

# Geotechnisches Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH

Verband Beratender Ingenieure  
Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra A, H, I Reg.Nr. 63/StB 20.5

Stöhrerstraße 14, 04347 Leipzig  
Zulassungsnummer 13 – 3 – 347

**Telefon:** 0341 / 2 44 35-0  
**Telefax:** 0341 / 2 44 35-40

**Internet** www.gcepampel.de  
**E-Mail** info@gce-pampel.de

## Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen

### BAUVORHABEN:

2. Nord-Süd-Verbindung Straßenbahn in Magdeburg  
BA4- Damaschkeplatz bis Hermann-Bruse-Platz

### OBJEKT:

Schallschutzwand links Station 1+240 bis 1+325  
Schallschutzwand rechts Station 1+275 bis 1+340  
Sichtschutzwand rechts Station 1+340 bis 1+490

### AUFTRAGGEBER :



Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

### AUFTRAG:

16.01.2017

### UNTERSUCHUNGSSTUFE:

Hauptuntersuchung

### BEARBEITER:

Dipl.-Ing. S. Böhm

### BEARB.-NR.:

17/LG/456

### BERICHTSDATUM:

11.05.2017

Dieser Bericht umfasst 19 Seiten Text einschließlich Deckblatt und 7 Anlagenkomplexe mit insgesamt 39 Seiten. Eine auszugsweise Weitergabe bedarf unserer Zustimmung.

### VERTEILER:

2 \* AG  
1 \* GCE



Baugrunderkundung  
Baugrundbegutachtung

Erd- und Grundbaustatik  
Bodenmechanik

Erdbaukontrollprüfungen  
Labor für Bodenmechanik



Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Armin Pampel / Dipl.-Ing.(FH) Stefan Pampel

m:\gutachten\strasse\17lg456\_straßenbahn\_magdeburg\_ba4\_bauwerke\_ola\6\_gutachten\6-1\_schalsicht\17lg456\_ba4\_schall+sich\_09052017.doc

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>TEIL I: GRUNDLAGEN .....</b>	<b>3</b>
1.1 UNTERLAGEN.....	3
1.2 VERANLASSUNG.....	4
1.3 DURCHGEFÜHRTE BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE .....	5
1.4 LABORUNTERSUCHUNGEN.....	6
1.5 INGENIEURGEOLOGISCHE UND MORPHOLOGISCHE ÜBERSICHT .....	7
1.5.1 Zum Gelände (Morphologie) .....	7
1.5.2 Zur Geologie.....	7
<b>TEIL II: ERGEBNISSE .....</b>	<b>7</b>
2.1 ERDBEBENWIRKUNG.....	7
2.2 ERKUNDETE BODENSCHICHTUNG .....	8
2.2.1 Schallschutzwände beidseitig km 1,2+40 bis km 1,3+40 .....	8
2.2.2 Sichtschutzwand rechts km 1,3+40 bis km 1,4+90.....	9
2.3 ERGEBNISSE DER SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN .....	10
2.4 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE .....	11
2.5 ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORVERSUCHE.....	12
2.6 EINTEILUNG IN HOMOGENBEREICHE .....	13
2.7 ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN .....	14
2.7.1 Wasseranalyse.....	14
2.7.2 Umweltanalytische Untersuchungen .....	14
<b>TEIL III: EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>15</b>
3.1 BAUGRUNDMODELL, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE.....	15
3.2 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG .....	16
3.2.1 Lärmschutzwände km 1,2+40 bis 1,3+40 beidseitig.....	16
3.2.2 Sichtschutzwand km 1,3+40 bis 1,4+90.....	16
3.3 KENNWERTE ZUR BEMESSUNG DER TIEFGRÜNDUNGEN .....	17
3.3.1 Rammgründungen.....	17
3.3.2 Bohrpfahlgründungen.....	18
3.4 HORIZONTALER BETTUNGSMODUL .....	18

## Anlagenverzeichnis

	Seitenanzahl (incl. Deckblatt)
A 1 Lageplane mit Aufschlussansatzpunkten, Maßstab 1 : 500	2
A 2 Aufschlussprofile, Maßstab 1:25/1:50	3
A 3 Protokolle der bodenphysikalischen Laborversuche	6
A 4 Prüfbericht Wasseranalyse auf Beton- und Stahlaggressivität	3
A 5 Analyseberichte der Kontaminationsuntersuchungen	16
A 6 Bilddokumentation	5
A 7 Protokolle der Kampfmitteluntersuchungen	4

**Tabellenverzeichnis**

Seite

Tabelle 1: Baugrundaufschlüsse - 2017 .....	5
Tabelle 2: Baugrundaufschlüsse – Archiv und von 2014 .....	5
Tabelle 3: durchgeführte Laborversuche.....	6
Tabelle 4: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 5)-km 1,2+70 links .....	10
Tabelle 5: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 6)-km 1,2+90 rechts .....	10
Tabelle 6: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 7)-km 1,3+15 links .....	10
Tabelle 7: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 8)-km 1,3+30 rechts .....	10
Tabelle 8: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 9)-km 1,3+80 rechts .....	11
Tabelle 9: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 10)-km 1,4+15 rechts .....	11
Tabelle 10: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 11)-km 1,4+62 rechts .....	11
Tabelle 11: erkundete Wasserstände.....	11
Tabelle 12: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche – Löß - Schluff, hellbraun.....	12
Tabelle 13: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche – Tonsteinersatz.....	12
Tabelle 14: natürlicher Wassergehalt - Schicht 3 - Löß .....	12
Tabelle 15: Einteilung der Böden in Homogenbereiche .....	13
Tabelle 16: Ergebnisse der Analyse nach DIN 4030 (Betonaggressivität) .....	14
Tabelle 17: Proben für Kontaminationsuntersuchungen des im Untergrund anstehenden Bodens .....	14
Tabelle 18: Zuordnungswerte des im Untergrund anstehenden Bodens.....	14
Tabelle 19: charakteristische Bodenkennwerte Schallschutzwände km 1,2+40 bis 1,3+40 (beidseitig) .....	15
Tabelle 20: charakteristische Bodenkennwerte Sichtschutzwand rechts km 1,3+40 bis 1,4+90.....	16
Tabelle 21: empfohlene charakteristische Werte von Rammpfählen nach /26/ - <b>Stahlrohr geschlossen</b> .....	17
Tabelle 22: empfohlene charakteristische Werte von Rammpfählen nach /26/ - <b>Stahlrohr offen</b> .....	17
Tabelle 23: empfohlene charakteristische Werte von Bohrpfählen nach /26/, Tabellen 5.14 bis 5.16.....	18
Tabelle 24: empfohlene Werte für den horizontalen Bettungsmodul .....	19

**TEIL I: GRUNDLAGEN****1.1 Unterlagen**

- /1/ Auftrag vom 16.01.2017 durch Spiekermann GmbH
- /2/ Ausführungsplanung, Lageplan 2 km 0,8+90 – km 1,5+00 (Achse 101), vom 13.12.2016, Maßstab 1 : 500, 2. Nord – Süd Verbindung der Straßenbahn in Magdeburg BA 4 - Damaschkeplatz bis Hermann-Bruse-Platz, Spiekermann GmbH.
- /3/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten mit Aufnahme der Schichtenprofile, Entnahme von Bodenproben aus den Bohrsondierungen vom 24.03. – 27.03.2017
- /4/ Ergebnisse der bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen an den entnommenen Proben (Boden und Wasser)
- /5/ DIN EN 933-1:2012-03, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung - Siebverfahren
- /6/ DIN 1054:2010-12, Baugrund - Sicherheitsnachweis im Erd- und Grundbau
- /7/ DIN EN 1997-1:2014-03, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- /8/ DIN EN 1997-2:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- /9/ DIN 4020:2010-12, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- /10/ DIN 4023:2006-02, Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- /11/ DIN EN ISO 17892-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014
- /12/ DIN 18122-1:1997-07, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben; Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
- /13/ DIN 18123:2011-04, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Korngrößenverteilung
- /14/ DIN 18196:2011-05, Erd- und Grundbau Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- /15/ DIN 18300:2016-09, VOB, Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten

- /16/ DIN EN ISO 22475-1: 2007-01, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
- /17/ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 09
- /18/ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV SoB-StB 04 (Fassung 2007)
- /19/ RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, 2012
- /20/ TL Gestein-StB 04, Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2007
- /21/ LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), vom 05.11.2004.
- /22/ Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab).
- /23/ Interaktive Karte Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen nach EN 1998-1:2004 + AC:2009 + NA 2011-01 (ehemals DIN 4149:2004-04), GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam (Deutsches Geoforschungszentrum),  
[http://www.gfz-potsdam.de/din4149\\_erdbebenzonenabfrage/](http://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/).
- /24/ DIN 22476-2:2012-03, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen.
- /25/ DIN EN ISO 14688-1:2013-12, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung.
- /26/ EA-Pfähle, Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, 2. Auflage, hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2012
- /27/ A. Hettler: Gründung von Hochbauten, 2000 Ernst & Sohn Verlag Berlin

## 1.2 Veranlassung

Für den geplanten Neubau der Nord – Süd Verbindung der Straßenbahn in Magdeburg, im BA 4 zwischen Damaschkeplatz und Hermann-Bruse-Platz, wurde das Geotechnische Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH von der Spiekermann GmbH mit der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für die Gründung der vorgesehenen Schall- und Sichtschutzwände beauftragt. Folgende Wände sind geplant:

- Schallschutzwand links km 1,2+40 bis 1,3+25, Höhe: 5 m ü. SO, Länge 74 m
- Schallschutzwand rechts km 1,2+75 bis 1,3+40, Höhe: 5 m ü. SO, Länge 67 m
- Sichtschutzwand rechts km 1,3+40 bis 1,4+90, Höhe: 3 m ü. SO, Länge 156 m

Es sind Aussagen zur baugrundtechnischen Eignung der anstehenden Bodenarten zu treffen. Weiterhin sind in Auswertung der Baugrunduntersuchungen Gründungsempfehlungen zu erarbeiten und charakteristische Bodenkennwerte für die im Untersuchungsbereich vorgefundenen Böden anzugeben.



### 1.3 Durchgeführte Baugrundaufschlüsse

Die notwendigen Aufschlussarbeiten im Gelände wurden von der Bohr- und Geotechnik Nowak (BGN) GmbH aus Tilleda vom 24.03.2017 bis 27.03.2017 durchgeführt.

Die Aufschlüsse wurden beidseitig der geplanten Straßenbahntrasse und jeweils im Bereich der geplanten Schall-/Sichtschutzwände durchgeführt. Die geplante Erkundungstiefe betrug 9 m für die Schallschutzwände und 7 m für die Sichtschutzwand. Zur Erkundung wurden Bohrsondierungen (BS – Kleinrammbohrungen) und Schwere Rammsondierungen (DPH) durchgeführt. Da im Untergrund Ton- und Sandstein ansteht, konnten die geplanten Aufschlusstiefen auf Grund von hohen Eindringwiderständen durchgehend nicht erreicht werden. Die Einmessung der Ansatzpunkte ist durch die Firma BGN per GPS erfolgt. Die Werte beziehen sich auf das Koordinatensystem Sachsen-Anhalt GK4. Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 1: Baugrundaufschlüsse - 2017

Pkt.-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m NN]	Erkundungs- tiefe [m]	Endteufe [m NN]	Anzahl Boden- proben
BS 5/DPH 5	4474666.355	5778940.333	54,311	3,5 / 3,7	50,81 / 50,61	4
BS 6/DPH 6	4474670.615	5778967.095	54,230	3,4 / 3,6	50,83 / 50,63	5
BS 7/DPH 7	4474651.748	5778983.886	54,197	2,8 / 2,7	51,40 / 51,50	4
BS 8/DPH 8	4474641.715	5779008.820	54,202	2,7 / 2,9	51,50 / 51,30	3
BS 9/DPH 9	4474604.580	5779035.461	54,065	2,7 / 2,9	51,36 / 51,16	4
BS 10/DPH 10	4474608.065	5779079.854	52,621	1,7 / 1,7	50,92 / 50,92	3
BS 11/DPH 11	4474594.808	5779120.554	49,849	2,3 / 2,6	47,55 / 47,25	4

Weiterhin wurden 4 Archivbohrungen und 3 Aufschlüsse aus der Erkundung für die Straßenbahntrasse von 2014 (Bearb.-Nr. 13/LG/927.1) in die Auswertungen einbezogen. Die Bohrprofile hierzu sind in der Anlage 2 mit dargestellt.

