

Erdbaulabor Leipzig GmbH • Magdeborner Str. 9 • 04416 Markkleeberg

**Reinbau GmbH  
Kickerlingsberg 6**

**D-04105 Leipzig**

Markkleeberg, den 18.10.2021  
Az: ebl\_goe/04.10.2021\_3

## Baugrund- und Versickerungsgutachten

**DIN EN 1997: Entwurf, Bemessung und Berechnung in der Geotechnik,  
Teil 2: Untersuchung des Baugrunds (2010) und DIN 4020 (2010) und  
Anforderung Leipziger Wasserwerke 2018 zu Versickerungsnachweisen**

Standort:	Stadt Markkleeberg, Bebauungsplan „Crostewitzer Straße“, städtebauliches Entwicklungskonzept, Entwurfsstand: 17.01.2019
Bebauungsstruktur:	Erschließung, Wohngebäude ohne Keller
Auftraggeber:	Reinbau GmbH, Leipzig, Datum: 18.08.2021
Aufsteller B-Plan:	Büro Knoblich, Landschaftsarchitekten, 04838 Zschepplin, Zur Mulde 25
Teilgutachten 1:	Baugrund- und Versickerungsbewertung ohne Bezug auf konkrete Ingenieurbauwerke
Bearbeitung:	Matthias Götz, Uta Petzold
Umfang:	23 Seiten Text, 1 Abbildung, 23 Tabellen, 17 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	
1	Inhaltsverzeichnis.....2
2	Veranlassung und Aufgabenstellung.....3
2.1	Veranlassung.....3
2.2	Planungsstand und Umring Plangebiet.....4
2.3	Normungsgrundlagen und Regelwerke .....4
2.4	Phasen der Baugrunderkundung .....5
2.5	Geotechnische Kategorie .....5
2.6	Ortstermine Sachverständiger und Standortmerkmale .....5
3	Grundlagenermittlung .....6
3.1	Lage zum Abgrabungsgebiet des ehemaligen Tagebaues .....6
3.2	Vorgängerbebauungen und topographische Geländehöhe .....6
3.3	Ingenieurgeologie .....6
3.4	Grundwasser .....6
3.5	Bodenklassifikation und Homogenbereiche .....7
4	Geotechnische Untersuchungen ..... 10
4.1	Anordnung der Prüfpunkte und Untersuchungsumfang..... 10
4.2	Darstellung zur Baugrundbeschaffenheit und Einmessungen..... 10
4.3	Systematisierung in Homogenbereiche ..... 11
4.4	Baugrundbeschaffenheiten..... 12
4.5	Erdstofflaboruntersuchungen ..... 13
4.6	Rammsondiermesswerte..... 14
4.7	Gemessene Wasserführungen ..... 14
4.8	Verformungsmodule..... 15
4.9	Grundwasserlabor ..... 15
5	Geotechnische Fachberatungen..... 16
5.1	Anwendung des Gutachtens..... 16
5.2	Beschaffenheitsmerkmale des Baugrunds..... 16
5.3	Baugrundeignung und Bemessungswasserstand ..... 17
5.4	Charakteristische Bodenkenngößen ..... 17
5.5	Exemplarische Werte zur Baugrundtragfähigkeit ..... 18
5.6	Dränung und Abdichtung erdberührter Bauteile ..... 19
5.7	Unterkellerte Baukörper ..... 19
5.8	Herstellung und Trockenhaltung von Leitungsgräben..... 19
5.9	Verfüllung von Leitungsgräben ..... 20
5.10	Dränung und Abdichtung von unterirdischen Leitungstrassen ..... 20
5.11	Planung von Verkehrsflächen..... 20
5.12	Höheneinordnung, Gefälle und Erosionsschutz ..... 21
5.13	Versickerungsbewertung ..... 22
6	Unterlagenverzeichnis..... 22
7	Anlagenverzeichnis..... 23

## 2                    **Veranlassung und Aufgabenstellung**

### 2.1                Veranlassung

Für das Plangebiet „Crostewitzer Straße“ im Stadtgebiet von Markkleeberg, Ortsteil Wachau, wird die Aufstellung eines Bebauungsplanes vorbereitet. Den vorliegenden städtebaulichen Entwurf [U1] hat das Büro Knoblich, Zschepplin, aufgestellt.

Mit den Leistungen zur Baugrunderkundung und zur allgemeinen Beschreibung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse im Plangebiet beauftragte die Reinbau GmbH die Erdbaulabor Leipzig GmbH unter Federführung des unterzeichnenden Sachverständigen.

Die Auftragserteilung beinhaltet zusätzlich die Bewertungen zum Einfluss von bergbaulichen Anlagen des ehemaligen Tagebaues Espenhain und die Erarbeitung einer Übersichtsschadstoffbeurteilung.

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der mit dem Bearbeitungskomplex verbundenen Fragestellungen werden die gutachterlichen Bewertungen jeweils als Teilgutachten ausgearbeitet:

- Teilgutachten 1: Baugrund- und Gründungsgutachten mit Bewertungen zur Versickerungseignung des Untergrunds.
- Teilgutachten 2: Bewertungen zum Einfluss bergbaulicher Anlagen des ehemaligen Tagebaues Espenhain (Einbeziehung Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Leipzig).
- Teilgutachten 3: Bewertungen zur Schadstoffdeklaration durch den Altlastensachverständigen Multitec GmbH, Leipzig.

Das hier vorliegende Teilgutachten 1 gilt sachlich zur Baugrundbeschreibung für folgende Bauwerke:

- Erschließung des Plangebietes
- nicht unterkellerte Bauwerke für Wohnzwecke
- Versickerungseignung des Untergrunds.

Als Grundlage gilt der Entwurf des städtebaulichen Entwicklungskonzepts vom 17.01.2019 [U1]. Im Sinne der DIN EN 1997-2 gilt das vorliegende Teilgutachten 1 als geotechnische Voruntersuchung zum Nachweis der generellen Bebaubarkeit und zur Beschreibung geotechnischer Besonderheiten für das Plangebiet.

## 2.2 Planungsstand und Umring Plangebiet

Der Planungsstand ist als Abbildung 1 dargestellt. Im Lageplan (Anlage 1) ist der Umring des Plangebietes gemäß den bereitgestellten Unterlagen [U2] markiert.

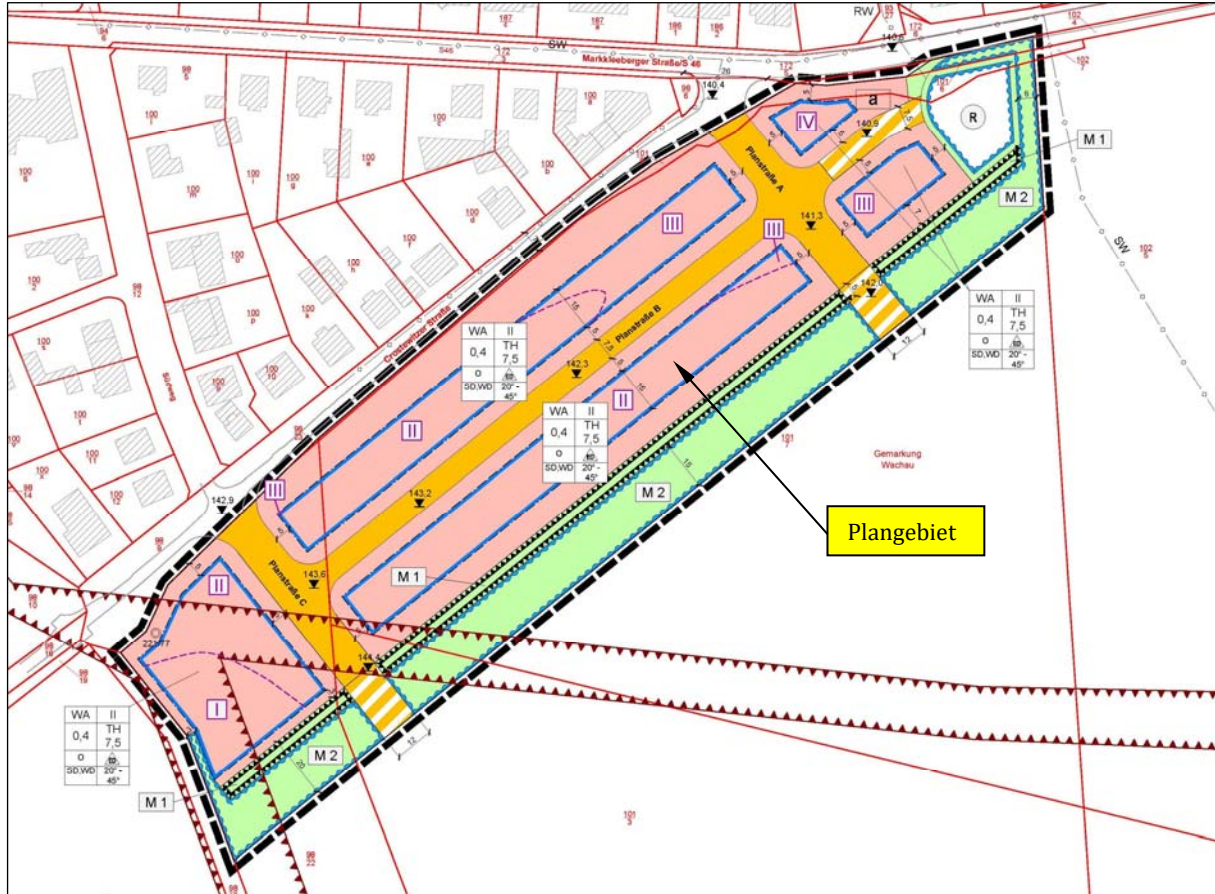


Abbildung 1: städtebauliches Entwicklungskonzept

## 2.3 Normungsgrundlagen und Regelwerke

### Grundbau

Für die Auswertung von Baugrunderkundungen und die Ermittlung der Baugrundtragfähigkeit gelten aktuell folgende Regelwerke:

- DIN EN 1997: EUROCODE 7, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds (2010) in Verbindung mit DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen (2010)
- zusätzliche Vertragsbedingungen ZTV E-StB 17; VOB/C, ATV-DIN 18300 (2019)
- DIN EN 1997: EUROCODE 7, Teil 1: Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (2009) in Verbindung mit DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau (2021).

## Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Aufstellung von Versickerungsbewertungen gelten folgende Regelwerke:

- Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (2005) und Arbeitsblatt ATV-DVWK-M 153: Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser (2000)
- Anforderung Versickerungsnachweis Leipziger Wasserwerke, Datum: 12.01.2018
- Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R, Deutscher Wetterdienst.

### 2.4 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-Übersichtsuntersuchung erstellt (Phase 1 nach Tabelle 1).

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

Phase	Bezeichnung	Erbringung
1	Übersichtsuntersuchung zur Standortbeurteilung im B-Planverfahren	vorliegendes geotechnisches Gutachten
2	Baugrund-Hauptuntersuchung für konkrete Ingenieurbauwerke	bauvorhabenkonkrete Baugrund- und Gründungsgutachten
3	Kontrolluntersuchungen und baubegleitende Abnahmen	baubegleitende Maßnahmen

5

### 2.5 Geotechnische Kategorie

Entsprechend den Regelungen der DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen (2010) werden die Bauwerke in die geotechnische Kategorie II (mittlere Verhältnisse) mit einer notwendigen Erkundungstiefe von 7 m eingeordnet.

### 2.6 Ortstermine Sachverständiger und Standortmerkmale

Das Plangebiet wurde durch den unterzeichnenden Sachverständigen im Zuge der Vorbereitungs- und Erkundungsarbeiten mehrfach besichtigt.

Das Plangebiet wird zur Zeit als landwirtschaftliche Nutzfläche bewirtschaftet.

## 3 Grundlagenermittlung

### 3.1 Lage zum Abgrabungsbereich des ehemaligen Tagebaues

Das Plangebiet liegt außerhalb der Abgrabungen des ehemaligen Tagebaues Espenhain. Dazu sind bergbauliche Risswerksdaten und Angaben der Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes Freiberg ausgewertet worden.

### 3.2 Vorgängerbebauungen und topographische Geländehöhe

Zur Klärung von Vorgängerbebauungen ist die digitale topographische Karte MB25 von 1922 bis 1954 herangezogen worden. Es sind keine Vorgängerbebauungen bekannt.

Die topographische Geländehöhe im Plangebiet liegt bei +141,5 m NHN und +143,7 m NHN (Anlage 2).

### 3.3 Ingenieurgeologie

Für die Erfassung der Ingenieurgeologischen Verhältnisse sind geologische Spezialkarten ausgewertet worden:

- Geologische Karte GK25: Blatt Liebertwolkwitz (1904)
- Lithofazieskarte Quartär LQ50: Blatt Leipzig (1973)
- Geologische Karte GK50: Blatt Leipzig (1996).

Danach sind im Pangebiet überwiegend bindige Erdstoffe zu erwarten, die unregelmäßig von sandigen Zwischenschichten gegliedert werden. Die Mächtigkeit dieses Bodenkompleses beträgt über 20 m.

### 3.4 Grundwasser

#### Grundwasserstände

Nach der Stichtagsmessung der Stadt Leipzig von 2017 liegt im Plangebiet der Grundwasserstand im obersten Hauptgrundwasserleiter (GWL 1.8) bei +116 m NHN bis +117 m NHN.

Bedingt durch die geologische Struktur und die von Südost nach Nordwest einfallende Geländestruktur sind Wasserführungen im Untergrund zu erwarten, die an die Ausbildung von durchlässigen Bodenschichtungen gebunden sind (sog. Schichtwasser).

Sachverständiger: Dipl.-Ing. Matthias Götz, Tel.: 034 297/678 10, matthias.goetz@erdbaulabor-leipzig.de  
Erdbaulabor Leipzig GmbH, 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9, eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de

### Hinweise:

- *Der nachbergbauliche Grundwasserwiederanstieg kann praktisch als abgeschlossen betrachtet werden.*
- *Die Wasserführungen im obersten Grundwasserstockwerk sind an sandige Schichtungen im bindigen Boden gebunden, welche unregelmäßig geologisch entstanden sind und oft nur wenige Dezimeter an Schichtdicke erreichen (sog. Schichtwasser). Das Schichtwasser kann damit praktisch in jeder Tiefe als zeitweilige bzw. permanente Wasserführung auftreten.*

### Einfluss auf bauliche Anlagen

Die Wasserführungen im obersten Grundwasserstockwerk bilden die maßgebende Einwirkung auf bauliche Anlagen. In Verbindung mit der überwiegend bindigen Ausbildung des Baugrunds sind regelmäßig Bemessungsgrundwasserstände in Höhe der jeweiligen Geländeausbildung zu definieren.

Die konkreten Feststellungen zu den Grundwasserständen, die Ableitung von Maßnahmen zur Trockenhaltung von Baugruben und die Bestimmung der Grundwasserbeanspruchungsart müssen im Ergebnis bauvorhabenkonkreter geotechnischer Untersuchungen nach den jeweils aktuellen Fassungen der Regelwerke DIN EN 1997 und DIN 4020 bestimmt werden.

### 3.5 Bodenklassifikation und Homogenbereiche

Für die Bewertung zur Tragfähigkeit des Baugrunds sind u.a. folgende Merkmale maßgebend:

- Bodenphysikalische Klassifikation nach DIN 18196 (2011)
- Bestimmung der Bindigkeitsmerkmale nach ZTV E-StB 17 (2017)
- Bestimmung des Lagerungszustandes nichtbindiger und der Konsistenz bindiger Erdstoffe mit Einordnung nach DIN 14688-1 (2020).

### 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 von 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

Aus Erfahrungswerten wird folgende Abschätzung nach Tabelle 4 zum Durchlässigkeitsbeiwert nach dem Feinkornanteil der Korngrößenverteilung vorgenommen:

Tabelle 4: Näherungsweise Zuordnung  $k_f$ -Wert-Durchlässigkeit-Feinkornanteil

$k_f$ -Wert [m/s]		Durchlässigkeit	Feinkornanteil KGV $d_{0,063\text{mm}}$ [%]	
von	bis	DIN 18130	von	bis
$10^{-2}$	$10^{-4}$	stark	0	5
$10^{-4}$	$10^{-6}$	durchlässig	5	15
$10^{-6}$	$10^{-8}$	schwach	15	40
< $10^{-8}$		sehr schwach	> 40	

### Zuordnung Homogenbereiche

Die Beschreibungen der Homogenbereiche gelten für ein bestimmtes Bauverfahren. Die Grundlagen zur Beschreibung der Erdstoffmerkmale für Erdarbeiten sind aktuell in DIN 18300: Erdarbeiten (2019) aufgestellt (Tabelle 5). Dieses Regelwerk gilt für die erdbautechnologischen Prozesse aus Lösen, Laden, Fördern, Einbau und Verdichtung von Boden, Fels und sonstigen Stoffen.

