisse der umweltspezifischen Standortbewertung sind zu berücksichtigen. Die Aushubsohlen sind zu verdichten.

5.1.3 Ausbauvorschlag Fahrbahn

Die RStO 12 enthält die Regelung zur Bestimmung der standardisierten Mindestdicken des frostsicheren Fahrbahnaufbaus für den Neubau von Verkehrsflächen, die auf Grundlage der örtlichen Verhältnisse in den nachfolgenden Tabellen dargestellt sind.

➤ Fahrbahnaufbau

Tabelle 5.1 Vorschlag Fahrbahnaufbau

Kriterium	Dicke [cm]
• Bemessung des frostsicheren Oberbaus	
Frostempfindlichkeitsklasse F 3 und Bk 32 ¹	65
Frosteinwirkungszone II (nach RStO 12)	+ 5
Klima	+ 0
Wasserverhältnisse	+ 0
Lage der Gradiente	+ 0
Ausführung der Randbereiche	- 5
Gesamtdicke	65 cm
• Ausbauvorschlag	
Asphaltdecke	12 cm
Asphalttragschicht	18 cm
Frostschuttschicht (gebrochene Gesteinskörnung)	35 cm
• Bemerkungen	
<ul style="list-style-type: none"> - Gradiente bleibt erhalten - Bodenverbesserungsmaßnahmen im Horizont Planum erforderlich - andere Bauweisen nach RStO 12 für Bk32, Tafel 1 ausführbar 	

¹ Annahme

Entsprechend RStO 12 und ZTVE-StB sind bei Ausführung der empfohlenen Bauweise in den einzelnen Horizonten die folgenden Tragfähigkeiten und Verdichtungsgrade nachzuweisen.

- Planum: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, $D_{Pr} \geq 0,97$ und $n_a < 0,12$
- OK Frostschuttschicht: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Aufgrund des hohen Qualitätssprunges der Tragfähigkeitsanforderungen vom Planum zur OK Frostschuttschicht sollte auf dem Planum auf ein zu erreichendes Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ orientiert werden.

➤ Rad- und Gehwegbau

Tabelle 5.2 Vorschlag Radwegaufbau

Kriterium	Dicke [cm]
• Bemessung des frostsicheren Oberbaus	
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für Rad- und Gehwege	30
Gesamtdicke	30 cm
• Ausbauvorschlag	
Tragdeckschicht:	10 cm
Schotter- oder Kiestragschicht (gebrochene Körnung)	20 cm
• Bemerkungen	
- andere Bauweisen nach RStO 12 Tafel 6 ausführbar	

¹ entsprechend örtlicher Erfahrung

Entsprechend RStO 12 und ZTVE-StB sind bei Ausführung der empfohlenen Bauweise in den einzelnen Horizonten die folgenden Tragfähigkeiten und Verdichtungsgrade nachzuweisen.

- Planum: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, $D_{Pr} \geq 0,97$ und $n_a < 0,12$
- OK Schottertragschicht: $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$

➤ Gleisbereiche

Entsprechend RStO 12 ist für von Kraftfahrzeugen befahrene Gleisbereiche mindestens die gleiche Gesamtdicke des Oberbaus wie der angrenzenden Straße zu wählen.

5.2 Gründungsempfehlungen Leitungsmaste

5.2.1 Baugrundeignung

Die Auffüllungen (S 1) sind aufgrund ihrer inhomogenen Zusammensetzung und der bereichsweise nur lockeren Lagerung als Gründungshorizont für die geplante Baumaßnahme nicht geeignet.

Als Gründungshorizont für eine Flachgründung sind die Talablagerungen (S 2) aufgrund ihrer Verformungsempfindlichkeit bedingt geeignet. Die glazifluviatilen Kiessande (S 3) sind für Flach- oder Tiefgründungen gut geeignet.

5.2.2 Gründungsvorschläge

Im Horizont der geplanten Gründungssohle von 3,5 m unter Gelände stehen die gut tragfähigen glazifluviatilen Kiessande (S 3) und bereichsweise noch geringmächtige Reste (ca. 0,5 m) der Tallehme (S 2) an. Um einheitliche Auflagerungsbedingungen zu schaffen wird ein Austausch dieser Schichten empfohlen. Das Aushubplanum ist zu verdichten. Als Austauschmaterial ist gut verdichtbarer und tragfähiger Boden zu verwenden und auf $D_{PR} \geq 98\%$ zu verdichten. Der Boden ist lagenweise einzubauen. Die Lagenstärke ist abhängig vom verwendeten Erdstoff und einzusetzendem Verdichtungsgerät und sollte ca. $d \leq 0,30$ m betragen. Im Bereich des Bodenaustausches ist ein Lastausbreitungswinkel von $\beta = 45^\circ$ zu berücksichtigen. Das Polster ist entsprechend größer als die Gründungsfläche zu dimensionieren.

Die vorgesehene Rohrgründung ist ebenfalls möglich. Hierbei sind mögliche Hindernisse in der Auffüllung und die Beeinflussungen der umliegenden Bebauung durch Erschütterungen insbesondere bei rammenden Verfahren zu beachten. Alternativ können andere Pfahlarten, wie beispielsweise Bohrpfähle oder Verpresspfähle Anwendung finden.

5.3 Berechnungsgrundlagen

5.3.1 Charakteristische Rechenwerte

Erdstatischen Berechnungen dürfen die in der nachfolgenden Tabelle zusammengefassten charakteristische Kennwerte und -angaben, die aus anerkannten Korrelationen und Laborwerten resultieren, zugrunde gelegt werden.

Tabelle 5.3 Charakteristische Rechenwerte

Parameter	Auffüllung S 1.3	Auffüllung S 1.4	Talablagerungen S 2.1	Talablagerungen S 2.2	Glazifluviatile Kiesande S 3
Feuchtwichte γ_k [kN/m ³]	18 - 19 (18,5)	18 - 19 (18,5)	17 - 19 (18,0)	18 - 20 (19)	19 - 22 (20,0)
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9 - 10 (9,5)	8 - 9 (8,5)	8 - 10 (9,0)	8 - 10 (9,0)	10 - 13 (11,0)
Innerer Reibungswinkel ϕ'_k [Grad]	28,0 - 32,0 (30,0)	24,0 - 28,0 (26,0)	31 - 33 (32)	23 - 27 (25)	33 - 38 (35)
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 - 4 (2)	2 - 6 (4)	0 (0)	4 - 10 (6)	0 (0)
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	4 - 15 (8)	3 - 10 (4)	20 - 30 (25)	5 - 10 (6)	40 - 120 (50) < 10 m u GOK (100) > 10 m u GOK
Durchlässigkeit k_r [m/s]	1*10 ⁻⁴ bis 1*10 ⁻⁶	1*10 ⁻⁶ bis 1*10 ⁻⁸	8*10 ⁻⁴ bis 1*10 ⁻⁵ (5*10 ⁻⁴)	1*10 ⁻⁷ bis 1*10 ⁻⁹ (1*10 ⁻⁸)	1*10 ⁻³ bis 1*10 ⁻⁵ (5*10 ⁻⁴)

5.3.2 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Für Vorbemessungen können in Anlehnung an die DIN 1054, 2010 für die Gründung in den glazifluviatilen Kiessanden der Schicht S 3 bzw. auf Gründungspolstern in dieser Schicht, die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zugrunde gelegt werden. Bei den angegebenen Werten handelt es sich **nicht** um aufnehmbare Sohlrücke nach DIN 1054, 2005-01.

Tabelle 5.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes innerhalb S 3

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ in kN/m ² bei Steifenfundamenten mit wirksamen Breiten von					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390

Bei den angegebenen Sohlwiderständen werden die Setzungen bei Fundamentbreiten bis 1,5 m eine Größenordnung von 1 cm und bei breiteren Fundamenten eine Größenordnung von 2 cm nicht übersteigen. Eine Abminderung aufgrund des Grundwasserstandes entsprechend A 6.10.2.3 (1), DIN 1054 ist in Abhängigkeit von dem Abstand zur Gründungssohle zu berücksichtigen.

Bei Anwendung der o. g. Tabellenwerte ist zu beachten, dass die Werte den wirksamen Fundamentbreiten (-flächen) zuzuordnen sind, d. h., dass im Fall von außermittigem Lastangriff die Fundamentfläche nach DIN 1054 zu reduzieren ist. Die Neigung der resultierenden Beanspruchung muss die Bedingung $\tan \delta = H/V < 0,2$ einhalten. Die weiteren erforderlichen Abminderungen aufgrund waagerechter Beanspruchung sind in der DIN 1054 dargestellt und zu berücksichtigen.

Grundsätzlich werden für die Gründungskörper Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 auf der Grundlage des Baugrundmodells mit den tatsächlichen Fundamentabmessungen erforderlich (A 6.10.2.3, DIN 1054). Grundbruchnachweise sind mit den unteren charakteristischen Werten durchzuführen. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungen zu erlangen, mit den angegebenen Grenzwerten durchgeführt und anschließend bewertet werden.

5.4 Baugrube und Wasserhaltung

Bei der Herstellung von Baugruben ist die DIN 4124 zu beachten. Ohne rechnerischen Nachweis ist bei temporären kurzzeitigen Böschungen ohne Wasserandrang innerhalb der anstehenden Böden S 1, S 2 und S 3 eine Böschungsneigung von $\beta \leq 45^\circ$ zulässig. Die Böschungen sind vor Witterungseinflüssen und Frost zu schützen. Bei sehr lockerer Lagerung der Auffüllungen kann ggf. ein Abflachen der Böschungen auf $\beta \leq 35^\circ$ erforderlich werden.

Das Grundwasser ist im Untersuchungsbereich erst in einer Tiefe von ca. 118 m NHN (ca. 12 m unter Gelände) und damit unterhalb der geplanten Gründungssohlen zu erwarten. Zur Herstellung von Baugruben ist oberhalb des Bauwasserstandes die Baugrubensicherung mittels eines ausgesteiften Graben,- Trägerbohlwand,- oder Spundwandverbau möglich. Beim Einsatz von Spundwänden und Einbringen der Bohlen sind die hohen Lagerungsdichten der Kiessande (S 3) und die damit verbundenen großen Eindringwiderstände zu beachten. Das mögliche lokale Vorkommen größerer Steine und Blöcke im Bereich der Schicht S 3 ist zu berücksichtigen. Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Spülhilfen oder Vorbohrungen können erforderlich werden.

Bei Baugruben oberhalb des Grundwasserstandes sind in die Baugrube fließende Niederschlags- oder Schichtenwässer mit einer offenen Wasserhaltung beherrschbar.

5.5 Ramm- und Bohrbarkeit

Bezüglich der Ramm- und Bohrbarkeit werden die Schichten wie folgt eingeschätzt:

Tabelle 5.5 Ramm- und Bohrbarkeit

Schicht	Rammbarkeit	Bohrbarkeit
S 1	mittelschwer rammbar*	mittelschwer bohrbar*
S 2	leicht rammbar	leicht bohrbar
S 3	sehr schwer rammbar	sehr bohrbar

* ohne Hindernisse und Gründungskörper

5.6 Wiederverwendung der Aushubmassen

Grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen (S 1.2, S 1.3) oder die glazifluviatilen Kiessande (S 3) sind aus bautechnischer Sicht prinzipiell zur Rückverfüllung geeignet. Der Aushub der Talablagerungen (S 2) oder der feinkörnigen Auffüllung (S1.4) kann nicht wiederverwendet werden. Die Ergebnisse der umweltspezifischen Standortbewertung sind zu berücksichtigen

5.7 Schutz- und Sicherungsmaßnahmen

Bei Aushubarbeiten in der Nähe zu vorhandenen baulichen Anlagen ist die DIN 4123 (Unterfangungen) zu beachten. Vorhandene Fundamente dürfen nicht ohne Sicherungsmaßnahmen unterschachtet bzw. freigelegt werden.

Erschütterungen und dynamische Anregungen bei Verdichtungsarbeiten oder der Herstellung ggf. erforderlicher Baugrubenverbaue sind zu minimieren. Träger bzw. Spundwände sind möglichst erschütterungsarm herzustellen ggf. wird ein Vorbohren erforderlich. Im Vorfeld der Arbeiten werden Beweissicherungsmaßnahmen empfohlen. Bei der Ausführung von Verdichtungsarbeiten oder Rammarbeiten sind Schwingungsmessungen und Kalibrierungen vorzunehmen.

6 WEITERE HINWEISE

Das Gutachten ist direkt projektbezogen und darf nicht als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden. Bei Änderungen der Bauaufgabe ist der Gutachter zu informieren.

Für die weitere Planung und Beratung nach Vorliegen konkreter Planungsgrundlagen bietet die CDM Smith Consult GmbH ihre Unterstützung an.

Die komplexen geotechnischen Verhältnisse erfordern eine Überwachung der Gründungsarbeiten.

CDM Smith Consult GmbH
Leipzig, 15.05.2014

erstellt:



i.V. Dipl.-Ing. Jan Poßecker



i.A. Dipl.-Ing. Thomas Merker



Teil II

Abfalluntersuchung

Bauvorhaben

Stadtbahn 2020, TA 1.2 Verkehrszug Nossener Brücke –

Nürnberger Straße

Planungserweiterung bis Hübnerstraße

Teil 3 Nürnberger Straße

GZ: 13-066-1

20.05.2015



Projektbeschreibung	Abfalluntersuchung im Bauvorhaben: Stadtbahn 2020, TA 1.2 Verkehrszug Nossener Brücke – Nürnberger Straße Planungserweiterung bis Hübnerstraße
Projektadresse	Landeshauptstadt Dresden, Nürnberger Straße zwischen Liebigstraße und Hübnerstraße
Auftraggeber	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Trachenberger Str. 40 01129 Dresden
Ansprechperson Objektleiter	Center Infrastruktur/ Bereich Engineering Frau Boden Tel. 0351/ 875-2232 E-Mail: rita.boden@dvbag.de
Abfallbeauftragter	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur Hohenthalplatz 7 01067 Dresden Herr Jockusch Tel.: 0351/857-2217 E-Mail: ralph.jockusch@dvbag.de
Auftragsdatum	25./ 27.11.2013
Auftragnehmer	INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH Wilhelm-Rönsch-Straße 9 01454 Radeberg
GZ	13-066-1
Projektleiter	Karsten Hoffmann Tel.: 03528/433 623 E-Mail: karsten.hoffmann@intergeo.com
Berichtsprüfer	Dr. Heike Kahle Tel.: 03528/433 624 E-Mail: heike.kahle@intergeo.com
Berichtsdatum	20.05.2015
Datei	Berichte/GZ 13-066-1 T3 Abfallbericht.doc
Inhalt	21 Seiten, 7 Anlagen

Inhaltsverzeichnis		Seite
I	Tabellenverzeichnis	4
II	Anlagenverzeichnis	5
III	Literatur- und Quellenverzeichnis	6
1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	7
2	Probenahme	8
3	Bewertung der Ausbaustoffe	12
3.1	Gehwegbereiche	12
3.1.1	Tragschichten und Bodenauffüllung – T3 MP Bo 11	13
3.1.2	Bauschuttauffüllung – T3 MP BS 4	13
3.1.3	Gewachsener Boden – T3 MP Bo 12	13
3.2	Fahrbahn- und Gleisbereich	14
3.2.1	Bituminöse Befestigungen/ Asphalt – T3 Asp 3	14
3.2.2	Betonsteine/ Gleiseindeckplatten	14
3.2.3	Tragschichten Schotter mit Feinkorn – T3 MP Bo 9	14
3.2.4	Bodenauffüllung – T3 MP Bo 10	15
3.2.5	Bauschuttauffüllung – T3 MP BS 4	15
3.2.6	Gewachsener Boden – T3 MP Bo 12	15
4	Entsorgungskonzept	16
4.1	Allgemeines	16
4.2	Verwertung/ Verbringung von Ausbaustoffen	17
4.2.1	Verwertung von Z 0-Ausbaumassen	17
4.2.2	Verwertung von Z 1-/ Z 1.1- und W 1.1-Ausbaumassen	17
4.2.3	Verwertung von Z 1.2- und W 1.2-Ausbaumassen	18
4.2.4	Verwertung von Z 2-/ W 2-Ausbaumassen	18
4.2.5	Verwertung von Ausbaumassen > Z 2/ > W 2	19
4.3	Verwertung von Ausbauasphalt	19
4.3.1	Verwertung von kohlenteeerfreien Bitumengemischen VK A	19

4.3.2	Entsorgung von kohleerhaltigen Bitumengemischen VK B und VK C.....	19
5	Abfallwirtschaftliche Nachweisverfahren	20
6	Anforderung an das bauausführende Unternehmen.....	21

I Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Proben- und Analytikplan.....	9
Tabelle 2: Übersicht abfallwirtschaftliche Nachweisverfahren – Entsorgungskonzept	20

II Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Lageplan Darstellung der Aufschlusspunkte
 - Anlage 1.2 Lageplan mit Deklaration und Darstellung der verschiedenen Aushubbereiche
 - Anlage 1.3 Aufmaß/Vermessung der Handschürfe
- Anlage 2 Aufschlussdokumentation
 - Anlage 2.1 Darstellung der Kleinrammbohrungen mit Protokoll der DPH und dynamischen Lastplattendruckversuch
 - Anlage 2.2 Darstellung der Schichtenprofile Handschürfe
- Anlage 3 Tabellarische Zusammenstellung Proben und Analytikplan
- Anlage 4 Analysenergebnisse
 - Anlage 4.1 Übersichtsdarstellungen der Analysenergebnisse
 - Anlage 4.2 Analysenprotokolle der Deklarationsanalytik
- Anlage 5 Bewertungsgrundlagen
 - Anlage 5.1 Zuordnungswerte der LAGA Boden - TR LAGA Stand 05.11.2004
 - Anlage 5.2 Recyclingbaustoffe W-Werte
 - Anlage 5.3 RUVA-StB 01
- Anlage 6 Bodenmechanische Laborprotokolle
- Anlage 7 Fotodokumentation

III Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG - BGBl. I S. 212 vom 24.02.2012)
- /2/ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) – 32 LAGA PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen - Grundregeln für die Entnahme von Proben aus festen und stichfesten Abfällen sowie abgelagerten Materialien vom Dezember 2001
- /3/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Stand: 05.11.2004
- /4/ Vorläufige "Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial" vom 11.01.2006 (AZ: 46-8980.50/6) mit Erweiterung der zeitlichen Befristung bis zum 31.12.2014, SMUL vom 13.12.2012
- /5/ Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG), Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten 17. März 1998; zuletzt geändert am 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
- /6/ Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 12. Juli 1999; zuletzt geändert am 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
- /7/ Nachweisverordnung (NachwV), Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen, 20. Oktober 2006 (BGBl. I 2006 S. 2298); zuletzt geändert am 24.02.2012 (BGBl. I S. 212)
- /8/ Abfallverzeichnis - Verordnung (AVV), Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis, 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379); zuletzt geändert am 24.02.2012 (BGBl. I S. 212)
- /9/ Deponieverordnung (DepV) Verordnung über Deponien und Langzeitlager, 27. April 2009 (BGBl. I S. 900); zuletzt geändert am 24.02.2012 (BGBl. I S. 212)
- /10/ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbaupasphalt - RuVA- StB 01
- /11/ Bauvorhaben Stadtbahn 2020-TA1.2, Teil 3 Nürnberger Straße, Abfall- und Baugrundgutachten, Intergeo GmbH und CDM Smith GmbH vom 28.03.2014
- /12/ Verordnung über die Entsorgung von Altholz BGBL. I, Nr. 59, Seite 3302 vom 23.08.2002

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DVB) plant in Abstimmung mit der Landeshauptstadt Dresden (LH DD) das Projekt „Stadtbahn Dresden 2020“. Bestandteil des Projektes ist der Neubau einer Straßenbahntrasse über den Verkehrszug Nossener Brücke zwischen Ebertplatz und Nürnberger Ei.

Im Rahmen des Bauvorhabens „Stadtbahn 2020, TA 1.2 Verkehrszug Nossener Brücke – Teil Nürnberger Straße“ sollen vor Baubeginn feldtechnische Erkundungsarbeiten für die baugrundtechnische und abfallrelevante Begutachtung durchgeführt werden.

Dazu liegt bereits ein Hauptgutachten zur Abfall- und Baugrunduntersuchung für den Abschnitt Nürnberger Straße zwischen Liebigstraße und Brückenwiderlager Zwickauer Straße vor (Bericht Intergeo/ CDM vom 28.03.2014 /11/).

Im Rahmen einer Schnittstellenverschiebung wurde das Planungsgebiet Nürnberger Straße von der Liebigstraße bis zur Hübnerstraße erweitert.

Der vorliegende Bericht ist eine Ergänzung zum Hauptgutachten und gilt im Zusammenhang mit dem Gutachten aus dem Jahr 2014 /11/.

Das ergänzende Baugrundgutachten ist in Berichtsform im Teil I dieser Dokumentation enthalten.

Die durchgeführten Arbeiten basieren auf dem Angebot der INTERGEO GmbH vom 16.02.2015 und der Beauftragung/ dem Vertragsabschluss DVB AG/ Intergeo vom 01./ 07.04.2015.

