

Erdbaulabor Leipzig GmbH · 04416 Markkleeberg · Magdeborner Straße 9

Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle für die Fachbereiche:

A1; A3; A4: Böden einschl. Bodenverbesserungen

H1; H3: Hydraulisch gebundene Gemische einschl. Bodenverfestigungen

I3: Gemische für Schichten ohne Bindemittel

**LEVG mbH & Co. KG**  
**Deutscher Platz 4**

**D-04103 Leipzig**

Markkleeberg, den 04.02.2019

Az: ebl\_goe/04.12.2018\_2

## Baugrund- und Gründungsgutachten

**nach DIN EN 1997: Entwurf, Bemessung und Berechnung in der Geotechnik (2009), Teil 2: Untersuchung des Baugrunds (2010), in Verbindung mit DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen (2010)**

Standort:	04103 Leipzig, Straße des 18. Oktober, Alte Messe Leipzig, Messehalle 12., 2. BA
Bauvorhaben:	Umbau Messehalle 12, Planungsstand: 17. 09. 2018
Auftraggeber:	LEVG Leipziger Entwicklungs- und Vermarktungsgesellschaft mbH & Co Grundstücks-KG Auftragserteilung vom 14. 11. 2018
Projektsteuerung, Planung:	S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für das Bauwesen mbH, 04103 Leipzig, Deutscher Platz 4
Systematik:	Bericht 1
Umfang:	33 Seiten Text, 11 Abbildungen, 20 Tabellen, 9 Anlagen, 1 digitaler Anhang
Ausfertigung:	1

Dipl.-Ing. Matthias Götz  
Von der IHK zu Leipzig öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger für Baugrundbeurteilung,  
Böschungen und Gründungen im Lockergestein (§36 GewO)



# 1 Inhaltsverzeichnis

## Titelblatt

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	4
2.1	Allgemeines .....	4
2.2	Baubeschreibung .....	6
2.3	Geotechnische Kategorie (GK) .....	7
2.4	Abfolge von Baugrunduntersuchungen .....	7
2.5	Erkundungsumfang und Erkundungstiefe.....	7
2.6	Status des Berichts 1 .....	7
3	Geotechnische Grundlagenermittlung.....	8
3.1	Vorgängerbebauungen .....	8
3.2	Ingenieurgeologie .....	9
3.3	Auskunftsbehörde Grundwasserstände .....	11
3.4	Technische Baubestimmungen.....	13
3.5	Bautechnische Bodenklassifikation .....	13
3.6	Beschreibung der Homogenbereiche.....	14
4	Geotechnische Untersuchungen.....	14
4.1	Untersuchungsumfang und Anordnung der Prüfpunkte.....	14
4.2	Einteilung in Baugrundsichten und Homogenbereiche .....	15
4.3	Kernkistenauslage der Trockenkernbohrungen KB2 .....	15
4.4	Grenzflächen der Homogenbereiche.....	17
4.5	Erdstofflabor .....	17
4.6	Speziallabor .....	19
4.7	Sondiermesswerte.....	20
4.8	Betonaggressivität Grundwasser .....	20
4.9	Angetroffene Wasserverhältnisse .....	20

5	Geotechnische Fachberatungen.....	21
5.1	Gültigkeit der Baugrunduntersuchung.....	21
5.2	Baugrundsichten und Homogenbereiche.....	21
5.3	Variantenbetrachtung Fundamentart.....	21
5.4	Charakteristische Bodenkenngrößen .....	22
5.5	Befestigung und Dränung der Gründungssohle .....	24
5.6	Hinterfüllung und Rückverfüllung der Baugrube.....	25
5.7	Tragfähigkeit und Verformung der Gründungsebene .....	25
5.8	Bemessungsgrundwasserstand.....	26
5.9	Trockenhaltung der Baugrube .....	26
5.10	Baugrubenverbau .....	26
5.11	Abdichtung erdberührter Bauteile.....	27
5.12	Erdarbeiten und Außenanlagen .....	27
5.13	Beschreibung Homogenbereiche .....	29
6	Schadstoffuntersuchungen .....	32
6.1	Bewertung Ausbaubetonfußboden.....	32
6.2	Bewertung Ausbauboden .....	32
6.3	Status der Schadstoffuntersuchung.....	32
7	Unterlagenverzeichnis.....	32
8	Fachliteratur Homogenbereiche .....	33
9	Anlagenverzeichnis.....	33

digitaler Anhang: Fotodokumentation Kernbohrungen

## 2                    **Veranlassung und Aufgabenstellung**

### 2.1                    Allgemeines

Die LEVG Leipziger Entwicklungs- und Vermarktungsgesellschaft mbH & Co. Grundstücks-KG und die LGH Leipziger Gewerbehof GmbH & Co. KG, sind Bauherren zum Umbau der Messehalle 12 auf dem Gelände der Alten Messe in Leipzig.

Mit der Bestellung vom 14. 11. 2018 erfolgte die Bauauftragung an die Erdbaulabor Leipzig GmbH mit der Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachtens. Mit der AST als Bestandteil der Leistungsanfrage vom 25. 09. 2018 sind folgende Bearbeitungsschwerpunkte aufgeführt:

- Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes / Hauptuntersuchung mit orientierender Gründungsberatung
- Im Speziellen sollte auch auf folgende Punkte eingegangen werden:
  - Allgemeine Angaben zum Objekt
  - Baugrundverhältnisse
  - Hydrologische Auswertung/ Auftriebssicherung
  - Gründungsverhältnisse Bestand
  - Gründungstechnische Empfehlung (Flachgründung/Tiefgründung)
  - Baugrube / Erdarbeiten
  - Schadstoffbelastung Aushubmaterial
  - Wasserhaltung
  - Bauwerksabdichtung
- Die überschlägige Gründungslast nach derzeitigem Vorplanungsstand beträgt bis max. 5 MN pro Stütze (Bemessungslast)

Zusätzlich zur Baugrunderkundung sind folgende Untersuchungen zur Erfassung der Bestandsgeometrie vorzunehmen (gesonderte Auftragserteilung):

- Schürfe zur Ermittlung der bestehenden Gründungssituation Südportikus
- Schürfe zur Feststellung möglicher Überbauwerke des Hauptsammlers analog zum BA 1 (siehe Anmerkungen im Schnitt des BA 1).

Die Baubeschreibung erfolgte durch die Übergabe folgender Unterlagen:

- Die Grundfläche des umzubauenden Areals beträgt 142 m \* 83 m.
- Lageplan:
  - Lageplan der Halle 12 mit M 1:500
- Bestandspläne:
  - Querschnitt der Halle 12 – M 1:200 von 1924
  - Teillängsschnitt der Halle 12 von 1924
  - Übersichtsplan des Kellergeschosses – M 1:200 von 1951
  - Grundriss des Kellergeschosses – M 1:50 von 1952
  - Grundrissplan des Hallenschiffes – M 1:200 von 1992
- Zusätzliche Untersuchung:
  - Grundriss des Kellergeschosses – M 1:50 von 1952, mit Anmerkungen
- Medienbestandspläne:
  - Medienbestandsplan für Halle 12 – M 1:750
  - Anlage zum Medienbestandsplan
- Vorentwürfe:
  - Vorentwurfsplan der Halle 12 – M 1:500
  - Prinzipschnitt des Magazins – M 1:500
- Pläne zur Gründung des 1. BA:
  - Geotechnischer Bericht 1. BA von 2015
  - Grundrissübersicht Prüfpfähle 1. BA – M 1:500 von 2016
  - Grundrissübersicht Gründungspfähle 1. BA – M 1:100 von 2016
  - Längsschnitt 1. BA – M 1:100 von 2017.

Hinsichtlich der Umbauzielstellung ist seitens des AG beschrieben, dass der nordöstliche Teil der ehemaligen Messehalle 12 zur Zeit saniert und als Stadtarchiv Leipzig eingerichtet wird. Dieser 1. Bauabschnitt ist kein Gegenstand der Beauftragung. Der mittlere und südwestliche Teil soll zum Teil zurückgebaut werden. Im Zuge der Neuerrichtung sind

- ein hochwertiger Büro- und Laborkomplex zur Unterbringung städtischer Ämter
- ein Gewerbe- und Gründerzentrum

konzipiert.

## 2.2 Baubeschreibung

Die Beschreibung zur Neuerrichtung der Messehalle 12 wird durch die Abbildungen 1 und 2 beschrieben.

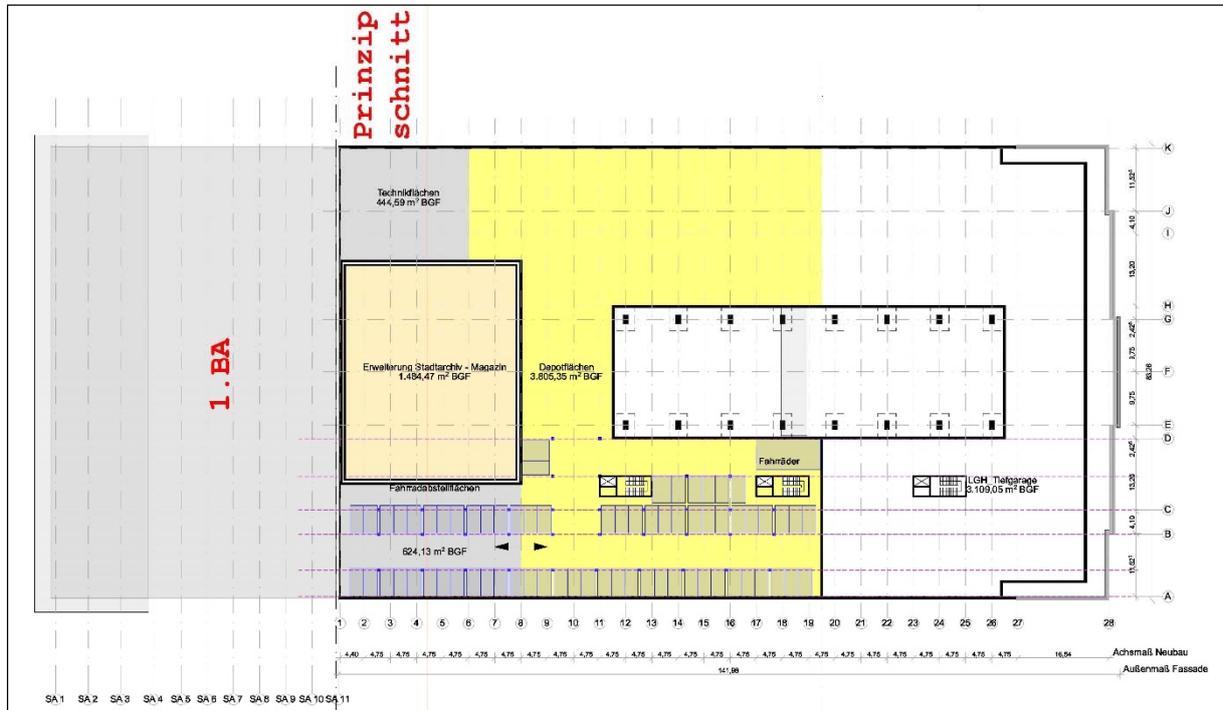


Abbildung 1: Grundfläche KG nach Planung

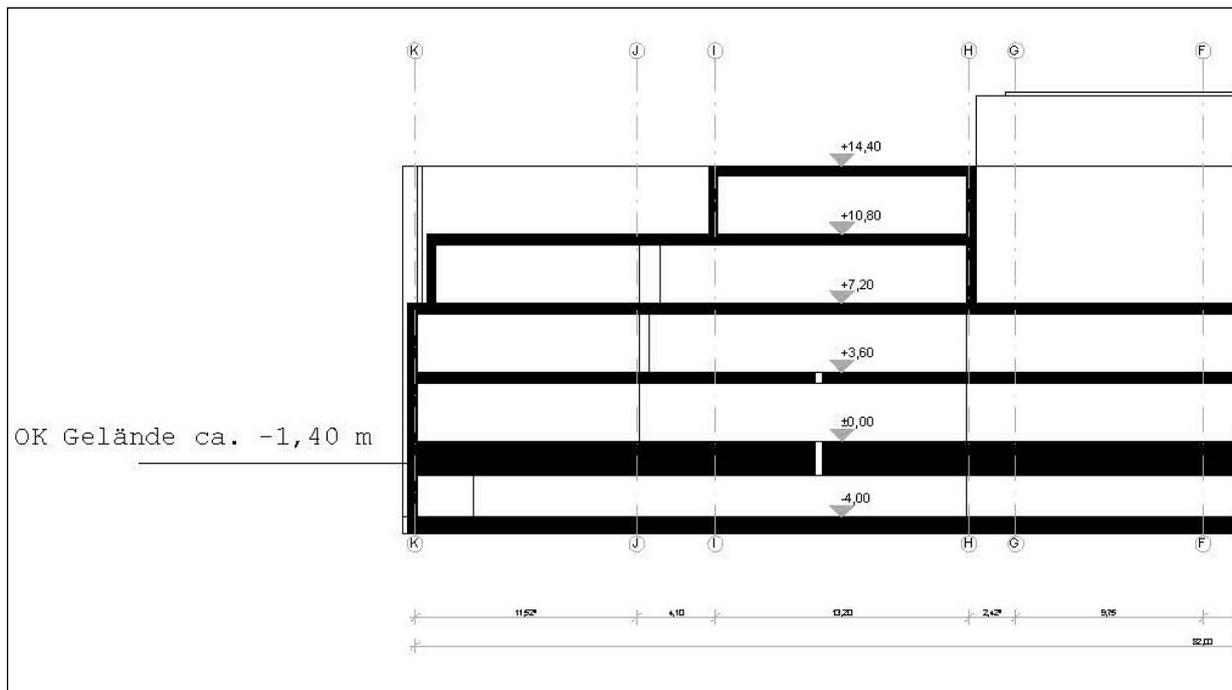


Abbildung 2: Prinzipschnitt (Ausschnitt) nach Planung

Das Baumaß  $\pm 0,00$  OK FFB EG ist mit  $+129,36$  m NHN gemäß Aufgabenstellung definiert. Unter Annahme einer Stahlbeton-Fundamentplatte mit  $d = 0,5$  m, ermittelt sich die Lage der Bauwerks-UK zu  $+124,86$  m NHN.

### 2.3 Geotechnische Kategorie (GK)

Hinsichtlich des Umfangs der geotechnischen Baugrunderkundung wird das Vorhaben nach DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen (2010) in die geotechnische Kategorie GK II (mittlere Verhältnisse) eingeordnet.

### 2.4 Abfolge von Baugrunduntersuchungen

Die Regeln zur Abfolge von Baugrunduntersuchungen sind durch die Normungen DIN EN 1997-2 (2010) und DIN 4020 (2010) beschrieben und – für das zu bewertende Untersuchungsprojekt – in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 1: Abfolge von Baugrunduntersuchungen nach DIN EN 1997-2/DIN 4020

Phase	Bezeichnung	Erbringung
1	Voruntersuchung	entfällt für Bestand
2.1	Baugrund- und Gründungsgutachten	vorliegender Bericht
2.2	Fortschreibungen im Zuge von Planung	Planungsphase
3	baubegleitende Abnahmen und Kontrolluntersuchungen	Ausführungsphase

### 2.5 Erkundungsumfang und Erkundungstiefe

Die Richtwerte zur Erkundungstiefe von Baugrunderkundungen sind in DIN EN 1997-2 (2010) definiert. Für die Baumaßnahme der geotechnischen Kategorie II hat der unterzeichnende Sachverständige die erforderliche Erkundungstiefe durch 6 Leitbohrungen von 20 m festgelegt, damit ausreichend Baugrund-Informationen für die Entscheidung von Flächengründungen und Pfahlgründungen vorliegen.

7

### 2.6 Status des Berichts 1

Der vorliegende Bericht 1 des Baugrund- und Gründungsgutachtens gilt als Basisunterlage zur Klärung der Baugrundmerkmale, Bodenkenngrößen und des generellen Gründungskonzepts (Projektberatung am 14. 01. 2019).

Spezielle Fragestellungen zur Nachgründung und zur Sicherung von Bauteilen des Bestandes, werden in fortschreibenden Berichten bewertet.

## 3 Geotechnische Grundlagenermittlung

### 3.1 Vorgängerbebauungen

Zur Klärung von Vorgängerbebauungen sind folgende topographische Unterlagen gesichtet worden:

- Messtischblatt Leipzig, MB 25, Nr. 4640 (1944), digitale Ausgabe Freistaat Sachsen 2011
- Topographischer Stadtplan TK10, Blatt 1206-221 (1986).

Der Kartenausschnitt MB 25 zeigt, dass im Kartenwerk von 1944 die jetzige Bebauungsstruktur der Messehalle 12 dargestellt ist (Abbildung 3).

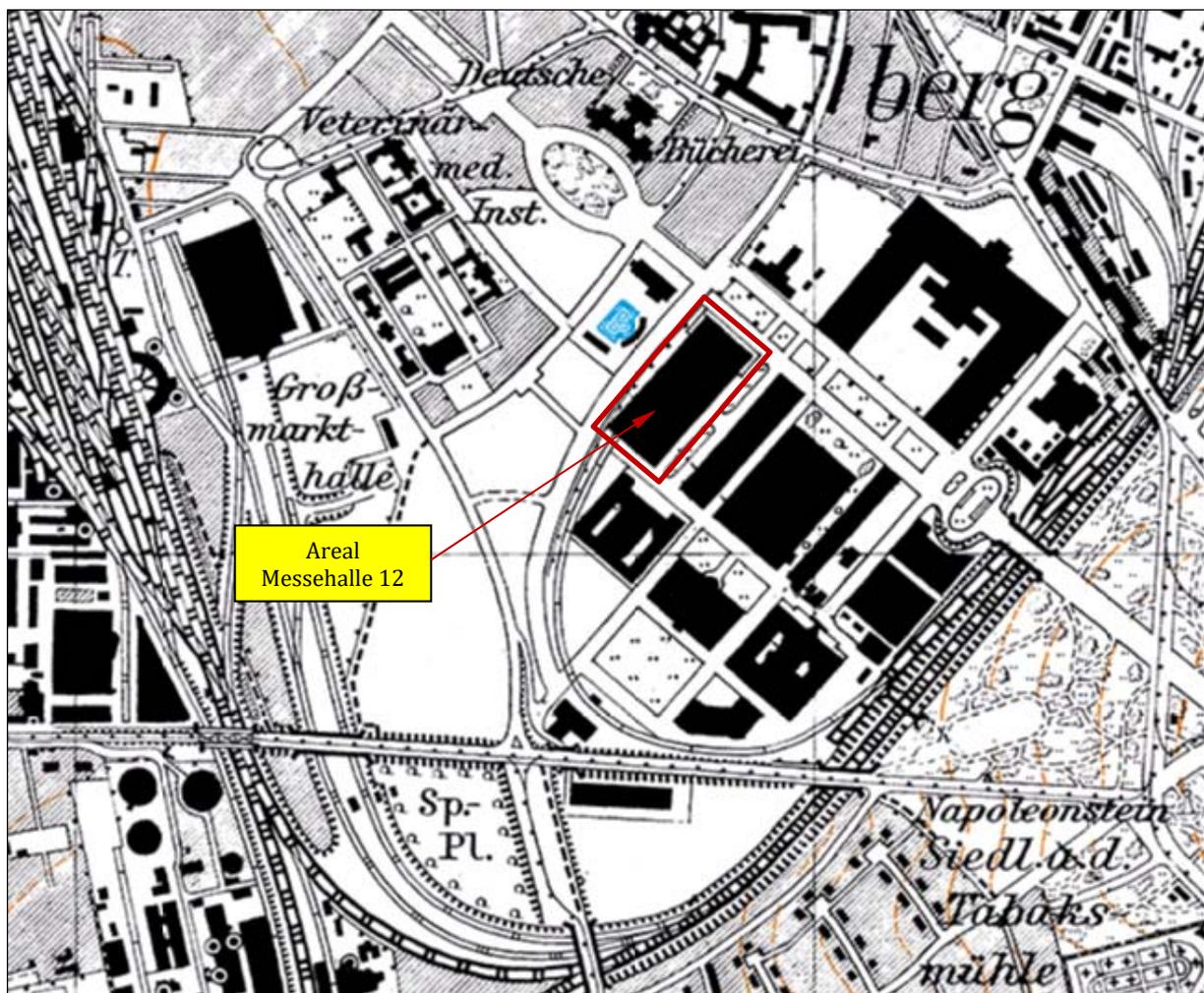


Abbildung 3: Ausschnitt MB25 (1944), mit Einordnung Standort

### 3.2 Ingenieurgeologie

Die Erfassung der Ingenieurgeologischen Verhältnisse erfolgte nach dem Ingenieurgeologischen Stadtatlas von Leipzig (1977), in Verbindung mit der geologischen Karte GK24 (1924). Ausschnitte dieser Unterlagen sind als Abbildungen 4 bis 6 diesem Gutachten beigefügt.

Die allgemein zu erwartenden geologischen Verhältnisse werden bis ca. 20 m Tiefe durch folgende Merkmale charakterisiert:

- baugeschichtlich bedingte Auffüllungen und Bodenstörungen
- bindiger Boden (Geschiebelehm, -mergel)
- bindiger und nicht bindiger Boden (tertiäre Sedimente).

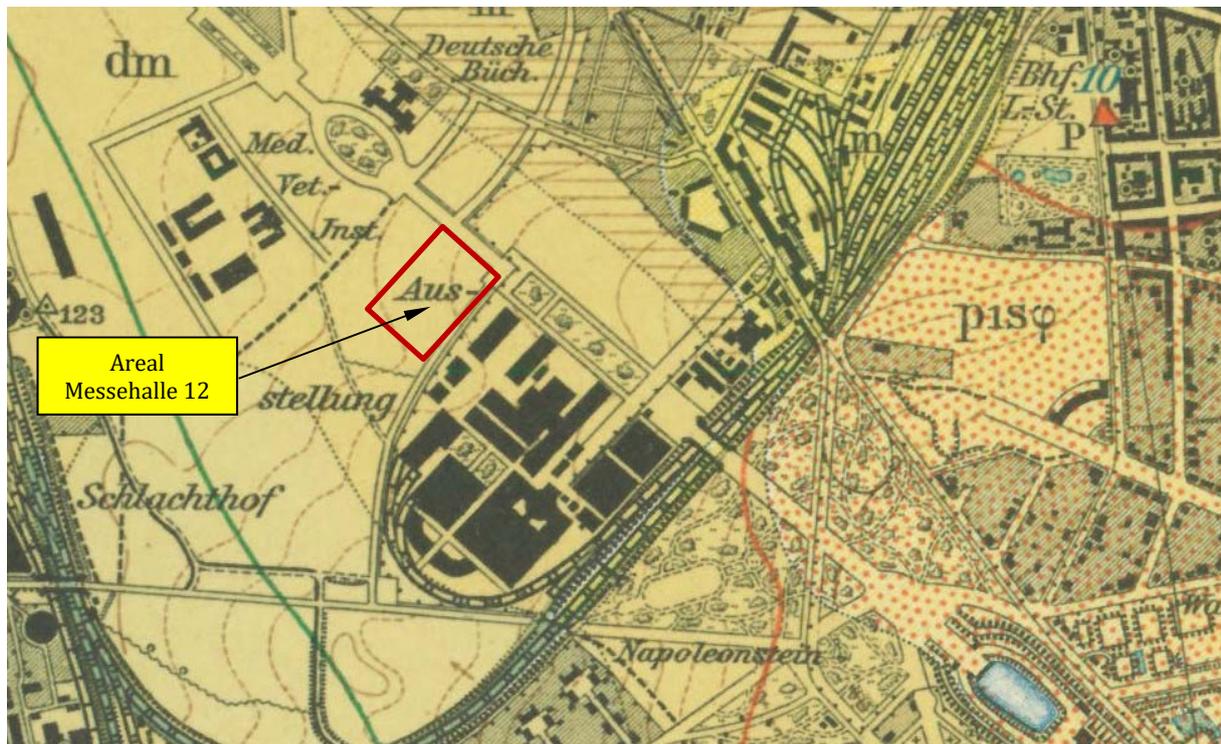


Abbildung 4: Ausschnitt Geologische Spezialkarte GK25 (1924), mit visueller Einordnung Standort

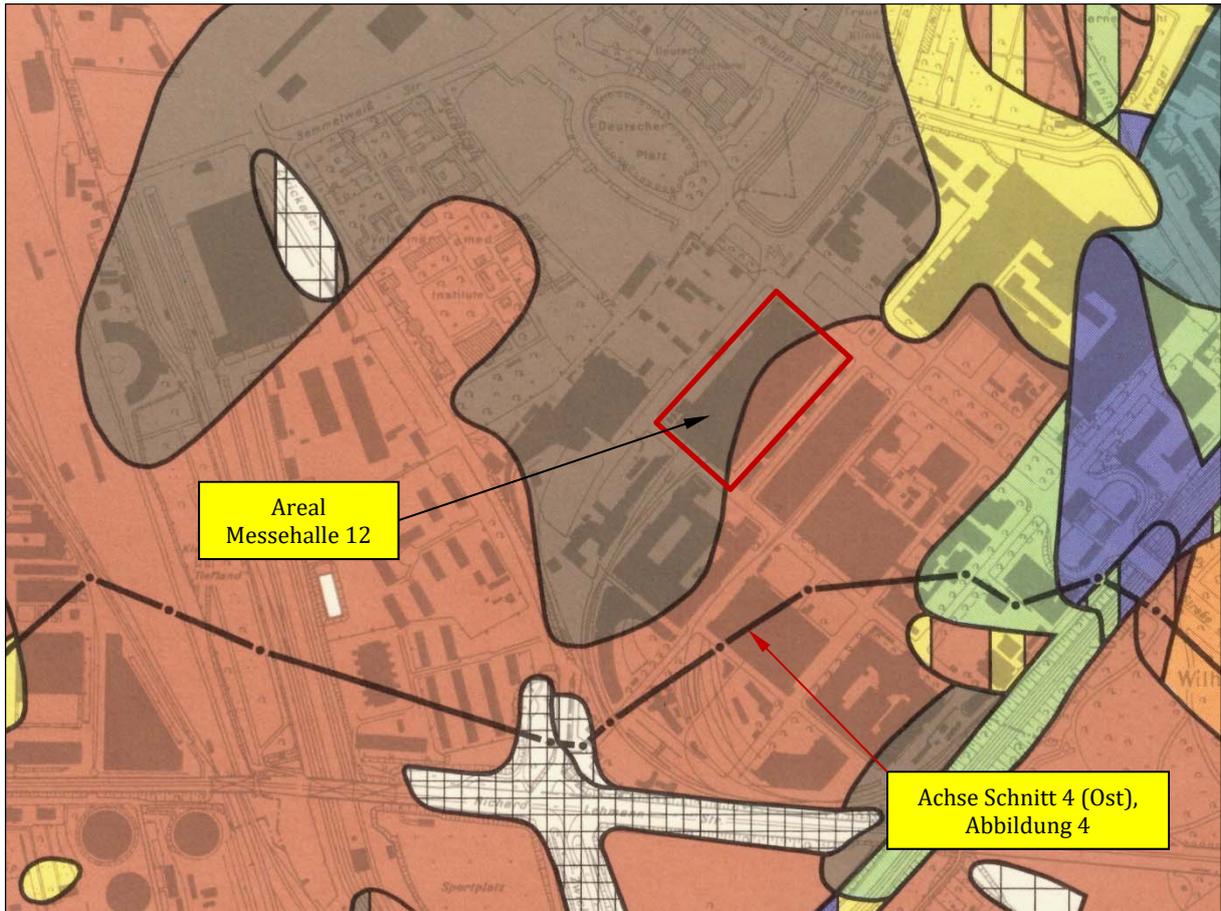


Abbildung 5: Ausschnitt Geologische Spezialkarte GK10 (1977), mit Einordnung Messehalle 12

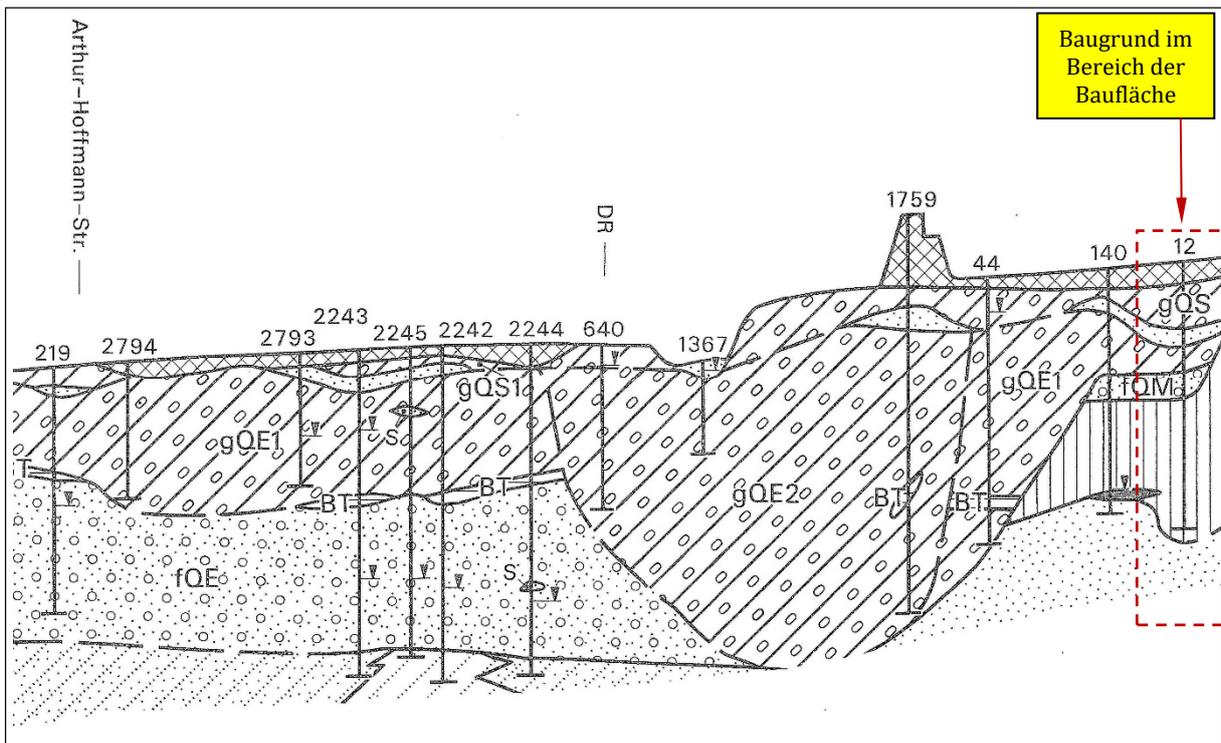


Abbildung 6: Ausschnitt Geologische Spezialkarte GK10 (1977), Geologischer Schnitt 4-Ost

### 3.3 Auskunftsbehörde Grundwasserstände

Gemäß einer Auskunftsabfrage des unterzeichnenden Sachverständigen zur Grundwasser-Datenlage der Landesdirektion Sachsen [U2] liegt folgender Kenntnisstand vor:

- Die Verbreitungsgebiete des jeweils obersten Grundwasserleiters im Großraum Leipzig (Quelle: StUFA Leipzig, 1997) sind als Hintergrund-Färbung auf Abbildung 6 ersichtlich. Als oberster Grundwasserleiter (GWL) stehen am angefragten Standort Sande des Tertiärs an (vermutlich GWL 5.0, Oligozän). Unmittelbar östlich des Standortes schließt sich ein kleines Verbreitungsgebiet des GWL 1.8 (frühesterkaltzeitliche Flussschotter und -sande (GWL 1.8) an.
- Eine Besonderheit des Stadtteils Stötteritz und auch noch des Alten Messengeländes im Vergleich mit einigen anderen Stadtteilen Leipzigs ist, dass die ansonsten großflächig als oberster Grundwasserleiter verbreiteten kiesigen Grundwasserleiter aus dem Quartär (Pleistozän: geologische Epoche der Eis- bzw. Kaltzeiten namens Elster/Saale/Weichsel; Holozän: geologische Epoche seit Ende der letzten Eiszeit) hier meist nicht vorhanden sind.
- Die Abbildung 7 zeigt einen Ausschnitt aus dem großräumig konstruierten Hydroisohypsenplan der im Mai 2017 in Regie der Stadt Leipzig/Untere Wasserbehörde für den Großraum Leipzig durchgeführten Stichtagsmessung.
- Da die im Tertiär-Grundwasserleiter GWL 5.0 gemessenen Grundwasserstands-Druckhöhen in Stötteritz/Altes Messengelände sich gut in die Grundwasserstands-Druckhöhen des Grundwasserleiter-Komplexes GWL 1.0/1.1/1.5 (Grundwasserleiter meist hydraulisch miteinander verbunden / gekoppelt) in anderen Stadtteilen einpassen, hat es sich etabliert, dass bei Karten-Auswertungen von Grundwasserstands-Stichtagsmessungen für den Großraum Leipzig (zuletzt durchgeführt 1997, 2002, 2007, 2012 und 2017, jeweils im Mai) die Grundwasserstände im GWL 5.0 (Tertlär) in Stötteritz grafisch mit den Grundwasserständen im GWL-Komplex 1.0/1.1/1.5 anderer Stadtteile (z. B. Gohlis, Eutritzsches, Schönefeld, Schleußig, Südvorstadt, Zentrum-Nordwest, Leutzsch, Alt-Lindenau) zu einem gemeinsamen Hydroisohypsen-Plan (blaue Linien gleicher Grundwasserstands-Druckhöhen) zusammengefasst ausgewertet werden. An den zwei Grundwassermessstellen GWM 46400410E und GWM 46400575\_1 erkennt man, dass die dort im GWL 5.0 (Tertiär) gemessenen Grundwasserstands-Druckhöhen sich gut in die Schar der blauen Hydroisohypsen einfügen. Für die Bereiche Stötteritz und Altes Messengelände stellen die blauen Hydroisohypsen in der Karte also in Wirklichkeit Hydroisohypsen für die Grundwasserstands-Druckhöhen im GWL 5.0 (Tertiär) dar.
- Die durch die Hydroisohypsen in der Karte veranschaulichten Grundwasserstände im GWL 5.0 (Sande des Tertiärs) von ca. +111,2 m NHN (Westgrenze Messehalle 12) bis +112,1 m NHN (Ostgrenze Messehalle 12) des Mai 2017 liegen mehr als 15 m unter OK Gelände. Damit spielen sie für die Baugrundverhältnisse i. d. Regel eine untergeordnete Rolle und es ist dabei auch unerheblich, ob die GW-Stände des Mai 2017 als langjährig mittlere GW-Stände (MGW) einzuordnen sind oder eventuell 2 bis 4 Dezimeter unter dem MGW.

