

Erdbaulabor Leipzig GmbH · 04416 Markkleeberg · Magdeborner Straße 9

**Reinbau GmbH  
Kickerlingsberg 6**

**D-04105 Leipzig**

Nach RAP Stra 10 anerkannte Prüfstelle für die Fachbereiche:

A1; A3; A4: Böden einschl. Bodenverbesserungen

H1; H3: Hydraulisch gebundene Gemische einschl. Bodenverfestigungen

I3: Gemische für Schichten ohne Bindemittel

Markkleeberg, den 08. 05. 2017

Az: ebl\_goe/10.04.2017\_4

## Geotechnisches Gutachten

**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:	04416 Markkleeberg, Gem. Großstädteln, Flurstücke 184/3 und 186/3
Bauvorhaben:	Entwicklung u. Erschließung Wohnquartier
Projektentwicklung/ Auftraggeber:	Reinbau GmbH, Leipzig Auftragserteilung vom 31. 03. 2017
Planung:	Behzadi+Partner Architekten, Leipzig, Planungsstand: 27. 02. 2017
Gültigkeit:	Herstellung der Erschließungsanlagen, allgemeine Bebaubarkeit Wohngebäude
Umfang:	19 Seiten Text, 3 Abbildungen, 14 Tabellen, 9 Anlagen
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

Seite | 2

1	Inhaltsverzeichnis.....	2
2	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
2.1	Veranlassung.....	3
2.2	Phasen der Baugrunderkundung.....	3
2.3	Geotechnische Kategorie .....	4
2.4	Grundbautechnische Regelwerke .....	4
3	Geotechnische Grundlagenermittlung.....	4
3.1	Grundlagenermittlung: Ingenieurgeologie.....	4
3.2	Grundlagenermittlung: Grundwasser .....	5
3.3	Grundlagen der Bodenklassifikation.....	6
4	Geotechnische Untersuchungen.....	8
4.1	Untersuchungsumfang.....	8
4.2	Lage der Baugrundaufschlüsse .....	8
4.3	Darstellung zur Baugrundbeschaffenheit .....	8
4.4	Systematisierung der Baugrundsichtungen .....	8
4.5	Baugrundbeschaffenheiten.....	9
4.6	Gemessene Wasserführungen .....	10
4.7	Messungen Verformungsmodul .....	10
5	Geotechnische Fachberatungen.....	11
5.1	Anwendung des Gutachtens.....	11
5.2	Bodenschichten und Beschaffenheitsmerkmale .....	11
5.3	Eignung der erkundeten Böden zur Versickerung.....	12
5.4	Planung von Verkehrsflächen.....	14
5.5	Hinweise zur Bebaubarkeit mit Wohnhäusern .....	15
5.6	Dränung und Abdichtung .....	17
5.7	Herstellung und Trockenhaltung von Leitungsgräben.....	17
5.8	Höheneinordnung und Gefälle von Freiflächen.....	17
5.9	Ergänzende Bodenmerkmale nach ATV VOB/C (2016).....	18
6	Anlagenverzeichnis .....	19
7	digitaler Anhang .....	19

## 2 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

### 2.1 Veranlassung

Mit der Angebotsbestätigung vom 31. 03. 2017, beauftragte die Reinbau GmbH die Erdbaulabor Leipzig GmbH mit den Leistungen zur Baugrunderkundung und Bewertungen für die Herstellung der Erschließungsanlagen zur Entwicklung des Wohnquartiers Großstädteln.

Seite | 3

Die Schwerpunkte der Untersuchung betreffen folgende Fachberatungen:

- Herstellung der Verkehrsflächen zur Erschließung des Wohngebietes
- Versickerung von Niederschlagswasser
- Klärungen zur allgemeinen Bebaubarkeit mit Wohngebäuden.

Als Baubeschreibung sind folgende Unterlagen bereitgestellt worden:

- Erläuterungen zur städtebaulichen Konzeption, Datum: 27. 02. 2017
- Lageplan: 16-10-26 Großstädteln - Städtebaulicher Entwurf-Baugrund.dwg, Datum: 07. 04. 2017

### 2.2 Phasen der Baugrunderkundung

Entsprechend dem grundbautechnischen Regelwerk (DIN EN 1997-2 (2010), in Verbindung mit DIN 4020 (2010)), wird die vorliegende Untersuchung mit Status einer Baugrund-Hauptuntersuchung erstellt (Phase 2.1 nach Tabelle 1).

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

Phase	Bezeichnung	Erbringung
1	Voruntersuchung zum Standort	Geotechnisches Gutachten zum B-Plan
2.1	Baugrund-Hauptuntersuchung für Erschließungsanlagen	vorliegendes, geotechnisches Gutachten
2.2	Baugrund-Hauptuntersuchung für konkrete Ingenieurbauwerke	Weiterführung der geotechnischen Untersuchungen
3	Kontrolluntersuchungen und baubegleitende Abnahmen	Besondere Leistungen und geotechnische Baugrundabnahmen

### 2.3 Geotechnische Kategorie

Entsprechend den Regelungen der DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen (2010) werden die Bauwerke der Erschließungsanlagen in die geotechnische Kategorie I eingeordnet (einfache Verhältnisse).

Die Mindestaufschlusstiefe für Verkehrsflächen und Leitungsgräben bis 2 m Tiefe beträgt 4 m.

### 2.4 Grundbautechnische Regelwerke

Die Grundlagen zur Bewertung des Untergrunds für Verkehrsflächen und Versickerungsanlagen, werden u.a. durch folgende Regelwerke bestimmt:

- DIN EN 1997-2: EUROCODE 7, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds (2010), in Verbindung mit DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen (2010),
- ZTV E-StB 09
- VOB/C, ATV-DIN 18300 (2016)
- Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (2005)
- DIN 18130: Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes, (1998).

## 3 **Geotechnische Grundlagenermittlung**

### 3.1 Grundlagenermittlung: Ingenieurgeologie

Nach Auswertung der geologischen Spezialkarten GK 10 (Stadtatlas Leipzig, 1976), LQ50 (Blatt Leipzig, 1981), GK50 (Blatt Leipzig, 1996) sind allgemein folgende Baugrundsichtungen zu erwarten:

- 0,7 m bis 2 m Tiefe: Oberboden und bindiger Boden (Geschiebelehm)
- bis ca. 10 m Tiefe: Kiessand, ggf. mit bindigen Kleinschichtungen
- tiefer: tertiäre Schluff-Feinsand-Gemische.

### 3.2 Grundlagenermittlung: Grundwasser

Die Entwicklung des Grundwasserspiegels war in den letzten 30 Jahren von den Grundwasserabsenkungen durch die ehemals benachbarten Tagebaues Espenhain und Cospuden und den nachfolgenden Grundwasserwiederanstieg geprägt. Maßgebende Grundwasserspiegellagen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: zeitliche Grundwasserspiegellagen

Zeit	Bergbaueinfluss	Unterlage	Grundwasserstände
			[m NHN]
1960 ... 1970	vorbergbaulich	GK 10	+113
1970 ... 1990	aktiver Bergbau	LMBV	+108 ... +109
Prognose	nachbergbaulich	LMBV (HGMS)	+113,5
2012	nachbergbaulich	LD Sachsen 2017	+114
2017	nachbergbaulich	LD Sachsen 2017	+115,25 <sup>(1)</sup>

(1: Höchstgrundwasserstand 2010/2011 nach Tabelle 3, mit Umrechnung  $Höhe_{DHNN} = Höhe_{HN76} + 0,14$  m

Etwa seit 2010 ist der nachbergbauliche Grundwasserwiederanstieg abgeschlossen. Das Grundwasser unterliegt jetzt der natürlichen Schwankungsdynamik.

Besonders die aktuelle Datenlage aus der Anfrage des unterzeichnenden Sachverständigen bei der Landesdirektion Sachsen beschreibt die Grundwasserverhältnisse mit hoher Genauigkeit (Abbildung 1). Der mittlere Grundwasserstand liegt bei +114 m NHN bis +114,5 m NHN.



Abbildung 1: Hydroisohypsen 2012, Standort Wohnquartier (LD Sachsen, 26. 04. 2017), Ergänzung: Götz (rot)

An der südlichen Grenze des Wohnquartiers befindet sich die Grundwassermessstelle 47400003 (Tabelle 3).

Tabelle 3: Kenndaten der GWMS 47400003 nach LD Sachsen

Bezeichnung	Ostwert	Nordwert	Grundwasserstände [m HN]	
	Lagesystem: ETRS89-UTM33		niedrigster	höchster
47400003	316496,39	5682971,3	+114	+115,1

Die Aufzeichnungen der Grundwasserstandsentwicklung (LD Sachsen) zeigt Abbildung 3.

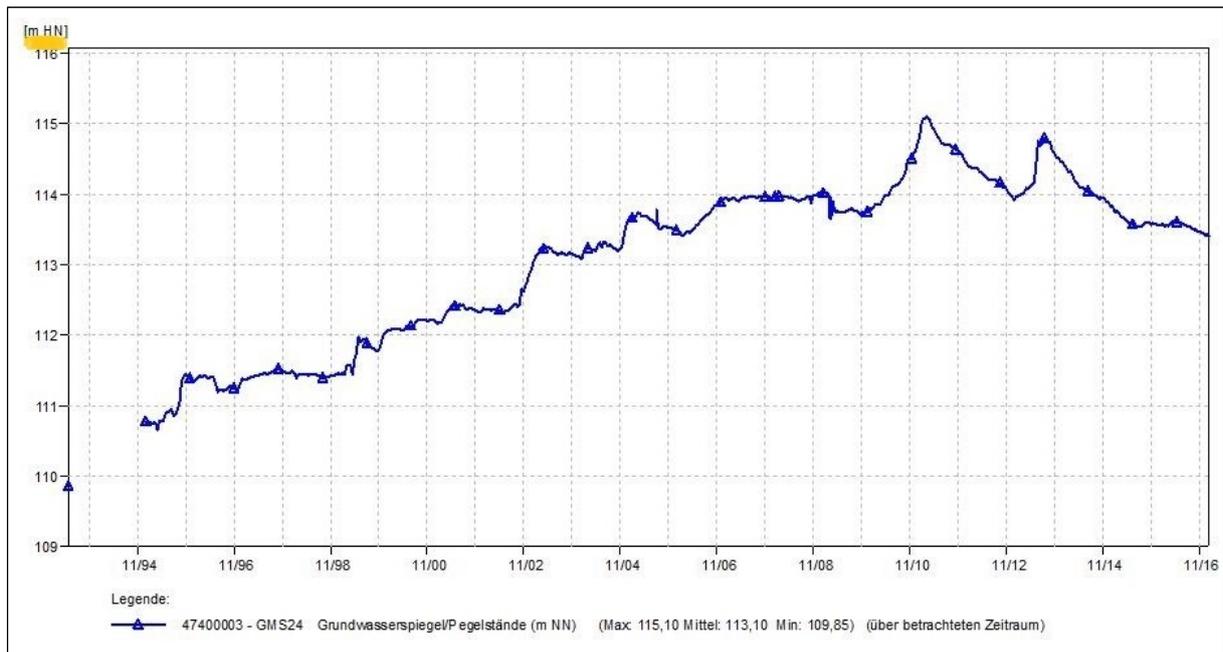


Abbildung 2: Pegelganglinie 47400003 im Höhensystem HN76

### 3.4 Grundlagen der Bodenklassifikation

Für die Bewertung zur Beschaffenheit der Erdstoffe des Planums sind folgende Merkmale maßgebend:

- bodenphysikalische Klassifikation nach DIN 18196
- Definition der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130
- Definition der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 09.

Die Grundlagen für diese Bewertungen werden hier kurz erläutert:

#### Zuordnung Boden-Hauptgruppen

Zur hinreichenden Systematisierung der Bodeneigenschaften ist mit Tabelle 4 die übliche Klassifikation der Erdstoffe in Boden-Hauptgruppen nach DIN 18196: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (2011), dargestellt.

Tabelle 4: 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%

Die Klassifikation zur Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 09 folgt folgenden Einteilungen nach Tabelle 5:

Tabelle 5: Klassifikation der Frostempfindlichkeit

Frostempfindlichkeit		Boden-Hauptgruppen nach DIN 18196		
Klasse	Empfindlichkeit	grobkörnig	gemischtkörnig	feinkörnig
F1	nicht	GW, GI, GE, SW, SI, SE	-	-
F2	gering - mittel	-	ST, GT, SU, GU	TA, OT, OH, OK
F3	sehr	-	ST*, SU*, GT*, GU*	TL, TM, UL, UM, UA, OU

Eine untersetzende Zuordnung wird für Erdstoffe mit einem Ungleichförmigkeitsgrad von  $5 \leq U$  bzw.  $C_u \leq 15$  getroffen (Abbildung 3).

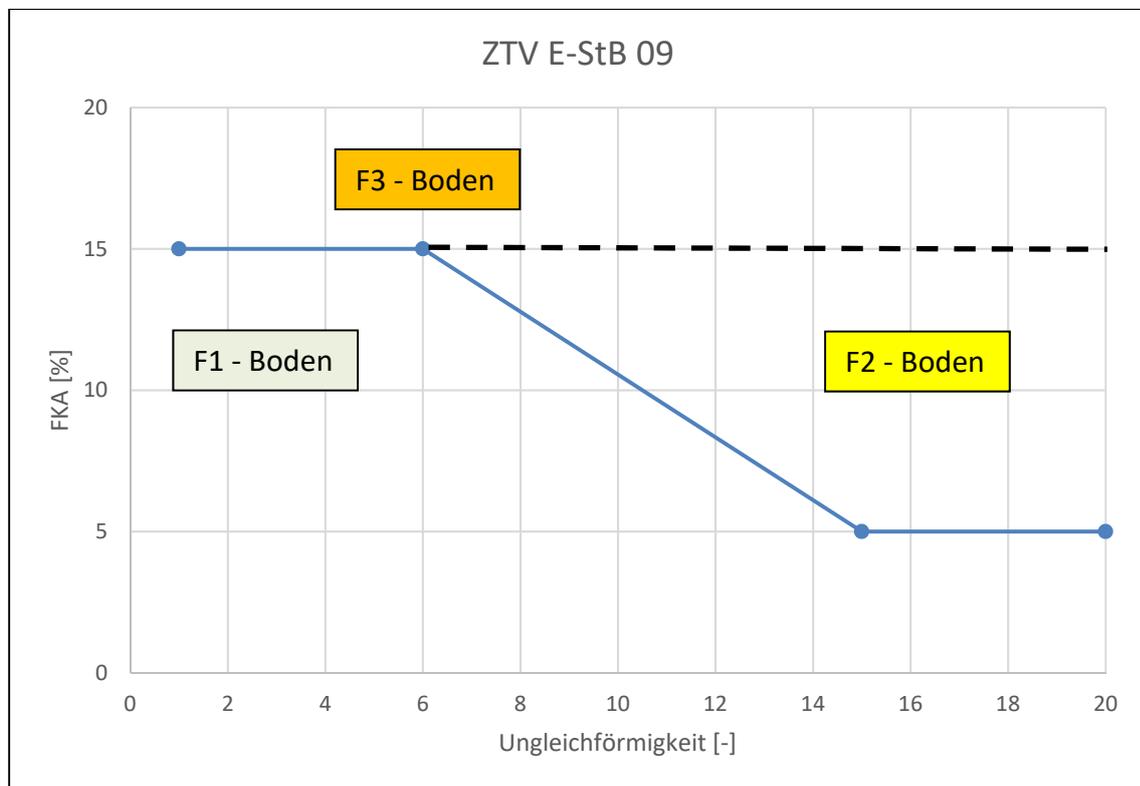


Abbildung 3: Zuordnung zu F1 für Erdstoffe mit Ungleichförmigkeit  $5 \leq U$  bzw.  $C_u \leq 15$

### Zuordnung Durchlässigkeitsbereiche

Die Wasserdurchlässigkeit von Erdstoffen wird nach DIN 18130 (1998) in Durchlässigkeitsbereiche gemäß Tabelle 6 eingestuft.