Tabelle 2: Baugrundaufschlüsse – Archiv und von 2014

Aufschluss	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m NHN]	Tiefe [m]
<b>Archivbohrungen</b>				
3835/GL/2550	4474665	5778435	54,0	4,4
3835/GL/2551	4474683	5778495	53,5	5,1
3835/GL/2574	4474438	5778500	52,8	4,0
3835/GL/2553	4474700	5778534	53,6	6,0
<b>Aufschlüsse aus 13/LG/927.1</b>				
Schurf 9, km 1,2+80 rechts	n.b.	n.b.	54,5	1,75
Schurf 10, km 1,3+60 rechts	n.b.	n.b.	54,7	3,00
Schurf 11, km 1,4+30 rechts	n.b.	n.b.	52,0	2,02

Die vorliegenden Baugrundaufschlüsse haben punktförmigen Charakter. Deshalb müssen die gewonnenen Aussagen nicht auf jeden Punkt des betrachteten Bereiches zutreffen. Eventuell auftretende Abweichungen sollten durch die Beteiligten vor Ort beraten werden. Aus den Aufschlüssen wurden insgesamt 27 gestörte Bodenproben entnommen.

Der Baugrund ist entsprechend unserer kornanalytischen und erdstoffphysikalischen Bewertung, der aus den Bohrsondierungen entnommenen gestörten Bodenproben in höhengerecht aufgetragenen Aufschlussprofilen in der Anlage 2 grafisch dargestellt. In Anlage 6 sind die Aufschlussansatzpunkte im Bild dargestellt.

## 1.4 Laboruntersuchungen

Nach einer Bodenansprache gemäß DIN 14688-1 /25/ (Handspezifizierung) wurden an ausgewählten charakteristischen gestörten Bodenproben bodenphysikalische Laborversuche durchgeführt. Folgende Ergebnisse liegen vor:

*Tabelle 3: durchgeführte Laborversuche*

Versuchsbezeichnung	DIN - Norm	Anzahl der durchgeführten Versuche
Bestimmung natürlicher Wassergehalt	nach DIN EN ISO 17892	2
Bestimmung der Korngrößenverteilung durch kombinierte Sieb-Schlämmanalyse	nach DIN 18123	3
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen	nach DIN 18122	1

Die Protokolle der durchgeführten bodenphysikalischen Laborversuche sind als Anlage 3 Bestandteil dieses Berichtes.

An einer Wasserprobe wurden chemische Analysen nach DIN 4030 zur Beurteilung der Betonaggressivität durchgeführt. Weiterhin wurden 3 Mischproben des anstehenden Bodens für Schadstoffuntersuchungen aus den entnommenen Einzelproben hergestellt und hinsichtlich der erforderlichen chemischen Parameter untersucht.

Die chemischen Untersuchungen sind durch die Synlab Umweltinstitut GmbH aus Markkleeberg erfolgt. Die Protokolle und deren Bewertung hierzu sind in den Anlagen 4 und 5 enthalten.

Die chemischen Untersuchungen umfassen:

- Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN 4030 von einer Wasserprobe
- Bewertung des im Untergrund im Bereich der oberen 3 m anstehenden Bodens gemäß LAGA-TR Boden 2004 /21/ und DepV 2009.

## **1.5 Ingenieurgeologische und morphologische Übersicht**

### **1.5.1 Zum Gelände (Morphologie)**

Der Untersuchungsbereich befindet sich im Stadtgebiet Magdeburg zwischen dem Magdeburger Ring und der „Schrote“. Es handelt sich derzeit um als Kleingärten genutzte Flächen. Bis kurz vor die BS 10 (km 1,4+30) beträgt die Geländehöhe 54,3 m NHN bis 54,05 m NHN. Danach schließt sich ein Geländesprung von ca. 1,5 m an. Anschließend fällt die Geländeoberfläche bis zur Schrote auf 49,85 m NHN ab. Die Gartenanlagen wurden für den Bau der Straßenbahntrasse geräumt, so dass derzeit in diesem Bereich Brachland vorliegt.

### **1.5.2 Zur Geologie**

Magdeburg liegt im Bereich der Flechtingen-Roßlau-Scholle, an deren östlichem Rand. Im tieferen Untergrund steht in Magdeburg der sogenannte „Domfelsen“ an, bei dem es sich um sedimentäres Rotliegendes handelt. Weiterhin ist nördlich vom Domfelsen Grauwacke aus dem gefalteten Altpaläozoikum anzutreffen, die nördlich von Magdeburg zu Tage tritt. Das Grundgebirge wird durch die Schichten aus dem Pleistozän überlagert, die sich wie folgt gliedern:

Die geplante Nord-Süd-Verbindung der Straßenbahn quert eine Niederterrasse, deren obere Bodenschichten im südlichen Teil der Trasse durch quartäre Sande und Kiese der Flussauen und Niederungen geprägt sind, die lokal Dünensandbedeckung aufweisen. Im Bereich des Magdeburger Ringes weisen die quartären Sande und Kiese eine Auelehmabdeckung in einer Dicke von in der Regel > 1 m auf. Richtung Norden schließt sich ein Bereich mit z.T. Lößlehmbedeckung über quartären Sanden und Kiesen an, in die linsenartig Geschiebemergel/Beckenschluffe eingelagert sind.

## **TEIL II: ERGEBNISSE**

### **2.1 Erdbebenwirkung**

Magdeburg (PLZ: 39104) in Sachsen-Anhalt gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone /23/.

Die Koordinaten anhand des o.g. Datensatzes lauten: 52.12°N, 11.63°E.

## **2.2 Erkundete Bodenschichtung**

### **2.2.1 Schallschutzwände beidseitig km 1,2+40 bis km 1,3+40**

(BS 5 bis 8)

#### **Schicht 1a/1b: Mutterboden/Auffüllung**

Der Mutterboden bzw. die Auffüllung bestehen überwiegend aus stark sandigem Schluff, beinhalten Ziegelreste sowie Betonbruch und weisen dunkelbraune bis schwarzbraune Färbung auf. Diese Schicht wurde bis in Tiefen zwischen 0,6 m und 1,3 m unter Ansatz erkundet. Die Unterkante liegt zwischen ca. 53,6 m NHN und 53 m NHN.

#### **Schicht 2: Schluff, dunkel-/schwarzbraun**

Unterhalb der Auffüllung bzw. dem Mutterboden wurde bei den BS 6 und 7 stark feinsandiger Schluff dunkelbrauner bis schwarzbrauner Färbung bis in eine Tiefe von 1,1 m unter Ansatz festgestellt, der sich hinsichtlich der Kornzusammensetzung nicht wesentlich von der Schicht 1 unterscheidet. Er liegt in weicher Konsistenz vor. Seine Unterkante befindet sich bei ca. 53,1 m NHN.

#### **Schicht 3: Löß, hellbraun**

Unter dem schwarzbraunen Schluff (Schicht 1 und 2) steht Löß an, dessen Mächtigkeit 1,2 m bis 1,8 m beträgt. Es handelt sich dabei um feinsandigen bis schwach mittelsandigen Schluff, der schwach tonig ist. Er liegt in steifer Konsistenz vor und ist hellbraun gefärbt. An der Basis (die unteren 10 bis 40 cm) wurde halbfeste Konsistenz festgestellt. Seine Unterkante befindet sich zwischen 2,3 und 3,1 m unter Ansatz (ca. 51,2 bis 51,9 m NHN).

#### **Schicht 4: Felszersatz (Tonstein/Sandstein)**

Bis zur Endteufe von 50,8 m NHN wurde zersetzter Tonstein bzw. zersetzter Sandstein rotbrauner Färbung erkundet. Der Verwitterungshorizont endet gemäß der Archivbohrung 2550 bei 49,7 m NHN.

#### **Schicht 5: Tonstein**

Darunter schließt sich verwitterter Tonstein rotbrauner Färbung aus dem Karbon an. Hierbei handelt es sich um Grauwacke.

## **2.2.2 Sichtschutzwand rechts km 1,3+40 bis km 1,4+90**

(BS 9 bis BS 11)

### **Schicht 1a/1b: Mutterboden/Auffüllung – Schluff, dunkelbraun**

Der Mutterboden bzw. die Auffüllung bestehen überwiegend aus tonigem, feinsandigem Schluff, beinhalten teilweise Ziegelreste sowie Betonbruch oder Keramikreste und Wurzelreste. Der Schluff weist dunkelbraune bis graubraune Färbung auf. Er wurde bis in eine Tiefe von 0,6 m bis 1,4 m unter Ansatz erkundet. Die Unterkante liegt zwischen ca. 53,5 m NHN und 48,45 m NHN.

### **Schicht 3: Löß, hellbraun**

Unter der Auffüllung/dem Mutterboden steht bei BS 9, 10 und Schurf 11/2014 Löß an, der aus stark fein- bis mittelsandigem Schluff bzw. schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand hellbrauner Färbung besteht. Er liegt in steifer bis halbfester, an der Oberkante teils in weicher bis steifer Konsistenz bzw. in mitteldichter bis dichter, an der Oberkante teils in lockerer bis mitteldichter Lagerung vor. Seine Mächtigkeit beträgt 0,9 bis 1,8 m. Seine Unterkante befindet sich 1,35 bis 2,4 m unter Ansatz (zwischen 51,65 und 50,65 m NHN).

### **Schicht 4: Felszersatz (Sandstein)**

Unterhalb vom Löß und bei der BS 11 direkt unterhalb der Auffüllung steht schwach schluffiger Fein- bis Mittelsand grüner und hellbrauner, teils schwarzer, Färbung an, bei dem es sich um verbackenen Grünsand bzw. zersetzten Sandstein handelt.

Diese Schicht wurde bis zur Endteufe der BS 9 und 10, sowie Schurf 11/2014 nicht durchteuft. Diese Aufschlüsse wurden zwischen 51,36 und ca. 50 m NHN auf Grund hoher Eindringwiderstände abgebrochen. Bei BS 11 reicht diese Schicht bis 47,95 m NHN.

In den Archivbohrungen liegt die Unterkante des Sandsteinersatzes zwischen 48,9 und 47,7 m NHN.

### **Schicht 5: Tonstein/Verwitterungslehm**

In der BS 11 wurde unter dem Sandsteinersatz ab 47,95 m NHN Verwitterungslehm des Tonsteines in fester Konsistenz erkundet, der vermehrt Felsbruchstücke enthält. Er weist rotbraune Färbung auf. Bei 47,55 m NHN war kein weiterer Bohrfortschritt erzielbar. Die DPH 11 konnte bis 47,25 m NHN geführt werden.

## 2.3 Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen

Ergänzend zu den Bohrsondierungen BS 5 bis 11 wurde je eine Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt. Aus den dabei ermittelten Schlagzahlen für jeweils 10 cm Sondeneindringung  $N_{10}$  lassen sich Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte nichtbindiger bzw. die Konsistenz bindiger Böden ziehen. Die Sondierdiagramme sind in der Anlage 2 enthalten. Die Rammsondiererergebnisse lassen sich wie folgt bewerten:

### Schallschutzwände km 1,2+40 bis 1,3+40

Tabelle 4: Bewertung der Rammsondiererergebnisse (DPH 5)-km 1,2+70 links

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / m ü. NN	maßgebende Schlagzahlen $N_{10}$	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1b – A, U, s*	1,3 / 53,0	1 bis 3	weich	rammbar
3 – Löß, U, fs	3,1 / 51,2	4 bis 18	steif-halbfest	rammbar
4 – Sstz., u*	3,5 / 50,8	29 bis 48	fest	sehr schwer bis nicht rammbar
5 - Tonstein	3,7 / 50,6	69 / 79	fest	sehr schwer bis nicht rammbar

Tabelle 5: Bewertung der Rammsondiererergebnisse (DPH 6)-km 1,2+90 rechts

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / mü. NN	maßgebende Schlagzahlen $N_{10}$	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1a/b – Mu/A, U	0,6 / 53,6	1 bis 2	weich	rammbar
2 – U, fs*, dbr	1,1 / 53,1	2	weich	rammbar
3 – Löß, U, fs	2,9 / 51,3	3 bis 8 (13)	steif	rammbar
4 – Tstz.	3,4 / 50,8	16 bis 46	fest	sehr schwer rammbar
5 - Tonstein	3,6 / 50,6	83 / 100	fest	nicht rammbar <sup>1)</sup>

Tabelle 6: Bewertung der Rammsondiererergebnisse (DPH 7)-km 1,3+15 links

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / mü. NN	maßgebende Schlagzahlen $N_{10}$	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1a/b – Mu/A, U	0,6 / 53,6	1 bis 2	weich	rammbar
2 – U, fs*, dbr	1,1 / 53,1	1 bis 2	weich	rammbar
3 – Löß, U, fs	2,1 / 52,1	3 bis 5	steif	rammbar
3 – Löß, U, fs	2,3 / 51,9	19 / 36	fest	schwer bis sehr schwer rammbar
4 – Tstz.	2,8 / 51,4	47 bis 100	fest	sehr schwer bis nicht rammbar <sup>1)</sup>

Tabelle 7: Bewertung der Rammsondiererergebnisse (DPH 8)-km 1,3+30 rechts

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / mü. NN	maßgebende Schlagzahlen $N_{10}$	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1a – Mu, U, fs	0,8 / 53,4	1 bis 3	weich	rammbar
3 – Löß, U, fs	2,1 / 52,1	3 bis 5	steif	rammbar
3 – Löß, U, fs	2,3 / 51,9	15 / 27	halbfest - fest	schwer rammbar
4 – Tstz.	2,7 / 51,5	35 bis 83	fest	sehr schwer bis nicht rammbar <sup>1)</sup>
5 - Tonstein	2,9 / 51,3	85 / 100	fest	nicht rammbar <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>...bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Lockerungsbohrungen oder Vorbohren

### Zusammenfassung:

Im Bereich der Schallschutzwände km 1,2+40 bis 1,3+40 (BS 5 und 8) ist ab ca. 52 m NHN bei der Durchführung von Rammarbeiten mit Zusatzmaßnahmen zu rechnen (z.B. Lockerungsbohrungen oder Vorbohren erforderlich).



**Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90**

Tabelle 8: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 9)-km 1,3+80 rechts

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / mü. NN	maßgebende Schlagzahlen N <sub>10</sub>	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1a – Mu, U, t, fs	0,6 / 53,45	1 bis 3	weich	rammbar
3 – Löß, U, s*	1,6 / 52,45	1 bis 5	weich bis steif	rammbar
3 – Löß, U, s*	1,9 / 52,15	5 bis 9	steif	rammbar
3 – Löß, U, s*	2,4 / 51,65	14 bis 45	halbfest bis fest	schwer bis sehr schwer rammbar
4 – Sstz., u'	2,7 / 51,35	59 bis 75	sehr dicht	sehr schwer bis nicht rammbar <sup>1)</sup>
5 – Tonstein	6,2 / 47,6	48 bis 66	fest	nicht rammbar <sup>1)</sup>

Tabelle 9: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 10)-km 1,4+15 rechts

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / mü. NN	maßgebende Schlagzahlen N <sub>10</sub>	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1a – Mu, U, t, fs	0,6 / 52,0	1 bis 4	weich	rammbar
3 – Löß, S, u'	1,1 / 51,5	3 bis 4	mitteldicht	rammbar
3 – Löß, S, u'	1,5 / 51,1	18 bis 57	dicht	sehr schwer bis nicht rammbar <sup>1)</sup>
4 – Sstz., u'	1,7 / 50,9	63 / 100	sehr dicht	nicht rammbar <sup>1)</sup>

Tabelle 10: Bewertung der Rammsondierergebnisse (DPH 11)-km 1,4+62 rechts

Schicht-Nr.	Schichtunterkante m u. Ansatz / mü. NN	maßgebende Schlagzahlen N <sub>10</sub>	Bewertung (nach Placzek)	Bewertung Rammbarkeit
1a – Mu, U, fs	0,5 / 49,35	1	weich bis breiig	leicht rammbar
1b – A, U, t*	1,4 / 48,45	1 bis 2	weich bis breiig	leicht rammbar
4 – Sstz., f-mS	1,9 / 47,95	1 bis 2	locker	leicht rammbar
5 – Tonstein, VI	2,0 / 47,85	4	steif	rammbar
5 – Tonstein, VI	2,3 / 47,55	40 bis 44	fest	sehr schwer rammbar
5 – Tonstein	2,6 / 47,25	87 bis 95	fest	sehr schwer bis nicht rammbar <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>...bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Lockerungsbohrungen oder Vorbohren**Zusammenfassung:**

Im Bereich der Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 (BS 9 bis 11) sind ab Tiefen zwischen 1,1 m und 2 m unter Ansatz (auf Grund fallender Geländehöhe variieren die NN – Höhen; siehe dazu Tabellen 8 bis 10) bei der Durchführung von Rammarbeiten Zusatzmaßnahmen (z.B. Lockerungsbohrungen oder Vorbohren erforderlich).

**2.4 Hydrologische Verhältnisse**

In den Aufschlüssen BS 5 bis 10 wurde kein Wasser erkundet.

Lediglich bei BS 11 sowie in den Archivbohrungen 2574 und 2553 wurden nachfolgende Wasserstände erkundet.

Tabelle 11: erkundete Wasserstände

Aufschluss	erkundeter Wasserstand		Wasserleiter
	[m unter Ansatz]	[m NHN]	
Archiv 3835/GL/2574 vom 03.01.1966	3,90	48,90	Sandsteinersatz
Archiv 3835/GL/2553 vom 23.10.1968	5,40 (5,80)	48,20 (47,80)	1,8 m Sande/Grünsand
BS 11 vom 27.03.2017	1,10 (0,90)	48,75 (48,95)	0,5 m Sandsteinersatz

() ... Wasserstand nach Bohrende/Ruhewasserstand

Der 2017 erkundete Wasserstand liegt bei ca. 48,8 m NHN.

Die BS 11 befindet sich unweit der „Schrote“.

Entsprechend den Angaben des Landesamts für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt liegt das Untersuchungsgebiet nicht im Überflutungsbereich der Elbe.

## 2.5 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche erfasst, die an charakteristischen Bodenproben durchgeführt wurden.

Tabelle 12: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche – **Löß - Schluff, hellbraun**

Probe		BS 5 / Pr. 3	BS 9 / Pr. 2	S 11 / Pr. 2
Entnahmetiefe [m] unter GOK		2,3 - 3,1	0,9 - 1,6	0,95 - 1,35
Entnahmedatum		24.03.2017	27.03.2017	05.08.2014
Bodenart		U, fs, t <sup>+</sup> , ms <sup>+</sup>	U, fs*, ms	U, ms*, fs <sup>+</sup> , gs <sup>+</sup>
Schicht Nr.		3	3	3
Genese		Löß	Löß	Löß
Anteil d < 2,000	[%]	100	100	100
Anteil d < 0,063	[%]	72	48	46
Anteil d < 0,002	[%]	6	4	4
natürlicher Wassergehalt	w <sub>n</sub> [%]	14,9	13,2	11,8
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub> [%]	15,9	n.b.	n.b.
Fließgrenze	w <sub>L</sub> [%]	22,2	n.b.	n.b.
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub> [%]	6,2	n.b.	n.b.
Konsistenzzahl (Zustand)	I <sub>c</sub>	1,15 (halbfest)	n.b. (w-steif)	n.b. (steif)
Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR/Bialas	k <sub>f</sub> [m/s]	2,5 * 10 <sup>-7</sup>	1 * 10 <sup>-6</sup>	4,9 * 10 <sup>-7</sup>
Bodengruppe nach DIN 18196		UL	UL/TL – SU*	UL/TL
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09, Tab. 1 / Bild 2		F3	F3	F3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97/06, Tab. 1		V3 <sup>12</sup>	V3 <sup>12</sup>	V3 <sup>12</sup>

<sup>12</sup>...Verdichtbarkeit abhängig vom Einbauwassergehalt

Tabelle 13: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche – **Tonsteinersatz**

Probe		BS 7 / Pr. 4
Entnahmetiefe [m] unter GOK		2,30 - 2,80
Entnahmedatum		24.03.2017
Bodenart		U, t, m-gs, fs <sup>+</sup> , f-mg <sup>+</sup>
Schicht Nr.		4
Genese		Tonsteinersatz
Anteil d < 2,000	[%]	78,5
Anteil d < 0,063	[%]	45,0
Anteil d < 0,002	[%]	16
Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR/Bialas	k <sub>f</sub> [m/s]	1 * 10 <sup>-8</sup>
Bodengruppe nach DIN 18196		TL/ST*
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09, Tab. 1 / Bild 2		F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97/06, Tab. 1		V 3 <sup>12</sup>

<sup>12</sup>...Verdichtbarkeit abhängig vom Einbauwassergehalt

Tabelle 14: natürlicher Wassergehalt - **Schicht 3 - Löß**

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u. GOK]	nat. Wassergehalt $w_n$ [%]	Bodenart	Konsistenz
BS 6 / Pr. 3	1,1 – 2,1	14,4	Löß	steif

## 2.6 Einteilung in Homogenbereiche

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für Erdarbeiten (Gewerk I n. DIN 18300), Bohrarbeiten (Gewerk II n. DIN 18301), Ramm-, Rüttel- oder Pressarbeiten (Gewerk III n. DIN 18304) vergleichbare Eigenschaften aufweist. Grundlage für die Einteilung der Böden sind die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sowie der durchgeführten bodenphysikalischen Laborversuche.

Tabelle 15: Einteilung der Böden in Homogenbereiche

Gewerk	Homogenbereich			
Gewerk I - Erdarbeiten	I A		I B	I C
Gewerk II – Bohrarbeiten	II A		II B	II C
Gewerk III – Ramm-, Rüttel- oder Pressarbeiten	III A		III B	
Ortsübliche Benennung	Mutterboden/Auffüllung (Schluffe, sandig)	Löß, Schluff, sandig	Felsersatz Tonstein/Sandstein Verwitterungslöss	Tonstein/ Sandstein
Schicht	1a, 1b	2, 3	4	5
Bodengruppen n. DIN 18 196	SU*/ST* - TL	UL, TL, SU*-SU	TM, TL/ST* - SE, GU/GT, GU*/GT*	-
Anteil Steine und Blöcke <sup>1</sup> [%]	0 bis 30	0 bis 5	5 bis 50	n.r.
Anteil große Blöcke <sup>2</sup> [%]	< 5	< 5	< 30	n.r.
Dichte feucht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,9 – 2,1	1,9 – 2,0	1,9 - 2,2	1,95 – 2,7
undrain. Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	5 - 70	15 – 70 <sup>3</sup>	70 – 200 (0 - 10)	n.r.
Wassergehalt [%]	5 – 15	5 - 15	bis 20 % (n.r.)	n.r.
Konsistenz	weich bis steif	weich - halbfest	halbfest bis fest (n.r.)	n.r.
Konsistenzzahl $I_c$ [%]	0,5 – 0,95	0,6 – 1,15	> 1 (n.r.)	n.r.
Plastizität	leicht	leicht bis ohne	leicht bis mittel (ohne)	n.r.
Plastizitätszahl $I_p$ [%]	5 bis 15	5 bis 15	10 – 15 (keine)	n.r.
bez. Lagerungsdichte $I_D$ [-] <sup>4</sup>	n.r.	0,5 bis 0,85	0,5 – 0,85	n.r.
organischer Anteil [%]	3 - 8	< 3	< 3	n.r.
Frostempfindlichkeit <sup>5</sup>	F3	F3 – F 2	F1 – F3	n.r.
Wasserdurchlässigkeit	schwach durchlässig	schwach durchlässig	durchlässig bis schwach durchlässig	schwach durchlässig
Abrasivitäts-Klassifikation	nicht abrasiv	nicht abrasiv	abrasiv	abrasiv
Verwitterung	n.r.	n.r.	stark verwittert bis zersetzt	verwittert bis stark verwittert
Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	n.r.	n.r.	n.r.	10 – 30
Trennflächenabstand	n.r.	n.r.	n.r.	gering bis mittel

n.r. ... nicht relevant

Schicht 4: Klammerwerte für die Bodengruppen GU\*, GU/GT-SE

<sup>1</sup> Korndurchmesser 63 bis 630 mm,

<sup>2</sup> Korndurchmesser > 630 mm (nicht erkundet)

<sup>3</sup> bei lokal vorhandener weicher bis breiiger Konsistenz undrainingierte Scherfestigkeit  $c_u < 15 \dots 0$  kN/m<sup>2</sup> (nicht erkundet)

<sup>4</sup> nur nichtbindige Bereiche

<sup>5</sup> Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09: F1-nicht frostempfindlich, F2-gering bis mäßig frostempfindlich, F3-sehr frostempfindlich

Die festgelegte Einteilung der Homogenbereiche muss mit der weiterführenden Planung, insbesondere unter Berücksichtigung von Bauzuständen und -phasen überprüft und ggf. angepasst und ergänzt werden. Die Homogenbereiche, inkl. Kennzahlen gelten nicht für erdstatische Nachweise und Bemessungen.

## 2.7 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

### 2.7.1 Wasseranalyse

Aus der BS 11 wurde eine Wasserprobe entnommen und bezüglich Betonaggressivität nach DIN 4030 sowie auf Stahlaggressivität nach DIN 50929 untersucht. Der zugehörige Prüfbericht der Synlab GmbH ist als Anlage 4 Bestandteil dieses Berichtes.