- Da die Grundwasserstands-Ganglinien zu den in der Karte dargestellten Messstellen GWM 46400732\_2 (GWL 1.8) und GWM 46400071 (ebenfalls GWL 1.8) keine langjährige Messreihen mit engmaschigem Messbetrieb (mindestens 14-täglich) bieten – siehe GW-Stands-Gangliniendiagramm – was für eine belastbare Abschätzung der Grundwasserschwankungsbreite vonnöten wäre, wird empfohlen, zur groben Orientierung von einer Schwankungsbreite des Grundwassers zwischen langjährig mittlerem Grundwasserstand (MGW) und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand (HGW) von rund 1 m bis 1,5 m auszugehen. Somit liegt das HGW im GWL 5.0 für den Standort Messehalle 12 mindestens 13 m unter OK Gelände.
- Von entscheidender Bedeutung für die Grundwasser- und Baugrundverhältnisse der Umgebung der Messehalle 12 dürfte die Frage sein, ob der GWL 1.8 im kleinen östlich an die Messehalle 12 anschließenden Verbreitungsgebiet Grundwasser führend ist und welches Grundwasserstands-Niveau dies dann wäre. Diese Frage lässt sich aus den der LDS-L vorliegenden Daten nicht beantworten, sondern erforderte Baugrunderkundungen vor Ort. Wegen zu weniger vorhandener Grundwasser-Messstellen im GWL 1.8 im Bereich Stötteritz/Altes Messegelände sind wie auch bei den vorangegangenen Stichtagsmessungen (1995, 1997, 2002, 2007, 2012) auch im Rahmen der Stichtagsmessung Großraum Leipzig vom Mai 2017 in diesen Bereichen keine Hydroisohypsen zum GWL 1.8 konstruiert worden. Somit steht im Kartenausschnitt lediglich die Punktinformation des Grundwasserstandes von +138,51 m NHN an der am Wasserbecken vor dem Völkerschlachtdenkmal vorhandenen GW-Messstelle 46400420 (GWL 1.8) zur Verfügung. Die dortige Differenz von ca. 23,5 m zu den GW-Ständen im GWL des Tertiärs lässt sich jedoch nicht auf das kleine Verbreitungsgebiet des GWL 1.8 östlich anschließend an die Messehalle 12 übertragen.

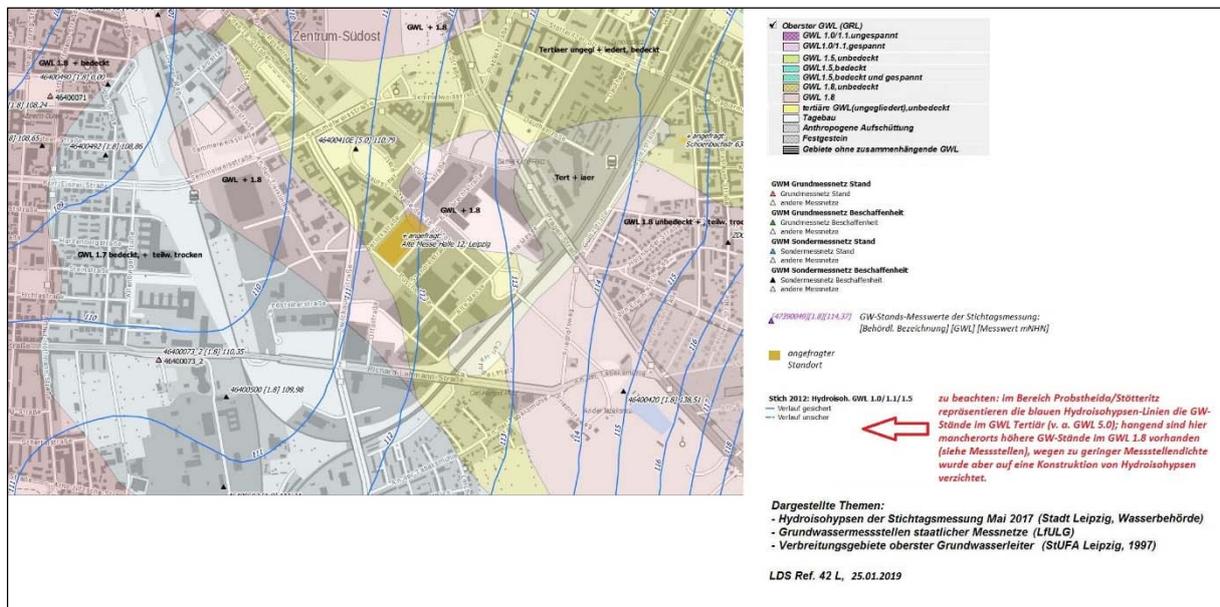


Abbildung 7: Hydroisohypsenkarte LD Sachsen, 25. 01. 2019

### 3.4 Technische Baubestimmungen

Geotechnische Berechnungen sind, entsprechend der gültigen LTB Liste der Technischen Baubestimmungen des Freistaates Sachsen 2018, nach DIN EN 1997-1: EUROCODE 7 (2010), in Verbindung mit DIN 1054 (2010) zu führen.

Der Standort liegt außerhalb einer Erdbebenzone nach LTB 2018.

### 3.5 Bautechnische Bodenklassifikation

Für die Bewertung zur Beschaffenheit von Erdstoffgemischen aus Boden, sind folgende Merkmale maßgebend:

- bodenphysikalische Klassifikation nach DIN 18196
- Definition der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130

Die Grundlagen für diese Bewertungen werden hier kurz erläutert:

#### Zuordnung Boden-Hauptgruppen

Zur hinreichenden Systematisierung der Bodeneigenschaften ist mit Tabelle 2 die übliche Klassifikation der Erdstoffe in Boden-Hauptgruppen nach DIN 18196: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (2011), dargestellt.

Tabelle 2: Einteilung der angetroffenen Böden in Hauptgruppen

Bodenarten	Boden-Hauptgruppe	Feinkornanteil $d_{<0,063\text{mm}}$
Sand, Kiessand, Kies	grobkörnig	< 5%
Sand-Schluff-Gemische	gemischtkörnig	5% ... 40%
Schluff, Ton	feinkörnig	> 40%

#### Zuordnung Bindigkeit

Nach ZTV E-StB 17, werden Erdstoffe mit einem Feinkornanteil von  $d_{<0,063\text{mm}} \leq 15\%$  als nichtbindig bezeichnet. Erdstoffe mit einem Feinkornanteil von  $d_{<0,063\text{mm}} > 15\%$  sind bindige Böden.

#### Zuordnung Durchlässigkeitsbereiche

Die Wasserdurchlässigkeit von Erdstoffen wird nach DIN 18130 (1998) in Durchlässigkeitsbereiche gemäß Tabelle 3 eingestuft.

Tabelle 3:  $k_f$ -Wert versus Durchlässigkeitsbereiche

$k_f$ -Wert [m/s]	Durchlässigkeitsbereiche DIN 18130
$10^{-4}$ bis $10^{-2}$	stark durchlässig
$10^{-6}$ bis $10^{-4}$	durchlässig
$10^{-8}$ bis $10^{-6}$	schwach durchlässig
unter $10^{-8}$	sehr schwach durchlässig

### 3.6 Beschreibung der Homogenbereiche

Die Homogenbereiche beschreiben die Untergrundmerkmale für ein bestimmtes Bauverfahren. Zur Systematisierung dieser Beschreibungen kommt für die infrage kommenden Verfahren im Erdbau (Baugrube) und für Bohrarbeiten (Verbau), ein Vorsatz gemäß Tabelle 4 zur Anwendung.

Tabelle 4: Vorzeichen zur Beschreibung von Homogenbereichen

VOB/C-ATV	Bauverfahren	Vorsatz
DIN 18300	Erdarbeiten	E.*
DIN 18301	Bohrarbeiten	B.*

## 4 Geotechnische Untersuchungen

### 4.1 Untersuchungsumfang und Anordnung der Prüfpunkte

Der ausgeführte Untersuchungsumfang zur Erkundung 2018 an Bohrungen und Sondierungen ist mit Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5: Umfang und Zuordnungen der Baugrundaufschlüsse

Feststellungen	Erkundungsart	Stück	Zieltiefe	Prüfpunkte
Bodenschichtung	Trockenkernbohrung	6	20 m	KB 1 bis KB 6
Bodenschichtung	Kleinrammbohrung	6	8 m	KRB 1 bis KRB 6
Lagerungszustand	Rammsondierung DPH	12	10 m <sup>(1)</sup>	DPH

(1: Zieltiefe)

Die lagegerechte Einordnung der Aufschlusspunkte ist im Lageplan M 1 : 500 (Anlage 1) dargestellt. Die Einmessungen zu den Lage- und Höhenkoordinaten der Aufschlusspunkte sind in Anlage 2 dokumentiert.

Die Baugrunderkundungsdaten sind als geologische Schichtenverzeichnisse in Anlage 3 diesem Gutachten zusammengestellt. Die lage- und höhengerechte Darstellung der Baugrundsichtung erfolgte in zwei geotechnischen Querprofilen DIN 4023 (Anlage 4).

#### 4.2 Einteilung in Baugrundsichten und Homogenbereiche

Die angetroffenen Bodenschichten des Untergrunds, lassen sich einheitlich in vier Bereiche einteilen:

- Auffüllungsboden = Baugrundsicht 1/Homogenbereich E.1/B.1
- Geschiebelehm/-mergel, Sand = Baugrundsicht 2/Homogenbereich E.2/B.2
- Ton, steif bis halbfest;  
örtlich Sand = Baugrundsicht 3/Homogenbereich E.3/B.3
- Sand, enggestuft, wf.;  
Sand-Schluff-Gemisch, wf. = Baugrundsicht 4/Homogenbereich E.4/B.4.

#### 4.3 Kernkistenauslage der Trockenkernbohrung KB2

Stellvertretend für den erkundeten Untergrund wird die Fotodokumentation der Kernkistenauslage KB2 dargestellt (Abbildungen 8 bis 11).

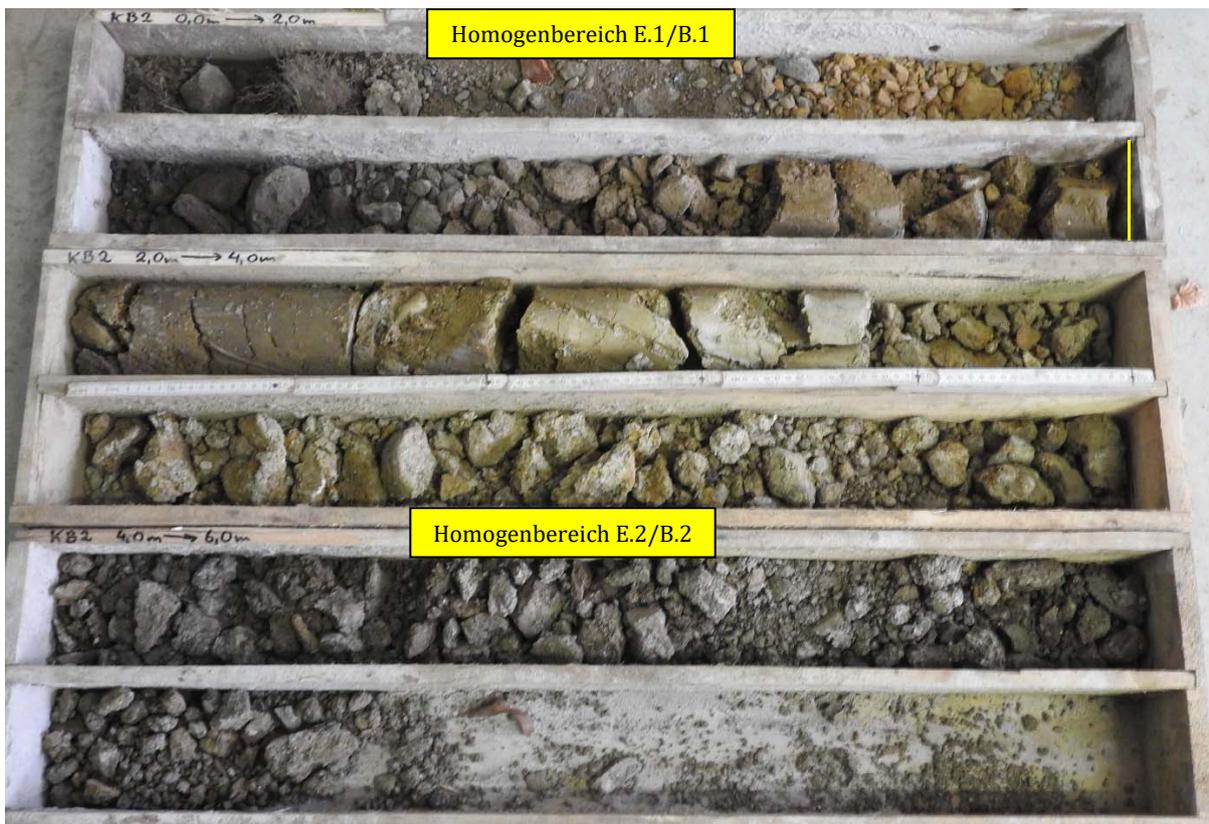


Abbildung 8: KB 2, 1. bis 6. Bohrmeter (Orientierung: ►, ▼)

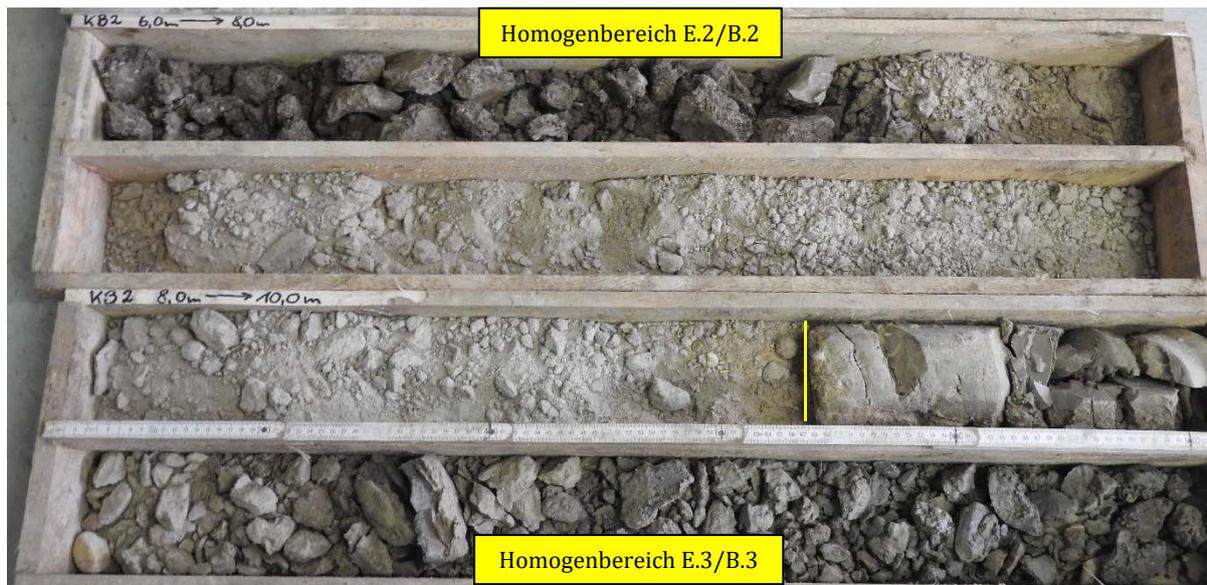


Abbildung 9: KB 2, 6. bis 10. Bohrmeter (Orientierung: ►, ▼)



Abbildung 10: KB 2, 10. bis 14. Bohrmeter (Orientierung: ►, ▼)



Abbildung 11: KB 2, 14. bis 18. Bohrmeter (Orientierung: ►, ▼)

#### 4.4 Grenzflächen der Homogenbereiche

Die erkundeten Grenzflächen sind in den geotechnischen Schnitten (Anlage 4) eingetragen. Die Grenzflächendaten sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Grenzflächen der Homogenbereiche

Aufschluss		OK Gelände	Grenzflächen (gerundet)	
			Basis E.1	Basis E.2
KB 1	[m NHN]	+128,00	+125,2	+123,5
KB 2	[m NHN]	+128,02	+125,0	+119,4
KB 3	[m NHN]	+128,01	+126,0	+120,5
KB 4	[m NHN]	+128,05	+126,6	+120,0
KB 5	[m NHN]	+127,91	+124,9	+123,7
KB 6	[m NHN]	+127,23	+123,2	+121,2
KRB 7	[m NHN]	+128,00	+125,4	tiefer +120,0
KRB 8	[m NHN]	+127,99	+123,8	tiefer +121,0
KRB 9	[m NHN]	+128,05	+125,4	tiefer +120,0
KRB 10	[m NHN]	+128,02	+124,7	tiefer +120,9
KRB 11	[m NHN]	+128,06	+126,8	+122,3
KRB 12	[m NHN]	+128,05	+123,2	+122,2

Erl.: KB - Kernbohrung; KRB - Kleinrammbohrung

#### 4.5 Erdstofflabor

##### 4.5.1 Korngrößenverteilungen

Die Labormessergebnisse und abgeleiteten Werte aus den Korngrößenverteilungen sind in Anlage 5.1 bzw. Tabelle 7 dokumentiert.

Tabelle 7.1: Werte aus Korngrößenverteilungen, Homogenbereich E.1/B.1

Homogenbereich	Entnahmestelle	FKA <sup>(1)</sup>	Merkmale	Ergebnisse
	Bohrung / Tiefe	d <sub>0,063mm</sub> [%]	siehe Erläuterung	
E.1/B.1	KB 2/ 2,5 m	39,6	b, sdl, F3	Anlage 5.1.1

(1: Feinkornanteil)

Tabelle 7.2: Werte aus Korngrößenverteilungen, Homogenbereich E.2/B.2

Homogenbereich	Entnahmestelle	FKA <sup>(1)</sup>	Merkmale	Ergebnisse
	Bohrung / Tiefe	d <sub>0,063mm</sub> [%]	siehe Erläuterung	
E.2/B.2	KB 2/ 4,5 m	47,9	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.2
E.2/B.2	KB 2/ 7,5 m	16,6	b, dl, F3	Anlage 5.1.2
E.2/B.2	KB 5/ 3,5 m – 4 m	41,7	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.2

(1: Feinkornanteil)

Tabelle 7.3: Werte aus Korngrößenverteilungen, Homogenbereich E.3/B.3

Homogenbereich	Entnahmestelle	FKA <sup>(1)</sup>	Merkmale	Ergebnisse
	Bohrung / Tiefe	d <sub>0,063mm</sub> [%]	siehe Erläuterung	
E.3/B.3	KB 2/ 10,5 m	75,6	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.3
E.3/B.3	KB 2/ 15,5 m	84,4	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.3
E.3/B.3	KB 5/ 5 m – 5,5 m	67,3	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.3
E.3/B.3	KB 5/ 8 m – 8,5 m	83,7	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.3
E.3/B.3	KB 5/ 16 m – 16,5 m	69,9	b, ssdl, F3	Anlage 5.1.3

(1: Feinkornanteil

Tabelle 7.4: Werte aus Korngrößenverteilungen, Homogenbereich E.4/B.4

Homogenbereich	Entnahmestelle	FKA <sup>(1)</sup>	Merkmale	Ergebnisse
	Bohrung / Tiefe	d <sub>0,063mm</sub> [%]	siehe Erläuterung	
E.4/B.4	KB 6/ 7,5 m	52,0	b, sdl, F3	Anlage 5.1.4
E.4/B.4	KB 6/ 9,5 m	52,5	b, sdl, F3	Anlage 5.1.4
E.4/B.4	KB 6/ 12 m – 12,5 m	9,3	nb, dl, F1	Anlage 5.1.4
E.4/B.4	KB 6/ 14 m – 14,5 m	12,3	nb, dl, F1	Anlage 5.1.4
E.4/B.4	KB 6/ 18 m – 18,5 m	9,7	nb, dl, F1	Anlage 5.1.4

(1: Feinkornanteil;

Merkmale nach Tabelle 7:

nb:	nicht bindig
b:	bindig
dl:	durchlässig
sdl:	schwach durchlässig
ssdl:	sehr schwach durchlässig
F1, F2, F3:	Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17

#### 4.5.2 Plastizitätsmessungen

Die Messungen zu den Plastizitätskenngrößen (Anlage 5.2) sind als Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8: Werte der Plastizitätsmessungen, Homogenbereich E.3/B.3

Homogenbereich	Entnahmestelle	I <sub>p</sub> /I <sub>c</sub>	Merkmale	Ergebnisse
	Bohrung / Tiefe	[-]	siehe Erläuterung	
E.3/B.3	KB 2/ 10,5 m	0,38/0,96	st, TA	Anlage 5.2.1
E.3/B.3	KB 2/ 15,5 m	0,41/0,80	st, TA	Anlage 5.2.2
E.3/B.3	KB 5/ 5 m – 5,5 m	0,23/0,77	st, TM	Anlage 5.2.3
E.3/B.3	KB 5/ 8 m – 8,5 m	0,43/1,13	hf, TA	Anlage 5.2.4

Merkmale nach Tabelle 8:

st:	steife Konsistenz
hf:	halbfeste Konsistenz
TM:	Ton, mittelplastisch
TA:	Ton, ausgeprägt plastisch

#### 4.5.3 Glühverlust

Der Anteil organischer Bestandteile an den tonigen Erdstoffen Homogenbereich E.3/B.3 ist mit  $V_{Gl} = 4,6\%$  bis  $6,3\%$  gemessen worden (Anlage 5.3). Damit liegt im Sinne der DIN EN ISO 14688-2 eine schwache bis mäßige Organik vor.

#### 4.6 Speziallabor

Mit den Messungen zur Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit wurde im Unterauftrag die Prüfstelle MFPA Leipzig GmbH einbezogen [U3]. Die Prüfberichte sind als Anlage 6 dokumentiert. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist mit Tabelle 9 aufgestellt.

Tabelle 9: Werte aus einaxialen Druckversuchen

Homogenbereich	Entnahmestelle	$q_u$	$w_n$	$\gamma_k$
	Bohrung / Tiefe <sup>(1)</sup>	[MPa]	[-]	[g/cm <sup>3</sup> ]
E.2/B.2	KB 3/ 12,2 m	0,280	0,13	2,201
E.2/B.2	KB 3/ 15,1 m	0,362	0,14	2,162
E.3/B.3	KB 2/ 18,5 m	0,314	0,25	1,984
E.3/B.3	KB 2/ 19,5 m	0,542	0,18	2,133
E.3/B.3	KB 4/ 13,1 m	0,503	0,14	2,240
E.3/B.3	KB 4/ 14,1 m	0,514	0,18	2,124
E.3/B.3	KB 4/ 17,7 m	0,258	0,24	2,016
E.3/B.3	KB 4/ 18,8 m	0,272	0,21	2,099
E.3/B.3	KB 4/ 9,1 m	0,095	0,16	2,117
E.3/B.3	KB 5/ 9,1 m	0,245	0,20	2,057
E.3/B.3	KB 5/ 12,6 m	0,366	0,17	2,164
E.3/B.3	KB 1/ 7,1 m	0,189	0,22	2,051
E.3/B.3	KB 1/ 9,8 m	0,413	0,16	2,146
E.3/B.3	KB 1/ 12,7 m	0,180	0,25	2,048
E.3/B.3	KB 1/ 14,7 m	0,160	0,28	1,890
E.3/B.3	KB 1/ 17,8 m	0,422	0,18	2,109
E.3/B.3	KB 1/ 19,7 m	0,275	0,19	2,096
E.3/B.3	KB 3/ 19,6 m	0,213	0,24	2,011

(1: mittlere Tiefe

Merkmale nach Tabelle 9:

$w_n$ : Wassergehalt  
 $\gamma_k$ : Feuchtdichte  
 $q_u$ : einaxiale Druckfestigkeit

Für die Beschreibung des tonigen Bodens im Homogenbereich E.3/B.3, ermitteln sich damit folgende Parameter:

- einaxiale Druckfestigkeit:  $160 \leq q_u \leq 514$  [kN/m<sup>2</sup>]
- Feuchtwichte:  $19 \leq \gamma_k \leq 21,6$  [kN/m<sup>3</sup>].

#### 4.7 Sondiermesswerte

Die Messungen zum Lagerungszustand des Bodens sind als schwere Rammsondierung (DPH-DIN EN ISO 22476-2) und als Bohrlochrammsondierungen (SPT-DIN EN ISO 22476-3) ausgeführt worden. Die Messwerte sind als Tabelle 10 zusammengestellt.

Tabelle 10: Messwerte aus Sondierungen

Homogenbereich		E.1/B.1	E.2/B.2	E.3./B.3	E.4/B.4
Messwerte (DPH)	N <sub>10H</sub>	1 bis 20	5 bis 15	5 bis 15 <sup>(1)</sup>	10 bis 62
Messwerte (SPT)	N <sub>30</sub>	-	-	22	19 bis 179

(1: Sondierwerte bis +118 m NHN, tiefer starker Einfluss Mantelreibung Sondiergestänge)

Die abgeleiteten Bewertungen zu den Zustands- und Festigkeitsmerkmalen werden mit Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: abgeleitete Lagerungs- und Festigkeitsverhältnisse

Homogenbereich	Zustand	Festigkeit	Gründungsschicht
	DIN EN ISO 14688-2		
E.1/B.1	locker bis mitteldicht	gering, inhomogen	nicht geeignet
E.2/B.2	mitteldicht	mittel ab +123,2	geeignet ab +123,2
E.3/B.3	steif	mittel	geeignet
E.4/B.4	mitteldicht bis dicht	mittel	geeignet

#### 4.8 Betonaggressivität Grundwasser

Die Labormesswerte zur Betonaggressivität von Grundwasser und zur Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl sind als Anlagen 7 dokumentiert.

Aus den Analysen wird nach DIN 4030 ein stark betonangreifender Angriffsgrad (Expositionsklasse XA2) attestiert. Maßgebender Parameter ist Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).

*Hinweis: Die Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl ist von einem entsprechenden Sonderfachmann zu bewerten.*

#### 4.9 Angetroffene Wasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (07/2018) sind folgende Wasserführungen angetroffen worden:

- Schichtwasser Homogenbereich E.2/B.2: +124,6 m NHN
- Grundwasser Homogenbereich E.4/B.4: +122,2 m NHN.

## 5 Geotechnische Fachberatungen

### 5.1 Gültigkeit der Baugrunduntersuchung

Das vorliegende Baugrund- und Gründungsgutachten, Bericht 1, gilt zur gründungstechnischen Unterersetzung der Aufgabenstellung vom 17. 09. 2018.

### 5.2 Baugrundsichten und Homogenbereiche

Die angetroffenen Bodenschichten sind einheitlich in vier Baugrundsichten bzw. Homogenbereiche eingeteilt:

- Auffüllungsboden = Baugrundsicht 1/Homogenbereich E.1/B.1
- Geschiebelehm/-mergel, Sand = Baugrundsicht 2/Homogenbereich E.2/B.2
- Ton, steif bis halbfest;  
örtlich Sand = Baugrundsicht 3/Homogenbereich E.3/B.3
- Sand, enggestuft, wf.;  
Sand-Schluff-Gemisch, wf. = Baugrundsicht 4/Homogenbereich E.4/B.4.

21

---

### 5.3 Variantenbetrachtung Fundamentart

Zur grundbautechnischen Empfehlung über die geeignete Gründungsart sind folgende Bewertung vorgenommen worden:

#### Einzel- und Streifenfundament

- Ausschluss wegen dem Erfordernis der Abdichtung UG aus Stahlbetonkonstruktion
- notwendige Tragfähigkeit/Verformungsbegrenzung der Stützenlasten im Ton (Baugrundsicht 3) nicht erzielbar.

#### Pfahlgründung

- mäßige Tragfähigkeit durch Anordnung der Pfähle im Ton als schwimmende Pfahlgründung ohne Einbindung Pfahlfuß in einen festen Untergrund
- für Nachgründungen geeignet.

#### Baugrundverbesserung Kiesstopfsäulen

- geringe Wirksamkeit im tonigen Untergrund, schwere Einbringbarkeit
- Erschütterungseinwirkung auf Bestand.

### Elastisch gebettete Stahlbetonfundamentplatte

- gute Eignung zur flächigen Lastübertragung für den erkundeten Baugrund
- Herstellung ohne Spezialtiefbauleistungen.

Zusammenfassend wird die Gründung mit Stahlbetonfundamentplatte, in Verbindung mit einem Bodenaustausch als Gründungspolster, als geeignet angesehen und für die weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt.

## 5.4 Charakteristische Bodenkenngößen

### 5.4.1 Ableitung zu den Steifigkeitskenngößen

#### Vorbemerkung:

Die Steifigkeit der jeweiligen Baugrundsicht als Kenngößen zum Widerstand gegenüber Verformung ist eine spannungsabhängige Bodenkenngöße. Die Spannungsabhängigkeit bezieht sich auf den vertikalen Bodendruck ( $\sigma_z$ ).

$$E_S = f(\sigma_z)$$

Die Definition der Spannung ist besonders bei feinkörnigen Erdstoffen gut geeignet, damit realitätsnahe Verformungen prognostiziert werden können. Für nichtbindige Erdstoffe wird oft mit einer konstanten Steifigkeit dimensioniert.

#### Bodenschicht 1

Die Steifigkeit von Gemischen aus Bauschutt, nichtmineralischen Stoffen und Erdstoffen ist sehr inhomogen ausgeprägt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Schätzung einer konstanten Steifigkeit vorgenommen:

$$E_{S,k} \approx 10 \text{ MN/m}^2.$$

#### Bodenschicht 2

Über die Steifigkeit von Geschiebemergel liegen Erfahrungswerte des unterzeichnenden Sachverständigen vor, die in der bisherigen Bemessungspraxis von Gründungen stimmige Ergebnisse mit den jeweils eintretenden Setzungen ergaben (konstante Steifigkeit):

$$E_{S,k} \approx 25 \text{ MN/m}^2 \text{ (Wiederbelastungssteifigkeit).}$$

### Bodenschicht 3

Die Steifigkeit der feinkörnigen Bodenschicht 3 wird spannungsbezogen nach Grundbautaschenbuch, Teil 1, 2017, bestimmt:

$$E_{S,k} = f(\sigma_z) = v_w \cdot \sigma_{ref} \cdot \left( \frac{\sigma}{\sigma_{ref}} \right)^w$$

mit

- $v_e$  = Steifebeiwert, empirischer Parameter, Erstbelastung
- $v_w$  = Steifebeiwert, empirischer Parameter, Wiederbelastung ( $5 \cdot v_e$ )
- $w$  = Exponent Spannungsabhängigkeit
- $\sigma_z$  = lotrechte Normalspannung unter der Gründungssohle bzw. in der Tiefe  $z$  unter der Gründungssohle
- $\sigma_{ref}$  = 100 kN/m<sup>2</sup>

Die Eingangswerte werden gemäß Tabelle 12 definiert:

Tabelle 12: Eingangswerte zur spannungsabhängigen Steifigkeit

Gründungssohle	Auflastdruck <sup>(1)</sup>	Sohldruck <sup>(2)</sup>	Steifebeiwert <sup>(3)</sup>	Exponent
[m NHN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]
+124,86	54	100	120 <sup>(4)</sup>	1

(1: Auflastspannung Gründungssohle 3 m \* 18 kN/m<sup>2</sup> = 54 kN/m<sup>2</sup>)

(2: Schätzung mittlere Sohldruck aus Bauwerkslast und Gesamtfundamentfläche)

(3: Ableitung aus Sondierungen und Literaturwerten)

(4: Wiederbelastungssteifigkeit durch Last ehemalige Messehalle 12)

Die spannungsabhängige Steifigkeit ermittelt sich für eine Wichte der Bodenschicht 3 von  $\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$  nach Tabelle 13.

Tabelle 13: spannungsabhängige Steifigkeit

Kote	[m NHN]	+124,86	+120	+115	+110
$\sigma_z$	[kN/m <sup>2</sup> ]	≈ 154	≈ 254	≈ 354	≈ 400
$E_s = f(\sigma)$	[MN/m <sup>2</sup> ]	18	30	40	≥ 40

### Bodenschicht 4

Die Steifigkeit der Sande und Sand-Schluffe der Bodenschicht 4 wird als konstanter Parameter bewertet:

$$E_{S,k} \approx 45 \text{ MN/m}^2 \text{ (Wiederbelastungssteifigkeit).}$$

#### 5.4.2 Charakteristische Bodenkenngrößen

Für die erdstatischen Berechnungen sind charakteristische Bodenkenngrößen nach DIN EN 1997-1: EUROCODE 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (2009) abgeleitet worden. Die Kenngrößen sind in Tabelle 14 zusammengestellt.

Tabelle 14: charakteristische Bodenkenngrößen zu Scherfestigkeit, Wichte, Steifigkeit

Bodenschicht	Boden-Hauptgruppe <sup>1</sup> / Zustand	$\phi'_k$ [°] / $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
1	gemischkörnig / locker bis Mitteldicht	25 / 0	18 / 8	10
2	gemischkörnig / steif bis halbfest	27 / 5	20 / 11	25
3	feinkörnig / steif bis halbfest	20 / 20	20 / 10	Tabelle 13
4	grob- und gemischkörnig / mitteldicht bis dicht	30 / 0	18 / 10	45

Erläuterung:  $\phi'_k$  = Scherreibungswinkel;  $c'_k$  = Kohäsion  
 $\gamma_k$  = Wichte, erdfeucht;  $\gamma'$  = Wichte, unter Auftrieb  
 $E_{s,k}$  = Steifemodul, Wiederbelastungssteifigkeit

(1: DIN 18196)

*Hinweis: Die DIN EN 1997 ist eine gültige eingeführte Technische Baubestimmung (LTB).*

#### 5.5 Befestigung und Dränung der Gründungssohle

Zur Auskofferung gering tragfähiger Bodenschichten zwischen der UK Stahlbeton-Fundamentplatte und dem tragfähigen Untergrund wird ein Bodenaustausch bis +123,2 m NHN erforderlich. Für die neu einzubauende Befestigung (Gründungspolster) werden folgende Maßnahmen erforderlich:

- Herstellung Zwischenplanum bis +123,2 m NHN (abschnittsweise), seitliche Überbreite 0,7 m
- Einbau Geovlies (Produkt: GRK IV,  $\geq 250$  g/m<sup>2</sup>), Beachtung Herstellervorschrift zum Einbau und zur Überlappung
- Einbau Geogitter, biaxial, Nennfestigkeit  $F_k = 35$  kN/m, Maschenweite 30 bis 35 mm, Beachtung Herstellervorschrift zum Einbau und zur Überlappung, Umschlagen (ca. 1 m) im Randbereich nach ca. 0,6 m Einbauhöhe Gründungspolster zur Einspannung
- Einbau Mineralgemisch 0/45, lagenweise, Verdichtungsgrad  $D_{Pr} = 1$
- Erzielung Verformungsmodul auf OK Mineralgemisch  $E_{v2} \geq 60$  MN/m<sup>2</sup>m  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ ; Nachweis durch Eigenüberwachungs- und Kontrollmessungen.

*Hinweis: Für die Qualitätssicherung und Eignungsprüfung ist ein Maßnahmenplan aufzustellen.*

Die Kenngrößen des Baustoffgemischs des Gründungspolsters sind in Tabelle 15 definiert.

Tabelle 15: charakteristische Kenngrößen Baustoffgemisch 0/45

Gründungs- polster	Beschreibung <sup>(1)</sup> / Zustand <sup>(2)</sup>	$\phi'_k$ [°] / $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Baustoff- gemisch	Mineralgemisch 0/45, Verdichtungsgrad $D_{Pr} = 1$	35 / 0	19 / 11	50

Erläuterung:  $\phi'_k$  = Scherreibungswinkel;  $c'_k$  = Kohäsion  
 $\gamma_k$  = Wichte, erdfeucht;  $\gamma'$  = Wichte, unter Auftrieb  
 $E_{s,k}$  = Steifemodul, linear

Zur Entwässerung der Ersatzbodenschicht sind, an der Basis des Gründungspolsters, Dränungen einzubauen und zumindest bis zur Fertigstellung der Stahlbeton-Fundamentplatte zu betreiben.

Die Dränung erfüllt die Aufgaben der Fassung und unschädlichen Ableitung von Niederschlags- und Sickerwasser aus Baugrube bzw. Gründungspolster. Zur Fassung von Sickerwasser sind Dränrohre (DN 100) im seitlichen Abstand von 5 m und mit Einbindung in ein Pumpengesenk zur Wasserableitung geeignet.

Die Dränrohre sind nach Beendigung der Nutzung fachgerecht zu verpressen.