Tabelle 5: Vorzeichen zur Beschreibung von Homogenbereichen

VOB/C-ATV	Bauverfahren	Homogenbereiche
DIN 18300	Erdarbeiten	HB.xx

*Hinweis: Alle geotechnischen Bewertungen dieses Gutachtens gelten für bautechnologische Prozesse von Erdarbeiten nach DIN 18300 (2019).*

#### Lagerungsdichte nichtbindiger Erdstoffe

Für nichtbindige Erdstoffe sind im Regelwerk DIN EN ISO 14688-2 (2020) folgende Abstufungen zur Beschreibung der bezogenen Lagerungsdichte ( $I_D$ ) definiert (Tabelle 6):

Tabelle 6: Bezeichnungen der bezogenen Lagerungsdichte ( $I_D$ )

Zustand	sehr locker	locker	mitteldicht	dicht	sehr dicht
$I_D$ [-]	0 ... 0,15	0,15 ... 0,35	0,35 ... 0,65	0,65 ... 0,85	0,85 ... 1

#### Konsistenz bindiger Erdstoffe

Für bindige Erdstoffe sind im Regelwerk DIN EN ISO 14688-2 (2020) folgende Abstufungen zur Beschreibung der Konsistenz ( $I_c$ ) definiert (Tabelle 7):

Tabelle 7: Bezeichnungen der Konsistenz ( $I_c$ : Konsistenzindex)

Zustand	breiig	sehr weich	weich	steif	halbfest
$I_c$ [-]	< 0,25	0,25 ... 0,5	0,5 ... 0,75	0,75 ... 1	> 1

#### Zuordnung Anteil Steine und Blöcke

Nach DIN EN ISO 14688-1 (2020) werden die Korngrößen von Steinen und Blöcken in folgenden Abstufungen definiert (Tabelle 8):

Tabelle 8: Korngrößen von Steinen und Blöcken

Bezeichnung	Steine	Blöcke	große Blöcke
Korngröße	63 mm ... 200 mm	200 mm ... 630 mm	> 630 mm

Zur Bewertung eines Stein- und Blockanteils im Boden wird eine Gliederung nach Tabelle 9 empfohlen:

Tabelle 9: Gliederung Stein- und Blockanteil

Bezeichnung	Massenanteil [%]		Bezeichnung
	von	bis	
Steine	< 10		geringer Steinanteil
Steine	10	20	mittlerer Steinanteil
Steine	> 20		hoher Steinanteil
Blöcke	< 5		geringer Blockanteil
Blöcke	5	20	mittlerer Blockanteil
Blöcke	> 20		hoher Blockanteil

## 4 Geotechnische Untersuchungen

### 4.1 Anordnung der Prüfpunkte und Untersuchungsumfang

Die vom Sachverständigen festgelegten Anordnungen der Baugrund-Prüfpunkte sind auf dem Lageplan: Geotechnische Prüfpunkte und Umring Plangebiet, M 1 : 1 000 dargestellt (Anlage 1).

Die Untersuchungszielstellungen betreffen folgende Klärungsschwerpunkte:

- Bodenschichtung bis 9 m Tiefe durch Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 6) und Gewinnung gestörter Proben für Klassifikationsuntersuchungen (5 m Versickerungsbereich KRB 7 bis KRB 9)
- Lagerungszustand durch Rammsondierungen (DPH)
- Verformungsmodul Planum (TP BF-StB Teil B 8.3)
- Grundwasserlabor nach DIN 4030.

### 4.2 Darstellung zur Baugrundbeschaffenheit und Einmessungen

Die Darstellungen zur Bodenbeschaffenheit und die Ergebnisse von Labormessungen sind bohrungsbezogen (Anlagen 3 bis 21) mit einer Systematik nach Tabelle 10 zusammengestellt:

Tabelle 10: Untersystematik der Anlagen

Anlage	Schichtenverzeichnis	Bodenprofil	Erdstofflabor
3 bis 11	x.1	x.2	x.3

Die Einmessungsergebnisse zu den Ansatzhöhen und zur Lagezuordnung der Baugrund-Prüfpunkte fasst Tabelle 11 zusammen.

Tabelle 11: Einmessungen Baugrund-Prüfpunkte

Aufschluss	Lagekoordinaten ETRS89/UTM 33		Ansatzhöhen DHHN92
	Rechtswert	Hochwert	[m NHN]
KRB 1/21	33320139,02	5683208,00	+143,73
KRB 2/21	33320227,97	5683217,98	+144,17
KRB 3/21	33320238,98	5683305,99	+141,94
KRB 4/21	33320315,99	5683295,01	+142,59
KRB 5/21	33320316,00	5683361,00	+140,91
KRB 6/21	33320393,95	5683373,99	+141,16
KRB 7/21	33320420,00	5683395,22	+141,45
KRB 8/21	33320495,01	5683412,99	+141,87
KRB 9/21	33320571,00	5683427,03	+141,63
SCH 1/21	33320172,03	5683244,01	+143,33
SCH 2/21	33320227,97	5683217,98	+144,17
SCH 3/21	33320268,02	5683257,00	+143,34
SCH 4/21	33320315,99	5683295,01	+142,59
SCH 5/21	33320359,01	5683331,06	+141,61
SCH 6/21	33320393,95	5683373,99	+141,16

*Hinweis:* Das Protokoll des im Unterauftrag eingebundenen Vermessungsbüros Becker, Nobitz, ist als Anlage 2 diesem Gutachten beigelegt.

#### 4.3 Systematisierung in Homogenbereiche

Zur Systematisierung der Baugrundsichtungen in drei Homogenbereiche wird folgende Zuordnung nach Tabelle 12 definiert:

Tabelle 12: Systematisierung Homogenbereiche

Homogenbereich	Merkmal	Eigenschaften		DPH-Werte
		Festigkeit	Verformbarkeit	N <sub>10H</sub> [-]
HB.1	Oberboden <sup>(1)</sup>			
HB.2 (Geschiebelehm)	bindig	mäßig	hoch	2 ... 3
HB.2 (Geschiebemergel)	bindig	mittel	mittel	> 5
HB.3	nichtbindig	mittel	gering	10 ... 15

(1: örtlich aufgefüllter Boden mit Fremdstoffen (Ziegelschutt))

#### 4.4 Baugrundbeschaffenheiten

##### HB.1: Oberboden (örtlich aufgefüllter Boden mit Fremdstoffen)

Die erkundeten Mächtigkeiten des Oberbodens sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 13: Mächtigkeit Oberboden

Aufschluss	KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 4	KRB 5
Mächtigkeit	≈ 0,5 m <sup>(1)</sup>	≈ 0,3 m	≈ 0,4	≈ 0,3	≈ 0,4
Aufschluss	KRB 6	KRB 7	KRB 8	KRB 9	-
Mächtigkeit	≈ 0,3	≈ 0,3	≈ 0,3	≈ 0,2	-

(1: inkl. aufgefüllter Boden (mit Ziegelschutt), siehe Anlage 3)

Fazit: Die durchschnittliche Oberbodenmächtigkeit liegt bei 0,25 m bis 0,3 m.

##### HB.2: bindiger Boden

Der bindige Boden besteht zuoberst aus Geschiebelehm (Mächtigkeit: ca. 2,5 m), tiefer aus Geschiebemergel.

Der bindige Boden ist erwartungsgemäß bis zur Bohrtiefe von 9 m angetroffen worden. Eine Untergliederung ergibt sich durch unregelmäßig eingelagerte Sandschichten (HB.3: nichtbindiger Boden).

##### HB.3: nicht bindiger Boden

Die sehr wechselhaften Strukturen des nichtbindigen Bodens (HB.3) widerspiegeln sich auch in den Erkundungsergebnissen. Eine definierbare Raumstruktur der nichtbindigen Erdstoffe lässt sich nach vorliegendem Kenntnisstand nicht ableiten. Dazu geben die geotechnischen Querprofile 1 und 2 (Anlage 13) eine Übersicht.

Hinsichtlich der bodenphysikalischen Merkmale weist der nichtbindige Boden Eigenschaften im Übergangsbereich zum bindigen Boden (HB.2) auf.

Hinweis: Das Hauptunterscheidungskriterium zur Bewertung HB.3 als nichtbindiger Boden sind die fehlenden plastischen Eigenschaften (z.B. Knetbarkeit).

#### 4.5 Erdstofflaboruntersuchungen

##### HB.2: bindiger Boden

Zur Klärung der Klassifikationsmerkmale dieser Bodenschichten und zur Ableitung von Durchlässigkeitsparametern für die Versickerungsbewertung sind ergänzende Labormessungen durchgeführt worden. Die Ergebnisse zur Korngrößenverteilung sind als Tabelle 14 zusammengestellt.

Tabelle 14: Messwerte und abgeleitete Werte aus Korngrößenverteilungen

Bohrung	Schicht	FKA <sup>(1)</sup>	Durchlässigkeit aus Korngrößenverteilung		
		d <sub>0,063mm</sub> [%]	Bereich	k <sub>f</sub> -Wert [m/s] <sup>(2)</sup>	Ergebnisse
KRB 2	HB.2	42,6	sehr schwach	4,8 · 10 <sup>-9</sup>	Anlage 4.3
KRB 4	HB.2	43,8	sehr schwach	1,5 · 10 <sup>-9</sup>	Anlage 6.3
KRB 5	HB.2	40,2	schwach	2,4 · 10 <sup>-8</sup>	Anlage 7.3
KRB 6	HB.2	43,2	sehr schwach	n. bestimmbar	Anlage 8.3
KRB 8	HB.2	39,1	sehr schwach	5,9 · 10 <sup>-9</sup>	Anlage 10.3
KRB 9	HB.2	42,0	sehr schwach	1,2 · 10 <sup>-9</sup>	Anlage 11.3

(1: Feinkornanteil;

(2: Abschätzung nach *USBR*)

**Fazit:** Der bindige Baugrund HB.2 ist ein sehr schwach durchlässiger Erdstoff mit einer k<sub>f</sub>-Wertschranke von k<sub>f</sub> = 10<sup>-8</sup> ... 10<sup>-9</sup> m/s.

13

Die Ergebnisse zur Bestimmung der natürlichen Wassergehalte und der Konsistenzgrenzen sind in Tabelle 15 und 16 aufgeführt.

Tabelle 15: Natürliche Wassergehalte (DIN EN ISO 17892-1)

Aufschluss		KRB 1	KRB 1	KRB 2	KRB 2	KRB 3	KRB 3
u. GOK	[m]	1	2	1	2	1	2
w <sub>n</sub>	[%]	10,42	10,46	13,15	12,41	11,83	11,87
Aufschluss		KRB 4	KRB 4	KRB 5	KRB 5	KRB 6	KRB 6
u. GOK	[m]	1	2	1	2	1	2
w <sub>n</sub>	[%]	11,29	8,51	12,4	11,63	13,52	16,12

Tabelle 16: Ergebnisse Bestimmung Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)

Aufschluss	Tiefe	I <sub>p</sub> <sup>(1)</sup>	I <sub>c</sub> <sup>(2)</sup>	Ergebnisse
KRB 1	2 m	22,6%	0,88 bei w <sub>n</sub> = 10,5 %	Anlage 3.3.2

(1: Plastizitätsindex

(2: Konsistenzindex, bezogen auf den natürlichen Wassergehalt w<sub>n</sub>)

**Fazit:** Der bindige Boden weist nach den Bestimmungen am Bohrgut und nach den Labormessungen eine steife Konsistenz auf.

### Nichtbindiger Boden (HB.3)

Die Ermittlung der Parameter zur Durchlässigkeit sind in Tabelle 17 zusammengestellt.

Tabelle 17: Messwerte und abgeleitete Werte aus Korngrößenverteilungen

Bohrung	Schicht	FKA <sup>(1)</sup>	Durchlässigkeit aus Korngrößenverteilung		
		d <sub>0,063mm</sub> [%]	Bereich	k <sub>f</sub> -Wert [m/s] <sup>(2)</sup>	Ergebnisse
KRB 1	HB.3	9,3	durchlässig	1,7 · 10 <sup>-5</sup>	Anlage 3.3.1
KRB 4	HB.3	17,7	durchlässig	9,2 · 10 <sup>-6</sup>	Anlage 6.3
KRB 5	HB.3	18,1	durchlässig	9,3 · 10 <sup>-6</sup>	Anlage 7.3
KRB 6	HB.3	18,1	durchlässig	1,2 · 10 <sup>-5</sup>	Anlage 8.3

(1: Feinkornanteil, Einstufung als nichtbindiger Boden aufgrund der fehlenden Plastizität

(2: Abschätzung nach *USBR*)

**Fazit:** Der nichtbindige Baugrund HB.3 ist ein durchlässiger Boden mit einer k<sub>f</sub>-Wertspanne von k<sub>f</sub> = 10<sup>-5</sup> ... 10<sup>-6</sup> m/s.

### 4.6 Rammsondiermesswerte

Zur ergänzenden Analyse der Festigkeitsmerkmale des Untergrunds sind Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 (2012) ausgeführt worden. Diese Messungen ergeben folgende Zuordnungen nach Tabelle 18:

Tabelle 18: Bewertung der Rammsondiermessungen

Bodenschicht	Sondierart	Messwerte	Festigkeit	Verformbarkeit
		N <sub>10H</sub>		
HB.2: Geschiebelehm	DPH	< 4	mäßig	hoch
HB.2: Geschiebemergel	DPH	≥ 4	mittel	mittel
HB.3	DPH	≥ 10	mittel	gering

### 4.7 Gemessene Wasserführungen

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (9/2021) sind folgende Wasserführungen in sandigen Zwischenschichtungen (sog. Schichtwasser) angetroffen worden (Tabelle 19):

Tabelle 19: Angetroffene Wasserführungen

Aufschluss	KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 4	KRB 5
Wasser u. GOK [m]	1,52	2,78	1,9	ohne	4,88
Aufschluss	KRB 6	KRB 7	KRB 8	KRB 9	-
Wasser u. GOK [m]	3,15	ohne	2,8	2,45	-

Hinweise:

- Die Wasserführungen sind stark von der jeweiligen Niederschlagsituation abhängig.
- Bemessungsgrundwasserstände sind in der Regel die Geländeoberkante. Untersetzungen sind im Rahmen ortsbezogener Baugrunduntersuchungen vorzunehmen.

4.8 Verformungsmodule

Zur Bestimmung der Verformungsmodule auf dem Planum zukünftiger Erschließungsstraßen sind folgende Messwerte nach TP BF-StB Teil B 8.3 ermittelt worden (Tabelle 20):

Tabelle 20: Messwerte zum Verformungsmodul und abgeleitete Werte

Prüfpunkt	Prüfebene	Messwerte <sup>(1)</sup>	Ergebnis	abgeleitete Werte
		$E_{v_{dyn}}/w_n$		
Schurf	[m] unter GOK	[MN/m <sup>2</sup> ]/[%]	(Anlage)	$E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
SCH 1	0,5 (bindig)	24 / 15,2	12.1	≈ 20
SCH 2	0,5 (bindig)	11 / 15,2	12.2	≈ 10
SCH 3	0,5 (bindig)	12 / 16,2	12.3	≈ 10
SCH 4	0,5 (bindig)	18 / 14,7	12.4	≈ 15
SCH 5	0,5 (bindig)	12 / 12	12.5	≈ 10
SCH 6	0,5 (bindig)	29 / 13,1	12.6	≈ 25

(1:  $E_{v_{dyn}}$ : dynamischer Verformungsmodul,  $w_n$ : Wassergehalt Prüfebene)

Für die Umrechnung der Messwerte ( $E_{v_{dyn}}$ ) in abgeleitete Werte ( $E_{v2}$ ) ist folgendes Umrechnungsverhältnis zur Anwendung gekommen:

Planum, bindig (HB.2):  $E_{v2} \approx E_{v_{dyn}} (f_{loss}; \text{Kommentar ZTV E}).$

**Fazit:** Auf dem Planum werden Verformungsmodule von  $E_{v2} = 10 \text{ MN/m}^2$  bis  $15 \text{ MN/m}^2$  erwartet, sofern witterungsbedingt keine Entfestigung durch unsachgemäße Erdarbeiten eingetreten ist (Anforderungen zum Schutz des Planums nach ZTV E-StB 17 bzw. DIN 18300).

4.9 Grundwasserlabor

Die Ergebnisse zur Bestimmung der Betonaggressivität des Grundwassers sind als Anlage 14 zusammengefasst. Die maßgebenden Parameter Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-} = 130 \text{ mg/l}$ ) und kalklösendes  $\text{CO}_2 = 17,6 \text{ mg/l}$  belegen nach DIN 4030 einen schwach betonaggressiven Angriffsgrad.