#### Ergebnis der Wasseranalyse auf Betonaggressivität

Tabelle 16: Ergebnisse der Analyse nach DIN 4030 (Betonaggressivität)

Probe-Nr.	Entnahmestelle / -tiefe [m unter OF Gelände]	Bewertung n. DIN 4030-1	verursachender Parameter
WP 1	BS 11 / 1,1 m	schwach betonangreifend XA1	Sulfat = 377 mg/l

Bei chemischem Angriff durch Sulfat muss oberhalb der Expositionsklasse XA1 Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) verwendet werden. Dies ist hier nicht der Fall.

#### Ergebnis der Wasseranalyse auf Stahlaggressivität

Für unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe wurde die Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering festgestellt.

### 2.7.2 Umweltanalytische Untersuchungen

Der im Untergrund anstehende Boden wurde nach LAGA TR Boden 2004, Tab.II.1.2-2 und II.1.2-3 /21/ an Hand von 3 Mischproben, die wie folgt gebildet wurden, untersucht:

Tabelle 17: Proben für Kontaminationsuntersuchungen des im Untergrund anstehenden Bodens

MP Nr.	Entnahmedatum:	Bereich	Entnahmestellen der Teilproben
MP 1	24/27.03.2017	Mutterboden und Auffüllung	BS 5 bis 11, 0 bis 0,6/1,3 m; 0 bis 0,9 m
MP 2	24.03.2017	Untergrund Schallschutzwände (Löß)	BS 5 bis 8, 0,6/1,3 bis 3 m
MP 3	24./27.03.2017	Untergrund Sichtschutzwand (Löß/S/VI)	BS 9 bis 11, 0,9 bis 3 m

Folgende Zuordnungen wurden festgestellt:

Tabelle 18: Zuordnungswerte des im Untergrund anstehenden Bodens

MP Nr.	Bereich	Verursachende Parameter	Wert	Zuordnung nach	
				LAGA TR Boden /21/	DepV
MP 1	Mutterboden und Auffüllung	TOC	1,5 %	Z 1	DK II
		Glühverlust	4,7 %		DK II
		PAK	3,8 mg/kg	Z 2	DK 0
MP 2	Untergrund Schallschutzwände (Löß)	Leitfähigkeit Sulfat	300 µS/cm 92 mg/l	Z 1.2 Z 2	DK 0
MP 3	Untergrund Sichtschutzwand (Löß/S/VI)	-	-	Z 0	DK 0

Die Prüfberichte hierzu befinden sich in der Anlage 5 zu diesem Bericht.

### Bedeutung der Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden:

Die Zuordnungswerte stellen jeweils Obergrenzen der Einbauklassen dar. Stoffe mit Zuordnungswerten **Z 0 bis Z 2** gelten als **nicht überwachungsbedürftiger Abfall zur Verwertung**.

- Z 0:** uneingeschränkter Einbau
- Z 1.1:** eingeschränkt offener Einbau auch in hydrologisch ungünstigen Gebieten
- Z 1.2:** eingeschränkt offener Einbau, nur in hydrologisch günstigen Gebieten
- Z 2:** eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- > Z 2:** keine Verwertung möglich, Überwachungsbedürftiger Abfall zur Deponierung evtl. Sanierung möglich

Abfallschlüsselnummer: Mutterboden und Untergrund 170504 / 170506.

Bei der Deponieklasse DK 0 darf TOC eine Überschreitung von bis zu 5 % aufweisen. Diese beträgt hier nur 0,5 %. Die Überschreitung beim Glühverlust beträgt 1,5 %. D.h. der Mutterboden kann noch in DK 0 eingeordnet werden, wenn die Zustimmung der zuständigen Behörde vorliegt.

## TEIL III: EMPFEHLUNGEN

### 3.1 Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte

Im Ergebnis der durchgeführten Baugrunduntersuchungen werden für notwendige erdstatische Berechnungen die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen idealisierten Baugrundmodelle einschließlich der charakteristischen Bodenkennwerte empfohlen.

Tabelle 19: charakteristische Bodenkennwerte Schallschutzwände km 1,2+40 bis 1,3+40 (beidseitig)

Schicht- unterkante [m NN]	Bodenart	Wichte $\gamma_n / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Winkel innere Reibung $\phi_{\kappa'}$ [°]	wirksame Kohäsion $c_{\kappa'}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	undrai- nierte Kohäsion $c_{u,\kappa}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifzahl $E_{s,\kappa}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	
						statisch $E_{stat.}$	dynamisch $E_{dyn}$
53 - 53,6	Schicht 1a/1b: Auffüllung, Mutterboden – Schluff, sandig	20 / 10	27,5	2	10	4	60
53,1	Schicht 2: Schluff, dunkelbraun, weich, TL/TM (nur BS 6 und 7)	19 / 9	27,5	5	15	5	80
51,2 – 51,9	Schicht 3: Löß, hellbraun, steif bis halbfest, UL	19 / 9	30	8	20	10	120
49,7	Schicht 4: Felszersatz, rotbraun, fest, TL/ST*	21,5 / 11	30	30	200	100	300
n.f.	Schicht 5: Tonstein/Sandstein	22 / 12	Scherfestigkeit: ca. 15 MN/m <sup>2</sup>			> 200	6000

Tabelle 20: charakteristische Bodenkennwerte Sichtschutzwand rechts km 1,3+40 bis 1,4+90

Schicht- unterkante [m NN]	Bodenart	Wichte $\gamma_n / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Winkel innere Reibung $\phi_{\kappa'}$ [°]	wirksame Kohäsion $c_{\kappa'}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	undrai- nierte Kohäsion $c_{u,\kappa}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifezahl $E_{s,\kappa}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	
						statisch $E_{stat.}$	dynamisch $E_{dyn}$
48,45 – 53,5	Schicht 1a/1b: Auffüllung, Mutterboden – Schluff, sandig	20 / 10	27,5	2	10	4	60
50,65 – 51,65	Schicht 3: Löß, hellbraun, UL weich bis steif steif bis halbfest	18 / 19 / 9	30 30	4 8	15 20	4 10	60 120
47,7 – 48,9	Schicht 4: Felszersatz, rotbraun, fest, TL/ST*	21,5 / 11	30	30	200	100	300
n.f.	Schicht 5: Tonstein / Verwitterungslehm, GT*	22 / 12	27,5	20	150	100	300

n.f. ... nicht festgestellt

## 3.2 Empfehlungen für die Gründung

### 3.2.1 Lärmschutzwände km 1,2+40 bis 1,3+40 beidseitig

Die Höhe der Lärmschutzwände (LSW) ist mit 5 m geplant.

Die Regelvariante für die Gründungen von LSW besteht in einer Rammrohrgründung. Die Gründungselemente sind in den Schichten 4 und 5 (Ton-/Sandsteinzersatz bzw. Ton-/Sandstein) abzusetzen. Nach den Aufschlussresultaten ist damit zu rechnen, dass die statisch erforderlichen Einbindetiefen durch Rammen nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand erreichbar sind. Vorbohren ist bei der Ausführung von Rammrohrgründungen erfahrungsgemäß häufig nicht zielführend, da bei zu kleinem Bohrdurchmesser die erforderliche Auflockerung im Bereich der Rohrwandung nicht gewährleistet wird, bei zu großem Bohrdurchmesser die statisch erforderliche Mantelreibung und horizontale Bettungsmodul evtl. nicht mehr gegeben ist. Es wird daher empfohlen, die Gründungen der LSW vorzugsweise als Bohrpfehlgründungen vorzusehen. Dies ist auch aus Gründen des Lärmschutzes empfehlenswert.

Nachfolgend werden Grenzwerte für Mantelreibung und Spitzendruck angegeben, die für die Bemessung der Gründungen verwendet werden können.

### 3.2.2 Sichtschutzwand km 1,3+40 bis 1,4+90

Die geplante Höhe der Sichtschutzwand beträgt 3 m.

Für die Sichtschutzwand gelten die Empfehlungen für eine Tiefgründung aus Pkt. 3.2.1, Pkt. 3.3 und Pkt. 3.4 analog. Da hier jedoch der Felshorizont bereits nach 1,5 bis ca. 2,5 m ansteht, kann auch eine Flachgründung auf dem Fels erfolgen. Hierbei werden Blockfundamente mit einer entsprechenden Bauhöhe verwendet. In Abhängigkeit der Wandkonstruktion (Eigenlasten) sowie der Lasteintragung aus Wind und der Sogwirkung durch die Straßenbahnfahrten sind die Fundamente zu bemessen.



### 3.3 Kennwerte zur Bemessung der Tiefgründungen

#### 3.3.1 Rammgründungen

Für den Fall, dass trotz der Empfehlungen in Abschnitt 3.2 Rammgründungen ausgeführt werden sollen, können die in nachfolgender Tabelle angegebenen Werte für die charakteristische Mantelreibung  $q_{s,k}$  und den charakteristischen Pfahlsitzendruck angegeben werden. Die Angaben erfolgen in Anlehnung an die EA Pfähle /26/, Tab. 5.1 bis 5.5. Für den Ansatz der angegebenen Spitzendruckwerte ist es erforderlich, dass die Pfähle auf den letzten 8 x D (D= Pfahldurchmesser) ohne Vorbohren gerammt werden. Anderenfalls sind im Einvernehmen mit dem geotechnischen Sachverständigen Abminderungen vorzunehmen, deren Größe von der Art der Einbringung und ggf. ausgeführten Hilfsmaßnahmen abhängig ist.

Tabelle 21: empfohlene charakteristische Werte von Rammpfählen nach /26/ - **Stahlrohr geschlossen**

Nr. d. Bodenschicht / Bodenart	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] für Stahlrohre	Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
		Stahlrohr geschlossen
Schicht 1a/1b: Auffüllung, Mutterboden (Schluff, sandig)	5	-
Schicht 2: Schluff, dunkelbraun, weich, TL/TM (nur BS 6 und 7)	10	-
Schicht 3: Löß, hellbraun, UL weich bis steif steif bis halbfest	10 15	-
Schicht 4: Felszersatz, rotbraun, fest, TL/ST*	30	s/D = 0,035: 560 s/D = 0,1: 880
Schicht 5: Tonstein/Sandstein	40	s/D = 0,035: 3200 s/D = 0,1: 6800

Tabelle 22: empfohlene charakteristische Werte von Rammpfählen nach /26/ - **Stahlrohr offen**

Nr. d. Bodenschicht / Bodenart	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] für Stahlrohre		Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
	Ø D <sub>b</sub> = 0,5 m	Ø D <sub>b</sub> = 1,0 m	Ø D <sub>b</sub> = 0,5 m	Ø D <sub>b</sub> = 1,0 m
Schicht 1a/1b: Auffüllung, Mutterboden (Schluff, sandig)	7	5	-	-
Schicht 2: Schluff, dunkelbraun, weich, TL/TM (nur BS 6 und 7)	13	10	-	-
Schicht 3: Löß, hellbraun, UL weich bis steif steif bis halbfest	13 10	10 15	-	-
Schicht 4: Felszersatz, rotbraun, fest, TL/ST*	40	30	s/D = 0,035: 360 s/D = 0,1: 570	s/D = 0,035: 200 s/D = 0,1: 300
Schicht 5: Tonstein/Sandstein	50	40	s/D = 0,035: 2050 s/D = 0,1: 4400	s/D = 0,035: 1100 s/D = 0,1: 2350

Die Einbindung der Pfähle in die tragfähige Schicht soll mindestens 2,5 m betragen.

### 3.3.2 Bohrpfahlgründungen

Tabelle 23: empfohlene charakteristische Werte von Bohrpfählen nach /26/, Tabellen 5.14 bis 5.16

Nr. d. Bodenschicht / Bodenart	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Schicht 1a/1b: Auffüllung, Mutterboden (Schluff, sandig)	5	-
Schicht 2: Schluff, dunkelbraun, weich, TL/TM (nur BS 6 und 7)	10	-
Schicht 3: Löß, hellbraun, UL weich bis steif steif bis halbfest	10 15	- -
Schicht 4: Felsersatz, rotbraun, fest, TL/ST*	70	s/D = 0,02: 750 s/D = 0,03: 900 s/D = 0,1: 1500
Schicht 5: Tonstein/Sandstein	500	5000

Die angegebenen Tabellenwerte gelten für Bohrpfähle mit Durchmessern  $D \geq 0,30$  m bis 3,0 m. Die Einbindung der Pfähle in die tragfähige Schicht soll mindestens 2,5 m betragen. Die weiteren Nebenbedingungen der DIN 1997-1/1054 sind zu beachten (s.a. EA Pfähle /26/). Die Herstellung von Bohrpfählen regelt DIN EN 1536. Die Pfahlbohrungen sind in der Regel verrohrt, mit vorausseilender Verrohrung auszuführen. Unterhalb des Grundwasserspiegels ist mit Wasserauflast zu bohren.