## 5.6 Hinterfüllung und Rückverfüllung der Baugrube

Die Hinterfüllung der Baukörper und die Rückverfüllung der Baugrube ist mit Kiessand (Eignung zur Hinterfüllung von Bauwerken gemäß ZTV E-StB 17) lagenweise verdichtet mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{pr} = 1$  herzustellen.

## 5.7 Tragfähigkeit und Verformung der Gründungsebene

Für den exemplarischen Ansatz einer tragenden Stahlbeton-Fundamentplatte mit der Grundflächen 82 m \* 25 m und einen mittleren Sohldruck von  $\sigma = 100$  kN/m<sup>2</sup> (charakteristischer Wert), sind Verformungsberechnungen in Anlage 9 dokumentiert.

Für die Setzungen im kennzeichnenden Punkt von  $S_{kennz. Punkt} = 3,1$  cm ermittelt sich der mittlere Bettungsmodul zu  $k_{s,kennz. Punkt} = 3,2$  MN/m<sup>3</sup>. Im Randbereich ermitteln sich Setzungen von  $S_{Rand} = 0,8$  cm und ein Bettungsmodul von  $k_{s,Rand} = 12$  MN/m<sup>3</sup>.

*Hinweis: Der Bettungsmodul als Feder ist stark von der Geometrie abhängig. Eine Konkretisierung ist in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner vorzunehmen.*

Für die flächenhafte Belastung der Stahlbeton-Fundamentplatte wird ein zulässiger Sohldruck von  $\sigma_{zul} = 150$  kN/m<sup>2</sup> (charakteristischer Wert) definiert.

## 5.8 Bemessungsgrundwasserstand

### 5.8.1 Bauzeitlich

Auf der Grundlage der Messungen ist ein bauzeitlicher Grundwasserstand von +122,7 m NHN (Messwert Pegel KB 2 plus 0,5 m) anzunehmen.

*Wichtig: Dem AG wird die Beauftragung zur regelmäßigen Messung des Pegels KB 2 empfohlen, damit die natürlichen Grundwasserschwankungen erfasst werden können (Messzyklus: 14 Tage).*

Über dem Grundwasserspiegel treten örtlich Schichtwasserführungen auf, die bauzeitlich gefasst werden müssen. Dazu sind zum operativen Einsatz Nadelfilteranlagen mit Unterdruck geeignet. Die Nadelfilter – ca. 40 Stk. a´ 5 m Tiefe, inkl. aller technischen Anlagen zum Betrieb und zum Einbau (Vorbohren erforderlich) – sind bis zum Abschluss der Rückverfüllung der Baugrube betriebsbereit vorzuhalten.

*Hinweis: Der Einsatz der Nadelfilter ist keine Grundwasserabsenkung.*

### 5.8.2 Nutzungszeitlich

Für baustatische Nachweise ist ein Bemessungsgrundwasserstand von +127 m NHN anzusetzen.

26

## 5.9 Trockenhaltung der Baugrube

Die Trockenhaltung der Baugrube erfordert Maßnahmen zur Fassung und Ableitung von Schichtwasser. Dazu sind Einrichtungen zur offenen Wasserhaltung, in Verbindung mit den beschriebenen Maßnahmen der Dränagen und dem operativen Einsatz der Nadelfilteranlagen geeignet.

Diese Verfahren führen nicht zu schädlichen Beeinflussungen außerhalb der Baugrube.

## 5.10 Baugrubenverbau

Zur Sicherung der Baugruben ist ein Verbau nach DIN 4124 erforderlich. Die Verbauart ist im Rahmen konkreter Planungen und geotechnischen Abstimmungen zu klären.

Geeignet sind Trägerbohlverbauwände, in Verbindung mit den Maßnahmen zur Dränung und Wasserfreihaltung der Baugrube.

*Wichtig: Der Einbau der Verbausträger im Rammverfahren ist nicht möglich. Zum Einbau wird ein Vorbohren notwendig.*

### 5.11 Abdichtung erdberührter Bauteile

Die Wasserbeanspruchungsart von erdberührten Bauteilen der Unterkellerung wird gemäß DIN 18533-1 zu

W2.2-E – hohe Einwirkung von drückendem Wasser ( $\geq 3$  m)

definiert.

*Wichtig: In diese druckwasserhaltende Abdichtung sind alle Öffnungen in der Fundamentplatte (Leitungseinbindungen), mit einzubeziehen.*

### 5.12 Erdarbeiten und Außenanlagen

#### 5.12.1 Allgemeine Merkmale

Der anstehende Baugrund wird von Boden mit den Merkmalen einer sehr starken Wasser- und Frostempfindlichkeit geprägt. Die Regeln nach VOB/C-ATV DIN 18300 und ZTV E-StB17 zum Schutz des Planums, speziell

- zur unschädlichen Fassung und Ableitung von Oberflächenwasser
- zum Schutz des Planums vor Austrocknung, Durchfeuchtung und Frosteinwirkung
- zum Erhalt der Tragfähigkeit

sind vollinhaltlich zu beachten.

#### 5.12.2 Merkmale des Planums für Verkehrsflächen

Das Planum besteht aus bindigen, frostveränderlichen und feuchtigkeitsempfindlichen Erdstoffen mit Bauschutt. Der Verformungsmodul des Planums wird, auf der Grundlage von Erfahrungswerten, mit  $E_{v2} = 10 \text{ MN/m}^2$  eingeschätzt.

*Hinweis: Eine Verbesserung der Tragfähigkeit allein durch Nachverdichtung des Planums kann nicht erreicht werden.*

Zur Erzielung der notwendigen Tragfähigkeit des frostempfindlichen Planums von  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  nach ZTV E-StB 17, wird eine Vergrößerung der ungebundenen Tragschicht um  $d = 0,35$  m mit Geokunststoffbewehrung als erforderlich erachtet. Die Herstellung einer Planumsverbesserung erfordert folgende Maßnahmen:

- Freilegung zur Herstellung eines Zwischenplanums bei 0,35 m unter dem Soll-Planum

- Nachverdichtung des Zwischenplanums (ohne Nachweis)
- Einbau Geovlies, Produkt: GRK IV,  $\geq 250\text{g/m}^2$ , Überlappung nach Herstellervorschrift
- Einbau biaxiales Geogitter, Maschenweite 30 mm bis 35 mm, Nennfestigkeit 35 kN/m, Überlappung nach Herstellervorschrift; Umschlagen im Randbereich
- verdichteter Einbau Baustoffgemisch 0/45 (Mineralgemisch)
- Messung Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45\text{ MN/m}^2$  zuerst an Probeflächen.

*Hinweis: Nach den Tragfähigkeitsmessungen an Probeflächen können Anpassungen in der Schichtstärke erforderlich werden.*

Der Konstruktionsaufbau von Verkehrsflächen ist nach dem aktuellen Regelwerk RStO 12 und für folgende Merkmale des Planums zu dimensionieren:

- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 nach ZTV E-StB 17
- Frosteinwirkungszone: II nach RStO 12
- Einbau einer Frostschutz- und Tragschicht aus gebrochenem Baustoffgemisch.

### 5.12.3 Leitungsgräben

Die Baugruben von Leitungsgräben sind durch Verbau nach DIN 4124 zu sichern (mobile Verbaugeräte). Zur Fassung und Ableitung von Sickerwasser sind Sohldräns bauzeitlich mitzuführen.

*Hinweis: Bei Schichtwasserführungen kann der Einsatz von Nadelfilteranlagen erforderlich werden.*

### 5.12.4 Wiederverwendung Ausbauböden und Ausbaugesteine

Die Ausbauböden und Ausbaugesteine sind zur Wiederverwendung als Baustoffgemisch zur Hinterfüllung und Überschüttung von Bauwerken nicht geeignet.

## 5.13 Beschreibung Homogenbereiche

### 5.13.1 Leitparameter

Für die Erd- und Spezialtiefbauverfahren wird eine Hervorhebung von Leitparametern aus der Vielzahl von Parametern zur Einteilung des Untergrunds in Homogenbereiche erforderlich, damit die Einsatzbedingungen zur Eignung von Maschinenteknik berücksichtigt werden können ([FL3], [FL4]).

#### Leitparameter für Erdarbeiten DIN 18300

- Bodengruppe DIN 18196
- Konsistenz
- Plastizität
- Massenanteil Steine und Blöcke

#### Leitparameter für Bohrarbeiten DIN 18301

nichtbindiger Boden:

- Sondiermesswerte
- Massenanteil Steine und Blöcke

bindiger Boden:

- Konsistenz
- Massenanteil Steine und Blöcke.

### 5.13.2 Einteilungsgrenzen

Nach dem Merkblatt BAW: MEH [FL3], werden folgende Einteilungsgrenzen für die jeweiligen Leitparameter gemäß Tabelle 16 empfohlen.

Tabelle 16: Einteilungsgrenzen

Regelwerk	Bodenmerkmal	Leitparameter	Einteilungsgrenzen
DIN 18300	alle	Konsistenz	breiig/weich-steif/steif-halbfest
	alle	Plastizität	leicht/mittel-ausgeprägt
	alle	Steine und Blöcke	< 5 %/5 %-20 %/> 20 %
DIN 18301	nichtbindig	qc [MPa] <sup>(1)</sup>	≤ 25/> 25
	nichtbindig	Steine und Blöcke	< 5 %/5 %-20 %/> 20 %
	bindig	Konsistenz	breiig/weich-halbfest/fest
	bindig	Steine und Blöcke	< 5 %/5 %-20 %/> 20 %

(1: Beispiel: Messwerte aus Drucksondierungen)

### 5.13.3 Erdstoffmerkmale

Die Definition der Merkmale von Homogenbereichen nach VOB/C (2016) sind als Tabellen 17 bis 21 zusammengestellt.

Tabelle 17: Erdstoffmerkmale Homogenbereich E.1/B.1

OZ	Eigenschaft	Regelwerk	Merkmal
1	Bezeichnung	DIN EN 14688-1	Auffüllungsboden, Kiessand-Schluff-Gemische
2	Fremdbestandteile	-	Bauschutt, Abfall, Beton
3	Lagerungsstruktur	-	inhomogen
4	Körnungsband	DIN EN ISO 17892-4	Beispiel: Anlage 5.1.1
5	Feinkornanteil	DIN EN ISO 17892-4	$d_{0,063\text{mm}} = 20\% \text{ bis } 60\%$
6	Steine, Blöcke	DIN EN ISO 17892-4	5 % bis 20 %, Altfundamente
7	große Blöcke	DIN EN 14688-2	5 % bis 20 %, Altfundamente
8	Bindigkeit	ZTV E-StB 17	bindig, örtlich nichtbindig
9	Lagerungsdichte	DIN EN 14688-2	locker bis mitteldicht
10	Plastizität	DIN EN 14688-2	gering
11	Bodengruppen	DIN 18196	[GU], [SU], [SU*], [UL], [UM]
12	Nässeempfindlichkeit	DIN 18300	sehr stark
13	Frostveränderlichkeit	ZTV E-StB 17	sehr stark (F3)
14	Organischer Anteil	DIN EN 14688-2	schwach, örtlich mäßig
15	Sondierwerte DPH	DIN EN ISO 22476-2	$N_{10H} = 1 \text{ bis } 20$
16	undrained Scherfestigkeit	DIN EN ISO 14688	$c_u = 50 \text{ bis } 150 \text{ kN/m}^2$

Tabelle 18: Erdstoffmerkmale Homogenbereich E.2/B.2

OZ	Eigenschaft	Regelwerk	Merkmal
1	Bezeichnung	DIN EN 14688-1	Geschiebelehm, -mergel, örtlich Sand
2	Fremdbestandteile	-	keine
3	Lagerungsstruktur	-	inhomogen
4	Körnungsband	DIN EN ISO 17892-4	Beispiel: Anlagen 5.1.2
5	Feinkornanteil	DIN EN ISO 17892-4	$d_{0,063\text{mm}} = 15\% \text{ bis } 50\%$
6	Steine, Blöcke	DIN EN ISO 17892-4	< 5 %
7	große Blöcke	DIN EN 14688-2	< 5 %
8	Bindigkeit	ZTV E-StB 17	bindig, örtlich nichtbindig
9	Lagerungsdichte	DIN EN 14688-2	locker bis mitteldicht
10	Plastizität	DIN EN 14688-2	gering bis mittel
11	Konsistenz	DIN EN 14688-2	steif bis halbfest
11	Bodengruppen	DIN 18196	SU, SU*, ST*, TL
12	Nässeempfindlichkeit	DIN 18300	sehr stark
13	Frostveränderlichkeit	ZTV E-StB 17	sehr stark (F3)
14	Organischer Anteil	DIN EN 14688-2	gering
15	Sondierwerte DPH	DIN EN ISO 22476-2	$N_{10H} = 5 \text{ bis } 15$
16	undrained Scherfestigkeit	DIN EN ISO 14688	$c_u = 100 \text{ bis } 300 \text{ kN/m}^2$

Tabelle 19: Erdstoffmerkmale Homogenbereich E.3/B.3

OZ	Eigenschaft	Regelwerk	Merkmal
1	Bezeichnung	DIN EN 14688-1	Ton, örtlich Sand
2	Fremdbestandteile	-	keine
3	Lagerungsstruktur	-	homogen
4	Körnungsband	DIN EN ISO 17892-4	Beispiel: Anlage 5.1.3
5	Feinkornanteil	DIN EN ISO 17892-4	$d_{0,063\text{mm}} = 60 \% \text{ bis } 90 \%$
6	Steine, Blöcke	DIN EN ISO 17892-4	keine
7	große Blöcke	DIN EN 14688-2	keine
8	Bindigkeit	ZTV E-StB 17	stark bindig, örtl. nichtbindig
9	Plastizität	DIN EN 14688-2	mittel bis ausgeprägt
10	Bodengruppen	DIN 18196	TM, TA, örtlich SU
11	Nässeempfindlichkeit	DIN 18300	mittel
12	Frostveränderlichkeit	ZTV E-StB 17	sehr stark (F3)
13	Organischer Anteil	DIN EN 14688-2	schwach, örtlich mäßig
14	Sondierwerte DPH	DIN EN ISO 22476-2	$N_{10H} = 5 \text{ bis } 15^{(1)}$
15	Sondierwert SPT	DIN EN ISO 22476-3	$N_{30} = 22^{(2)}$
16	undräniertere Scherfestigkeit	DIN EN ISO 14688	$q_u \approx c_u = 150 \text{ bis } 600 \text{ kN/m}^2$
17	Besonderheit	-	Quarzitbänke, unregelmäßig

(1: nur geringe Eindringtiefe der Sondierungen in die Schicht 2

(2; Einzelmesswert

Tabelle 20: Erdstoffmerkmale Homogenbereich E.4/B.4

OZ	Eigenschaft	Regelwerk	Merkmal
1	Bezeichnung	DIN EN 14688-1	Sand, Sand-Schluff-Gemisch
2	Fremdbestandteile	-	keine
3	Lagerungsstruktur	-	homogen
4	Körnungsband	DIN EN ISO 17892-4	Beispiel: Anlagen 5.1.4
5	Feinkornanteil	DIN EN ISO 17892-4	$d_{0,063\text{mm}} = 8 \% \text{ bis } 50 \%$
6	Steine, Blöcke	DIN EN ISO 17892-4	$< 5 \%$
7	große Blöcke	DIN EN 14688-2	$< 5 \%$
8	Bindigkeit	ZTV E-StB 17	bindig, örtlich nichtbindig
9	Lagerungsdichte	DIN EN 14688-2	mitteldicht bis dicht
10	Plastizität	DIN EN 14688-2	gering
11	Konsistenz	DIN EN 14688-2	steif bis halbfest
11	Bodengruppen	DIN 18196	SU, SU*, ST*, TL
12	Nässeempfindlichkeit	DIN 18300	sehr stark
13	Frostveränderlichkeit	ZTV E-StB 17	sehr stark (F3)
14	Organischer Anteil	DIN EN 14688-2	gering
15	Sondierwerte DPH	DIN EN ISO 22476-2	$N_{10H} = 5 \text{ bis } 50^{(1)}$
16	Sondierwerte SPT	DIN EN ISO 22476-3	$N_{30} = 19 \text{ bis } 179^{(2)}$
17	undräniertere Scherfestigkeit	DIN EN ISO 14688	ohne
18	Besonderheit	extrem Erosionsanfällig; Bohrarbeit mit Wasserauflast und Schutz gegenüber Bodeneintrieb (vorausseilende Verrohrung)	

(1: nur geringe Eindringtiefe der Sondierungen in die Schicht 2

(2; Einzelmesswerte

## 6 Schadstoffuntersuchungen

### 6.1 Bewertung Ausbaubetonfußboden

Zur Bewertung des Ausbaubetonfußbodens sind die Teilproben Beton aus den Aufschlüssen KB 3, KB 4, KRB 7, KRB 8, KRB 9, KRB 10, KRB 11 und KRB 12 zur Mischprobe P451-18-1 zusammengestellt worden. Der Untersuchungsbericht des Altlastensachverständigen MULTITEC ist als Anlage 8.2 diesem Gutachten beigelegt.

Gemäß LAGA TR Bauschutt wird – aufgrund des bestimmenden Parameters MKW – eine Zuordnungsklasse > Z2 ausgewiesen. Erste Hinweise zur Entsorgung sind Anlage 8.2 zu entnehmen.

### 6.2 Bewertung Ausbauboden

Vom Auffüllungsboden (Homogenbereich E.1/B.1) sind Teilproben der Aufschlüsse KB 3, KB 4, KRB 7, KRB 8, KRB 9, KRB 11 und KRB 12, als Mischprobe P451-18-20 untersucht worden (Anlage 8.1).

Entsprechend LAGA TR Boden wird eine Zuordnungsklasse Z0 ermittelt.

### 6.3 Status der Schadstoffuntersuchung

32

Die Auswertungen des Fachgutachters MULTITEC sind mit dem Status einer Übersichtsbewertung aufgestellt. Die Konkretisierung ist im Rahmen der Baumaßnahme (Untersuchung von Ausbau-Haufwerk von Beton und Boden) vorzunehmen. Dazu ist ein Altlastensachverständiger einzubeziehen.

## 7 Unterlagenverzeichnis

- [U1] - Aufgabenstellung für Baugrundgutachter zum Umbau Messehalle 12 in Leipzig, S&P Ingenieure + Architekten, Datum: 17. 09. 2018
- [U2] - Stellungnahme zu den Grundwasserverhältnissen am Standort Leipzig, Alte Messe, ehem. Messehalle 12, Datum: 25. 01. 2019  
LD Sachsen, Referat 42L, Oberflächenwasser, Hochwasserschutz
- [U3] - Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12: einaxiale Druckfestigkeit an angelieferten Bohrkernproben  
MFPA Leipzig GmbH, Arbeitsgruppe 5.3, Prüfbericht PB 5.3/18-592-1  
Datum: 23. 01. 2019, Prüfbericht PB 5.3/18-592-2, Datum: 30. 01. 2019

## 8 Fachliteratur Homogenbereiche

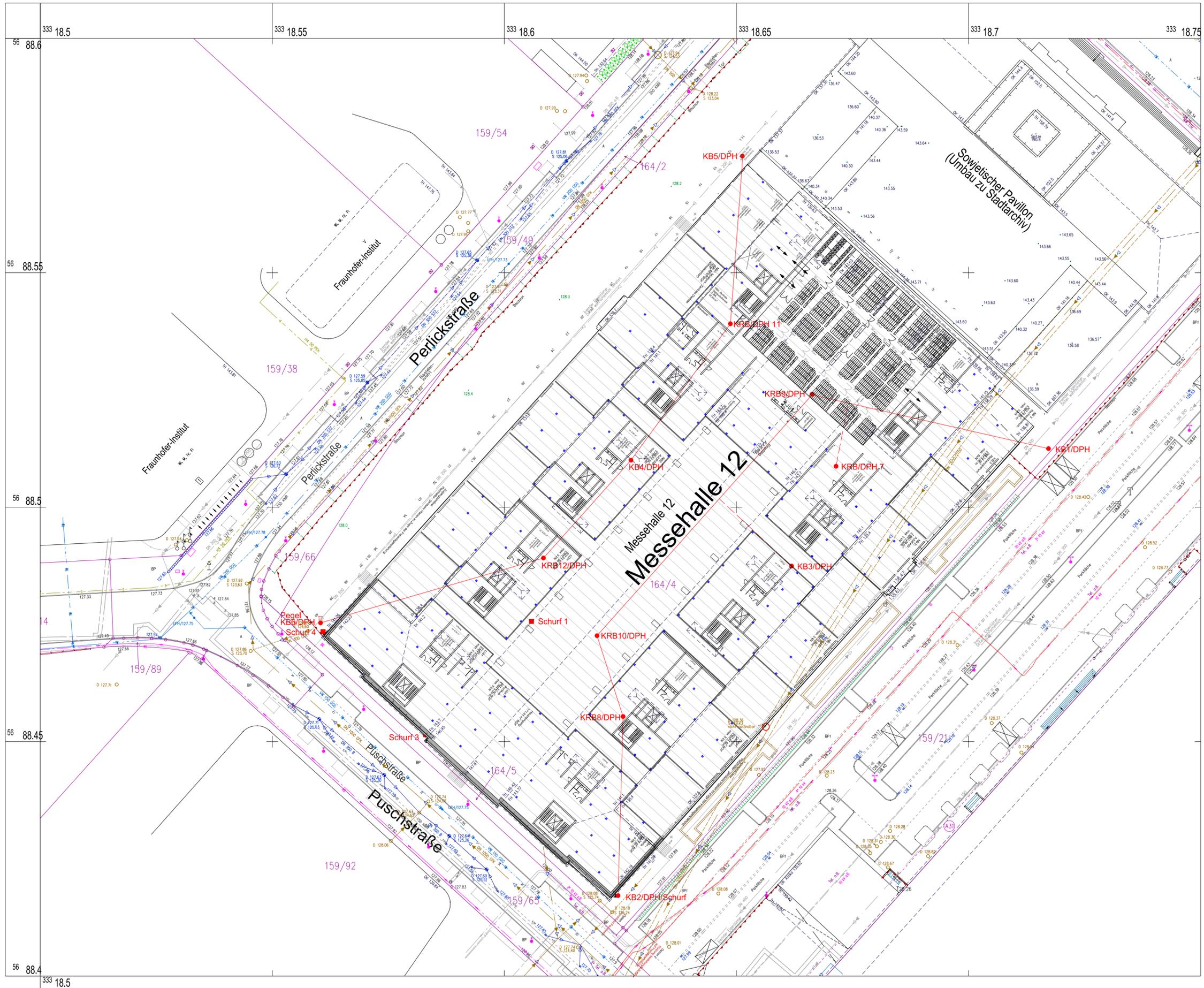
- [FL1] - *Bochert* u.a.: Veränderungen der Boden- und Felsklassen in der VOB, Teil C (2015), *Geotechnik* 39 (2016), Heft 3
- [FL2] - Grundbau-Taschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen  
Ernst & Sohn, Berlin, 2017
- [FL3] - BAW-Merkblatt MEH:  
Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche nach VOB/C  
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe; Ausgabe 2017
- [FL4] - *Kayser*: Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche nach VOB/C – Was ist zu beachten?  
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe; Vortrag TAE, 16. 01. 2018
- [FL5] - *Fuchs; Haugwitz*: Homogenbereiche  
Bundesanzeiger Verlag GmbH; Köln; 2017

## 9 Anlagenverzeichnis

- A 1 - Lageplan: UG Neubau mit Aufschlusspunkten, Planungsstand: 07. 11. 2018  
M 1 : 500
- A 2 - Einmessung der Aufschlusspunkte
- A 3 - Geologische Schichtenverzeichnisse, Erkundung 2018
- A 4 - Geotechnische Querprofile 1 und 2
- A 5 - Erdstofflabor
- A 6 - Speziallabor MFPA Leipzig
- A 7 - Grundwasserlabor
- A 8 - Schadstoff-Erstbewertung
- A 9 - Erdstatik

# Anlage 1

Lageplan: UG Neubau mit Aufschlusspunkten,  
Planungsstand: 07. 11. 2018,  
M 1 : 500



**Ergänzungslegende Geotechnik:**

- KRB7/DPH  
Kleinrammbohrung / Rammsondierung DPH
- KB1/DPH  
Kernbohrung / Rammsondierung DPH
- Pegel  
KRB/DPH  
Grundwassermessstelle (Kernbohrung, Rammsondierung DPH)
- Schurf 1  
Schurf

**Leipzig, Puschstraße (Alte Messe);  
 Messehalle 12 (ehem. Russischer Pavillon)  
 Einmessung von Aufschlusspunkten**

Punktbezeichnung	Y-Wert	X-Wert	Z-Wert	Bemerkung
SCH 1	4527772,23	5687165,94	128,05	Gelände
	33318695,82	5688475,62	128,05	Gelände
SCH 2 + KBI /DPH 2	4527793,27	5687198,39	128,62	Gelände
	33318624,49	5688417,17	128,02	Gelände
Sockethöhe bei Sch-2			128,85	OK Socket
SCH 3	4527750,47	5687140,90	127,96	Gelände
	33318553,06	5688451,49	127,96	Gelände
Sockethöhe bei Sch-3			128,87	OK Socket
SCH 4	4527727,45	5687161,96	127,25	Gelände
	33318550,82	5688473,45	127,25	Gelände
Sockethöhe bei Sch-4			128,17	OK Socket
KB /DPH-1	4527892,83	5687207,24	128,00	Gelände
	33318717,23	5688512,50	128,00	Gelände
KB /DPH-3	4527827,76	5687190,05	128,01	Gelände
	33318667,88	5688487,45	128,01	Gelände

OKD ..... Oberkante Decke/ Abdeckung  
 OKR ..... Oberkante Rohr bei geöffneter SEBA- Abdeckung  
 Gelände ..... Geländehöhe  
 OK Socket ..... gemessene Höhe an Oberkante Gebäudesockel

System Lage: LST 110 (RD/83)  
 System Layer: ETRS89 / UTM Zone 33  
 System Höhe: DHHN/2016

**Leipzig, Puschstraße (Alte Messe);  
 Messehalle 12 (ehem. Russischer Pavillon)  
 Einmessung von Aufschlusspunkten**

Punktbezeichnung	Y-Wert	X-Wert	Z-Wert	Bemerkung
KB /DPH-4	4527792,27	5687201,19	128,05	Gelände
	33318627,28	5688510,02	128,05	Gelände
KB /DPH-5	4527813,59	5687246,97	127,91	Gelände
	33318651,27	5688574,88	127,81	Gelände
KB /DPH-6 (Pegel)	4527726,85	5687163,78	128,12	OKD
	33318660,39	5688475,32	128,12	Gelände
			127,23	OKD
KRB /DPH-7	4527836,45	5687217,75	128,00	Gelände
	33318671,45	5688508,77	128,00	Gelände
KRB /DPH-8	4527792,80	5687146,51	127,99	Gelände
	33318625,58	5688455,37	127,99	Gelände
KRB /DPH-9	4527830,67	5687216,71	128,05	Gelände
	33318666,29	5688523,56	128,05	Gelände
KRB /DPH-10	4527786,48	5687163,49	128,02	Gelände
	33318619,56	5688472,69	128,02	Gelände
KRB /DPH-11	4527812,48	5687231,14	128,06	Gelände
	33318646,70	5688529,12	128,06	Gelände
KRB /DPH-12	4527774,28	5687179,58	128,05	Gelände
	33318600,43	5688489,17	128,05	Gelände

OKD ..... Oberkante Decke/ Abdeckung  
 OKR ..... Oberkante Rohr bei geöffneter SEBA- Abdeckung  
 Gelände ..... Geländehöhe  
 OK Socket ..... gemessene Höhe an Oberkante Gebäudesockel

System Lage: LST 110 (RD/83)  
 System Layer: ETRS89 / UTM Zone 33  
 System Höhe: DHHN/2016

**Erdbaulabor Leipzig GmbH**  
 Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz  
 eMail: matthias.goetz@erdbaulabor-leipzig.de  
 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9

**Kontakt:**  
 Tel.: 034297/67810  
 Tel.: 034297/67811  
 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de

**Auftraggeber:** LEVG Leipziger Entwicklungs- und Vermarktungsgesellschaft mbH & Co Grundstücks-KG  
**Planung:** S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für das Bauwesen mbH

**Projekt:** Leipzig, Alte Messe, Umbau Messehalle 12  
**Leistungsphase:** Bodenmechanik, Erd- und Grundbau  
**Geot. Gutachten:** Baugrund- und Gründungsgutachten, Bericht 1, Datum: 04. 02. 2019

**Maßstab:** 1 : 500  
**Lageplan:** UG Neubau mit Aufschlusspunkten  
**Planungsstand:** 07. 11. 2018  
**Aktenzeichen:** 14.12.2018\_2\_Anlage 1  
**CAD-System:** MICROSTATION V8i

**Vorlage:** S & P 07. 11. 2018  
**Höhe:** m NHN  
**ergänzt:** Petzold, U.  
**geprüft:** Matthias Götz  
**Anlage 1**

# Anlage 2

## Einmessung der Aufschlusspunkte

Vermessungsbüro Dipl.- Ing. Ulf Becker			14.12.2018
Ringstraße 14			
04603 Nobitz - Oberarnsdorf			
Tel. 03 44 94 / 8 09 14			
Fax 03 44 94/ 8 09 15			
EBL			
Erdbaulabor Leipzig GmbH		<b>VERMESSUNGSBÜRO</b>	Dipl.-Ing. Ulf Becker
Magdebornder Straße 9		Ringstraße 14 - 04603 Nobitz	
04416 Markkleeberg	<a href="http://www.vb-becker.de">www.vb-becker.de</a>	Telefon: 034494 / 80 914	Fax: 034494 / 80 915

## Leipzig, Puschstraße (Alte Messe); Messehalle 12 (ehem. Russischer Pavillon) Einmessung von Aufschlusspunkten

<u>Punktbezeichnung</u>	<u>Y-Wert</u>	<u>X-Wert</u>	<u>Z-Wert</u>	<u>Bemerkung</u>
SCH 1	4527772,23 33318605,82	5687165,94 5688475,62	128,05 128,05	Gelände Gelände
SCH 2 + KB/ DPH 2	4527793,27 33318624,49	5687108,30 5688417,17	128,02 128,02	Gelände Gelände
Sockelhöhe bei Sch-2			128,85	OK Sockel
SCH 3	4527750,47 33318583,06	5687140,90 5688451,49	127,96 127,96	Gelände Gelände
Sockelhöhe bei Sch-3			128,87	OK Sockel
SCH 4	4527727,45 33318560,92	5687161,96 5688473,48	127,26 127,26	Gelände Gelände
Sockelhöhe bei Sch-4			128,17	OK Sockel
KB/ DPH-1	4527882,03 33318717,23	5687207,34 5688512,50	128,00 128,00	Gelände Gelände
KB/ DPH-3	4527827,76 33318661,88	5687180,05 5688487,45	128,01 128,01	Gelände Gelände
OKD	..... Oberkante Deckel/ Abdeckung			
OKR	..... Oberkante rohr bei geöffneter SEBA- Abdeckung			
Gelände	..... Geländehöhe			
OK Sockel	..... gemessene Höhe an Oberkante Gebäudesockel			

System Lage: LST 110 (RD/83)  
System Lage: ETRS89 / UTM Zone 33  
System Höhe: DHHN/2016

# Leipzig, Puschstraße (Alte Messe); Messehalle 12 (ehem. Russischer Pavillon) Einmessung von Aufschlusspunkten

<u>Punktbezeichnung</u>	<u>Y-Wert</u>	<u>X-Wert</u>	<u>Z-Wert</u>	<u>Bemerkung</u>
KB/ DPH-4	4527792,27	5687201,19	128,05	Gelände
	33318627,28	5688510,02	128,05	Gelände
KB/ DPH-5	4527813,59	5687266,97	127,91	Gelände
	33318651,27	5688574,88	127,91	Gelände
KB/ DPH-6 (Pegel)	4527726,85	5687163,78	128,12	OKD
			128,11	OKR
			127,23	Gelände
	33318560,39	5688475,32	128,12	OKD
KRB/ DPH-7	4527836,45	5687201,75	128,00	Gelände
	33318671,45	5688508,77	128,00	Gelände
KRB/ DPH-8	4527792,80	5687146,51	127,99	Gelände
	33318625,58	5688455,37	127,99	Gelände
KRB/ DPH-9	4527830,67	5687216,71	128,05	Gelände
	33318666,29	5688523,96	128,05	Gelände
KRB/ DPH-10	4527786,48	5687163,49	128,02	Gelände
	33318619,96	5688472,60	128,02	Gelände
KRB/ DPH-11	4527812,48	5687231,14	128,06	Gelände
	33318648,70	5688539,12	128,06	Gelände
KRB/ DPH-12	4527774,28	5687179,58	128,05	Gelände
	33318608,43	5688489,17	128,05	Gelände
OKD	..... Oberkante Deckel/ Abdeckung			
OKR	..... Oberkante rohr bei geöffneter SEBA- Abdeckung			
Gelände	..... Geländehöhe			
OK Sockel	..... gemessene Höhe an Oberkante Gebäudesockel			



**Vermessungsbüro  
Dipl.-Ing. Ulf Becker**

Ringsstraße 14

OT Oberarnsdorf • 04603 Nobitz  
Tel. 03 44 94 / 8 09 14 • Fax 8 09 15

System Lage: **LST 110 (RD/83)**  
System Lage: **ETRS89 / UTM Zone 33**  
System Höhe: **DHHN/2016**

# Anlage 3

## Geologische Schichtenverzeichnisse, Erkundung 2018

# Anlage 3.1

Kernbohrungen KB 1 bis KB 6



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.1

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 01 / P451-18

+m NHN 128m

Bohrzeit:  
von: 10.12.2018  
bis: 13.12.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Beton				KB 324				
	b)								
	c)		d)	e)					
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)					
2,80	a) Mergel, kiesig, tonig, schluffig, Schotter, Betonreste				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest, dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)					
3,10	a) Schluff, feinsandig bis mittelsandig, kiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0					
4,50	a) Schluff, kiesig, tonig, mittelsandig bis feinsandig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest		d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun, grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					
6,50	a) Ton, feinsandig, vereinzelt kiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f)	g)	h)	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.1

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 01 / P451-18

+m NHN 128m

Bohrzeit:  
von: 10.12.2018  
bis: 13.12.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
20,00	a) Ton, feinsandig, sandige Störungszonen				schwach feucht			
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.2

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 02 / P451-18

+m NHN 128,02m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2018  
bis: 20.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i)				
3,02	a) Schluff, sandig, Bauschutt, Splitt				schwach feucht			2,50
	b)							
	c) locker gelagert	d)	e) dunkelbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, schwach steinig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) hellbraun, braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)				
6,70	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht			4,50
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i)				
8,60	a) Feinsand, schluffig				trocken			7,50
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.2

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 02 / P451-18

+m NHN 128,02m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2018  
bis: 20.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
10,00	a) Ton, schluffig				schwach feucht			9,00 10,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
14,00	a) Ton				schwach feucht			10,50 11,00 12,00 13,00 14,00
	b)							
	c) steif bis fest	d)	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
20,00	a) Ton, vereinzelt feinsandig				schwach feucht			15,00 15,50 16,00 17,00 18,00
	b)							
	c) steif	d) sehr schwer zu bohren	e) grau, blau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.3

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 03 / P451-18

+m NHN 128,01m

Bohrzeit:

von: 05.12.2018  
bis: 07.12.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,20	a) Beton								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)					
2,01	a) Sand bis Schluff, Schotter				schwach feucht				
	b)								
	c)		d)	e)					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)					
7,50	a) Schluff, sandig, kiesig, kohlig, schwach tonig				schwach feucht				
	b)								
	c) fest		d) sehr schwer zu bohren	e) grau, braun, schwarz					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i)					
20,00	a) Ton, vereinzelt feinsandig, vereinzelt kiesig				schwach feucht				
	b) Sandlinsen								
	c) steif		d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.4