2 Probenahme

Im Bauvorhaben „Stadtbahn 2020, TA 1.2 Verkehrszug Nossener Brücke – Nürnberger Straße, Teil 3 Nürnberger Straße Planungserweiterung bis Hübnerstraße“ waren alle potentiellen Abfälle zu erfassen und zu beproben.

Die technischen Aufschlussarbeiten für dieses Bauvorhaben erfolgten mit Unterbrechung im Zeitraum 19.03.2015 bis 09.04.2015. Es wurden 11 Kleinrammbohrungen (KRB 340 – 350), 4 Schwere Rammsondierungen sowie 3 dynamische Lastplatten im Bereich der künftigen Verkehrsanlagen für die Abfall- und Baugrunduntersuchungen durchgeführt.

Zusätzlich wurden 3 Handschürfe im Bereich der Tiefgarage Nürnberger Straße 31 A zur Erkundung der Überdeckung ausgeführt (siehe Anlage 1.3). Diese Aufschlüsse dienten allein planerischen Zwecken und wurden nicht in die Abfallbewertung einbezogen.

Die feldtechnischen Arbeiten wurden durch die Fa. JoanniKling GmbH, NL Dresden realisiert. Die fachliche Begleitung erfolgte durch die Intergeo Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH (Abfall) und die CDM Smith Consult GmbH (Baugrund – siehe Teil I der Dokumentation).

Die Lage der Aufschlusspunkte ist der Anlage 1.1 zu entnehmen. Die Aufschlussdokumentation mit den Schichtenprofilen aller Aufschlüsse ist in Anlage 2 enthalten.

Die Probenahme zur Herstellung von Deklarationsanalysen (Mischproben) ist in Anlehnung an die LAGA-Probenahmerichtlinie PN 98 /2/ durchgeführt worden, da es sich bei den vorliegenden Untersuchungen ausschließlich um abfallrelevante Problemstellungen handelt.

Im Folgenden ist der Proben- und Analytikplan für die Abfalluntersuchung zusammengefasst dargestellt.

Die Zuordnung der Aufschlüsse und Laborproben zum Teil 3 des Teilabschnitts 1.2 des Gesamt-BV erfolgte durch die Bezeichnung der Kleinrammbohrungen mit KRB 340 – KRB 350 sowie dem Vorsatz T3 zu allen Probennummern.

Tabelle 1: Proben- und Analytikplan

Proben-bez.	Bereich	Abfallart	Mäch-tigkeit in m	Auf-schluss-Nr.	Proben für die Dekla-rierung	Anzahl der EP für MP	Deklarations-analytik/ Be-merkung
---	Geh-wegbe-reiche Nord und Süd sowie Gehweg „Park“	Betonsteine	0,00-0,08	KRB 340 KRB 341 KRB 342 KRB 343 KRB 344 KRB 349 KRB 350	-	-	keine Probe-nahme
T 3 MP Bo 11		Tragschichten und Bodenauf-füllung	0,08-0,45/1,80	KRB 340 KRB 341 KRB 342 KRB 343 KRB 344 KRB 349 KRB 350	KRB 340/1-4 KRB 341/1+2 KRB 342/1-3 KRB 343/1+2 KRB 344/1+2 KRB 349/1-3 KRB 350/1-3	19 EP	LAGA Boden
T 3 MP BS 4		Bauschutt-auf-füllung	0,45-1,40	KRB 344	KRB 344/3	1 EP ¹⁾	Recycling Baustoffe/ W-Gruppen
T 3 MP Bo 12		gewachsener Boden	0,80/1,80-7,00	KRB 340 KRB 341 KRB 342 KRB 343 KRB 344 KRB 349 KRB 350	KRB 340/5-9 KRB 341/3-6 KRB 342/4-7 KRB 343/3-7 KRB 344/4-6 KRB 349/4-7 KRB 350/4-6	28 EP ²⁾	LAGA Boden (gesamtes Unter-suchungsgebiet)

Proben-bez.	Bereich	Abfallart	Mäch-tigkeit in m	Auf-schluss-Nr.	Proben für die Dekla-rierung	Anzahl der EP für MP	Deklarations-analytik/ Be-merkung
T 3 Asp 3	Fahr-bahn-und Gleisbe-reich ab Liebig-straße bis Hübner-straße	bituminöse Befestigung Asphalt	0,00-0,23/0,27	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/1 KRB 346/1 KRB 347/1 KRB 348/1	4 EP	RuVA StB-01 sensorisch un-auffällig
--		Betonsteine/ Gleiseindeck-platten	--	--	--		Betonmateria-lien im Gleis-bereich nicht beprobt
T 3 MP Bo 9		Tragschichten (Schotter mit Feinkorn)	0,23/0,27-0,40/0,50	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/2 KRB 346/2 KRB 347/2 KRB 348/2	4 EP	LAGA Boden
T 3 MP BS 4		Beton/ Ma-gerbeton	0,70-0,80 0,60-0,70-	KRB 345 KRB 348	KRB 345/4 KRB 348/4	2 EP ¹⁾	Recycling Baustoffe/ W-Gruppen
T 3 MP Bo 10		Boden-auffüllung	0,40/0,50-0,80/1,80	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/3+5 KRB 346/3+4 KRB 347/3+4 KRB 348/3+5	8 EP	LAGA Boden
T 3 MP Bo 12		gewachsener Boden	0,80/1,80-5,00	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/6+7 KRB 346/5-7 KRB 347/5-7 KRB 348/6-10	13 EP ²⁾	LAGA Boden (gesamtes Unter-suchungsgebiet)

¹⁾ Zusammen mit weiteren EP anderer Untersuchungsteilbereiche – insgesamt 3 EP (Bauschutt-MP BS 4)

²⁾ Zusammen mit weiteren EP anderer Untersuchungsteilbereiche – insgesamt 41 EP (gewachsener Boden-MP Bo 12)

Im Gehwegbereich sind die Oberflächen mit Betonsteinen (Stärke 8 cm) befestigt. Diesen wurden keine Proben entnommen, da dazu keine Notwendigkeit besteht. Die Betonsteine können einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Werden Oberflächenbefestigungen aus Granitpflaster angetroffen, so sind diese ebenfalls einer Wiederverwendung zuzuführen.

3 Bewertung der Ausbaustoffe

Die einzelnen Stoffgruppen, die im Rahmen der Baumaßnahme als Abfälle anfallen, sind nach folgenden Kriterien bewertet worden:

- Betonmaterialien/ Bauschutt/ Trümmerschutt
"Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des SMUL" vom 11.01.2006 (Verlängerungsschreiben SMUL 24.10.2014 - gültig bis 31.12.2016) /4/ im angetroffenen und nicht aufbereiteten Zustand.
- Aushubmassen/ Boden
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - der TR Boden der LAGA vom 05.11.2004 /3/.
- Ausbauasphalt
Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt – RuVA-StB 01 /10/.

Die Übersichtsdarstellungen der Analysenergebnisse sind in der Anlage 4.1 und die Analyseergebnisse der nominellen Deklarationsanalytik in der Anlage 4.2 enthalten.

Die Bewertungsgrundlagen sind in Anlage 5 dokumentiert.

Die Schichtmächtigkeiten sind in der Tabelle im Kapitel 2 angeführt sowie im Detail den Schichtenprofilen der Anlage 2 entnehmbar.

Bei der Probenahme wurden keine Holzschwellen angetroffen. Es kann damit gerechnet, dass beim Rückbau der Gleisanlagen Holzschwellen anfallen, die einer sachgerechten Entsorgung zu unterziehen sind.

3.1 Gehwegbereiche

Im Erweiterungsabschnitt sind die Gehwegbereiche Nord und Süd sowie der um die Parkanlage verlaufende Gehweg zusammen als eine Bewertungseinheit untersucht worden.

3.1.1 Tragschichten und Bodenauffüllung – T3 MP Bo 11

Unterhalb der Oberflächenbefestigung (Betonverbundsteine) stehen verschiedene Tragschichten sowie Bodenauffüllungen an. Die entsprechenden Einzelproben aus den Aufschlüssen KRB 340, 341, 342, 343, 344, 349 und 350 wurden zusammen zu einer Mischprobe vereinigt.

Die Mischprobe T3 MP Bo 11 wurde nach LAGA Boden /3/ untersucht. Das anfallende Aushubmaterial aus diesem Bereich kann mit Z 1.1 bewertet werden. Zuordnungsrelevanter Parameter ist der Arsen-Gehalt im Feststoff in Höhe von 44 mg/kg.

3.1.2 Bauschuttauffüllung – T3 MP BS 4

Im Bereich der KRB 344 wurde in der Teufenlage 0,45 -1,40 m eine Bauschuttuffüllung angetroffen. Diese Probe wurden gemeinsam mit 2 weiteren Einzelproben aus dem angrenzenden Fahrbahn-/ Gleisbereich zu einer Mischprobe zusammengeführt.

Die Mischprobe T3 MP BS 4 wurde entsprechend den Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des SMUL /4/ für Bauschuttmaterialien im nicht aufbereiteten Zustand untersucht. Im Ergebnis der Untersuchung ist das Material mit W 1.1 zu bewerten, da keine W 1.1-Zuordnungswerte überschritten wurden.

3.1.3 Gewachsener Boden – T3 MP Bo 12

Im gesamten zukünftigen Baubereich wurde unterhalb der Aufschüttung gewachsener Boden erbohrt.

Die gewonnenen Einzelproben aller Aufschlüsse im Gehweg (KRB 340, 341, 342, 343, 344, 349 und 350) sowie im Fahrbahn-/ Gleisbereich (KRB 345 - 348) wurden zusammen als eine Mischprobe T3 MP Bo 12 untersucht.

Im Ergebnis der Deklarationsanalytik, die nach LAGA Boden /3/ durchgeführt wurde, kann das Material mit Z 1.1 bewertet werden. Zuordnungsrelevanter Parameter sind der Arsen-Gehalt im Feststoff in Höhe von 20 mg/kg /TS und der Nickel-Gehalt in Höhe von 16 mg/kg /TS. Die Bewertungsklasse kann gewählt werden, da keine Parameter die Z 0-Zuordnungswerte im Eluat überschreiten.

3.2 Fahrbahn- und Gleisbereich

3.2.1 Bituminöse Befestigungen/ Asphalt – T3 Asp 3

Die Fahrbahn sowie einzelne Gleisflächen weisen eine neuwertige bituminöse Befestigung auf.

Die anhand der Aufschlüsse KRB 345-348 im Bereich Liebigstraße bis Hübnerstraße gewonnenen, sensorisch unauffälligen Asphaltproben wurden zur Mischprobe T3 Asp 3 vereint und entsprechend RuVA-StB 01 /10/ auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat untersucht. Im Ergebnis dessen kann der Ausbauasphalt als teerfrei in die Verwertungsklasse A eingeordnet werden. Es wurden ein PAK-Gehalt von 1,19 mg/kg und ein Phenol-Index unterhalb der Nachweisgrenze (< 0,01 mg/l) analytisch bestimmt

3.2.2 Betonsteine/ Gleiseindeckplatten

In stadteinwärtiger Richtung sind im Gleisrandbereich Betonsteine, sowie im Bereich der Gleisanlagen Gleiseindeckplatten vorhanden. Diese Materialien wurden nicht beprobt weil dafür keine Notwendigkeit besteht und können einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Sollte dennoch eine Entsorgung insbesondere der Gleiseindeckplatten erfolgen, so kann entsprechend den Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des SMUL /4/ für Bauschuttmaterialien im nicht aufbereiteten Zustand das Material (Betonplatten) mit W 1.1 bewertet werden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass Originalbaustoffe herstellereitig frei von abfallrelevanten Verunreinigungen sind. Erfahrungswerte belegen bei solchen Materialien diese Abfallbewertung. Oberflächliche Verunreinigungen sind nicht feststellbar.

3.2.3 Tragschichten Schotter mit Feinkorn – T3 MP Bo 9

Die unterhalb der Oberflächendeckschichten aufgeschlossenen Tragschichten wurden zur Mischprobe T3 MP Bo 9 zusammengeführt.

Im Ergebnis der Deklarationsanalytik, die nach LAGA Boden /3/ durchgeführt wurde, kann das Material mit Z 2 bewertet werden. Zuordnungsrelevante Parameter ist der Arsen-Gehalt im Feststoff in Höhe von 49 mg/kg.

3.2.4 Bodenauffüllung – T3 MP Bo 10

Unterhalb der Tragschichten sind Bodenauffüllungen (überwiegend Kiessandmaterial) anzutreffen. Die gewonnenen Einzelproben wurde zusammen zur Mischprobe T 3 MP Bo 10 vereint und nach LAGA Boden /3/ untersucht.

Das Auffüllungsmaterial kann mit Z 0 bewertet werden, da keine Z 0- Zuordnungswerte überschritten wurden.

3.2.5 Bauschuttauffüllung – T3 MP BS 4

An zwei Stellen (KRB 345 und KRB 348) wurden die o.g. Bodenauffüllungen durch Beton (Magerbeton) ergänzt.

Diese Proben wurden gemeinsam mit der Probe 344/3 aus dem Gehwegbereich zu einer Mischprobe zusammengeführt.

Die Mischprobe T3 MP BS 4 wurde entsprechend den Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des SMUL /4/ für Bauschuttmaterialien im nicht aufbereiteten Zustand untersucht. Im Ergebnis der Untersuchung ist das Material mit W 1.1 zu bewerten, da keine W 1.1-Zuordnungswerte überschritten wurden.

3.2.6 Gewachsener Boden – T3 MP Bo 12

Der im Baubereich (Gehweg-, Fahrbahn-/ Gleisbereich) anfallende gewachsene Boden wurde zusammen als eine Mischprobe T3 MP Bo 12 untersucht

Im Ergebnis der Deklarationsanalytik, die nach LAGA Boden /3/ durchgeführt wurde, kann das Material mit Z 1.1 bewertet werden. Zuordnungsrelevanter Parameter sind der Arsen-Gehalt im Feststoff in Höhe von 20 mg/kg /TS und der Nickel-Gehalt in Höhe von 16 mg/kg /TS. Die Bewertungsklasse kann gewählt werden, da keine Parameter die Z 0-Zuordnungswerte im Eluat überschreiten.

4 Entsorgungskonzept

4.1 Allgemeines

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz /1/ und die dazu erlassenen Verordnungen sind vom AN eigenverantwortlich einzuhalten. Der AN ist verpflichtet, den Grundsatz „Verwertung vor Beseitigung“ zu berücksichtigen. Bei der Erstellung des Entsorgungskonzeptes hat der AN die Pflicht, nachweislich Verwertungsmöglichkeiten zu prüfen. Die Funktion des Abfallerzeugers/Abfallbesitzers verbleibt prinzipiell beim Auftraggeber. Als Anlage ist dem LV mit dieser Dokumentation das Entsorgungskonzept des AG beigefügt, das zur Erstellung des Entsorgungskonzeptes durch den AN zu verwenden ist. Das vollständig erstellte Entsorgungskonzept des AN ist mit dem Angebot einzureichen.

Der AG behält sich vor, die Entsorgung einzelner oder gegebenenfalls aller Abfallarten, die im LV nicht bzw. nicht in der entsprechenden Höhe fixiert worden sind, anderweitig zu vergeben oder selbst zu realisieren.

Hot-spot-Beprobungen nach PN 98 werden durch den AG nicht als kostenbeeinflussende Größe anerkannt. Die einzelnen Grundgesamtheiten sind als zusammenhängende Einheiten bewertet worden und als solche entsorgungstechnisch zu betrachten. Nur wenn organoleptisch oder visuell deutliche Veränderungen der angetroffenen Grundgesamtheiten gegenüber den ausgeschriebenen Einheiten auftreten, ist der AG von dieser Tatsache umgehend in Kenntnis zu setzen. Der AG bzw. das Ing.-Büro des AG klärt die weitere Verfahrens- und Herangehensweise.

Die Koordination und Organisation der Entsorgung hat in jedem Fall der AN vorzunehmen. Der Aufwand dafür ist in den jeweiligen Positionen mit zu kalkulieren.

Dazu gehören in jedem Fall,

- die Organisation und die rechtzeitige und sachgerechte Bereitstellung der erforderlichen Transportkapazitäten für die jeweilige Abfallart,
- die Abstimmung der Aufnahmekapazitäten für die jeweilige Abfallart je Zeiteinheit mit dem Entsorger sowie
- die Erstellung der Entsorgungs- und Verwertungsnachweise bei Notwendigkeit.

Dabei ist zu beachten, dass die Unterschriftsleistung des AG als Abfallerzeuger rechtzeitig organisatorisch abzustimmen ist.

Ein vom AG beauftragtes Ing.-Büro führt Probenahmen und Analysen vor und während der Baumaßnahme durch. Anderweitige Untersuchungen des AN sind vorab mit dem AG abzusprechen, ansonsten kann prinzipiell keine Anerkennung der Ergebnisse erfolgen. Die probenehmende Institution sowie das analytische Labor müssen in jedem Fall dafür akkreditiert sein.

Bei der Organisation und Durchführung der Entsorgung sind folgende Gesetze und Verordnungen besonders zu beachten:

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses (AVV)
- Verordnung zur Änderung der abfallrechtlichen Nachweisbestimmungen und die Nachweisverordnung (NachwV) sowie das Gesetz zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung
- Verordnung zur Transportgenehmigung (TgV)
- Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts

Die gewählten Begriffe im Entsorgungskonzept sind abfallrelevant im Sinne der bisherigen Nutzung und nicht nutzungsrelevant für eine zukünftige Verwertung definiert. Dies gilt im Besonderen für bauphysikalische Prämissen.

4.2 Verwertung/ Verbringung von Ausbaustoffen

4.2.1 Verwertung von Z 0-Ausbaumassen

Material der Zuordnungsklasse Z 0 ist im Fahrbahn-/ Gleisbereich angetroffen worden (T 3 MP Bo 10 - Bodenauffüllung). Das Material kann, bauphysikalische Eignung vorausgesetzt, universell wiederverwendet werden.

Sollte keine Verwertung durch Wiedereinbau möglich sein, ist eine sachgerechte Entsorgung des nicht gefährlichen Abfalls vorzunehmen (Abfallschlüssel 17 05 04 – Boden und Steine).

4.2.2 Verwertung von Z 1-/ Z 1.1- und W 1.1-Ausbaumassen

Im Baubereich fallen Z 1-/ Z 1.1- und W 1.1-Materialien mehrerer Grundgesamtheiten an:

- T3 MP Bo 11 (Tragschichten/ Bodenauffüllung) – Z 1.1
- T3 MP Bo 12 (gewachsener Boden) – Z 1.1
- T3 MP BS 4 (Bauschuttgemische) – W 1.1

Für Z 1-/ W1.1-Massen ist zum Schutz des Grundwasserleiters ein eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1 – eingeschränkter offener Einbau) in technischen Bauwerken in wasserundurchlässiger Bauweise zugelassen.

Da die Eluatkonzentrationen der Einbauklasse Z 1.1 bzw. W 1.1 unterschritten werden, kann dies auch unter hydrogeologisch ungünstigen Standortbedingungen entsprechend Einbauklasse 1.1 erfolgen. Dazu zählen auch Trinkwasserschutzgebiete (nur Zone III/ Zone III A), Wasser-

vorranggebiete und Gebiete mit häufigen Überschwemmungen (z.B. Flussauen). Der Einbau hat jedoch stets außerhalb des grundwassergesättigten und Grundwasserschwankungsbereiches zu erfolgen, da ein Einbringen in Gewässer grundsätzlich nicht zulässig ist. Übliche Praxis in der LH DD ist dabei in Anlehnung an die „alte“ LAGA (1995) ein Einbau 1 m oberhalb des Bemessungsgrundwasserstandes.

Alternativ ist bei bauphysikalischer Eignung auch ein Einbau unter versiegelten Flächen und damit unter Z 2-Einbaubedingungen zulässig.

Sollte keine Verwertung durch Wiedereinbau möglich sein, ist eine sachgerechte Entsorgung des nicht gefährlichen Abfalls vorzunehmen (Abfallschlüssel 17 05 04 – Boden und Steine bzw. Abfallschlüssel 17 01 07 – Bauschuttgemische).

4.2.3 Verwertung von Z 1.2- und W 1.2-Ausbaumassen

Potentielle Aushubmaterialien mit den Bewertungen W 1.2 und Z 1.2 sind im Baubereich nicht angetroffen worden.

4.2.4 Verwertung von Z 2-/ W 2-Ausbaumassen

Im Untersuchungsbereich wurde die Tragschicht im Fahrbahn-/ Gleisbereich mit Z 2 (T 3 MP Bo 9) bewertet.

Der Einbau dieser Massen kann unter Einhaltung der Z 2-Einbaubedingungen (entspr. LAGA) unter besonders abdichtenden Schichten (versiegelten Flächen) und 1 m über Grundwasserstand in technische Bauwerke erfolgen, bauphysikalische Eignung vorausgesetzt.