In der Regel sind für den Abtrag von Querkräften Pfahldurchmesser  $d \geq 0,3$  m erforderlich, so dass der Einsatz von Mikropfählen nur in Ausnahmefällen in Erwägung zu ziehen ist. Bei Einsatz von Mikropfählen sind ergänzend Schrägpfähle für den horizontalen Lastabtrag herzustellen. Die Angabe von Kennwerten für die Mantelreibung zur Vorbemessung von Mikropfählen ist auf Anfrage möglich. In der Regel sind im Vorfeld Zugversuche durchzuführen, in deren Ergebnis die bei der Vorbemessung in Ansatz gebrachten Mantelreibungswerte zu bestätigen sind. Der Ansatz von Spitzendruck ist bei Mikropfählen nicht zulässig.

### 3.4 Horizontaler Bettungsmodul

Nach DIN 1054 kann der horizontale Bettungsmodul für die Ermittlung der Schnittgrößen überschläglich aus dem Steifemodul nach folgender Beziehung abgeschätzt werden:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$$

$k_{s,k}$  charakteristischer Wert des Bettungsmoduls;  $E_{s,k}$  charakteristischer Wert des Steifemoduls

$D_s$  Pfahlschaftdurchmesser; bei  $D_s > 1,0$  m ist rechnerisch  $D_s = 1,0$  m anzusetzen

In Abhängigkeit vom Pfahldurchmesser ergeben sich daraus folgende Werte für den horizontalen Bettungsmodul  $k_{s,k}$ .

Tabelle 24: empfohlene Werte für den horizontalen Bettungsmodul


Bodenart / Nr. d. Bodenschicht	horizontaler Bettungsmodul $k_{s,k}$ [MN/m <sup>3</sup> ] für Pfahldurchmesser		Bettungsmodulverteilung
	D = 0,5 m	D = 0,7 m	
Schicht 1a/1b: Auffüllung, Mutterboden (Schluff, sandig)	8	6	linear bis zur Schichtunterkante auf Maximalwert zunehmend
Schicht 2: Schluff, dunkelbraun, weich, TL/TM (nur BS 6 und 7)	10	7	linear bis zur Schichtunterkante auf Maximalwert zunehmend
Schicht 3: Löß, hellbraun, UL weich bis steif steif bis halbfest	20	15	linear bis zur Schichtunterkante auf Maximalwert zunehmend
Schicht 4: Felsersatz, rotbraun, fest, TL/ST*	200	150	linear bis zur Schichtunterkante auf Maximalwert zunehmend
Schicht 5: Tonstein/Sandstein	200	150	konstant

Der Anwendungsbereich ist auf eine horizontale Verschiebung von maximal 3 % des Pfahldurchmessers bzw.  $\leq 2$  cm begrenzt. Die horizontale Bettungsspannung darf an keiner Stelle den in dieser Tiefe ansetzbaren Erdwiderstand überschreiten. Bei der Ermittlung des Erdwiderstandes soll in der Regel mit einem Erdwiderstandsbeiwert  $k_p$  gerechnet werden, der gegenüber dem sich nach DIN 4085 ergebenden Wert um 50 % abgemindert ist /27/.

GCE:




Dipl.-Ing. Armin Pampel  
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Sabine Böhm  
Gutachterin

**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**   
Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

**Anlage 1:** Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten, Maßstab 1 : 500

(1 Blatt)





**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**



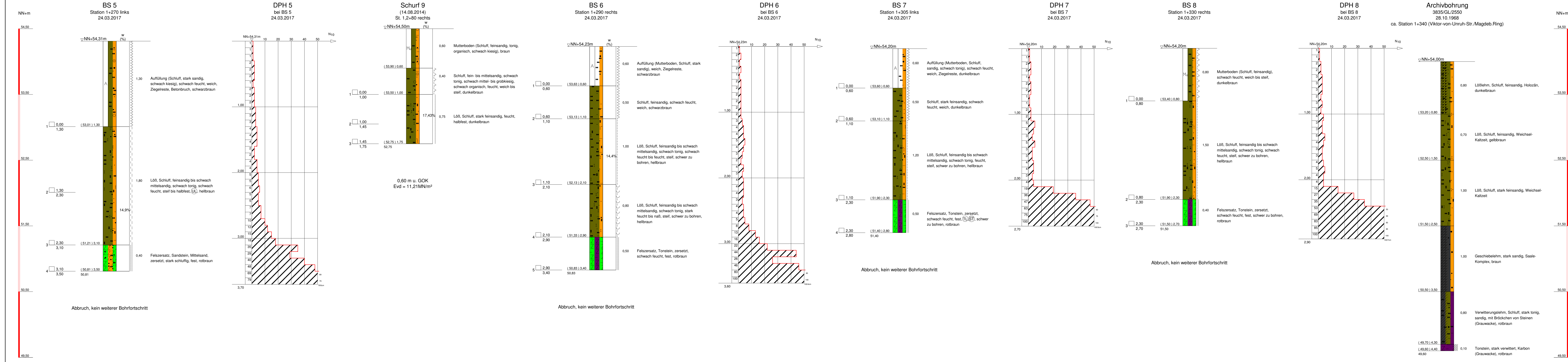
Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

**Anlage 2:** Aufschlussprofile, Maßstab 1:25/1:50

(2 Blätter)





# ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN  
BS Sondierbohrung  
w Wassergehalt

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	zersetzt	A	Zz
Felszersatz	kiesig	Lg	Lg
Geschiebelehm	organisch	Lö	Lö
Kies		LöL	LöL
Löß		F	F
Mudde		Mu	Mu
Mutterboden		S	S
Sand		U	U
Schluff		T	T
Ton		VL	VL
Verwitterungslehm			

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein	+	schwach (< 15 %)
m	mittel	-	stark (ca. 30-40 %)
g	grob	"	sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
wch	weich	f	schwach feucht
hst	halbfest	f	feucht
v	stark verwittert	naß	stark feucht

VERWITTERUNG		BOHRVORGANG	
nach DIN 18 196:	z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe	szb	schwer zu bohren

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2		BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Spitzendurchmesser	Spitzendurchmesser	Spitzendurchmesser
DPL 10	3,57 cm	DPM 10	3,57 cm
DPL 15	4,37 cm	DPM 15	4,37 cm
DPL 20	5,17 cm	DPM 20	5,17 cm
DPL 25	5,97 cm	DPM 25	5,97 cm
DPL 30	6,77 cm	DPM 30	6,77 cm
DPL 35	7,57 cm	DPM 35	7,57 cm
DPL 40	8,37 cm	DPM 40	8,37 cm
DPL 45	9,17 cm	DPM 45	9,17 cm
DPL 50	9,97 cm	DPM 50	9,97 cm
DPL 55	10,77 cm	DPM 55	10,77 cm
DPL 60	11,57 cm	DPM 60	11,57 cm
DPL 65	12,37 cm	DPM 65	12,37 cm
DPL 70	13,17 cm	DPM 70	13,17 cm
DPL 75	13,97 cm	DPM 75	13,97 cm
DPL 80	14,77 cm	DPM 80	14,77 cm
DPL 85	15,57 cm	DPM 85	15,57 cm
DPL 90	16,37 cm	DPM 90	16,37 cm
DPL 95	17,17 cm	DPM 95	17,17 cm
DPL 100	17,97 cm	DPM 100	17,97 cm

Bauvorhaben:  
Straßenbahn Magdeburg BA 4  
Schallschutzwände beidseitig  
Station 1+240 bis 1+340


Planbezeichnung:  
Profile der Kleinrammbohrungen und  
der schweren Rammsondierungen

Plan-Nr:	Anlage 2.1	Maßstab:	1 : 20
GCE Geotechnisches Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH Stöhrerstraße 14 04347 Leipzig Tel.: 0341 / 24 43 5-0 Fax: 0341 / 24 43 5-16		Bearbeiter:	Böhm
		Gezeichnet:	Böhm
		Geändert:	Böhm
		Gesehen:	
		Datum:	27.04.2017
			09.05.2017
		Projekt-Nr:	17/LG/456



**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**   
Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

**Anlage 3:** Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche

(5 Blätter)

GCE Geotechnisches Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH Stöhrerstraße 14, 04347 Leipzig Telefon: 0341 / 244 35 0      Telefax: 0341 / 244 35 40 Anerkannte Prüfstelle n. RAP Stra A, H, I Reg. Nr. 63/StB 20.5				
<h3 style="text-align: center;">Bestimmung des Wassergehalts</h3> <p style="text-align: center;">nach DIN EN ISO 17892-1 (03-2015)</p>				
Bearb.-Nr.: 17/LG/456 Bauvorhaben: <b>Straßenbahn Magdeburg, BA 4, Bauwerke und Oberleitung</b> <u>Schallschutzwand</u> Entnahmedatum: 23.03. - 10.04.2017 / BGN Auftraggeber: Spiekermann AG				
Entnahmestelle:  <b>BS 5 / Pr. 3</b>  Entnahmehorizont: 2,30 - 3,10 m	Feuchte Probe mit Behälter (m <sub>1</sub> ) [g]	128,32	106,92	Mittelwert:  <b>14,9</b>
	Trockene Probe mit Behälter (m <sub>2</sub> ) [g]	115,61	97,21	
	Masse Behälter (m <sub>c</sub> ) [g]	31,32	31,43	
	Trockene Probe (m <sub>d</sub> ) [g]	84,29	65,78	
	Porenwasser (m <sub>w</sub> ) [g]	12,71	9,71	
	<b>Wassergehalt w [%]</b>	15,1	14,8	
Entnahmestelle:  <b>BS 6 / Pr. 3</b>  Entnahmehorizont: 1,10 - 2,10 m	Feuchte Probe mit Behälter (m <sub>1</sub> ) [g]	175,74	189,58	Mittelwert:  <b>14,4</b>
	Trockene Probe mit Behälter (m <sub>2</sub> ) [g]	158,61	168,48	
	Masse Behälter (m <sub>c</sub> ) [g]	30,72	30,90	
	Trockene Probe (m <sub>d</sub> ) [g]	127,89	137,58	
	Porenwasser (m <sub>w</sub> ) [g]	17,13	21,10	
	<b>Wassergehalt w [%]</b>	13,4	15,3	
Entnahmestelle:  <b>BS 9 / Pr. 2</b>  Entnahmehorizont: 0,90 - 1,60 m	Feuchte Probe mit Behälter (m <sub>1</sub> ) [g]	185,27	199,38	Mittelwert:  <b>13,2</b>
	Trockene Probe mit Behälter (m <sub>2</sub> ) [g]	166,84	180,36	
	Masse Behälter (m <sub>c</sub> ) [g]	31,64	31,74	
	Trockene Probe (m <sub>d</sub> ) [g]	135,20	148,62	
	Porenwasser (m <sub>w</sub> ) [g]	18,43	19,02	
	<b>Wassergehalt w [%]</b>	13,6	12,8	