Tabelle 6:  $k_f$ -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

## 4 Geotechnische Untersuchungen

### 4.1 Untersuchungsumfang

Zur ortskonkreten Baugrunderkundung sind folgende Messungen ausgeführt worden (Tabelle 7):

Tabelle 7: Untersuchungsumfang und -zielstellungen

Bezeichnung	Regelwerk	Anzahl	Ziel
Kleinrammbohrungen	DIN EN 22475	8	Bodenschichtung bis 3 m Tiefe
Kleinrammbohrungen	DIN EN 22475	2	Bodenschichtung bis 7 m Tiefe
Rammsondierungen	DIN EN 22476-2	10	Bestimmung Lagerungsdichte
Plattendruckversuch	TP-StB, Teil B 8.3	10	Verformungsmodul Planum
Erdstofflabor	DIN 18123	13	Korngrößenverteilung

### 4.2 Lage der Baugrundaufschlüsse

Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan M 1 : 1 000 (Anlage 1) eingetragen. Die Einmessungsniederschrift der Bohr- und Sondierpunkte ist als Anlage 2 diesem Gutachten beigelegt.

### 4.3 Darstellung zur Baugrundbeschaffenheit

Die geologischen Schichtenverzeichnisse der Erkundungsbohrungen KRB 1 bis KRB 10 sind in Anlage 3 zusammengestellt. Die Darstellungen der Boden- und Sondierprofile nach DIN 4023 erfolgten in Anlage 4. Einen exemplarischen geotechnischen Längsschnitt zeigt Anlage 5.

### 4.4 Systematisierung der Baugrundsichtungen

Zur Systematisierung der bemessungsmaßgebenden Baugrundsichtungen wird folgende Zuordnung angeführt:

- Bodenschicht 1: Oberboden, lehmiger Boden
- Bodenschicht 2: schwachbindiger Sand bis schwachbindiger Kiessand.

#### 4.5 Baugrundbeschaffenheiten

##### 4.5.1 Mächtigkeit Oberboden

Die erkundeten Mächtigkeiten des Oberbodens sind in Tabelle 8 aufgeführt:

Tabelle 8: Mächtigkeit Oberboden

Aufschluss	KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 4	KRB 5
Oberboden	0,1 m	0,1 m	0,1 m	0,15 m	0,1 m
Aufschluss	KRB 6	KRB 7	KRB 8	KRB 9	KRB 10
Oberboden	0,15 m	0,1 m	0,1 m	0,15 m	0,15 m

##### 4.5.2 Erkundete Lage der Schichtgrenzen

Die erkundeten Schichtgrenzen des Bodenaufbaus sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9: Lage zur Unterkante der Schichtgrenzen (gerundete Zahlenwerte)

Bohrung	Bodenschicht 1		Bodenschicht 2	
	[m] u. OK Gelände	Kote [m NHN]	[m] u. OK Gelände	Kote [m NHN]
KRB 1	0,5	+122,1	tiefer als 4,0	tiefer als +118,6
KRB 2	0,7	+121,6	tiefer als 4,0	tiefer als +118,3
KRB 3	0,6	+121,5	tiefer als 4,0	tiefer als +118,1
KRB 4	0,5	+121,7	tiefer als 7,0	tiefer als +115,2
KRB 5	1,4	+120,5	tiefer als 4,0	tiefer als +117,9
KRB 6	0,7	+121,4	tiefer als 4,0	tiefer als +118,1
KRB 7	0,5	+121,2	tiefer als 7,0	tiefer als +114,7
KRB 8	0,7	+121,1	tiefer als 4,0	tiefer als +117,8
KRB 9	0,6	+120,9	tiefer als 4,0	tiefer als +117,5
KRB 10	1,1	+120,2	tiefer als 4,0	tiefer als +117,3

#### 4.5.3 Erdstofflaboruntersuchungen

Zur Klärung von Klassifikationsmerkmalen der Bodenschicht 2 und zur Ableitung von Durchlässigkeitsparametern für die Versickerungsbewertung, sind ergänzende Labormessungen zur Bestimmung der Korngrößenverteilungen durchgeführt worden. Die Messkurven sind als Anlage 6 diesem Gutachten beigelegt.

Die Korngrößenverteilung der Erdstoffe der Bodenschicht 2 werden durch schwachbindige Sande und Kiessande gekennzeichnet. Der bodenphysikalisch wichtige Parameter des Feinkornanteils (Korndurchmesser  $d = 0,063 \text{ mm}$ ) liegt zwischen 5% und 10%.

Aus der Korngrößenverteilung lassen sich Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$  ableiten (Verfahren nach *Seiler*)

#### 4.6 Gemessene Wasserführungen

Durch die Erkundungen (04/2017) sind bis zur Aufschlusstiefe von 7 m keine Wasserführungen angetroffen worden.

#### 4.7 Messungen Verformungsmodul

Zur Bestimmung des Verformungsmoduls für das Planum von Verkehrsflächen sind Messungen mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil B 8.3 ausgeführt worden. Die Messergebnisse zum dynamischen Verformungsmodul  $E_{V,dyn}$  sind, für eine Messebene von jeweils 0,3 m unter OK Gelände, in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10: Messungen Verformungsmodul (gerundet)

Prüfpunkt	an KRB 1	an KRB 2	an KRB 3	an KRB 4	an KRB 5
$E_{V,dyn}$	17 MN/m <sup>2</sup>	20 MN/m <sup>2</sup>	23 MN/m <sup>2</sup>	17 MN/m <sup>2</sup>	16 MN/m <sup>2</sup>
Ergebnis	Anlage 7.1	Anlage 7.2	Anlage 7.3	Anlage 7.4	Anlage 7.5
Prüfpunkt	an KRB 6	an KRB 7	an KRB 8	an KRB 9	an KRB 10
$E_{V,dyn}$	22 MN/m <sup>2</sup>	19 MN/m <sup>2</sup>	18 MN/m <sup>2</sup>	15 MN/m <sup>2</sup>	21 MN/m <sup>2</sup>
Ergebnis	Anlage 7.6	Anlage 7.7	Anlage 7.8	Anlage 7.9	Anlage 7.10

#### Hinweis:

Für die Umrechnung der Messwerte ( $E_{V,dyn}$ ) in abgeleitete Werte ( $E_{V2}$ ) kommt folgendes Umrechnungsverhältnis zur Anwendung:

bindiger Boden:  $E_{V2} \approx E_{V,dyn}$  (nach *Floss*: Kommentar ZTV E, 2006).

## 5 Geotechnische Fachberatungen

### 5.1 Anwendung des Gutachtens

Vorliegendes Baugrund- und Gründungsgutachten gilt als Baugrund-Hauptuntersuchung für die Weiterplanung von Erschließungsanlagen und Versickerungsanlagen für Oberflächenwasser im Sinne des Regelwerkes DWA A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

Seite | 11

Die definitive Gültigkeit des erkundeten Baugrundmodells bezieht sich auf die eingemessenen Ansatzpunkte der Aufschlüsse.

### 5.2 Bodenschichten und Beschaffenheitsmerkmale

#### 5.2.1 Bodenschichten

Die Systematisierungen des Baugrundaufbaus wird durch zwei Bodenschichten charakterisiert:

- Bodenschicht 1: Oberboden, lehmiger Boden
- Bodenschicht 2: schwachbindiger Sand bis schwachbindiger Kiessand.

#### 5.2.2 Geotechnische Beschaffenheitsmerkmale

Die geotechnischen Merkmale des erkundeten Baugrunds werden in folgenden Gliederungspunkten beschrieben:

##### Bodenschicht 1

- Bodenart: Schluff-Sand-Gemische
- Boden-Hauptgruppe DIN 18196 (2011): gemischtkörnig
- Bodengruppe DIN 18196 (2011): SU\*
- Frostempfindlichkeit: F3 nach ZTV E-StB 2009 – stark frostempfindlich
- Feuchtigkeitsempfindlichkeit: ausgeprägt.

## Bodenschicht 2

- Bodenarten: Sand-Kies-Gemische, schwachbindig, mitteldicht bis dicht gelagert
- Boden-Hauptgruppe DIN 18196: gemischtkörnig
- Bodengruppen DIN 18196: SU, GU, SW, SE, GE
- Feuchtigkeitsempfindlichkeit: gering.

### 5.3 Eignung der erkundeten Böden zur Versickerung

#### 5.3.1 Grundlagen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Zur Versickerung sind durchlässige und stark durchlässige Böden im Rahmen einer  $k_f$ -Werte-Spanne von  $10^{-3}$  ...  $10^{-6}$  m/s geeignet.

Die Mächtigkeit des Sickerraums, also der Abstand des höchsten Grundwasserstandes zur Versickerungsanlage, darf grundsätzlich 1 m nicht unterschreiten.

#### 5.3.2 Eignung des anstehenden Bodens

Für den erkundeten Baugrund wird folgende Eignung als Versickerungshorizont ausgewiesen:

- Bodenschicht 1: bindiger Boden - keine Eignung zur Versickerung
- Bodenschicht 2: schwachbindiger Boden - Eignung zur Versickerung.

#### 5.3.3 Bemessungsparameter

Für die weiteren planerischen Untersetzungen zum Bau der Versickerungsanlage sind folgende Bemessungsparameter anzusetzen:

- Bemessungsgrundwasserstand: +115,25 m NHN
- Bemessungsgrundwassertiefe: 7 m unter OK Gelände
- Bemessungsdurchlässigkeit Bodenschicht 2:  $k_f = 10^{-5}$  m/s.

#### 5.3.4 Technische Lösung zur Versickerung

Als technische Lösung zur Versickerung wird eine Rohrrigolenanlage als geeignet ausgewiesen. Die Rohrrigole muss dabei die versickerungsungeeignete Bodenschicht 1 durchstoßen. Als erforderliche Tiefe der Rohrrigole wird 2 m unter OK Gelände empfohlen. Zur exemplarischen Vorbemessung sind folgende Berechnungen aufgestellt worden (Anlage 9):

Eingangsgrößen:

- angeschlossene Fläche:  $A_{\text{red}} = 200 \text{ m}^2$
- Rigolenbreite: 1 m
- Rigolentiefe: 2 m.

Berechnete Größe:

- erforderliche Länge der Rohrrigole: 14,5 m.

#### 5.3.5 Planerische Hinweise

Die Ergebnisse von Versickerungsberechnungen sind Näherungslösungen. Für die planerische Untersetzung der berechneten Größen sind ggf. Sicherheitsreserven einzuarbeiten bzw. Erweiterungen der Versickerungsanlagen vorzusehen. Dazu gehört u.a. die Möglichkeit zur Verlängerung der Rohrrigolen.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Leistungsfähigkeit von Versickerungsanlagen mit zunehmender Betriebszeit einer Alterung unterliegt.

Die Anlagen sind daher revisionssicher auszubauen. Die Ergebnisse dieses geotechnischen Gutachtens sind insgesamt in einer weiterführenden Planung zu untersetzen.

Die Versickerung ist auf der Grundlage der KOSTRA-DWD-2000-Werte des Deutschen Wetterdienstes für Leipzig berechnet. Starkregenereignisse, die bisher nicht erfasst worden sind, können zu Grenzzuständen in der Leistungsfähigkeit der Versickerungsanlagen führen.

Der Eintrag von Fremdstoffen, Boden-Feinanteilen oder Laub in die Versickerungsanlage muss in jedem Fall unterbunden werden. Dazu sind ggf. vorgeschaltete Reinigungsschächte geeignet.

## 5.4 Planung von Verkehrsflächen

### 5.4.1 Grundsätze für die Planungen

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

Seite | 14

- Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 09
- Frosteinwirkungszone II nach RStO 12.

### 5.4.2 Herrichten des Planums

Der Verformungsmodul des Planums von Verkehrsflächen wird, im Ergebnis einer geeigneten Nachverdichtung, mit  $E_{v2} = 20 \text{ MN/m}^2$  bewertet. Der notwendige Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  lässt sich allein durch Nachverdichtung nicht erzielen.

Für die Herstellung eines ausreichend tragfähigen Planums der Verkehrsflächen mit einer Festigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ , sind Maßnahmen zur Vergrößerung der ungebundenen Tragschicht von  $d = 0,25 \text{ m}$  bis  $0,3 \text{ m}$  notwendig (Bestimmung durch Probefelder). Diese Vergrößerung der ungebundenen Tragschicht ist mit Mineralgemisch 0/32 oder 0/45 und mit Geovliesbasis (Produkt: GRK IV,  $\geq 250 \text{ g/m}^2$ ) auszuführen.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung durch Einarbeitung von hydraulischem Tragschichtbinder bis  $0,35 \text{ m}$  unter Planum erfolgen. Dieser Bindemittelzusatz gewährleistet die Erzielung eines Verformungsmoduls von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ . Die Bestimmung des Bindemittelbedarfs erfordert weitere erdbautechnische Prüfungen und Eignungsuntersuchungen.

### 5.4.3 Schutz des Planums

Das Planum wird von sehr stark aufweichgefährdeten Erdstoffen gebildet. Zum Schutz des Planums sind die entsprechenden Hinweise nach DIN 18300: Erdarbeiten (2016) und der ZTV E-StB 09

- zum Schutz dieser Erdstoffe
- zum Erhalt der Tragfähigkeit
- zur Gewährleistung des Wasserabflusses, Fassung und Ableitung von Tagwasser

mit größter Sorgfalt und Umsicht zu beachten.

## 5.5 Hinweise zur Bebaubarkeit mit Wohnhäusern

### 5.5.1 Charakteristische Bodenkenngrößen

Für die erdstatischen Berechnungen zur Tragfähigkeit von Fundamenten sind charakteristische Bodenkenngrößen nach DIN EN 1997-1: EUROCODE 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (2009) abgeleitet worden. Die Zahlenwerte dieser Kenngrößen sind in Tabelle 11 zusammengestellt.

Tabelle 11: charakteristische Bodenkenngrößen zu Scherfestigkeit, Wichte, Steifigkeit

Bodenschicht	Boden-Hauptgruppen <sup>(1)</sup>	$\varphi'_k$ [°] / $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{S,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
1, ohne Oberboden	gemischtkörnig, SU*	27 / 2	20 / 10	7
2	grob- und gemischtkörnig, SU, GU, SW, SE, GE	33 / 0	19 / 11	50

Erläuterung:  $\varphi'_k$  = Scherreibungswinkel;  $c'_k$  = Kohäsion  
 $\gamma_k$  = Wichte, erdfeucht;  $\gamma'$  = Wichte, unter Auftrieb  
 $E_s$  = Steifemodul, linear

(1: DIN 18196)

### 5.5.2 Fachberatung zur Gründung des Baukörpers

Unter Beachtung einer frostsicheren Einbindung von Fundamenten mit  $d = 1$  m, ist der Baugrund für die geplanten Bebauungen ausreichend tragfähig. Als Gründungsarten sind Flächengründungen, wie

- Einzel- und Streifenfundamente
- tragende Stahlbetonfundamentplatten mit umlaufender Frostschutzschürze

geeignet.