## 5 Geotechnische Fachberatungen

### 5.1 Anwendung des Gutachtens

Vorliegende Bewertung gilt zur allgemeinen Baugrundbeschreibung und zur Klärung der generellen Bebaubarkeit des Plangebietes.

*Hinweis: Für konkrete Baumaßnahmen sind die geotechnischen Untersuchungen nach den Regeln der DIN EN 1997 (EUROCODE 7) in Verbindung mit DIN 4020 zu untersetzen.*

### 5.2 Beschaffenheitsmerkmale des Baugrunds

#### Baugrundeinteilung

Der angetroffene Baugrund im Plangebiet wird in drei Homogenbereiche (HB.1 bis HB.3) eingeteilt. Die Böden eines Homogenbereichs weisen vergleichbare Merkmale auf.

- HB.1: Oberboden und örtlich Auffüllung (bindiger Boden mit Ziegelschutt)
- HB.2: bindiger Boden (Geschiebelehm, Geschiebemergel)
- HB.3: nichtbindiger Boden (schluffige Sande ohne plastische Eigenschaften).

16

#### HB.2: bindiger Boden

- Bodenart: Schluff-Sand-Ton-Gemische, steife bis halbfeste Konsistenz, örtlich weich; leicht- bis mittelplastisch
- Boden-Hauptgruppe DIN 18196 (2011): gemischtkörnig und feinkörnig
- Bodengruppen DIN 18196 (2011): TL, TM, SU\*, ST\*
- Frostempfindlichkeit: F3 nach ZTV E-StB 17 – stark frostempfindlich
- Feuchtigkeitsempfindlichkeit: ausgeprägt.

### HB.3: nichtbindiger Boden

- Bodenart: Sand, schwach schluffig,  
mitteldicht gelagert
- Boden-Hauptgruppe DIN 18196: gemischtkörnig
- Merkmale: nichtbindig
- Bodengruppe DIN 18196: SU, enggestuft
- Feuchtigkeitsempfindlichkeit: mittel
- Besonderheit: flurnahe Schichtwasserführung
- Verhalten unter Wassereinfluss: fließsandartig.

### 5.3 Baugrundeignung und Bemessungswasserstand

Im Plangebiet steht dominierend ein bindiger Baugrund (HB.2) an. Für die geplanten Bebauungen ist dieser Untergrund generell geeignet. Der anstehende bindige Boden ist stark frostveränderlich und stark feuchtigkeitsempfindlich.

17

Als geeignete Gründungsvariante für nicht unterkellerte Wohngebäude wird die Kombination von tragenden Stahlbetonfundamentplatten mit frostsicherem Randfundament und Gründungspolster ausgewiesen. Je nach Bauwerkskonstruktion sind ggf. streifenfundamentartige Verstärkungen der Bodenplatte unter tragenden Wänden anzuordnen.

Die Dimensionierung des Gründungspolsters ist im Ergebnis bauwerkskonkreter Baugrunduntersuchungen vorzunehmen. Zur Vordimensionierung werden Gründungspolster aus verdichtet einzubauenden Baustoffgemischen (Mineralgemisch 0/45) mit einer Dicke von 1 m und mit einer Basisbewehrung durch Geokunststoffe (Kombination Geogitter und Geovlies) benannt.

Der Bemessungsgrundwasserstand ist im Rahmen von speziellen Baugrund-Hauptuntersuchungen für die jeweiligen Baumaßnahmen zu bestimmen.

### 5.4 Charakteristische Bodenkenngrößen

Für die erdstatischen Berechnungen zur Tragfähigkeit von Fundamenten werden charakteristische Bodenkenngrößen nach DIN EN 1997-1: EUROCODE 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (2009) nach Tabelle 21 abgeleitet.

Tabelle 21: Charakteristische Bodenkenngrößen zu Scherfestigkeit, Wichte, Steifigkeit

Homogenbereich	Boden-Hauptgruppe <sup>(1)</sup> Merkmal	$\varphi'_k$ [°] / $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k} / W_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
HB.2 bis 2,5 m Tiefe	gemischt- bis feinkörnig bindig, steifplastisch	25 / 2	20 / 10	$E_s = 5$ bis 7
HB.2 über 2,5 m Tiefe	gemischt- bis feinkörnig bindig, steifplastisch	27 / 5	21 / 11	$W_s = 25$
HB.3	gemischtkörnig, nichtbindig, mitteldicht	30 / 0	18 / 10	30 bis 40

Erläuterung:  $\varphi'_k$  = Scherreibungswinkel;  $c'_k$  = Kohäsion  
 $\gamma_k$  = Wichte, erdfeucht;  $\gamma'$  = Wichte, unter Auftrieb  
 $E_s$  = Steifemodul, linear (Erstbelastung)  
 $W_s$  = Wiederbelastungssteifigkeit (geologische Vorbelastung)

(1: DIN 18196)

*Hinweis: Für konkrete Baumaßnahmen sind die geotechnischen Bodenkenngrößen nach den Regeln der DIN EN 1997 (EUROCODE 7) in Verbindung mit DIN 4020 zu untersetzen.*

## 5.5 Exemplarische Werte zur Baugrundtragfähigkeit

Für nicht unterkellerte Gebäude wird der Bemessungswert des Sohlwiderstandes ( $\sigma_{R,d}$ ) für die streifenfundamentartigen Frostschutz-Randfundamente (Einbindetiefe  $d_{\min} = 1$  m) als Vordimensionierungen nach Tabelle 22 ausgewiesen.

Tabelle 22: Bemessungswert Sohlwiderstand für Streifenfundamente (Anlage 16.1)

Breite	b [m]	0,4	0,6	0,8
Sohlwiderstand	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] <sup>(1)</sup>	210 <sup>(1)</sup>	225 <sup>(1)</sup>	230 <sup>(1)</sup>
Setzung	S [cm]	1,6	2,2	2,5
Bettungsmodul	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]	9	7	6

(1: Bemessungswert)

Die Zahlenwerte zum Bettungsmodul für eine exemplarisch dimensionierte Stahlbetonfundamentplatte auf 1 m Gründungspolster ermitteln sich – für mittlere, charakteristische Sohldrücke von  $\sigma_m = 30$  kN/m<sup>2</sup> (Gesamtgewicht des Baukörpers, bezogen auf eine exemplarische Grundfläche von 10 m \* 10 m) – nach Tabelle 23:

Tabelle 23: Bettungsmodule für Stahlbetonfundamentplatte gemäß Anlagen 16.2 – 16.4

Grundfläche		kennzeichnender Punkt		Randbereich	
Länge	Breite	Setzung	Bettungsmodul	Setzung	Bettungsmodul
[m]	[m]	[cm]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[cm]	[MN/m <sup>3</sup> ]
10	10	0,6	5	0,2	15

Der mittlere Bettungsmodul beträgt für den kennzeichnenden Punkt  $k_s = 5$  MN/m<sup>3</sup>.

## 5.6 Dränung und Abdichtung erdberührter Bauteile

Die Wasserbeanspruchungsart für erdberührte Bauteile setzt sich aus

- aufstauendem Sickerwasser und Schichtwasser
- Kapillarwasser
- (wild) abfließendem Oberflächenwasser

zusammen.

Nach DIN 18533: Abdichtung erdberührter Bauteile, Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze (2017), Tabelle 1, ermittelt sich die Wassereinwirkungs-klasse zu

W2.1-E: mäßige Einwirkung von drückendem Wasser.

Der Bemessungsgrundwasserstand zur Planung von Abdichtungen ist die Geländehöhe.

## 5.7 Unterkellerte Baukörper

19

Für unterkellerte Baukörper sind gesonderte Untersuchungen zur Herstellung und Trockenhaltung von Baugruben, zur Abdichtung und zur Grundbaustatik notwendig.

## 5.8 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.

Wichtig: Für die Wasserfreihaltung von Leitungsgräben bei Schichtwasserzutritt sind ergänzende Entwässerungsmittel zum operativen Einsatz vorzusehen. Dazu sind Nadelfilteranlagen mit Unterdruck inkl. aller technischen Anlagen zum Betrieb und zum Einbau (Vorbohren erforderlich) geeignet.

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

## 5.9 Verfüllung von Leitungsgräben

Für die Grabenverfüllzone von Leitungsgräben sind nichtbindige Erdstoffe der Verdichtbarkeitsklasse V1 geeignet. Durch lagenweise zu verdichtenden Einbau ist ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} = 1$  zu erzielen.

*Hinweis: Die anstehenden bindigen Erdstoffe sind zum zu verdichtenden Wiedereinbau in der Grabenverfüllzone nicht geeignet.*

## 5.10 Dränung und Abdichtung von unterirdischen Leitungstrassen

Die fachgerechte Verfüllung von Leitungsgräben und Kanalgräben mit Sandbettung der Rohrlage bzw. mit Kiessand in der Grabenverfüllzone (z.B. unter Verkehrsflächen) führt im hydrogeologischen Nebeneffekt zur Ausbildung von Geländedränungen.

In diesen Grabenverfüllungen wird sich Schicht- und Grundwasser sammeln und den angeschlossenen Gebäuden und baulichen Anlagen zufließen. Zur Dränung und Abdichtung von Grabenverfüllungen werden – zusätzlich zu den allgemeinen Regeln – folgende Empfehlungen abgeleitet:

- In Grabenverfüllungen sind hydraulische Barrieren zur Unterbindung des Dränungseffektes bzw. Dränungen zur unschädlichen Ableitung des Wassers einzubauen. Im Bereich von Gebäudeanbindungen sind besondere Vorkehrungen zur Zurückhaltung der als drückendes Grundwasser wirkenden Wasserführung zu treffen.
- Schächte und andere bauliche Anlagen sind gegenüber von außen drückendes Grundwasser abzudichten und gegenüber Auftrieb zu sichern. Der Bemessungswasserstand für baustatische Nachweise zur Auftriebssicherung ist das jeweilige Niveau des Anschlussgeländes.

## 5.11 Planung von Verkehrsflächen

### Grundsätze für die Planungen

Der Konstruktionsaufbau der 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, Fassung 2020.

## Herrichten des Planums

Der Verformungsmodul des Planums von Verkehrsflächen wird, im Ergebnis einer geeigneten Nachverdichtung, mit  $E_{V2} \approx 10 \text{ MN/m}^2$  bis  $15 \text{ MN/m}^2$  bewertet.

### Hinweise:

- *Diese Tragfähigkeit setzt voraus, dass das Planum nicht durchfeuchtet und aufgeweicht ist.*
- *Der notwendige Verformungsmodul des frostveränderlichen Planums nach ZTV E-StB 17 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  $d = 0,35 \text{ m}$  notwendig (exakte Überprüfung durch Probefelder). Diese Vergrößerung der ungebundenen Tragschicht ist mit Mineralgemisch 0/32 oder 0/45 und mit Geokunststoffbewehrung (Produkte: Geogitter biaxial, Nennfestigkeit  $35 \text{ kN/m}$ , und Geovlies GRK IV,  $\geq 250 \text{ g/m}^2$ ) auszuführen.

## Schutz des Planums

21

Das Planum wird von sehr stark aufweichgefährdeten Erdstoffen gebildet. Zum Schutz des Planums sind die entsprechenden Hinweise nach DIN 18300: Erdarbeiten (2019) und der ZTV E-StB 17 mit größter Sorgfalt und Umsicht zu beachten. Dazu zählen:

- Schutz dieser Erdstoffe vor Durchfeuchtung
- Gewährleistung des Wasserabflusses, Fassung und Ableitung von Tagwasser.

## Dränung von Tragschichten

Bedingt durch die fehlende Versickerungseignung des bindigen Untergrunds sind Dränungen in Tragschichten einzubauen.

## 5.12 Höheneinordnung, Gefälle und Erosionsschutz

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der zuoberst anstehenden, bindigen Erdstoffe (HB.2) kann Niederschlagswasser nur sehr verzögert versickern. Diese Besonderheit führt zum Abfluss von Oberflächenwasser im geneigten Gelände. Besonders im Plangebiet sind in der Vergangenheit nach Regenereignissen starke Erosionsabspülungen (Schlamm) von den landwirtschaftlichen Nutzflächen beobachtet worden.

Zum Schutz der Bauwerke und Geländeflächen werden u.a. folgende Maßnahmen empfohlen:

- Anpassung der Höheneinordnungen der Gebäude zum Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser
- Barrieren zur Fernhaltung von Erosionsabspülungen (Schlamm)
- Fernhaltung von Straßenwasser an den Gebäuden
- flächendeckender Erosionsschutz an unbefestigten Flächen (zumindest grundlegende Rasenansaat)
- Herstellung von gleichmäßigen Neigungen des Geländes, um keine Erosionsrinnenbildung zu fördern.

### 5.13 Versickerungsbewertung

Der erkundete bindige Baugrund ist ein sehr schwach durchlässiger Erdstoff (Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f \ll 10^{-6}$  m/s) und ohne Eignung zur technisch planbaren Versickerung von Wasser. Die Anforderungen nach ATV-A 138 werden nicht erfüllt.

Am Standort bestehen damit keine Voraussetzungen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Die Baugrunderkundungen im Bereich vorgesehener Versickerungen (KRB 7 bis KRB 9) zeigt das geotechnische Querprofil 2 (Anlage 13.2).

Die gültigen Niederschlagswerte des Deutschen Wetterdienstes KOSTRA 2010R sind als Anlage 15 diesem Gutachten beigelegt.

## 6 **Unterlagenverzeichnis**

- [U1] - Wachau, BP Crostewitzer Straße, städtebauliches Konzept, Stand:  
17.01.2019  
Entwurfsverfasser: Büro Knoblich, Zscheppin
- [U2] - Digitaler Lageplan: 20210721\_18-156\_B\_BP\_extern.dwg

## 7 Anlagenverzeichnis

- A 1 - Lageplan: Geotechnische Prüfpunkte und Umring Plangebiet, M 1 : 1 000
- A 2 - Einmessung Bohrpunkte
- A 3 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 1
- A 4 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 2
- A 5 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 3
- A 6 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 4
- A 7 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 5
- A 8 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 6
- A 9 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 7
- A 10 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 8
- A 11 - Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 9
- A 12 - Messungen Verformungsmodul  $PDV_{dyn}$
- A 13 - Geotechnische Querprofile
- A 14 - Grundwasserlabor
- A 15 - Niederschlagswerte KOSTRA 2010R
- A 16 - Erdstatik (exemplarische Berechnungen)
- A 17 - Protokoll Kampfmittelfreigabe Prüfpunkte


# Anlage 1

Lageplan: Geotechnische Prüfpunkte und Umring  
Plangebiet, M 1 : 1 000



# Anlage 2

## Einmessungen Prüfpunkte

Vermessungsbüro Dipl.- Ing. Ulf Becker			21.09.2021
Ringstraße 14			
04603 Nobitz - Oberarnsdorf			
Tel. 03 44 94 / 8 09 14			
Fax 03 44 94/ 8 09 15			
Erdbaulabor Leipzig GmbH			
Magdebornder Straße 9			
04416 Markkleeberg			
			
<b>VERMESSUNGSBÜRO</b> Dipl.-Ing. Ulf Becker			
Ringstraße 14 - 04603 Nobitz <a href="http://www.vb-becker.de">www.vb-becker.de</a>			Telefon: 034494 / 80 914 Fax: 034494 / 80 915

**04416 Markkleeberg, OT Wachau;  
Bebauungsplan Crostewitzer Straße;  
Einmessung von Aufschlusspunkten**

<u>Punktbezeichnung</u>	<u>Y-Wert</u>	<u>X-Wert</u>	<u>Z-Wert</u>	<u>Bemerkung</u>
KRB 1/21	33320139,02	5683208,00	143,73	Gelände
SCH 1	33320172,03	5683244,01	143,33	Gelände
KRB/ SCH 2/21	33320227,97	5683217,98	144,17	Gelände
SCH 3	33320268,02	5683257,00	143,34	Gelände
KRB 3	33320238,98	5683305,99	141,94	Gelände
KRB/SCH 4/21	33320315,99	5683295,01	142,59	Gelände
SCH 5	33320359,01	5683331,06	141,61	Gelände
KRB 5/21	33320316,00	5683361,00	140,91	Gelände
KRB/SCH 6/21	33320393,95	5683373,99	141,16	Gelände
KRB 7/21 (versetzt)	33320420,00	5683395,22	141,45	Gelände
KRB 8/21 (versetzt)	33320495,01	5683412,99	141,87	Gelände
KRB 9/21 (versetzt)	33320571,00	5683427,03	141,63	Gelände