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 04 / P451-18

+m NHN 128,05m

Bohrzeit:  
von: 27.11.2018  
bis: 29.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Betonplatte							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Aufschüttung, Beton	g)	h)	i)				
1,45	a) Sand bis Schluff, tonig, Schotter				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e)					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)				
7,50	a) Schluff, feinsandig, kiesig, schwach tonig				schwach feucht			3,25 5,25
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau, grün, braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i)				
8,00	a) Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, schwach tonig				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelb, braun, grau					
	f)	g)	h)	i)				
20,00	a) Ton, vereinzelt sandig				schwach feucht			
	b) Sandlinsen							
	c) steif bis halbfest	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.5

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 05 / P451-18

+m NHN 127,91m

Bohrzeit:  
von: 30.11.2018  
bis: 04.12.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
3,00	a) Sand, Schluff, Ton, Kies, Betonreste, Schotter, Plastik, Ziegelreste				schwach feucht			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)				
4,20	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig				schwach feucht bis feucht			4,00
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)				
20,00	a) Ton, feinsandig, vereinzelt kiesig				schwach feucht			5,50 6,00 8,00 8,50 9,50 10,00 12,00 12,80 14,00 16,00
	b) Sandlinsen							
	c) fest bis steif	d) schwer zu bohren	e) graublau, braun					
	f)	g)	h)	i)				
								16,50 18,00 20,00
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1.6

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kernbohrung 06 / P451-18

+m NHN 127,23m

Bohrzeit:  
von: 22.11.2018  
bis: 23.11.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
4,00	a) Sand bis Schluff, Schotter, Schlacke, Ziegel, Beton				schwach feucht				
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mittel bis sehr schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)					
6,00	a) Schluff, feinsandig, tonig, kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 5.00m Grundwasserspiegel 6.00m schwach feucht bis naß				
	b)								
	c) weich	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) gelb, graubraun						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i)					
20,00	a) Feinsand, schluffig, kiesig, schwach tonig				schwach feucht			7,50 9,50 10,00 12,50 14,50 18,50	
	b) Sandlinsen								
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau, braun						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

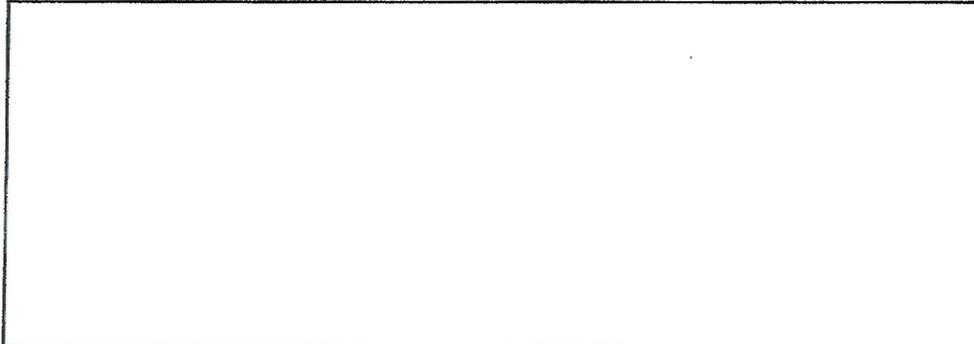
# Anlage 3.1 Anhang

Kernbohrungen KB 1 bis KB 6,  
Originalbohrprotokolle

Stielicke Büttner GbR, Bohr- und Brunnenbau, Angerweg 3a, 06198 Salzdahlau - OT Lieskau, Tel.: 0345 / 550 94 94, Fax. 0345 / 68 48 94 14  
 Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen, Baugrundbohrungen - Wasserbohrungen

Objekt: <i>Hallenbau alte Messe</i>		Anzahl Schichtenverzeichnisse: <i>1</i>	
Bohrung Nr.: <i>BK1</i>		Zweck: <i>Baugrund</i>	
Ort: <i>Leipzig</i>			
Lage:	Hoch:	Rechts:	Höhe des Ansatzpunktes zu GOK : zu NN : m

Lageskizze:



Auftraggeber: <i>Endbau Labor Leipzig</i>	Fachaufsicht: <i>Schöne</i>
---	-----------------------------

Bohrunternehmen: *Stielicke und Büttner GbR*

gebohrt von: *10.12.2018* bis: *13.12.2018*

Geräteführer: <i>Pit</i>	Qualifikation:
--------------------------	----------------

Bohrgerättyp: <i>Raupe 103</i>	Baujahr:
--------------------------------	----------

Messungen / Tests im Bohrloch:

Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrprobe	Becher	6	<i>Hufkaggeber</i>
Bohrprobe	<i>Kisten</i>	20	<i>Hufkaggeber</i>
Bohrprobe			
Bohrprobe			
Sonderprobe	Stützen	4	<i>Versuche keinen Erfolg</i>
Wasserprobe			

Bohrverfahren - Art:		
BK: Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekerter Proben		
BP: Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekerter Proben		
BU: Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben		



Lösen:	rot = drehend	ram = rammend
druck = drückend	schlag = schlagend	greif = greifend

Bohrwerkzeug - Art:	EK = Einfachkernrohr	DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr	S = Seilkernrohr	HK = Hohlkronen
VK = Vollkronen	H = Hartmetallkronen	D = Diamantkronen
Gr = Greifer	Sch = Schappe	Schn = Schnecke
Spi = Spirale	Kis = Kiespumpe	Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel	SN = Sonde	RKR = Rammkernrohr
DKR = Druckkernrohr	TKR = Trockenkernrohr	

Antrieb:	G = Gestänge	SE = Seil
HA = Hand	F = Freifall	V = Vibro
DR = Druckluft	HY = Hydraulik	

Spülhilfe:	WS = Wasser	LS = Luft
SS = Sole	DS = Dickspülung	Sch = Schaum
d = direkt	id = indirekt	

Bohrtechnische Tabelle:												
Bohrlänge		Bohrverfahren				Bohrwerkzeug				Verrohrung		Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen mm	Innen mm	Tiefe m		
<i>0,0</i>	<i>6,50</i>	<i>BP</i>	<i>rot</i>	<i>Spi</i>	<i>219</i>	<i>Hy</i>						
<i>6,50</i>	<i>20,0</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>TK</i>	<i>146</i>	<i>Hy</i>						

Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:  
 Wasser erstmals angetroffen bei .....m, Anstieg/Abfall bis .....m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand ..... unter/über Ansatzpunkt bei .....m Bohrtiefe  
 Verfüllung von *2,00* m bis *2,0* m Art: *Sol 4,20* m, von .....m bis .....m  
 Art: ....., von .....m bis .....m Art: .....

Filterrohr			Filterschüttung			Sperrschicht			OK Pegelrohr
von m	bis m	mm	Art	von m	bis m	mm	von m	bis m	
Vollrohr									
von m	bis m	mm							

Sonstige Angaben:

Datum: *13.12.2018* Firmenstempel:

Unterschrift: *[Signature]*



Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Ort: Leipzig

Bohrung/Schurf Nr.: BKA

Datum: 13.12.2008 Blatt Nr.: 1

1	2				3	4	5	6
a) bis ... m unter Ansatz- punkt	a1) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkungen (1)					Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art:	Nr.:
b) Mächt- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) (2) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
a) 0,30m	a1) Beton				Spindel 219 Felsbohrer 324	Kisten	1	
	a2)							
b)	c) sehr fest	d) sehr schwer	e) grün, blau					
	f) Beton	g)	h)	i)				
a) 2,0m	a1) Auffülle 1 Mergel, Betonreste, Kies, Schotter				Rohr 219 Spindel 219 EF	Kisten	1 2	
	a2) wenig, schluffig							
b)	c) Halb fest, mittel	d) schwer	e) grau, braun					
	f) Auffülle	g)	h)	i)				
a) 3,0m	a1) gelbe Mergel, schluffig, fein und m. Kieselemente				Rohr 219 Spindel 219 EF	Kisten	3 4	
	a2) mit Kiesen durchsetzt							
b)	c) halb fest	d) mittel	e) braun, grünlich					
	f) Geschiebe	g)	h)	i)				
a) 4,50m	a1) Schluff, kiesig, wenig, mittel und feinsandig				Rohr 219 Spindel 219 EF	Kisten	4 5	
	a2)							
b)	c) halb fest	d) mittel	e) dunkel braun, grau		Staben 2x Versuch, kein Erfolg			
	f) Schluff	g)	h)	i)				
a) 6,50m	a1) Ton, feinsandig, vereinzelte Kiese				Rohr 219 Spindel 219 EF	Kisten	5 6 7	
	a2)							
b)	c) halb fest	d) mittel	e) grau, bräunlich		2x Versuch kein Erfolg			
	f) Ton	g)	h)	i)				
a) 20,0m	a1) Ton, feinsandig, dändige Störungszone				SKL 146 ab 6,50m EF	Kisten Becher	7 bis 20 1 2 3 4 5 6	7,50-7,60
	a2)							
b)	c) fest	d) schwer	e) grau, grünlich		10,50-10,60			
	f) Ton	g)	h)	i)	11,50-11,60			
					12,50-12,60			
a)	a1)							
	a2)							
b)	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

(1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

(2) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter nach DIN 18196 vor

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen, Baugrundbohrungen - Wasserbohrungen

Objekt: <i>Alte Messe</i>		Anzahl Schichtenverzeichnisse: <i>1</i>	
Bohrung Nr.: <i>BK2</i>		Zweck: <i>Baugrund</i>	
Ort: <i>Leipzig</i>			
Lage:	Hoch:	Rechts:	Höhe des Ansatzpunktes zu GOK : m zu NN : m

Lageskizze:

Auftraggeber: *Erdbaulabor Leipzig* Fachaufsicht: *Schöne*

Bohrunternehmen: *Stielicke und Büttner GbR*

gebohrt von: *16.11.2018* bis: *20.11.2018*

Geräteführer: *Piet* Qualifikation:

Bohrgerätetyp: *Bohrer 0/3* Baujahr:

Messungen / Tests im Bohrloch:

Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrprobe	Becher		
Bohrprobe	<i>Wasser</i>	<i>20</i>	<i>Auftraggeber</i>
Bohrprobe			
Bohrprobe			
Sonderprobe	Stutzen	<i>2x Versuch keinen Erfolg</i>	
Wasserprobe			

**Bohrverfahren - Art:**  
 BK: Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 BP: Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP: Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben



**Lösen:**  
 druck = drückend      rot = drehend      ram = rammend  
 schlag = schlagend      schlag = schlagend      greif = greifend

**Bohrwerkzeug - Art:**  
 TK = Dreifachkernrohr      EK = Einfachkernrohr      DK = Doppelkernrohr  
 VK = Vollkronen      S = Seilkernrohr      HK = Hohlkronen  
 Gr = Greifer      H = Hartmetallkronen      D = Diamantkronen  
 Spi = Spirale      Schap = Schappe      Schn = Schnecke  
 Mei = Meißel      Kis = Kiespumpe      Ven = Ventilbohrer  
 DKR = Druckkernrohr      SN = Sonde      RKR = Rammkernrohr  
 TKR = Trockenkernrohr

**Antrieb:**  
 HA = Hand      G = Gestänge      SE = Seil  
 DR = Druckluft      F = Freifall      V = Vibro  
 HY = Hydraulik

**Spülhilfe:**  
 SS = Sole      WS = Wasser      LS = Luft  
 d = direkt      DS = Dickspülung      Sch = Schaum  
 id = indirekt

**Bohrtechnische Tabelle:**

Bohrlänge		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen mm	Innen mm	Tiefe m	
<i>90</i>	<i>200</i>	<i>SK</i>	<i>rot</i>	<i>TKR</i>	<i>100</i>	<i>Hy</i>					

**Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:**  
 Wasser erstmals angetroffen bei .....m, Antieg/Abfall bis .....m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand .....m unter/über Ansatzpunkt bei .....m Bohrtiefe  
 Verfüllung von .....m bis .....m Art: *Schluff*, von .....m bis .....m  
 Art: ....., von .....m bis .....m Art: .....

Filterrohr			Filterschüttung			Sperschicht			OK Pegelrohr
von m	bis m	mm	Art	von m	bis m	mm	von m	bis m	
Vollrohr									
von m	bis m	mm							

Sonstige Angaben:



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Feldprotokoll

Auftraggeber:		Prüf-Nr.:	
Baustelle:	Messehalle 12	Temperatur:	
Stationierung:		Witterung:	
Bohrung/Schurf Nr.:	KB 2	Blatt Nr.:	
Verfahren:	<input type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Rammkernbohrung <input type="checkbox"/> Bohrsondierung <input type="checkbox"/> Schurf		

bis  
0,2  
Ober-  
boden

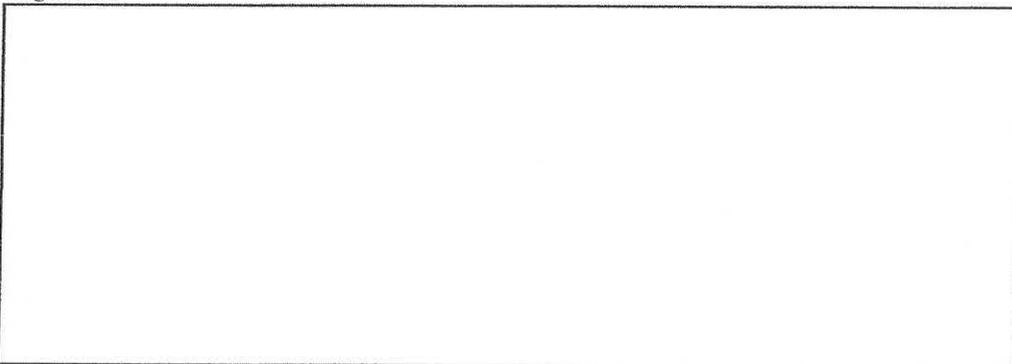
1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- pkt.	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kornverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr.	Tiefe in Meter (Unterseite)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,7	U, s, Ton-schutt, Spl #				ef			
	Locker							
	A							
	U, s, t, x'				ef			
4,0	stf-sth							
	Lg							
	hbn/bn							
6,7	U, s, t, ig'				ef			
	stf-sth							
	Mg							
	fsu				to			
8,6								
	hgr							
10,0	T, u				ef			
	stf-sth							
	grbu							
14,0	T				ef			
	stf-fe							
	blgr							
20,0	Ton, stellenweise feinsandig				EF			
	skif							
	schwer							
	grün, blau							
	10h							

Prüfer	Datum
--------	-------

Stielicke Büttner GbR, Bohr- und Brunnenbau, Angerweg 3a, 06198 Salztal - OT Lieskau, Tel.: 0345 / 550 94 94, Fax. 0345 / 68 48 94 14  
 Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen, Baugrundbohrungen - Wasserbohrungen

Objekt: <i>Hallenneubau</i>		Anzahl Schichtenverzeichnisse: <i>1</i>	
Bohrung Nr.: <i>BK 3</i>		Zweck: <i>Baugrund</i>	
Ort: <i>Leipzig</i>			
Lage:	Hoch:	Rechts:	Höhe des Ansatzpunktes zu GOK : m zu NN : m

Lageskizze:



Auftraggeber: <i>Erdbaulabor Leipzig</i>	Fachaufsicht: <i>Schone</i>
Bohrunternehmen: <i>Stielicke und Büttner GbR</i>	

gebohrt von: *05.12.2018* bis: *07.12.2018*

Geräteleiter: <i>Pis</i>	Qualifikation:
--------------------------	----------------

Bohrgerätetyp: <i>Rampe 0/3</i>	Baujahr:
---------------------------------	----------

Messungen / Tests im Bohrfloch:

Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrprobe	Becher	6	<i>Auftraggeber</i>
Bohrprobe	<i>Kisten</i>	20	<i>Auftraggeber</i>
Bohrprobe			
Bohrprobe			
Sonderprobe	Stutzen	<i>3 Versuche</i>	<i>keinen Erfolg</i>
Wasserprobe			

**Bohrverfahren - Art:**  
 BK: Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 BP: Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP: Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben



**Lösen:**  
 rot = drehend  
 druck = drückend  
 schlag = schlagend  
 ram = rammend  
 greif = greifend

**Bohrwerkzeug - Art:**  
 TK = Dreifachkernrohr  
 VK = Vollkronen  
 Gr = Greifer  
 Spi = Spirale  
 Mei = Meißel  
 DKR = Druckkernrohr  
 EK = Einfachkernrohr  
 S = Seilkernrohr  
 H = Hartmetallkronen  
 Schap = Schappe  
 Kis = Kiespumpe  
 SN = Sonde  
 TKR = Trockenkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 HK = Hohlkronen  
 D = Diamantkronen  
 Schn = Schnecke  
 Ven = Ventilbohrer  
 RKR = Rammkernrohr

**Antrieb:**  
 HA = Hand  
 DR = Druckluft  
 G = Gestänge  
 F = Freifall  
 HY = Hydraulik  
 SE = Seil  
 V = Vibro

**Spülhilfe:**  
 SS = Sole  
 d = direkt  
 WS = Wasser  
 DS = Dickspülung  
 id = indirekt  
 LS = Luft  
 Sch = Schaum

**Bohrtechnische Tabelle:**

Bohrlänge		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen mm	Innen mm	Tiefe m	
0,0	9,50	<i>BP</i>	<i>rot</i>	<i>spi</i>	<i>219</i>	<i>Hy</i>					
9,50	20,0	<i>BU</i>	<i>rot</i>	<i>SKL</i>	<i>116</i>	<i>Hy</i>					

**Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:**  
 Wasser erstmals angetroffen bei .....m, Antieg/Abfall bis .....m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand .....m unter/über Ansatzpunkt bei .....m Bohrtiefe  
 Verfüllung von .....m bis .....m Art: *Beton*, von .....m bis .....m  
 Art: ....., von .....m bis .....m Art: .....

Filterrohr			Filterschüttung			Sperrschicht			OK Pegelrohr
von m	bis m	mm	Art	von m	bis m	mm	von m	bis m	
Vollrohr									
von m	bis m	mm							

Sonstige Angaben:

Datum: *07.12.2018* Firmenstempel:

Unterschrift:



**Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**

Ort: Leipzig

Bohrung/Schurf Nr.: BK3

Datum:

Blatt Nr.: 1

1	2			3	4	5	6
a) bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben		
b) Mächt- tigkeit in m	a <sub>2</sub> ) Ergänzende Bemerkungen (1)				Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art:	Nr.:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	c) Farbe				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) (2) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
a) <u>4,0m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>uffülle (Schotter, Sand, Mergel)</u>			<u>Role 219 Spisale 219 EF</u>	<u>Kisten</u>	<u>1</u>	
	a <sub>2</sub> ) <u></u>						
b)	c)	d)	c)				
	f) <u>uffülle</u>	g)	h)	i)			
a) <u>7,5m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>Mergel, sandig, kiesig, schwach kohlehaltig</u>			<u>Role 219 Spisale 219 Stufenbohrer EF</u>	<u>Kisten</u>	<u>2 3 4 5 6 7</u>	<u>8</u>
	a <sub>2</sub> ) <u>schwach kiesig</u>						
b)	c) <u>fest, dicht</u>	d) <u>oder schwer</u>	c) <u>granulierung schwach</u>		<u>3x Versuch</u>	<u>kein</u>	<u>Erfolg</u>
	f) <u>Gerölle</u>	g)	h)	i)			
a) <u>20,0m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>Ton, stellenweise sandig, verunreinigte Kreie</u>			<u>SKL 146 ab 9,5m Role 219 Spisale 219 EF</u>	<u>Kisten</u>	<u>8 9 10 11 12 13 14</u>	
	a <sub>2</sub> ) <u>Sandkiesen</u>						
b)	c) <u>DKf</u>	d) <u>schwer</u>	c) <u>grün, bräunlich</u>		<u>Becher</u>	<u>1</u>	<u>12,50 - 12,60</u>
	f) <u>Ton</u>	g)	h)	i)			
a)	a <sub>1</sub> )					<u>2 3 4 5 6</u>	<u>11,50-11,60 11,50-11,60 11,50-11,60 11,50-11,60 11,50-11,60</u>
	a <sub>2</sub> )						
b)	c)	d)	c)				
	f)	g)	h)	i)			
a)	a <sub>1</sub> )						
	a <sub>2</sub> )						
b)	c)	d)	c)				
	f)	g)	h)	i)			
a)	a <sub>1</sub> )						
	a <sub>2</sub> )						
b)	c)	d)	c)				
	f)	g)	h)	i)			

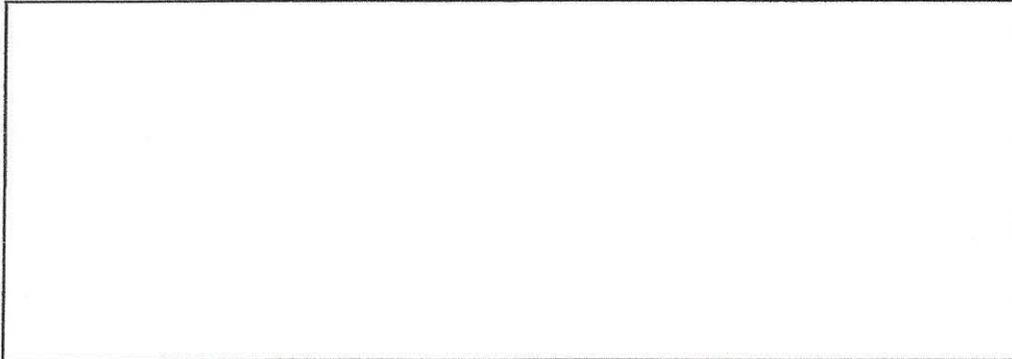
(1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

(2) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter nach DIN 18196 vor

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen, Baugrundbohrungen - Wasserbohrungen

Objekt: <i>Flie Menne Halle 12</i>		Anzahl Schichtenverzeichnisse:	
Bohrung Nr.: <i>BK 4</i>		Zweck:	
Ort: <i>Leipzig</i>			
Lage:	Hoch:	Rechts:	Höhe des Ansatzpunktes zu GOK : m zu NN : m

Lageskizze:



Auftraggeber: <i>ErdhauLabor Leipzig</i>		Fachaufsicht: <i>Schöne</i>	
Bohrunternehmen: <i>Stielicke und Büttner GbR</i>			
gebohrt von: <i>27.11.2018</i>		bis: <i>29.11.2018</i>	
Geräteführer: <i>Pilz</i>		Qualifikation:	
Bohrgerätetyp: <i>Raupe 0/3</i>		Baujahr:	
Messungen / Tests im Bohrloch:			

Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrprobe	Becher	<i>5</i>	<i>Aufhängebecher</i>
Bohrprobe	<i>Kisten</i>	<i>20</i>	<i>Aufhängebecher</i>
Bohrprobe			
Bohrprobe			
Sonderprobe	Stutzen	<i>3</i>	<i>Aufhängebecher</i>
Wasserprobe			

<b>Bohrverfahren - Art:</b> BK: Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben BP: Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP: Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben		
<b>Lösen:</b> druck = drückend	rot = drehend schlag = schlagend	ram = rammend greif = greifend
<b>Bohrwerkzeug - Art:</b> TK = Dreifachkernrohr VK = Vollkronen Gr = Greifer Spi = Spirale Mei = Meißel DKR = Druckkernrohr	EK = Einfachkernrohr S = Seilkernrohr H = Hartmetallkronen Schap = Schappe Kis = Kiespumpe SN = Sonde TKR = Trockenkernrohr	DK = Doppelkernrohr HK = Hohlkronen D = Diamantkronen Schn = Schnecke Ven = Ventilbohrer RKR = Rammkernrohr
<b>Antrieb:</b> HA = Hand DR = Druckluft	G = Gestänge F = Freifall HY = Hydraulik	SE = Seil V = Vibro
<b>Spülhilfe:</b> SS = Sole d = direkt	WS = Wasser DS = Dickspülung id = indirekt	LS = Luft Sch = Schaum

**Bohrtechnische Tabelle:**

Bohrlänge		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen mm	Innen mm	Tiefe m	
<i>0,0</i>	<i>12,0</i>	<i>BP</i>	<i>rot</i>	<i>SP</i>	<i>219</i>	<i>Hg</i>					
<i>12,0</i>	<i>20,0</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>SKL</i>	<i>146</i>	<i>Hg</i>					

**Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:**  
 Wasser erstmals angetroffen bei .....m, Anstieg/Abfall bis .....m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand .....m unter/über Ansatzpunkt bei .....m Bohrtiefe  
 Verfüllung von *20,0* m bis *0,0* m Art: *Beton*, von .....m bis .....m  
 Art: ....., von .....m bis .....m Art: .....

Filterrohr			Filterschüttung			Sperrschicht			OK Pegelrohr
von m	bis m	mm	Art	von m	bis m	mm	von m	bis m	
Vollrohr									
von m	bis m	mm							

Sonstige Angaben:

Datum: *29.11.2018* Firmenstempel:

Unterschrift:

**Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**

Ort: Leipzig Fleck Mauer Bohrung/Schurf Nr.: BK4

Datum: 27.11.2018 Blatt Nr.: 1

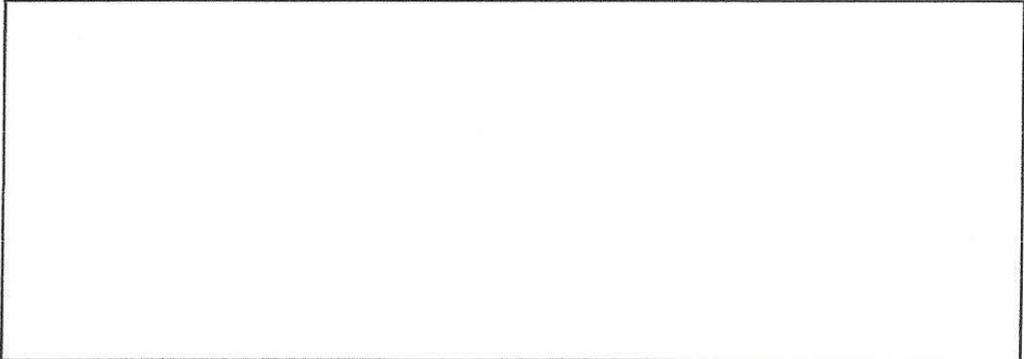
1	2			3	4	5	6	
a) bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
b) Mächt- tigkeit in m	a <sub>2</sub> ) Ergänzende Bemerkungen (1)				Art:	Nr.:	Tiefe (Unter- kante) in m	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) (2) Gruppe		i) Kalk- gehalt			
a) <u>0,30m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>Betonplatte</u>			<u>Auffraggeber</u>				
	a <sub>2</sub> )							
b)	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
a) <u>1,0m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>Auffülle (Sand, Schlacke, Mergel, tonig)</u>			<u>Rohr 219 Spindel 219 EF</u>	<u>Kisten</u>	<u>1</u>		
	a <sub>2</sub> )							
b)	c) <u>lock</u>	d) <u>mittel</u>	e) <u>grün, schwarz bis braun</u>					
	f) <u>Auffülle</u>	g)	h)	i)				
a) <u>6,40m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>gerüchliche Mergel, feinsandig, kiesig, schwach</u>			<u>Rohr 219 Spindel 219 EF</u>	<u>Kisten</u>	<u>2</u>		
	a <sub>2</sub> ) <u>tonig</u>							
b)	c) <u>halbfest</u>	d) <u>schwarz</u>	e) <u>grün, grünlich bis braun</u>	<u>Stützen</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>90-3,25</u>	
	f) <u>gerüchlich</u>	g)	h)				i)	<u>2</u>
a) <u>8,0m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>Feinsand, vereinzelte kleine, feine Stücke, schwach</u>			<u>Rohr 219 Spindel 219 EF</u>	<u>Kisten</u>	<u>7</u>		
	a <sub>2</sub> ) <u>schluffig</u>							
b)	c) <u>mittel dicht</u>	d) <u>mittel</u>	e) <u>gelbbraun, braun, grau</u>					
	f) <u>Sand</u>	g)	h)	i)				
a) <u>20,0m</u>	a <sub>1</sub> ) <u>Ton, sandige Einschlüsse, Sandlinsen</u>			<u>Rohr 219 Spindel 219 SKLab 100m</u>	<u>Kisten</u>	<u>9</u>		
	a <sub>2</sub> )							
b)	c) <u>lock, halbfest</u>	d) <u>schwarz bis schwach</u>	e) <u>grün</u>	<u>Stützen</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>90-3,25</u>	
	f) <u>Ton</u>	g)	h)				i)	
a)	a <sub>1</sub> )				<u>Becht</u>	<u>1</u>	<u>11,30-11,40</u>	
	a <sub>2</sub> )						<u>2</u>	<u>12,90-13,0</u>
b)	c)	d)	e)				<u>3</u>	<u>14,0-14,10</u>
	f)	g)	h)	i)			<u>4</u>	<u>17,40-17,50</u>
							<u>5</u>	<u>19,60-19,70</u>
a)	a <sub>1</sub> )							
	a <sub>2</sub> )							
b)	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

(1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor  
 (2) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter nach DIN 18196 vor

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen, Baugrundbohrungen - Wasserbohrungen

Objekt: <i>Hallenneubau</i>		Anzahl Schichtenverzeichnisse: <i>1</i>	
Bohrung Nr.: <i>BK5</i>		Zweck: <i>Baugrund</i>	
Ort: <i>Leipzig</i>			
Lage:	Hoch:	Rechts:	Höhe des Ansatzpunktes zu GOK : m zu NN : m

Lageskizze:



Auftraggeber: <i>Erdlablabor Leipzig</i>		Fachaufsicht: <i>Schöne</i>	
Bohrunternehmen: <i>Stielicke und Büttner GbR</i>			
gebohrt von: <i>30.11.2018</i>		bis: <i>04.12.2018</i>	
Geräteführer: <i>Pius</i>		Qualifikation:	
Bohrgerätetyp: <i>Raupe 0/3</i>		Baujahr:	

Messungen / Tests im Bohrloch:			
Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrprobe	Becher	<i>7</i>	<i>Auftraggeber</i>
Bohrprobe	<i>Kisten</i>	<i>20</i>	<i>Auftraggeber</i>
Bohrprobe			
Bohrprobe			
Sonderprobe	Stutzen	<i>1</i>	<i>Auftraggeber</i>
Wasserprobe			

Datum: *04.12.2018* Firmenstempel:

Unterschrift:

<b>Bohrverfahren - Art:</b> BK: Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben BP: Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP: Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben		
<b>Lösen:</b> druck = drückend	rot = drehend schlag = schlagend	ram = rammend greif = greifend
<b>Bohrwerkzeug - Art:</b> TK = Dreifachkernrohr VK = Vollkronen Gr = Greifer Spi = Spirale Mei = Meißel DKR = Druckkernrohr	EK = Einfachkernrohr S = Seilkernrohr H = Hartmetallkronen Schap = Schappe Kis = Kiespumpe SN = Sonde TKR = Trockenkernrohr	DK = Doppelkernrohr HK = Hohlkronen D = Diamantkronen Schn = Schnecke Ven = Ventilbohrer RKR = Rammkernrohr
<b>Antrieb:</b> HA = Hand DR = Druckluft	G = Gestänge F = Freifall HY = Hydraulik	SE = Seil V = Vibro
<b>Spülhilfe:</b> SS = Sole d = direkt	WS = Wasser DS = Dickspülung id = indirekt	LS = Luft Sch = Schaum

Bohrtechnische Tabelle:												
Bohrlänge		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen	
von	bis	Art	Lösen	Art	mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen mm	Innen mm	Tiefe m		
<i>0,0</i>	<i>6,50</i>	<i>BP</i>	<i>rot</i>	<i>DKR</i>	<i>219</i>	<i>HS</i>						
<i>6,50</i>	<i>20,0</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>SKL</i>	<i>146</i>	<i>HS</i>						

**Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:**  
Wasser erstmals angetroffen bei .....m, Anstieg/Abfall bis .....m unter Ansatzpunkt  
Höchster gemessener Wasserstand .....m unter/über Ansatzpunkt bei .....m Bohrtiefe  
Verfüllung von *20,0* m bis *0,0* m Art: *Baugrund*, von .....m bis .....m  
Art: ....., von .....m bis .....m Art: .....