### 5.5.3 Aufnehmbarer Sohldruck

Der aufnehmbare, charakteristische Sohldruck wird für Vorbemessungen mit  $\sigma_{zul} = 200$  kN/m<sup>2</sup> ausgewiesen. Die konkrete Dimensionierung der Fundamente für die einzelnen Baukörper ist nach bauwerksspezifischen Baugrunduntersuchungen vorzunehmen.

Für die Dimensionierung von tragenden Stahlbetonfundamentplatten können Vorbemessungen mit einem Bettungsmodul von  $k_{s,m} = 10$  MN/m<sup>3</sup> durchgeführt werden.

Der exemplarische Nachweis zur Grundbruchsicherheit und zu den erzeugten Setzungen für Streifenfundamente mit einer Gründungstiefe von  $d = 1$  m und mit Einbindung in die Bodenschicht 2, ist als Anlage 8 dokumentiert und in Tabelle 12 zusammengefasst.

Tabelle 12: Tragfähigkeits- und Setzungsverhalten der Streifenfundamente GZ GEO-2

Breite	Einbindetiefe	charakteristischer Sohldruck	Setzung	Bettungsmodul
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[MN/m <sup>3</sup> ]
0,4	$d_{\min} = 1$	$\sigma_{\text{zul}} = 200$	$S \approx 0,3$	$k_s = 60$
0,7	$d_{\min} = 1$	$\sigma_{\text{zul}} = 200$	$S \approx 0,5$	$k_s = 40$
1	$d_{\min} = 1$	$\sigma_{\text{zul}} = 200$	$S \approx 0,6$	$k_s = 30$

(1: charakteristische Werte)

*Hinweis: Diese Berechnungen sind für die ortskonkreten Standorte der Wohngebäude zu untersetzen. In Bereichen mit größerer Lehmmächtigkeit unter der Gründungssohle nehmen die Setzungen gegenüber den Berechnungswerten nach Tabelle 12 zu.*

#### 5.5.4 Bettung der Bodenplatte

Für das Herrichten eines tragfähigen Planums für Bodenplatten werden folgende Schritte als notwendig erachtet:

##### Grundregel:

Oberboden und nicht ausreichend tragfähiger Erdstoff unter der Bodenplatte ist auszubauen und durch ein geeignetes Baustoffgemisch zu ersetzen. Die Auskofferungstiefe kann für Vorplanungen mit 0,4 m unter OK Gelände angenommen werden. Konkrete Tiefen sind im Rahmen von weiterführenden Baugrunduntersuchungen zu klären.

##### Phase 1:

Bodenaushub, Nachverdichtung freiliegendes Rohplanum und Schutz vor Durchnässung.

##### Phase 2:

Einbau Geovlies als Trennung (GRK IV) nach Verlegevorschrift des Herstellers.

##### Phase 3:

Lagenweise zu verdichtender Einbau eines geeigneten Baustoffgemischs mit einem Verdichtungsgrad  $D_{\text{pr}} = 1$ . Geeignet sind Baustoffgemische der Körnung 0/32 oder 0/45.

## 5.6 Dränung und Abdichtung

Die Wasserbeanspruchungsart ermittelt sich nach DIN 18195, Teil 1 (2011), entsprechend Tabelle 1, Nr. 4, dieser Norm. Die Beanspruchungsart setzt sich aus

- aufstauendem Sickerwasser und
- abfließendem Oberflächenwasser

Seite | 17

zusammen, welches zumindest zeitweilig als von außen drückendes Wasser gegenüber erdberührten Bauteilen wirksam wird.

Aufgrund der angetroffenen Bodeneigenschaften und der Wasserverhältnisse, wird die Wasserbeanspruchungsart auf erdberührte Bauteile (Stahlbetonfundamentplatte und alle Grundleitungseinbindungen) als

zeitweilig von außen drückendes Grundwasser

definiert. Die Abdichtungen sind nach DIN 18195, Teil 6, vorzunehmen.

*Hinweis: Für unterkellerte Baukörper sind fortschreibende Betrachtungen notwendig.*

## 5.7 Herstellung und Trockenhaltung von Leitungsgräben

Für die Abstützung zur Herstellung von Leitungsgräben werden mobile Verbaulemente nach DIN 4124: Baugruben (2012) empfohlen.

Die Trockenhaltung erfolgt durch Maßnahmen der offenen Wasserhaltung zur Fassung und Ableitung von Niederschlags- und Sickerwasser.

## 5.8 Höheneinordnung und Gefälle von Freiflächen

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der zuoberst anstehenden Erdstoffe (Bodenschicht 1), kann Niederschlagswasser nur sehr verzögert versickern. Diese Besonderheit kann zu Standwasserflächen und zur Ansammlung von Oberflächenwasser in Senken führen.

Zum Schutz der Bauwerke gegenüber Oberflächenwasserzulauf sind die Höheneinordnungen der Gebäude entsprechend anzulegen. Das Gelände der Außenanlagen ist mit einem von den Gebäuden abweisenden Gefälle auszubilden.

*Hinweis: Für unterkellerte Baukörper sind fortschreibende Betrachtungen notwendig.*

## 5.9 Ergänzende Bodenmerkmale nach ATV VOB/C (2016)

Zur ergänzenden Beschreibung der Baugrundmerkmale nach ATV VOB/C, werden, folgende Eigenschaften aufgeführt (Tabellen 13 und 14):

Tabelle 13: Homogenbereich Bodenschicht 1

OZ	Eigenschaft	Regelwerk	Beschreibung
1	Bezeichnung	-	bindiger Boden
2	nichtmineralische Bestandteile	-	keine
3	Körnungsband	-	Anlage 6
4	Steine, Blöcke	DIN EN 14688-2	geringer Anteil
5	Scherfestigkeit, dräniert	DIN 1055	$\varphi'_k = 27$
6	Scherfestigkeit, undräniert	DIN 1055	$c_u = 50 \dots 600 \text{ kN/m}^2$
7	Wassergehalt	DIN 18121	$w_n = 10 \dots 30\%$
8	Plastizität	DIN 18122	gering bis mittel
9	Konsistenz	DIN 18122	weich bis halbfest
10	Lagerungsdichte	DIN EN 14688-2	keine Angabe
11	organische Anteile	DIN EN 14688-2	keine bis gering
12	Bodengruppe	DIN 18196	Oberboden, SU*
13	Nässeempfindlichkeit	-	sehr stark
14	Frostempfindlichkeit	ZTV E-StB	F3 (sehr frostveränderlich)

Tabelle 14: Homogenbereich Bodenschicht 2

OZ	Eigenschaft	Regelwerk	Beschreibung
1	Bezeichnung	-	nichtbindiger und schwachbindiger Sand und Kiessand
2	nichtmineralische Bestandteile	-	keine
3	Körnungsband	-	Anlage 6
4	Steine, Blöcke	DIN EN 14688-2	gering bis mittel
5	Scherfestigkeit, dräniert	DIN 1055	$\varphi'_k = 35$
6	Scherfestigkeit, undräniert	DIN 1055	keine Merkmale
7	Wassergehalt	DIN 18121	$w_n = 5 \dots 20\%$
8	Plastizität	DIN 18122	keine
9	Konsistenz	DIN 18122	keine
10	Lagerungsdichte	DIN EN 14688-2	mitteldicht bis dicht
11	organische Anteile	DIN EN 14688-2	keine
12	Bodengruppen	DIN 18196	SU, GU, SW, SE, GE
13	Nässeempfindlichkeit	-	gering

## 6 **Anlagenverzeichnis**

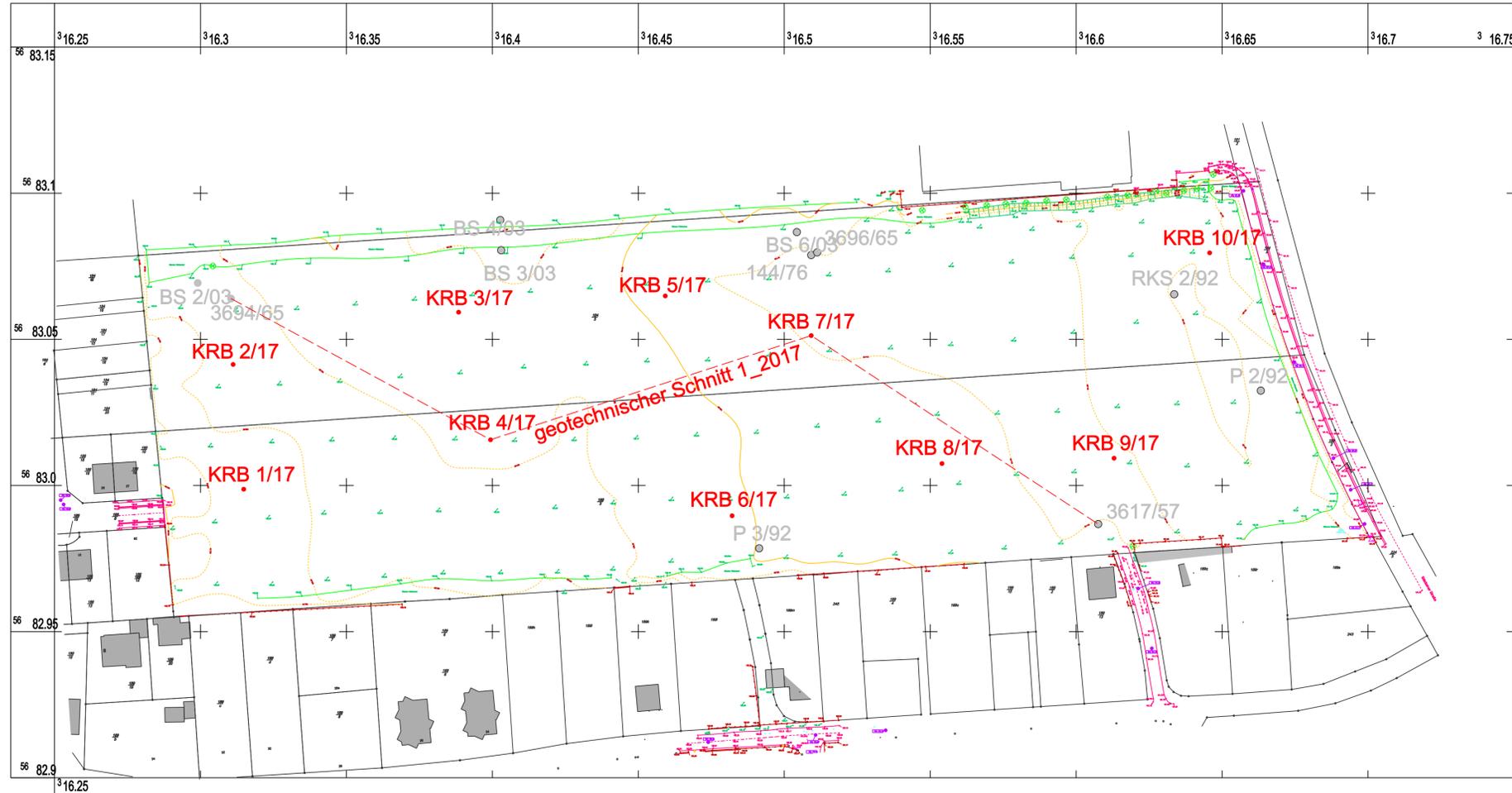
- A 1 - Lageplan mit den Ansatzpunkten der Baugrunderkundung, M 1 : 1 000
- A 2 - Vermessungsdaten
- A 3 - Geologische Schichtenverzeichnisse Erkundung 2017
- A 4 - Bohr- und Sondierprofile
- A 5 - Geotechnischer Schnitt 1/2017
- A 6 - Erdstofflabor
- A 7 - Messungen Verformungsmodul
- A 8 - Erdstatik; exemplarische Berechnung Grundbruchsicherheit (GZ GEO-2) und Setzungen (GZ SLS)
- A 9 - Versickerung: Exemplarische Berechnung für Rohrrigole

## 7 **digitaler Anhang**

Anhang 1: Auszug Baugrundgutachten: B-Plan „Städtelner Straße“, 2003

# Anlage 1

Lageplan mit den Ansatzpunkten der  
Baugrunderkundung,  
M 1 : 1 000



Legende Geotechnik:

- KRB 9/17 Baugrunderkundungspunkt 2017
- P 2/92 vorh. Erkundungspunkt mit Jahreszahl

<b>Erdbaulabor Leipzig GmbH</b> 04418 Markkleeberg, Magdeburger Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de		Standort: Markkleeberg, Gem. Grossstaedten, Neubau Wohnquartier	Anlage 1
Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz eMail: matthias.goezt@erdbaulabor-leipzig.de		Planungsphase: Bodenmechanik, Erd- und Grundbau, Geotechnisches Gutachten vom 08. 05. 2017	
bearbeitet:	Datum: 04/2017	Name: Petzold/Götz	Darstellung:
CAD: 04-05/2017 Petzold			Lageplan mit den Ansatzpunkten der Baugrunderkundung
Vorlage: Behzadi	Lage-system: ETRS89 UTM 33	Höhen-system: HST 160/ DHHN52	CAD-Daten: Daten17/Markkleeberg, Wohnquartier Großstaedten/Anlage 1.dgn Anlage 1 (System: Micro-Station V8i)
			Maßstab: 1 : 1000

# Anlage 2

## Vermessungsdaten

Vermessungsbüro Dipl.- Ing. Ulf Becker		07.04.2017	
Ringstraße 14			
04603 Nobitz - Oberarnsdorf			
Tel. 03 44 94 / 8 09 14			
Fax 03 44 94/ 8 09 15			
Erdbaulabor Leipzig GmbH		 <b>VERMESSUNGSBÜRO</b> Dipl.-Ing. Ulf Becker Ringstraße 14 - 04603 Nobitz www.vb-becker.de Telefon: 034494 / 80 914 Fax: 034494 / 80 915	
Magdeborner Straße 9			
Gewerbegebiet Wachau			
04416 Markkleeberg			

## Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln; Absteckung und Einmessung von Bohrpunkten

<u>Punktbezeichnung</u>	<u>Y-Wert</u>	<u>X-Wert</u>	<u>Z-Wert</u>	<u>Bemerkung</u>
Nr. 1	4525707,01 33316314,86	5681600,00 5682998,76	122,60 122,60	Gelände
Nr. 2	4525701,64 33316311,24	5681642,51 5683041,45	122,32 122,32	Gelände
Nr. 3	4525778,10 33316388,49	5681663,52 5683059,32	122,08 122,08	Gelände
Nr. 4	4525790,80 33316399,41	5681620,36 5683015,68	122,23 122,23	Gelände
Nr. 5	4525848,61 33316459,29	5681671,98 5683064,89	121,91 121,91	Gelände
Nr. 6	4525874,56 33316482,18	5681597,76 5682989,68	122,07 122,07	Gelände
Nr. 7	4525899,12 33316509,29	5681660,47 5683051,33	121,75 121,75	Gelände
Nr. 8	4525945,67 33316554,08	5681618,55 5683007,55	121,84 121,84	Gelände
Nr. 9	4526004,48 33316613,02	5681622,78 5683009,37	121,54 121,54	Gelände
Nr. 10	4526034,36 33316645,80	5681694,34 5683079,65	121,31 121,31	Gelände