***Dieses Protokoll wurde maschinell erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig !***

System Lage: ETRS89/ UTM Zone 33  
System Höhe: DHHN/2016

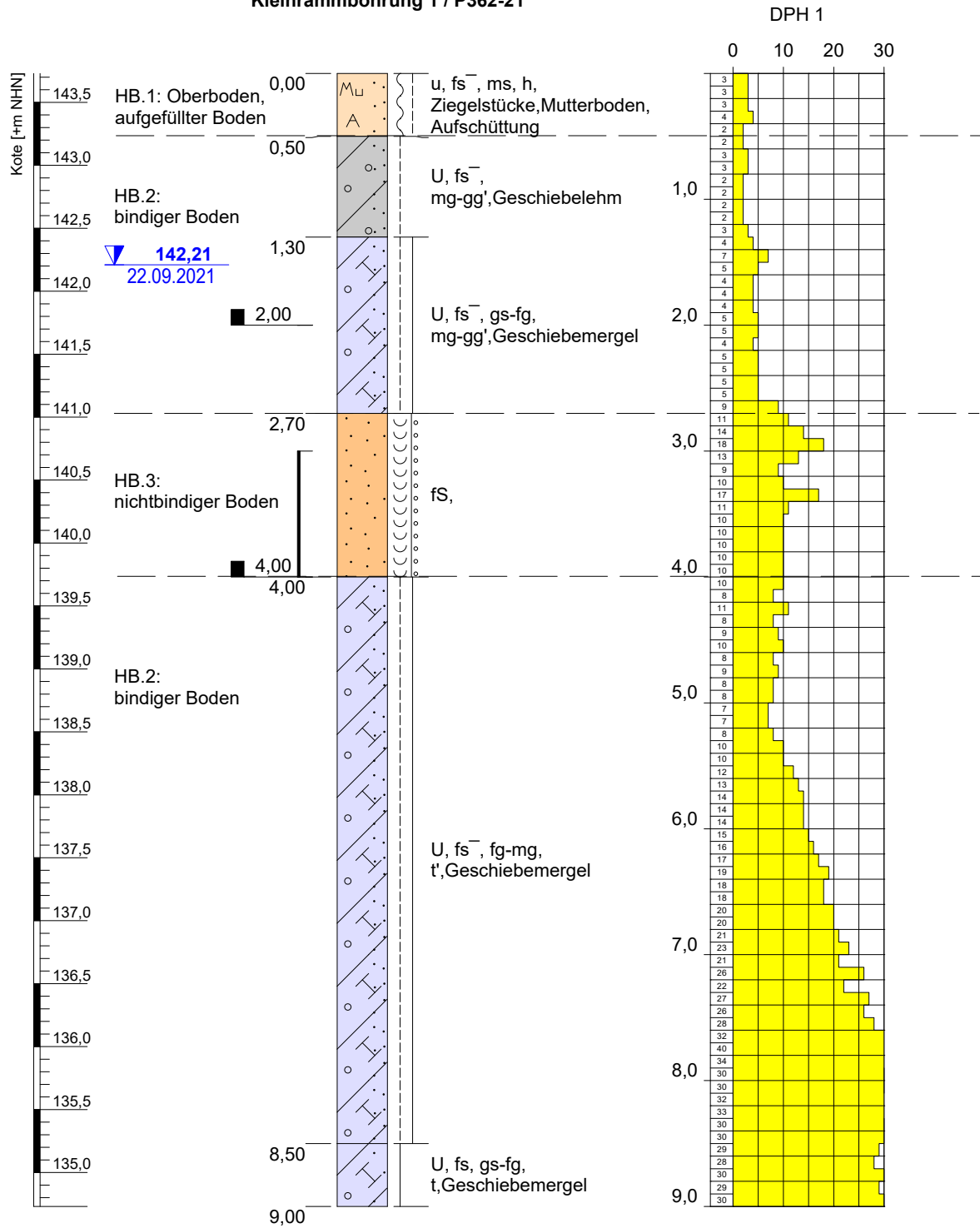
# Anlage 3

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 1

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 22.09.2021 bis: 22.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 1 / P362-21					+m NHN 143,73m			
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				
0,50	a) schluffig, stark feinsandig, mittelsandig, humos, Ziegelstücke				schwach feucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun, gelb					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Schluff, stark feinsandig, mittelkiesig bis schwach grobkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
2,70	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, mittelkiesig bis schwach grobkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.52m schwach feucht			2,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
4,00	a) Feinsand				naß			4,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
8,50	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach tonig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittel bis schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 22.09.2021 bis: 22.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 1 / P362-21					+m NHN 143,73m			
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				
9,00	a) Schluff, feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, tonig				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)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

### Kleinrammbohrung 1 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt:</b> Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße		<b>Anlage 3.2</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 1 / P362-21		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320139,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683208,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 22.09.2021	
Datum: 27.09.2021	Endtiefe: 9,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

# Korngrößenverteilung

## DIN EN ISO 17892-4

### Nasssiebung

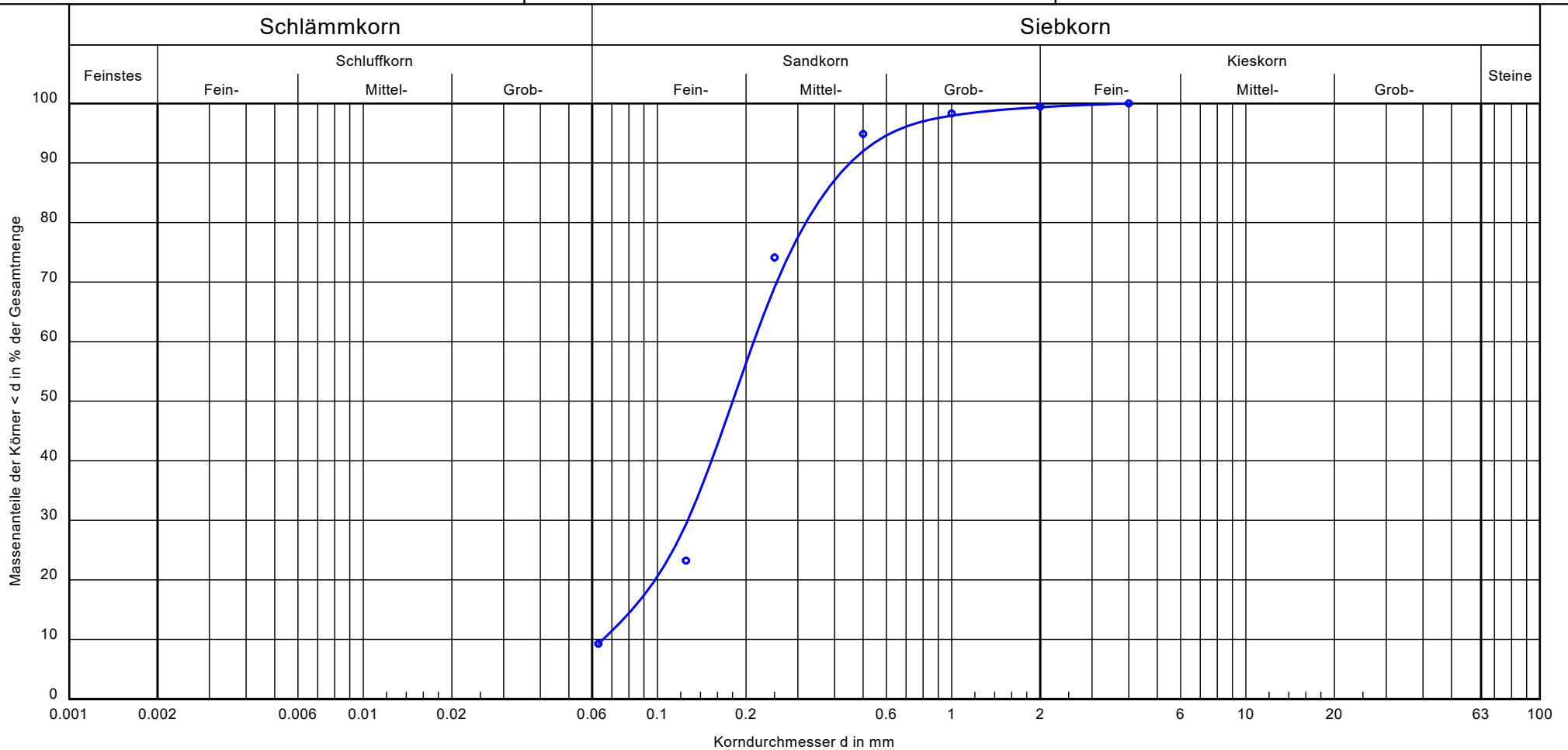
Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 1

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021



Labor-Nr./Kurve:	P362-21-7	Bemerkungen:	Bericht: P362-21 Anlage: 3.3.1
Homogenbereich:	HB.3		
Tiefe:	3,00 + 4,00 m		
Merkmal ZTVE StB:	nichtbindig		
Durchlässigkeit:	durchlässig		
U/Cc:	3.3/1.2		

## Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Markkleeberg, OT Wachau  
 B-Plan Crostewitzer Str.  
 P362-21-17

Bearbeiter: P. Zipfel

Datum: 12.10.2021

Entnahmestelle: KRB 1

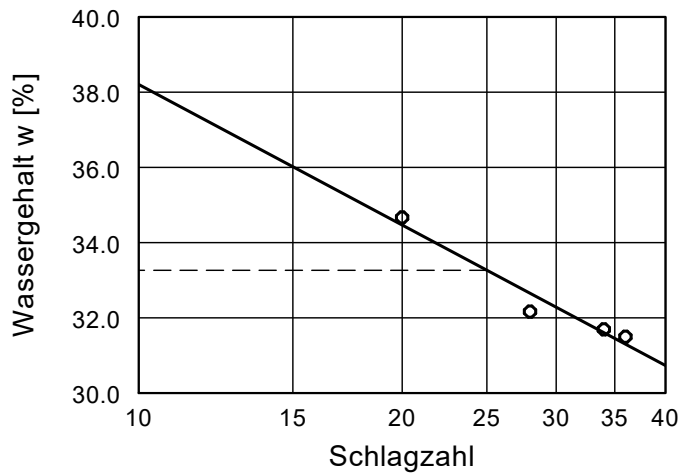
Stationierung: -

Tiefe: 2,00 m

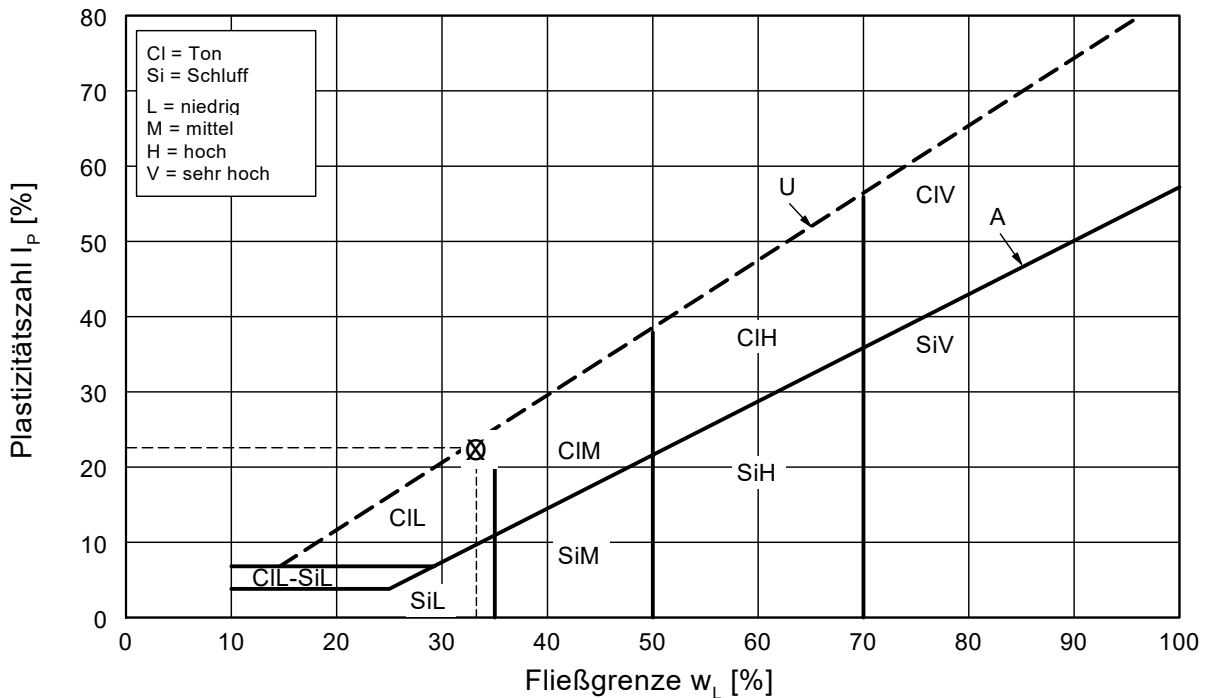
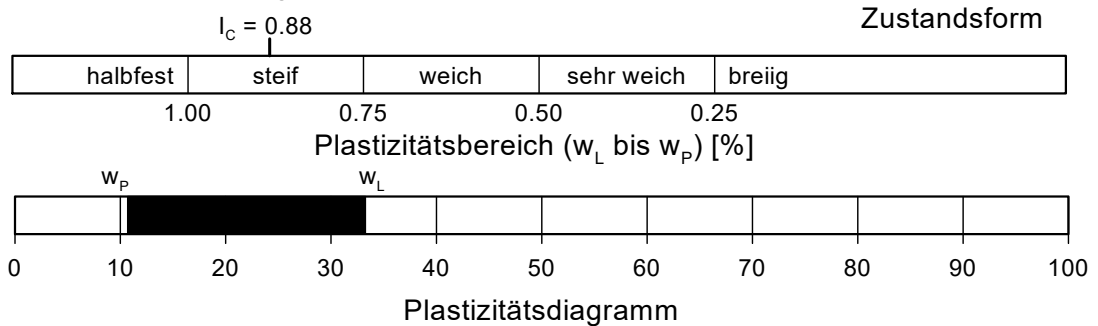
Bodenart: -

Herkunft: anstehender Boden

Probe entnommen am: 21.09.2021



Wassergehalt $w =$	10.5 %
Fließgrenze $w_L =$	33.3 %
Ausrollgrenze $w_p =$	10.7 %
Plastizitätszahl $I_p =$	22.6 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.88
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	24.2 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	1.5 %
Korr. Wassergehalt $=$	13.3 %