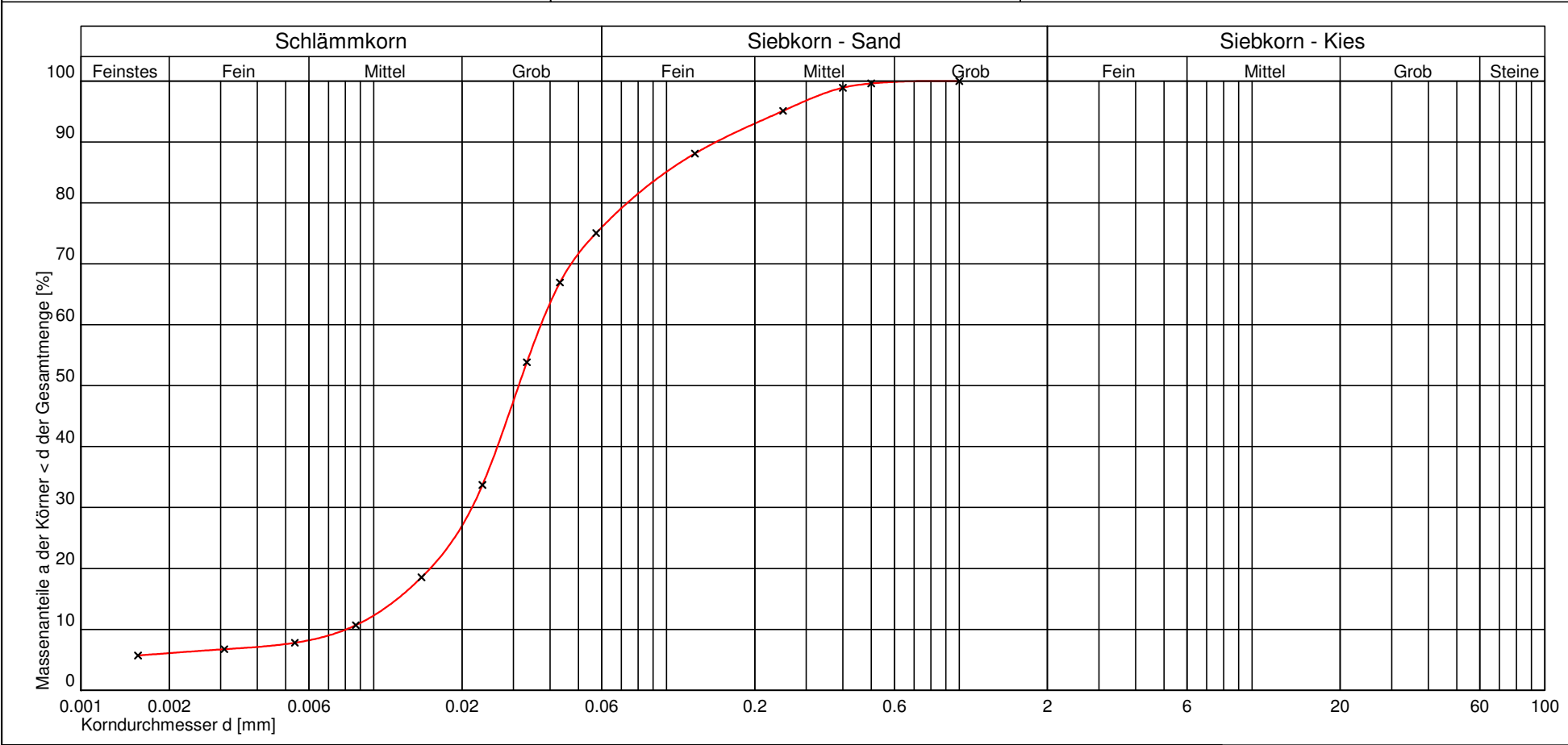
Bestimmung der Korngrößenverteilung

**kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS 5 / Pr. 3 (Schallschutzwand li.)  
 Station : 1+270  
 Entnahmetiefe : 2,30 - 3,10 m  
 Bodenart : U, t', fs, ms', braun  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 24.03.2017 durch : BGN

Prüfungs-Nr. : Sch-17-187  
Anlage :  
zu : 17/LG/456



Kurve Nr.:	Sch-17-187			Bemerkungen
Arbeitsweise				
U = d60/d10 / C <sub>C</sub>	4,62	1,56		
Bodengruppe (DIN 18196)	UL			
Geologische Bezeichnung				
k <sub>f</sub> -Wert	2,449 * 10 <sup>-7</sup> [m/s] nach USBR/Bialas			
Kornkennziffer:	1 7 2 0 0	U <sub>fs</sub> ,ms',t'		

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 - 1

Prüfungs-Nr. : Kon-17-058  
Bauvorhaben : Straßenbahn Magdeburg, BA 4  
Bauwerke und Oberleitung  
Ausgeführt durch : Matzkeit/Czechmann  
am : 09.05.2017  
Bemerkung : AG: Spiekermann AG

Entnahmestelle : BS 5 / Pr. 3 (Schallschutzwand li.)  
Station : 1+270  
Entnahmetiefe : 2,30 - 3,10 m  
Bodenart : U, t', fs, ms', braun  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 24.03.2017 durch : BGN

### Fließgrenze

Behälter Nr. :				
Zahl der Schläge :	15	20	24	29
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	28,37	30,17	25,10	26,34
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	26,46	28,41	23,48	24,18
Behälter $m_B$ [g] :	18,27	20,70	16,21	14,25
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	1,91	1,76	1,62	2,16
Trockene Probe $m_d$ [g] :	8,19	7,71	7,27	9,93
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%] :	23,32	22,83	22,28	21,75
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

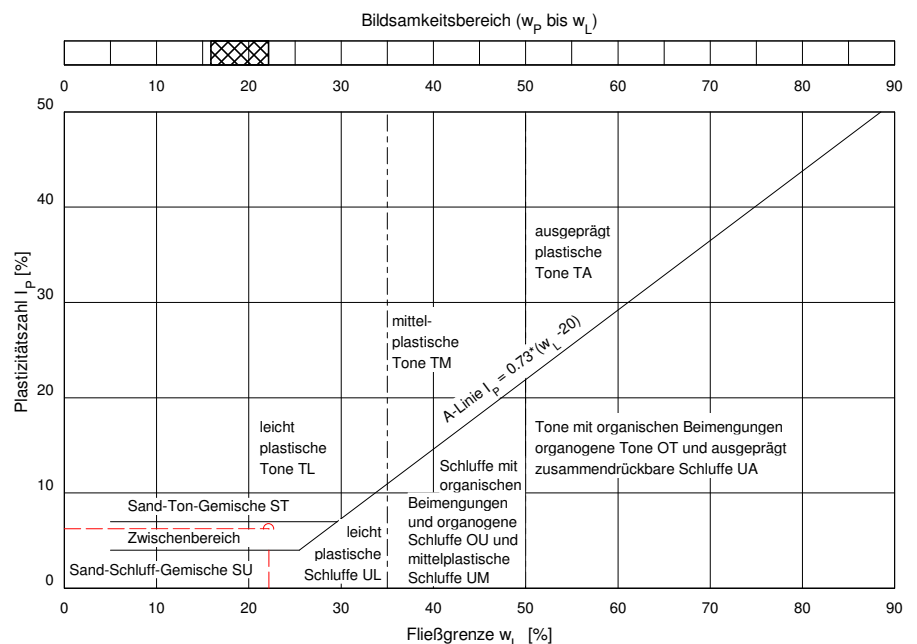
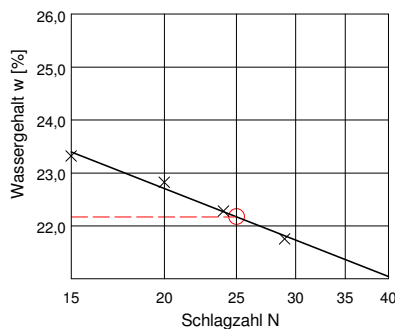
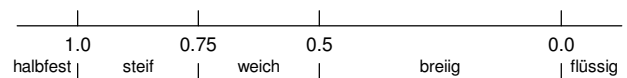
### Ausrollgrenze

68,68	69,41	67,04	
66,65	67,30	65,34	
54,05	53,96	54,63	
2,03	2,11	1,70	
12,60	13,34	10,71	
16,11	15,82	15,87	

Natürlicher Wassergehalt :  $w = 14,90$  %  
Größtkorn : 1,00 mm  
Masse des Überkorns : 4,26 g  
Trockenmasse der Probe : 381,94 g  
Überkornanteil :  $\bar{u} = 1,12$  %  
Anteil  $\leq 0,4$  mm :  $m_d / m = 98,88$  %  
Anteil  $\leq 0,002$  mm :  $m_T / m = 6,20$  %  
Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\bar{u}} = 7,45$  %  
korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} \cdot \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 14,98$  %

Bodengruppe = UL  
Fließgrenze  $w_L = 22,17$  %  
Ausrollgrenze  $w_P = 15,93$  %  
Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 6,24$  %  
Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 1,15 \triangleq$  halbfest  
Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = -0,15$   
Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} = 0,99$

Zustandsform





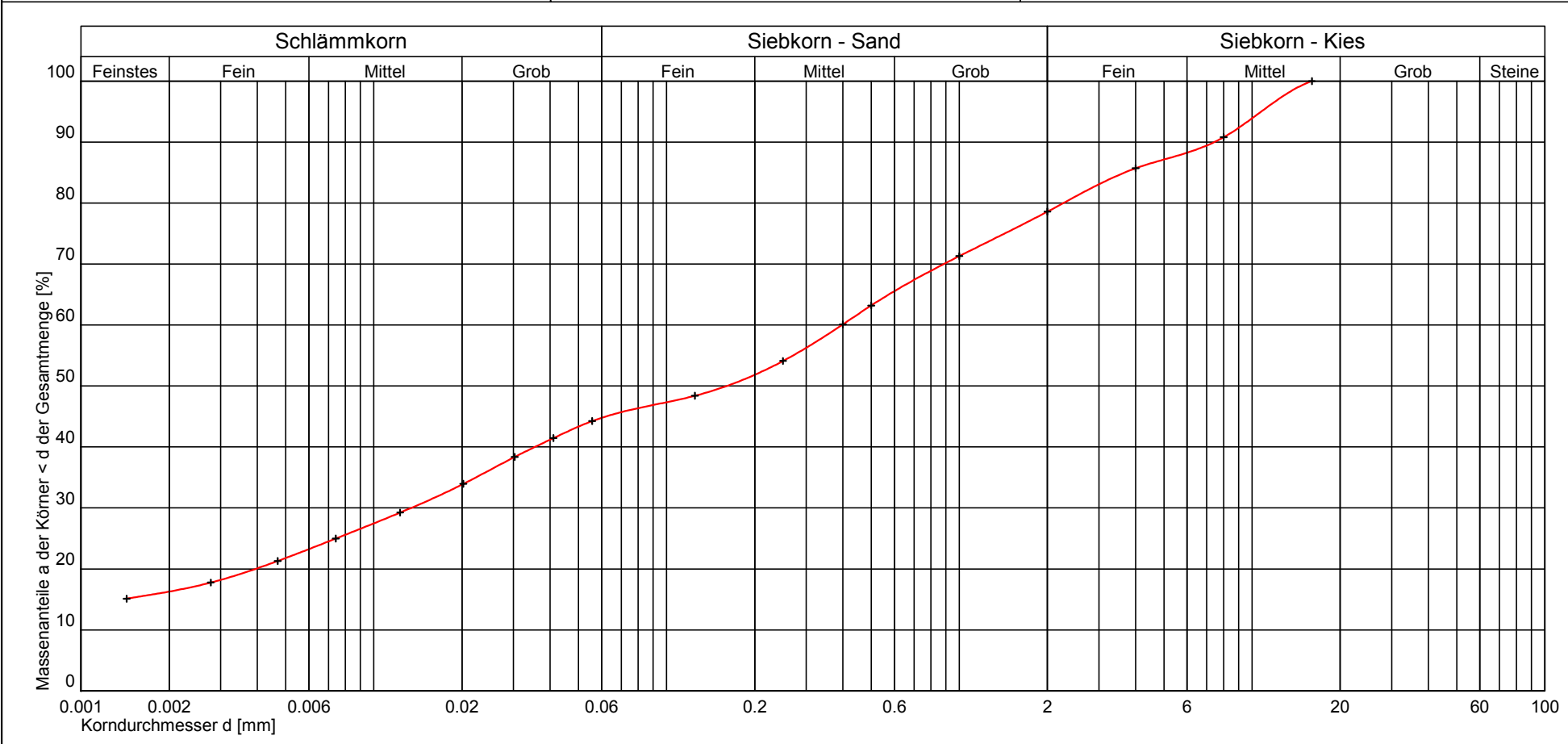
Bestimmung der Korngrößenverteilung

**kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse**

DIN 18123

Entnahmestelle : BS 7 / Pr. 4 (Schallschutzwand li.)  
Station : 1+305  
Entnahmetiefe : 2,30 - 2,80 m  
Bodenart : Tonsteinersatz, rötli.  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 24.03.2017 durch : BGN

Prüfungs-Nr. : Sch-17-188  
Anlage :  
zu : 17/LG/456




Kurve Nr.:	Sch-17-188			Bemerkungen
Arbeitsweise				
U = d60/d10 / C <sub>G</sub>				
Bodengruppe (DIN 18196)	U / T			
Geologische Bezeichnung				
k <sub>f</sub> -Wert	1,030 * 10 <sup>-8</sup> [m/s] nach USBR/Bialas			
Kornkennziffer:	2 3 3 2 0 U,t,ms-gs,fs',mg',fg'			



**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**   
Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

### **Anlage 4: Prüfbericht Wasseranalyse auf Beton- und Stahlaggressivität**

(2 Blätter)

SYNLAB Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

GCE Geotechnisches Ing.büro  
Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH  
Herr Dipl.-Ing. Stefan Pampel  
Stöhrerstr. 14  
04347 Leipzig

## SYNLAB Umweltinstitut GmbH Umweltinstitut Markkleeberg

Telefon: 0341-492899-0  
Telefax: 0341-492899-333  
E-Mail: [sui-leipzig@synlab.com](mailto:sui-leipzig@synlab.com)  
Internet: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

Seite 1 von 2

Datum: 03.05.2017

Prüfbericht Nr.: ULE-17-0052434/07-1  
Auftrag-Nr.: ULE-17-0052434  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.04.2017, 17/LG/456  
Projekt: BV Straßenbahn Magdeburg BA 4, Bauwerke und OLA  
17/LG/456  
Eingangsdatum: 18.04.2017  
Probenahme durch: AG  
Probenahmedatum: 27.03.2017  
Prüfzeitraum: 18.04.2017 - 03.05.2017  
Probenart: Wasser



**Probenbezeichnung:**
**BS 11 (1,1 m)**

Probe Nr.