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


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: **HST 160 (DHHN/92)**

# Anlage 3

## Geologische Schichtenverzeichnisse Erkundung 2017



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 1/P118-17-1

+m NHN 122,6m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
0,10	a) schluffig, feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,50	a) Schluff, feinsandig, feinkiesig bis mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 2/P118-17-2

+m NHN 122,32m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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					
0,10	a) schluffig, feinsandig, humos			schwach feucht				
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h) i) 0					
0,70	a) Schluff, feinsandig			schwach feucht				
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) i) 0					
4,00	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig			schwach feucht			2,00	
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) i) 0					
	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:  
3.3

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 3/P118-17-3

+m NHN 122,08m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
0,10	a) schluffig, feinsandig, stark humos				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,60	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,30	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.4

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 4/P118-17-4

+m NHN 122,23m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
0,15	a) schluffig, feinsandig, stark humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,50	a) Schluff, stark feinsandig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,10	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,30	a) Feinsand, stark mittelsandig bis stark grobsandig, stark schluffig, feinkiesig bis mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.4

Seite: 2

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 4/P008-17-4

+m NHN 122,23m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
7,00	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.5

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 5/P118-17-5

+m NHN 121,91m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
0,10	a) schluffig, feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
1,40	a) Feinsand, stark mittelsandig, stark schluffig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht			1,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
	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:  
3.6

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 6/P118-17-6

+m NHN 122,07m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
0,15	a) stark schluffig, feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,70	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,40	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,30	a) Mittelsand, stark feinsandig bis grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,50	a) Feinsand, schluffig				schwach feucht			3,50
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.6

Seite: 2

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 6/P008-17-6

+m NHN 122,07m

Bohrzeit:  
von: 11.04.2017  
bis: 11.04.2017

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				
4,00	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.7

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 7/P118-17-7

+m NHN 121,75m

Bohrzeit:  
von: 10.04.2017  
bis: 10.04.2017

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				
0,10	a) stark schluffig, feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,80	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,10	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
3,30	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.7

Seite: 2

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 7/P008-17-7

+m NHN 121,75m

Bohrzeit:  
von: 10.04.2017  
bis: 10.04.2017

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					
5,50	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig, schwach grobkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun						
	f)	g)	h)	i) 0					
7,00	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht				
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun						
	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)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.8

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 8/P118-17-8

+m NHN 121,84m

Bohrzeit:  
von: 10.04.2017  
bis: 10.04.2017

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				
0,10	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,70	a) Schluff, feinsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,20	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,80	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig, schwach grobkiesig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.9

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 9/P118-17-9

+m NHN 121,54m

Bohrzeit:  
von: 10.04.2017  
bis: 10.04.2017

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				
0,15	a) schluffig, feinsandig, stark humos				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,60	a) Schluff, feinsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,60	a) Schluff, stark kiesig							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3,30	a) Mittelsand, stark grobsandig bis stark feinkiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach schluffig				schwach feucht			3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.9

Seite: 2

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 9/P008-17-9

+m NHN 121,54m

Bohrzeit:  
von: 10.04.2017  
bis: 10.04.2017

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				
4,00	a) Feinsand				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ockerbraun					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.10

Seite: 1

Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln

Bohrung: Kleinrammbohrung 10/P118-17-10

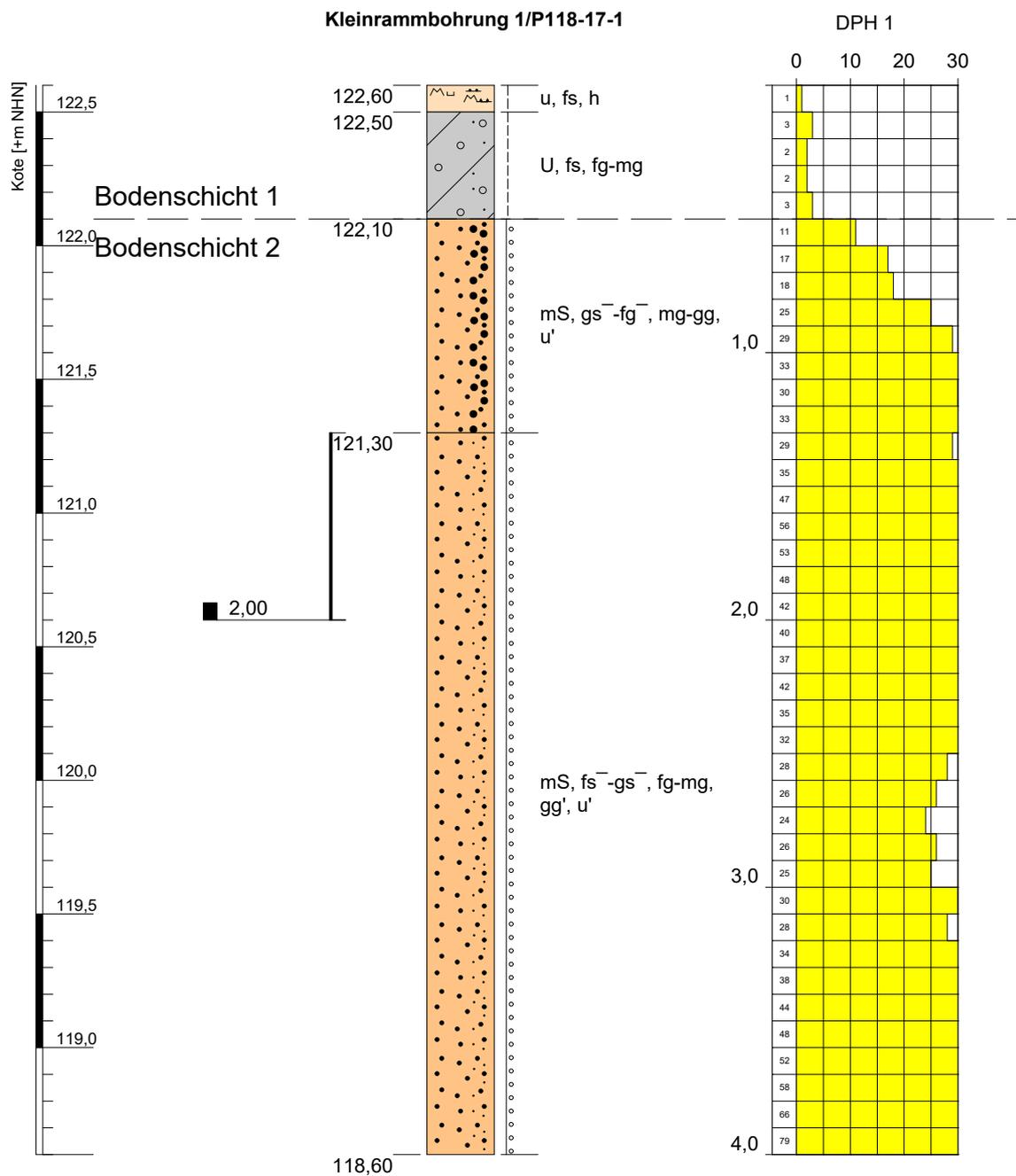
+m NHN 121,31m

Bohrzeit:  
von: 07.04.2017  
bis: 07.04.2017

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				
0,15	a) schluffig, stark feinsandig, mittelsandig, stark humos				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,70	a) Schluff, feinsandig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
1,10	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) ockerbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Feinkies, stark mittelkiesig, feinsandig bis grobsandig, mittelsandig				schwach feucht			3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# Anlage 4

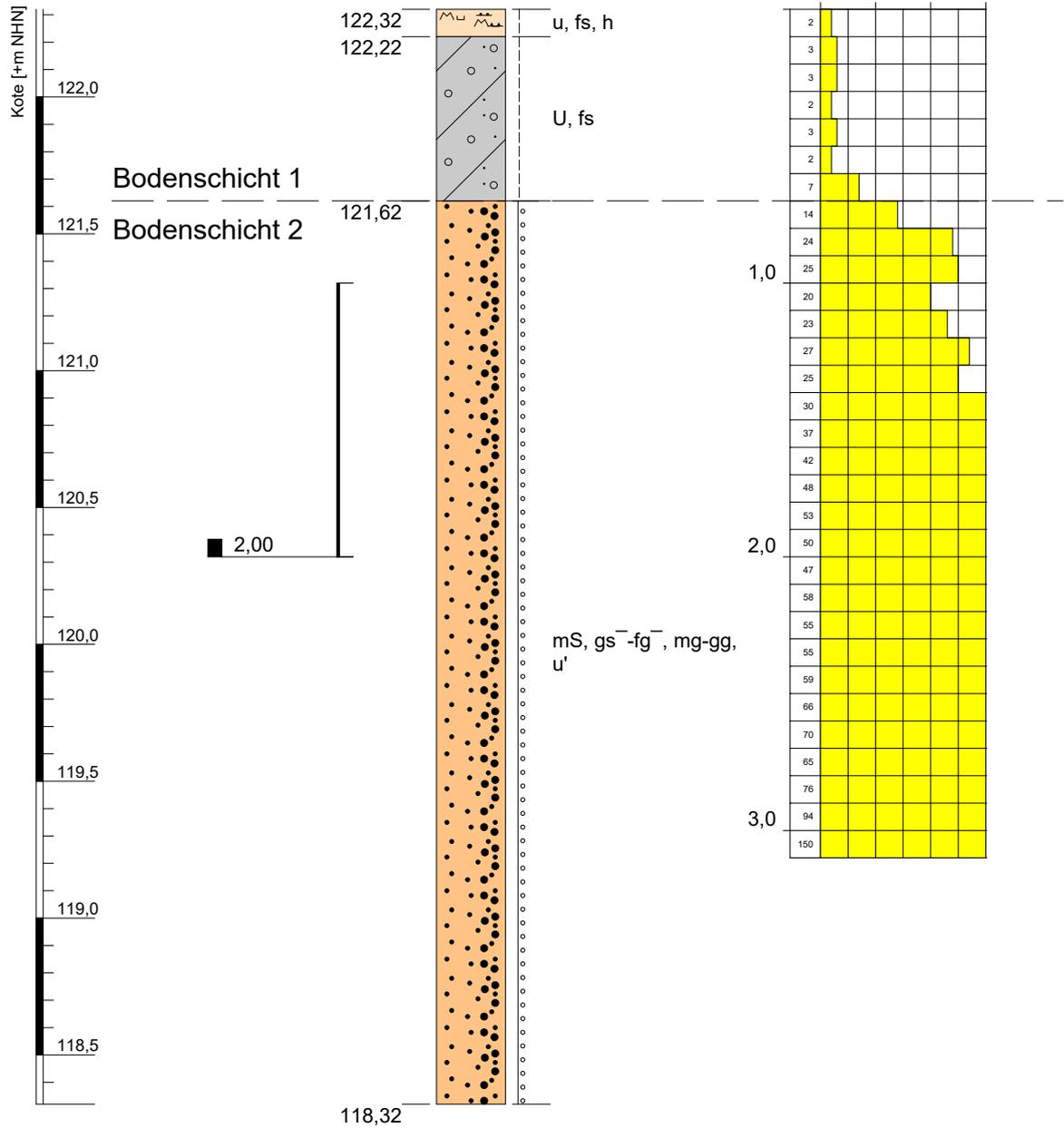
## Bohr- und Sondierprofile Erkundung 2017



Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln</b>		<h1>Anlage 4.1</h1>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 1/P118-17-1</b>		
Auftraggeber: REINBAU GmbH		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		
Bearbeiter: Petzold		
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 11.04.2017	
	Endtiefe: 4,00 m	

Kleinrammbohrung 2/P118-17-2

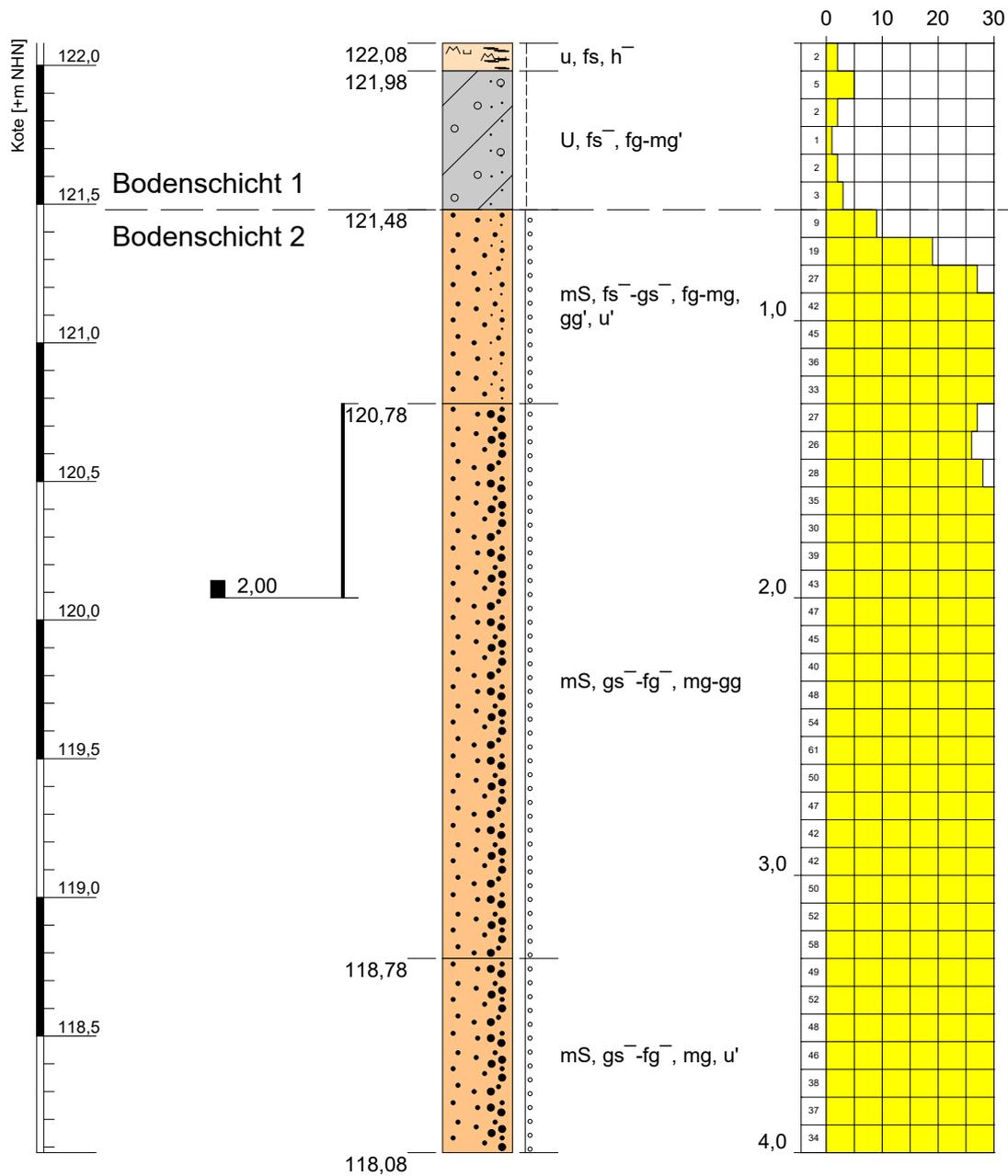


kein Wasser  
am 11.04.2017

Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt:</b> Markkleberg, Wohnquartier Großstädteln	<h1>Anlage 4.2</h1>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 2/P118-17-2	
Auftraggeber: REINBAU GmbH	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	
Bearbeiter: Petzold	
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 11.04.2017
	Endtiefe: 4,00 m