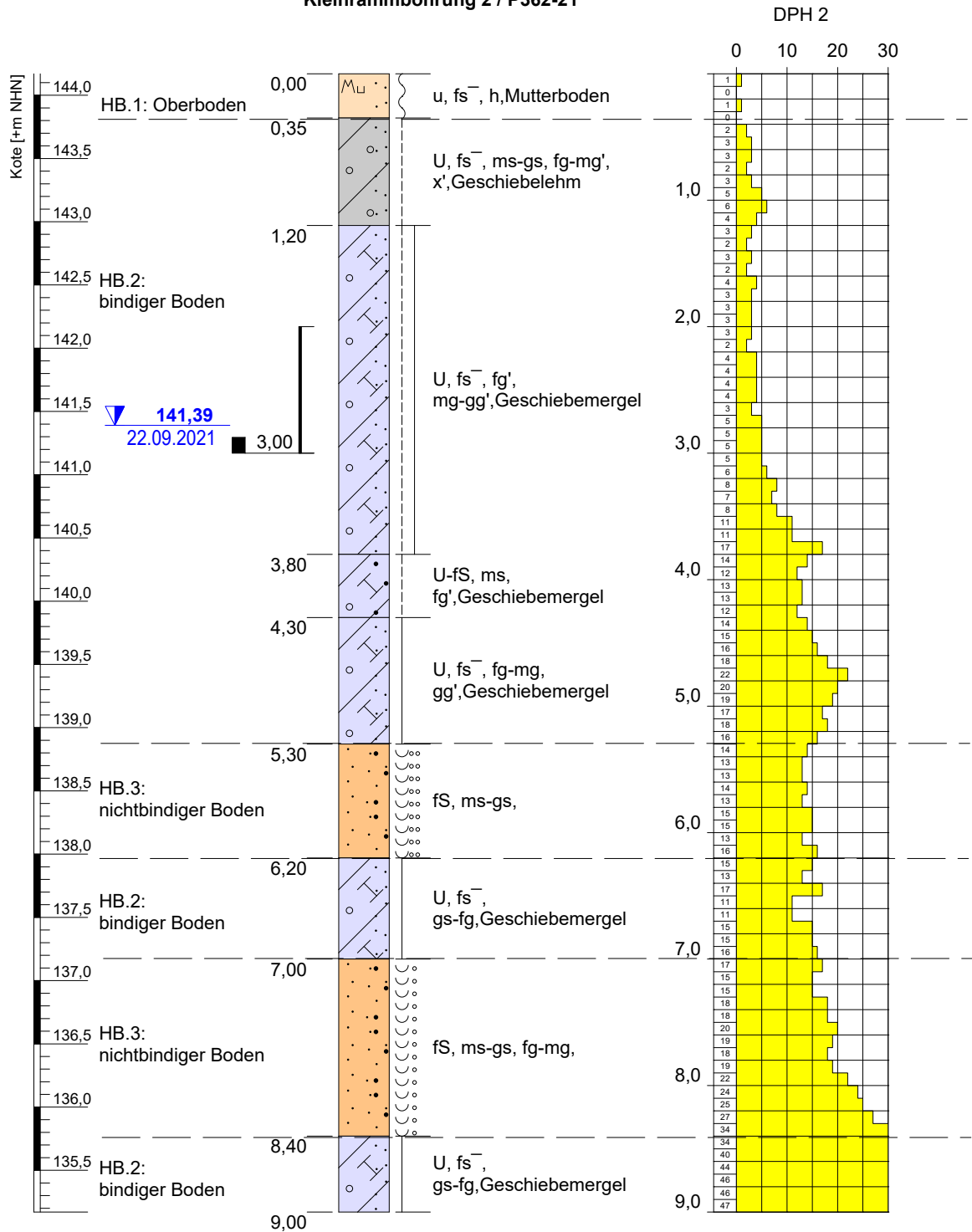
# Anlage 4

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 2

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 4.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 22.09.2021 bis: 22.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 2 / P362-21					+m NHN 144,17m			
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				
0,35	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
1,20	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach steinig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
3,80	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig, mittelkiesig bis schwach grobkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.78m schwach feucht			3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
4,30	a) Schluff bis Feinsand, mittelsandig, schwach feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
5,30	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 4.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 22.09.2021 bis: 22.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 2 / P362-21					+m NHN 144,17m			
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				
6,20	a) Feinsand, mittelsandig bis grobsandig				naß			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
7,00	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
8,40	a) Feinsand, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig				Kernverlust naß			
	b)							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
9,00	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig				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)				

### Kleinrammbohrung 2 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt: Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße</b>		<b>Anlage 4.2</b>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 2 / P362-21</b>		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320228,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683218,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 22.09.2021	
Datum: 27.09.2021	Endtiefe: 9,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021

# Korngrößenverteilung

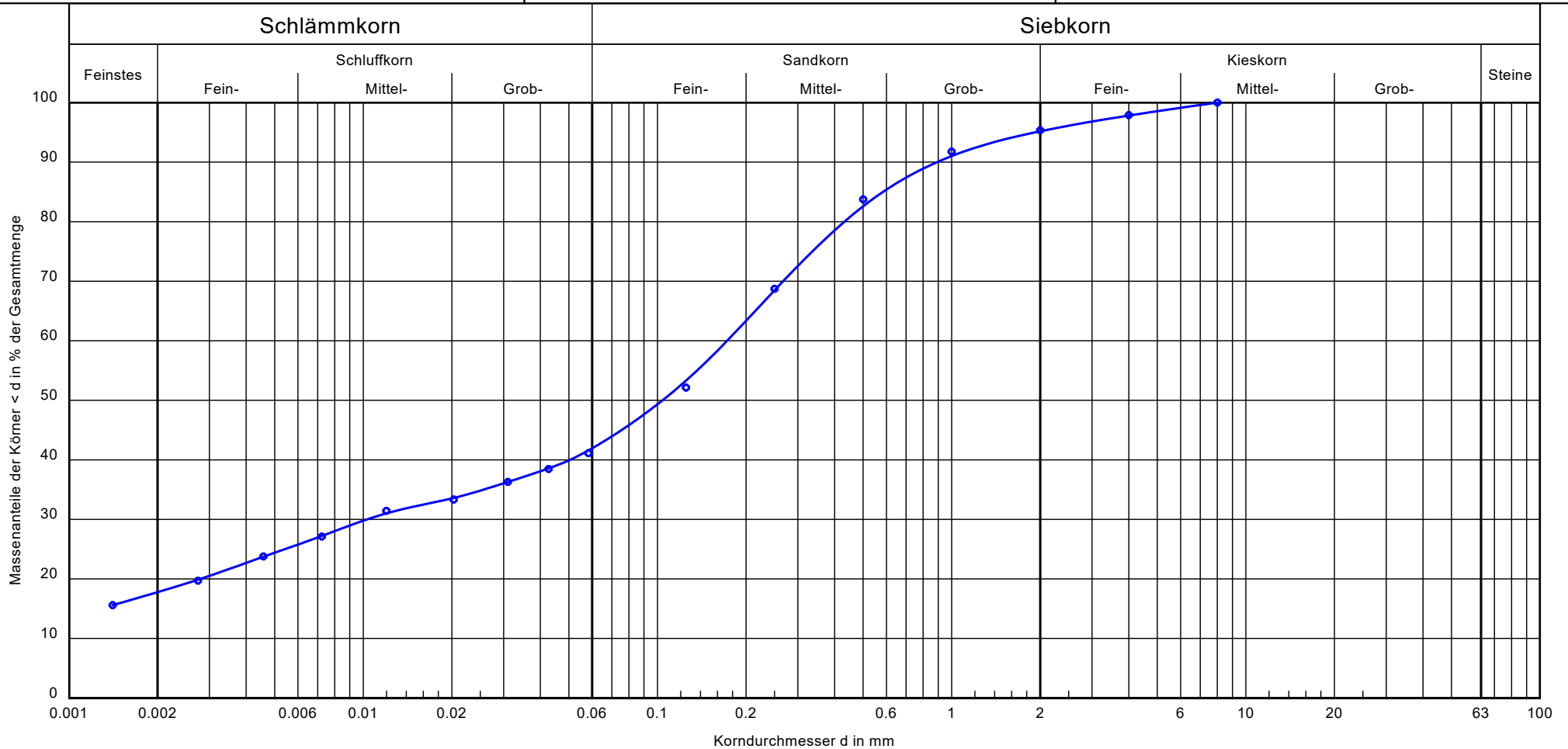
## DIN EN ISO 17892-4

### kombinierte Siebung und Sedimentation

Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 2

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021



Labor-Nr./Kurve:	P362-21-8	Bemerkungen:	Bericht: P362-21 Anlage: 4.3
Homogenbereich:	HB.2		
Tiefe:	2,00 + 3,00 m		
Merkmal ZTVE StB:	bindig		
Durchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig		
U/Cc:	-/-		

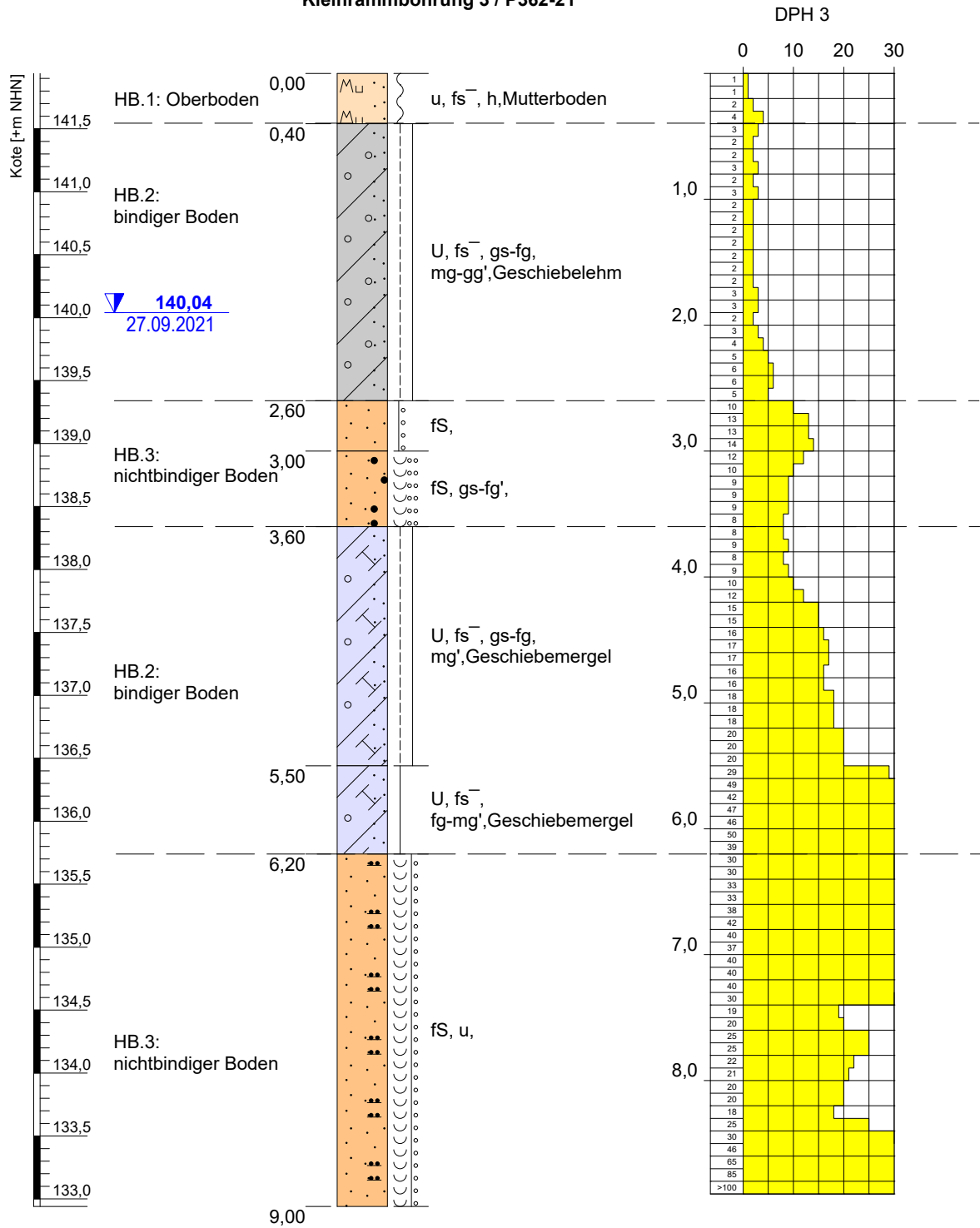
# Anlage 5

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 3

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 5.1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Seite: 1		
Bohrung: Kleinrammbohrung 3 / P362-21					+m NHN 141,94m	Bohrzeit: von: 27.09.2021 bis: 27.09.2021		
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				
0,40	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
2,60	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, mittelkiesig bis schwach grobkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.90m schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Feinsand				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
3,60	a) Feinsand, grobsandig bis schwach feinkiesig				naß			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
5,50	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittel bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 5.1			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 27.09.2021 bis: 27.09.2021			
Bohrung: Kleinrammbohrung 3 / P362-21					+m NHN 141,94m				
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) Kalk- gehalt					
6,20	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) halbfest		d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++					
9,00	a) Feinsand, schluffig				nach 7 m totaler Kernverlust, naß				
	b)								
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	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)					

### Kleinrammbohrung 3 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt:</b> Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße		Anlage 5.2
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 3 / P362-21		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320239,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683306,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 27.09.2021	
Datum: 27.09.2021	Endtiefe: 9,00 m	

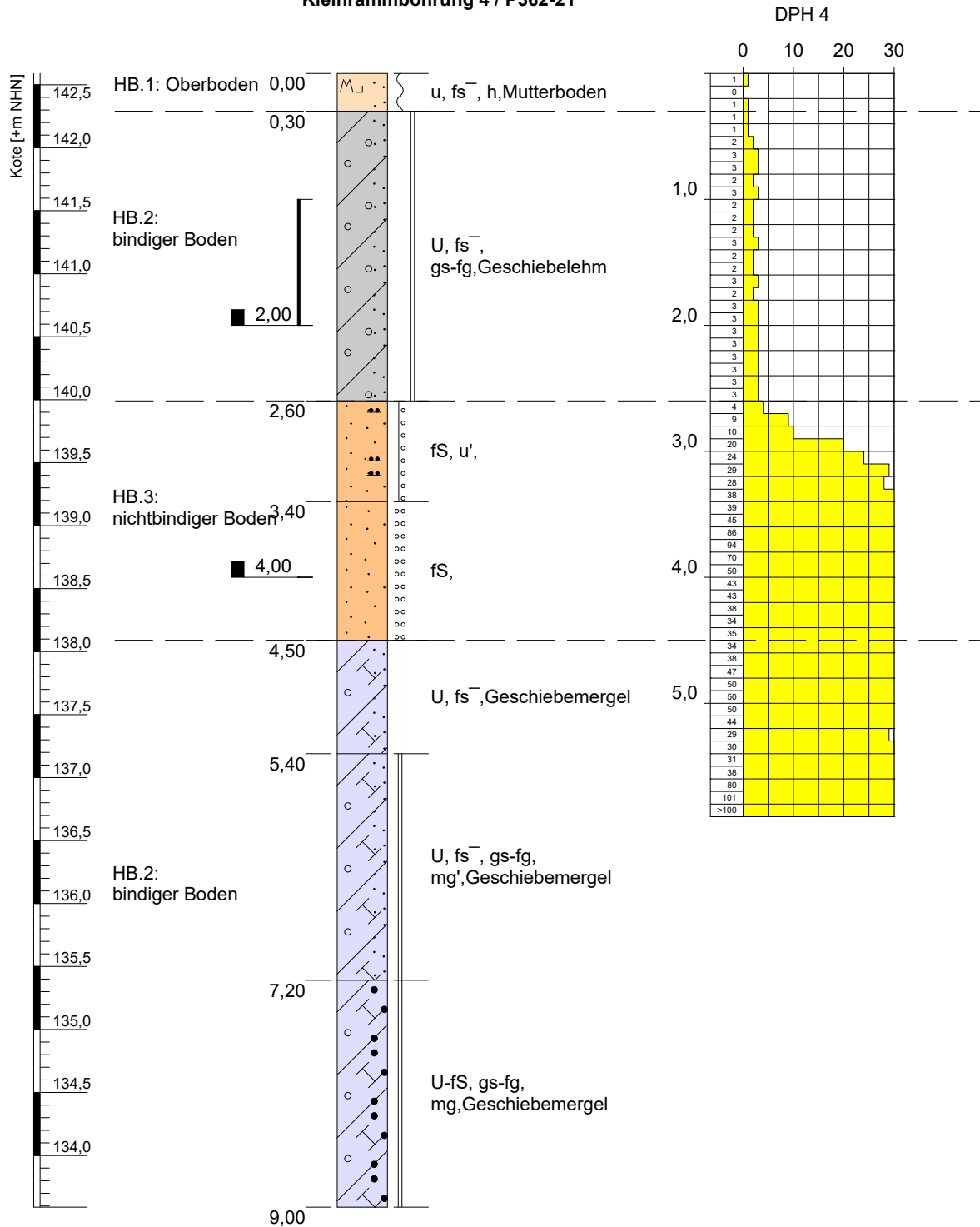
# Anlage 6

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 4

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 6.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 30.09.2021 bis: 30.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 4 / P362-21					+m NHN 142,59m			
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				
0,30	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
2,60	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) halbfest bis fest		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
3,40	a) Feinsand, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker, rostfarben, braun				
	f)	g)	h)	i) 0				
4,50	a) Feinsand				schwach feucht			4,00
	b)							
	c) sehr dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker, hellgrau				
	f)	g)	h)	i) 0				
5,40	a) Schluff, stark feinsandig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 6.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 30.09.2021 bis: 30.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 4 / P362-21					+m NHN 142,59m			
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				
7,20	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b) einige 1 - 2 cm dicke Feinsandschichten, trocken							
	c) fest		d) schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
9,00	a) Schluff bis Feinsand, grobsandig bis feinkiesig, mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) fest		d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau, braun				
	f) Geschiebemergel	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)				

### Kleinrammbohrung 4 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt:</b> Markkleeburg, B-Plan Crostewitzer Straße		<b>Anlage 6.2</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 4 / P362-21		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320316,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683295,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 30.09.2021	
Datum: 01.10.2021	Endtiefe: 9,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021