Wenn keine Verwertung für die Z 2-Massen organisiert werden kann oder die bauphysikalische Eignung nicht gegeben ist, ist eine sachgerechte Entsorgung (Abfallschlüssel 17 05 04 – Boden und Steine) des nicht gefährlichen Abfalls vorzunehmen.

Die Einstufung des humosen Oberbodens der Grünflächen in die Zuordnungsklasse Z 2 nach LAGA Boden erfolgte ausschließlich aufgrund eines erhöhten TOC-Gehaltes. Die übrigen Schadstoffkonzentrationen würden zu einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 führen, wobei im Eluat die gemessenen Konzentrationen auch die Z 0-Zuordnungswerte nicht überschreiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass der erhöhte TOC-Gehalt auf das in dem Boden enthaltene organische Material (Humus und Pflanzenbestandteile) und nicht auf naturfremde Schadstoffe zurückzuführen ist. Alternativ ist daher eine Wiederverwertung des kulturfähigen Oberbodens als Mutterboden möglich und zu bevorzugen.

Aushubmaterial (Bauschutt oder Beton) mit der Bewertung W 2 ist in diesem Untersuchungsbe-
reich nicht angetroffen worden.

4.2.5 Verwertung von Ausbaumassen > Z 2/ > W 2

Material mit der Bewertung > Z 2 und > W 2 ist im Baubereich nicht angetroffen worden.

4.3 Verwertung von Ausbauasphalt

4.3.1 Verwertung von kohlenteeerfreien Bitumengemischen VK A

Der Ausbauasphalt (analytisch belegt an der Proben T3 Asp 3) im gesamten Untersuchungsbe-
reich wurde als kohlenteeerfrei in die Verwertungsklasse A der RUVA /10/ eingestuft. Er ist einer
zugelassenen Verwertungsanlage zuzuführen (Abfallschlüssel: 17 03 02).

4.3.2 Entsorgung von kohlenteeerhaltigen Bitumengemischen VK B und VK C

Teerhaltiger Asphalt der Verwertungsklassen B oder C wurde im zukünftigen Baubereich nicht
angetroffen.

5 Abfallwirtschaftliche Nachweisverfahren

Die Nachweisführung ist entsprechend der präzisierten Nachweisverordnung vorzunehmen /7/.

Tabelle 2: Übersicht abfallwirtschaftliche Nachweisverfahren – Entsorgungskonzept

Abfallschlüssel/ Abfallbezeichnung /5/	Bewertung nach			Zuordnung des Abfalls	Nachweisverfahren /7/
	LAGA Boden /2/	Recyclingbaustoffe/ W-Werte /4/	RuVA-StB 01 /10/		
17 01 07 Bauschuttgemische ¹⁾ W 1.1	-	T3 MP BS 4	-	nicht gefährlich	- Liefer-/ Wiegescheine - Annahme- oder Verbleiberklärung - Aufnahme in das Abfallregister des Entsorgers
17 05 04 Boden und Steine Z 0	T3 MP Bo 10	-	-		
17 05 04 Boden und Steine Z 1.1	T3 MP Bo 11 T3 MP Bo 12	-	-		
17 05 04 Boden und Steine Z 2	T3 MP Bo 9	-	-		
17 03 02 Bitumengemische kohlenteeerfrei teerfrei - Verwertungsklasse A	-	-	T3 Asp 3		
17 02 04* Holzschwellen Gleisbereich ²⁾	Verordnung über die Entsorgung von Altholz /12/ A IV			gefährlich	- EN/SEN - Begleitscheine- und Wiegescheine, eANV - Aufnahme in das Abfallregister des Entsorgers

¹⁾ Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen

²⁾ keine Untersuchung erfolgt – behandelte/ imprägnierte Holzschwellen entsprechen der Kategorie A IV

6 Anforderung an das bauausführende Unternehmen

Die Annahmeerklärungen und die Annahmebedingungen der vorgesehenen Entsorgungsanlagen für die jeweiligen Abfallarten sind rechtzeitig vor Baubeginn zu übergeben (im Entsorgungskonzept des AN).

Der AN ist für die Eigenüberwachung seiner selbst erzeugten Abfälle selbst verantwortlich und hat entsprechende Aufwendungen in seine Einheitspreise einzukalkulieren.

Werden Abfallarten angetroffen, die nicht in diesem Konzept verzeichnet sind, ist umgehend der AG, dessen Vertreter bzw. die ingenieurtechnische Begleitung zu informieren, die dann die weiteren Aktivitäten regeln.

Radeberg, den 20.05.2015

INTERGEO Umwelttechnologie und
Abfallwirtschaft GmbH



Dr. H. Kahle
Prokuristin



K. Hoffmann
Projektbearbeiter

ANLAGEN

Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1.1

Lageplan Darstellung der Aufschlusspunkte

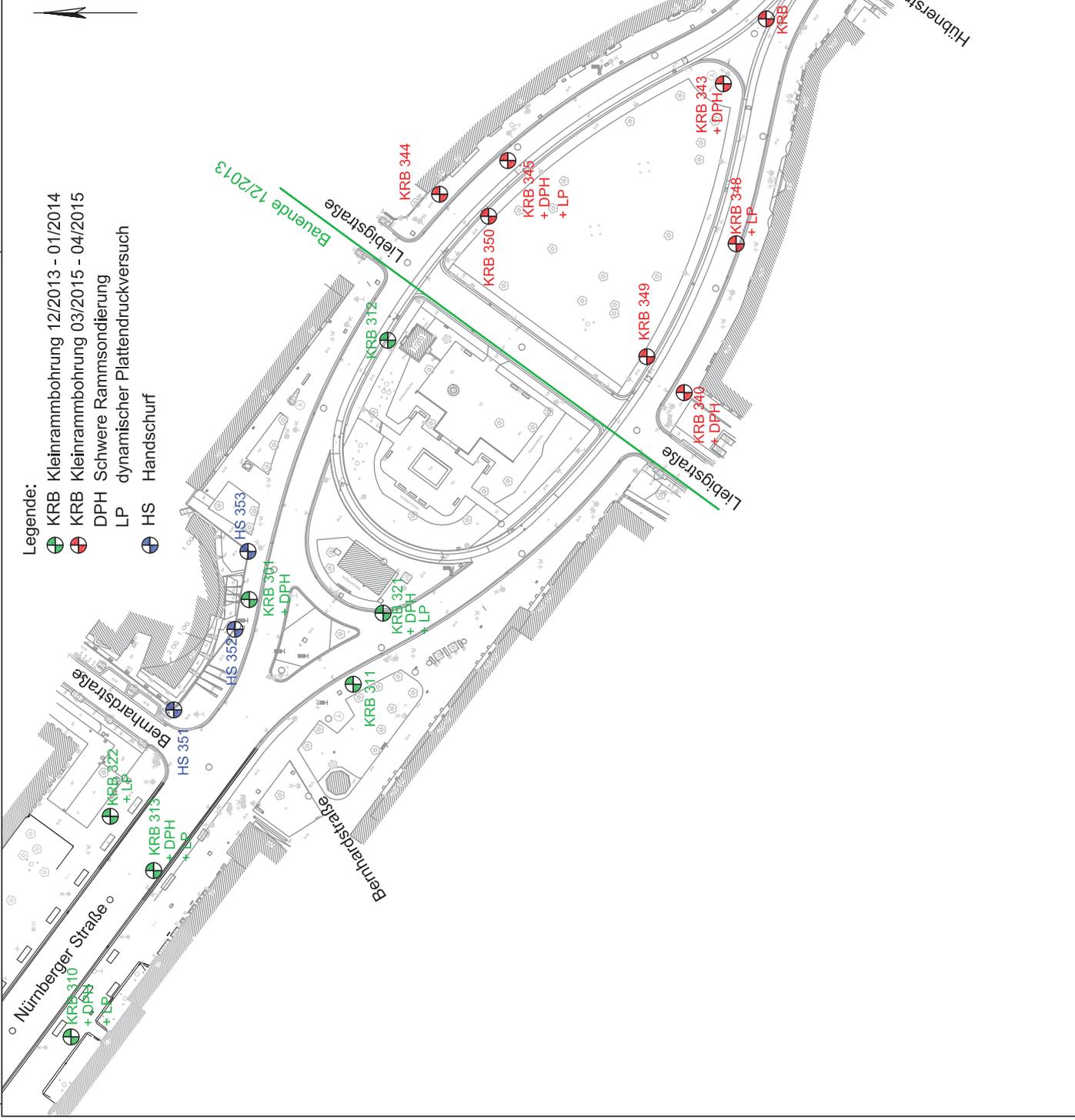
Auftraggeber: DVB AG
Hohenhalplatz 7 in 01067 Dresden

Projekt: Abfall- und Baugrunduntersuchung
Stadtbahn 2020 VZ Nossener Brücke
Teil 3 Nürnberger Straße - Planungserweiterung bis Hübnerstraße

Titel: Lageplan Darstellung
der Aufschlusspunkte

Kartengrundlage:	Lageplan Vermessung DVB	Anlage:	1.1
Maßstab:	1 : 1000	GZ:	13-066-1
Erstellt/geprüft:	Nietzold/Hoffmann	Datum:	20.04.2015

INTERGEO
www.intergeo.com
Umwelttechnologie und
Abfallwirtschaft GmbH
Wilhelm-Rohsch-Strabe 9
01454 Radeberg
Tel. (03528) 433610
Fax (03528) 433616



Anlage 1.2

Lageplan mit Deklaration und Darstellung
der verschiedenen Aushubbereiche



DVB AG
Hohenhalplatz 7 in 01067 Dresden

Projekt:
Abfall- und Baugrunduntersuchung
Stadtbahn 2020 VZ Nossener Brücke
Teil 3 Nürnberger Straße - Planungsweiterung bis Hübnerstraße

Titel:
Lageplan mit Deklaration und Darstellung
der verschiedenen Aushubbereiche

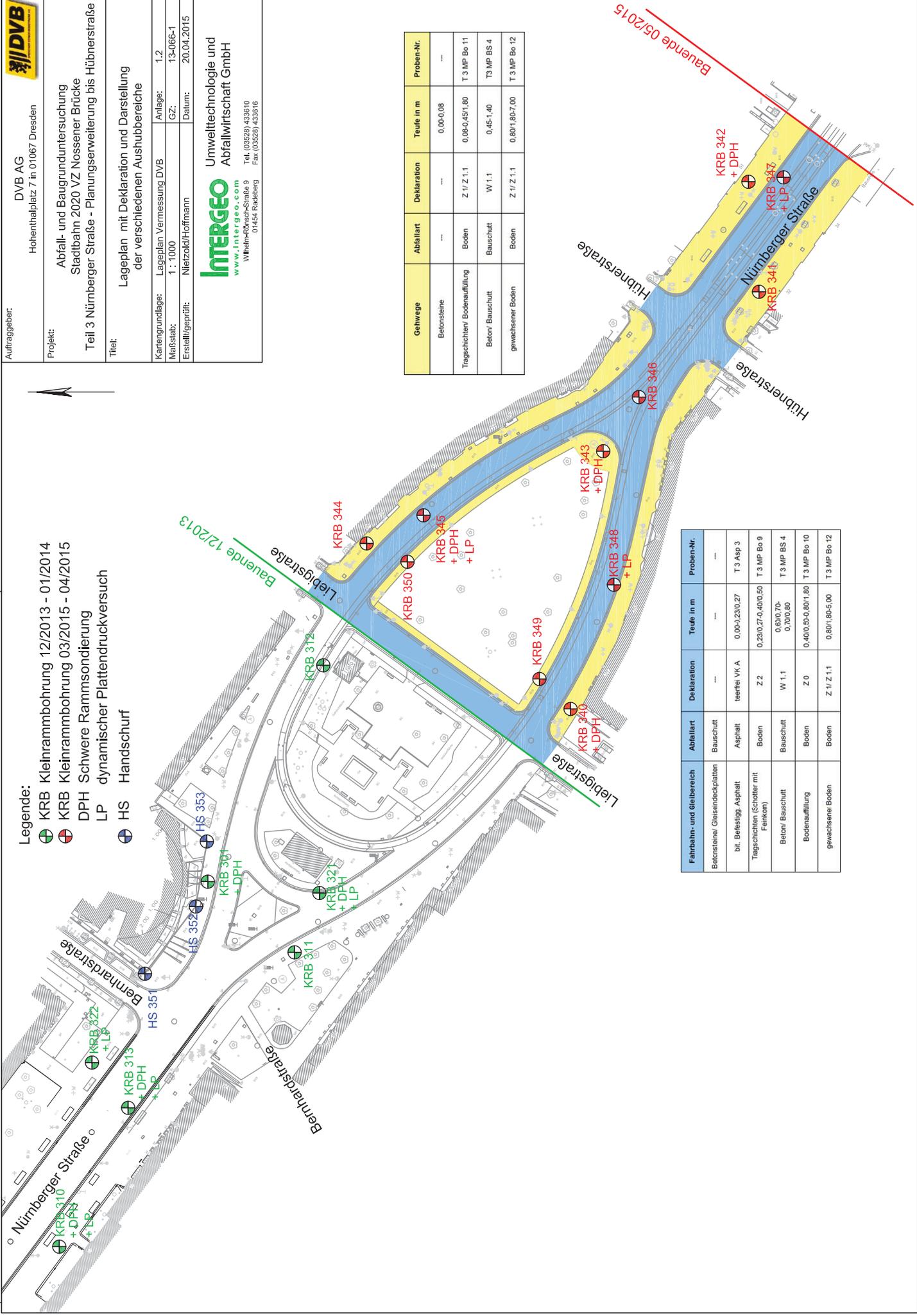
Kartengrundlage: Lageplan Vermessung DVB
Anlage: 1,2
Maßstab: 1 : 1000
GZ: 13-066-1

Erstellt/geprüft: Nietzold/Hoffmann
Datum: 20.04.2015



**Umwelttechnologie und
Abfallwirtschaft GmbH**
www.intergeo.com
Wilhelms-Röhsch-Strabe 9
01454 Radeberg
Tel. (03528) 433610
Fax (03528) 433616

- Legende:**
- KRB Kleinrammbohrung 12/2013 - 01/2014
 - KRB Kleinrammbohrung 03/2015 - 04/2015
 - DPH Schwere Rammsondierung
 - LP dynamischer Plattendruckversuch
 - HS Handschurf



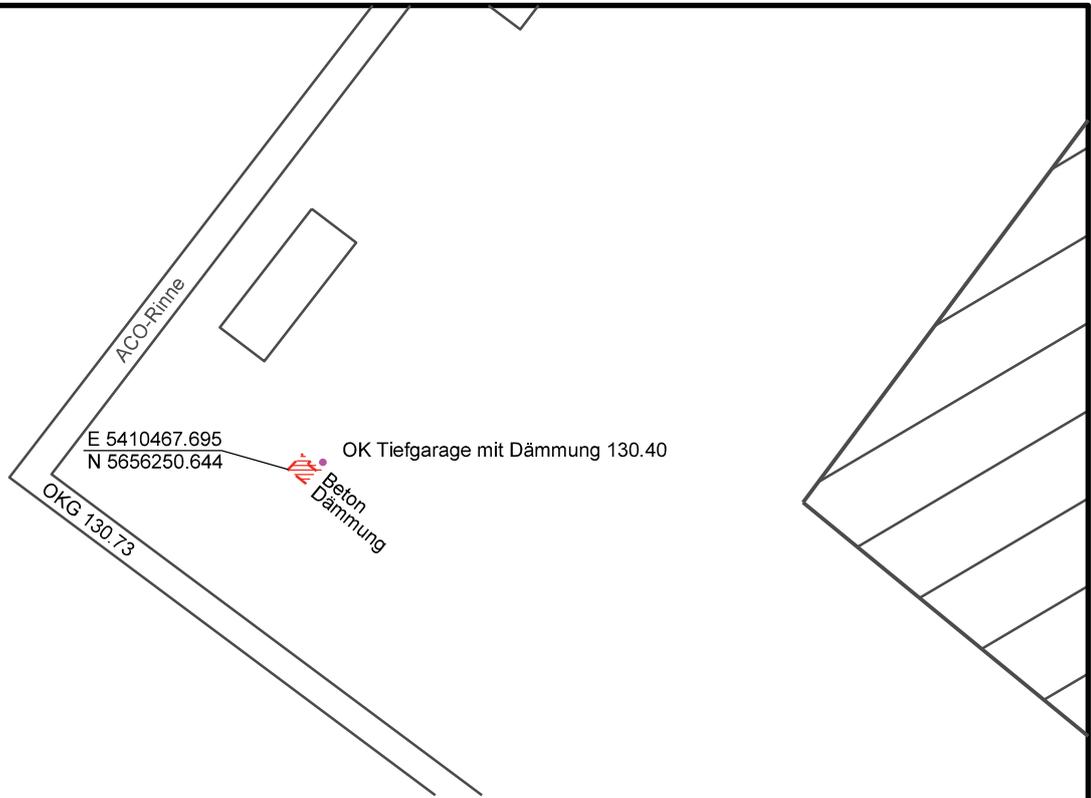
Gehwege	Abfallart	Deklaration	Tiefe in m	Proben-Nr.
Betonsteine	---	---	0,00-0,08	---
Tragschichten/ Bodenauffüllung	Boden	Z 1/ Z 1.1	0,08-0,45/1,80	T 3 MP Bo 11
Beton/ Bauschutt	Bauschutt	W 1.1	0,45-1,40	T 3 MP BS 4
gewachsener Boden	Boden	Z 1/ Z 1.1	0,80/1,80-7,00	T 3 MP Bo 12

Fahrbahn- und Gleisbereich	Abfallart	Deklaration	Tiefe in m	Proben-Nr.
Betonsteine/ Gleisdeckplatten	Bauschutt	---	---	---
bit. Befestigt Asphalt	Asphalt	teerfrei VK A	0,00-0,23/0,27	T 3 Asp 3
Tragschichten (Schotter mit Feinkorn)	Boden	Z 2	0,23-0,27-0,40/0,50	T 3 MP Bo 9
Beton/ Bauschutt	Bauschutt	W 1.1	0,63/0,70-0,70/0,80	T 3 MP BS 4
Bodenauffüllung	Boden	Z 0	0,40-0,50-0,80/1,80	T 3 MP Bo 10
gewachsene Boden	Boden	Z 1/ Z 1.1	0,80/1,80-5,00	T 3 MP Bo 12

Anlage 1.3

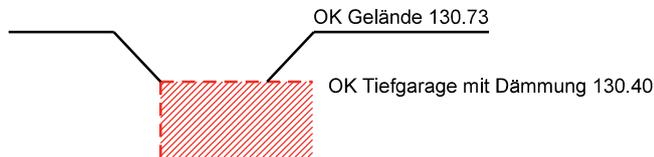
Aufmaß/ Vermessung der Handschürfe

Lageplan :



Schnitt :

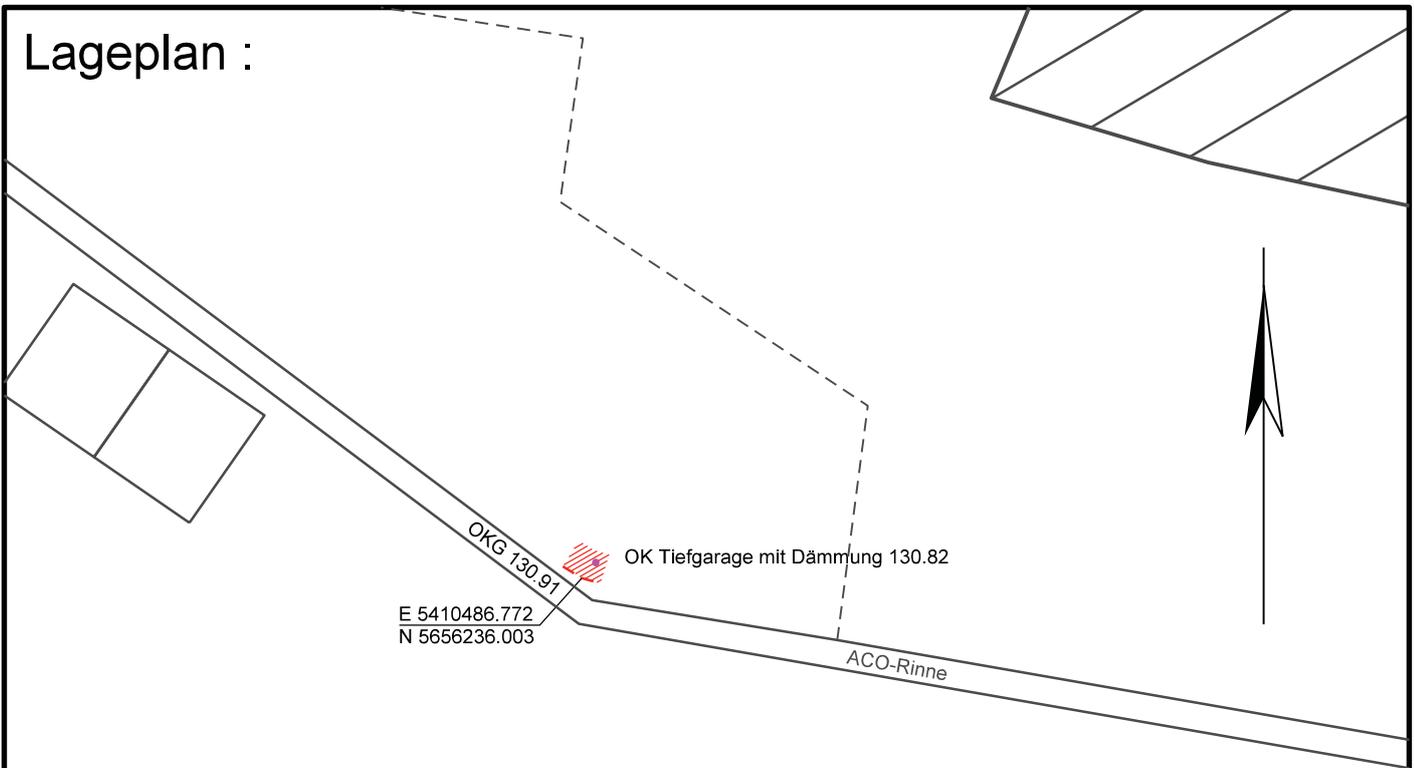
Foto : 9156



gemessen	19.03.2015		INGENIEUR-VERMESSUNG DRESDEN HENKE-HOFMANN GMBH
bearbeitet	23.03.2015		
Auftragsnummer	1109-15-005		
Lage- und Höhenbezug	RD83 / NHN		Karlsruher Str. 8, 01189 Dresden Tel (0351) 40383-0; Fax (0351) 40383-99 www.ihh-dresden.de; info@ihh-dresden.de
Maßstab	1:50		Stadtbahn 2020, Nürnberger Ei Schürfe HS 351
			Blatt 1