ULE-17-0052434-06

**Laboruntersuchungen**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Geruch	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	farblos	sensorisch
Geruch - angesäuerte Probe	--	unauffällig	DEV B 1/2
pH-Wert	--	7,45	DIN EN ISO 10523 (C 5)
Beitemperatur für pH-Wert	°C	19,6	DIN 38404-C4
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1620	DIN EN 27888
Gesamthärte	mg CaO/l	480,6	berechnet
Härtehydrogenkarbonat	mg CaO/l	223	DIN 4030-2
Nichtkarbonathärte	mg CaO/l	257,6	DIN 4030-2
Säurekapazität bis pH 4,3 (Ks 4,3)	mmol/l	7,95	DIN 38 409-H 7-2
Basekapazität bis pH 8,2 (KB 8,2)	mmol/l	0,53	DIN 38 409-H 7-4-1
Beitemperatur für Basekapazität	°C	19,6	DIN 38404-C4
Beitemperatur für Säurekapazität	°C	20,1	DIN 38404-C4
Kalklösekapazität	mg CO <sub>2</sub> /l	<15	DIN 4030
Calcium	mg/l	247	DIN EN ISO 14911 (E 34)
Magnesium	mg/l	58,8	DIN EN ISO 14911 (E 34)
Permanganat-Index ( als KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	11,5	DIN EN ISO 8467
Chlorid	mg/l	92,5	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	mg/l	10,1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	377	DIN EN ISO 10304-1

**Laboruntersuchungen**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Sulfid leicht freisetzbar (S)	mg/l	<0,100	DIN 38 405-D 27
Ammonium	mg/l	0,033	DIN ISO 15923-1
DOC	mg/l	4,26	DIN EN 1484

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aluminium	mg/l	0,244	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Silicium als SiO <sub>2</sub>	mg/l	28,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Phosphor gesamt	mg/l	0,257	DIN EN ISO 11885 (E 22)

**Beurteilung**

Die Prüfung des Wassers nach den Vorgaben der DIN 4030 ergab:  
Das Wasser gilt als schwach betonangreifend.

Beurteilung Korrosionswahrscheinlichkeit DIN 50929 Teil 3:

Auf der Grundlage der untersuchten Parameter ergibt sich:

für unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe: Die Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion gering, für Flächenkorrosion sehr gering.

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).

Der Prüfbericht wurde am 03.05.2017 um 11:04 Uhr durch Thomas Steinert elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**



Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

**Anlage 5:** Analyseberichte der Kontaminationsuntersuchungen

(15 Blätter)



## Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr. ULE-17-0052434

### Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : GCE Geotechnisches Ing.büro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH	Probenahmedatum : 27.03.2017
Probenehmer : AG	
Probenart : Boden	Konsistenz : fest
Probengefäß : PE	Probenvolumen : 1 L
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : <input checked="" type="checkbox"/> nein : <input type="checkbox"/> inwiefern :	

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : ULE-17-0052434-01	Probenbezeichnung : MP 1 - BS 5, 6, 7, 8 (0 - 0,6/1,3 m) und 9, 10, 11 (0 - 0,9 m)		
Probeneingangsdatum : 18.04.2017	Probenahmeprotokoll :		
Sortierung : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Metall : g	Holz : g	
	Kunststoff : g	sonstiges : g	
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Lufttrocknung : nein : <input type="checkbox"/> ja : <input checked="" type="checkbox"/>		
Siebung : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Siebschnitt : < mm		
Analyse : Gesamtfraktion : <input checked="" type="checkbox"/>	Siebrückstand : <input type="checkbox"/>	Siebdurchgang : <input type="checkbox"/>	
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : <input checked="" type="checkbox"/>	fraktionierte Teilung : <input type="checkbox"/>	Riffelteller : <input type="checkbox"/>
	Rotationsteller : <input type="checkbox"/>	cross-rifling : <input type="checkbox"/>	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : <input type="checkbox"/> ja : <input checked="" type="checkbox"/>	Probenmenge : 300 g	

### Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische	Trocknung 105 ° C : <input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung : <input type="checkbox"/>
Trocknung der Prüfproben :	Lufttrocknung : <input checked="" type="checkbox"/>	chemische Trocknung : <input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische	Mahlen : <input checked="" type="checkbox"/>	Endfeinheit : 200 µm
Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Schneiden : <input type="checkbox"/>	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 03.05.2017 um 10:52 Uhr durch Thomas Steinert elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

GCE Geotechnisches Ing.büro  
Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH  
Herr Dipl.-Ing. Stefan Pampel  
Stöhrerstr. 14  
04347 Leipzig

## SYNLAB Umweltinstitut GmbH Umweltinstitut Markkleeberg

Telefon: 0341-492899-0  
Telefax: 0341-492899-333  
E-Mail: [sui-leipzig@synlab.com](mailto:sui-leipzig@synlab.com)  
Internet: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

Seite 1 von 4

Datum: 11.05.2017

Prüfbericht Nr.: ULE-17-0052434/02-2  
Auftrag-Nr.: ULE-17-0052434  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.04.2017, 17/LG/456  
Projekt: BV Straßenbahn Magdeburg BA 4, Bauwerke und OLA  
17/LG/456  
Eingangsdatum: 18.04.2017  
Probenahme durch: AG  
Probenahmedatum: 27.03.2017  
Prüfzeitraum: 18.04.2017 - 03.05.2017  
Probenart: Boden



**Probenbezeichnung:**
**MP 1 - BS 5, 6, 7, 8 (0 - 0,6/1,3 m) und 9, 10, 11 (0 - 0,9 m)**

Probe Nr.

ULE-17-0052434-01

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	dunkelbraun	sensorisch
Geruch	--	erdig	sensorisch
Trockenmasse	%	84,6	DIN EN 14346
Glühverlust	% TS	4,7	DIN EN 15169
TOC	% TS	1,5	DIN EN 13137
Stickstoff gesamt	% TS	-	DIN ISO 11261
C/N-Verhältnis	--	-	berechnet
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	<0,03	LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

**Aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

### Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,35	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,056	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,77	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,63	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,31	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,44	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,18	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,33	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	3,8	DIN ISO 18287

### Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	7,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	44	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	34	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	13	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,21	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	104	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

## Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,24	DIN EN ISO 10523 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	93	DIN EN 27888
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	530	DIN 38 409-H 1
DOC	mg/l	22,2	DIN EN 1484
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Chlorid	mg/l	0,8	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	2,0	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid	mg/l	0,16	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14403
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14403

## Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	mg/l	0,0064	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/l	0,0272	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/l	0,019	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium	mg/l	0,102	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Antimon	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Selen	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/l	0,075	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

## Original

### Zusatzparameter

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17

## Beurteilung

Das Material entspricht in den untersuchten Parametern der Zuordnungsklasse Z 2 nach den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) - Stand: 05.11.2004.

Verursachender Parameter: Summe PAK nach EPA

Beurteilung nach Deponieverordnung:

Die untersuchten Parameter entsprechen den Zuordnungswerten DK II nach DepV.

Verursachender Parameter: TOC, Glühverlust

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht ULE-17-0052434/02-1 vom 03.05.2017. Grund der Änderung: Änderung der Bewertung

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).

Der Prüfbericht wurde am 11.05.2017 um 13:59 Uhr durch Thomas Steinert (wissenschaftl. Mitarbeiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

## Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr. ULE-17-0052434

### Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : GCE Geotechnisches Ing.büro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH	Probenahmedatum : 24.03.2017
Probenehmer : AG	
Probenart : Boden	Konsistenz : fest
Probengefäß : PE	Probenvolumen : 1 L
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : <input checked="" type="checkbox"/> nein : <input type="checkbox"/> inwiefern :	

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : ULE-17-0052434-02	Probenbezeichnung : MP 2 - BS 5, 6, 7, 8 (0,6/1,3 - ca.3 m)		
Probeneingangsdatum : 18.04.2017	Probenahmeprotokoll :		
Sortierung : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Metall : g	Holz : g	
	Kunststoff : g	sonstiges : g	
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Lufttrocknung : nein : <input type="checkbox"/> ja : <input checked="" type="checkbox"/>		
Siebung : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Siebschnitt : < mm		
Analyse : Gesamtfraktion : <input checked="" type="checkbox"/>	Siebrückstand : <input type="checkbox"/>	Siebdurchgang : <input type="checkbox"/>	
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : <input checked="" type="checkbox"/>	fraktionierte Teilung : <input type="checkbox"/>	Riffelteller : <input type="checkbox"/>
	Rotationsteller : <input type="checkbox"/>	cross-rifling : <input type="checkbox"/>	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : <input type="checkbox"/> ja : <input checked="" type="checkbox"/>	Probenmenge : 300 g	

### Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische	Trocknung 105 ° C : <input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung : <input type="checkbox"/>
Trocknung der Prüfproben :	Lufttrocknung : <input checked="" type="checkbox"/>	chemische Trocknung : <input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische	Mahlen : <input checked="" type="checkbox"/>	Endfeinheit : 200 µm
Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Schneiden : <input type="checkbox"/>	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 24.04.2017 um 11:30 Uhr durch Thomas Steinert elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



SYNLAB Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

GCE Geotechnisches Ing.büro  
Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH  
Herr Dipl.-Ing. Stefan Pampel  
Stöhrerstr. 14  
04347 Leipzig

## SYNLAB Umweltinstitut GmbH Umweltinstitut Markkleeberg

Telefon: 0341-492899-0  
Telefax: 0341-492899-333  
E-Mail: [sui-leipzig@synlab.com](mailto:sui-leipzig@synlab.com)  
Internet: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

Seite 1 von 4

Datum: 11.05.2017

Prüfbericht Nr.: ULE-17-0052434/03-2  
Auftrag-Nr.: ULE-17-0052434  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.04.2017, 17/LG/456  
Projekt: BV Straßenbahn Magdeburg BA 4, Bauwerke und OLA  
17/LG/456  
Eingangsdatum: 18.04.2017  
Probenahme durch: AG  
Probenahmedatum: 24.03.2017  
Prüfzeitraum: 18.04.2017 - 24.04.2017  
Probenart: Boden



**Probenbezeichnung:**
**MP 2 - BS 5, 6, 7, 8 (0,6/1,3 - ca.3 m)**

Probe Nr.

ULE-17-0052434-02

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	hellbraun	sensorisch
Geruch	--	erdig	sensorisch
Trockenmasse	%	91,4	DIN EN 14346
Glühverlust	% TS	1,7	DIN EN 15169
TOC	% TS	0,2	DIN EN 13137
Stickstoff gesamt	% TS	-	DIN ISO 11261
C/N-Verhältnis	--	-	berechnet
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	<0,03	LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

**Aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

### Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287

### Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	3,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	4,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

## Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,19	DIN EN ISO 10523 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	300	DIN EN 27888
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	190	DIN 38 409-H 1
DOC	mg/l	3,97	DIN EN 1484
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Chlorid	mg/l	12	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	92	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14403
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14403

## Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/l	0,0011	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium	mg/l	0,016	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	mg/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Antimon	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Selen	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/l	0,009	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

## Original

### Zusatzparameter

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17

## Beurteilung

Das Material entspricht in den untersuchten Parametern der Zuordnungsklasse Z 2 nach den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) - Stand: 05.11.2004.

Verursachender Parameter: Sulfat

Beurteilung nach Deponieverordnung:

Die untersuchten Parameter entsprechen den Zuordnungswerten DK 0 nach DepV.

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht ULE-17-0052434/03-1 vom 03.05.2017. Grund der Änderung: Änderung der Bewertung

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).