Filterrohr		Filterschüttung			Sperrschicht			OK Pegelrohr	
von m	bis m	mm	Art	von m	bis m	mm	von m		bis m
Vollrohr									
von m	bis m	mm							

Sonstige Angaben:



Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Ort: Leipzig

Bohrung/Schurf Nr.: BK5

Datum: 30.11.2018 Blatt Nr.: 1

1	2				3	4	5	6
a) bis ... m unter Ansatz- punkt	a <sub>1</sub> ) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
b) Mächt- tigkeit in m	a <sub>2</sub> ) Ergänzende Bemerkungen (1)					Sonderproben	Art:	Nr.:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	c) Farbe		Wasserführung			
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) (2) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Bohrwerkzeuge			
					Kernverlust			
					Sonstiges			
a) 3,0m	a <sub>1</sub> ) Fallfalle (Betonrest, Schotter, Sand, Kies, Plastik)				Rote 219 Spindel 219 EF	Kisten	1 2 3	
	a <sub>2</sub> ) Ziegelrest, Schluff, Ton, Mergel							
b)	c)	d)	e)					
	f) Fallfalle	g)	h)	i)				
a) 4,20m	a <sub>1</sub> ) Mergel, schluffig, schwach brüchig, feinsandig				Rote 219 Spindel 219 EF bis flucht	Kisten	4 5	
	a <sub>2</sub> )							
b)	c) halb fest	d) mittel	e) grau					
	f) Mergel	g)	h)	i)				
a) 20,0m	a <sub>1</sub> ) Ton, feinsandig, vereinzelte Kieser, Sandlinsen				Rote 219 Spindel 219 SKL 146 ab 7,0m EF	Kisten	5 6 7	
	a <sub>2</sub> )							
b)	c) fest, dick	d) schwer	e) <sup>bräunlich</sup> grau, braun					
	f) Ton	g)	h)	i)				6,0 - 6,25
a)	a <sub>1</sub> )				SKL ab 5,50m	Beibag	1 2 3 4 5 6	7,60 - 7,70
	a <sub>2</sub> )							
b)	c)	d)	e)					11,40 - 11,50
	f)	g)	h)	i)				12,50 - 12,60
								15,50 - 15,60
								16,30 - 17,0
a)	a <sub>1</sub> )						7	17,50 - 17,60
	a <sub>2</sub> )							
b)	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
a)	a <sub>1</sub> )							
	a <sub>2</sub> )							
b)	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

(1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor  
 (2) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter nach DIN 18196 vor

Objekt: <i>Flk Morse</i>		Anzahl Schichtenverzeichnisse: <i>1</i>	
Bohrung Nr.: <i>BK6</i>		Zweck: <i>Baugrund / GWM</i>	
Ort: <i>Leipzig</i>			
Lage:	Hoch:	Rechts:	Höhe des Ansatzpunktes zu GOK : <i>m</i> zu NN : <i>m</i>

Lageskizze:

Auftraggeber: <i>Erdlab Leipzig</i>	Fachaufsicht: <i>Schöne</i>
-------------------------------------	-----------------------------

Bohrunternehmen: *Stielicke und Büttner GbR*

gebohrt von: <i>22.11.2018</i>	bis: <i>23.11.2018</i>
--------------------------------	------------------------

Geräteführer: <i>Pic</i>	Qualifikation:
--------------------------	----------------

Bohrgerätetyp: <i>Raupe 0/3</i>	Baujahr:
---------------------------------	----------

Messungen / Tests im Bohrloch:

Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrprobe	Becher	<i>10</i>	<i>Hufhaggeber</i>
Bohrprobe	<i>Kiste</i>	<i>20</i>	<i>Hufhaggeber</i>
Bohrprobe			
Bohrprobe			
Sonderprobe	Stützen	<i>4 x Versuch kein Erfolg</i>	
Wasserprobe			

**Bohrverfahren - Art:**  
 BK: Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 BP: Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP: Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben



**Lösen:**  
 rot = drehend  
 druck = drückend  
 schlag = schlagend  
 ram = rammend  
 greif = greifend

**Bohrwerkzeug - Art:**  
 TK = Dreifachkernrohr  
 VK = Vollkronen  
 Gr = Greifer  
 Spi = Spirale  
 Mei = Meißel  
 DKR = Druckkernrohr  
 EK = Einfachkernrohr  
 S = Seilkernrohr  
 H = Hartmetallkronen  
 Schap = Schappe  
 Kis = Kiespumpe  
 SN = Sonde  
 TKR = Trockenkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 HK = Hohlkronen  
 D = Diamantkronen  
 Schn = Schnecke  
 Ven = Ventilbohrer  
 RKR = Rammkernrohr

**Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 HA = Hand  
 DR = Druckluft  
 F = Freifall  
 HY = Hydraulik  
 SE = Seil  
 V = Vibro

**Spülhilfe:**  
 SS = Sole  
 d = direkt  
 WS = Wasser  
 DS = Dickspülung  
 id = indirekt  
 LS = Luft  
 Sch = Schaum

**Bohrtechnische Tabelle:**

Bohrlänge		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen mm	Innen mm	Tiefe m	
<i>0,0</i>	<i>12,0</i>	<i>BP</i>	<i>rot</i>	<i>TK</i>	<i>213</i>						
<i>12,0</i>	<i>24,0</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>TK</i>	<i>146</i>						

**Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:**  
 Wasser erstmals angetroffen bei *6,0* m, Anstieg/Abfall bis *9,0* m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand *9,0* m unter/über Ansatzpunkt bei *7,0* m Bohrtiefe  
 Verfüllung von *2,0* m bis *12,0* m Art: *Kies* von *12,0* m bis *7,0* m  
 Art: *Wasser*, von *7,0* m bis *6,0* m Art: *Wasser*

Filterrohr		Filterschüttung			Sperrschicht			OK Pegelrohr	
von m	bis m	mm	Art	von m	bis m	mm	von m		bis m
<i>12,0</i>	<i>8,0</i>		<i>Filter</i>	<i>20,0</i>	<i>7,0</i>	<i>2-3</i>	<i>7,0</i>	<i>6,0</i>	<i>7,0</i>

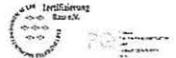
  

Vollrohr		
von m	bis m	mm
<i>8,0</i>	<i>+1,0</i>	

Sonstige Angaben:

Datum: *23.11.2018* Firmenstempel:

Unterschrift: *[Signature]*



**Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**

Ort: Leipzig

Bohrung/Schurf Nr.: BK6

Datum: 23.11.2008 Blatt Nr.: 1

1	2			3	4	5	6					
a) bis ... m unter Ansatz- punkt	a <sub>1</sub> ) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben							
b) Mächt- tigkeit in m	a <sub>2</sub> ) Ergänzende Bemerkungen (1)							Sonderproben	Wasserführung	Bohrwerkzeuge	Kernverlust	Sonstiges
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) (2) Gruppe	i) Kalk- gehalt								
a) 6,0m	a <sub>1</sub> ) Auffülle (Schotter, Sand, Schlacke, Ziegel, a <sub>2</sub> ) Beton, Mergel)			Rohr 219 Spisale 219 EF	Kisten	1 2 3 4						
b)	c) mittel dicht	d) mittel bis schwer	e) grau/brun									
	f) Auffülle	g)	h)	i)								
a) 6,0m	a <sub>1</sub> ) Schluff, feinsandig, tonig, mit Kieseln a <sub>2</sub> ) durchsetzt			Rohr 219 Spisale 219 EF bis waß WF: 6,0m	Kisten	5 6						
b)	c) wä. d.	d) leicht bis mittel	e) gelblich, grau/brun									
	f) Schluff (Sand)	g)	h)	i)								
a) 20,0	a <sub>1</sub> ) Feinsand, sehr luftig, Körnungsmischungs, a <sub>2</sub> ) kiesig, schwach tonig			Rohr 219 Spisale 219 waß	Kisten	7 8 9 10 11 12 13 14 15						
b)	c) mittel	d) schwer	e) hell grau, braun									
	f) Sand	g)	h)	i)								
a)	a <sub>1</sub> )				Rechar	1 2 3 4 5 6 7	1,50-1,60					
	a <sub>2</sub> )							1,50-11,60				
b)	c)	d)	e)				12,50-12,60					
	f)	g)	h)	i)			13,50-13,60					
							14,50-14,60					
							15,50-15,60					
							16,50-16,60					
a)	a <sub>1</sub> )					8 9 10	17,50-17,60					
	a <sub>2</sub> )						18,50-18,60					
b)	c)	d)	e)				19,50-19,60					
	f)	g)	h)	i)			20,50-20,60					
a)	a <sub>1</sub> )											
	a <sub>2</sub> )											
b)	c)	d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								
a)	a <sub>1</sub> )											
	a <sub>2</sub> )											
b)	c)	d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								

(1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor  
 (2) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter nach DIN 18196 vor

# Anlage 3.2

## Kleinrammbohrungen KRB 7 bis KRB 12



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.1

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 07 / P451-18

+m NHN 128m

Bohrzeit:  
von: 03.12.2018  
bis: 03.12.2018

1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe					
0,23	a) Beton			KB 100				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)		i)			
0,50	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig			schwach feucht				
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Aufschüttung	g)	h)					i) 0
2,60	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig			schwach feucht				
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)					i) 0
4,60	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig			Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.57m schwach feucht				
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)					i) +
5,30	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, schwach feinkiesig			naß				
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)					i) +



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.1

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 07 / P451-18

+m NHN 128m

Bohrzeit:  
von: 03.12.2018  
bis: 03.12.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.2

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 08 / P451-18

+m NHN 127,99m

Bohrzeit:  
von: 03.12.2018  
bis: 03.12.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,28	a) Beton				KB 100				
	b)								
	c)		d)	e)					
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)					
1,90	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) hellbraun, braun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
4,19	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis schwach grobsandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 4.08m schwach feucht				
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
5,50	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) grau, hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) +					
5,90	a) Feinsand, mittelsandig bis schwach grobsandig				naß				
	b)								
	c) locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.2

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 08 / P451-18

+m NHN 127,99m

Bohrzeit:  
von: 03.12.2018  
bis: 03.12.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
6,90	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++					
7,00	a) Feinsand, feinkiesig				kein weiterer Bohrfortschritt, schwach feucht				
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraun, braun						
	f)	g)	h)	i) +					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.3

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 09 / P451-18

+m NHN 128,05m

Bohrzeit:  
von: 29.11.2018  
bis: 29.11.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,28	a) Beton				KB 100				
	b)								
	c)	d)	e)						
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)					
0,50	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun, grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
2,65	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
3,60	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.45m schwach feucht				
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun, grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					
4,40	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.3

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 09 / P451-18

+m NHN 128,05m

Bohrzeit:  
von: 29.11.2018  
bis: 29.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,60	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
6,40	a) Feinsand, schluffig				naß			
	b)							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
8,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.4

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 10 / P451-18

+m NHN 128,02m

Bohrzeit:  
von: 30.11.2018  
bis: 30.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,28	a) Beton				KB 100			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)				
0,35	a) Feinsand				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
1,60	a) Schluff, feinsandig bis mittelsandig, grobsandig bis schwach feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
3,30	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig bis schwach grobsandig, Ziegelsplitter				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
4,80	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 4.49m schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau, hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.4

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 10 / P451-18

+m NHN 128,02m

Bohrzeit:  
von: 30.11.2018  
bis: 30.11.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
5,40	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig				naß				
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i) +					
7,00	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++					
7,10	a) Feinsand				kein weiterer Bohrfortschritt, schwach feucht				
	b)								
	c)	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.5

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 11 / P451-18

+m NHN 128,06m

Bohrzeit:  
von: 29.11.2018  
bis: 29.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,24	a) Beton				KB 100			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)				
0,50	a) Schluff, feinsandig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
1,26	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, Ziegelstücke				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,80	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, grobsandig bis schwach feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.5

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 11 / P451-18

+m NHN 128,06m

Bohrzeit:  
von: 29.11.2018  
bis: 29.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Ton, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittel bis schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.6

Seite: 1

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 12 / P451-18

+m NHN 128,05m

Bohrzeit:  
von: 30.11.2018  
bis: 30.11.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,28	a) Beton				KB 100				
	b)								
	c)	d)	e)						
	f) Beton, Aufschüttung	g)	h)	i)					
2,00	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, grobsandig, feinkiesig, Ziegelstücke				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau, braun, rot						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
4,85	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
5,80	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau, hellbraun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) +					
7,00	a) Ton, schwach schluffig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i) 0					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2.6

Seite: 2

Projekt: Leipzig, Alte Messe, Halle 12, Umbau Straße

Bohrung: Kleinrammbohrung 12 / P451-18

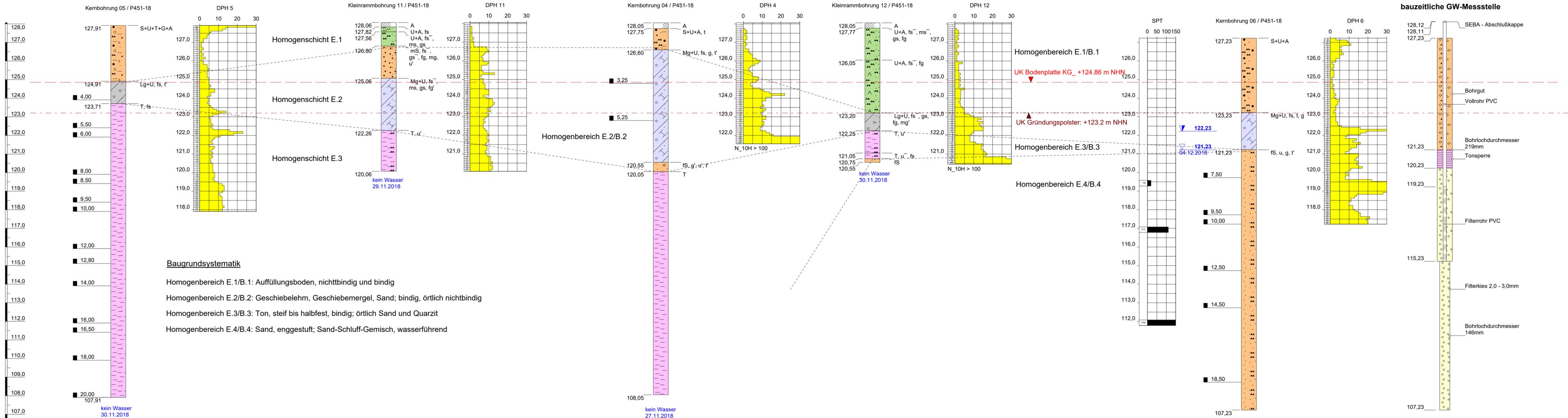
+m NHN 128,05m

Bohrzeit:  
von: 30.11.2018  
bis: 30.11.2018

1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
7,30	a) Ton, stark schluffig, feinsandig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i) 0					
7,50	a) Feinsand				kein weiterer Bohrfortschritt, schwach feucht				
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

# Anlage 4

## Geotechnische Querprofile 1 und 2



	Aufschüttung		Beton
	Feinsand		Geschiebelehm
	Geschiebemergel		Kies
	Mittelsand		Sand
	Schluff		Ton
	feinkiesig		feinsandig
	grobsandig		kiesig
	mittelmiesig		mittelsandig
	schluffig		tonig
	Grundwasserstand		

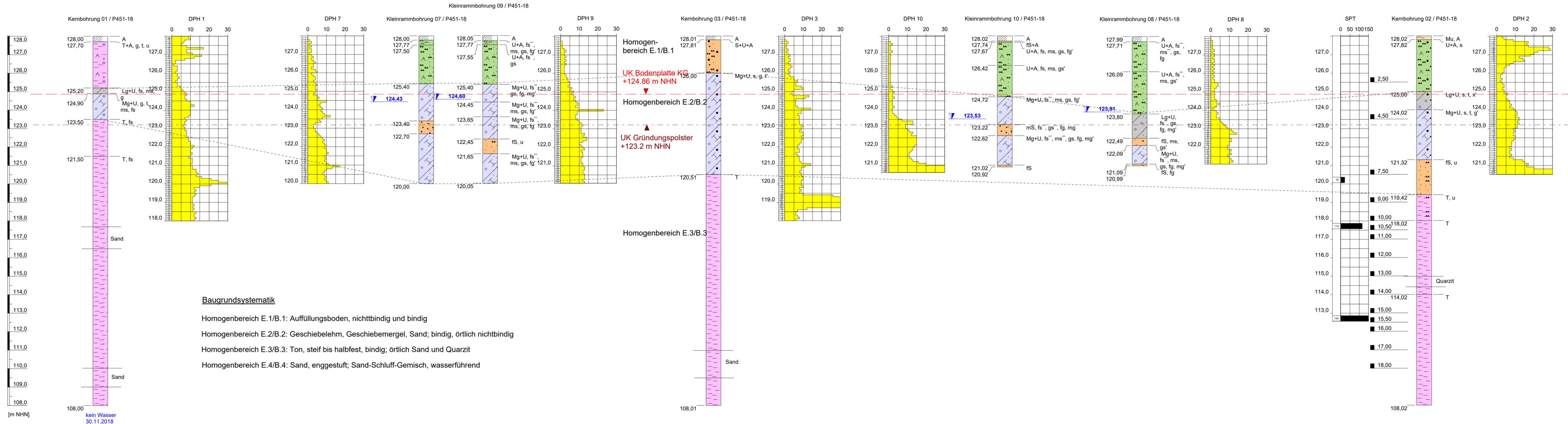
— Geländelinie, schematisch (Achtung: Maßstabsüberhöhung)  
 - - - Schichtgrenze, schematisch (Achtung: Maßstabsüberhöhung)

<b>Erdbaulabor Leipzig GmbH</b> 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de		Standort: <b>Leipzig, Alte Messe, Halle 12</b>	Anlage 4.1
Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz eMail: matthias.goetz@erdbaulabor-leipzig.de		Planungsphase: <b>Bodenmechanik, Erd- und Grundbau Baugrund-Hauptuntersuchung</b>	
bearbeitet:	12/2018 Petzold/Götz	Darstellung: <b>geotechnisches Querprofil 1 - DIN 4023 (2006)</b>	
CAD:	12/2018 Petzold	CAD-Datei: Daten18/Messehalle 12(System: GeODin-Graph 8.3)	
geprüft:	02/2019 Götz	Maßstab: MH 1 : 250 MV 1 : 100	
ergänzt:			

**Baugrundsystematik**

Homogenbereich E.1/B.1: Auffüllungsboden, nichtbindig und bindig  
 Homogenbereich E.2/B.2: Geschiebelehm, Geschiebemergel, Sand; bindig, örtlich nichtbindig  
 Homogenbereich E.3/B.3: Ton, steif bis halbfest, bindig; örtlich Sand und Quarzit  
 Homogenbereich E.4/B.4: Sand, enggestuft; Sand-Schluff-Gemisch, wasserführend

[m NHH]



- Baugrundsystematik**
- Homogenbereich E.1/B.1: Auffüllungsboden, nichtbindig und bindig
  - Homogenbereich E.2/B.2: Geschiebelehm, Geschiebemergel, Sand; bindig, örtlich nichtbindig
  - Homogenbereich E.3/B.3: Ton, steif bis halbfest, bindig; örtlich Sand und Quarzit
  - Homogenbereich E.4/B.4: Sand, enggestuft; Sand-Schluff-Gemisch, wasserführend

	Aufschüttung		Beton
	Feinsand		Geschiebelehm
	Geschiebemergel		Kies
	Mittelsand		Sand
	Schluff		Ton
	feinkiesig		feinsandig
	grobsandig		kiesig
	mittelkiesig		mittelsandig
	schluffig		tonig
	Grundwasserstand bei Bohrende		Geländelinie, schematisch (Achtung: Maßstabsüberhöhung)
			Schichtgrenze, schematisch (Achtung: Maßstabsüberhöhung)

<b>Erdlabor Leipzig GmbH</b>		Standort:	Anlage 4.2	
04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdlabor-leipzig.de		Leipzig, Alte Messe, Halle 12		
Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz eMail: matthias.goetz@erdlabor-leipzig.de		Planungsphase:	Bodenmechanik, Erd- und Grundbau Baugrund-Hauptuntersuchung	
bearbeitet: 12/2018 Petzold/Götz		Darstellung:	geotechnisches Querprofil 2 - DIN 4023 (2006)	
CAD: 12/2018 Petzold	geprüft: 02/2019 Götz	CAD-Datei: Daten18/Messehalle 12(System: GeODIn-Graph 8.3)	Maßstab: MH 1 : 250 MV 1 : 100	
ergänzt:				

# Anlage 5

## Erdstofflabor

# Anlage 5.1

## Korngrößenverteilung

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

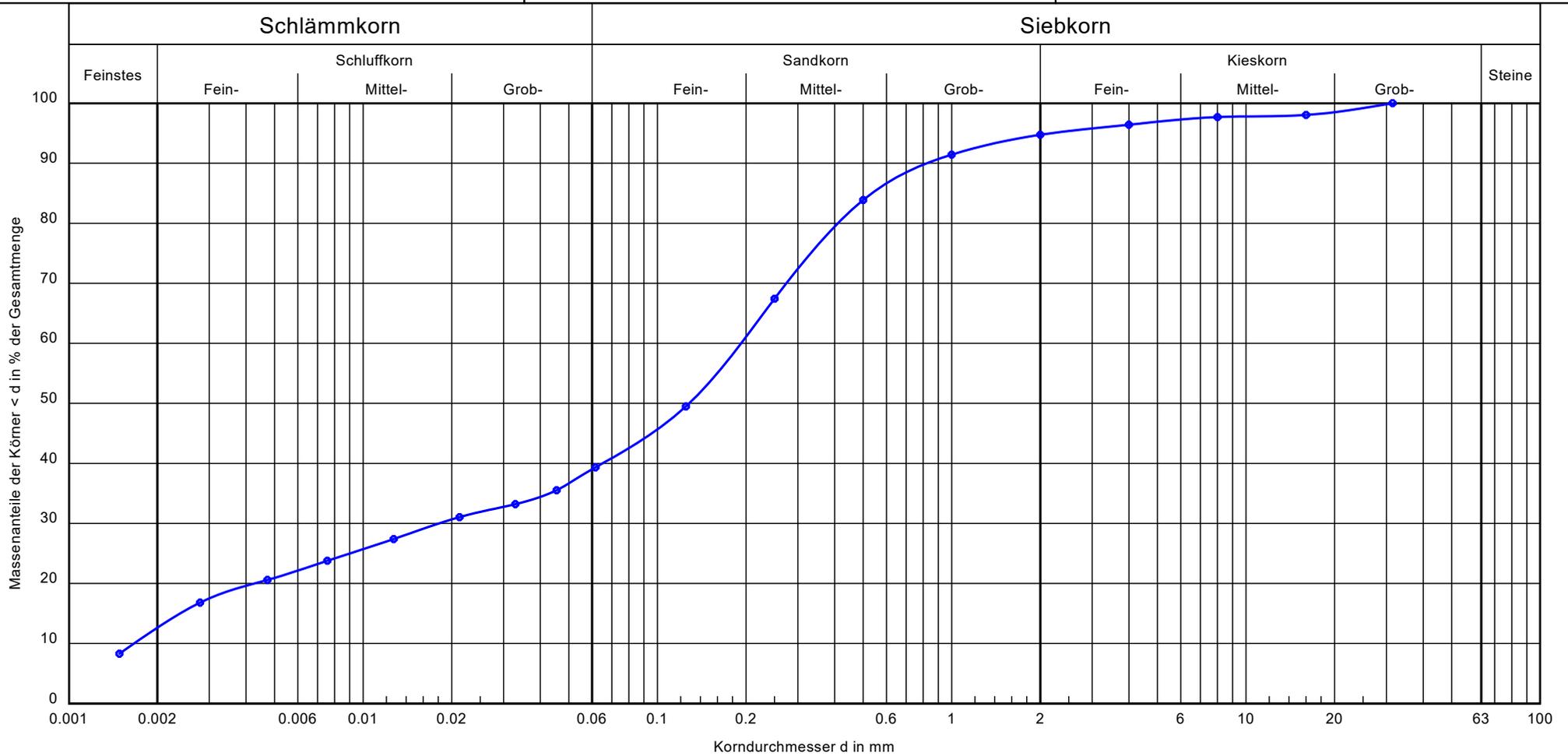
# Korngrößenverteilung

## DIN EN ISO 17892-4

Objekt: Leipzig, Alte Messehalle 12  
 Probe: gestörte Proben 11 - 12.2018

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 13.12.2018



Homogenbereich:	E.1/B.1	Bemerkungen:	Bericht: 04.02.2019 Anlage: 5.1.1
Labor-Nr.:	P451-18-6		
Entnahmestelle:	KB2, 2,5 m		
Merkmal:	gemischtkörnig		
Durchlässigkeit:	schwach		
U/Cc:	115.6/1.0		
Signatur:			

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

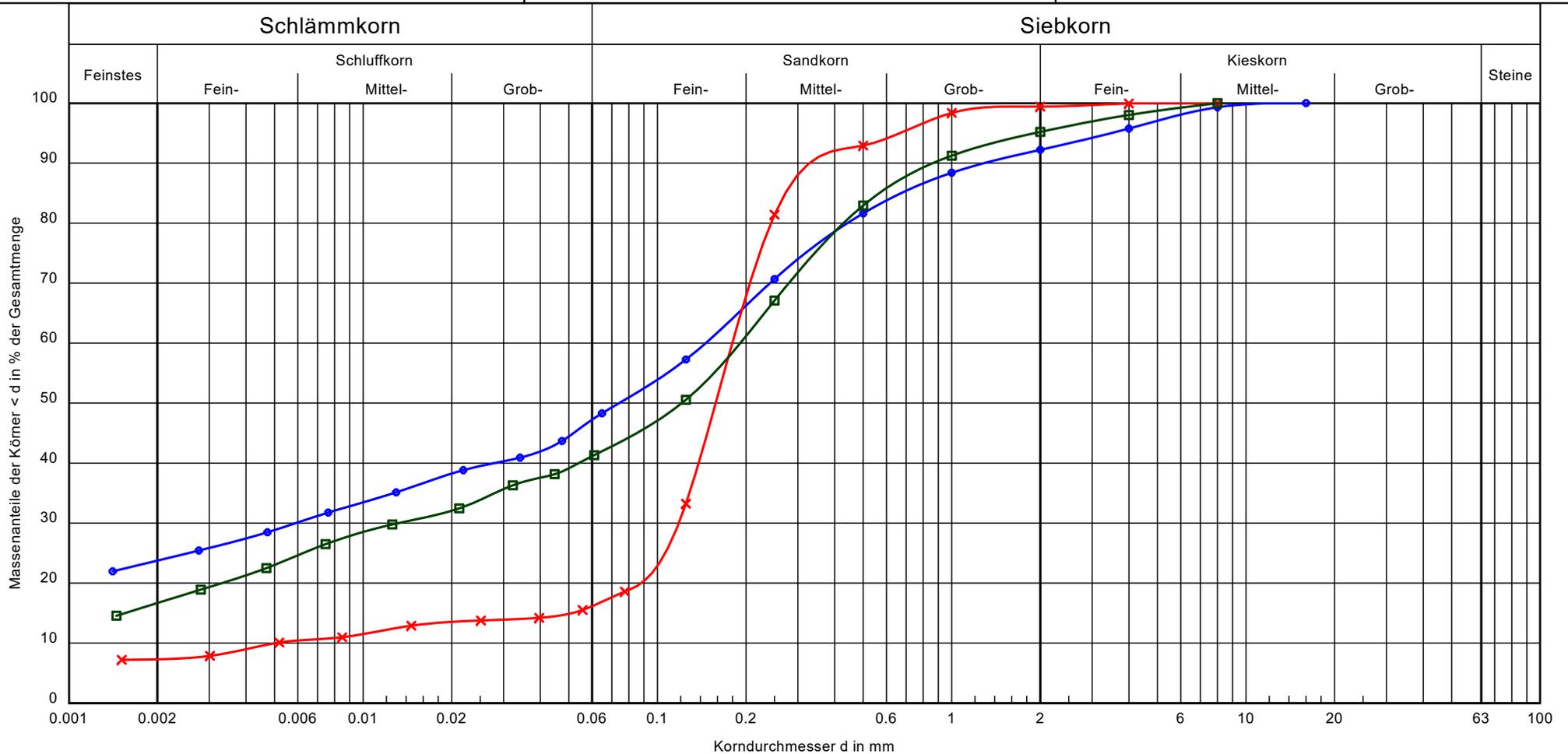
# Korngrößenverteilung

## DIN EN ISO 17892-4

Objekt: Leipzig, Alte Messehalle 12  
 Probe: gestörte Proben 11 - 12.2018

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 13.12.2018



Homogenbereich:	E.2/B.2	E.2/B.2	E.2/B.2	Bemerkungen:	Bericht: 04.02.2019 Anlage: 5.1.2
Labor-Nr.:	P451-18-7	P451-18-8	P451-18-20		
Entnahmestelle:	KB2, 4,5 m	KB2, 7,5 m	KB5, 3,5 m-4 m		
Merkmal:	feinkörnig	gemischtörnig	feinkörnig		
Durchlässigkeit:	sehr schwach	durchlässig	schwach		
U/Cc:	-/-	35.6/15.4	-/-		
Signatur:					

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

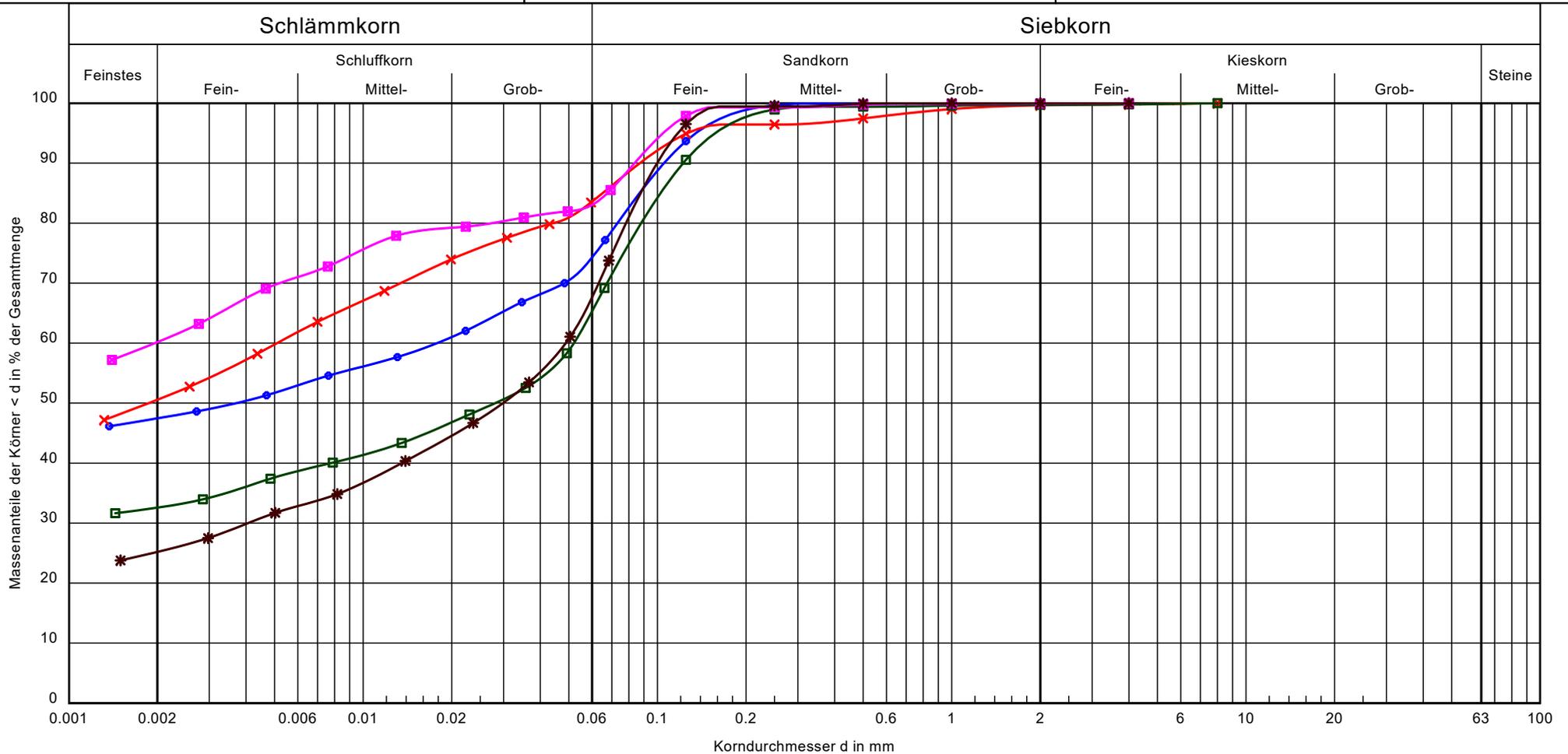
# Korngrößenverteilung

## DIN EN ISO 17892-4

Objekt: Leipzig, Alte Messehalle 12  
 Probe: gestörte Proben 11 - 12.2018

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 13.12.2018



Homogenbereich:	E.3/B.3	E.3/B.3	E.3/B.3	E.3/B.3	E.3/B.3
Labor-Nr.:	P451-18-9	P451-18-10	P451-18-21	P451-18-22	P451-18-23
Entnahmestelle:	KB2, 10,5 m	KB2, 15,5 m	KB5, 5 m - 5,5 m	KB5, 8 m - 8,5 m	KB5, 16 m - 16,5 m
Merkmal:	feinkörnig	feinkörnig	feinkörnig	feinkörnig	feinkörnig
Durchlässigkeit:	sehr schwach	sehr schwach	sehr schwach	sehr schwach	sehr schwach
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Signatur:	●—●	×—×	■—■	■—■	*—*

Bemerkungen:

Bericht:  
 04.02.2019  
 Anlage:  
 5.1.3

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

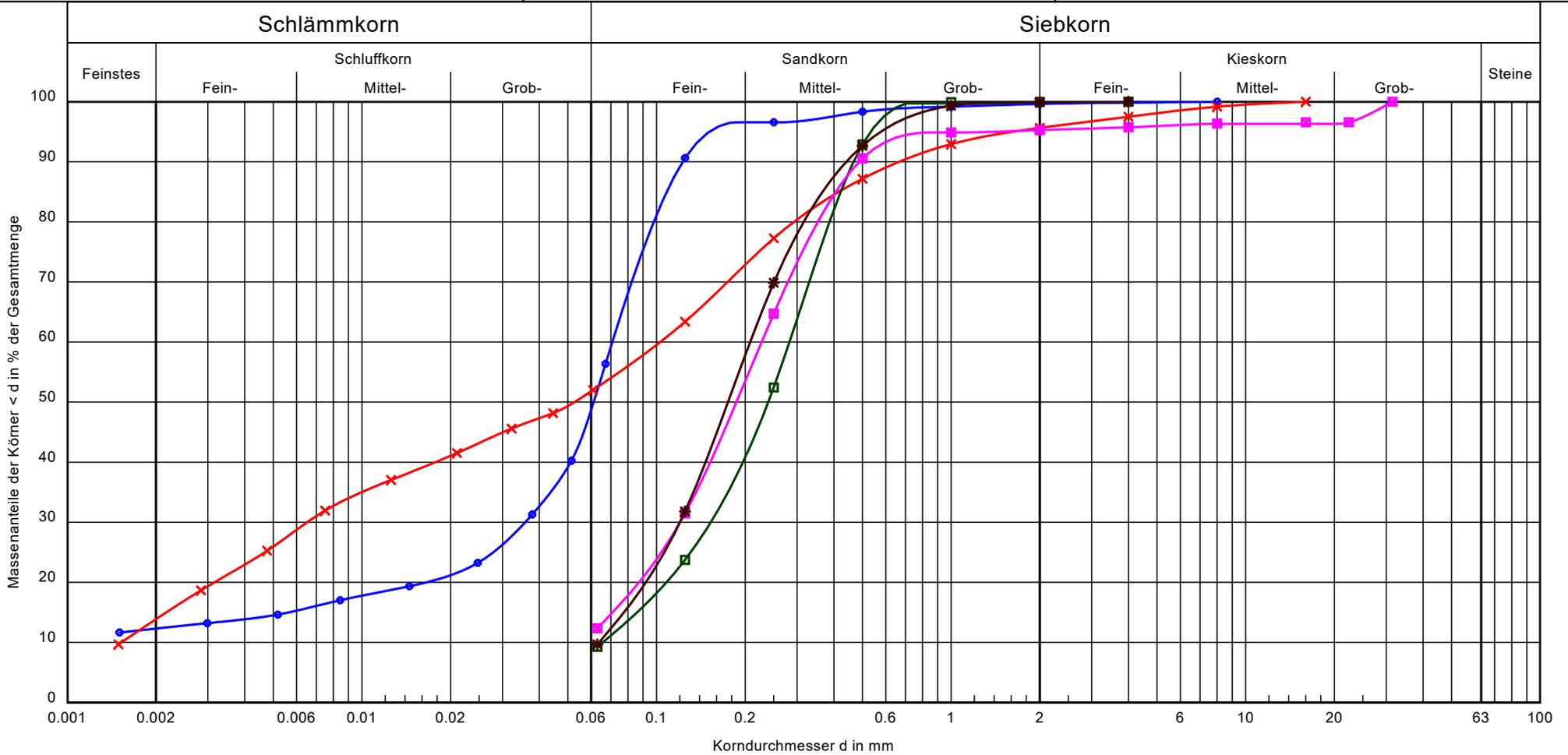
# Korngrößenverteilung

## DIN EN ISO 17892-4

Objekt: Leipzig, Alte Messehalle 12  
 Probe: gestörte Proben 11 - 12.2018

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 13.12.2018



Homogenbereich:	E.4/B.4	E.4/B.4	E.4/B.4	E.4/B.4	E.4/B.4
Labor-Nr.:	P451-18-11	P451-18-12	P451-18-13	P451-18-14	P451-18-15
Entnahmestelle:	KB6, 7,5 m	KB6, 9,5 m	KB6, 12 m - 12,5 m	KB6, 14 m - 14,5 m	KB6, 18 m - 18,5 m
Merkmal:	feinkörnig	feinkörnig	grobkörnig	grobkörnig	grobkörnig
Durchlässigkeit:	schwach	schwach	durchlässig	durchlässig	durchlässig
U/Cc:	-/-	67.5/0.3	4.3/1.3	-/-	3.3/1.1
Signatur:					

Bemerkungen:

Bericht:  
 04.02.2019  
 Anlage:  
 5.1.4

# Anlage 5.2

## Konsistenzgrenzen

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

Prüfungs-Nr. : P451-18-18  
Bauvorhaben : Leipzig, Alte Messehalle 12  
  
Auftraggeber :  
am : 16.11.2018  
Bemerkung : Homogenbereich E.3/B.3

Entnahmestelle : KB2  
  
Entnahmetiefe : 10,50 m unter GOK  
Bodenart : T, u, fs  
  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 16.11.2018 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