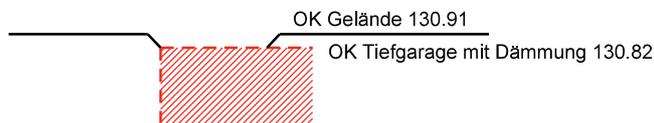
Datei:

Lageplan :



Schnitt :

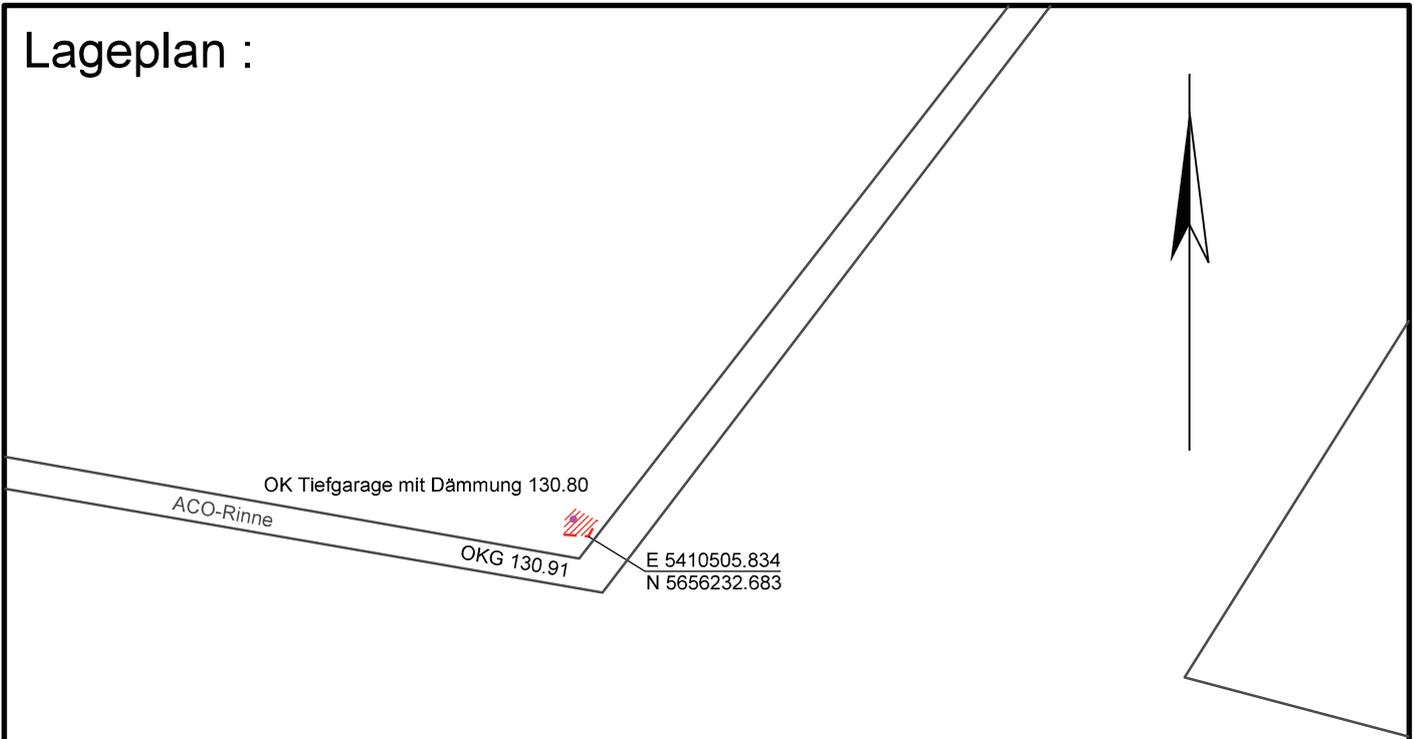
Foto : 9155



gemessen	19.03.2015	INGENIEUR-VERMESSUNG DRESDEN HENKE-HOFMANN GMBH  Karlsruher Str. 8, 01189 Dresden Tel (0351) 40383-0; Fax (0351) 40383-99 www.ihh-dresden.de; info@ihh-dresden.de	
bearbeitet	23.03.2015		
Auftragsnummer	1109-15-005		
Lage- und Höhenbezug	RD83 / NHN		
Maßstab	1:50	Stadtbahn 2020, Nürnberger Ei Schürfe HS 352	Blatt 1

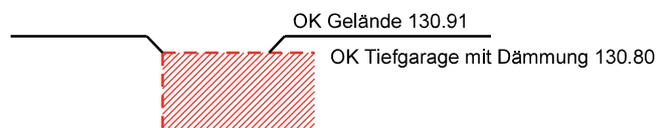
Datei:

Lageplan :



Schnitt :

Foto : 9154



gemessen	19.03.2015		INGENIEUR-VERMESSUNG DRESDEN HENKE-HOFMANN GMBH
bearbeitet	23.03.2015		
Auftragsnummer	1109-15-005		
Lage- und Höhenbezug	RD83 / NHN		Karlsruher Str. 8, 01189 Dresden Tel (0351) 40383-0; Fax (0351) 40383-99 www.ihh-dresden.de; info@ihh-dresden.de
Maßstab	1:50		Stadtbahn 2020, Nürnberger Ei Schürfe HS 353
			Blatt 1

Datei:

Anlage 2

Aufschlussdokumentation

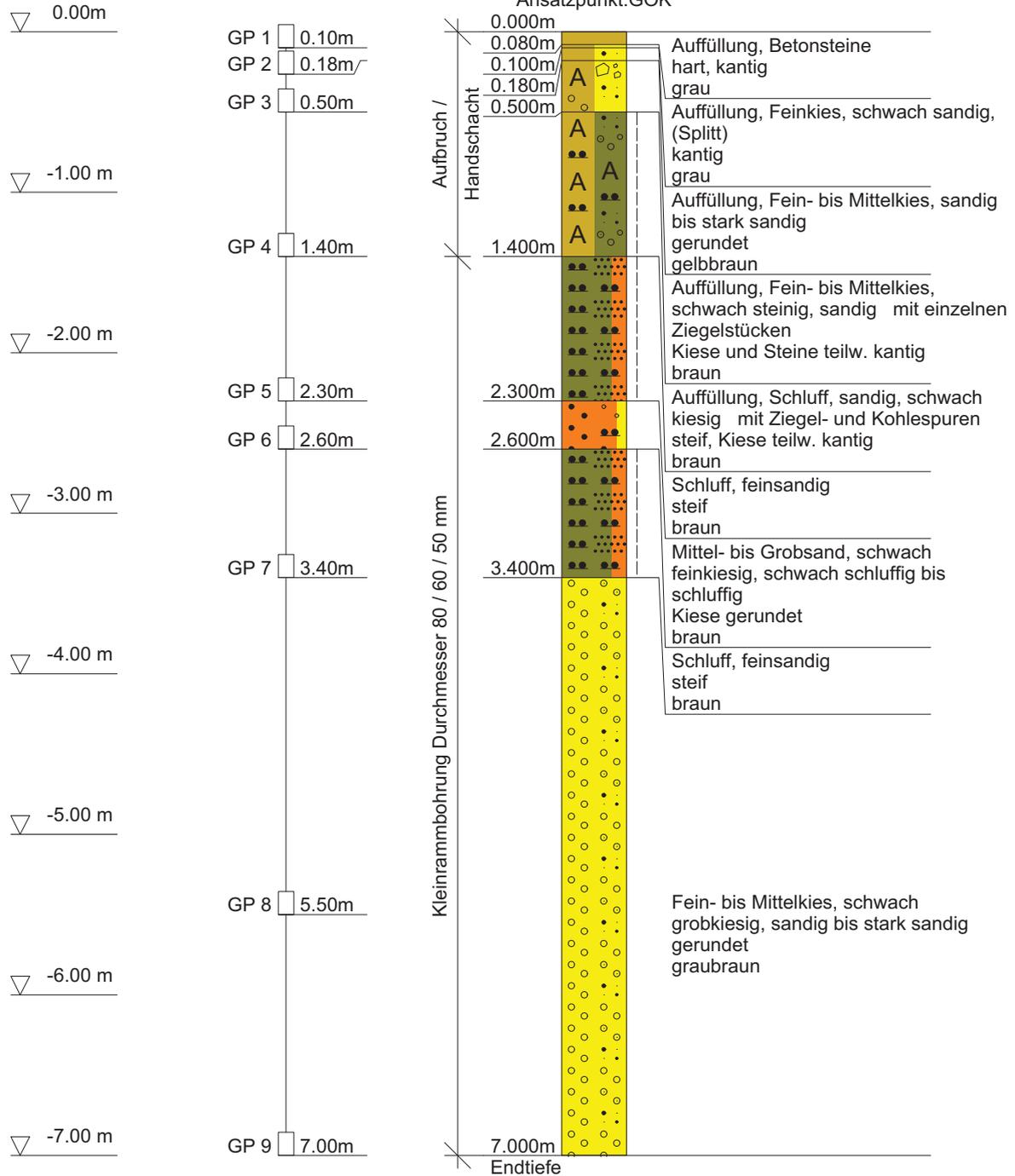
Anlage 2.1

Darstellung der Kleinrammbohrungen mit Protokoll der DPH
und dynamischen Lastplattendruckversuch

INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 340

Ansatzpunkt: GOK





JOANNIKLING GmbH, NL Dresden
Oskar-Röder-Straße 3
01237 Dresden
Tel. 0351/2569513 Fax 0351/2569531

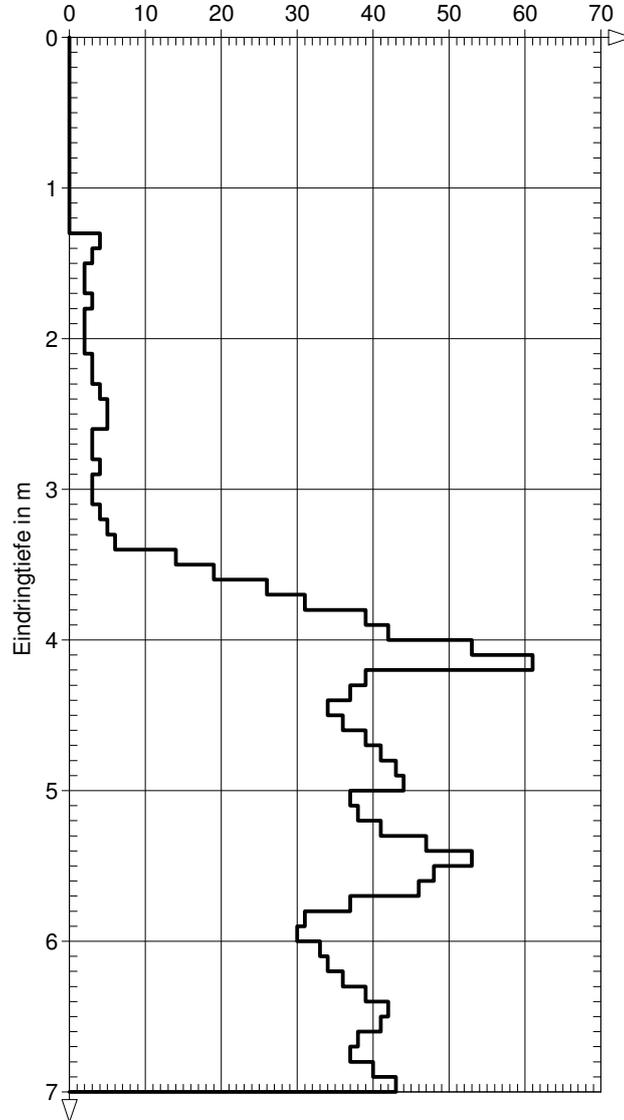
Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
Nürnberger Straße
Projekt-Nr.: 15.248
Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	33
0.20	0	6.20	34
0.30	0	6.30	36
0.40	0	6.40	39
0.50	0	6.50	42
0.60	0	6.60	41
0.70	0	6.70	38
0.80	0	6.80	37
0.90	0	6.90	40
1.00	0	7.00	43
1.10	0		
1.20	0		
1.30	0		
1.40	4		
1.50	3		
1.60	2		
1.70	2		
1.80	3		
1.90	2		
2.00	2		
2.10	2		
2.20	3		
2.30	3		
2.40	4		
2.50	5		
2.60	5		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	3		
3.10	3		
3.20	4		
3.30	5		
3.40	6		
3.50	14		
3.60	19		
3.70	26		
3.80	31		
3.90	39		
4.00	42		
4.10	53		
4.20	61		
4.30	39		
4.40	37		
4.50	34		
4.60	36		
4.70	39		
4.80	41		
4.90	43		
5.00	44		
5.10	37		
5.20	38		
5.30	41		
5.40	47		
5.50	53		
5.60	48		
5.70	46		
5.80	37		
5.90	31		
6.00	30		

DPH 340

Ansatzpunkt:GOK

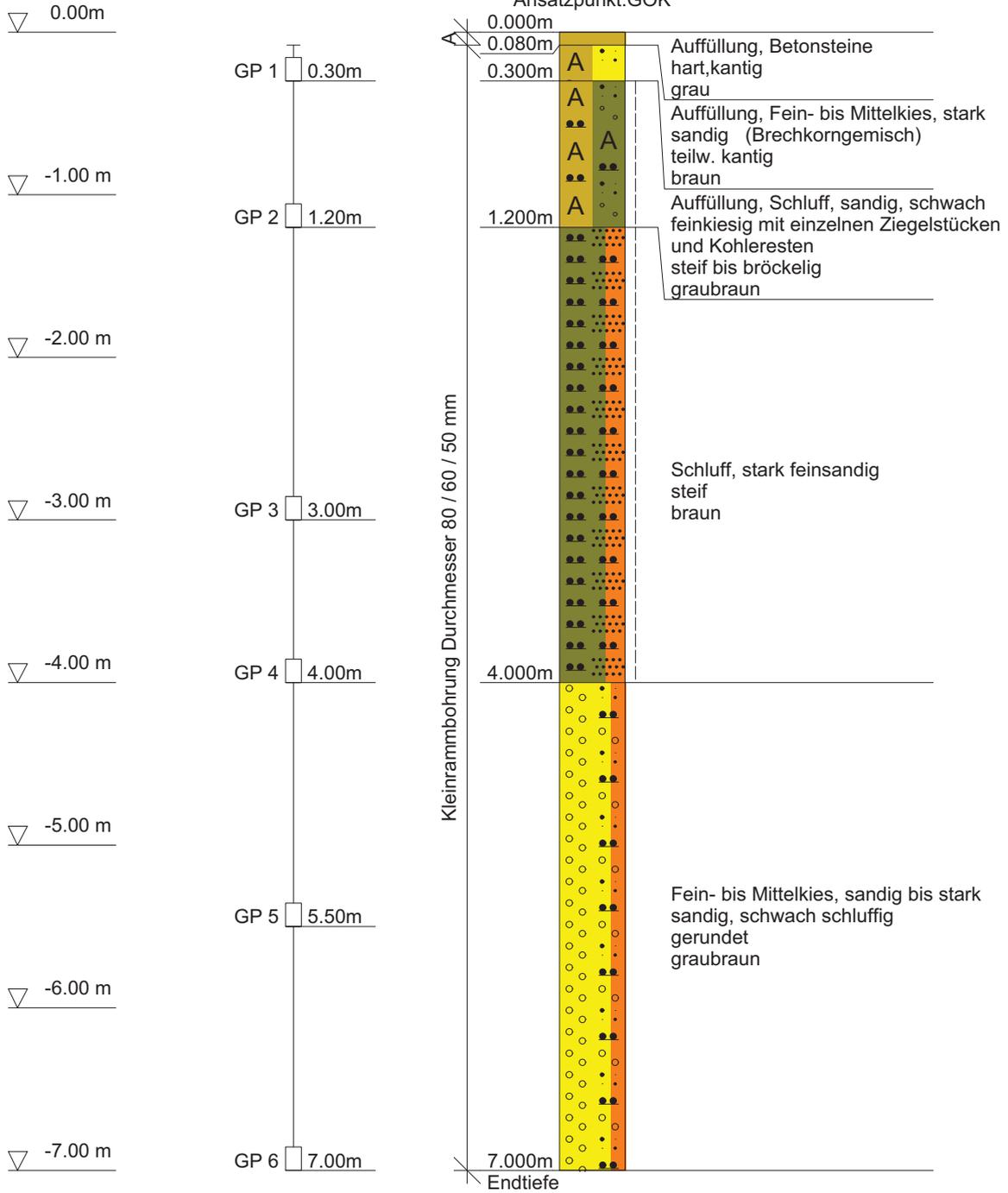
Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	ProjektNr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 341

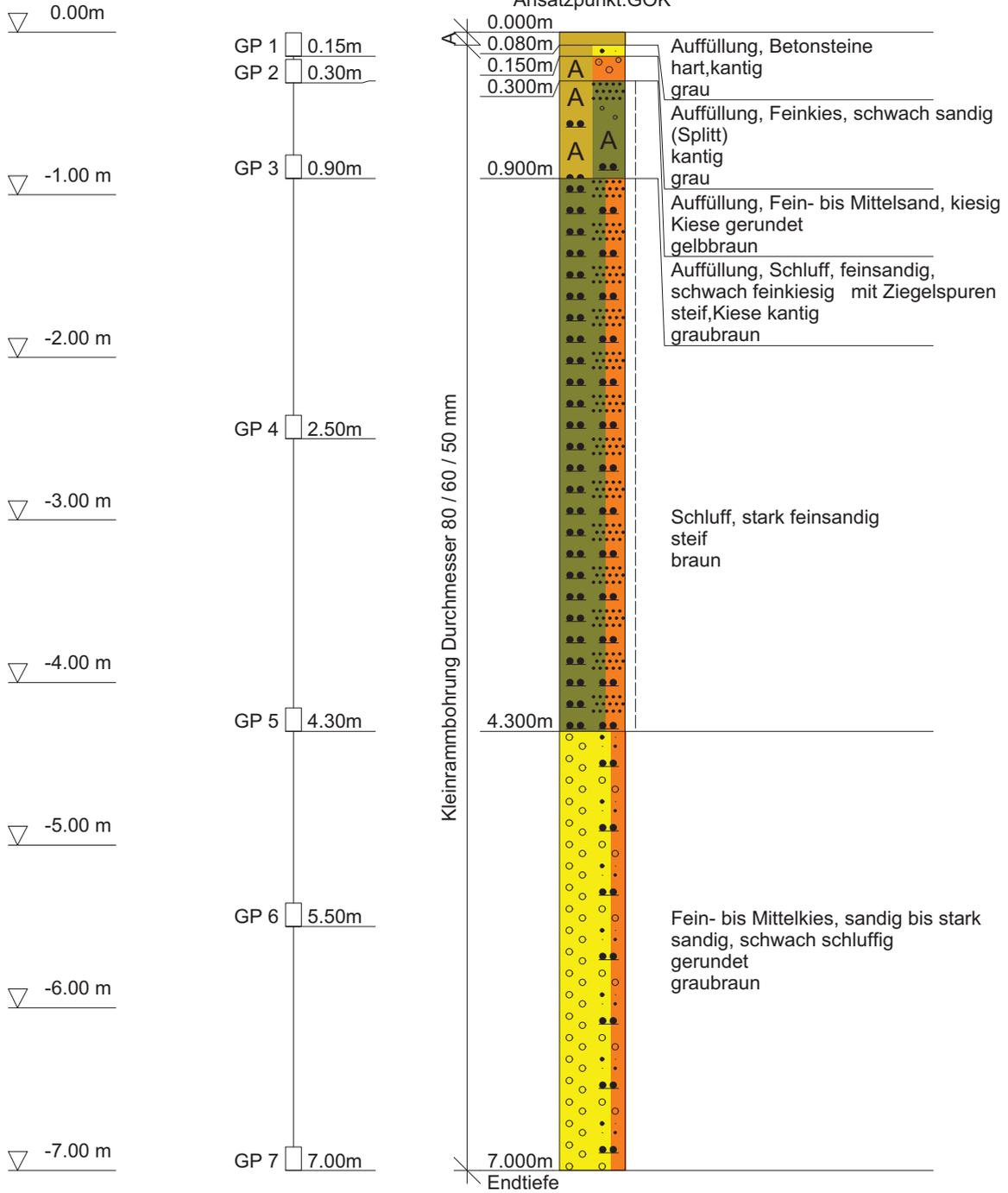
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 342