Der Prüfbericht wurde am 11.05.2017 um 13:59 Uhr durch Thomas Steinert (wissenschaftl. Mitarbeiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

## Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr. ULE-17-0052434

### Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : GCE Geotechnisches Ing.büro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH		Probenahmedatum : 27.03.2017	
Probenehmer : AG			
Probenart : Boden	Konsistenz : fest		
Probengefäß : PE	Probenvolumen : 1 L		
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : <input checked="" type="checkbox"/> nein : <input type="checkbox"/> inwiefern :			

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : ULE-17-0052434-03		Probenbezeichnung : MP 3 - BS 9, 10, 11 (0,6 - 3 m)	
Probeneingangsdatum : 18.04.2017		Probenahmeprotokoll :	
Sortierung : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Metall : g		Holz : g
	Kunststoff : g		sonstiges : g
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Lufttrocknung : nein : <input type="checkbox"/> ja : <input checked="" type="checkbox"/>		
Siebung : nein : <input checked="" type="checkbox"/> ja : <input type="checkbox"/>	Siebschnitt : < mm		
Analyse : Gesamtfraktion : <input checked="" type="checkbox"/>	Siebrückstand : <input type="checkbox"/>		Siebdurchgang : <input type="checkbox"/>
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : <input checked="" type="checkbox"/>	fraktionierte Teilung : <input type="checkbox"/>	Riffelteller : <input type="checkbox"/>
	Rotationsteller : <input type="checkbox"/>	cross-rifling : <input type="checkbox"/>	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : <input type="checkbox"/> ja : <input checked="" type="checkbox"/> Probenmenge : 300 g		

### Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben :	Trocknung 105 ° C : <input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung : <input type="checkbox"/>
	Lufttrocknung : <input checked="" type="checkbox"/>	chemische Trocknung : <input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Mahlen : <input checked="" type="checkbox"/>	Endfeinheit : 200 µm
	Schneiden : <input type="checkbox"/>	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 03.05.2017 um 10:52 Uhr durch Thomas Steinert elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

GCE Geotechnisches Ing.büro  
Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH  
Herr Dipl.-Ing. Stefan Pampel  
Stöhrerstr. 14  
04347 Leipzig

## SYNLAB Umweltinstitut GmbH Umweltinstitut Markkleeberg

Telefon: 0341-492899-0  
Telefax: 0341-492899-333  
E-Mail: [sui-leipzig@synlab.com](mailto:sui-leipzig@synlab.com)  
Internet: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

Seite 1 von 4

Datum: 11.05.2017

Prüfbericht Nr.: ULE-17-0052434/04-2  
Auftrag-Nr.: ULE-17-0052434  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.04.2017, 17/LG/456  
Projekt: BV Straßenbahn Magdeburg BA 4, Bauwerke und OLA  
17/LG/456  
Eingangsdatum: 18.04.2017  
Probenahme durch: AG  
Probenahmedatum: 27.03.2017  
Prüfzeitraum: 18.04.2017 - 03.05.2017  
Probenart: Boden





**Probenbezeichnung:**
**MP 3 - BS 9, 10, 11 (0,6 - 3 m)**

Probe Nr.

ULE-17-0052434-03

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	braun	sensorisch
Geruch	--	erdig	sensorisch
Trockenmasse	%	92,5	DIN EN 14346
Glühverlust	% TS	1,6	DIN EN 15169
TOC	% TS	0,2	DIN EN 13137
Stickstoff gesamt	% TS	-	DIN ISO 11261
C/N-Verhältnis	--	-	berechnet
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	<0,03	LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

**Aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

### Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287

### Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	4,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	3,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	8,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	26	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

## Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,76	DIN EN ISO 10523 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	62	DIN EN 27888
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	94	DIN 38 409-H 1
DOC	mg/l	3,75	DIN EN 1484
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Chlorid	mg/l	0,6	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	4,2	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid	mg/l	0,14	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14403
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14403

## Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	mg/l	0,0023	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/l	0,0011	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium	mg/l	0,017	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Antimon	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Selen	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

## Original

### Zusatzparameter

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17

## Beurteilung

as Material entspricht in den untersuchten Parametern der Zuordnungsklasse Z 0\* nach den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) - Stand: 05.11.2004.

Beurteilung nach Deponieverordnung:

Die untersuchten Parameter entsprechen den Zuordnungswerten DK 0 nach DepV.

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht ULE-17-0052434/04-1 vom 03.05.2017. Grund der Änderung: Änderung der Bewertung


Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).

Der Prüfbericht wurde am 11.05.2017 um 13:59 Uhr durch Thomas Steinert (wissenschaftl. Mitarbeiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**   
Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

### **Anlage 6: Bilddokumentation**

(4 Blätter)



## Bilddokumentation

Bauvorhaben: Straßenbahn Magdeburg BA 4, Schall- und Sichtschutzwände Station 1+240 bis 1+490

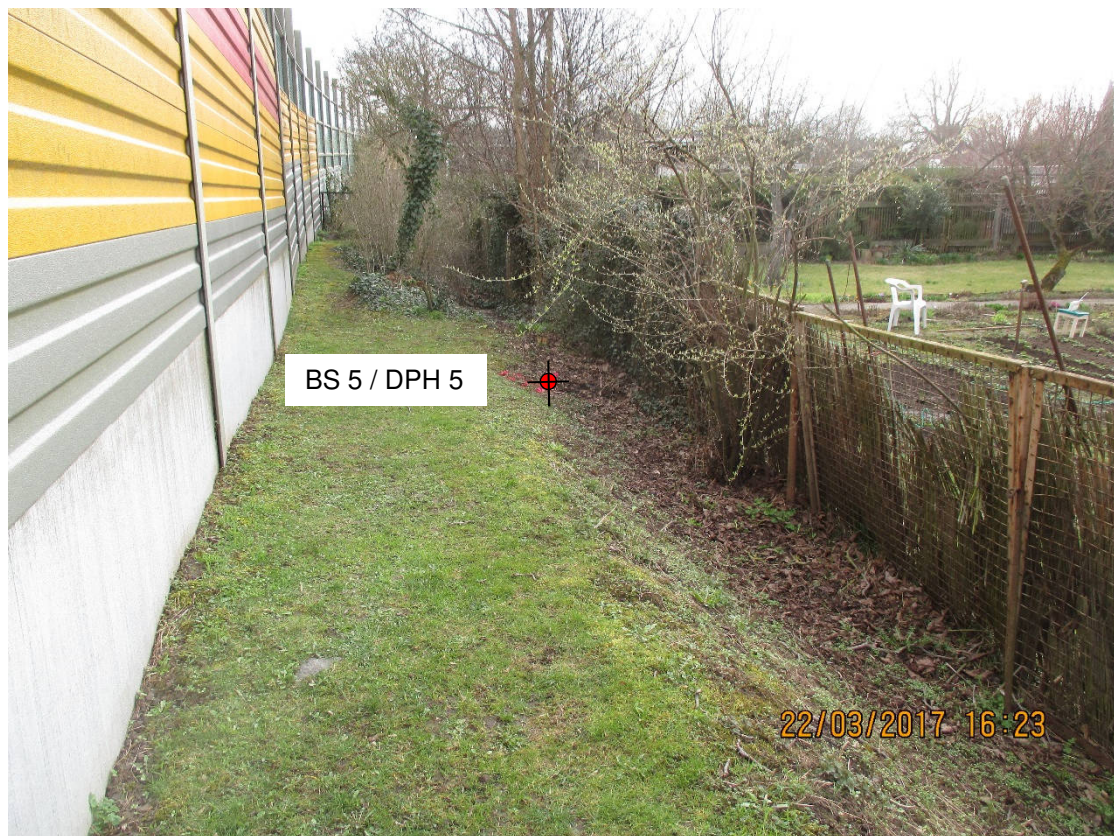


Bild 1: BS 5 / DPH 5 – Station 1+270 für Schallschutzwand links



Bild 2: BS 6 / DPH 6 – Station 1+290 für Schallschutzwand rechts



## Bilddokumentation

Bauvorhaben: Straßenbahn Magdeburg BA 4, Schall- und Sichtschutzwände Station 1+240 bis 1+490



Bild 3: BS 7 / DPH 7 – Station 1+305 für Schallschutzwand links



Bild 4: BS 8 / DPH 8 – Station 1+330 für Schallschutzwand links



## Bilddokumentation

Bauvorhaben: Straßenbahn Magdeburg BA 4, Schall- und Sichtschutzwände Station 1+240 bis 1+490



Bild 5: BS 9 / DPH 9 – Station 1+380 für Sichtschutzwand rechts



Bild 6: BS 10 / DPH 10 – Station 1+430 für Sichtschutzwand rechts



## Bilddokumentation

Bauvorhaben: Straßenbahn Magdeburg BA 4, Schall- und Sichtschutzwände Station 1+240 bis 1+490




Bild 7: BS 10/ DPH 10 – Station 1+430 für Sichtschutzwand rechts



Bild 8: BS 11/ DPH 11  
Station 1+462  
für Sichtschutzwand rechts

**BAUVORHABEN:** Nord – Süd – Verbindung Straßenbahn in Magdeburg, BA 4  
(Vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz)

**OBJEKT:** Schallschutzwände km 1,2+40 bis km 1,3+40 beidseitig  
Sichtschutzwand km 1,3+40 bis km 1,4+90 bahnrechts

**AUFTRAGGEBER:**   
Fritz-Vomfelde-Str. 12  
D-40547 Düsseldorf

## **Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**

**Anlage 7:** Protokolle der Kampfmitteluntersuchungen

(3 Blätter)



**BGN Bohr- und Geotechnik Nowak GmbH**  
Aufschluss- und Erkundungsbohrungen  
Sondierungen Grundwassermessstellen  
Kampfmittelsuche  
(zugelassenes Unternehmen nach §7 bzw.20 SprengG.)

OT Tilleda  
Prof.- Paul- Grimm- Straße 3 / 06537 Kelbra  
Tel.: 03 46 51 / 70 700  
Fax: 03 46 51 / 70 702

Tilleda, den 23.03.2017

## **Protokoll**

### **zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung**

Gesamtprotokoll ☒ ☐ Zwischenbericht Nr. \_\_\_\_\_

zum Auftrag: Kampfmittelüberprüfung vom: 09.01.2017

Auftraggeber: GCE GmbH Geotechnisches Ingenieurbüro Pampel  
Stöhrerstraße 14 04347 Leipzig

Einsatzort: Magdeburg BA4 Straßenbahn-Bauwerke und OLA

Ausführungszeit: 22.03.17-23.03.17

Auftragsinhalt: Überprüfung von Aufschlusspunkten -Oberflächensondierung

Vermutete Objekte: Munition II. WK

Sondierungsart: Flächensondierung ☒ Tiefensondierung ☐

Sondenart: Eisendetektoren Typ: Ferex 4.021

Sondennummer: \_\_\_\_\_ DLM-Nummern: \_\_\_\_\_

Luftbildauswertung: keine

Umfang der Arbeiten:	Einmessung	<input type="checkbox"/>	Feldaufnahme	<input type="checkbox"/>	Erkundung	<input type="checkbox"/>
	Schrägbohrung	<input type="checkbox"/>			Erkundungspunktsondierung	<input type="checkbox"/>
	Erkundungspunktfreigabe	<input checked="" type="checkbox"/>			Kampfmittelbergung	<input type="checkbox"/>
	Baubegleitung	<input type="checkbox"/>			Kontrollsondierung	<input type="checkbox"/>
	Baufeldfreimachung	<input type="checkbox"/>			Auswertung am PC	<input type="checkbox"/>

Ergebnisse: ☒ Der Verdacht auf Kampfmittel kann ausgeschlossen werden.

☐ Vorgefundene Kampfmittel wurden beräumt.

☐ Kampfmittel wurden nicht / nicht vollständig beräumt, weil

☐ siehe Einschränkungen

**Die Ansatzpunkte-Siehe Protokoll im Anhang!!  
werden für die weiteren arbeiten freigegeben.  
Die Freigabe erfolgt ausschließlich für die vor Ort gekennzeichneten Punkte.**

Einschränkungen:

Es erfolgt keine Freigabe für Leitungsträger jeglicher Art.

Bemerkungen zur Durchführbarkeit der Arbeiten:

Sehr gute Zusammenarbeit mit dem AG

KB12 u. KB13 werden noch als Tiefensondierung ausgeführt, wenn die Zuwegung zu den Ansatz-  
punkten geklärt ist.

Anlagen:

Lageskizze

☒

Meßdaten

☐

Diagramme

☐☐

Auflistung geborgener  
Kampfmittel

☐

Sprengstoffrechtliche  
Zulassungen

Zusätze zum Protokolltext

Gesamt : 2 Blatt

Die ausführende Firma erklärt, die Arbeiten zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung  
auf der Grundlage des heutigen Standes der Technik nach bestem Wissen und Gewissen  
ausgeführt zu haben.

Im Auftrag



Feuerwerker der Firma:

Im Auftrag

BGN Bohr- u. Geotechnik Nowak GmbH  
Prof.-Paul-Günther-Straße 3  
06537 Kehlra OT Tilleda  
Tel.: (03 46 51) 7 07 00  
Fax: (03 46 51) 7 07 02

Die Firma:

A. Nowak

# Vermessung BGN

## Projekt:

## Magdeburg BA4 Straßenbahn

**Datum:**

**22.03.2017**

**AG:**

## GCE-Pampel

**Koordinatensystem:**

## Sachsen-Anhalt GK4

[illegible]