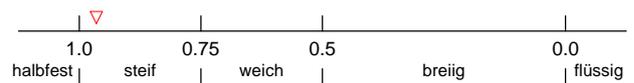
Behälter Nr. :				
Zahl der Schläge :	33	30	21	19
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	64,98	66,67	65,32	65,25
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	62,13	63,77	62,67	62,78
Behälter $m_B$ [g] :	56,36	58,15	57,74	58,32
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,85	2,90	2,65	2,47
Trockene Probe $m_d$ [g] :	5,77	5,62	4,93	4,46
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	49,39	51,60	53,75	55,38
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

61,73	65,75	65,97	
61,06	64,71	64,61	
56,32	57,74	55,57	
0,67	1,04	1,36	
4,74	6,97	9,04	
14,14	14,92	15,04	

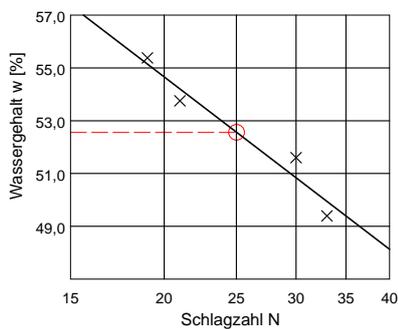
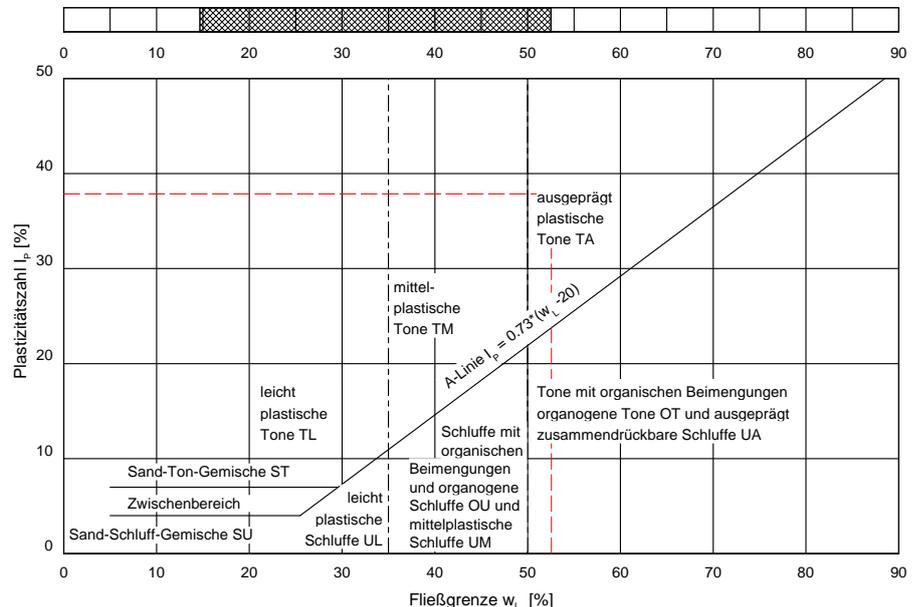
Natürlicher Wassergehalt :  $w = 16,02$  %  
 Größtkorn : 2,00 mm  
 Masse des Überkorns : 0,31 g  
 Trockenmasse der Probe : 436,70 g  
 Überkornanteil :  $\ddot{u} = 0,07$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 99,93$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 1,50$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 16,03$  %

Bodengruppe = TA  
 Fließgrenze  $w_L = 52,56$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 14,70$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 37,86$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,96 \triangleq$  steif  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,04$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



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

Prüfungs-Nr. : P451-18-19  
Bauvorhaben : Leipzig, Alte Messehalle 12  
  
Auftraggeber :  
am : 16.11.2018  
Bemerkung : Homogenbereich E.3/B.3

Entnahmestelle : KB2  
  
Entnahmetiefe : 15,50 m unter GOK  
Bodenart : T, @u, fs'  
  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 16.11.2018 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

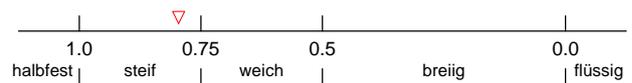
Behälter Nr. :				
Zahl der Schläge :	40	28	26	21
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	63,21	66,37	66,19	67,30
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	60,35	62,99	62,91	63,75
Behälter $m_B$ [g] :	55,48	57,36	57,57	58,20
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,86	3,38	3,28	3,55
Trockene Probe $m_d$ [g] :	4,87	5,63	5,34	5,55
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	58,73	60,04	61,42	63,96
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

64,81	67,79	65,63	
62,97	66,03	63,74	
54,16	57,50	54,44	
1,84	1,76	1,89	
8,81	8,53	9,30	
20,89	20,63	20,32	

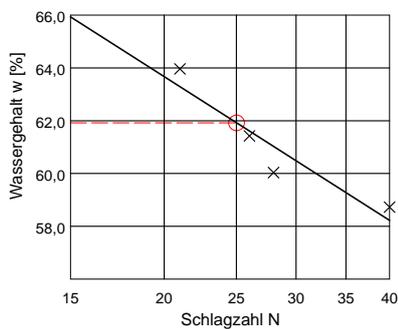
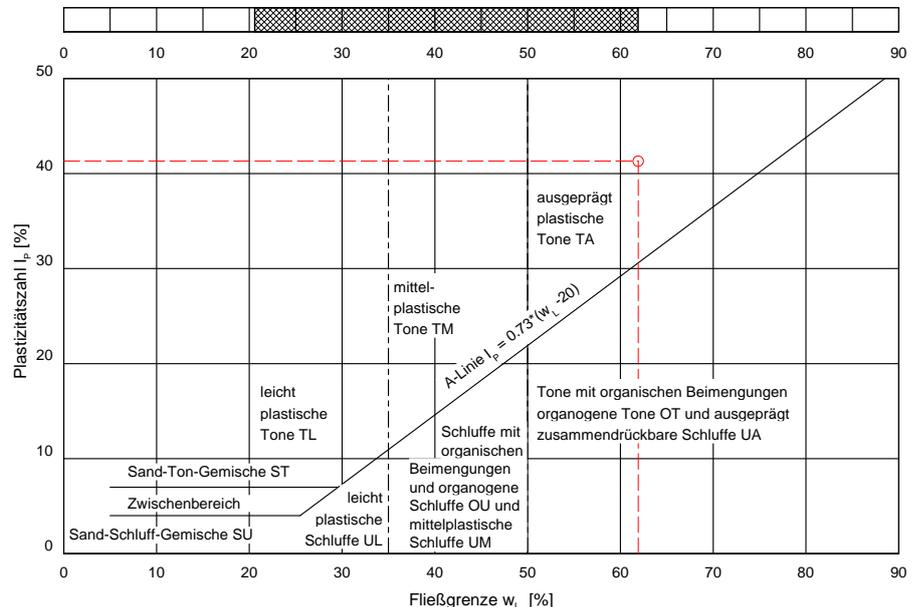
Natürlicher Wassergehalt :  $w = 28,35$  %  
 Größtkorn : 2,00 mm  
 Masse des Überkorns : 11,50 g  
 Trockenmasse der Probe : 450,91 g  
 Überkornanteil :  $\ddot{u} = 2,55$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 97,45$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 1,50$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 29,05$  %

Bodengruppe = TA  
 Fließgrenze  $w_L = 61,92$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 20,61$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 41,31$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,80 \triangleq$  steif  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,20$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



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

Prüfungs-Nr. : P451-18-24  
Bauvorhaben : Leipzig, Alte Messehalle 12  
  
Auftraggeber :  
am : 24.10.2018  
Bemerkung : Homogenbereich E.3/B.3

Entnahmestelle : KB 5  
  
Entnahmetiefe : 5,00 - 5,50 m unter GOK  
Bodenart :  
  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 23.11.2018 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

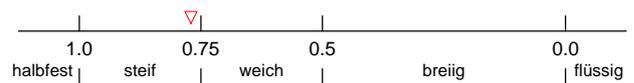
Behälter Nr. :				
Zahl der Schläge :	37	30	24	19
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	67,64	61,34	66,35	65,72
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	65,14	59,63	64,13	62,97
Behälter $m_B$ [g] :	57,76	54,66	57,75	55,49
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,50	1,71	2,22	2,75
Trockene Probe $m_d$ [g] :	7,38	4,97	6,38	7,48
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	33,88	34,41	34,80	36,76
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	66,95	65,62	70,55
	66,02	64,60	69,15
	58,32	56,20	58,21
	0,93	1,02	1,40
	7,70	8,40	10,94
	12,08	12,14	12,80

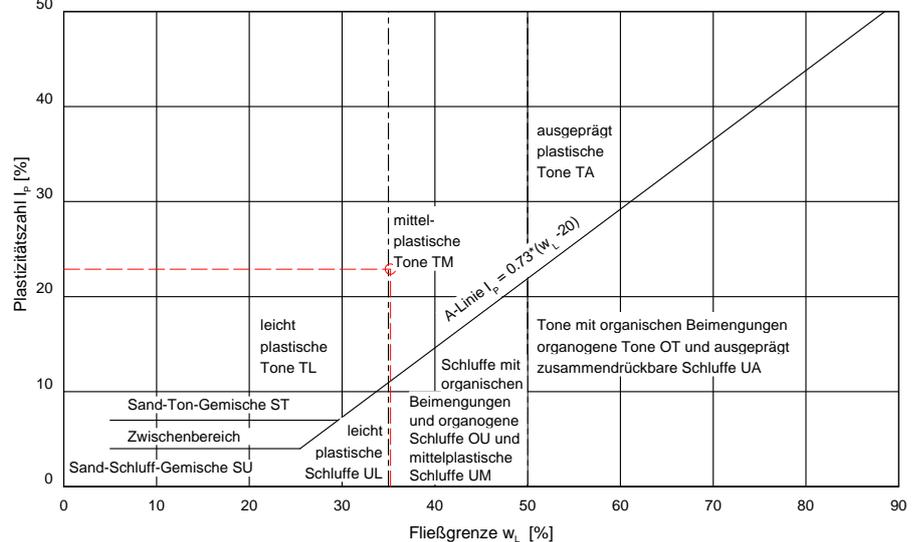
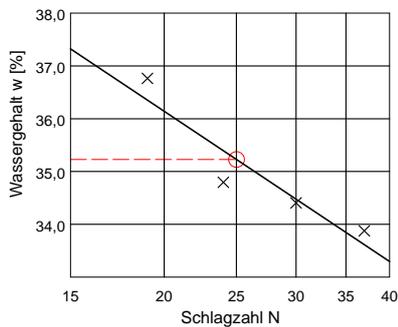
Natürlicher Wassergehalt :  $w = 17,50$  %  
 Größtkorn : 4,00 mm  
 Masse des Überkorns : 2,34 g  
 Trockenmasse der Probe : 403,98 g  
 Überkornanteil :  $\ddot{u} = 0,58$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 99,42$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 1,50$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 17,59$  %

Bodengruppe = TM  
 Fließgrenze  $w_L = 35,23$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 12,34$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 22,89$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,77 \triangle$  steif  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,23$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



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

Prüfungs-Nr. : P451-18-25  
Bauvorhaben : Leipzig, Alte Messehalle 12  
  
Auftraggeber :  
am : 24.10.2018  
Bemerkung : Homogenbereich E.3/B.3

Entnahmestelle : KB 5  
  
Entnahmetiefe : 8,00 - 8,50 m unter GOK  
Bodenart : T, u, fs  
  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 23.11.2018 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

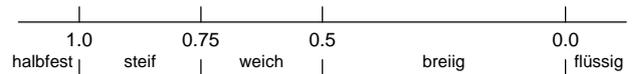
Behälter Nr. :				
Zahl der Schläge :	35	31	25	20
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	64,85	66,49	66,18	66,23
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	61,38	63,31	62,60	62,70
Behälter $m_B$ [g] :	55,40	58,16	56,93	57,38
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	3,47	3,18	3,58	3,53
Trockene Probe $m_d$ [g] :	5,98	5,15	5,67	5,32
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	58,03	61,75	63,14	66,35
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

65,17	63,85	63,83
63,79	62,21	62,59
57,08	54,18	56,38
1,38	1,64	1,24
6,71	8,03	6,21
20,57	20,42	19,97

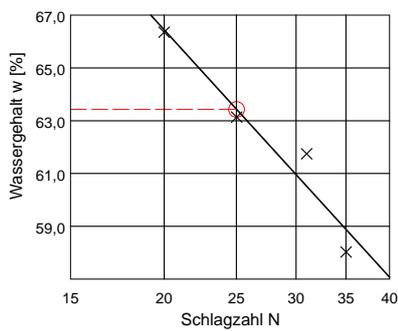
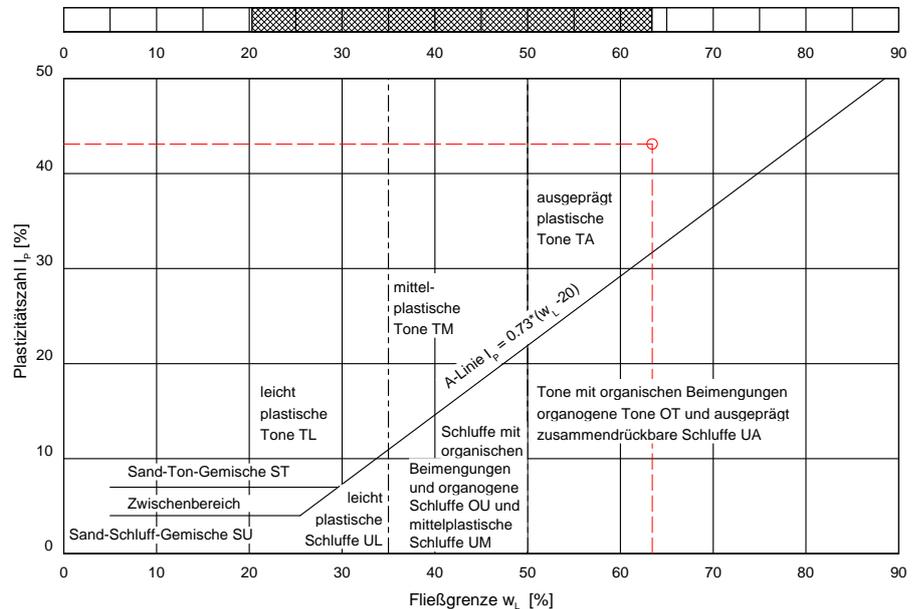
Natürlicher Wassergehalt :  $w = 14,49$  %  
 Größtkorn : 2,00 mm  
 Masse des Überkorns : 1,03 g  
 Trockenmasse der Probe : 469,31 g  
 Überkornanteil :  $\ddot{u} = 0,22$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 99,78$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 1,50$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 14,52$  %

Bodengruppe = TA  
 Fließgrenze  $w_L = 63,43$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 20,32$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 43,11$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 1,13 \triangleq$  halbfest  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = -0,13$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



# Anlage 5.3

## Glühverlust

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra, Eignungs- und Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen an Böden einschl. Bodenverbesserung, Eignungs- und Kontrollprüfungen an Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Bodenverfestigungen, Kontrollprüfungen an Baustoffgemischen für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau

Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	<b>Auftraggeber:</b> LEVG  <b>Objekt:</b> Leipzig, Messehalle 12	<b>Anlage:</b> 5.3.1  <b>Prf.-Nr.:</b> P451-18-16
--	--	---

**Bestimmung des Glühverlustes von Bodenproben**  
gemäß DIN 18128 (Prüfung DIN 18128 - GL)

Datum: 28.11.2018  
 Stationierung: KB 2  
 Teufe: 10,50 m  
 Homogenbereich: E.3/B.3  
 Herkunft:  
 Witterung: Lufttemperatur:  
 Versuch durchgeführt von: P. Zipfel  
 Wassergehalt in %: 17,41 Prf.-Nr.: vom 27.11.2018  
 Anmerkung:

Parameter	Einheit	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	54,29	58,81	57,93
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	52,84	57,34	56,33
Masse des Behälters	g	22,76	26,82	23,24
<b>Eigenschaften der Bodenprobe</b>				
Masseverlust durch das Glühen	g	1,45	1,47	1,60
Trockenmasse vor dem Glühen	g	31,53	31,99	34,69
relativer Glühverlust	%	4,60	4,60	4,61
<b>Glühverlust (Mittelwert)</b>	<b>%</b>	<b>4,60</b>		

Bewertung: -

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra, Eignungs- und Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen an Böden einschl. Bodenverbesserung, Eignungs- und Kontrollprüfungen an Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Bodenverfestigungen, Kontrollprüfungen an Baustoffgemischen für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau

Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	<b>Auftraggeber:</b> LEVG  <b>Objekt:</b> Leipzig, Messehalle 12	<b>Anlage:</b> 5.3.2  <b>Prf.-Nr.:</b> P451-18-17
--	--	---

**Bestimmung des Glühverlustes von Bodenproben**  
gemäß DIN 18128 (Prüfung DIN 18128 - GL)

Datum: 28.11.2018

Stationierung: KB 2

Teufe: 15,50 m

Homogenbereich: E.3/B.3

Herkunft:

Witterung: Lufttemperatur:

Versuch durchgeführt von: P. Zipfel

Wassergehalt in %: 20,01 Prf.-Nr.: vom 27.11.2018

Anmerkung:

Parameter	Einheit	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	50,68	52,50	50,90
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	48,88	50,50	49,33
Masse des Behälters	g	23,63	22,27	23,67
<b>Eigenschaften der Bodenprobe</b>				
Masseverlust durch das Glühen	g	1,80	2,00	1,57
Trockenmasse vor dem Glühen	g	27,05	30,23	27,23
relativer Glühverlust	%	6,65	6,62	5,77
<b>Glühverlust (Mittelwert)</b>	<b>%</b>	<b>6,35</b>		

Bewertung: -

# Anlage 5.4

Dichte

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra, Eignungs- und Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen an Böden einschl. Bodenverbesserung, Eignungs- und Kontrollprüfungen an Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Bodenverfestigungen, Kontrollprüfungen an Baustoffgemischen für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau

Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	<b>Auftraggeber:</b>  <b>Objekt:</b> Leipzig, Alte Messehalle 12	<b>Anlage:</b> 5.4.1  <b>Prf.-Nr.:</b> P451-18-26
--	---	---

### Bestimmung der Dichte des Bodens

nach DIN 18125-2 A (Ausstechzylinderverfahren) in Verbindung mit DIN 18127

Datum:

Stationierung: KB 4

Teufe: 3,00 - 3,25 m

Homogenbereich: E.2/B.2

Herkunft:

Witterung: Lufttemperatur:

Versuch durchgeführt von:

Anmerkung:

Parameter	Einheit	Bezeichnung	Prüfwert
Durchmesser des Zylinders	cm	D	11,4
Höhe des Zylinders	cm	h	25,1
Masse vorm Trocknen	g	$m_F$	5.327
Masse nach Trocknen	g	$m_T$	4.892
Korndichte nach DIN 18125	$g/cm^3$	$\rho_s$	2,67
Feuchtraumdichte:	$g/cm^3$	$\rho_F$	2,079
relativer Wassergehalt:	%	w	8,9
Trockenraumdichte:	$g/cm^3$	$\rho_d$	1,909
Verdichtungsgrad:	%	$D_{Pr}$	

Bewertung:

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra, Eignungs- und Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen an Böden einschl. Bodenverbesserung, Eignungs- und Kontrollprüfungen an Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Bodenverfestigungen, Kontrollprüfungen an Baustoffgemischen für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Gewerbegebiet Wachau-Nord  
 Magdeborner Straße 9  
 04416 Markkleeberg  
 Tel.: 034297 / 67810  
 post@erdbaulabor-leipzig.de

**Auftraggeber:**  
  
**Objekt:**  
 Leipzig, Alte Messehalle 12

**Anlage:**  
 5.4.2  
  
**Prf.-Nr.:**  
 P451-18-27

**Bestimmung der Dichte des Bodens**

nach DIN 18125-2 A (Ausstechzylinderverfahren) in Verbindung mit DIN 18127

Datum:

Stationierung: KB 4

Teufe: 5,00 - 5,25 m

Homogenbereich: E.2/B.2

Herkunft:

Witterung: Lufttemperatur:

Versuch durchgeführt von:

Anmerkung:

Parameter	Einheit	Bezeichnung	Prüfwert
Durchmesser des Zylinders	cm	D	11,4
Höhe des Zylinders	cm	h	19,8
Masse vorm Trocknen	g	m <sub>F</sub>	4.145
Masse nach Trocknen	g	m <sub>T</sub>	3.822
Korndichte nach DIN 18125	g/cm <sup>3</sup>	ρ <sub>S</sub>	2,67
Feuchtraumdichte:	g/cm <sup>3</sup>	ρ <sub>F</sub>	2,051
relativer Wassergehalt:	%	w	8,5
Trockenraumdichte:	g/cm <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub>	1,891
Verdichtungsgrad:	%	D <sub>Pr</sub>	

Bewertung:

# Anlage 6

Speziallabor MFPA Leipzig



# MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für  
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich V - Tiefbau

Dr.-Ing. Ute Hornig

Arbeitsgruppe 5.3 - Baugrund- und Straßenbaulabor, Gesteinskörnungen

Dipl.-Ing. E. Pollnow

Telefon +49 (0) 341-6582-160

pollnow@mfpa-leipzig.de

Prüfstelle nach RAP Stra 15

63/StB 4.9

Fachgebiete A1, A3, A4, D0, D3, D4, I1 - I4

---

## Prüfbericht Nr. PB 5.3/18-592-1

vom 23. Januar 2019

---

<b>Auftraggeber:</b>	Erdbaulabor Leipzig GmbH Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg  Tel. 034297-6780                      Fax: 034297-67811
<b>Objekt</b>	<b>Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12</b>
<b>Prüfgegenstand:</b>	<b>einaxiale Druckfestigkeit an angelieferten Bohrkernproben</b>
<b>Prüfverfahren:</b>	DIN EN ISO 17892-7:2018-05
<b>Auftragsdatum:</b>	05.12.2018
<b>Probeneingang:</b>	30.11.2018 (2 BK-Liner / l rd. 1 m, 6 zylindrische Bohrkernabschnitte / l rd. 0,3-0,5 m und 1 Stutzen / l rd. 30 cm - alle Proben mit Durchmesser ≈ 10 cm, Anlieferung durch AG + Übergabe Untersuchungsprogramm)
<b>Probennahme:</b>	lt. Angabe AG / vgl. Prüfbericht
<b>Kennzeichnung:</b>	MFPA intern: Labor-Nr. 522 / Liner; 523 alle anderen BK-Abschnitte
<b>Prüfdatum:</b>	01/2019 Das Probenmaterial wurde vereinbarungsgemäß nach der Prüfung entsorgt.
<b>Bearbeiter:</b>	Pollnow

Dieses Dokument besteht aus 3 Seiten und 1 Anlage.

---

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.

---

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das  
Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany  
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt  
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719  
USt-Id Nr.: DE 813200649  
Tel.: +49 (0) 341-6582-0  
Fax: +49 (0) 341-6582-135

## 1 Einaxiale Druckfestigkeit

### 1.1 Probenlagerung, Probenvorbereitung

Die durch den Auftraggeber am 30.11.2018 übergebenen zylindrischen Liner-Proben bzw. Bohrkernabschnitte wurden im angelieferten Zustand (in Folie verpackt) klimatisiert (21 °C, 65 % rel. LF) bis zur Prüfung im Januar 2019 gelagert.

Von den angelieferten zylindrischen Proben (im Handversuch als mittel bis überwiegend ausgeprägt plastische Tone zu spezifizieren/ Ausnahme Labor-Nr. 523/7 = Sand, schwach schluffig) wurden durch Schneiden bzw. manuelles Abgleichen Prüfkörper hergestellt. Die Parameter der hergestellten Prüfkörper sind aus der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich.

**Tabelle 1:** Parameter der untersuchten Prüfkörper

Labor-Nr.	Bezeichnung AG	Probenhöhe	Proben-durch-messer		Feucht-masse [g]	Dichte [Mg/m³]	Wasser-gehalt (nach Druckversuch) w [%]	Trocken-dichte [Mg/m³]
		H <sub>i</sub> [mm]	D <sub>i</sub> [mm]	H <sub>i</sub> /D <sub>i</sub>				
522/1	Liner BK 2 T. 18,25-18,45m	201,7	102,7	2,0	3.315,00	1,984	25,2	1,585
522/2	Liner BK 2 T. 19,4-19,6m	194,7	101,2	1,9	3.340,40	2,133	17,9	1,809
523/3	BK 4 T. 13,0-13,3m	202,9	99,8	2,0	3.555,10	2,240	14,3	1,960
523/4	BK 4 T. 14,0-14,2m	204,2	99,5	2,1	3.372,20	2,124	17,6	1,806
523/5	BK 4 T. 17,6-17,8m	207,2	102,2	2,0	3.426,80	2,016	24,4	1,621
523/6	BK 4 T. 18,7-19,0m	199,4	101,1	2,0	3.360,40	2,099	20,9	1,736
523/7	BK 4 T. 9,00-9,25m	222,0	112,8	2,0	4.696,00	2,117	16,0	1,825

### 1.2 Prüfergebnisse

Die Ermittlung der Zylinderdruckfestigkeit an den in Tabelle 1 dokumentierten Probekörpern erfolgte an einer Universalfestigkeitsprüfmaschine mit einem integrierten Computersystem für die Mess-, Steuer-, Regel- und Rechenaufgaben. Die zylindrischen Proben (Geometrie im Ausgangszustand, H<sub>i</sub>/D<sub>i</sub>, lt. Tabelle 1) wurden mit einer Verformungsgeschwindigkeit von 1% der Ausgangsprobenhöhe belastet.

Die Durchführung der Prüfungen und die Auswertung der Messergebnisse erfolgten nach DIN EN ISO 17892-7:2018-05.

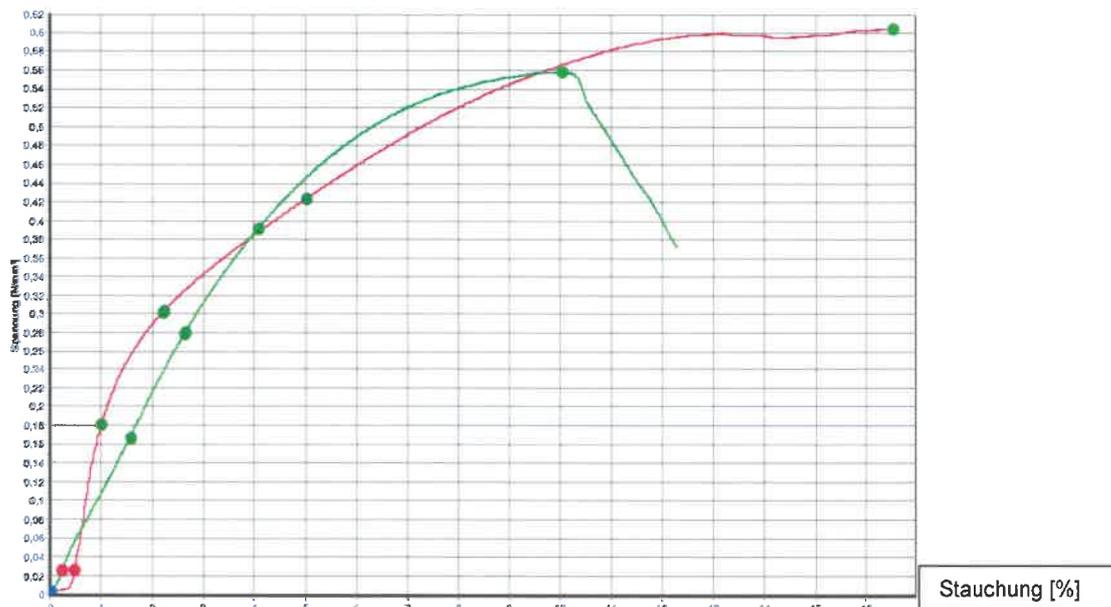
In nachfolgender Tabelle 2 sind die Prüfbedingungen und Prüfergebnisse zusammengefasst. Die Fotodokumente zu den Bruchzuständen enthält die Anlage 1.



**Tabelle 2:** Prüfergebnisse Druckfestigkeit zylindrischer Prüfkörper vom 18.01./21.01.2019

Labor-Nr.	Bezeichnung AG	Belastungsgeschwindigkeit [mm/min]	max. Prüfkraft	$\Delta H$ [mm]	maßgebender Querschnitt $A = A_i / (1 - \Delta H / H_i)$ [mm <sup>2</sup> ]	Druckfestigkeit	Bruchstauchung
			P [N]			$q_u$ [MPa]	$\epsilon_{qu}$ [%]
522/1	Liner BK 2 T. 18,25-18,45m	2,0	2.698,25	7,36	8.597,46	<b>0,314</b>	3,6
522/2	Liner BK 2 T. 19,4-19,6m	1,9	4.633,15	11,57	8.551,94	<b>0,542</b>	5,9
523/3	BK 4 T. 13,0-13,3m	2,0	4.371,40	20,41	8.697,63	<b>0,503</b>	10,1
523/4	BK 4 T. 14,0-14,2m	2,0	4.706,25	30,63	9.147,81	<b>0,514</b>	15,0
523/5	BK 4 T. 17,6-17,8m	2,1	2.203,40	7,98	8.532,12	<b>0,258</b>	3,9
523/6	BK 4 T. 18,7-19,0m	2,0	2.267,55	7,27	8.331,26	<b>0,272</b>	3,6
523/7	BK 4 T. 9,00-9,25m	2,2	1.002,80	12,92	10.610,61	<b>0,095</b>	5,8

Hinweis: Die Prüfung der Probe 523/4 wurde bei einer axialen Verformung von 15 % beendet und die dabei ermittelten Prüfwerte als Bruchwerte verwendet (vgl. Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Spannungs-Verformungsverlauf der Proben 523/3 (grün) und 523/4 (rot)

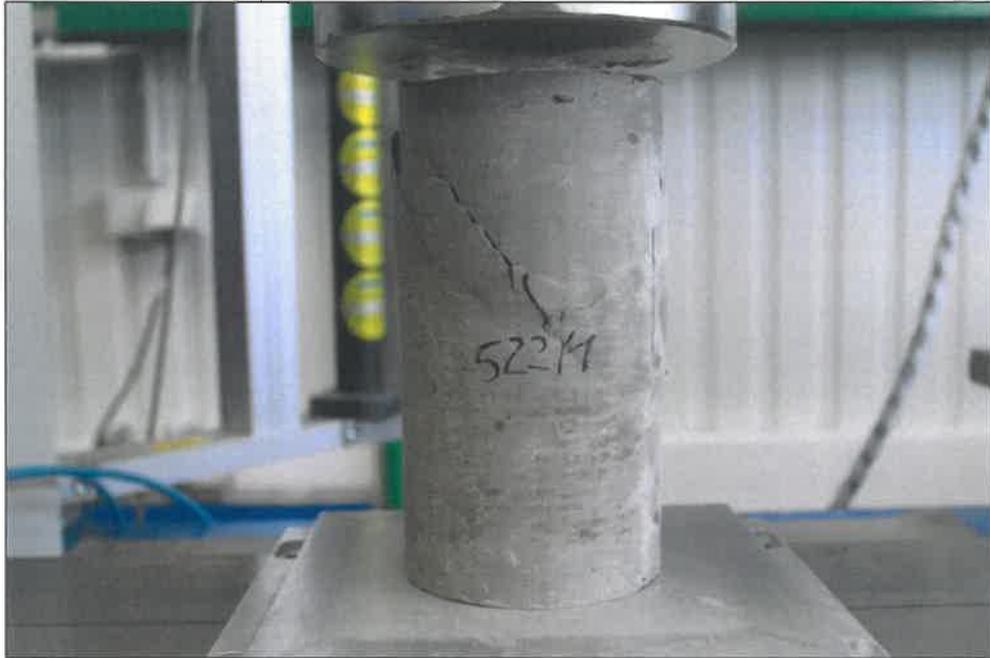
Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände.

Leipzig, den 23. Januar 2019

Dr.-Ing. U. Hornig  
Geschäftsbereichsleiterin



Dipl.-Ing. E. Pollnow  
Prüfstellenleiterin



**Bild 1: Bruchzustand Prüfkörper 522/1**



**Bild 2: Bruchzustand Prüfkörper 522/2**





Bild 3: Bruchzustand Prüfkörper 523/3

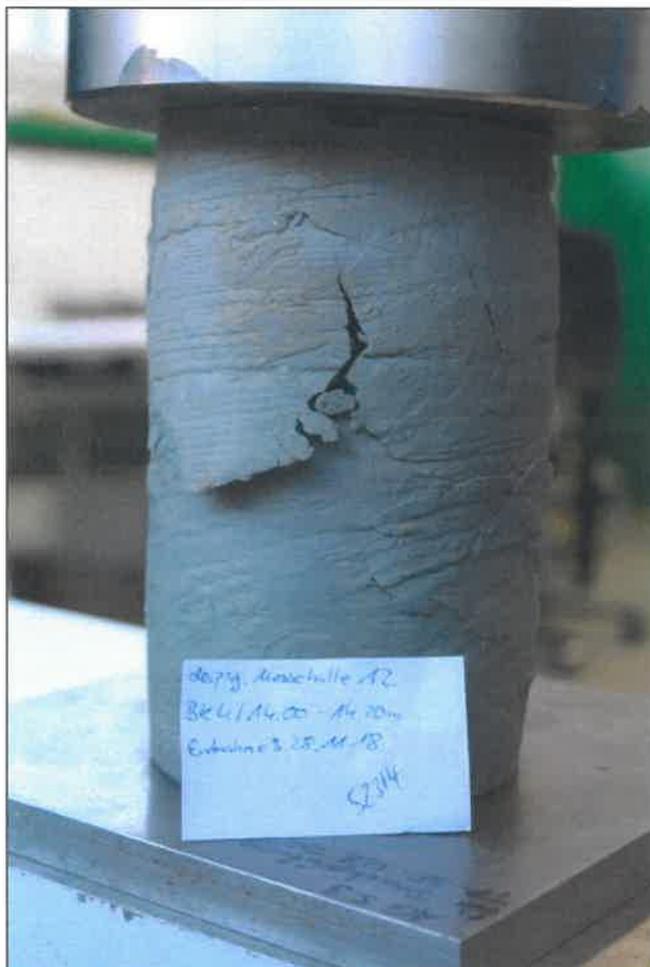


Bild 4: Bruchzustand Prüfkörper 523/4





Bild 5: Bruchzustand Prüfkörper 523/5

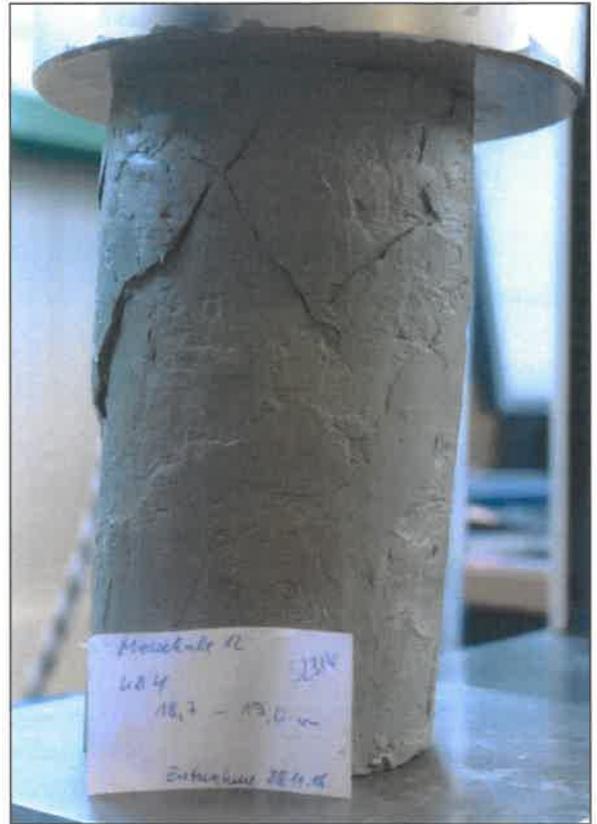


Bild 6: Bruchzustand Prüfkörper 523/6



Bild 7: Bruchzustand Prüfkörper 523/7





Prüfstelle nach RAP Stra 15  
63/StB 4.9  
Fachgebiete A1, A3, A4, D0, D3, D4, I1 - I4

# Mfpa Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für  
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

**Geschäftsbereich V - Tiefbau**

Dr.-Ing. Ute Hornig

**Arbeitsgruppe 5.3 - Baugrund- und Straßenbaulabor, Gesteinskörnungen**

Dipl.-Ing. E. Pollnow

Telefon +49 (0) 341-6582-160

pollnow@mfpa-leipzig.de

---

## Prüfbericht Nr. PB 5.3/18-592-2

vom 30. Januar 2019

---

**Auftraggeber:** Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg  
Tel. 034297-6780 Fax: 034297-67811

**Objekt** **Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12**

**Prüfgegenstand:** **einaxiale Druckfestigkeit an angelieferten Bohrkernproben**

**Prüfverfahren:** DIN EN ISO 17892-7:2018-05

**Auftragsdatum:** 24.01.2019

**Probeneingang:** 07.12./18.12.2018  
(2/9 zylindrische Bohrkernabschnitte / I rd. 0,3 - alle Proben mit Durchmesser  $\approx$  10 cm, Anlieferung durch AG + Übergabe Untersuchungsprogramm)

**Probennahme:** lt. Angabe AG / vgl. Prüfbericht

**Kennzeichnung:** Mfpa intern:  
Labor-Nr. 526 - Proben vom 07.12.2018  
Labor-Nr. 531 - Proben vom 18.12.2018

**Prüfdatum:** 01/2019  
Das Probenmaterial wurde verbraucht, geringe Restmengen nach Rücksprache mit dem Auftraggeber entsorgt.