Ansatzpunkt: GOK





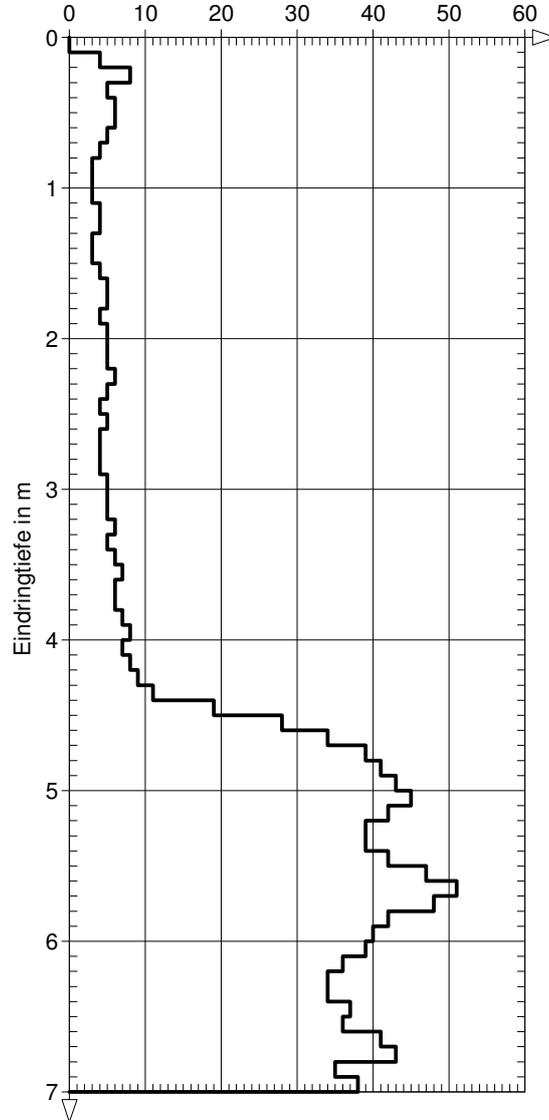
JOANNIKLING GmbH, NL Dresden	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
Oskar-Röder-Straße 3	Nürnberger Straße
01237 Dresden	Projekt-Nr.: 15.248
Tel. 0351/2569513 Fax 0351/2569531	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	39
0.20	4	6.20	36
0.30	8	6.30	34
0.40	5	6.40	34
0.50	6	6.50	37
0.60	6	6.60	36
0.70	5	6.70	41
0.80	4	6.80	43
0.90	3	6.90	35
1.00	3	7.00	38
1.10	3		
1.20	4		
1.30	4		
1.40	3		
1.50	3		
1.60	4		
1.70	5		
1.80	5		
1.90	4		
2.00	5		
2.10	5		
2.20	5		
2.30	6		
2.40	5		
2.50	4		
2.60	5		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	5		
3.10	5		
3.20	5		
3.30	6		
3.40	5		
3.50	6		
3.60	7		
3.70	6		
3.80	6		
3.90	7		
4.00	8		
4.10	7		
4.20	8		
4.30	9		
4.40	11		
4.50	19		
4.60	28		
4.70	34		
4.80	39		
4.90	41		
5.00	43		
5.10	45		
5.20	42		
5.30	39		
5.40	39		
5.50	42		
5.60	47		
5.70	51		
5.80	48		
5.90	42		
6.00	40		

DPH 342

Ansatzpunkt:GOK

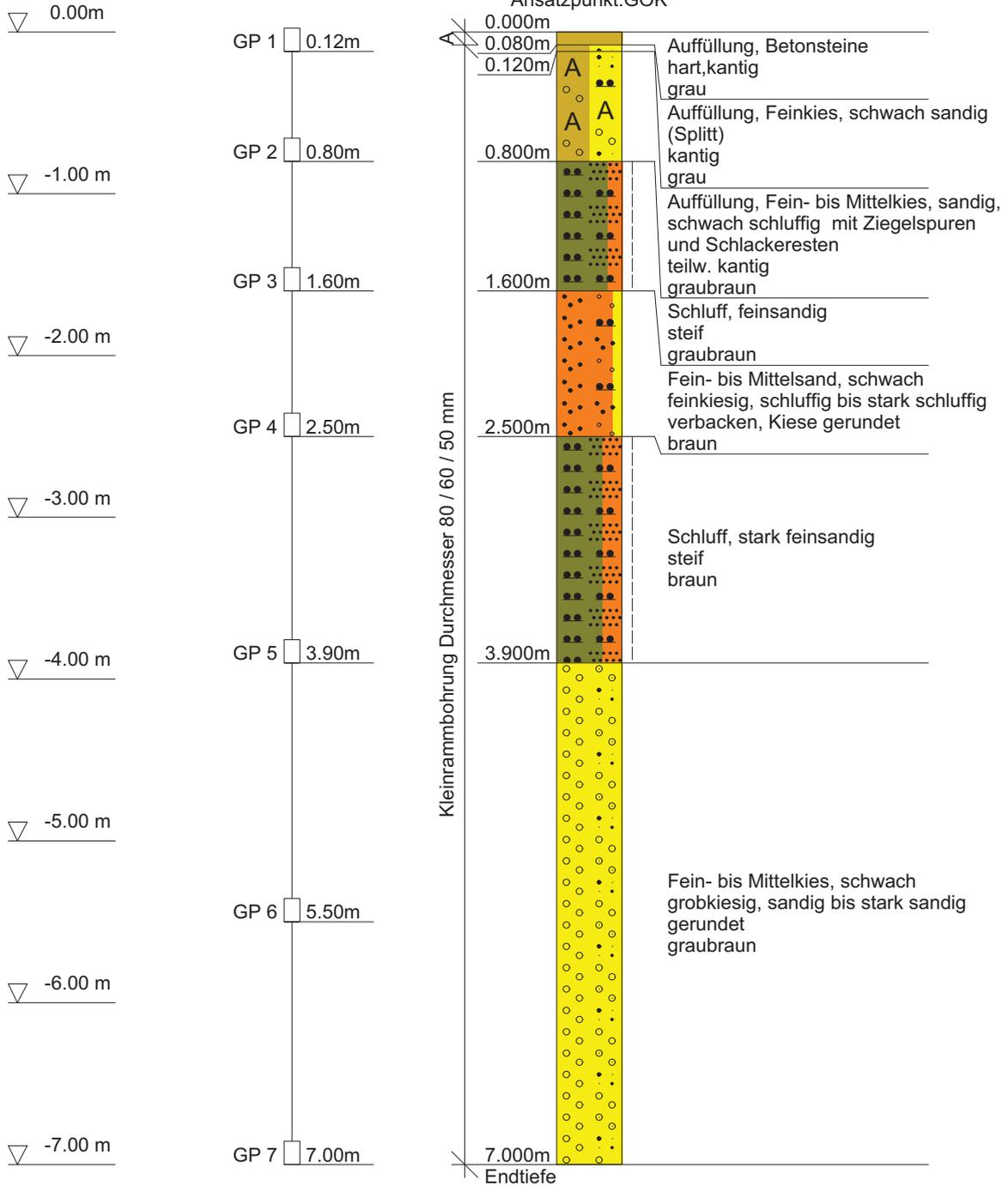
Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 343

Ansatzpunkt: GOK





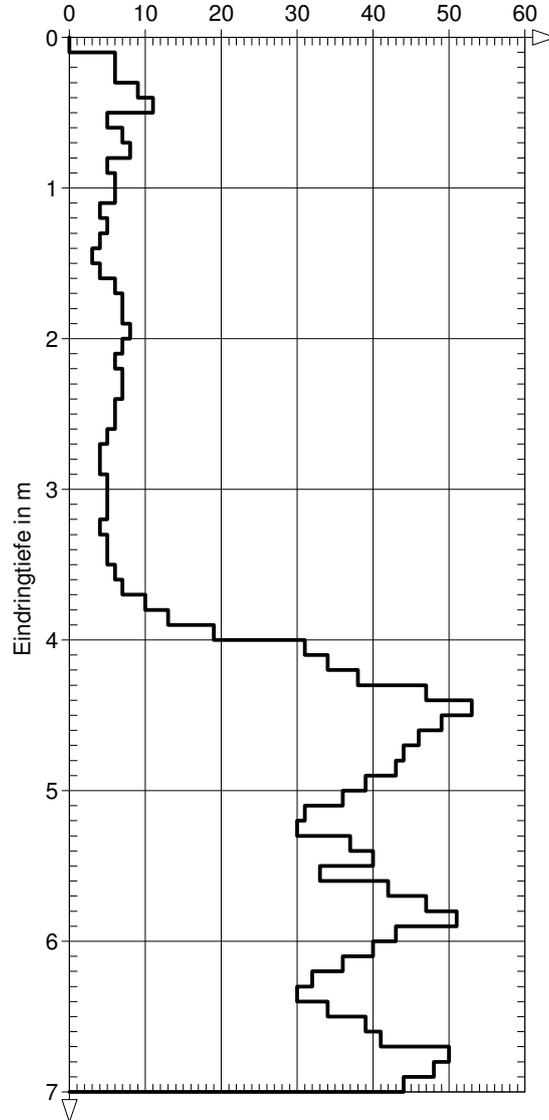
JOANNIKLING GmbH, NL Dresden	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
Oskar-Röder-Straße 3	Nürnberger Straße
01237 Dresden	Projekt-Nr.: 15.248
Tel. 0351/2569513 Fax 0351/2569531	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	40
0.20	6	6.20	36
0.30	6	6.30	32
0.40	9	6.40	30
0.50	11	6.50	34
0.60	5	6.60	39
0.70	7	6.70	41
0.80	8	6.80	50
0.90	5	6.90	48
1.00	6	7.00	44
1.10	6		
1.20	4		
1.30	5		
1.40	4		
1.50	3		
1.60	4		
1.70	6		
1.80	7		
1.90	7		
2.00	8		
2.10	7		
2.20	6		
2.30	7		
2.40	7		
2.50	6		
2.60	6		
2.70	5		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	5		
3.10	5		
3.20	5		
3.30	4		
3.40	5		
3.50	5		
3.60	6		
3.70	7		
3.80	10		
3.90	13		
4.00	19		
4.10	31		
4.20	34		
4.30	38		
4.40	47		
4.50	53		
4.60	49		
4.70	46		
4.80	44		
4.90	43		
5.00	39		
5.10	36		
5.20	31		
5.30	30		
5.40	37		
5.50	40		
5.60	33		
5.70	42		
5.80	47		
5.90	51		
6.00	43		

DPH 343

Ansatzpunkt:GOK

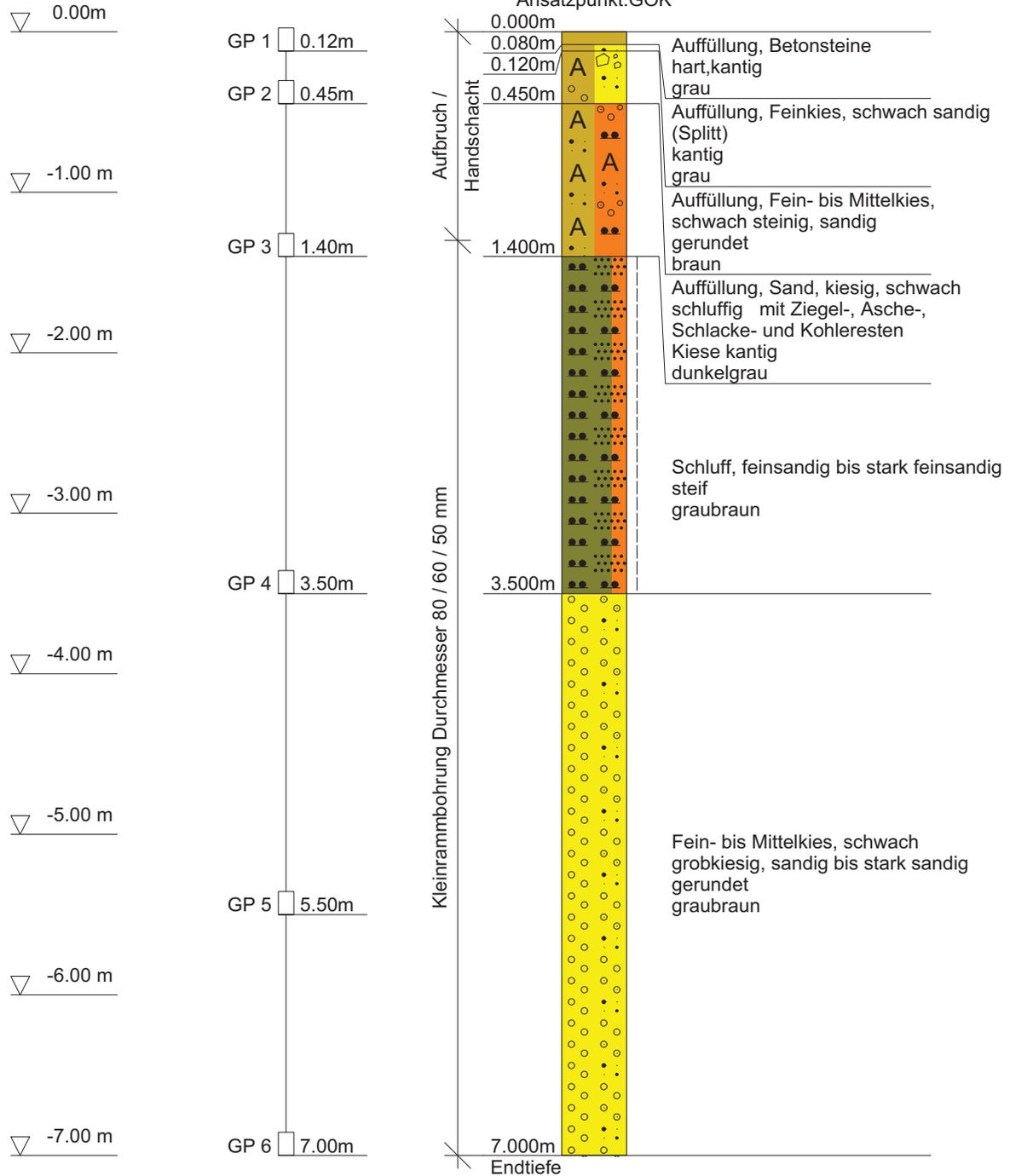
Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



INTERGEO Umwelttechnologie +	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
Abfallwirtschaft GmbH	Projektnr.: Nürnberger Straße
01454 Radeberg	Anlage :
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Maßstab : 1: 40

KRB 344

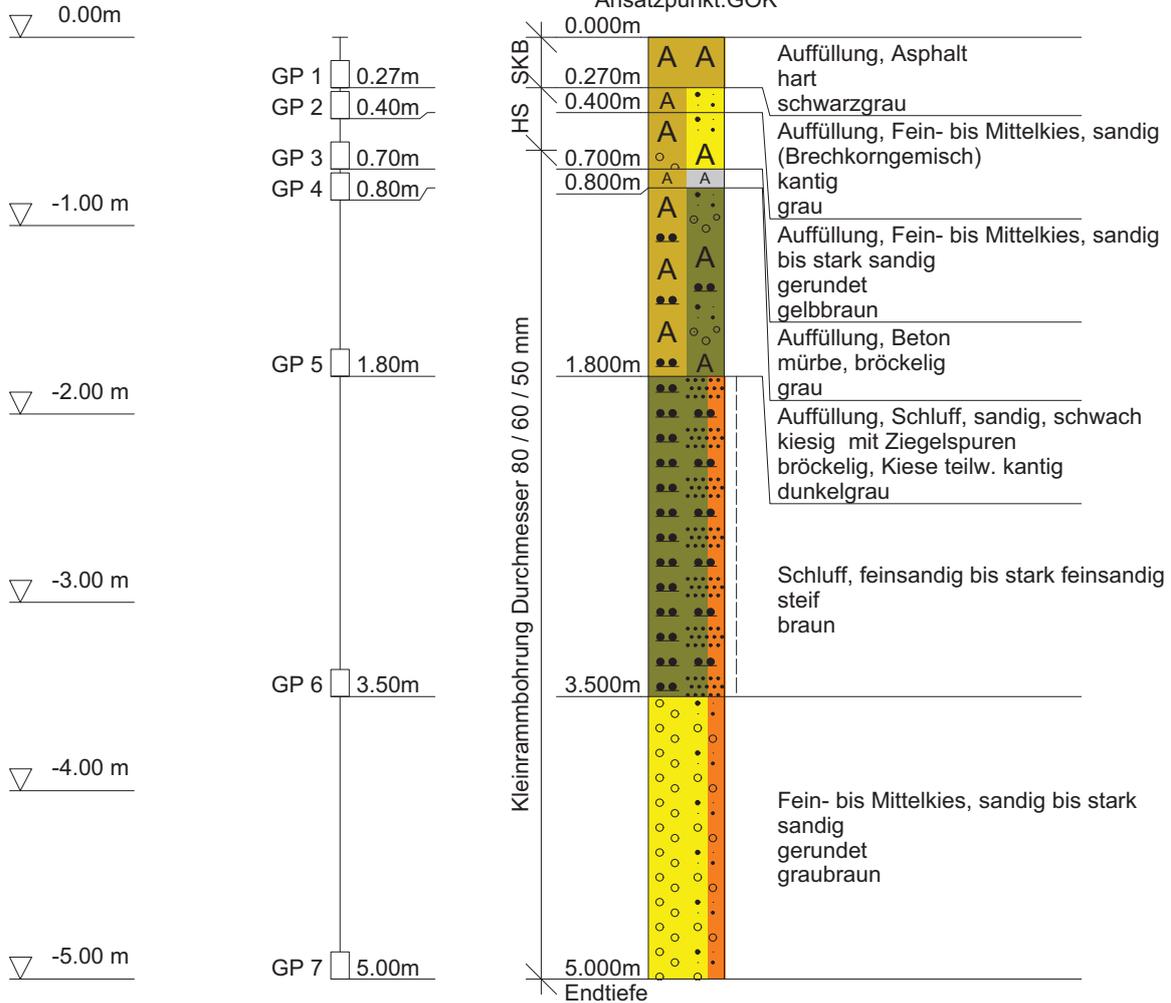
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 345