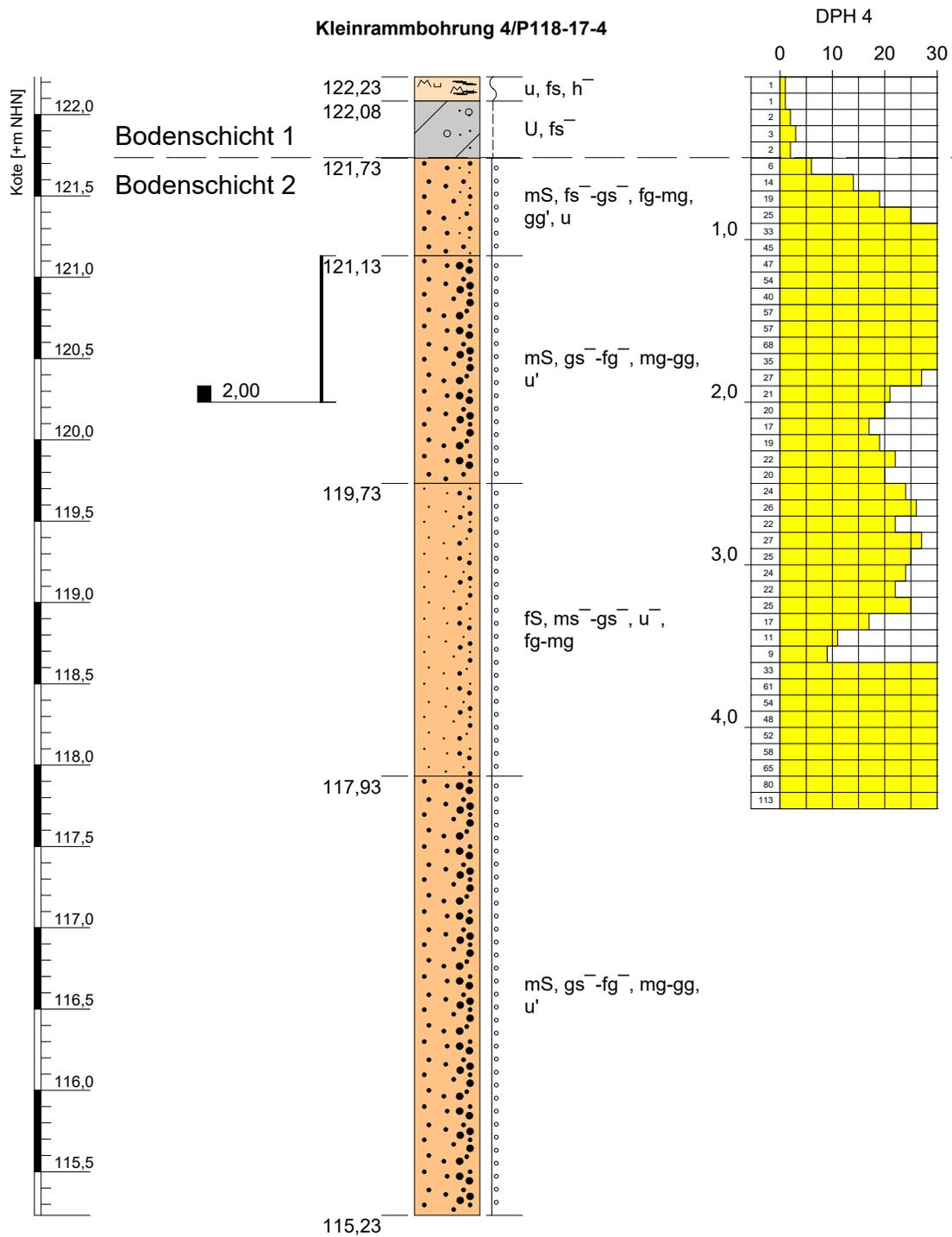
Kleinrammbohrung 3/P118-17-3



kein Wasser  
am 11.04.2017

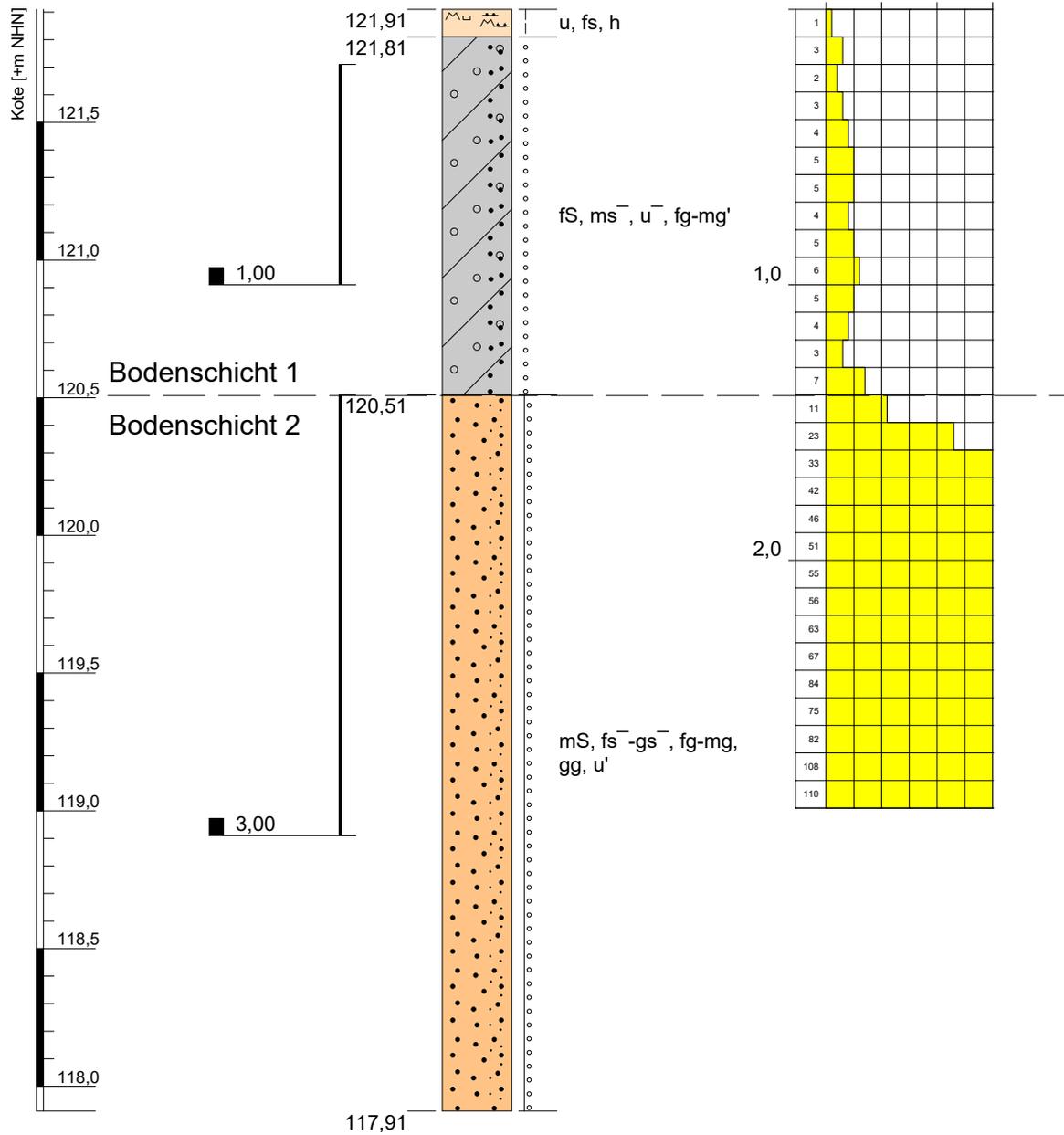
Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt: Markkleberg, Wohnquartier Großstädteln</b>		<b>Anlage 4.3</b>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 3/P118-17-3</b>		
Auftraggeber: REINBAU GmbH		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 11.04.2017	
Datum: 27.4.2017	Endtiefe: 4,00 m	



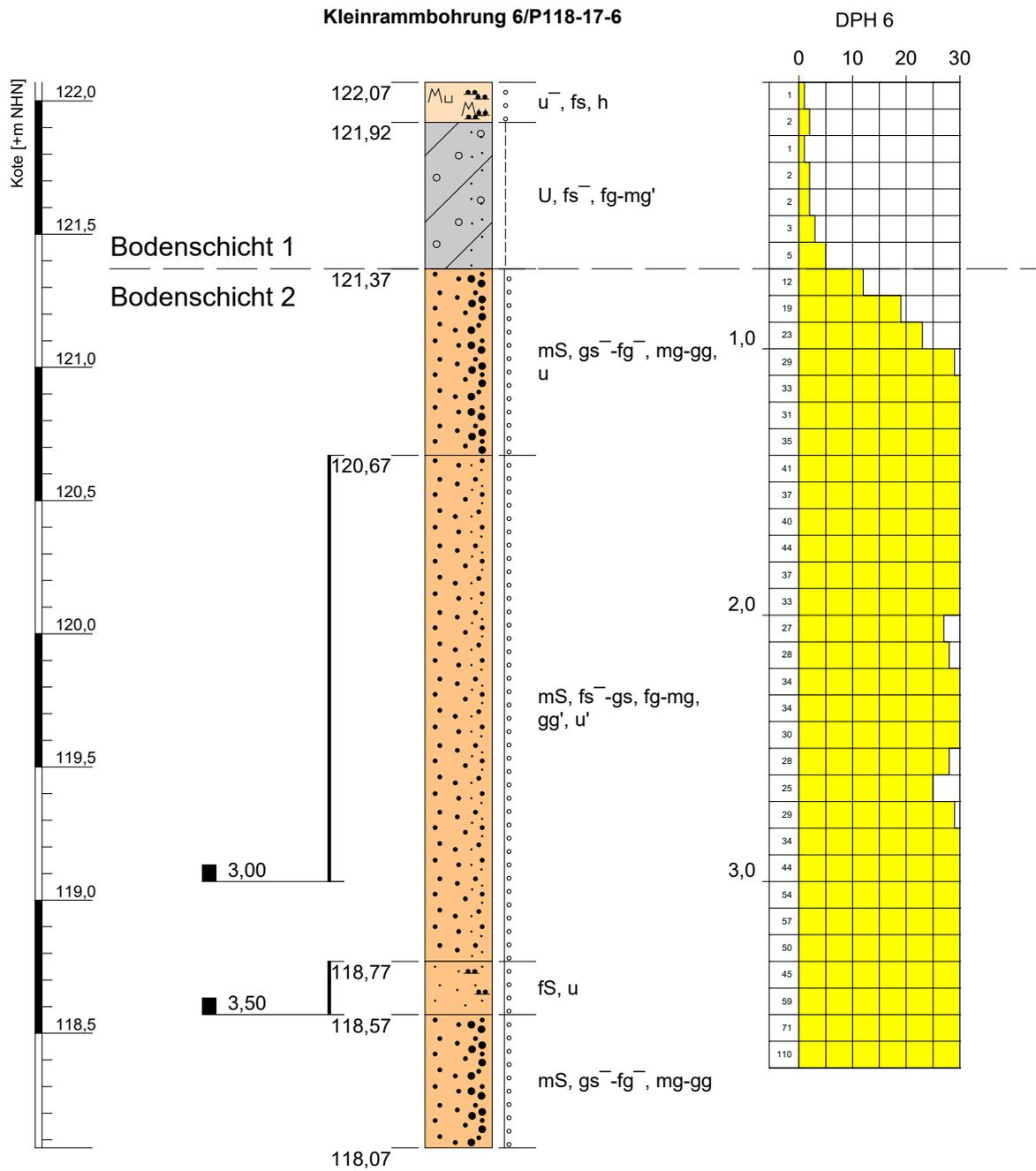
<b>Projekt:</b> Markkleberg, Wohnquartier Großstädteln		<b>Anlage 4.4</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 4/P118-17-4		
Auftraggeber: REINBAU GmbH		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		
Bearbeiter: Petzold		
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 11.04.2017	
	Endtiefe: 7,00 m	

### Kleinrammbohrung 5/P118-17-5



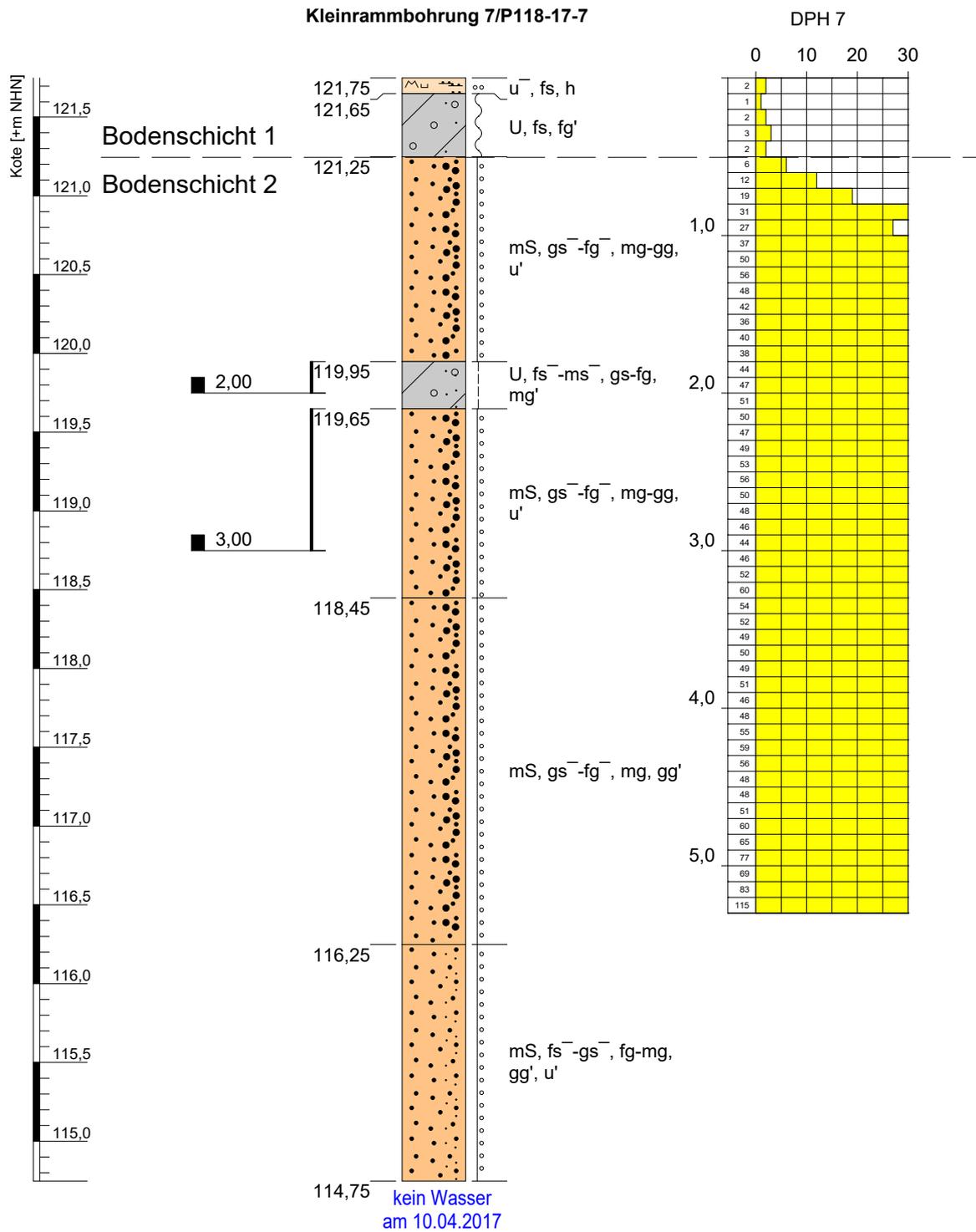
Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt:</b> Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln	<h2>Anlage 4.5</h2>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 5/P118-17-5	
Auftraggeber: REINBAU GmbH	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	
Bearbeiter: Petzold	
Datum: 27.4.2017	Endtiefe: 4,00 m