**Bearbeiter:** Pollnow

Dieses Dokument besteht aus 3 Seiten und 1 Anlage.

---

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Mfpa Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Mfpa Leipzig GmbH.

---

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das  
Bauwesen Leipzig mbH (Mfpa Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany  
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt  
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719  
USt-Id Nr.: DE 813200649  
Tel.: +49 (0) 341-6582-0  
Fax: +49 (0) 341-6582-135

## 1 Einaxiale Druckfestigkeit

### 1.1 Probenlagerung, Probenvorbereitung

Die durch den Auftraggeber im Dezember 2018 übergebenen zylindrischen Bohrkernabschnitte wurden im angelieferten Zustand (in Folie verpackt) klimatisiert ( $20 \pm 2 \text{ °C}$ ,  $65 \pm 5 \text{ % rel. LF}$ ) bis zur Prüfung im Januar 2019 gelagert.

Von den angelieferten zylindrischen Proben wurden durch Schneiden bzw. manuelles Abgleichen Prüfkörper hergestellt. Die Parameter der hergestellten Prüfkörper sind aus der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich.

**Tabelle 1:** Parameter der untersuchten Prüfkörper

Labor-Nr.	Bezeichnung AG	Proben- höhe	Proben- durch- messer		Feucht- masse	Dichte	Wasser- gehalt (nach Druckversuch) w	Trocken- dichte
		$H_i$ [mm]	$D_i$ [mm]	$H_i / D_i$	[g]	[Mg/m <sup>3</sup> ]	[%]	[Mg/m <sup>3</sup> ]
526/1	KB 5 T. 9,00-9,30m	199,5	100,8	2,0	3.276,80	2,057	20,4	1,709
526/2	KB 5 T. 12,5-12,8m	203,6	101,3	2,0	3.553,50	2,164	17,5	1,842
531/1	BK 1 T. 7,00-7,25m	205,0	100,0	2,0	3.301,90	2,051	22,1	1,680
531/2	BK 1 T. 9,75-10,0m	200,0	101,4	2,0	3.467,50	2,146	16,3	1,845
531/3	BK 1 T. 12,55-12,9m	207,7	101,3	2,1	3.425,70	2,048	24,8	1,641
531/4	BK 1 T. 14,6-14,85m	204,5	102,9	2,0	3.216,60	1,890	28,2	1,474
531/5	BK 1 T. 17,7-18,0m	202,1	98,6	2,0	3.255,30	2,109	18,2	1,784
531/6	BK 1 T. 19,65-19,90m	201,0	100,2	2,0	3.320,70	2,096	19,0	1,761
531/7	BK 3 T. 12,1-12,4m	203,9	101,8	2,0	3.651,40	2,201	13,5	1,939
531/8	BK 3 T. 15,0-15,3m	198,8	101,7	2,0	3.489,30	2,162	13,6	1,903
531/9	BK 3 T. 19,5-19,7m	181,1	101,1	1,8	2.924,30	2,011	24,4	1,617

### 1.2 Prüfergebnisse

Die Ermittlung der Zylinderdruckfestigkeit an den in Tabelle 1 dokumentierten Probekörpern erfolgte an einer Universalfestigkeitsprüfmaschine mit einem integrierten Computersystem für die Mess-, Steuer-, Regel- und Rechenaufgaben. Die zylindrischen Proben (Geometrie im Ausgangszustand,  $H_i/D_i$ , lt. Tabelle 1) wurden mit einer Verformungsgeschwindigkeit von 1% der Anfangsprobenhöhe pro Minute belastet.

Die Durchführung der Prüfungen und die Auswertung der Messergebnisse erfolgten nach DIN EN ISO 17892-7:2018-05.

In nachfolgender Tabelle 2 sind die Prüfbedingungen und Prüfergebnisse zusammengefasst. Die Fotodokumente zu den Bruchzuständen enthält die Anlage 1.

**Tabelle 2:** Prüfergebnisse Druckfestigkeit zylindrischer Prüfkörper vom 28.01.2019

Labor-Nr.	Bezeichnung AG	Belastungsgeschwindigkeit [mm/min]	max. Prüfkraft P [N]	$\Delta H$ [mm]	maßgebender Querschnitt $A = A_i / (1 - \Delta H / H_i)$ [mm <sup>2</sup> ]	Druckfestigkeit	Bruchstauchung
						$q_u$ [MPa]	$\epsilon_{qu}$ [%]
526/1	KB 5 T. 9,00-9,30m	2,0	2.232,75	24,65	9.108,71	<b>0,245</b>	12,4
526/2	KB 5 T. 12,5-12,8m	2,0	3.199,75	15,83	8.745,72	<b>0,366</b>	7,8
531/1	BK 1 T. 7,00-7,25m	2,0	1.630,75	18,36	8.626,70	<b>0,189</b>	9,0
531/2	BK 1 T. 9,75-10,0m	2,0	3.658,50	17,70	8.860,88	<b>0,413</b>	8,8
531/3	BK 1 T. 12,55-12,9m	2,1	1.540,80	12,18	8.556,50	<b>0,180</b>	5,9
531/4	BK 1 T. 14,6-14,85m	2,0	1.442,15	15,33	8.995,25	<b>0,160</b>	7,5
531/5	BK 1 T. 17,7-18,0m	2,0	3.651,85	23,82	8.659,06	<b>0,422</b>	11,8
531/6	BK 1 T. 19,65-19,90m	2,0	2.424,45	21,45	8.823,80	<b>0,275</b>	10,7
531/7	BK 3 T. 12,1-12,4m	2,0	2.457,95	15,08	8.783,97	<b>0,280</b>	7,4
531/8	BK 3 T. 15,0-15,3m	2,0	3.158,95	13,65	8.716,75	<b>0,362</b>	6,9
531/9	BK 3 T. 19,5-19,7m	1,8	1.807,00	9,83	8.488,16	<b>0,213</b>	5,4

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 30. Januar 2019

  
Dr.-Ing. habil. J. Schmidt  
Geschäftsführer



Fotodokumentation Prüfkörper nach Druckfestigkeitsprüfung

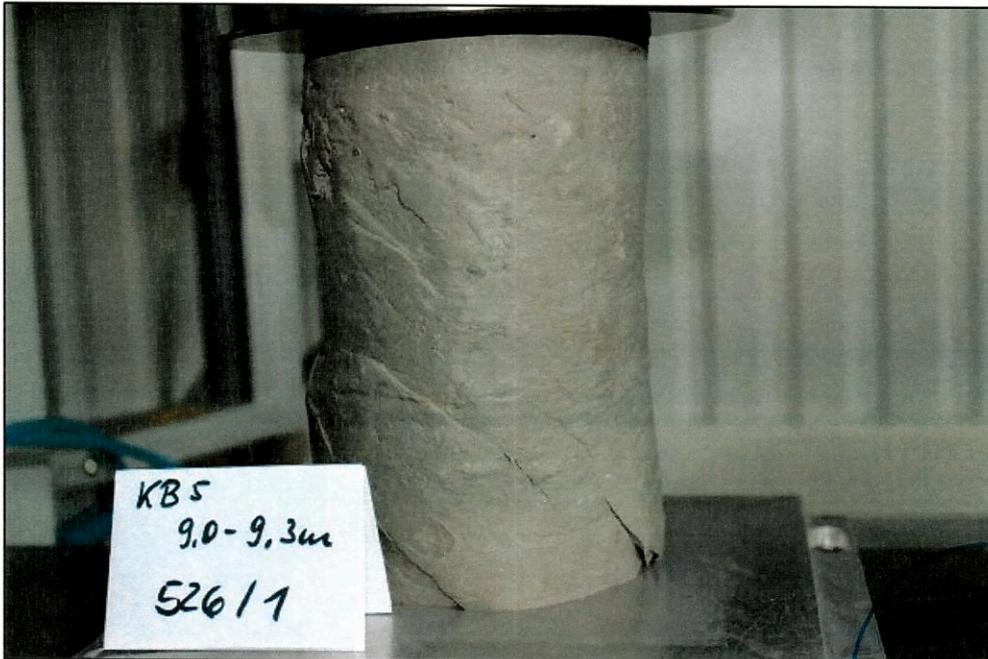


Bild 1: Bruchzustand Prüfkörper 526/1

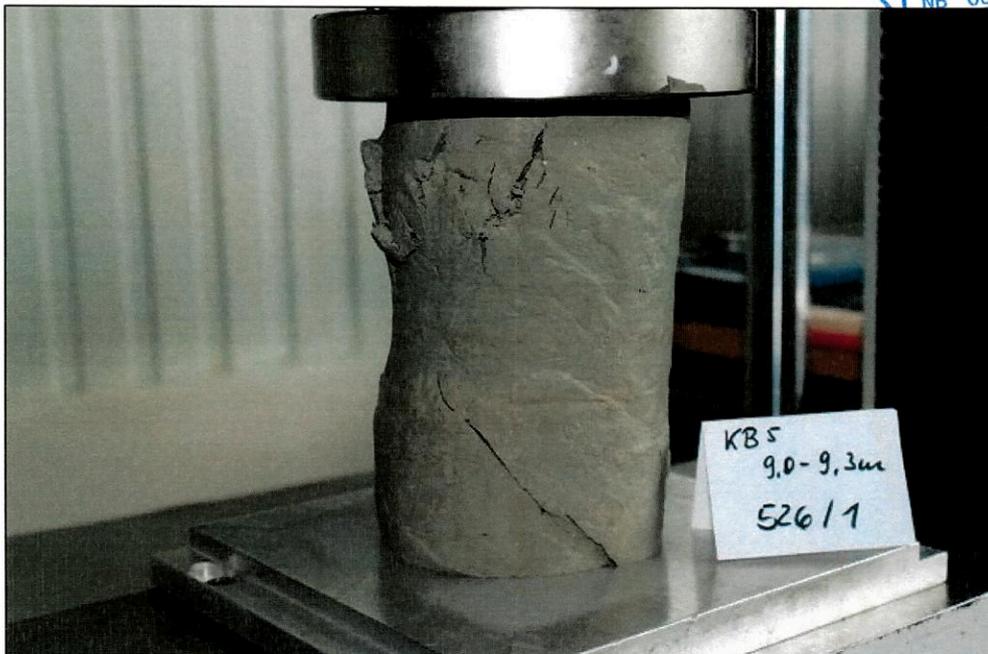


Bild 2: Bruchzustand Prüfkörper 526/1



Bild 3: Bruchzustand Prüfkörper 526/2



Bild 4: Bruchzustand Prüfkörper 526/2

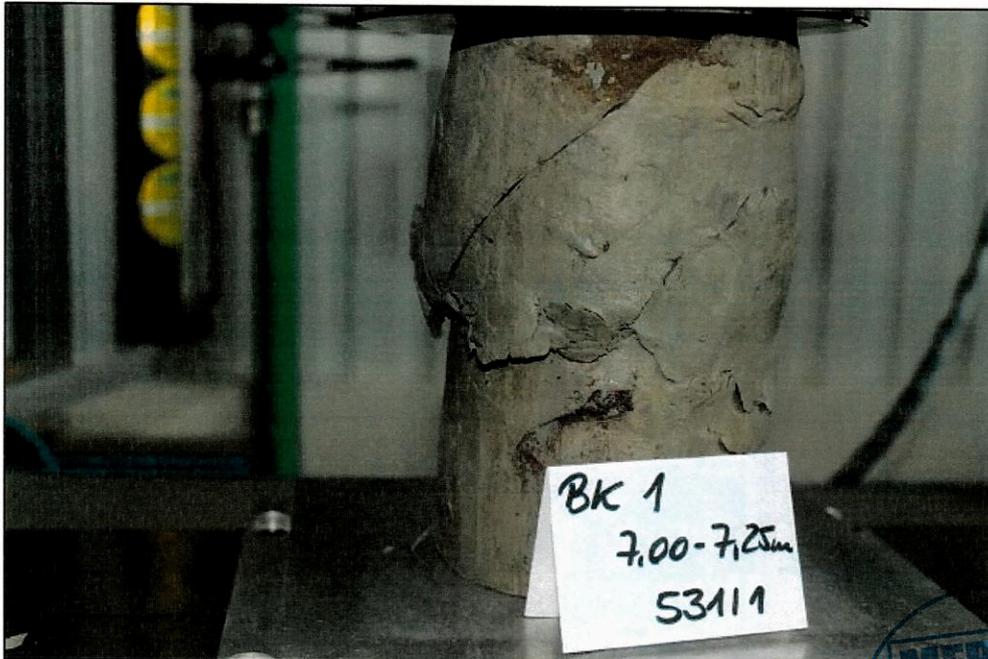


Bild 5: Bruchzustand Prüfkörper 531/1



Bild 6: Bruchzustand Prüfkörper 531/1



Bild 7: Bruchzustand Prüfkörper 531/2

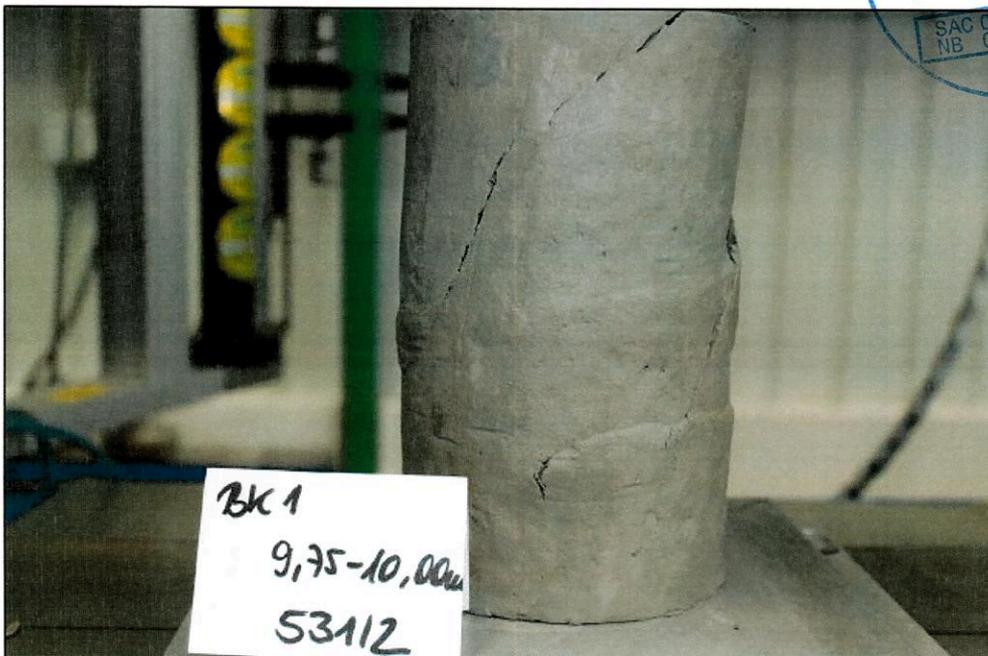


Bild 8: Bruchzustand Prüfkörper 531/2



Bild 9: Bruchzustand Prüfkörper 531/3



Bild 10: Bruchzustand Prüfkörper 531/3



Bild 11: Bruchzustand Prüfkörper 531/4



Bild 12: Bruchzustand Prüfkörper 531/5

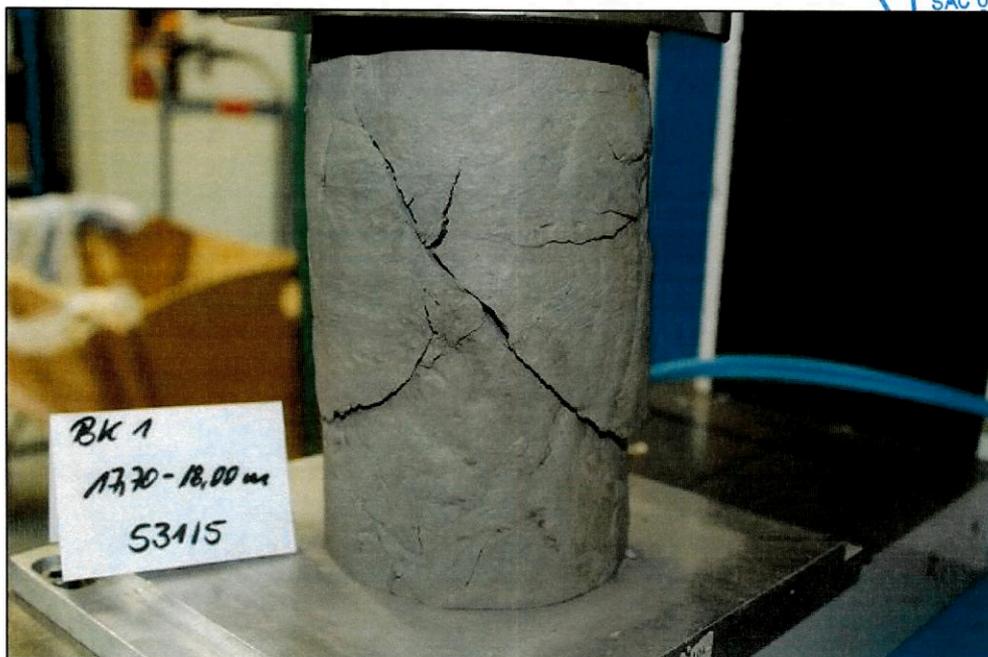


Bild 13: Bruchzustand Prüfkörper 531/5



Bild 14: Bruchzustand Prüfkörper 531/6



Bild 15: Bruchzustand Prüfkörper 531/6



Bild 16: Bruchzustand Prüfkörper 531/7



Bild 17: Bruchzustand Prüfkörper 531/7



Bild 18: Bruchzustand Prüfkörper 531/8

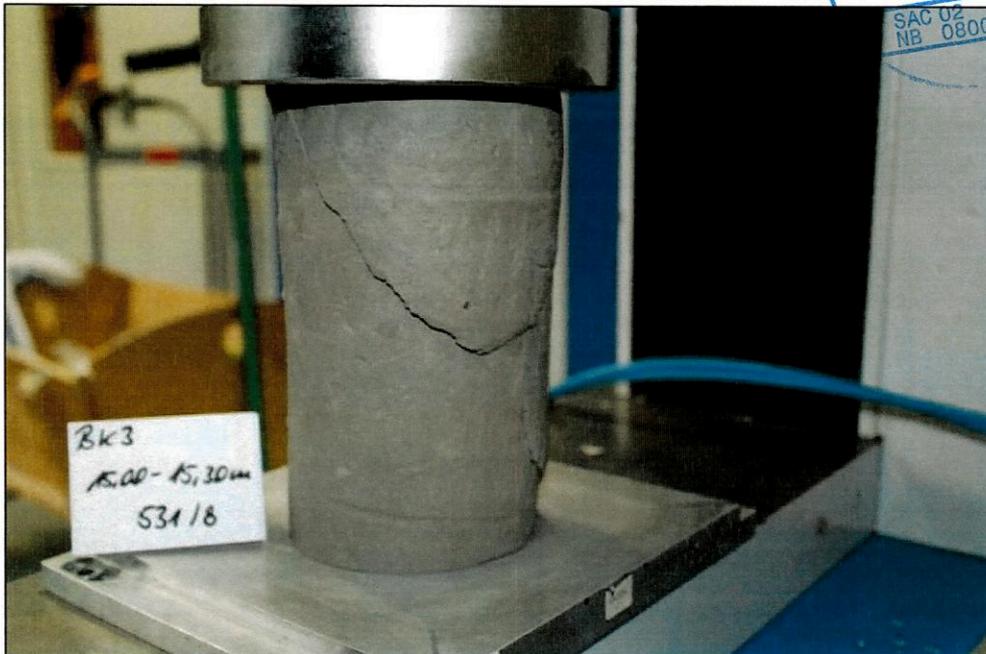


Bild 19: Bruchzustand Prüfkörper 531/8

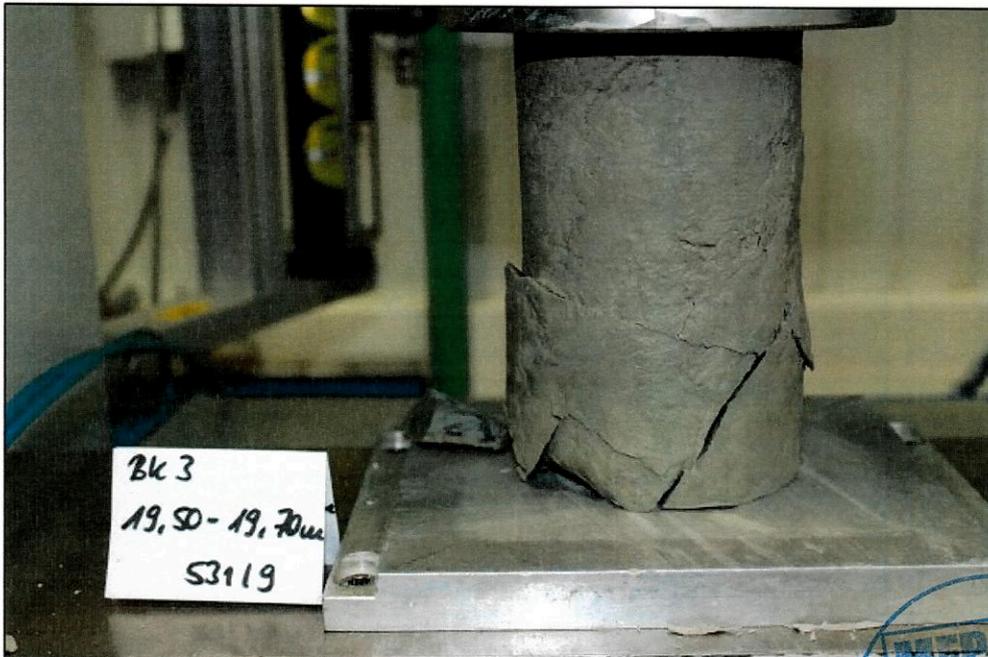


Bild 20: Bruchzustand Prüfkörper 531/9



Bild 21: Bruchzustand Prüfkörper 531/9

# Anlage 7

## Grundwasserlabor

### Prüfbericht 8666-18



#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Erdbaulabor Leipzig  
04416 Markkleeberg

**Projekt** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftrag vom** 30.11.2018  
**Bestellnummer** -

**Probenart** Wasser  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probenahmedatum**

**Probeneingang** 30.11.2018  
**Prüfbeginn/-ende** 30.11.2018 - 30.11.2018  
**Probennummer** 18/26608

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

**Archivierung**

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

<b>Prüfmethode</b>	<b>DIN</b>
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

<b>Probenbez.</b>			P451-18-1 WP aus KB 6
<b>Probe-Nr.</b>			18/26608
<b>Stahlangreifende Wässer</b>	<b>Ohne</b>	<b>OS</b>	s. Anlage

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
 U. Szymkowiak  
**Qualitätssicherung**

Leipzig, 04.12.2018

  
 Dr. S. Bergmann  
**Laborleiter**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach DIN 50929 gegenüber Stahl**

Prüfbericht - Nr.: 8666-18

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig

Proben - Nr.: 18/26608

Objekt: Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

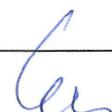
Entnahmestelle:

Entnahmetiefe:

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerob. Moor, Meerküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft – Bereich			1	-6		
	Spritzwasserbereich			0.3	-2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m <sup>3</sup>		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	> 1 bis 5		13,5	-2	0		
	> 5 bis 25			-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m <sup>3</sup>		N4	M4	N4	M4
	< 1			1	-1		
	1 bis 2			2	1		
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6		6,0	4	0	4	0
	> 6			5	-1		
5	c (Ca <sup>2+</sup> )	mol/m <sup>3</sup>		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8		7,90	1	3	1	3
	> 8			2	4		
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5			-3	-6		
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5		7,33	0	1	0	1
	> 7,5			1	1		
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V		N7		N7	
	> - 0,2 bis - 0,1						
	> - 0,1 bis 0,0						
	> -0,0						

Leipzig, 04.12.2018

Bearbeiter:



### Prüfbericht 8672-18



#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Erdbaulabor Leipzig  
04416 Markkleeberg

**Projekt** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftrag vom** 30.11.2018  
**Bestellnummer** -

**Probenart** Wasser  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probenahmedatum**

**Probeneingang** 30.11.2018  
**Prüfbeginn/-ende** 30.11.2018 - 03.12.2018  
**Probennummer** 18/26614

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 Seiten und 2 Seite(n) Anlage.

**Archivierung**

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Betonaggressivität	DIN 4030-2
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Originalsubstanz

<b>Probenbez.</b>			P451-18-3 WP aus KRB 9
<b>Probe-Nr.</b>			18/26614
<b>Betonaggressivität</b>	<b>Ohne</b>	<b>OS</b>	s. Anlage
<b>Stahlangreifende Wässer</b>	<b>Ohne</b>	<b>OS</b>	s. Anlage

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
 U. Szymkowiak  
**Qualitätssicherung**

Leipzig, 04.12.2018

  
 Dr. S. Bergmann  
**Laborleiter**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach  
DIN 50929 gegenüber Stahl**

Prüfbericht - Nr.: 8672-18

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig

Proben - Nr.: 18/26614

Objekt: Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau  
Messehalle 12

Entnahmestelle:

Entnahmetiefe:

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerob. Moor, Meerküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft – Bereich			1	-6		
	Spritzwasserbereich			0.3	-2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m <sup>3</sup>		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	> 1 bis 5			-2	0		
	> 5 bis 25		5,4	-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m <sup>3</sup>		N4	M4	N4	M4
	< 1			1	-1		
	1 bis 2		1,80	2	1	2	1
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			4	0		
	> 6			5	-1		
5	c (Ca <sup>2+</sup> )	mol/m <sup>3</sup>		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8		2,22	1	3	1	3
	> 8			2	4		
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5			-3	-6		
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5			0	1		
	> 7,5		8,03	1	1	1	1
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V		N7		N7	
	> - 0,2 bis - 0,1						
	> - 0,1 bis 0,0						
	> -0,0						

Leipzig, 04.12.2018

Bearbeiter:

**Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren**

<b>Prüfbericht</b> über die <b>Prüfung</b> und <b>Beurteilung</b> von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
<b>1. Allgemeine Angaben</b>			
Auftraggeber: <b>Erdbaulabor Leipzig</b>		Auftrags-Nr: <b>8672-18</b>	
Bauvorhaben: <b>Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12</b>		Probe-Nr: <b>18/26614</b>	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: <b>P451-18-3</b>	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe:	
Temperatur des Wassers:      °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
<b>2. Erweiterte Angaben</b>			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit:	m/s
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck:	m

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmort:  
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald))

---

-----	
Ort, Datum	Probenehmer

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 2 <sup>1)</sup>		
Probeneingang	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	<b>klar</b>	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	<b>ohne</b>	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	<b>ohne</b>	-	-	-
pH-Wert	<b>8,03</b>	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	<b>12,7</b> <b>mg/l</b>	-	-	-
Härte	<b>2,63</b> <b>mmol/l</b>	-	-	-
Hydrogencarbonat	<b>1,80</b> <b>mmol/l</b>	-	-	-
Nichtcarbonathärte	<b>1,73</b> <b>mmol/l</b>	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	<b>12,6</b> <b>mg/l</b>	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<b>0,020</b> <b>mg/l</b>	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	<b>169</b> <b>mg/l</b>	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	<b>67</b> <b>mg/l</b>	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	<b>&lt;2</b> <b>mg/l</b>	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	<b>&lt;0,05</b> <b>mg/l</b>	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

**5. Beurteilung**

Das Wasser ist – nicht – schwach – stark - sehr stark – betonangreifend.

Leipzig, 04.12.2018

-----		
Ort, Datum	Sachbearbeiter	Untersuchungsstelle

Analysen Service GmbH - Landsteinerstraße 5 - 04103 Leipzig

Erdbaulabor Leipzig  
Herr Schöne  
Magdeborner Straße 9

04416 Markkleeberg



Leipzig, 27.11.2018

Bearbeiter: U. Szymkowiak

Durchwahl: 0341-305150

**Ihre Bestellnummer:** -

**Ihr Projekt :** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Unsere Aktennummer:** 8476-18

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit diesem Schreiben erhalten Sie die Ergebnisse Ihrer  
zur Untersuchung gelangten Wasserproben.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. S. Bergmann

**Laborleiter**

### Prüfbericht 8476-18



#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Erdbaulabor Leipzig  
04416 Markkleeberg

**Projekt** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftrag vom** 23.11.2018  
**Bestellnummer** -

**Probenart** Wasser  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probenahmedatum**

**Probeneingang** 23.11.2018  
**Prüfbeginn/-ende** 23.11.2018 - 27.11.2018  
**Probennummer** 18/26242

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

**Archivierung**

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

<b>Prüfmethode</b>	<b>DIN</b>
Betonaggressivität	DIN 4030-2

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Originalsubstanz

<b>Probenbez.</b>			P451-18-1 WP 1 aus KB 6
<b>Probe-Nr.</b>			18/26242
<b>Betonaggressivität</b>	<b>Ohne</b>	<b>OS</b>	s. Anlage

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



U. Szymkowiak  
**Qualitätssicherung**

Leipzig, 27.11.2018



Dr. S. Bergmann  
**Laborleiter**

**Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren**

<b>Prüfbericht</b> über die <b>Prüfung und Beurteilung</b> von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
<b>1. Allgemeine Angaben</b>			
Auftraggeber: <b>Erdbaulabor Leipzig</b>		Auftrags-Nr: <b>8476-18</b>	
Bauvorhaben: <b>Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12</b>		Probe-Nr: <b>18/26242</b>	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: <b>P451-18-1</b>	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe:	
Temperatur des Wassers:      °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
<b>2. Erweiterte Angaben</b>			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit:	m/s
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck:	m

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:  
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald))

-----

-----  
Ort, Datum

-----  
Probenehmer

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 2 <sup>1)</sup>		
Probeneingang	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	<b>klar</b>	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	<b>ohne</b>	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	<b>ohne</b>	-	-	-
pH-Wert	<b>6,93</b>	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	<b>11,5      mg/l</b>	-	-	-
Härte	<b>8,63      mmol/l</b>	-	-	-
Hydrogencarbonat	<b>6,0      mmol/l</b>	-	-	-
Nichtcarbonathärte	<b>5,63      mmol/l</b>	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	<b>27,3      mg/l</b>	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<b>0,049      mg/l</b>	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	<b>580      mg/l</b>	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	<b>100      mg/l</b>	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	<b>&lt;2      mg/l</b>	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	<b>&lt;0,05      mg/l</b>	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

**5. Beurteilung**

Das Wasser ist – nicht – schwach – stark - sehr stark – betonangreifend.

Leipzig, 27.11.2018

-----  
Ort, Datum

-----  
Sachbearbeiter

-----  
Untersuchungsstelle

# Anlage 8

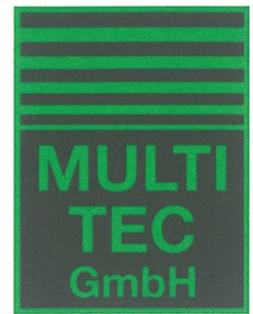
## Schadstoff-Erstbewertung

# Anlage 8.1

## Ausbauboden Tiefgarage

Technische  
Komplettausrüstungen  
für Klinik, Labor und  
Industrie,  
Ingenieurtechnische  
Beratung,  
Koordinierung und  
Ausführung von  
Bodenuntersuchungen,  
Abbruch, Entsorgung  
und Recycling

MULTI-TEC GmbH • Permoserstraße 15 • 04318 Leipzig



Leipzig, den 08.01.2019

## Bewertung von Boden

**Objekt:** Alte Messe Leipzig,  
Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftraggeber:** Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg / OT Wachau

**Projekt-Nr.:** Erdbaulabor-2019

**Bearbeiter:** Staatl. gepr. Techniker R. März

Der Bericht umfasst 1 Deckblatt, 3 Seiten Text und 1 Anlage (Prüfbericht 9094-18).

MULTI-TEC GmbH  
Permoserstraße 15  
04318 Leipzig  
Telefon 0341/2 35-32 58  
Telefax 0341/2 35-24 89  
E-Mail: oliver.modes@nexgo.de  
www.multitec-leipzig.de

Sitz der Gesellschaft: Leipzig  
Registergericht: Amtsgericht Leipzig  
Eintragungsnummer: HRB 9736  
Ust. Id.-Nr.: DE 166363212  
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Oliver Modes,  
Dr. Dieter Modes

Bankverbindung  
Deutsche Bank Leipzig  
IBAN: DE68 8607 0000 0143 3507 00  
BIC: DEUTDE8LXXX

# Bewertung von Boden

- Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12 -

## 1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNG

Durch die Erdbaulabor Leipzig GmbH wurde im Zuge des oben genannten Bauvorhabens eine Mischprobe vom Bodenaushub entnommen und wie folgt bezeichnet:

### MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20

Die Probe wurde dem Labor Analysenservice Leipzig GmbH zur Analyse übergeben. Auftragsgemäß erfolgte die Untersuchung nach LAGA TR Boden Tab. II.1.2-2 (Feststoff) und Tab. II.1.2-3 (Eluat). Die Untersuchung dient der Bewertung des Aushubmaterials hinsichtlich seiner Verwertbarkeit.

## 2. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE FÜR BODEN NACH LAGA M 20 VON 2004

Für die Bewertung von Bodenaushub und Baggergut wird in Sachsen und Sachsen-Anhalt aktuell die bisher noch nicht zur Veröffentlichung freigegebene LAGA TR Boden (neu), Stand: 05.11.2004 herangezogen. Bodenmaterial ist im Sinne dieser Richtlinie gewachsener Boden ohne Mutterboden, aber auch Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen wie Bauschutt und Schlacke. Der Anteil an Fremdbestandteilen darf 10 Vol.% nicht übersteigen.