# Korngrößenverteilung

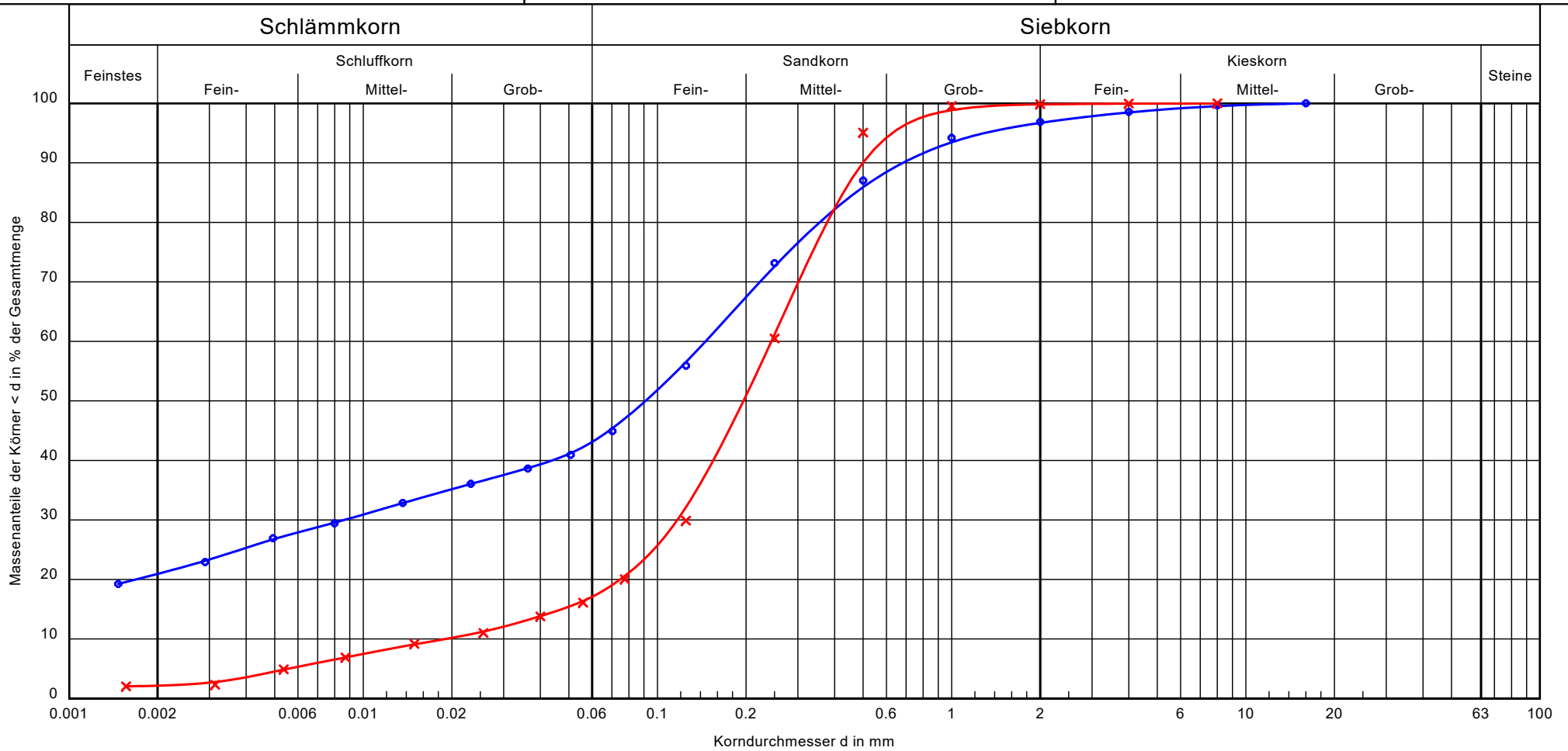
## DIN EN ISO 17892-4

### kombinierte Siebung und Sedimentation

Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 4

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021



Labor-Nr./Kurve:	P362-21-9, Kurve 1	P362-21-10 (Kurve 2)	Bemerkungen:	Bericht: P362-21 Anlage: 6.3
Homogenbereich:	HB.2	HB.3		
Tiefe:	1,00 + 2,00 m	4,00 m		
Merkmal ZTVE StB:	bindig	Übergang: nichtbindig/bindig		
Durchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig	Übergang: durchlässig/schwach durchlässig		
U/Cc:	-/-	12.8/2.9		

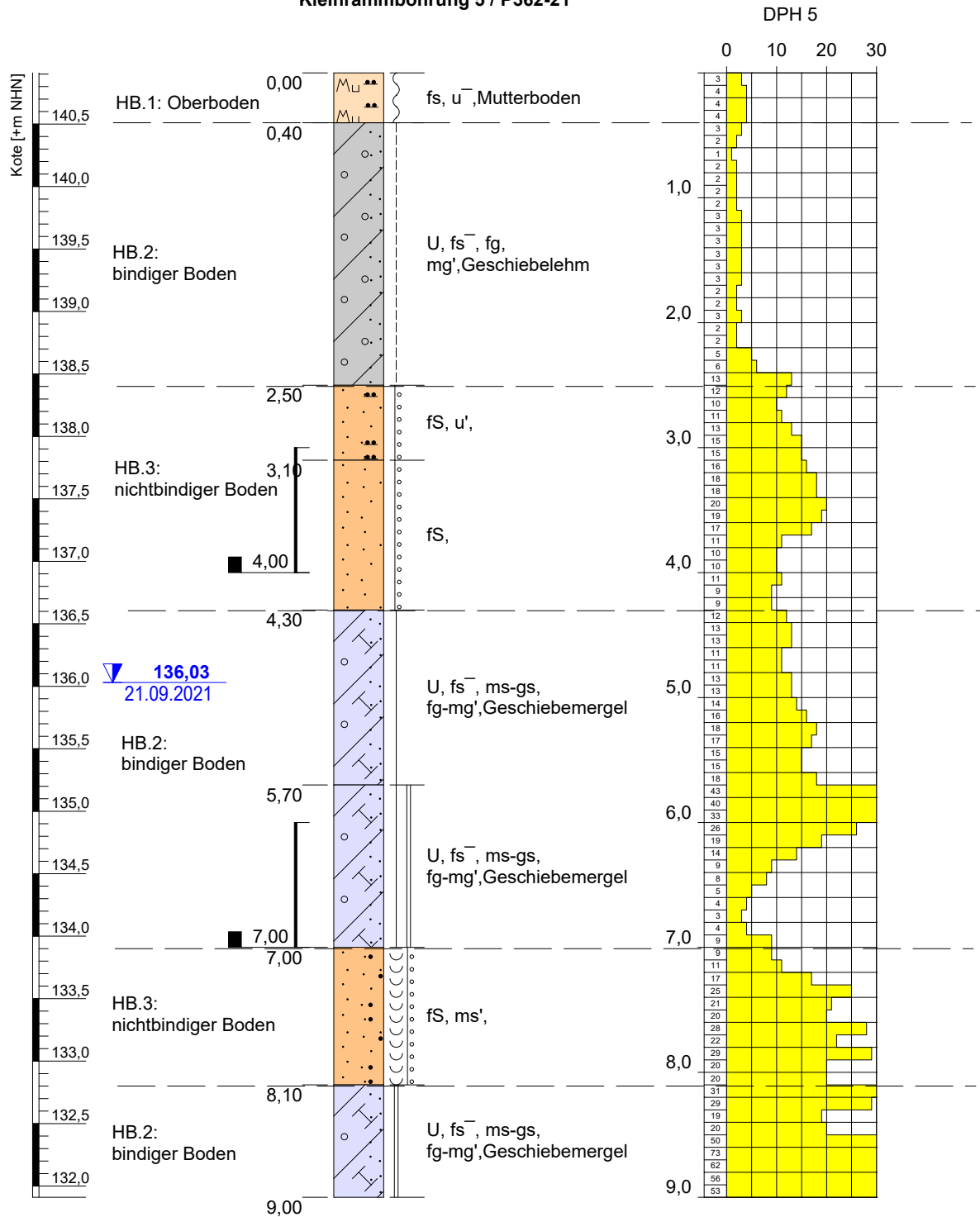
# Anlage 7

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 5

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 7.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 21.09.2021 bis: 21.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 5 / P362-21					+m NHN 140,91m			
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				
0,40	a) feinsandig, stark schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
3,10	a) Feinsand, schwach schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ocker					
	f)	g)	h)	i) ++				
4,30	a) Feinsand				schwach feucht			4,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ocker					
	f)	g)	h)	i) ++				
5,70	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 4.88m schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 7.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 21.09.2021 bis: 21.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 5 / P362-21					+m NHN 140,91m			
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				
7,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht			7,00
	b)							
	c) halbfest bis fest		d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
8,10	a) Feinsand, schwach mittelsandig				naß			
	b)							
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h)	i) 0				
9,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) fest		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)				

### Kleinrammbohrung 5 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt:</b> Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße		<b>Anlage 7.2</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 5 / P362-21		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320316,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683361,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 21.09.2021	
Datum: 27.09.2021	Endtiefe: 9,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021

# Korngrößenverteilung

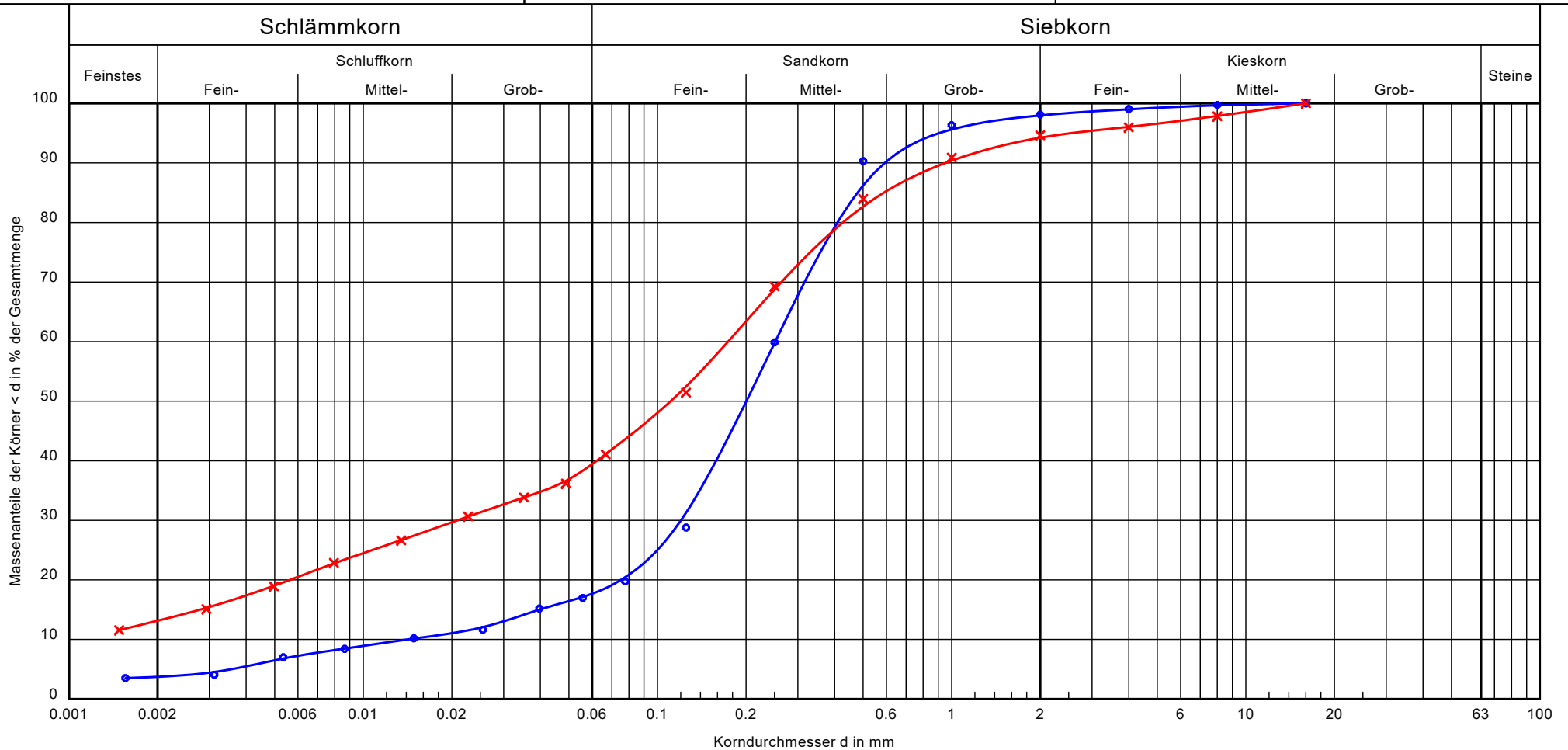
## DIN EN ISO 17892-4

### kombinierte Siebung und Sedimentation

Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 5

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021



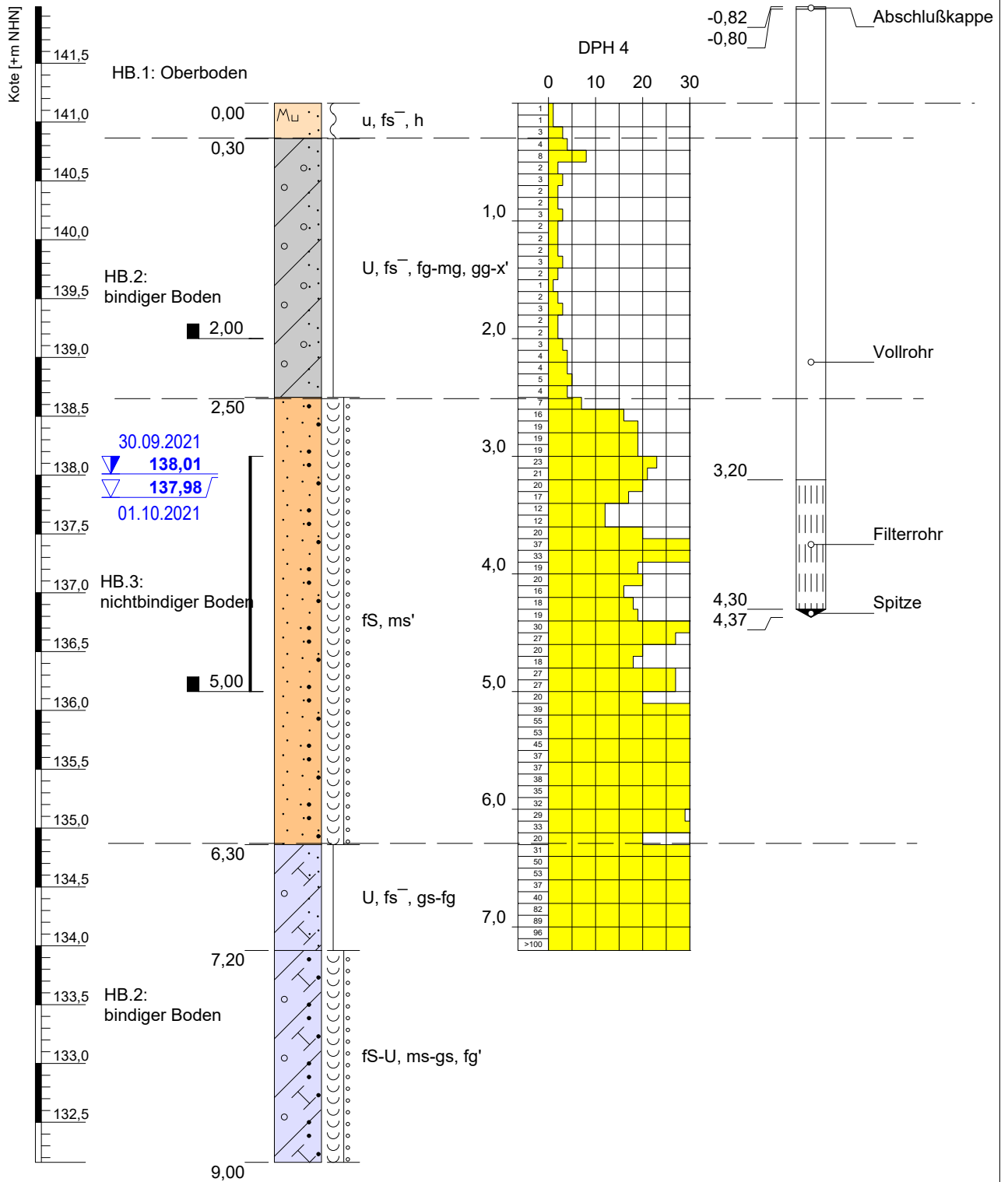
Labor-Nr./Kurve:	P362-21-12 (Kurve 1)	P362-21-11 (Kurve 2)	Bemerkungen:	Bericht: P362-21 Anlage: 7.3
Homogenbereich:	HB.3	HB.2		
Tiefe:	3,00 + 4,00 m	6,00 + 7,00 m		
Merkmal ZTVE StB:	Übergangsbereich nichtbindig/bindig	bindig		
Durchlässigkeit:	durchlässig	schwach durchlässig		
U/Cc:	17.8/4.1	-/-		