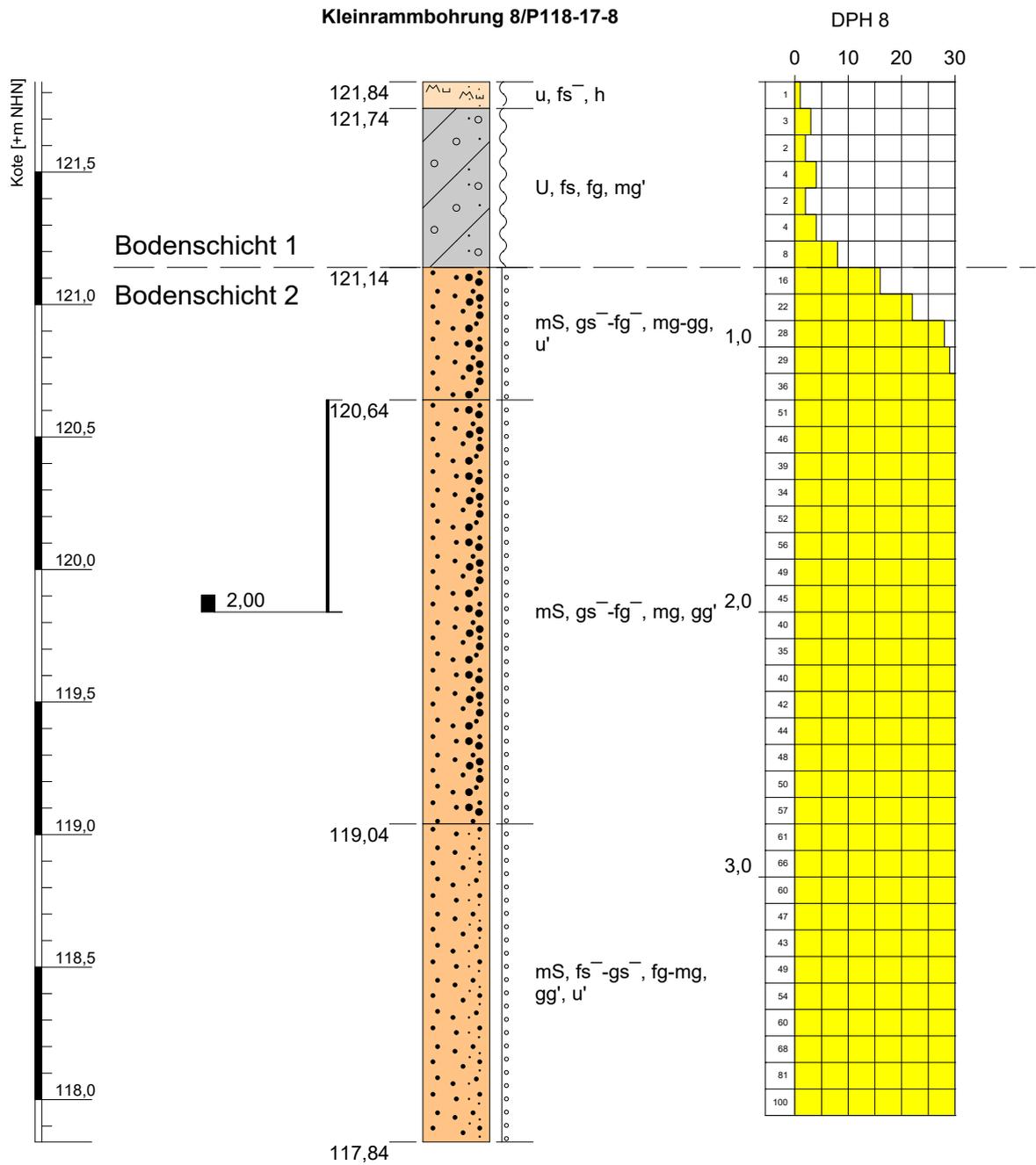
Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln</b>		<b>Anlage 4.6</b>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 6/P118-17-6</b>		
Auftraggeber: REINBAU GmbH		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 11.04.2017	
Datum: 27.4.2017	Endtiefe: 4,00 m	



Höhenmaßstab: 1:40

<b>Projekt:</b> Markkleberg, Wohnquartier Großstädteln	<b>Anlage 4.7</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 7/P118-17-7	
Auftraggeber: REINBAU GmbH	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	
Bearbeiter: Petzold	
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 10.04.2017
	Endtiefe: 7,00 m

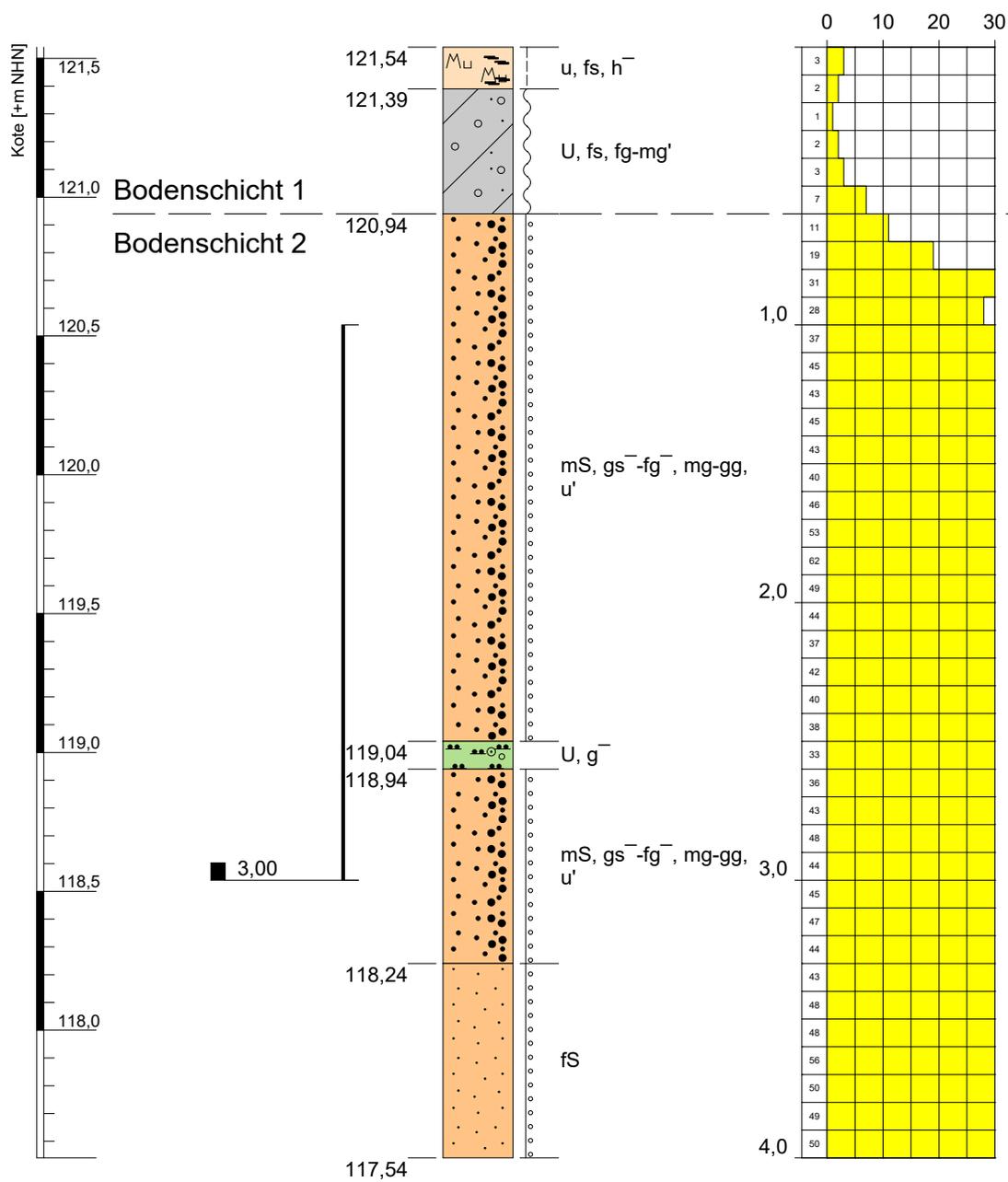


Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt:</b> Markkleberg, Wohnquartier Großstädteln	<b>Anlage 4.8</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 8/P118-17-8	
Auftraggeber: REINBAU GmbH	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	
Bearbeiter: Petzold	
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 10.04.2017
	Endtiefe: 4,00 m

Kleinrammbohrung 9/P118-17-9

DPH 9



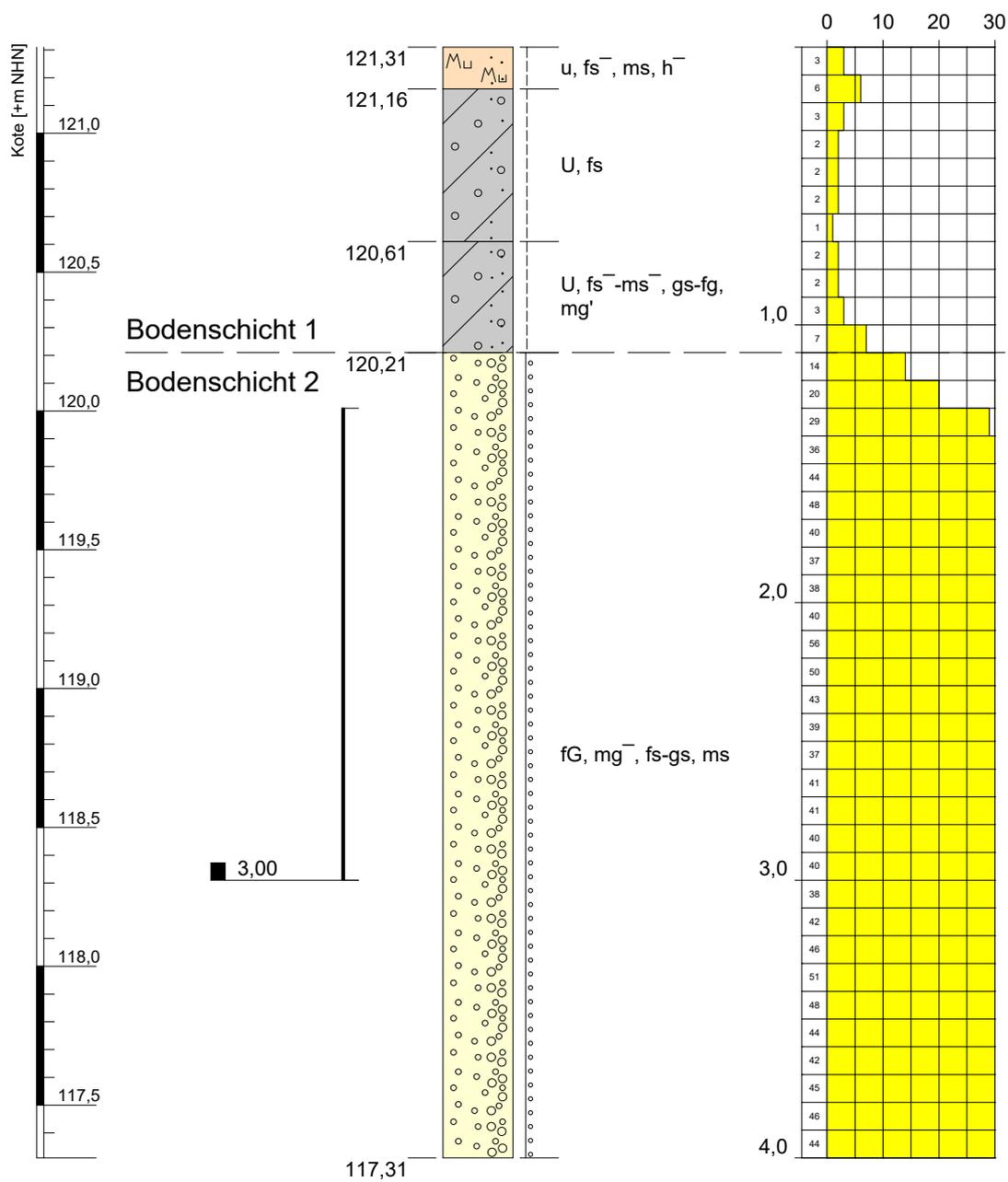
kein Wasser  
am 10.04.2017

Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt:</b> Markkleberg, Wohnquartier Großstädteln		<b>Anlage 4.9</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 9/P118-17-9		
Auftraggeber: REINBAU GmbH		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		
Bearbeiter: Petzold		
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 10.04.2017	
	Endtiefe: 4,00 m	