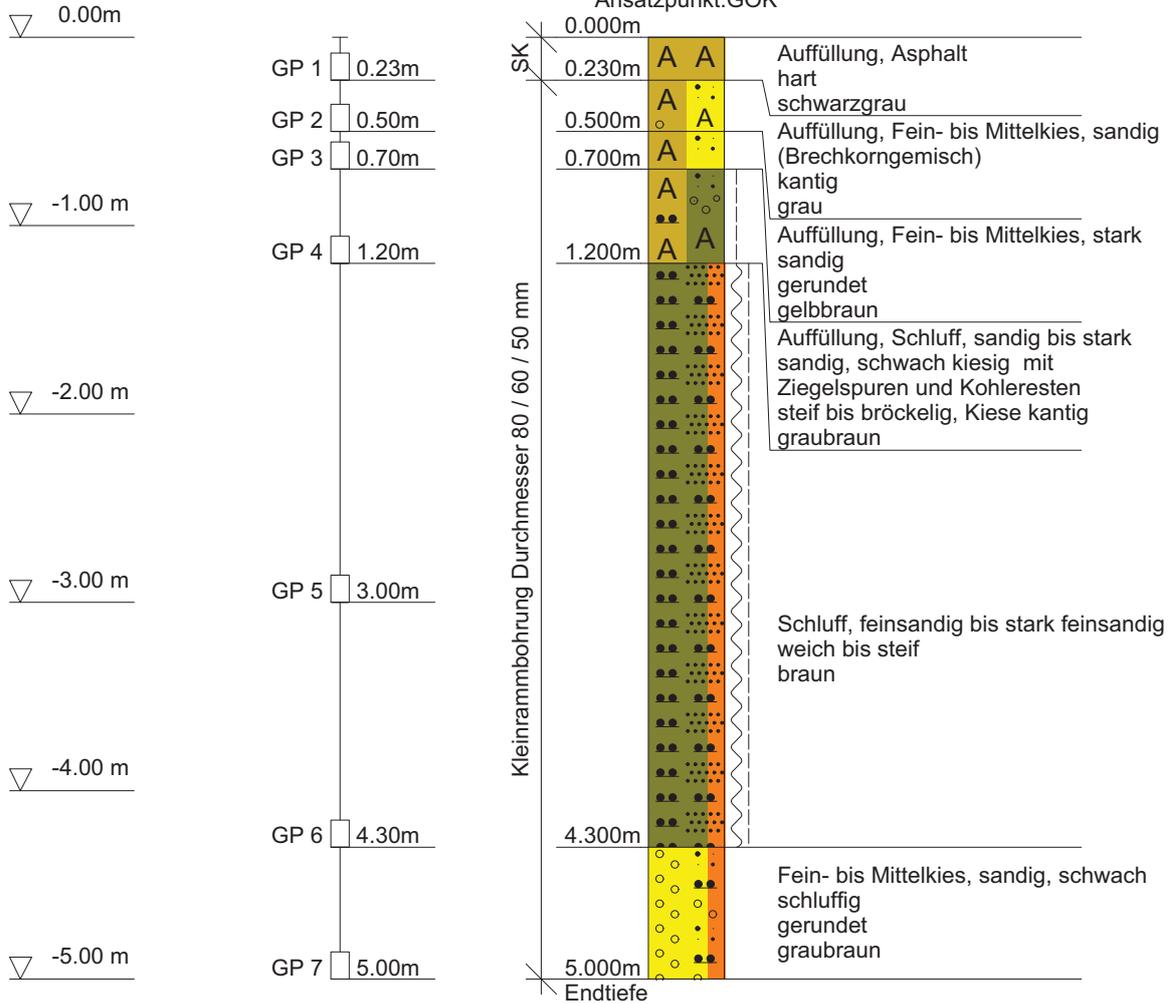
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projekt nr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 346

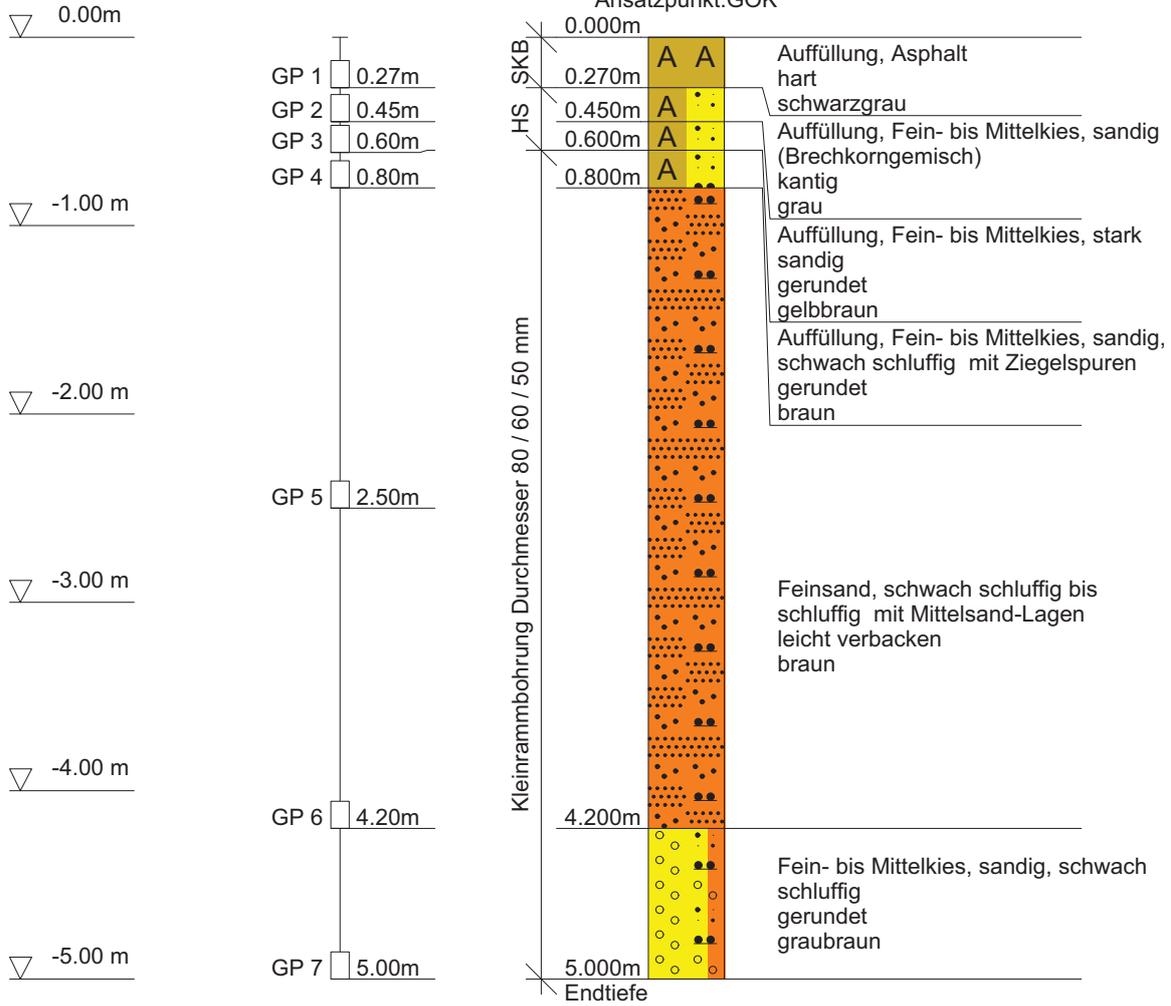
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projekt nr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 347

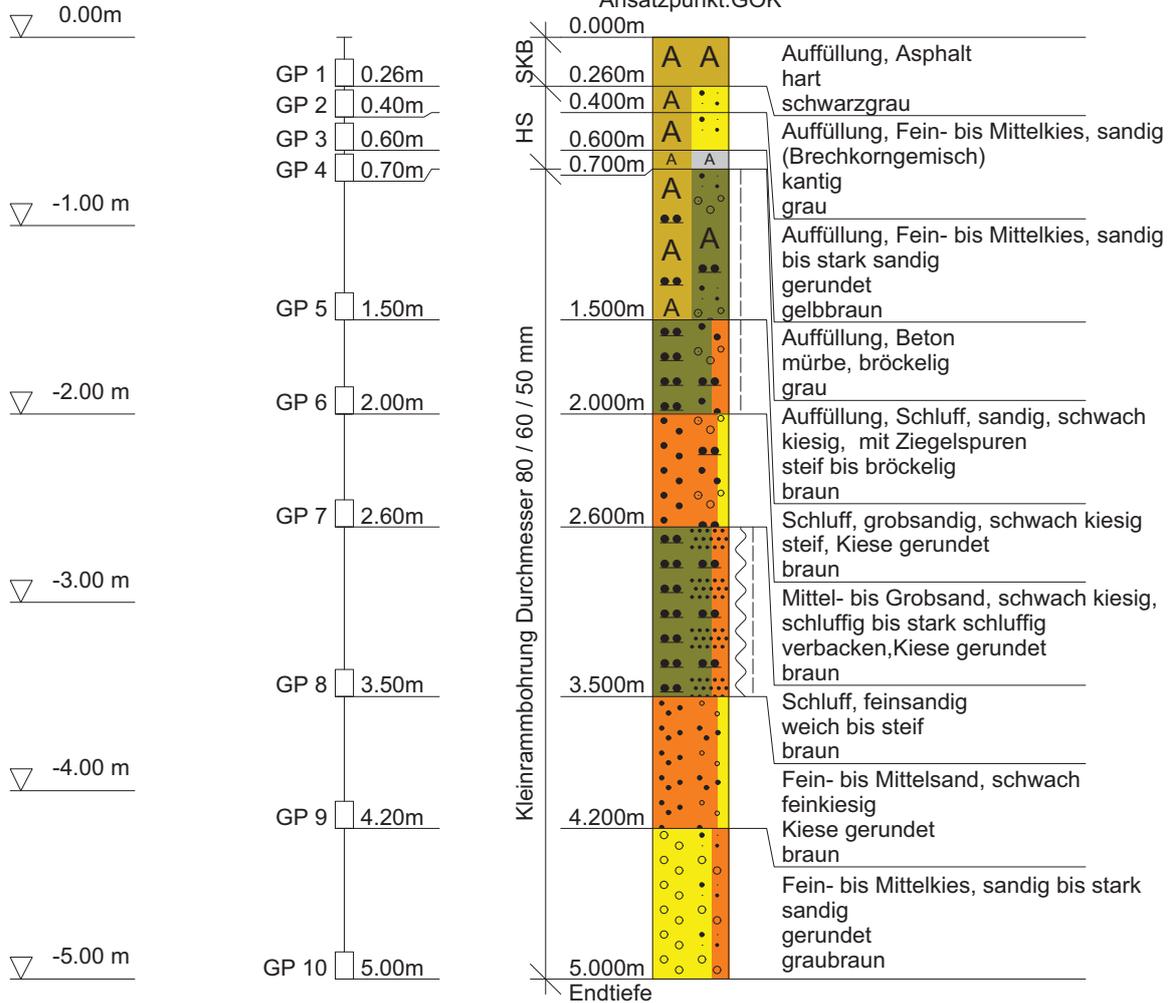
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 348

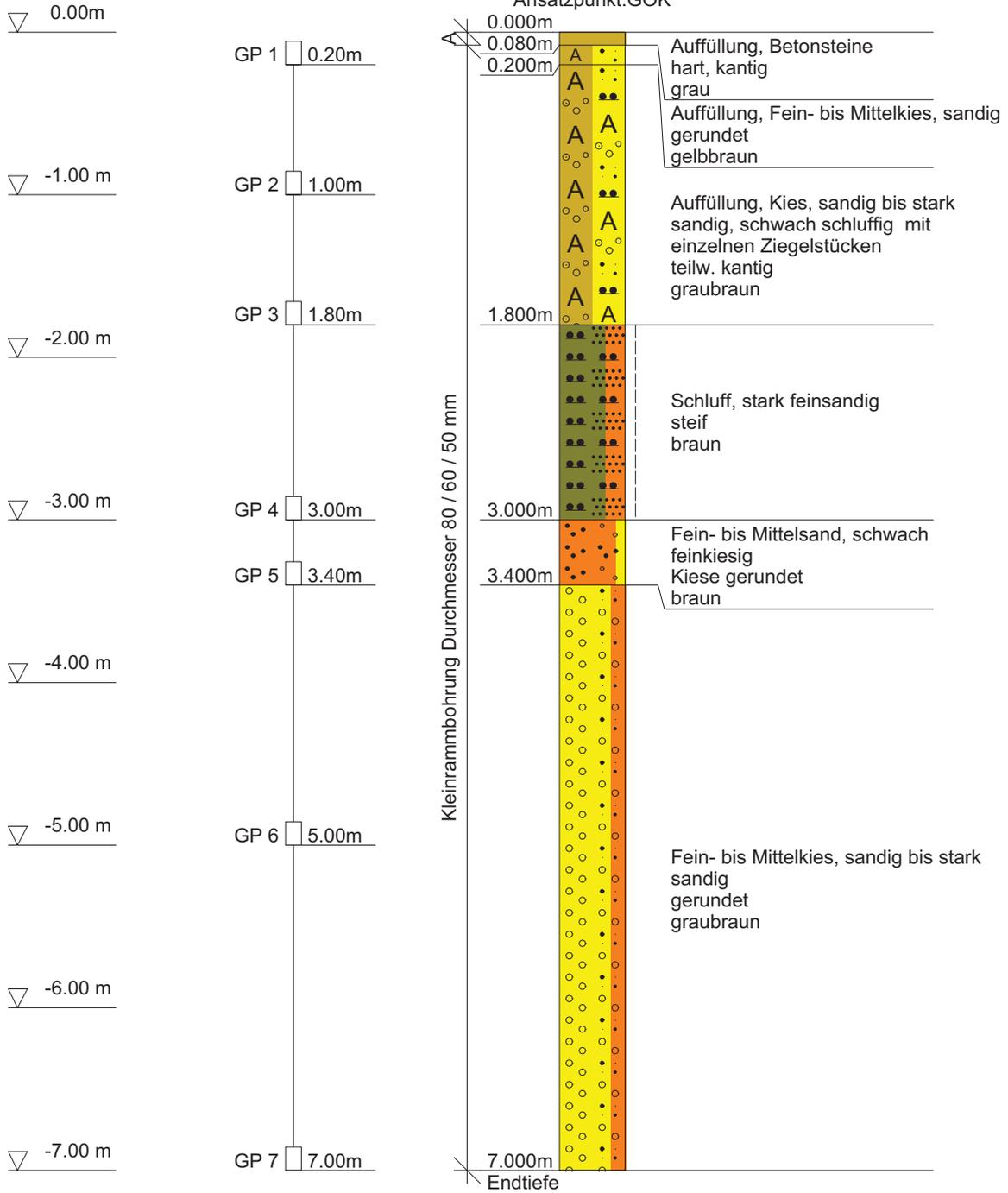
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 349

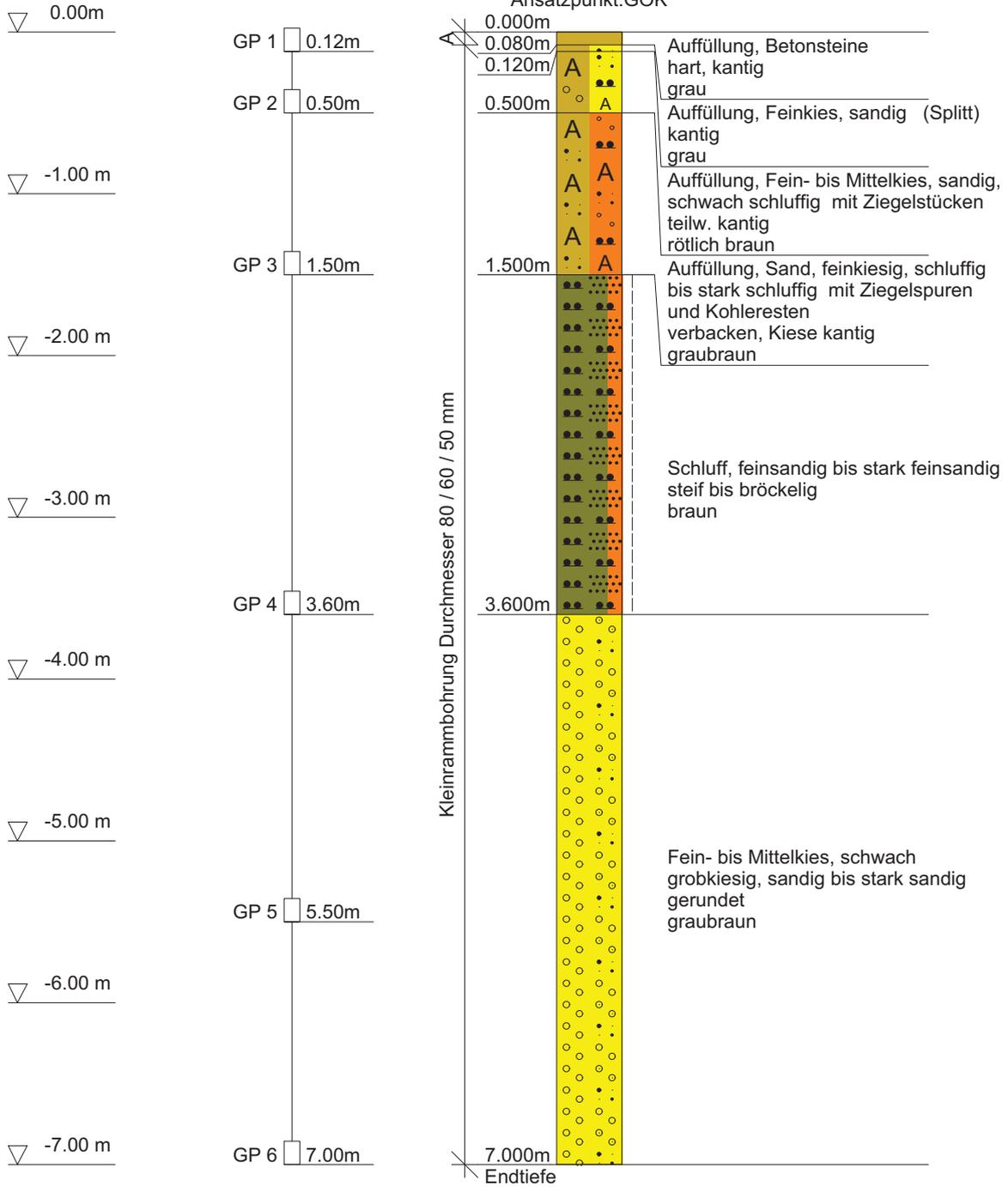
Ansatzpunkt: GOK



INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 40

KRB 350

Ansatzpunkt: GOK



Anlage 2.2

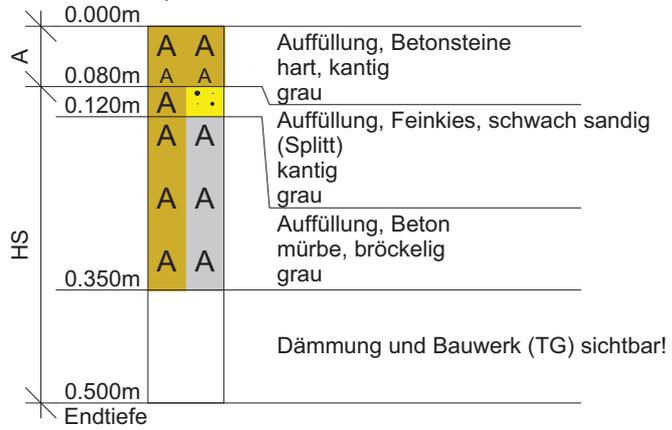
Darstellung der Schichtenprofile der Handschürfe

INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 10

HS 351

Ansatzpunkt:GOK

▽ 0.00m



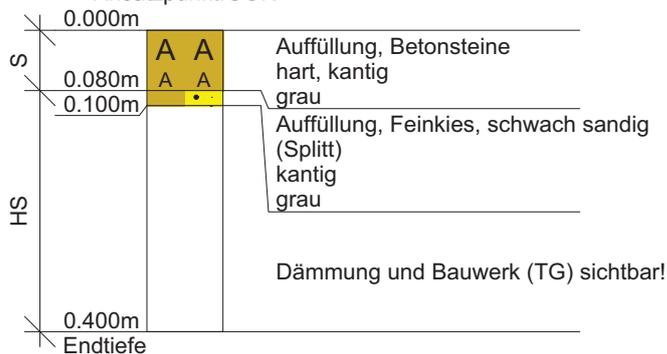
▽ -1.00 m

INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 10

HS 352

Ansatzpunkt:GOK

▽ 0.00m



▽ -1.00 m

INTERGEO Umwelttechnologie + Abfallwirtschaft GmbH	Projekt : Stadtbahn 2020 Dresden, Ausbau
01454 Radeberg	Projektnr.: Nürnberger Straße
Tel: 03528/433610 Fax 433616	Anlage :
	Maßstab : 1: 10

HS 353

Ansatzpunkt:GOK

▽ 0.00m



▽ -1.00 m

Anlage 3

Tabellarische Zusammenstellung Proben- und Analytikplan

Anlage 3

Proben- und Analytikplan Teil 3 – Nürnberger Straße

Proben-bez.	Bereich	Abfallart	Mäch-tigkeit in m	Auf-schluss-Nr.	Proben für die Dekla-rierung	Anzahl der EP für MP	Deklarations-analytik/ Be-merkung
---	Geh-wegbe-reiche Nord und Süd sowie Gehweg „Park“	Betonsteine 0,00-0,0	8	KRB 340 KRB 341 KRB 342 KRB 343 KRB 344 KRB 349 KRB 350	--		keine Probe-nahme
T 3 MP Bo 11		Tragschichten und Boden-auffüllung	0,08-0,45/1,80	KRB 340 KRB 341 KRB 342 KRB 343 KRB 344 KRB 349 KRB 350	KRB 340/1-4 KRB 341/1+2 KRB 342/1-3 KRB 343/1+2 KRB 344/1+2 KRB 349/1-3 KRB 350/1-3	19 EP	LAGA Boden
T 3 MP BS 4		Bauschutt-auf-füllung	0,45-1,40	KRB 344	KRB 344/3	1 EP ¹⁾	Recycling Baustoffe/ W-Gruppen
T 3 MP Bo 12		gewachsener Boden	0,80/1,80-7,00	KRB 340 KRB 341 KRB 342 KRB 343 KRB 344 KRB 349 KRB 350	KRB 340/5-9 KRB 341/3-6 KRB 342/4-7 KRB 343/3-7 KRB 344/4-6 KRB 349/4-7 KRB 350/4-6	28 EP ²⁾	LAGA Boden (gesamtes Untersu-chungsgebiet)