### Bodenähnliche Anwendung

Die LAGA TR Boden (neu) unterscheidet Zuordnungswerte für eine Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Wiederherstellung der Bodenfunktion, z.B. für Verfüllungen von Abgrabungen) und in Anwendung für technische Bauwerke (z.B. wasserdurchlässige Bauweise Parkplatz Unterbau). Für die bodenähnlichen Anwendungen werden die Feststoffgehalte in Abhängigkeit der Bodenart Sand, Schluff und Ton unterschieden.

### Technische Anwendung

Bei technischer Anwendung unterscheidet die neue LAGA TR Boden zwischen dem eingeschränkten offenen Einbau (Einbauklasse 1) und dem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Die Einbauklasse 1 ist unterteilt in Z 1.1 und Z 1.2. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Material bis Z 1.2 eingebaut werden.

Bis zu einem Zuordnungswert von Z 2 kann der Boden gemäß LAGA TR Boden verwertet werden. Bei Konzentrationen über Z 2 ist der Boden kontaminiert und eine Verwertung nach LAGA ist nicht möglich. Er muss einer Deponie zugeführt werden.

Bei der untersuchten Bodenprobe handelt es sich um gemischtkörniges Bodenmaterial. Die Bewertung erfolgt nach den Grenzwerten für Lehm/Schluff.

In der unten stehenden Tabelle sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt. In den rechten Spalten sind die jeweiligen Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden von 2004 angegeben.

Tabelle 1: Bewertung der Analysenergebnisse nach LAGA TR Boden

Parameter	Einheit	MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20	Z 0 Lehm/U	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	< 20,0	100	300		1000
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg	< 20,0	100	600		2000
EOX	mg/kg	< 1,0	1	3		10
Arsen	mg/kg	4,30	15	45		150
Blei	mg/kg	35,9	70	210		700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	1	3		10
Chrom	mg/kg	21,7	60	180		600
Kupfer	mg/kg	13,0	40	120		400
Nickel	mg/kg	14,1	50	150		500
Quecksilber	mg/kg	0,100	0,5	1,5		5
Thallium	mg/kg	< 0,400	0,7	2,1		7
Zink	mg/kg	40,7	150	450		1500
Cyanid ges.	mg/kg	< 0,0500	-	3		30
PAK n. EPA	mg/kg	0,0775	3	3(9)*		30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,0302	0,3	0,9		3
PCB	mg/kg	n.n.	0,05	0,15		0,5
LHKW	mg/kg	n.n.	1	1		1
BTEX	mg/kg	n.n.	1	1		1
TOC	Ma %	0,230	0,5	1,5		5
pH-Wert		8,30	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	156	250	250	1500	2000
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 5,00	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 10,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1,00	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 10,0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 10,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,100	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	16,0	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	2,7	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	20	20	20	50	200
Cyanid ges.	µg/l	< 5,00	5	5	10	20
<b>Einstufung nach LAGA TR Boden</b>		<b>Z 0</b>				<b>&gt; Z 2</b>
<b>bestimmender Parameter</b>		-	* in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten sind Gehalte bis 9 mg/kg zulässig n.n. nicht nachweisbar			

Wie der oben stehenden Tabelle zu entnehmen ist, werden für sämtliche Parameter die Zuordnungswerte Z 0 eingehalten. Im Ergebnis ist das Bodenmaterial als Z 0-Material einzustufen und kann in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.

### **3. VORSCHLAG ZUR ENTSORGUNG**

Der durch die untersuchte Mischprobe repräsentierte Boden ist als Z 0-Material einzustufen und damit in bodenähnlichen Anwendungen verwertbar.

Abfallschlüsselnummer: 17 05 04

Abfallbezeichnung: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03\* fallen

Bemerkung: Abfall ist nicht gefährlich

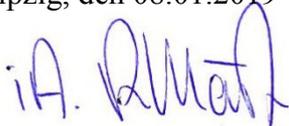
Genehmigungen/Nachweise: kein Entsorgungsnachweis erforderlich, Abrechnung über Wiegeschein ausreichend

Verwertungs-/

Entsorgungsempfehlung: Verwertung als **Z 0-Material** (bodenähnliche Anwendungen)

Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Einstufung ausschließlich auf die chemische Beschaffenheit des Ausbaumaterials bezieht. Die technische Eignung ist separat zu bewerten.

Leipzig, den 08.01.2019



i.A. Robert März  
**Multi-Tec GmbH**

### Prüfbericht 9094-18



#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Multi-Tec GmbH  
Permoserstr. 15  
04318 Leipzig

**Projekt** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftrag vom** 19.12.2018  
**Bestellnummer** -

**Probenart** Boden  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probenahmedatum**

**Probeneingang** 19.12.2018  
**Prüfbeginn/-ende** 19.12.2018 - 21.12.2018  
**Probennummer** 18/27534

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

**Archivierung**

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
EOX im Feststoff	DIN 38414-17
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Cyanid gesamt im Eluat	DIN EN ISO 14403-1
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
LHKW i.F. TS	DIN EN ISO 10301
BTEX Feststoff	DIN 38407-9
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04
Thallium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Cyanid i.F. ges.	DIN EN ISO 14403-1
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

<b>Probenbez.</b>			MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20
<b>Probe-Nr.</b>			18/27534
<b>TM 105 °C</b>	<b>Ma %</b>	<b>OS</b>	87,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

<b>Probenbez.</b>			MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20
<b>Probe-Nr.</b>			18/27534
<b>MKW-GC (C10-C22)</b>	mg/kg	TS	<20,0
<b>MKW-GC (C10-C40)</b>	mg/kg	TS	<20,0
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	<1,0
<b>Arsen</b>	mg/kg	TS	4,30
<b>Blei</b>	mg/kg	TS	35,9
<b>Cadmium</b>	mg/kg	TS	<0,400
<b>Chrom</b>	mg/kg	TS	21,7
<b>Kupfer</b>	mg/kg	TS	13,0
<b>Nickel</b>	mg/kg	TS	14,1
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	TS	0,100
<b>Thallium</b>	mg/kg	TS	<0,400
<b>Zink</b>	mg/kg	TS	40,7
<b>Cyanid ges.</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>PAK n. EPA</b>	mg/kg	TS	0,0775
<b>PCB</b>	mg/kg	TS	n.n.
<b>LHKW</b>	mg/kg	TS	n.n.
<b>BTEX</b>	mg/kg	TS	n.n.
<b>TOC i.F.</b>	Ma %	TS	0,230

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Eluat

<b>Probenbez.</b>			MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20
<b>Probe-Nr.</b>			18/27534
<b>pH Wert</b>	Ohne	EL	8,30
<b>Elektr. Leitfähigkeit</b>	µS/cm	EL	156
<b>Phenolindex</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Arsen</b>	µg/l	EL	<5,00
<b>Blei</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Cadmium</b>	µg/l	EL	<1,00
<b>Chrom, gesamt</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Kupfer</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Nickel</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Quecksilber</b>	µg/l	EL	<0,100
<b>Zink</b>	µg/l	EL	16,0
<b>Chlorid</b>	mg/l	EL	2,7
<b>Sulfat</b>	mg/l	EL	20
<b>Cyanid ges.</b>	mg/l	EL	<0,00500

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PAK Feststoff

Probenbez.			MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20
Probe-Nr.			18/27534
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,0500
Pyren	mg/kg	TS	0,0473
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,0302
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	0,0775

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PCB Feststoff

Probenbez.			MP 2 Boden Aushub TG P451-18-20
Probe-Nr.			18/27534
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## BTEX Feststoff

Probenbez.			MP 2 Boden Aushub TG. P451-18-20
Probe-Nr.			18/27534
Benzen	mg/kg	TS	<0,00100
Toluen	mg/kg	TS	<0,00200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
Styrol	mg/kg	TS	<0,00500
Cumol	mg/kg	TS	<0,00500
1,3,5-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,4-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,3-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## LHKW Feststoff

Probenbez.			MP 2 Boden Aushub TG. P451-18-20
Probe-Nr.			18/27534
1,1-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,00200
t-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
c-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
1,2-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	TS	<0,00200
LHKW	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 21.12.2018

  
Dr. S. Bergmann  
Laborleiter

# Probenahmeprotokoll

**Probenahmeprotokoll PN 98**

Anhang C

**A. Allgemeine Angaben**

**P451-18-20**

## Anschriften

Auftraggeber:  
Leipziger Entwicklungs- u. Vermarktungsge-  
sellschaft mbH & Co. KG u. LHG Leipziger  
Gewerbehof GmbH & Co. KG  
Deutscher Platz 4, 04103 Leipzig

Betreiber/Betrieb:  
wie Auftraggeber

2. Landkreis/Ort/Straße:  
Stadt Leipzig/Puschstraße

Objekt/Lage:  
Alte Messe Leipzig, ehemalige Messehalle 12,  
Bereich zuk. Tiefgarage, UK Fußbodenplatte bis  
-4,0 m unter UK Fußbodenplatte;

3. Grund der Probenahme:  
Untersuchung Verwertungsmöglichkeiten des Bodens

4. Probenahmetag/Uhrzeit:  
17.12.2018

Probenbezeichnung:  
MP 2 Boden Aushub P451-18-20

5. Probenehmer/Dienststelle/Firma:  
Herr Richer  
Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

6. Anwesende Personen:  
Herr Schöne  
Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

7. Herkunft des Abfalls (Anschrift):  
Hallenfußboden Messehalle 12, Leipzig, Alte Messe:  
KB 3; KB 4; KRB 7; KRB 8; KRB 9; KRB 11, KRB 12

8. Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:  
unbekannt

9. Untersuchungsstelle:  
Analysen Service GmbH, Landsteiner Straße 5, 04103 Leipzig

## **B. Vor-Ort-Gegebenheiten**

10. Abfallart/Allgemein/Beschreibung:  
Steine und Erden / Boden / Schluff, tonig, grau-braun

11. Gesamtvolumen/Form der Lagerung:  
> 1.000 m<sup>3</sup>

12. Lagerungsdauer:  
Tw. natürlich anstehend

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): Übliche Einflüsse durch Nutzung als technische Messehalle und in den letzten Jahren als Materiallager der Stadt Leipzig		
14. Probenahmegerät und -material: Kleinrammborungen und Seilkernbohrungen		
15. Probenahmeverfahren: Bohrungen, Probenahme aus Kernkisten bzw. Bohrgut		
16. Anzahl der Einzelproben:	Mischproben: 7	Laborproben: 1
17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 4		
18. Probenvorbereitungsschritte: Mischen, Homogenisieren,		
19. Probentransport und -lagerung: 10 Liter PE Eimer mit Deckel	Kühlung (evtl. Kühltemperatur): keine	
20. Vor-Ort-Untersuchungen: Organoleptische Einschätzung		
21. Beobachtungen bei der Probenahme/Bemerkungen: Keine Auffälligkeiten		
22. Topographische Karte als Anhang? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Hochwert:	Rechtswert:
23. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):		
<b>Unterschriften</b>		
Ort: Leipzig	Probenehmer: Richter	
sachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	fachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	
Datum: 23.11.2018	Fachkundiger:	
Anwesende/Zeugen: Schöne		

# Anlage 8.2

## Ausbaubeton Hallenfußboden

Technische  
Komplettausrüstungen  
für Klinik, Labor und  
Industrie,  
Ingenieurtechnische  
Beratung,  
Koordinierung und  
Ausführung von  
Bodenuntersuchungen,  
Abbruch, Entsorgung  
und Recycling

MULTI-TEC GmbH • Permoserstraße 15 • 04318 Leipzig



Leipzig, den 12.12.2018

## Bewertung von Bauschutt

**Objekt:** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftraggeber:** Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg / OT Wachau

**Projekt-Nr.:** Erdbaulabor-2018

**Bearbeiter:** Staatl. gepr. Techniker R. März

Der Bericht umfasst 1 Deckblatt, 3 Seiten Text und 1 Anlage:

- Prüfbericht 8729-18

MULTI-TEC GmbH  
Permoserstraße 15  
04318 Leipzig  
Telefon 0341/2 35-32 58  
Telefax 0341/2 35-24 89  
E-Mail: oliver.modes@nexgo.de  
www.multitec-leipzig.de

Sitz der Gesellschaft: Leipzig  
Registergericht: Amtsgericht Leipzig  
Eintragungsnummer: HRB 9736  
Ust. Id.-Nr.: DE 166363212  
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Oliver Modes,  
Dr. Dieter Modes

Bankverbindung  
Deutsche Bank Leipzig  
IBAN: DE68 8607 0000 0143 3507 00  
BIC: DEUTDE8LXXX

# **Bewertung von Bauschutt**

– Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12 –

## **1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNG**

Durch das Erdbaulabor Leipzig wurde im Rahmen des oben genannten Bauvorhabens eine Betonprobe vom Hallenfußboden entnommen und wie folgt bezeichnet:

### **MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1**

Die Probe wurde dem Labor Analysenservice Leipzig GmbH zur Analyse übergeben. Auftragsgemäß erfolgte die Untersuchung des Bauschutts nach LAGA TR Bauschutt Tab. II.1.4-5 (Feststoff) und Tab. II.1.4-6 (Eluat). Die Untersuchung dient der Bewertung des Ausbaumaterials hinsichtlich seiner Verwertbarkeit.

## **2. BEWERTUNG VON BAUSCHUTT**

Mit dem Erlass des SMUL des Freistaates Sachsens „Vorläufigen Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ (Recyclinglerlass) vom 11.01.2006 wird der Einsatz von RC-Beton für technische Bauwerke in Sachsen geregelt. Die Hinweise sind mit Schreiben des SMUL vom 15.11.2016 bis zum 31.12.2018 verlängert und damit aktuell in Sachsen gültig.

Ausgangsmaterial für Recycling-Baustoff sind folgende Abfallarten:

- Beton (ASN 170101)
- Ziegel (ASN 170102)
- Fliesen, Ziegel, Keramik (Abfallschlüssel 170103)
- Gemische aus Beton, Fliesen, Ziegel und Keramik (Abfallschlüssel 170107)
- Bitumengemische (ASN 170302 hier Asphalt teerfrei)
- Betonabfälle (ASN 101314 ohne Betonschlämme)

Der Anwendungsbereich bezieht sich aber auch auf Straßenaufbruchmaterial und natürliche Gesteinskörnungen, die in Baustoff-Recyclinganlagen aufbereitet werden.

Die Ausgangsmaterialien sind so aufzubereiten und zu lagern, dass sie den Anforderungen der Hinweise entsprechen. Generell ist eine größtmögliche Getrennthaltung der einzelnen Rohmaterialgruppen anzustreben.

RC-Material kann ausschließlich in technischen Anwendungen verwertet werden. Eine Verwertung in den Trinkwasserschutz zonen I und II ist nicht zulässig. Beim Einsatz in der Zone III, III A sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Recyclingmaterialien eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte W 1.1 überschreiten.

Bei der Verwertung wird unterschieden zwischen dem offenen Einbau (Einbauklasse 1) und dem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Die Einbauklasse 1 ist unterteilt in W 1.1 und W 1.2. Unter günstigen hydrogeologischen Voraussetzungen (wirksame Abdeckung des Grundwasserleiters) kann Material bis W 1.2 eingebaut werden.

Eine Verwertung von Baustoffrecyclingmaterial ist bis zu einem Zuordnungswert W 2 zulässig. Bei Konzentrationen über W 2 gilt das Material als kontaminiert und muss einer zugelassenen Entsorgungsanlage (Deponie) zugeführt werden.

Da einige Verwertungsanlagen noch nach alter LAGA genehmigt sind, erfolgt die Bewertung zusätzlich nach LAGA TR Bauschutt von 1997.

Zur Umsetzung der bodenschutzrechtlichen Vorgaben ist eine uneingeschränkte Verwertung, d.h. ein Einbau in bodenähnlichen Anwendungen, ausschließlich für humusarmes

Bodenmaterial zulässig. Damit entfällt für Bauschutt die Einbauklasse 0 bzw. die Einstufung als Z 0-Material.

Bei der untersuchten Probe handelt es sich um Beton.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt. In den rechten Spalten ist die jeweilige Zuordnung nach Recyclerlass bzw. LAGA TR Bauschutt angegeben.

**Tabelle 1: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – Bauschutt**

<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1</b>	<b>W-Klassen</b>	<b>LAGA TR Bauschutt</b>
MKW - GC	mg/kg	<b>1.380</b>	<b>&gt; W 2</b>	<b>&gt; Z 2</b>
EOX	mg/kg	1,2	W 1.1	Z 1.1
Arsen	mg/kg	5,40	-	Z 1.1
Blei	mg/kg	129	-	Z 1.1
Cadmium	mg/kg	< 0,400	-	Z 1.1
Chrom	mg/kg	29,2	-	Z 1.1
Kupfer	mg/kg	11,7	-	Z 1.1
Nickel	mg/kg	9,90	-	Z 1.1
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	-	Z 1.1
Zink	mg/kg	137	-	Z 1.1
PAK n. EPA	mg/kg	1,93	W 1.1	Z 1.1
PCB	mg/kg	0,0245	W 1.1	Z 1.1
pH-Wert		11,6	W 1.1	Z 1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	451	W 1.1	Z 1.1
Phenolindex	µg/l	< 10,0	W 1.1	Z 1.1
Arsen	µg/l	< 5,00	W 1.1	Z 1.1
Blei	µg/l	< 10,0	W 1.1	Z 1.1
Cadmium	µg/l	< 1,00	W 1.1	Z 1.1
Chrom, gesamt	µg/l	14,0	W 1.1	Z 1.1
Kupfer	µg/l	< 10,0	W 1.1	Z 1.1
Nickel	µg/l	< 10,0	W 1.1	Z 1.1
Quecksilber	µg/l	< 0,100	W 1.1	Z 1.1
Zink	µg/l	< 10,0	W 1.1	Z 1.1
Chlorid	mg/l	7,0	W 1.1	Z 1.1
Sulfat	mg/l	17	W 1.1	Z 1.1
<b>Einstufung</b>		<b>&gt; W 2 / &gt; Z 2</b>	n.n. nicht nachweisbar	
<b>bestimmender Parameter</b>		<b>MKW</b>		

Wie der oben stehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist der untersuchte Beton einen erhöhten Wert für den Parameter MKW auf. Der Gehalt überschreitet die Zuordnungswerte W 2 bzw. Z 2. Damit ist eine Verwertung nicht zulässig.

### **3. VORSCHLAG ZUR ENTSORGUNG**

#### **Entsorgung von Bauschutt**

Der durch „MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1“ repräsentierte Beton ist aufgrund des erhöhten MKW-Gehaltes nach Recyclingerlass bzw. LAGA TR Bauschutt nicht verwertbar. Der Beton ist in einer geeigneten Bodenbehandlungsanlage bzw. auf einer Deponie zu entsorgen. Zur abschließenden Deklaration sind ggf. weitere Untersuchungen von anlagenspezifischen Parametern erforderlich.

Abfallschlüsselnummer: 17 01 01

Abfallbezeichnung: Beton

Bemerkung: Abfall ist nicht gefährlich

Genehmigungen/Nachweise: kein Entsorgungsnachweis notwendig, nur ein Registernachweis und Abrechnung über Wiegeschein ausreichend

Empfehlung: **Entsorgung in geeigneter Bodenbehandlungsanlage /  
auf geeigneter Deponie  
(ggf. weitere Untersuchungen notwendig)**

Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Einstufung ausschließlich auf die chemische Beschaffenheit des Ausbaumaterials bezieht. Die technische Eignung ist separat zu bewerten.

Leipzig, den 12.12.2018



i.A. Robert März  
**Multi-Tec GmbH**

### Prüfbericht 8729-18



#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Multi-Tec GmbH  
Permoserstr. 15  
04318 Leipzig

**Projekt** Alte Messe Leipzig, Um- und Ausbau Messehalle 12

**Auftrag vom** 04.12.2018  
**Bestellnummer** -

**Probenart** Beton  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probenahmedatum**

**Probeneingang** 04.12.2018  
**Prüfbeginn/-ende** 04.12.2018 - 06.12.2018  
**Probennummer** 18/26768

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

**Archivierung**

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
EOX im Feststoff	DIN 38414-17
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
MKW Boden (GC)	DIN ISO 16703
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

<b>Probenbez.</b>			MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1
<b>Probe-Nr.</b>			18/26768
<b>TM 105 °C</b>	<b>Ma %</b>	<b>OS</b>	94,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

<b>Probenbez.</b>			MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1
<b>Probe-Nr.</b>			18/26768
<b>MKW-Boden GC</b>	mg/kg	TS	1.380
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	1,2
<b>Arsen</b>	mg/kg	TS	5,40
<b>Blei</b>	mg/kg	TS	129
<b>Cadmium</b>	mg/kg	TS	<0,400
<b>Chrom</b>	mg/kg	TS	29,2
<b>Kupfer</b>	mg/kg	TS	11,7
<b>Nickel</b>	mg/kg	TS	9,90
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Zink</b>	mg/kg	TS	137
<b>PAK n. EPA</b>	mg/kg	TS	1,93
<b>PCB</b>	mg/kg	TS	0,0245

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Eluat

<b>Probenbez.</b>			MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1
<b>Probe-Nr.</b>			18/26768
<b>pH Wert</b>	Ohne	EL	11,6
<b>Elektr. Leitfähigkeit</b>	µS/cm	EL	451
<b>Phenolindex</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Arsen</b>	µg/l	EL	<5,00
<b>Blei</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Cadmium</b>	µg/l	EL	<1,00
<b>Chrom, gesamt</b>	µg/l	EL	14,0
<b>Kupfer</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Nickel</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Quecksilber</b>	µg/l	EL	<0,100
<b>Zink</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Chlorid</b>	mg/l	EL	7,0
<b>Sulfat</b>	mg/l	EL	17

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PAK Feststoff

Probenbez.			MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1
Probe-Nr.			18/26768
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,397
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,388
Pyren	mg/kg	TS	0,333
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,168
Chrysen	mg/kg	TS	0,322
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,162
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,0529
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,0370
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	0,0730
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	1,93

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PCB Feststoff

Probenbez.			MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-1
Probe-Nr.			18/26768
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	0,00529
PCB 118	mg/kg	TS	0,00221
PCB 138	mg/kg	TS	0,00539
PCB 153	mg/kg	TS	0,00778
PCB 180	mg/kg	TS	0,00380
PCB	mg/kg	TS	0,0245

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 07.12.2018

  
Dr. S. Bergmann  
Laborleiter

# Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll PN 98

Anhang C

**A. Allgemeine Angaben**

**P451-18-4**

## Anschriften

Auftraggeber:  
Leipziger Entwicklungs- u. Vermarktungsge-  
sellschaft mbH & Co. KG u. LHG Leipziger  
Gewerbehof GmbH & Co. KG  
Deutscher Platz 4, 04103 Leipzig

Betreiber/Betrieb:  
wie Auftraggeber

2. Landkreis/Ort/Straße:  
Stadt Leipzig/Puschstraße

Objekt/Lage:  
Alte Messe Leipzig, ehemalige Messehalle 12,  
Hallenfußboden

3. Grund der Probenahme:  
Untersuchung Verwertungsmöglichkeiten des Bauschuttes

4. Probenahmetag/Uhrzeit:  
22. / 23.11.2018

Probenbezeichnung:  
MP 1 Hallenfußboden Beton P451-18-4

5. Probenehmer/Dienststelle/Firma:  
Herr Richer  
Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

6. Anwesende Personen:  
Herr Schöne  
Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

7. Herkunft des Abfalls (Anschrift):  
Hallenfußboden Messehalle 12, Leipzig, Alte Messe:  
KB 3; KB 4; KRB 7; KRB 8; KRB 9; KRB 10; KRB 11, KRB 12

8. Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:  
unbekannt

9. Untersuchungsstelle:  
Analysen Service GmbH, Landsteiner Straße 5, 04103 Leipzig

## **B. Vor-Ort-Gegebenheiten**

10. Abfallart/Allgemein/Beschreibung:  
Bauschutt / Beton / unterschiedlich fester Beton, teilweise mit Dichtungsanstrichen zwischen den Schichten

11. Gesamtvolumen/Form der Lagerung:  
ca. 1.000 m<sup>3</sup>

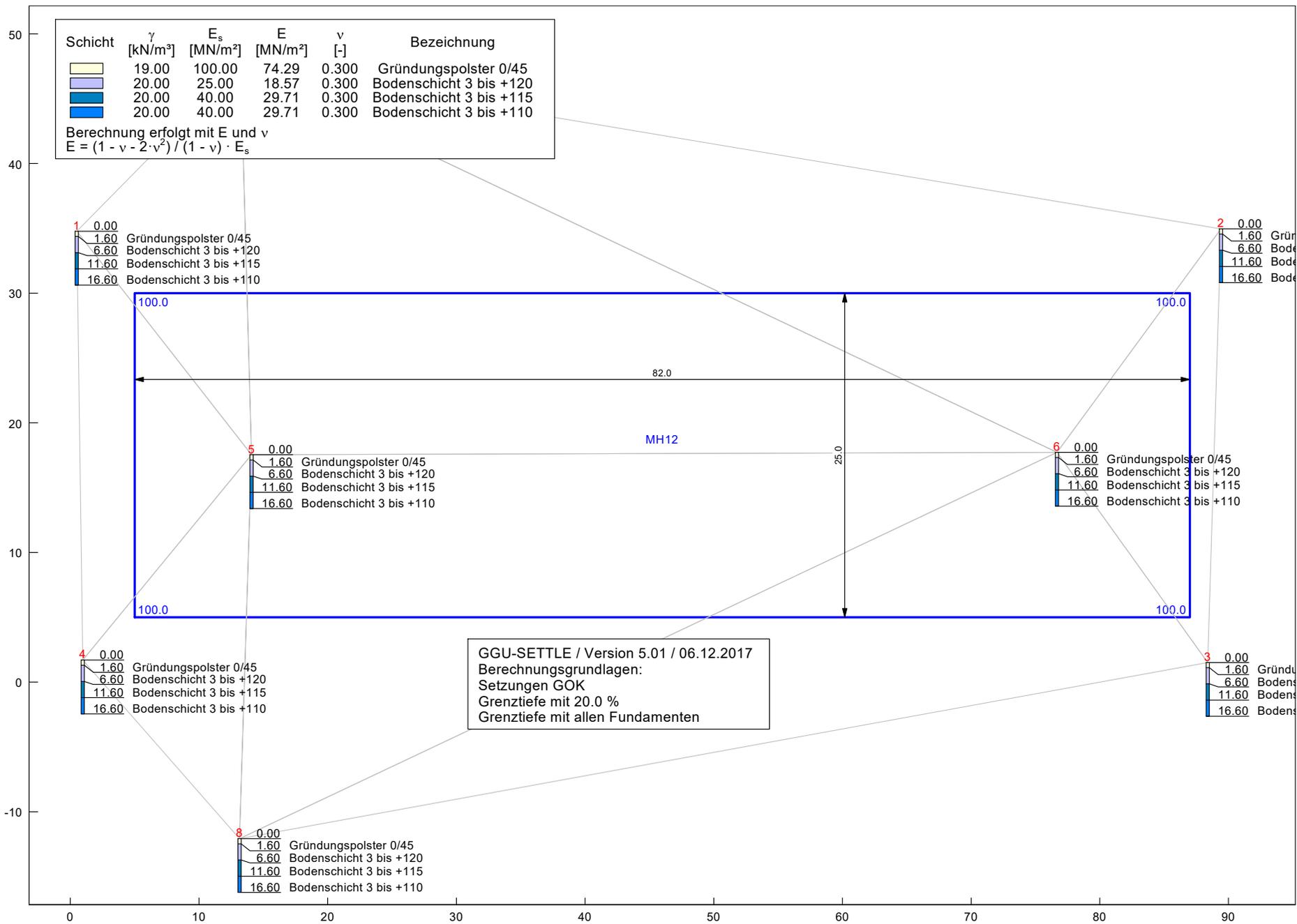
12. Lagerungsdauer:  
Unbekannt, >> 20 Jahre

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): Übliche Einflüsse durch Nutzung für technische Messehalle und in den letzten Jahren als Materiallager der Stadt Leipzig		
14. Probenahmegerät und -material: Straßenkernbohrgerät		
15. Probenahmeverfahren: Bohrkerne		
16. Anzahl der Einzelproben:	Mischproben:	Laborproben:
17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:		
18. Probenvorbereitungsschritte: Mischen, Homogenisieren,		
19. Proben transport und -lagerung: 10 Liter PE Eimer mit Deckel	Kühlung (evtl. Kühltemperatur): keine	
20. Vor-Ort-Untersuchungen: Organoleptische Einschätzung		
21. Beobachtungen bei der Probenahme/Bemerkungen: Keine Auffälligkeiten		
22. Topographische Karte als Anhang? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Hochwert:	Rechtswert:
23. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):		
<b>Unterschriften</b>		
Ort: Leipzig	Probenehmer: Richter	
sachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	fachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	
Datum: 23.11.2018	Fachkundiger:	
Anwesende/Zeugen: Schöne		

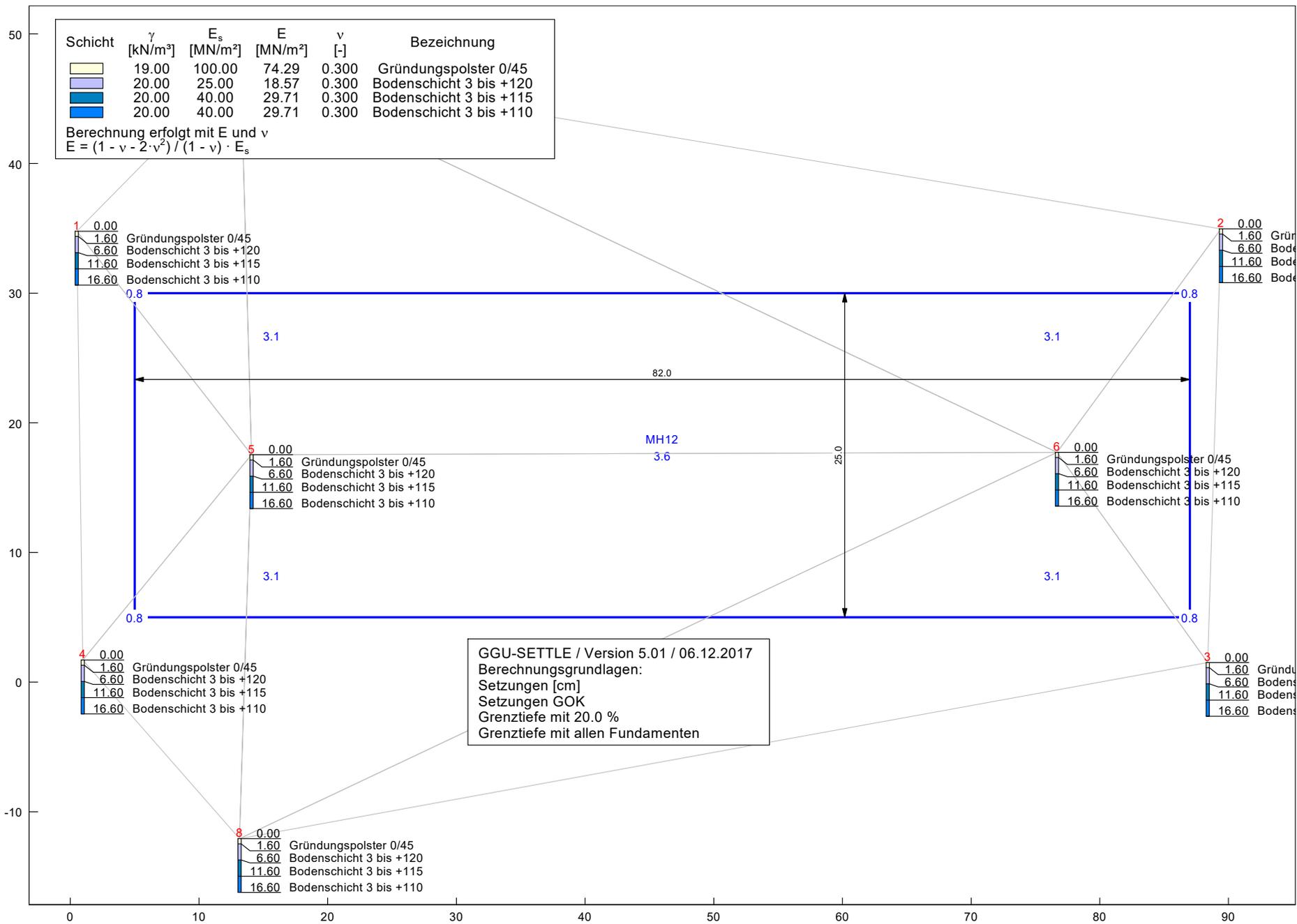
# Anlage 9

## Erdstatik

# Anlage 9.1: Verformungsberechnungen - Geometrisches und Baugrundmodell



# Anlage 9.2: Verformungsberechnungen - Einzelsetzungswerte



### Setzungsberechnung nach DIN 4019

#### Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %  
"%-Grenztiefe" wurde mit allen Fundamenten bestimmt.  
max. Abstand für "%-Grenztiefe" = 500.00 m  
Globale Vorbelastung = 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Grenzabstand = 500.000 m

#### Bodenkennwerte

Schicht	$\gamma$	$E_s$	E	$\nu$	Bezeichnung
[-]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[-]	
1	19.00	100.00	74.29	0.300	Gründungspolster 0/45
2	20.00	25.00	18.57	0.300	Bodenschicht 3 bis +120
3	20.00	40.00	29.71	0.300	Bodenschicht 3 bis +115
4	20.00	40.00	29.71	0.300	Bodenschicht 3 bis +110

#### Profile

Knoten: 1 x[m] = 0.498 y[m] = 34.774

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 2 x[m] = 89.417 y[m] = 34.961

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 3 x[m] = 88.387 y[m] = 1.511

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 4 x[m] = 0.966 y[m] = 1.698

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 5 x[m] = 14.084 y[m] = 17.533

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 6 x[m] = 76.674 y[m] = 17.721

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 7 x[m] = 13.241 y[m] = 47.610

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Knoten: 8 x[m] = 13.147 y[m] = -12.075

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.60
2	1.60 - 6.60
3	6.60 - 11.60
4	11.60 - 16.60

Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	7	1	5
2	7	5	6
3	7	6	2
4	2	6	3
5	3	6	8
6	8	6	5
7	8	5	4
8	4	5	1

-----  
Fundament: MH12  
-----

x(links) = 5.000 m

y(unten) = 5.000 m

a = 82.000 m

b = 25.000 m

Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (rechts oben) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (links unten) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (rechts unten) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Aushubentlastung = 0.000 kN/m<sup>2</sup>

Gründungssohle = 0.000 m

Grenztiefe = 13.591 m

Setzung in Fundamentmitte = 3.56 cm

Setzungen in den Fundamentecken

links oben = 0.84 cm

rechts oben = 0.84 cm

links unten = 0.84 cm

rechts unten = 0.84 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten

links oben = 3.07 cm

rechts oben = 3.07 cm

links unten = 3.07 cm

rechts unten = 3.07 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 3.073

Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000

Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

x	y	s
[m]	[m]	[cm]

Alle Setzungen

Name	x	y	Setzung
	[m]	[m]	[cm]
MH12	46.000	17.500	3.564
MH12	5.000	30.000	0.837
MH12	87.000	30.000	0.837
MH12	5.000	5.000	0.837
MH12	87.000	5.000	0.837
MH12	15.660	26.750	3.073
MH12	76.340	26.750	3.073
MH12	15.660	8.250	3.073
MH12	76.340	8.250	3.073