### Kleinrammbohrung 10/P118-17-10

DPH 10



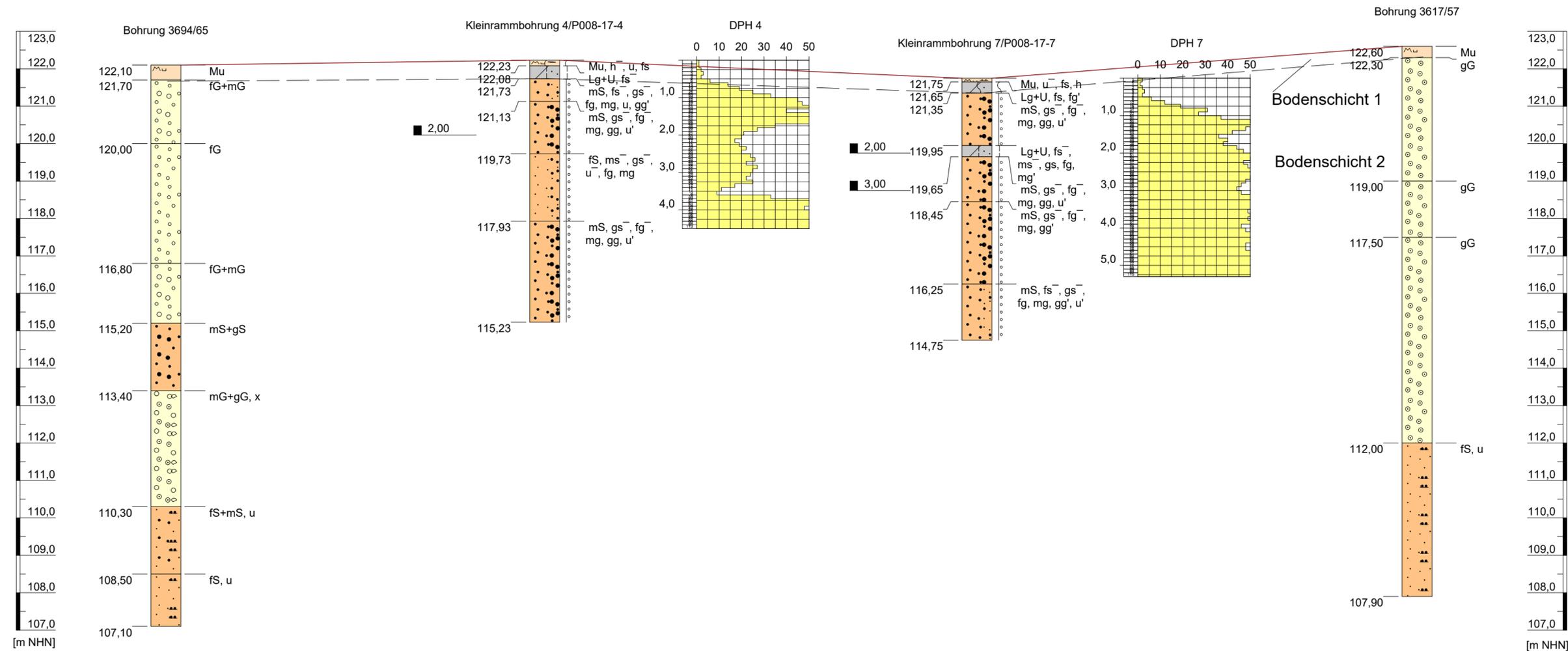
kein Wasser  
am 07.04.2017

Höhenmaßstab: 1: 25

<b>Projekt:</b> Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln	<h2>Anlage 4.10</h2>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 10/P118-17-10	
Auftraggeber: REINBAU GmbH	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	
Bearbeiter: Petzold	
Datum: 27.4.2017	ausgeführt am: 07.04.2017
	Endtiefe: 4,00 m

# Anlage 5

Geotechnischer Schnitt 1/2017



**Legende:**

	Feinkies		Feinsand		Geschiebelehm		Grobkies
	Grobsand		Mittelkies		Mittelsand		Mutterboden
	feinkiesig		feinsandig		humos		mittelkiesig
	grobkiesig		grob sandig		mittelsandig		schluffig
	steinig		dicht gelagert		weich		steif
	mitteldicht gelagert		steif				

<b>Erdbaulabor Leipzig GmbH</b> 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de	Standort:	<b>Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln</b>	Anlage 5
	Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz eMail: matthias.goetz@erdbaulabor-leipzig.de	Planungsphase:	<b>Bodenmechanik, Erd- und Grundbau Baugrunderkundung Erschließung und allg. Bebaubarkeit</b>
	Datum	Name	Darstellung:
bearbeitet:	05/2017	Petzold/Götz	<b>geotechnischer Schnitt 1/2017 - DIN 4023 (2006)</b>
CAD:	05/2017	Petzold	
geprüft:	05/2017	Götz	CAD-Datei: Daten17/Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln/Schnitt 1 (System: GeODin-Graph 8.3)
ergänzt:			Maßstab: MH 1 : 500 MV 1 : 100

# Anlage 6

## Erdstofflabor

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

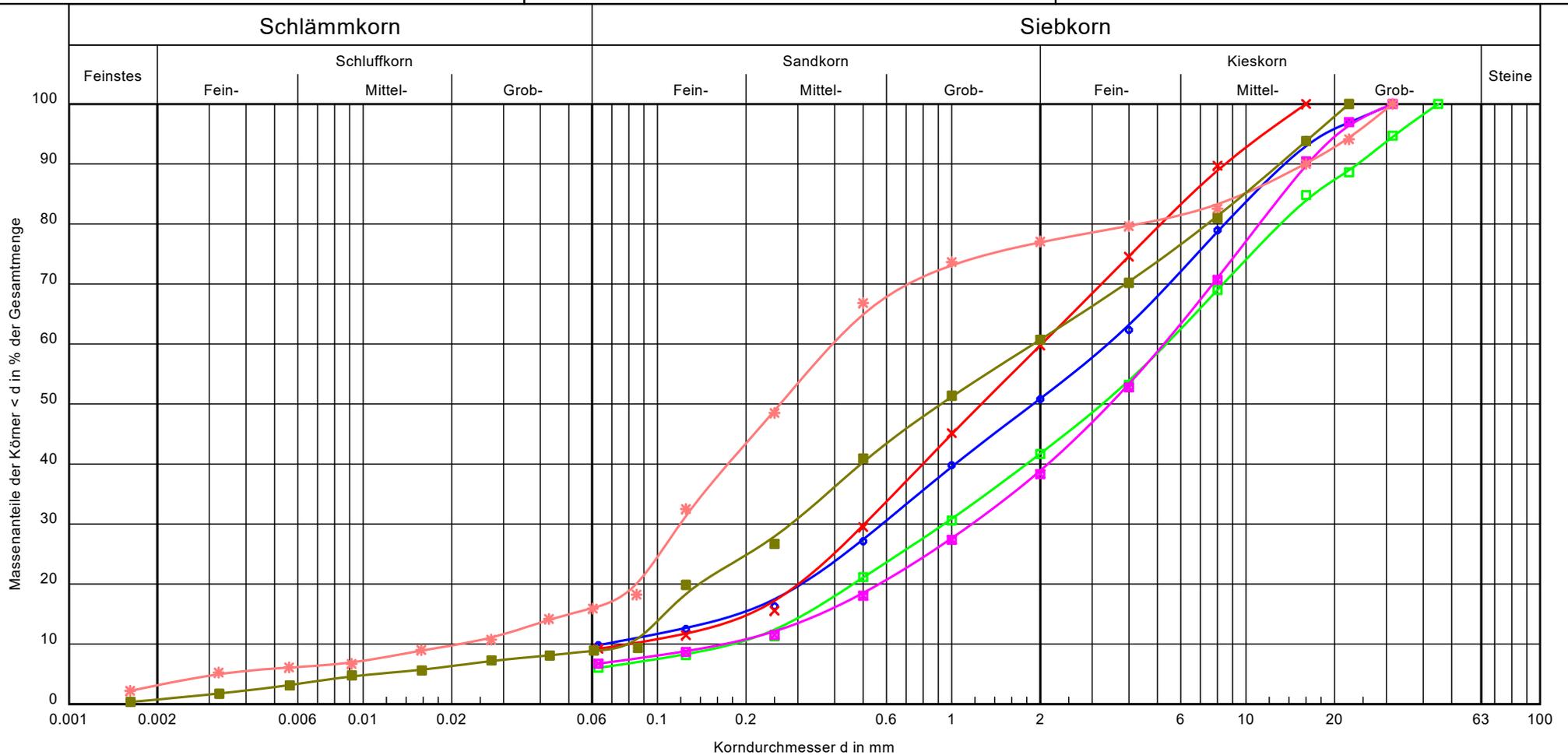
# Korngrößenverteilung

## DIN 18123

Objekt: Markkleeberg, Bewertung Erschließungsanlagen  
 Entnahmeort: Wohnquartier Großstädteln  
 Prüfungsnr.: P118-17-ff  
 Probe: gestörte Proben v. 04.2017

Bearbeiter: Petzold

Datum: 18.04.2017



Prüfung:	P118-17-21	P118-17-22	P118-17-23	P118-17-24	118-17-25	118-17-26	Bemerkungen:	Bericht: 08.05.2017 Anlage: 6.1
Bodenschicht:	2	2	2	2	1	2		
Entnahmestelle:	KRB 1/1,4m-2m	KRB 2/ 1m-2m	KRB3/1,3m-2m	KRB4, 1m-2m	KRB4/0,3m-1m	KRB5/2m-3m		
k-Wert [m/s]	6,8E-5	4,2E-5	1,1E-4	1,4E-4	2,2E-6	1,1E-5		
U/Cc	51.6/1.5	25.3/1.6	29.7/0.9	31.1/1.5	18.5/1.7	23.9/0.5		
T/U/S/G [%]:	- /9.8/41.1/49.1	- /9.2/50.6/40.2	- /6.0/35.7/58.3	- /6.7/32.2/61.1	3.1/13.2/60.6/23.1	0.8/8.2/51.8/39.3		

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

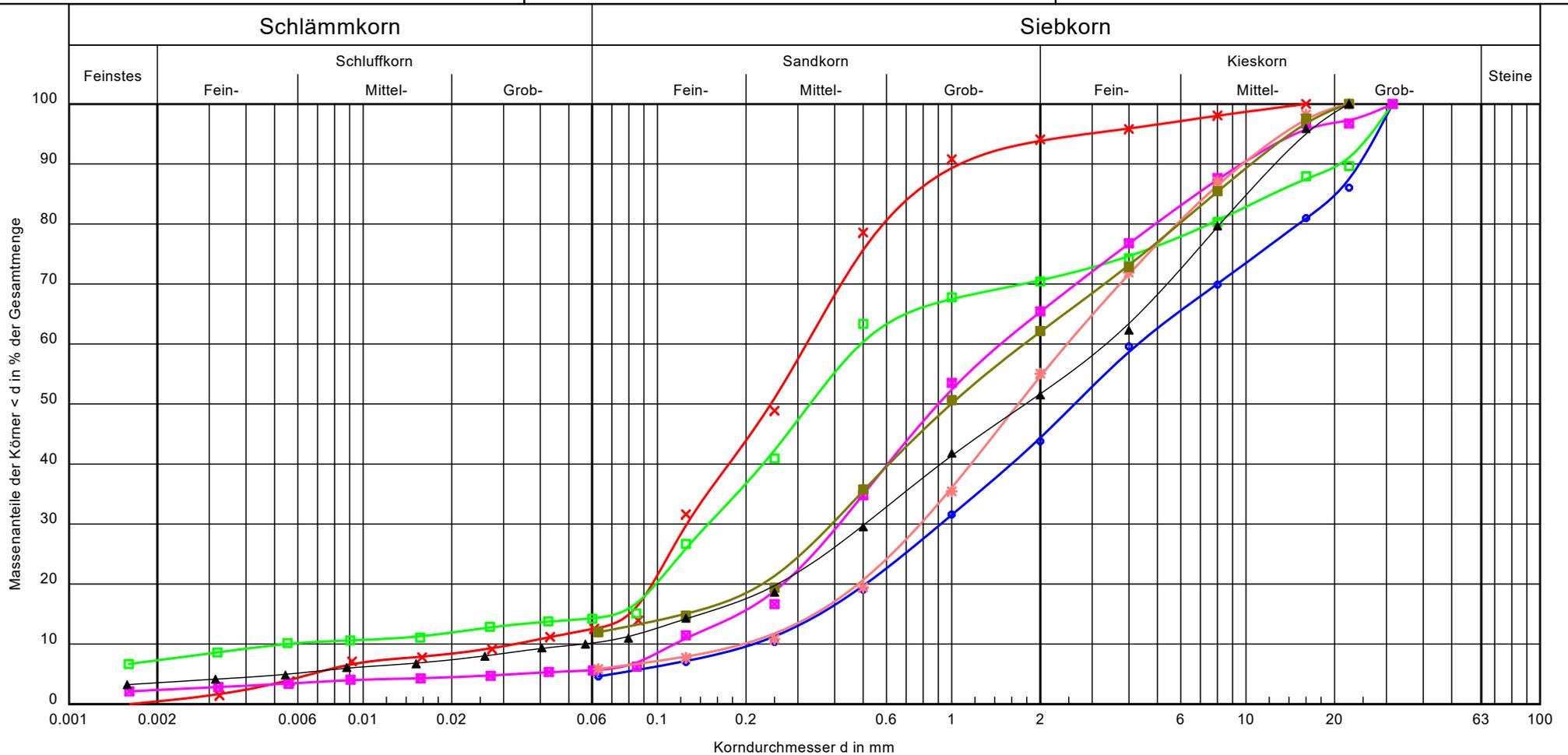
# Korngrößenverteilung

## DIN 18123

Objekt: Markkleeberg, Bewertung Erschließungsanlagen  
 Entnahmeort: Wohnquartier Großstädteln  
 Prüfungsnr.: P118-17-ff  
 Probe: gestörte Proben v. 04.2017

Bearbeiter: Petzold

Datum: 18.04.2017



Prüfung:	P118-17-27	P118-17-28	P118-17-29	P118-17-30	P118-17-31	P118-17-32	P118-17-33	Bemerkungen:	Bericht: 08.05.2017 Anlage: 6.2
Bodenschicht:	2	2	2 (Zwischenschicht)	2	2	2	2		
Entnahmestelle:	KRB6/2m-3m	KRB6/3,5m	KRB 7/2m	KRB7/3m	KRB8/1,2m-2m	KRB9/2m-3m	KRB10/1,4m-2m		
k-Wert [m/s]	1E-4	1,3E-5	3E-5	9E-5	3E-4	n.bestimmbar	5E-5		
U/Cc	20.3/0.9	9.8/1.5	89.1/8.2	12.8/1.0	12.6/1.3	-/-	60.0/1.4		
T/U/S/G [%]:	- /4.6/39.8/55.6	0.4/12.3/81.1/6.2	7.3/7.1/56.2/29.4	2.4/3.4/59.6/34.7	- /5.9/48.7/45.4	- /12.0/50.0/38.0	3.5/6.8/41.4/48.3		

# Anlage 7

## Messungen Verformungsmodul



Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 10, 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> REINBAU GmbH  <b>Objekt:</b> Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln	<b>Anlage:</b> 7.2  <b>Prf.-Nr.:</b> P118-17-12
--	---	---

**Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls**  
 mit dem Leichten Fallgewichtsgerät gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 18.04.2017  
 Stationierung: KRB 2  
 Schichtlage: OKG -0,3 m  
 Bodengruppe nach DIN 18196: augensch. TL - TM  
 Herkunft: anstehender Boden  
 Witterung: Regen Lufttemperatur: 4 °C  
 Versuch durchgeführt von: R. Wettley  
 Gerätehersteller / -nummer: Zorn ZFG3.0, #6551 letzte Kalibrierung: 17.02.2017  
 Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{max}$ [mm]	$s_{max} = \frac{(s_{4max}) + (s_{5max}) + (s_{6max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{max}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,150	1,150	<b>20</b>	
	5	1,180			
	6	1,120			

Bewertung: -

Markkleeberg, den 24.04.2017





Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 10, 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: REINBAU GmbH	Anlage: 7.5
	Objekt: Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln	Prf.-Nr.: P118-17-15

**Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls**  
 mit dem Leichten Fallgewichtsgerät gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 18.04.2017