Proben-bez.	Bereich	Abfallart	Mäch-tigkeit in m	Auf-schluss-Nr.	Proben für die Dekla-rierung	Anzahl der EP für MP	Deklarations-analytik/ Be-merkung
T 3 Asp 3	Fahr-bahn- und Gleisbe-reich ab Lie-bigstraße bis Hüb-nerstraße	bituminöse Befestigung/ Asphalt	0,00-0,23/0,27	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/1 KRB 346/1 KRB 347/1 KRB 348/1	4 EP	RuVA StB-01 sensorisch unauffällig
-- Betonstei		ne/ Gleiseindeck-platten	-- --		--		Betonmateria-lien im Gleis-bereich nicht beprobt
T 3 MP Bo 9		Tragschichten (Schotter mit Feinkorn)	0,23/0,27-0,40/0,50	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/2 KRB 346/2 KRB 347/2 KRB 348/2	4 EP	LAGA Boden
T 3 MP BS 4		Beton/ Ma-gerbeton	0,70-0,80 0,60-0,70-	KRB 345 KRB 348	KRB 345/4 KRB 348/4	2 EP ¹⁾	Rec ycling Baustoffe/ W-Gruppen
T 3 MP Bo 10		Boden-auffüllung	0,40/0,50-0,80/1,80	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/3+5 KRB 346/3+4 KRB 347/3+4 KRB 348/3+5	8 EP	LAGA Boden
T 3 MP Bo 12		gewachsener Boden	0,80/1,80-5,00	KRB 345 KRB 346 KRB 347 KRB 348	KRB 345/6+7 KRB 346/5-7 KRB 347/5-7 KRB 348/6-10	13 EP ²⁾	LAGA Boden (gesamtes Untersu-chungsgebiet)

- 1) Zusammen mit weiteren EP anderer Untersuchungsteilbereiche – insgesamt 3 EP (Bauschutt-MP BS 4)
 2) Zusammen mit weiteren EP anderer Untersuchungsteilbereiche – insgesamt 41 EP (gewachsener Boden-MP Bo 12)

Anlage 4

Analysenergebnisse

Anlage 4.1

Übersichtsdarstellungen der Analyseergebnisse

INTERGEO Umwelttechnologie

INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH Wilhelm-Rönsch-Str. 9 01454 Radeberg	Auftraggeber: DVB AG Objekt: T 3 Nürnberger Straße GZ: 13-066-1
Probenahmedatum: 19.03.2015 bis 09.04.2015 Probenahmeort: VZ Nürnberger Straße Planungsweiterung Liebigstraße bis Hübnerstraße	

Übersicht Analyseergebnisse - LAGA - Boden/ Mindestuntersuchungsprogramm Feststoff und Eluat (TR Boden Stand 05.11.2004)

Parameter	Dimension	Fahrbahn und Gleis		Fahrbahn und Gleis		Gehweg N/S		gesamtes BV		Zuordnungswert						
		Tragschichten (Splitt/ FSS)		Bodenauffüllung		Tragschichten und Bodenauffüllung		gewachsener Boden		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1	Z 2	> Z 2
Feststoff																
TOC	Masse%	T 3 MP Bo 9	T 3 MP Bo 10	T 3 MP Bo 11	T 3 MP Bo 12	Sand	Lehm/Schluff	Ton								
EOX	mg/kg	0,3 < 0,5	< 0,1 < 0,5	< 0,1 < 0,5	< 0,1 < 0,5	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1	1	1	1	1,5	3	10	5
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	130	12	< 10	< 10	100	100	100					600	2000	2000	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	28	< 10	< 10	< 10								300	1000	1000	
Summe PAK	mg/kg	2,88	< NG	< NG	0,33	3	3	3	3	3	3	3	3 (9)	30	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	3	3	
Arsen	mg/kg	49	8	44	20	10	15	20	15	15	15	15	45	150	150	
Blei	mg/kg	40	9	22	18	40	70	100	70	70	70	70	210	700	700	
Cadmium	mg/kg	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1,5	1	1	1	1	3	10	10	
Chrom, ges.	mg/kg	11	10	17	23	30	60	100	60	60	60	60	180	600	600	
Kupfer	mg/kg	11	6	15	13	20	40	60	40	40	40	40	120	400	400	
Nickel	mg/kg	11	7	13	16	15	50	70	50	50	50	50	150	500	500	
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5	5	
Zink	mg/kg	48	18	58	50	60	150	200	150	150	150	150	450	1500	1500	

Parameter	Dimension	Fahrbahn und Gleis		Fahrbahn und Gleis		Gehweg N/S		gesamtes BV		Zuordnungswert						
		Tragschichten (Splitt/ FSS)		Bodenauffüllung		Tragschichten und Bodenauffüllung		gewachsener Boden		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2		
Eluat																
pH-Wert		T 3 MP Bo 9	T 3 MP Bo 10	T 3 MP Bo 11	T 3 MP Bo 12	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2							
elektr. Leitfähig.	µS/cm	8,4	8,6	8,7	8,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12							
Chlorid	mg/L	77	61	70	94	250	250	1000	2000							
Sulfat	mg/L	2	3	< 2	7	30	30	50	100							
Arsen	µg/L	10	6	< 5	< 5	20	20	50	200							
Blei	µg/L	17	10	11	< 5	14	14	20	60							
Cadmium	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	40	40	80	100							
Chrom, ges.	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	1,5	1,5	3	6							
Kupfer	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	12,5	12,5	25	60							
Nickel	µg/L	6	< 5	< 5	< 5	20	20	60	100							
Quecksilber	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2							
Zink	µg/L	< 10	10	< 10	< 10	150	150	200	600							
Gesamtbewertung		Z 2	Z 0	Z 1/ Z 1.1	Z 1/ Z 1.1	Z 0	Z 1/ Z 1.1									

Bewertung Z 0 für die Bodenart: Sand (nach Fingerprobe)

Bewertung Z 0 für die Bodenart: Lehm/ Schluff (nach Fingerprobe)

< NG Kleiner Nachweisgrenze (keine Summenbildung möglich; Einzelparameter alle < NG)

INTERGEO Umwelttechnologie

INTERGEO GmbH Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft Wilhelm- Rönsch- Str. 9 01454 Radeberg		Auftraggeber: DVB AG	
Probenahmedatum: 19.03.2015 bis 09.04.2015		Objekt: T 3 Nürnberger Straße	GZ: 13-066-1
Probenahmeort: VZ Nürnberger Straße Planungserweiterung Liebigstraße bis Hübnerstraße			

Übersicht Analyseergebnisse nach Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (W-Werte/SMUL Schreiben 24.10.2014)

Feststoff Parameter	Dimension	T 3 MB BS 4	W- Wert			
			W 1.1	W 1.2	W 2	> W 2
EOX	mg/kg	< 0,5	3	5	10	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	17	300	500	1000	
			(600*)	(600*)		
Summe PAK	mg/kg	< NG	5	15	75	
Summe PCB	mg/kg	< NG	0,1	0,5	1	
Eluat Parameter	Dimension	T 3 MB BS 3	W- Wert			
			W 1.1	W 1.2	W 2	> W 2
pH-Wert		11,3	7,0 -12,5	7,0 -12,5	7,0 -12,5	
elektr. Leitfähig.	µS/cm	315**	1.500	2.500	3.000	
Chlorid	mg/l	47	100	200	300	
Sulfat	mg/l	20	240	300	600	
Phenolindex	µg/l	< 10	20	50	100	
Arsen	µg/l	< 5	10	40	50	
Blei	µg/l	< 5	25	100	100	
Cadmium	µg/l	< 1	5	5	5	
Chrom, ges.	µg/l	47	50	75	100	
Kupfer	µg/l	8	50	150	200	
Nickel	µg/l	< 5	50	100	100	
Quecksilber	µg/l	< 0,2	1	1	2	
Zink	µg/l	< 10	500	500	500	
Gesamtbewertung		W 1.1				

< NG - kleiner Nachweisgrenze (Einzelparameter alle < NG)

* Werte gelten nur, sofern die MKW Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/L einzuhalten

** nach 24 stünd. CO₂ - Begasung

INTERGEO Umwelttechnologie

INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH Wilhelm- Rönsch- Str. 9 01454 Radeberg		Auftraggeber: DVB AG	
		Objekt:	T 3 Nürnberger Straße
		GZ:	13-066-1
Probenahmedatum:	19.03.2015 bis 09.04.2015		
Probenahmeort:	VZ Nürnberger Straße Planungserweiterung Liebigstraße bis Hübnerstraße		
Sonstiges:			

RuVA StB 01

Parameter	Dimension	T 3 Asp 3 MP aus KRB 345/1 KRB 346/1 KRB 347/1 KRB 348/1	<i>Verwertungsklassen für Ausbaustoffe</i>		
			A	B	C
Summe PAK	mg/kg	1,19	< = 25	> 25	*
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,1	<= 0,1	> 0,1
Verwertungsklasse		A			
* Wert ist anzugeben < NG Kleiner Nachweisgrenze (Einzelparameter alle < NG)					

Anlage 4.2

Analysenprotokolle der Deklarationsanalytik

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Königsbrücker Landstr. 161 D-01109 Dresden

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

Prüfbericht 2520330
Auftrags Nr. 3351077
Kunden Nr. 1807200

Frau Anetta Todt
Telefon +49 351/8841-230
Fax +49 351/8841-231



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Königsbrücker Landstr. 161
D-01109 Dresden

Dresden, den 23.04.2015

Ihr Auftrag/Projekt: GZ 13-066-01
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 16.04.2015

Prüfzeitraum von 17.04.2015 bis 21.04.2015
erste laufende Probenummer 150343706
Probeneingang am 16.04.2015

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Anetta Todt
Customer Services


Monika Rost
Customer Services

Seite 1 von 6

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520330

Seite 2 von 6

Auftrag Nr. 3351077

23.04.2015

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Feststoff

Probennummer	150343706	150343707	150343708
Bezeichnung	T3 MP Bo 9	T3 MP Bo 10	T3 MP Bo 11

Eingangsdatum:	16.04.2015	16.04.2015	16.04.2015
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	96,3	95,9	94,5	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

Matrix: Feststoff

Probennummer	150343709
Bezeichnung	T3 MP Bo 12

Eingangsdatum:	16.04.2015
----------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	90,5			0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	--	--	-----	--------------	----

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520330

Seite 3 von 6

Auftrag Nr. 3351077

23.04.2015

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Feststoff					
Probennummer		150343706	150343707	150343708			
Bezeichnung		T3 MP Bo 9	T3 MP Bo 10	T3 MP Bo 11			
Eingangsdatum:		16.04.2015	16.04.2015	16.04.2015			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Aussehen/Art		Schotter	Sand	Erdreich			HE
Farbe		mehrfarbig	ocker	hellbraun			HE
Geruch		neutral	neutral	neutral			HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	130	12	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	28	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
TOC	Masse-% TR	0,3	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 13137	HE
Arsen	mg/kg TR	49	8	44	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	40	9	22	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	11	10	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	11	6	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	11	7	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	48	18	58	1	DIN EN ISO 11885	HE
PAK nach EPA							
Naphthalin	mg/kg TR	0,10	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,12	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,10	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	1,0	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,15	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,78	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,46	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,09	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,08	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	2,88	-	-		DIN ISO 18287	HE

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520330

Seite 4 von 6

Auftrag Nr. 3351077

23.04.2015

Probennummer	150343706	150343707	150343708
Bezeichnung	T3 MP Bo 9	T3 MP Bo 10	T3 MP Bo 11

Eluatuntersuchungen :

	150343706	150343707	150343708		
Färbung, sensorisch	farblos	gelblich	farblos		HE
Trübung, sensorisch	klar	klar	klar		HE
Geruch, sensorisch	unauffällig	unauffällig	unauffällig		HE
pH-Wert	8,4	8,6	8,7		DIN 38404-5 HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	77	61	70	1	DIN EN 27888 HE
Chlorid mg/l	2	3	< 2	2	DIN EN ISO 15682 ⁽¹⁾ HE
Sulfat mg/l	10	6	< 5	5	SOP M 1288 HE
Arsen mg/l	0,017	0,010	0,011	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Blei mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483 HE
Zink mg/l	< 0,01	0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 HE

(1) Abweichung:photometrisch Diskretanalysator

GZ 13-066-01

 Prüfbericht Nr. 2520330
 Auftrag Nr. 3351077

 Seite 5 von 6
 23.04.2015

Matrix: Feststoff

 Probennummer 150343709
 Bezeichnung T3 MP Bo 12

Eingangsdatum: 16.04.2015

Parameter	Einheit		Bestimmungs -grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Aussehen/Art		Erdreich			HE
Farbe		hellbraun			HE
Geruch		muffig			HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
TOC	Masse-% TR	< 0,1	0,1	DIN EN 13137	HE
Arsen	mg/kg TR	20	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	18	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	50	1	DIN EN ISO 11885	HE
PAK nach EPA					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,33		DIN ISO 18287	HE

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520330

Seite 6 von 6

Auftrag Nr. 3351077

23.04.2015

Probennummer	150343709
Bezeichnung	T3 MP Bo 12

Eluatuntersuchungen :

Färbung, sensorisch		farblos			HE
Trübung, sensorisch		klar			HE
Geruch, sensorisch		unauffällig			HE
pH-Wert		8,1		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		94	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	7	2	DIN EN ISO 15682 ⁽¹⁾	HE
Sulfat	mg/l	< 5	5	SOP M 1288	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Abweichung:photometrisch Diskretanalysator

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Königsbrücker Landstr. 161 D-01109 Dresden

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

Prüfbericht 2520334
Auftrags Nr. 3351193
Kunden Nr. 1807200

Anetta Todt
Telefon +49 351/8841-230
Fax +49 351/8841-231



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Königsbrücker Landstr. 161
D-01109 Dresden

Dresden, den 23.04.2015

Ihr Auftrag/Projekt: GZ 13-066-01
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 16.04.2015

Prüfzeitraum von 17.04.2015 bis 22.04.2015
erste laufende Probenummer 150343704
Probeneingang am 16.04.2015

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

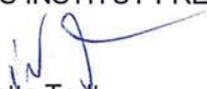
Anmerkung zur Eluatherstellung:

Das Eluat wurde vor der Analyse 24 Stunden mit CO₂ begast.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Anetta Todt
Customer Services


Ramona Eßbach
Laborleiterin

Probe 150343704

T3 MP BS 4

Eingangsdatum:

16.04.2015

Eingangsart

Probenmatrix

Feststoff

von Ihnen gebracht

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Grenzwert

Untersuchungsergebnisse :

Elektr.Leitfähigkeit
(25°C)

µS/cm

315

1

DIN EN 27888

B1

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Königsbrücker Landstr. 161 D-01109 Dresden

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

Prüfbericht 2520332

Auftrags Nr. 3351193
Kunden Nr. 1807200

Frau Anetta Todt
Telefon +49 351/8841-230
Fax +49 351/8841-231



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Königsbrücker Landstr. 161
D-01109 Dresden

Dresden, den 23.04.2015

Ihr Auftrag/Projekt: GZ 13-066-01
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 16.04.2015

Prüfzeitraum von 17.04.2015 bis 22.04.2015
erste laufende Probenummer 150343704
Probeneingang am 16.04.2015

Sehr geehrte Damen und Herren,

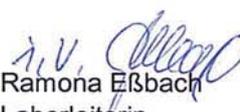
nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Anetta Todt
Customer Services


Ramona Eßbach
Laborleiterin

Seite 1 von 3

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520332

Seite 2 von 3

Auftrag Nr. 3351193

23.04.2015

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Feststoff

 Probennummer 150343704
 Bezeichnung T3 MP BS 4

Eingangsdatum: 16.04.2015

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	87,7	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	17	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520332

Seite 3 von 3

Auftrag Nr. 3351193

23.04.2015

Probennummer	150343704
Bezeichnung	T3 MP BS 4

Eluatuntersuchungen :

pH-Wert	11,3		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	561	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid mg/l	47	2	DIN EN ISO 15682(1)	HE
Sulfat mg/l	20	5	SOP M 1288	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

(1) Abweichung:photometrisch Diskretanalysator

Metalle im Eluat :

Arsen mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	0,047	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	0,008	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Königsbrücker Landstr. 161 D-01109 Dresden

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

Prüfbericht 2520328

Auftrags Nr. 3351076
Kunden Nr. 1807200



Frau Anetta Todt
Telefon +49 351/8841-230
Fax +49 351/8841-231

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Königsbrücker Landstr. 161
D-01109 Dresden

Dresden, den 23.04.2015

Ihr Auftrag/Projekt: GZ 13-066-01
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 16.04.2015

Prüfzeitraum von 17.04.2015 bis 22.04.2015
erste laufende Probenummer 150343705
Probeneingang am 16.04.2015

Sehr geehrte Damen und Herren,

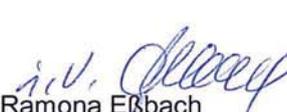
nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Anetta Todt
Customer Services


Ramona Eßbach
Laborleiterin

Seite 1 von 2

GZ 13-066-01

Prüfbericht Nr. 2520328

Seite 2 von 2

Auftrag Nr. 3351076

23.04.2015

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Straßenaufbruch

 Probennummer 150343705
 Bezeichnung T3 Asp 3

Eingangdatum: 16.04.2015

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
PAK (EPA) :				
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1 DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	0,17	0,05 DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg	0,20	0,05 DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	0,17	0,05 DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,12	0,05 DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	0,11	0,05 DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,14	0,05 DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,11	0,05 DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,11	0,05 DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,06	0,05 DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	1,19	DIN ISO 18287	HE
Eluatuntersuchungen :				
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01 DIN 38409-16-2	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

Anlage 5

Bewertungsgrundlagen

Anlage 5.1

Zuordnungswerte der LAGA Boden - TR LAGA Stand
05.11.2004

Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	45	150
Blei	mg/kg TS	210	700
Cadmium	mg/kg TS	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	180	600
Kupfer	mg/kg TS	120	400
Nickel	mg/kg TS	150	500
Thallium	mg/kg TS	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	1,5	5
Zink	mg/kg TS	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	3	10
TOC	(Masse-%)	1,5	5
EOX	mg/kg TS	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
BTX	mg/kg TS	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1
PCB ₈	mg/kg TS	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg TS	3 (9) ³⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,9	3

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 ¹⁾
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300
TOC (Masse-%)	0,5 (1,0) ⁵⁾				
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 ⁶⁾
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ⁷⁾
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1
PCB ₈	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tabelle II.1.2-3 Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 0/Z 0 ¹⁾
pH-Wert	-	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	250
Chlorid	mg/L	30
Sulfat	mg/L	20
Cyanid	µg/L	5
Arsen	µg/L	14
Blei	µg/L	40
Cadmium	µg/L	1,5
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5
Kupfer	µg/L	20
Nickel	µg/L	15
Quecksilber	µg/L	< 0,5
Zink	µg/L	150
Phenolindex	µg/L	20

2) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 1,1	Z 1,2	Z 2
pH-Wert	-	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	30	50	100 ²⁾
Sulfat	mg/L	20	50	200
Cyanid	µg/L	5	10	20
Arsen	µg/L	14	20	60 ³⁾
Blei	µg/L	40	80	200
Cadmium	µg/L	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	20	60	100
Nickel	µg/L	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	150	200	600
Phenolindex	µg/L	20	40	100

Anlage 5.2

Recyclingbaustoffe W-Werte

Tabelle 1: W-Werte

Nr.	Parameter	Dimension	Zuordnungswerte		
			W1.1	W1.2	W2
1	Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	300 (600*)	500 (600*)	1000
2	PAK nach EPA	mg/kg	5 (10**)	15 (50**)	75
3	EOX	mg/kg	3	5	10
4	PCB ₆	mg/kg	0,1	0,5	1
5	Arsen	µg/l	10	40	50
6	Blei	µg/l	25	100	100
7	Cadmium	µg/l	5	5	5
8	Chrom gesamt	µg/l	50	75	100
9	Kupfer	µg/l	50	150	200
10	Nickel	µg/l	50	100	100
11	Quecksilber	µg/l	1	1	2
12	Zink	µg/l	500	500	500
13	Phenole	µg/l	20	50	100
14	Chlorid	mg/l	100	200	300
15	Sulfat	mg/l	240	300	600
16	pH-Wert	-----	7-12,5	7-12,5	7-12,5
17	elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1500	2500	3000

- (*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.
- (**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Anlage 5.3

RUVA-StB 01

Verwertungsklassen für Ausbaustoffe und Zuordnung von Verwertungsverfahren

Verwertungs-klasse	Art der Ausbaustoffe		Hintergrund ¹⁾	Gesamt-gehalt im Feststoff PAK nach EPA mg/kg	Phenolindex im Eluat mg/l	Verwertungs-verfahren nach Abschnitt ²⁾
A	Ausbauasphalt		AS, BS, GS	≤ 25 ⁴⁾	≤ 0,1 ⁴⁾	4.1 (4.2) (4.3)
A1 ³⁾			BS, GS	≤ 10	-	
B	Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen	vorwiegend steinkohlen-teertypisch	AS, BS, GS	> 25	≤ 0,1	4.2 (4.3)
C		vorwiegend braunkohlen-teertypisch	BS, GS	Wert ist anzugeben	> 0,1	4.2

¹⁾ AS = Arbeitsschutz, BS = Bodenschutz, GS = Gewässerschutz

²⁾ in Klammern: nur in Ausnahmefällen, da keine hochwertige Verwertung

³⁾ Nur relevant, wenn Ausbauasphalt in Deckschichten ohne Bindemittel und/oder in Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässigen Deckschichten verwendet werden soll.