# Anlage 8

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 6

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 8.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 30.09.2021 bis: 30.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 6 / P362-21					+m NHN 141,16m			
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				
0,30	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, grobkiesig bis schwach steinig				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) halbfest		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau				
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
6,30	a) Feinsand, schwach mittelsandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.15m Grundwasserspiegel 3.18m naß			5,00
	b) vereinzelt Schluffschichten, 2 - 3 cm dick							
	c) dicht gelagert		d) mittel bis schwer zu bohren	e) ocker, braun				
	f)	g)	h)	i) ++				
7,20	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest		d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
9,00	a) Feinsand bis Schluff, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig				naß			
	b)							
	c) dicht gelagert bis steif		d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

### Kleinrammbohrung 6 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt:</b> Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße		<b>Anlage 8.2</b>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 6 / P362-21		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320394,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683374,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 30.09.2021	
Datum: 01.10.20201	Endtiefe: 9,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

# Korngrößenverteilung

## DIN EN ISO 17892-4

### kombinierte Siebung und Sedimentation

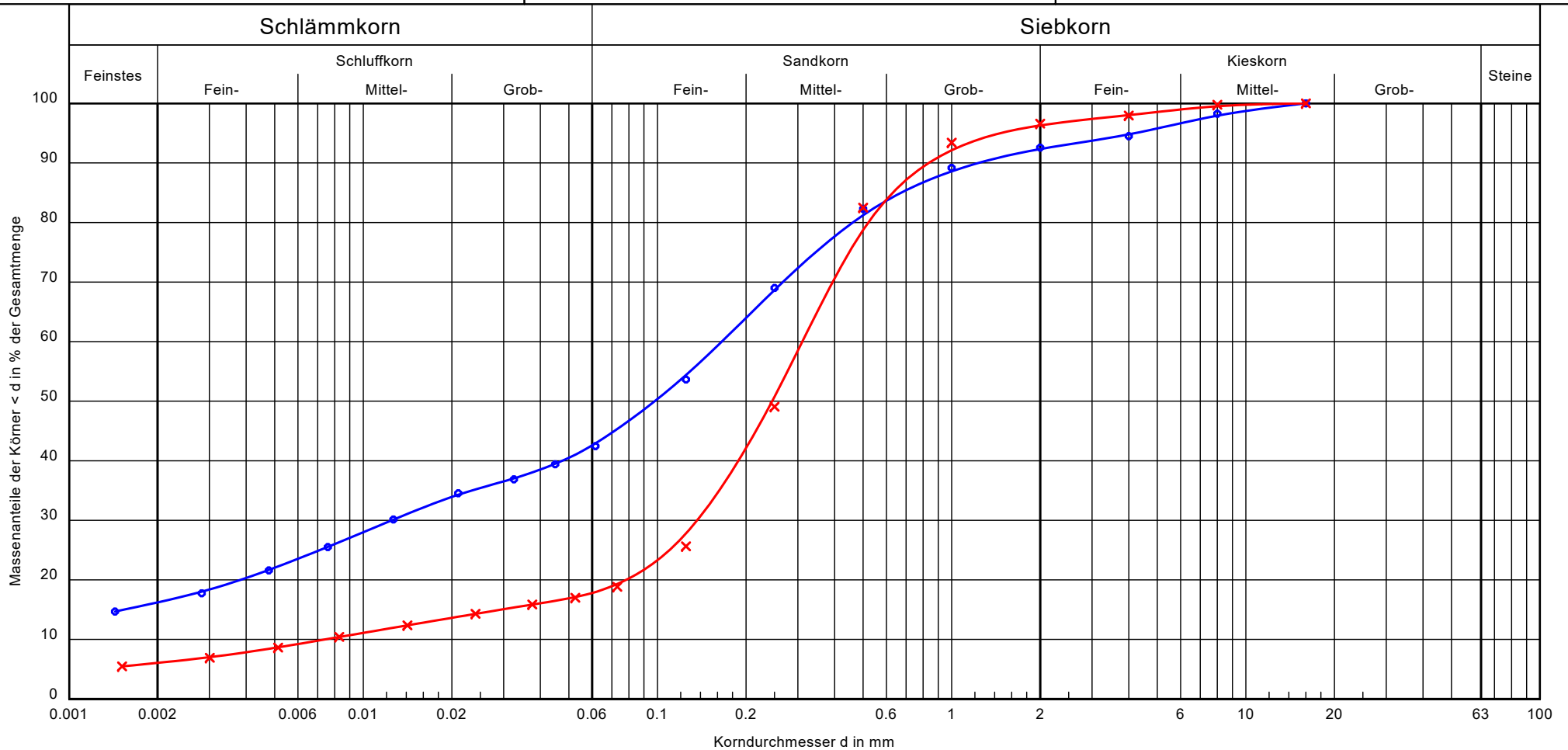
Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 6

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021



Labor-Nr./Kurve:	P362-21-13 (Kurve 1)	P362-21-14 (Kurve 2)	Bemerkungen:	Bericht: P362-21 Anlage: 8.3
Homogenbereich:	HB.2	HB.3		
Tiefe:	2,00 m	3,00 + 4,00 + 5,00 m		
Merkmal ZTVE StB:	bindig	nichtbindig		
Durchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig	durchlässig		
U/Cc:	-/-	41.9/8.1		

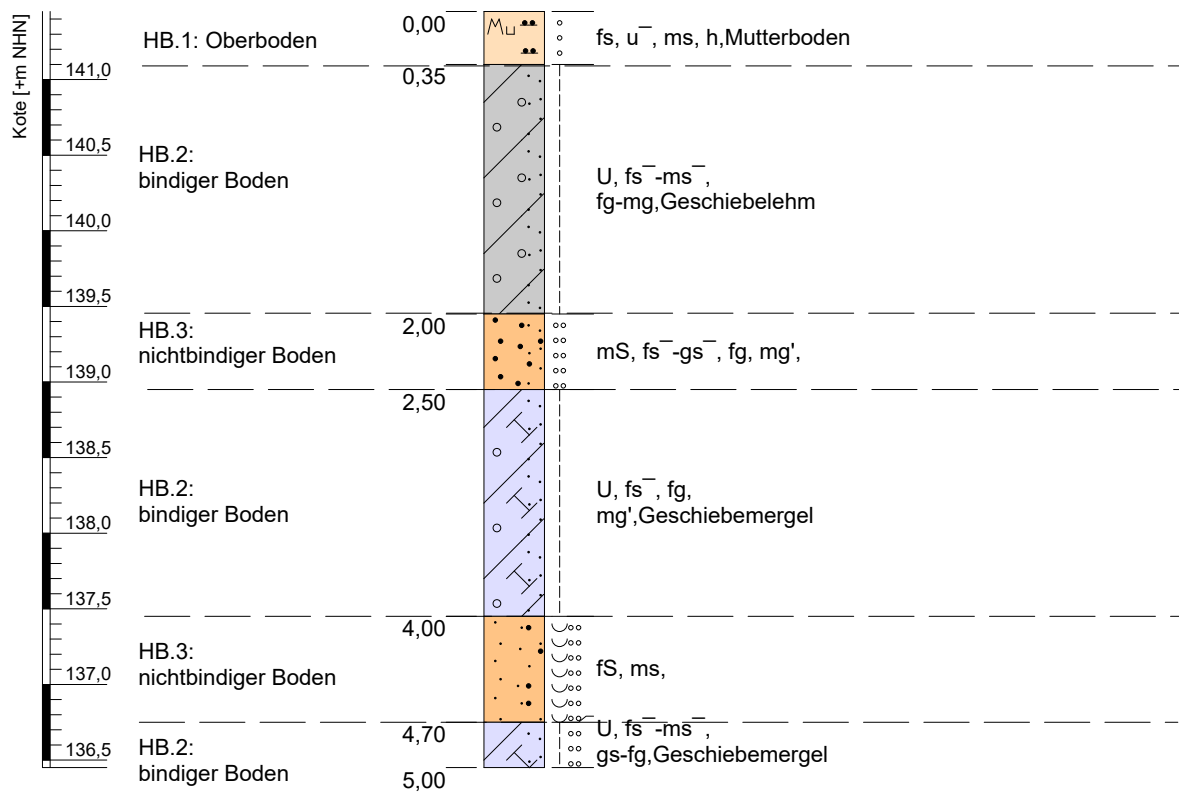
# Anlage 9

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 7

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 9.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 17.09.2021 bis: 17.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 7 / P362-21					+m NHN 141,45m			
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				
0,35	a) feinsandig, stark schluffig, mittelsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
2,00	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, feinkiesig bis mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
4,70	a) Feinsand, mittelsandig				naß			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 9.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 17.09.2021 bis: 17.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 7 / P362-21					+m NHN 141,45m			
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				
5,00	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	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)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

### Kleinrammbohrung 7 / P362-21



kein Wasser  
17.09.2021

Höhenmaßstab: 1: 50

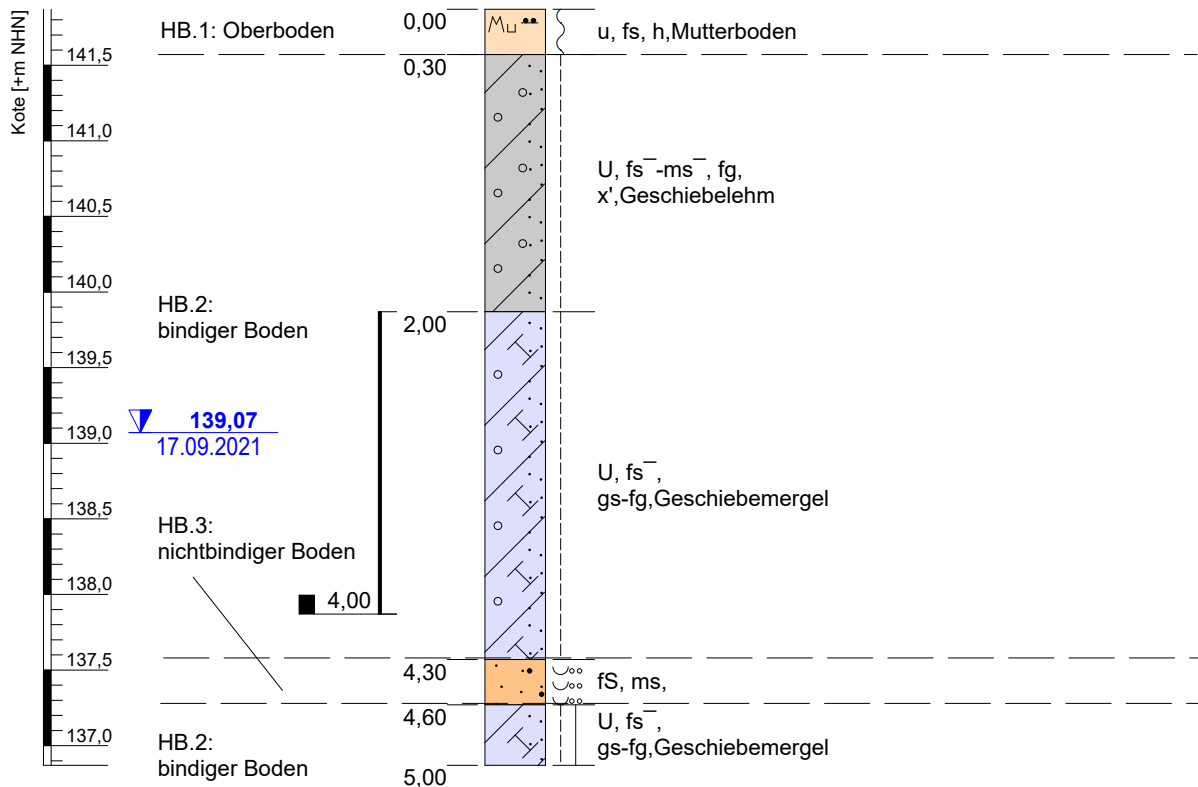
<b>Projekt: Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße</b>		<b>Anlage 9.2</b>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 7 / P362-21</b>		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320420,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683395,2	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 17.09.2021	
Datum: 27.09.2021	Endtiefe: 5,00 m	

# Anlage 10

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 8

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 10.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 17.09.2021 bis: 17.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 8 / P362-21					+m NHN 141,87m			
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				
0,30	a) schluffig, feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
2,00	a) Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig, feinkiesig, schwach steinig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau, braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,30	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.80m schwach feucht			4,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
4,60	a) Feinsand, mittelsandig				naß			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,00	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				

### Kleinrammbohrung 8 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt:</b> Markkleeburg, B-Plan Crostewitzer Straße		<h1>Anlage 10.2</h1>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 8 / P362-21		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320495,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683413,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 17.09.2021	
Datum: 27.09.20201	Endtiefe: 5,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021

# Korngrößenverteilung

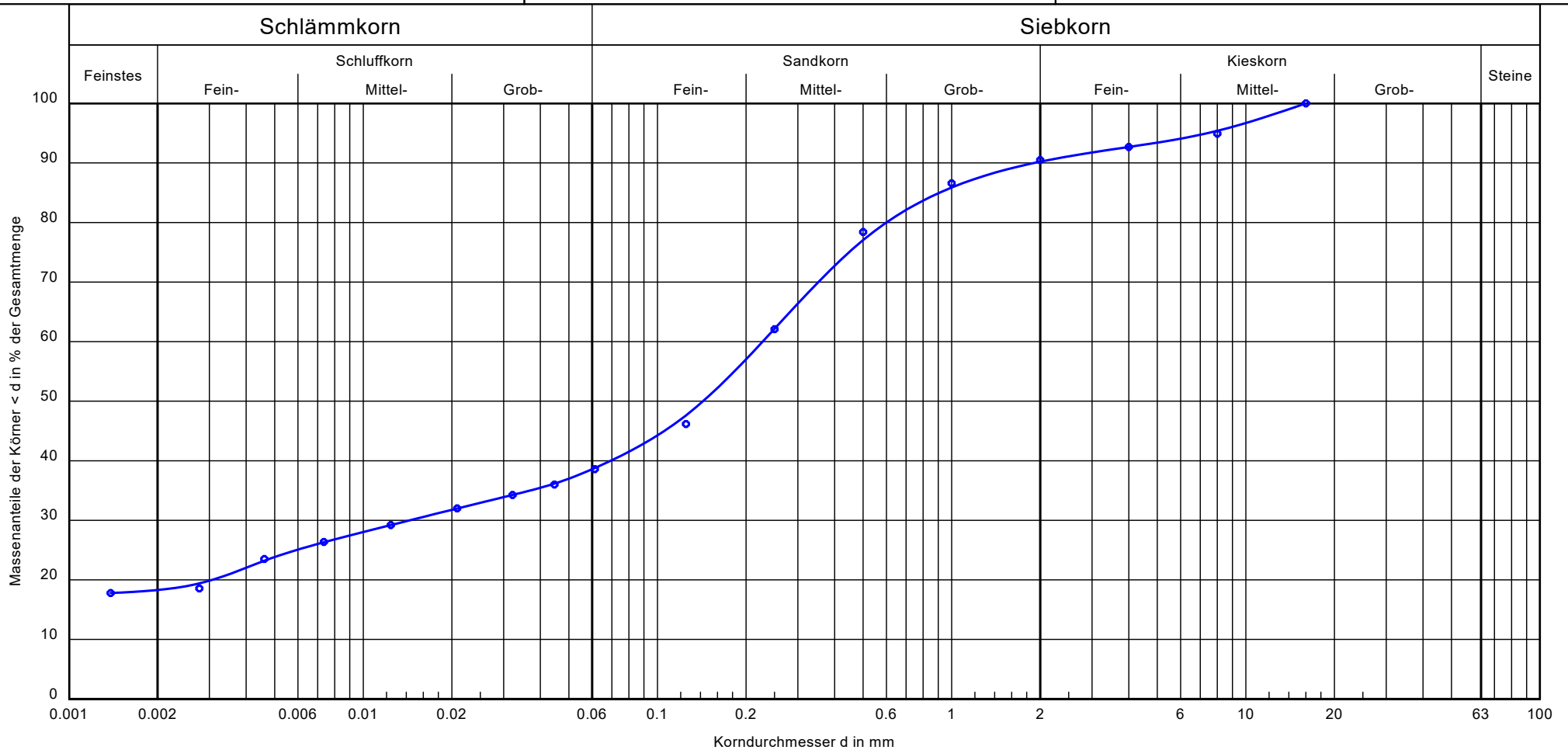
## DIN EN ISO 17892-4

### kombinierte Siebung und Sedimentation

Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 8

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021



Labor-Nr./Kurve:	P362-21-15
Homogenbereich:	HB.2
Tiefe:	2,00 + 3,00 + 4,00 m
Merkmal ZTVE StB:	bindig
Durchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