Stationierung: KRB 5

Schichtlage: OKG -0,3 m

Bodengruppe nach DIN 18196: augensch. SU\*

Herkunft: anstehender Boden

Witterung: Regen Lufttemperatur: 4 °C

Versuch durchgeführt von: R. Wettley

Gerätehersteller / -nummer: Zorn ZFG3.0, #6551 letzte Kalibrierung: 17.02.2017

Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{max}$ [mm]	$s_{max} =$	$E_{vd} = 22,5/s_{max}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
			$\frac{(s_{4max}) + (s_{5max}) + (s_{6max})}{3}$		
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,440	1,450	16	
	5	1,470			
	6	1,440			

Bewertung: -

Markkleeberg, den 24.04.2017

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 10, 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> REINBAU GmbH  <b>Objekt:</b> Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln	<b>Anlage:</b> 7.6  <b>Prf.-Nr.:</b> P118-17-16
--	---	---

**Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls**  
 mit dem Leichten Fallgewichtsgerät gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 18.04.2017  
 Stationierung: KRB 6  
 Schichtlage: OKG -0,3 m  
 Bodengruppe nach DIN 18196: augensch. TL - TM  
 Herkunft: anstehender Boden  
 Witterung: Regen Lufttemperatur: 4 °C  
 Versuch durchgeführt von: R. Wettley  
 Gerätehersteller / -nummer: Zorn ZFG3.0, #6551 letzte Kalibrierung: 17.02.2017  
 Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{max}$ [mm]	$s_{max} =$	$E_{vd} = 22,5/s_{max}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
			$\frac{(s_{4max}) + (s_{5max}) + (s_{6max})}{3}$		
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,030	1,003	<b>22</b>	
	5	1,000			
	6	0,980			

Bewertung: -

Markkleeberg, den 24.04.2017

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 10, 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> REINBAU GmbH  <b>Objekt:</b> Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln	<b>Anlage:</b> 7.7  <b>Prf.-Nr.:</b> P118-17-17
--	---	---

**Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls**  
 mit dem Leichten Fallgewichtsgerät gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 18.04.2017  
 Stationierung: KRB 7  
 Schichtlage: OKG -0,3 m  
 Bodengruppe nach DIN 18196: augensch. TL - TM  
 Herkunft: anstehender Boden  
 Witterung: Regen Lufttemperatur: 4 °C  
 Versuch durchgeführt von: R. Wettley  
 Gerätehersteller / -nummer: Zorn ZFG3.0, #6551 letzte Kalibrierung: 17.02.2017  
 Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{max}$ [mm]	$s_{max} = \frac{(s_{4max}) + (s_{5max}) + (s_{6max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{max}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,190	1,173	<b>19</b>	
	5	1,160			
	6	1,170			

Bewertung: -

Markkleeberg, den 24.04.2017







# Anlage 8

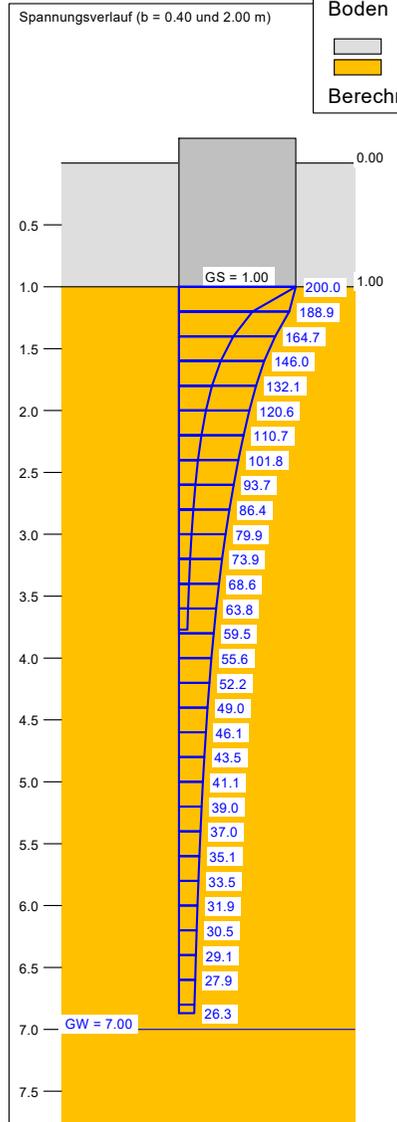
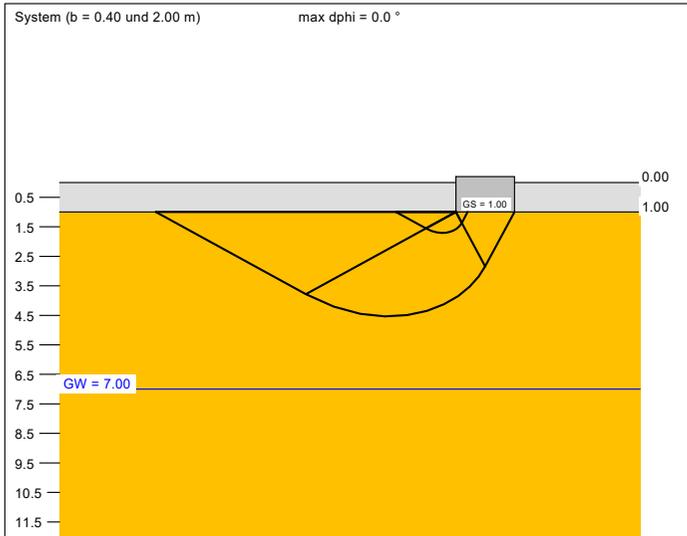
Erdstatik: exemplarische Berechnung  
Grundbruchsicherheit (GZ GEO-2)  
und Setzungen (GZ SLS)

# Anlage 8: Erdstatik; exemplarische Berechnung

## Grundbruchsicherheit (GZ GEO-2) und Setzungen (GZ SLS)

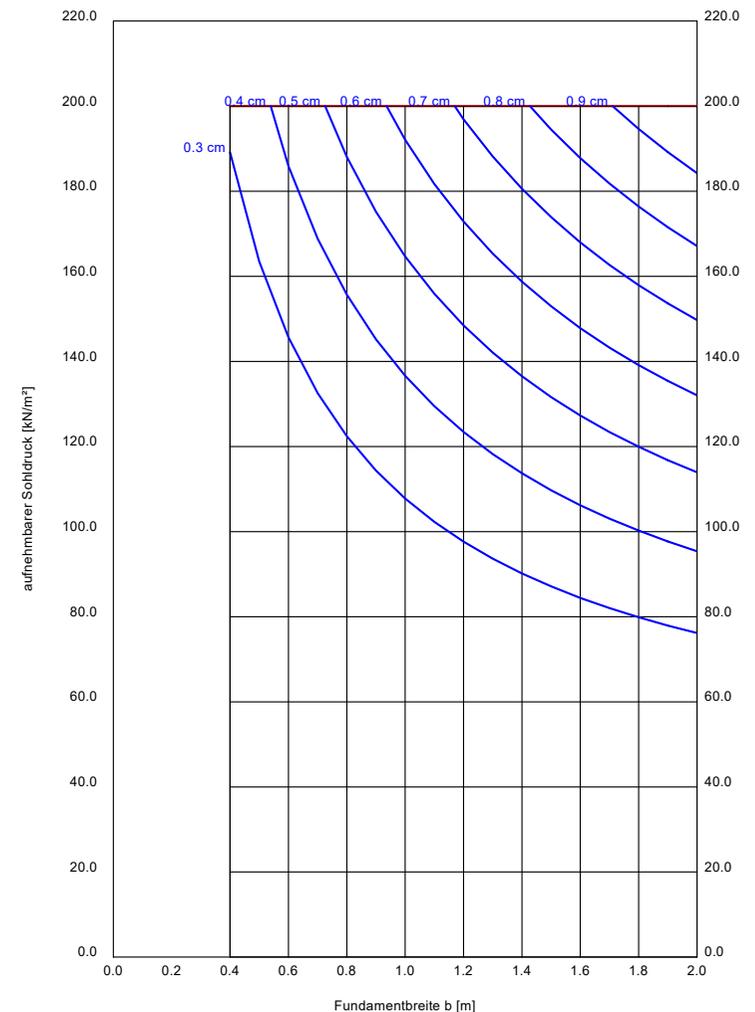
GGU-FOOTING / Version 8.30 / 26.01.2017  
 Berechnungsgrundlagen:  
 Marktleeberg, Wohnquartier Großstädteln  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 zul sigma auf 200.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 7.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 aufnehmbarer Sohldruck



Boden	Tiefe [mNHN]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
■	1.00	20.0	10.0	27.0	2.0	7.0	5.2	0.30	Bodenschicht 1
■	>1.00	19.0	11.0	33.0	0.0	50.0	37.1	0.30	Bodenschicht 2

Berechnung erfolgt mit E und v  $[E = (1 - v \cdot 2 \cdot v^2) / (1 - v) \cdot E_s]$



charakteristischer Sohldruck

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.40	200.0	80.0	0.32	33.0	0.00	19.00	20.00	3.77	1.71	62.5
10.00	0.50	200.0	100.0	0.38	33.0	0.00	19.00	20.00	4.09	1.88	52.6
10.00	0.60	200.0	120.0	0.44	33.0	0.00	19.00	20.00	4.38	2.06	45.9
10.00	0.70	200.0	140.0	0.49	33.0	0.00	19.00	20.00	4.63	2.24	41.0
10.00	0.80	200.0	160.0	0.54	33.0	0.00	19.00	20.00	4.87	2.41	37.2
10.00	0.90	200.0	180.0	0.58	33.0	0.00	19.00	20.00	5.09	2.59	34.2
10.00	1.00	200.0	200.0	0.63	33.0	0.00	19.00	20.00	5.30	2.77	31.8
10.00	1.10	200.0	220.0	0.67	33.0	0.00	19.00	20.00	5.49	2.94	29.8
10.00	1.20	200.0	240.0	0.71	33.0	0.00	19.00	20.00	5.67	3.12	28.1
10.00	1.30	200.0	260.0	0.75	33.0	0.00	19.00	20.00	5.85	3.30	26.6
10.00	1.40	200.0	280.0	0.79	33.0	0.00	19.00	20.00	6.01	3.47	25.3
10.00	1.50	200.0	300.0	0.83	33.0	0.00	19.00	20.00	6.17	3.65	24.2
10.00	1.60	200.0	320.0	0.86	33.0	0.00	19.00	20.00	6.32	3.83	23.2
10.00	1.70	200.0	340.0	0.90	33.0	0.00	19.00	20.00	6.47	4.00	22.3
10.00	1.80	200.0	360.0	0.93	33.0	0.00	19.00	20.00	6.61	4.18	21.5
10.00	1.90	200.0	380.0	0.96	33.0	0.00	19.00	20.00	6.74	4.36	20.8
10.00	2.00	200.0	400.0	0.99	33.0	0.00	19.00	20.00	6.87	4.53	20.1

zul  $\sigma = \sigma_{allk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{allk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{allk} / 1.99$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

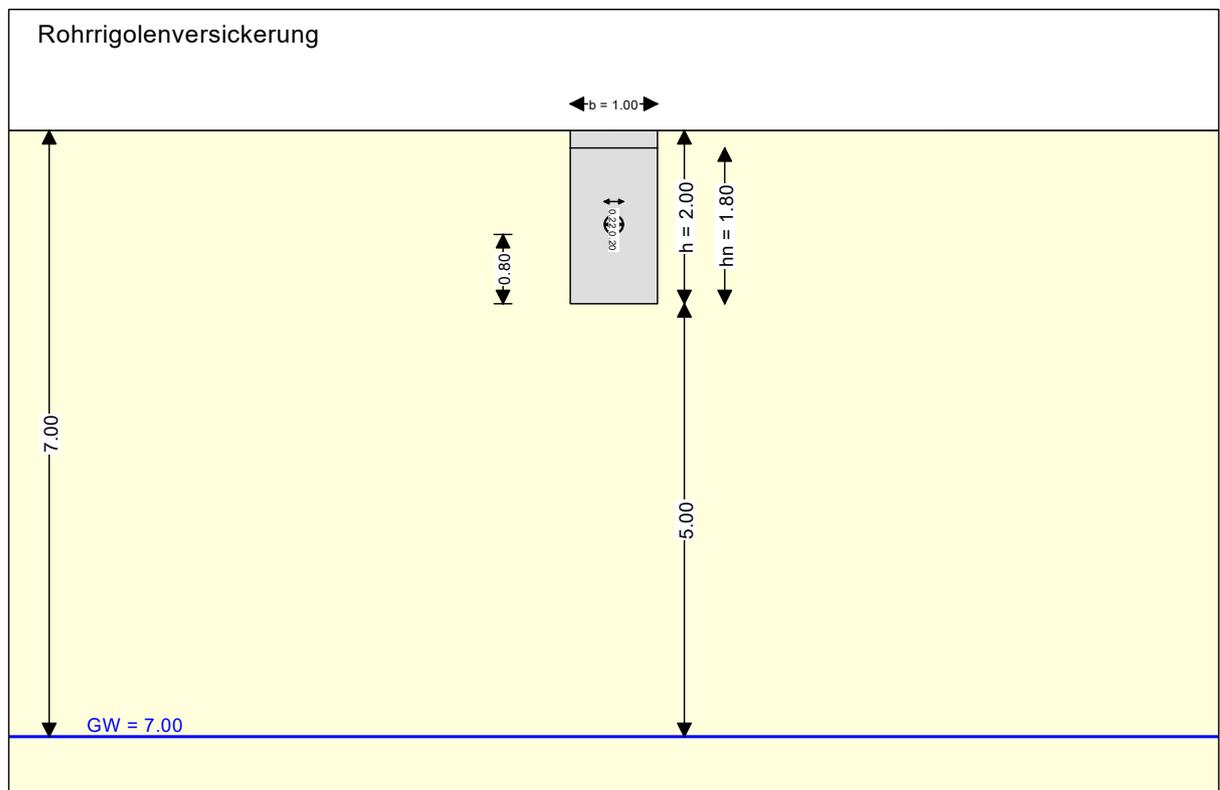
# Anlage 9

Versickerung: exemplarische Berechnung  
für Rohrrigole

# Anlage 9: Berechnung Rohrrigolenversickerung

Markkleeberg, Wohnquartier Großstädteln  
 Rohrrigolenversickerung  
 Durchlässigkeit =  $1.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 7.00 m  
 Zuschlagsfaktor = 1.20  
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A(u) = 200.0$  m<sup>2</sup>  
 Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
 Lichte Weite des Rohres = 0.20 m  
 Dicke des Rohres = 0.010 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b = 1.00$  m

Höhe der Rigole  $h = 2.00$  m  
 Max. Wasserstand Rigole = 0.20 m  
 Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 1.80$  m  
 Speicherkoeffizient  $s = 0.300$   
 Speicherkoeff. (umgerechnet) = 0.311  
 Versickerung nur über Sohle



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 14.45 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 8.08 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer = 540.0 Minuten  
 Regenspende = 14.0 Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 16.3 Stunden

Leipzig KOSTRA 2000		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
3 h	32.0	13.30
4 h	25.0	13.39
6 h	19.0	14.31
9 h	14.0	14.45
12 h	11.0	13.94
18 h	8.0	13.13
24 h	6.0	11.55