⁴⁾ Nachweis kann entfallen, wenn im Einzelfall zweifelsfrei nachgewiesen werden ist, dass ausschließlich Bitumen oder bitumenhaltige Bindemittel verwendet wurden.

Quelle: Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt – RuVA – StB 01

Anlage 6

Bodenmechanische Laborprotokolle

Bodenphysikalische Kennwerte

Objekt : Dresden, Nürnberger Straße, Teil 2
Auftragsnummer: O-20150214
Auftraggeber : CDM Smith
Bohrlochnr. KRB 340
Hoch :
Rechts :
NN Höhe/ Teufe (m) :
Werkprobennummer : Probe 8
Labornummer : 63715
Stratigraphie :
Probenart : g
Probenspezifikation : G,gs,ms',u',fs'
 Glimmer

Bodenart n. DIN 18196 : GU

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen	Wasserzahlen	Dichten
d (mm)	S (%)	(%)	w(< 0,4 mm)	(t/m ³)
0,002		Ton	w(oben)	ρ
0,0063		Schluff 11	w(unten)	ρ_s
0,02		Feinsand 5	w(\emptyset)	ρ_d
0,063	11	Mittelsand 11	w _L	ρ_r
0,125	13	Grobsand 16	w _P	ρ'
0,25	18	Sand 32	w _M	
0,5	24	Feinkies 16	w _S	e
1	33	Mittelkies 26	w _{B,Neff}	n
2	43	Grobkies 15	w ₀	Sr
4	52	Kies 57	w ₁	
8	63	Steine	Plastizität	max e
16	77		I _P	min e
31,5	100	U	I _C	D
63	100	C	Glühverlust	Proctordichte
>63,0	100		V _{gl}	ρ_{pr}
			I _{om}	w _{pr}
			Kalkgehalt	
			V _{ca}	
K-Wert aus Korngrößenverteilung				
nach	Mallet			
	2,5E-04	m/s		

gepr.:

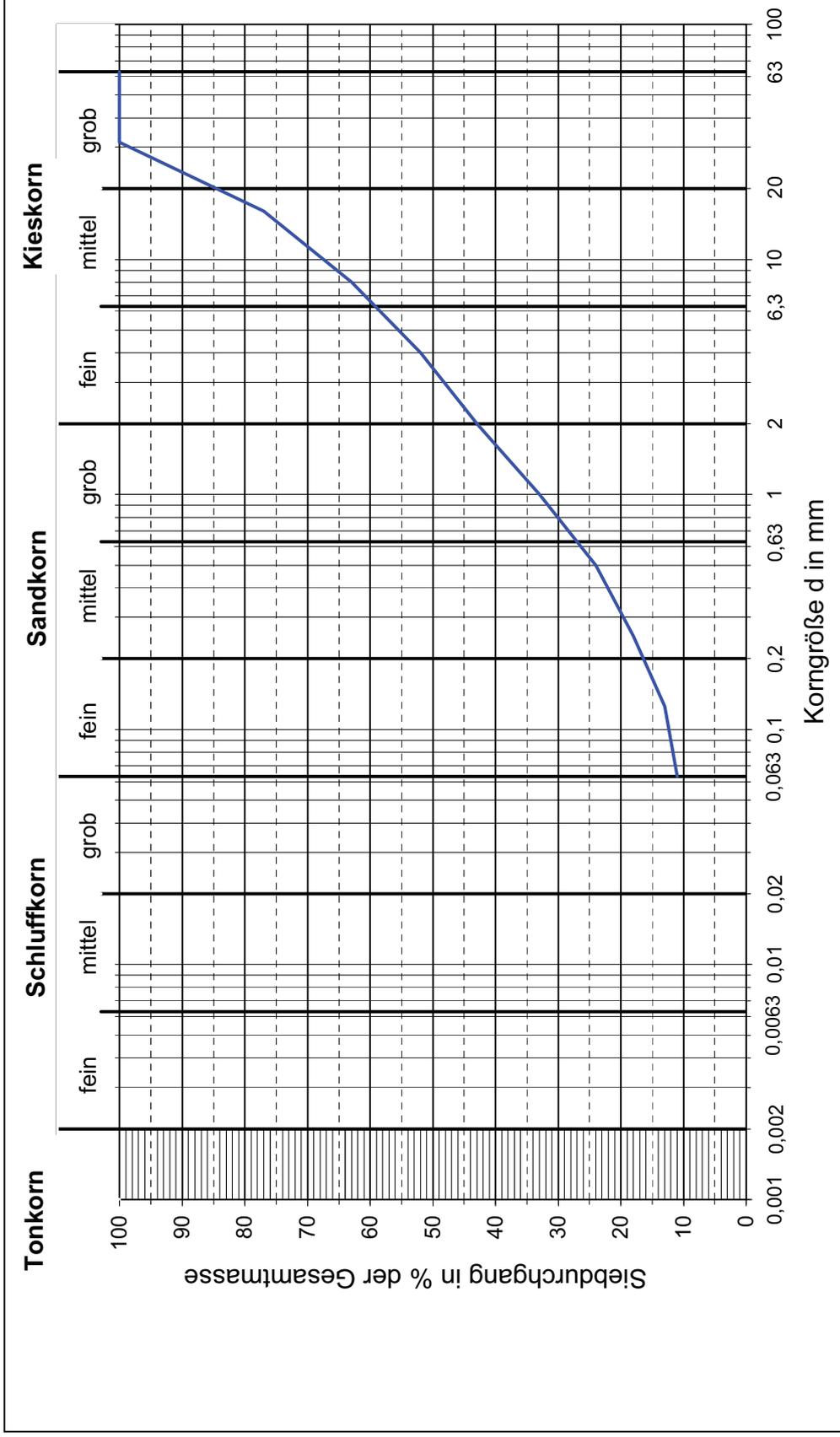
Anlage

Korngrößenverteilung



Auftrags-Nr.: O-20150214
 Auftraggeber : CDM Smith
 Objekt : Dresden, Nürnberger Straße, Teil 2

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : KRB 340
 Labornummer : 63715
 Probenummer : Probe 8
 Entnahmetiefe [m] :

Lockergestein n. DIN 4022 :
 Lockergestein n. DIN 18196 :
 U=d60/d10 :
 C=(d30)²/d10*d60 :
 Durchl.-Beiwert k [m/s] :

G:gs.ms'u',fs'
 GU

2,5E-04 aus KV nach Mallet Anlage

Bodenphysikalische Kennwerte

Objekt : Dresden, Nürnberger Straße, Teil 2
Auftragsnummer: O-20150214
Auftraggeber : CDM Smith
Bohrlochnr. KRB 341
Hoch :
Rechts :
NN Höhe/ Teufe (m) :
Werkprobennummer : Probe 3
Labornummer : 63815
Stratigraphie :
Probenart : g
Probenspezifikation : U,t',fs',ms'
 stark glimmerhaltig

Bodenart n. DIN 18196 : UL

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d (mm)	S (%)		(%)	w(< 0,4 mm)			(t/m ³)
0,002	14	Ton	14	w(oben)	ρ		
0,0063	19	Schluff	68	w(unten)	ρ_s	2,65	
0,02	36	Feinsand	11	w(\emptyset)	ρ_d		
0,063	82	Mittelsand	5	w _L	ρ_r		
0,125	89	Grobsand	2	w _P	ρ'		
0,25	95	Sand	18	w _M			
0,5	98	Feinkies		w _S	e		
1	99	Mittelkies		w _{B,Neff}	n		
2	100	Grobkies		w ₀	Sr		
4	100	Kies		w ₁			
8	100	Steine		Plastizität	max e		
16	100			I _P	min e		
31,5	100	U		I _C	D		
63	100	C		Glühverlust	Proctordichte		
>63,0	100			V _{gl}	ρ_{pr}		
				I _{om}	w _{pr}		
K-Wert aus Korngrößenverteilung				Kalkgehalt			
nach	USBR			V _{ca}			
	3,6E-08	m/s					

gepr.:

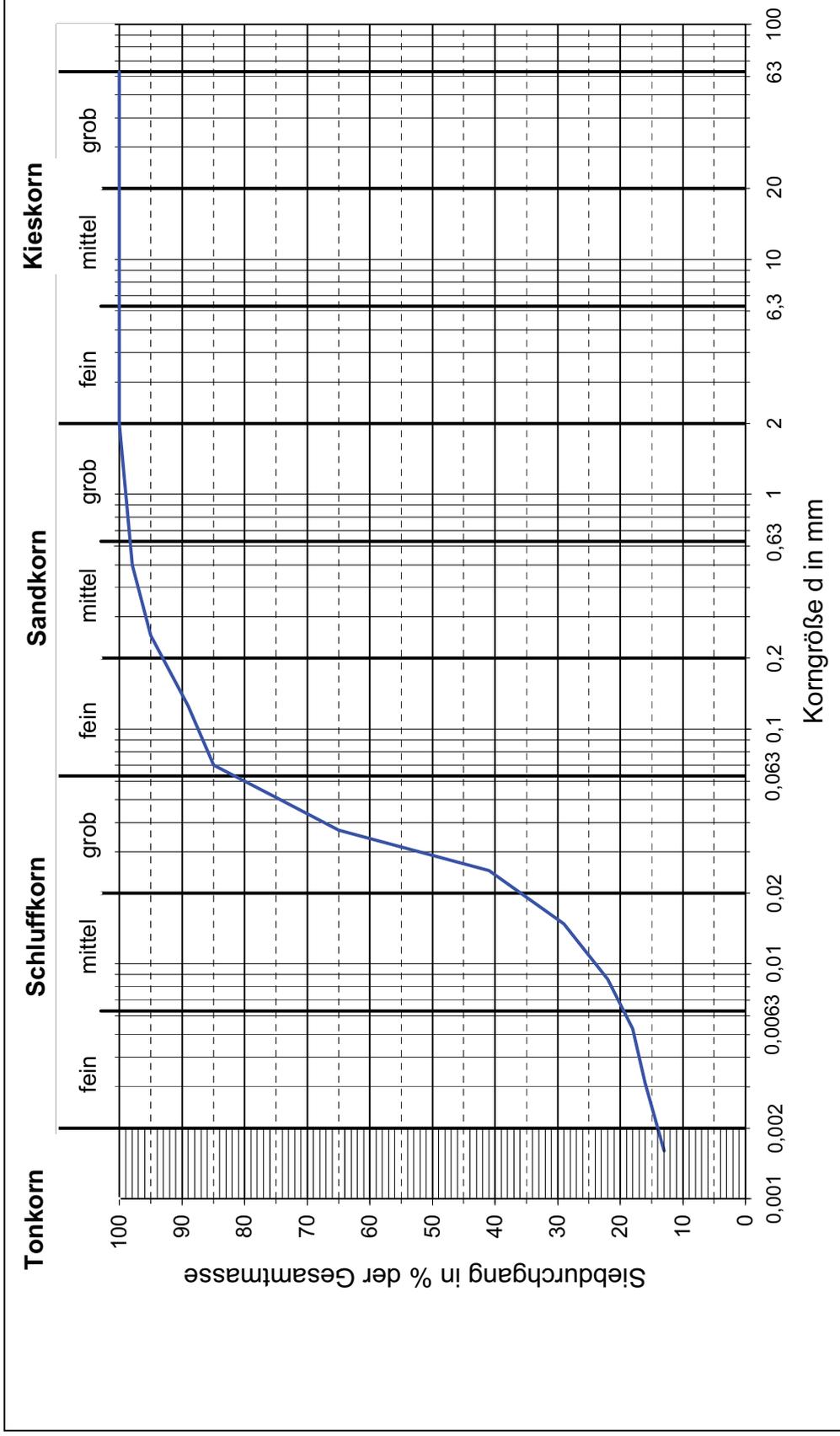
Anlage

Korngrößenverteilung



Auftrags-Nr.: O-20150214
 Auftraggeber : CDM Smith
 Objekt : Dresden, Nürnberger Straße, Teil 2

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : KRB 341
 Labornummer : 63815
 Probenummer : Probe 3
 Entnahmetiefe [m] :

Lockergestein n. DIN 4022 :
 Lockergestein n. DIN 18196 :
 $U = d_{60}/d_{10}$:
 $C = (d_{30})^2/d_{10} \cdot d_{60}$:
 Durchl.-Beiwert k [m/s] :

U_i, t', fs', ms'
 UL

3,6E-08 aus KV nach USBR Anlage

Bodenphysikalische Kennwerte

Objekt : Dresden, Nürnberger Straße, Teil 2
Auftragsnummer: O-20150214
Auftraggeber : CDM Smith
Bohrlochnr. KRB 343
Hoch :
Rechts :
NN Höhe/ Teufe (m) :
Werkprobennummer : Probe 3
Labornummer : 63915
Stratigraphie :
Probenart : g
Probenspezifikation : U,t,fs',ms'
Glimmer

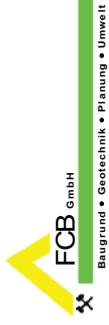
Bodenart n. DIN 18196 : UL

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d	S		(%)	w(< 0,4 mm)			(t/m ³)
(mm)	(%)			w(oben)		ρ	
0,002	17	Ton	17	w(unten)		ρ_s	2,64
0,0063	24	Schluff	65	w(\emptyset)	0,19	ρ_d	
0,02	44	Feinsand	8	w _L		ρ_r	
0,063	82	Mittelsand	6	w _P		ρ'	
0,125	88	Grobsand	3	w _M		e	
0,25	91	Sand	17	w _S		n	
0,5	95	Feinkies	1	w _{B,Neff}		Sr	
1	97	Mittelkies		w ₀		max e	
2	99	Grobkies		w ₁		min e	
4	99	Kies	1	Plastizität		D	
8	100	Steine		I _P		Proctordichte	
16	100			I _C		ρ_{pr}	
31,5	100	U		Glühverlust		w _{pr}	
63	100	C		V _{gl}			
>63,0	100			I _{om}			
K-Wert aus Korngrößenverteilung				Kalkgehalt			
nach	USBR			V _{ca}			
	5,8E-09	m/s					

gepr.:

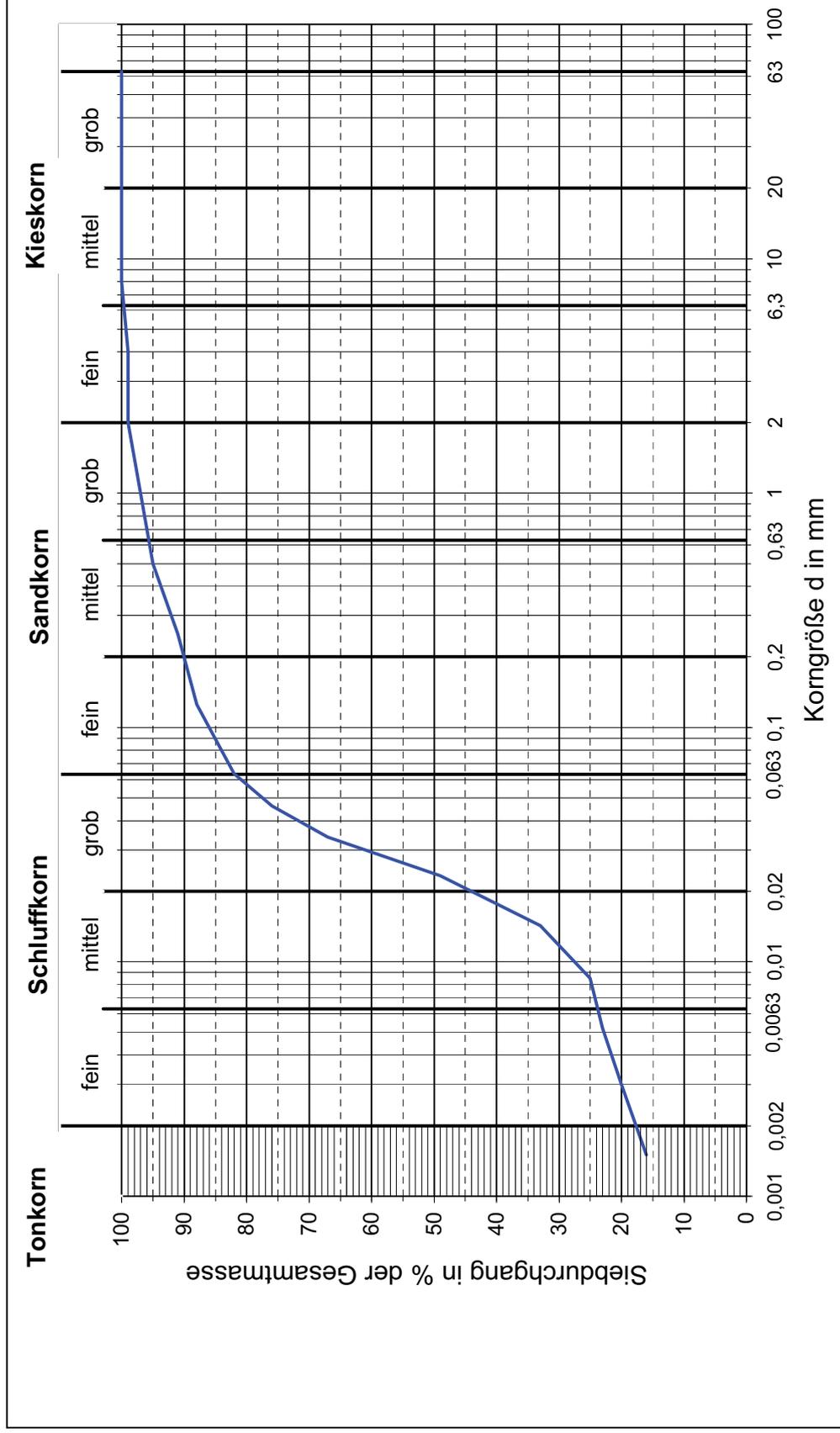
Anlage

Korngrößenverteilung



Auftrags-Nr.: O-20150214
 Auftraggeber : CDM Smith
 Objekt : Dresden, Nürnberger Straße, Teil 2

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : KRB 343
 Labornummer : 63915
 Probenummer : Probe 3
 Entnahmetiefe [m] :

Lockergestein n. DIN 4022 :
 Lockergestein n. DIN 18196 :
 U=d60/d10 :
 $C=(d30)^2/d10 \cdot d60$:
 Durchl.-Beiwert k [m/s] :

U,t,fs,ms'
 UL

5,8E-09 aus KV nach USBR Anlage

Anlage 7

Fotodokumentation



Stadtbahn 2020
TA 1.2 Nürnberger Straße
Planungserweiterung

INTERGEO
www.intergeo.com

Fotodokumentation
Blatt 1 von 2



Bild 1: Gehweg/ Gleisanlage/ Fahrbahn stadteinwärtige Richtung



Bild 2: Gehweg/ Gleisanlage/ Fahrbahn stadtauswärtige Richtung

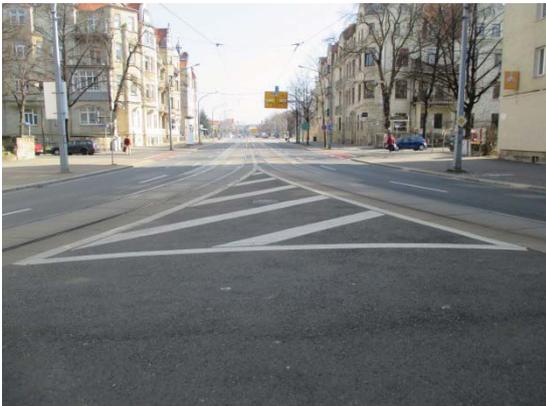


Bild 3 Gehweg/ Gleisanlage/ Fahrbahn stadteinwärtige Richtung



Bild 4: Bereich Gehweg Nürnberger Str. Aufschluss KRB 349



Bild 5: Erkundungsbereich „Überdeckung Tiefgarage“ Nürnberger Straße 31 A



Bild 6: Schürfe Nürnberger Straße 31 A HS 353



Bild 7: Schurf HS 353



Bild 8: Schurf 351



Bild 9: Aufschlussarbeiten im Fahrbahnbereich



Bild 10: Aufschluss KRB 347



Bild 11: Probenkontrolle/ Mischprobenbildung



Bild 12: Probenkontrolle/ Mischprobenbildung