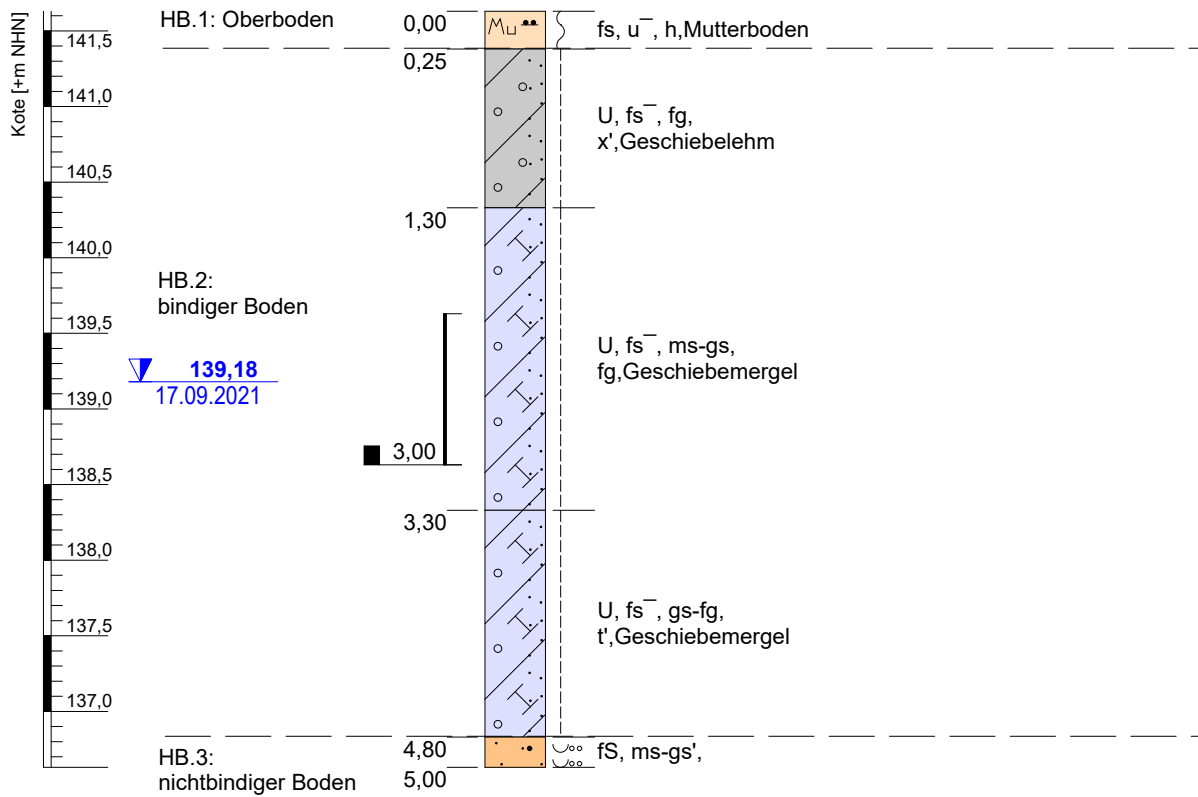
Bericht:  
 P362-21  
 Anlage:  
 10.3

# Anlage 11

## Erkundungsergebnisse Prüfpunkt KRB 9

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage: 11.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße						Bohrzeit: von: 17.09.2021 bis: 17.09.2021		
Bohrung: Kleinrammbohrung 9 / P362-21					+m NHN 141,63m			
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				
0,25	a) feinsandig, stark schluffig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig, schwach steinig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
3,30	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.45m schwach feucht			3,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
4,80	a) Schluff, stark feinsandig, grobsandig bis feinkiesig, schwach tonig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig bis schwach grobsandig				naß			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				

### Kleinrammbohrung 9 / P362-21



Höhenmaßstab: 1: 50

<b>Projekt: Markkleberg, B-Plan Crostewitzer Straße</b>		<b>Anlage 11.2</b>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 9 / P362-21</b>		
Auftraggeber: Reinbau GmbH	Rechtswert: 33320571,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5683427,0	
Bearbeiter: Petzold	ausgeführt am: 17.09.2021	
Datum: 27.09.2021	Endtiefe: 5,00 m	

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
 Magdeborner Str. 9  
 04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Petzold/Zipfel

Datum: 12.10.2021

# Korngrößenverteilung

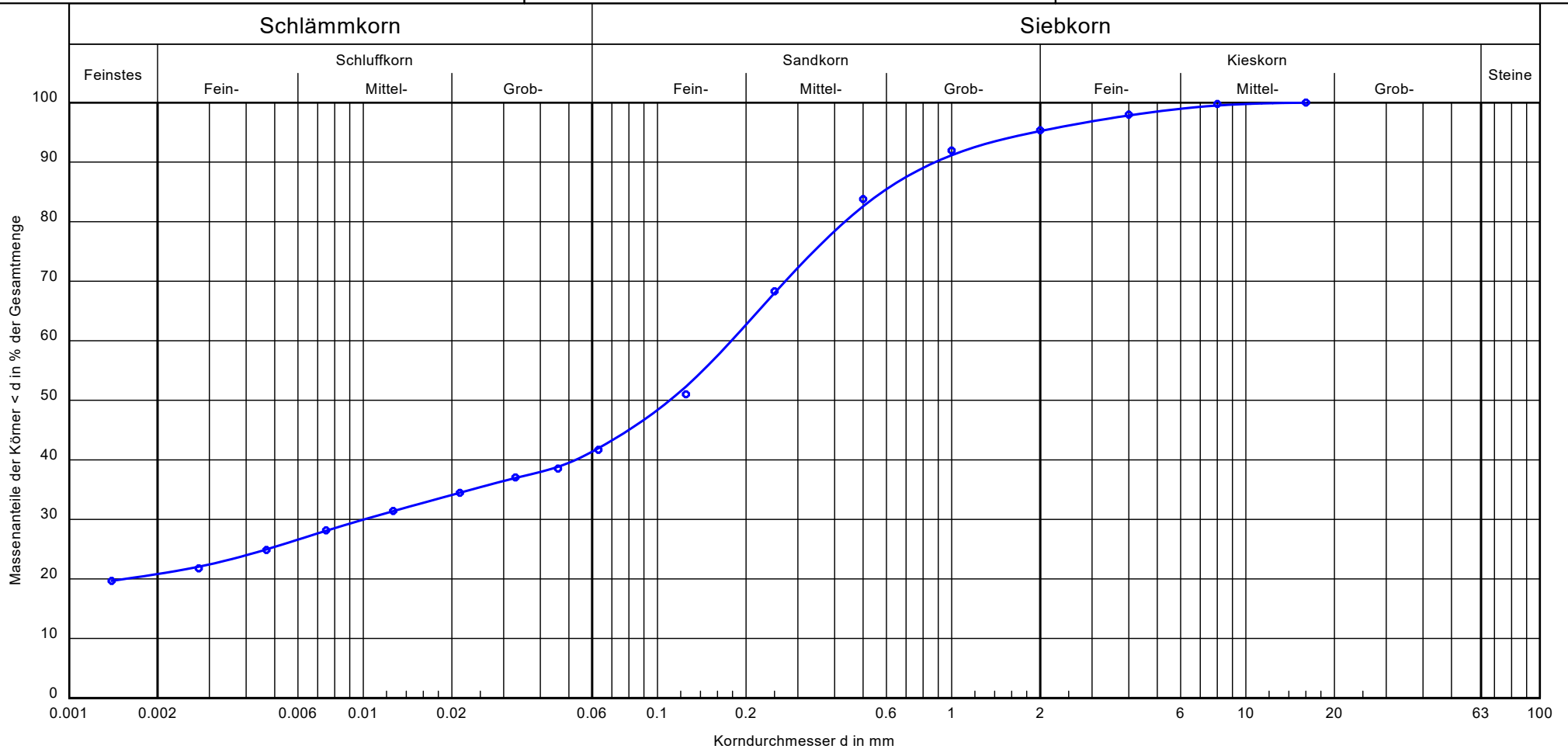
## DIN EN ISO 17892-4

### kombinierte Siebung und Sedimentation

Objekt: Markkleeberg, OT Wachau, Plangebiet "Crostewitzer Straße"

Entnahmeort: KRB 9

Probe: gestörte Probe v. 21.09.2021



Labor-Nr./Kurve:	P362-21-16	Bemerkungen:	Bericht: P362-21 Anlage: 11.3
Homogenbereich:	HB.2		
Tiefe:	2,00 + 3,00 m		
Merkmal ZTVE StB:	bindig		
Durchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig		
U/Cc:	-/-		

# Anlage 12

Messungen Verformungsmodul  $E_{V,dyn}$

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

**Auftraggeber:**  
 Reinbau GmbH

**Objekt:**  
 Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße

**Anlage:**  
 12.1

**Prf.-Nr.:**  
 P362-21-1

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

Datum: 21.09.2021

Stationierung: Schurf 1

Schichtlage: OKG -0,5 m

Bodengruppe nach DIN 18196: aug. SU\*

Herkunft: anstehender Boden

Witterung: trocken Lufttemperatur: 13 °C

Versuch durchgeführt von: R.Wettley

Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 27.01.2021

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	0,850	0,950	24	
	5	1,000			
	6	1,000			

Bewertung: -




Markkleeberg, den 22.09.2021



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

**Auftraggeber:**  
 Reinbau GmbH

**Objekt:**  
 Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße

**Anlage:**  
 12.3

**Prf.-Nr.:**  
 P362-21-3

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

Datum: 21.09.2021

Stationierung: Schurf 3

Schichtlage: OKG -0,5 m

Bodengruppe nach DIN 18196: aug. SU\*

Herkunft: anstehender Boden

Witterung: trocken Lufttemperatur: 13 °C

Versuch durchgeführt von: R.Wettley

Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 27.01.2021

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	1,860	1,820	12	
	5	1,810			
	6	1,790			

Bewertung: -




Markkleeberg, den 22.09.2021

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

**Auftraggeber:**  
 Reinbau GmbH

**Objekt:**  
 Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße

**Anlage:**  
 12.4

**Prf.-Nr.:**  
 P362-21-4

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

Datum: 21.09.2021

Stationierung: Schurf 4

Schichtlage: OKG -0,5 m

Bodengruppe nach DIN 18196: aug. SU\*

Herkunft: anstehender Boden

Witterung: trocken Lufttemperatur: 13 °C

Versuch durchgeführt von: R.Wettley

Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 27.01.2021

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	1,270	1,273	18	
	5	1,290			
	6	1,260			

Bewertung: -



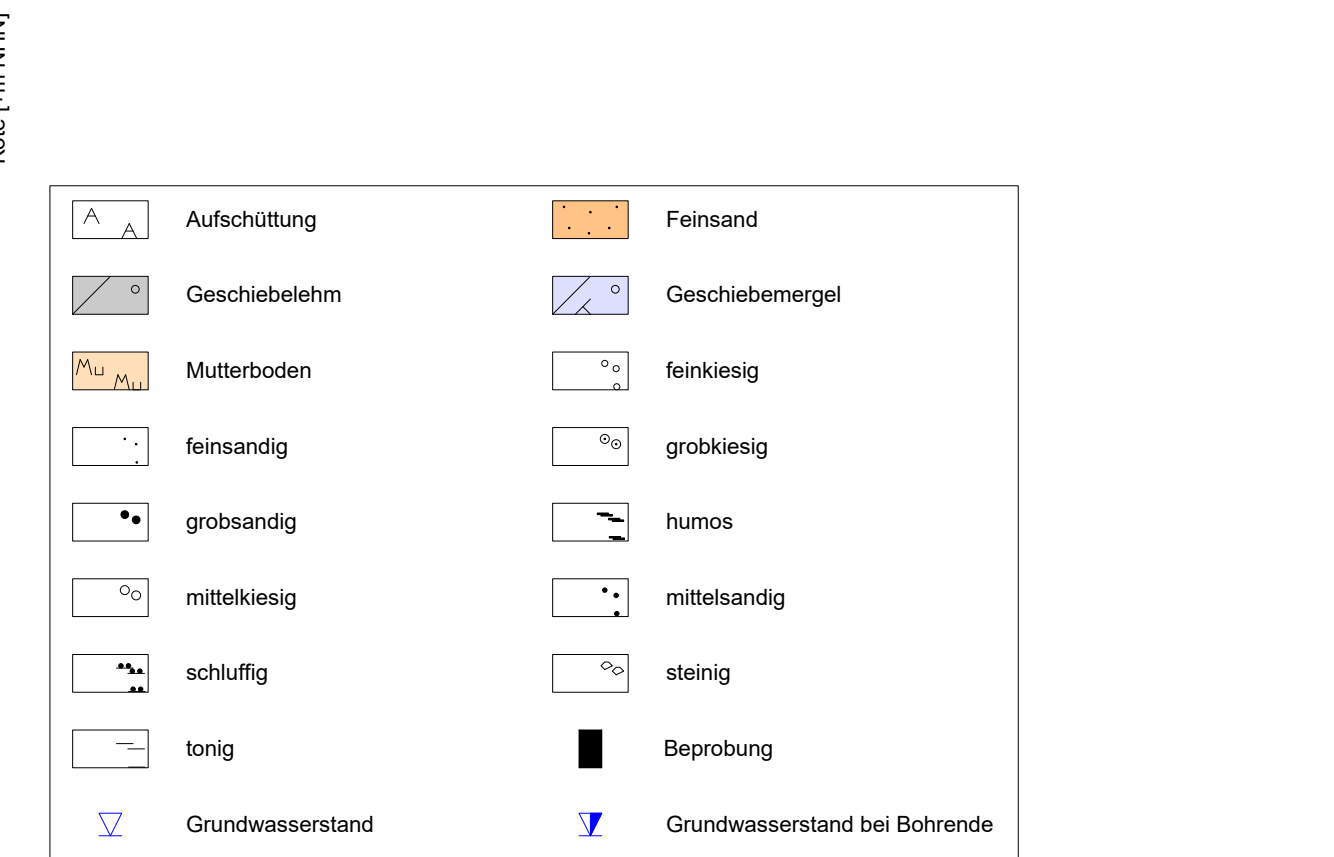
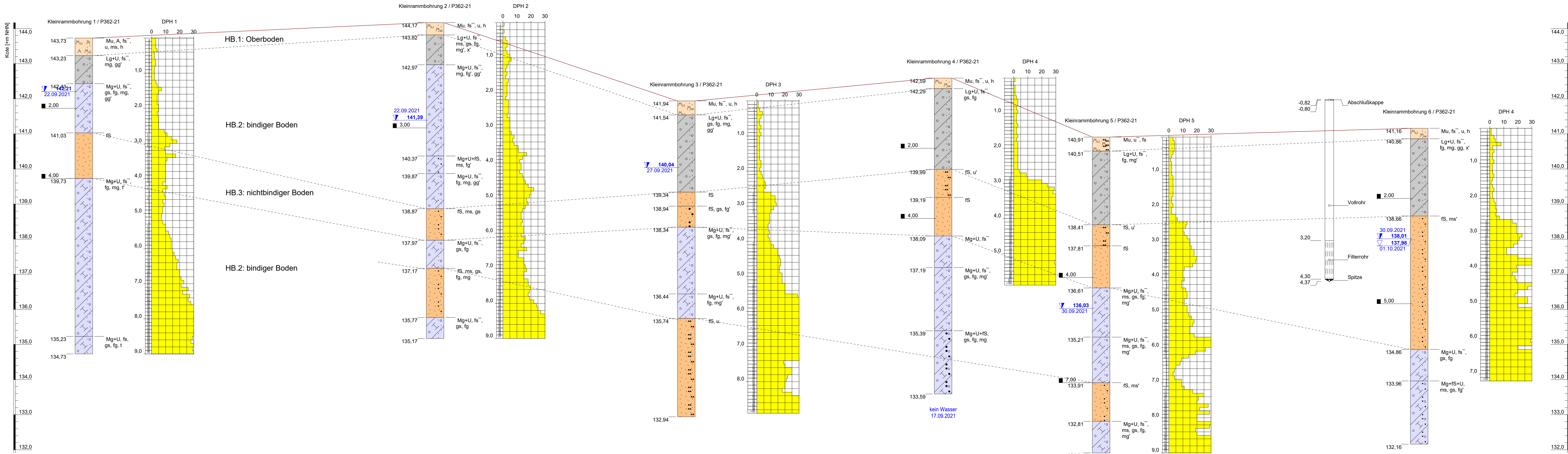

Markkleeberg, den 22.09.2021





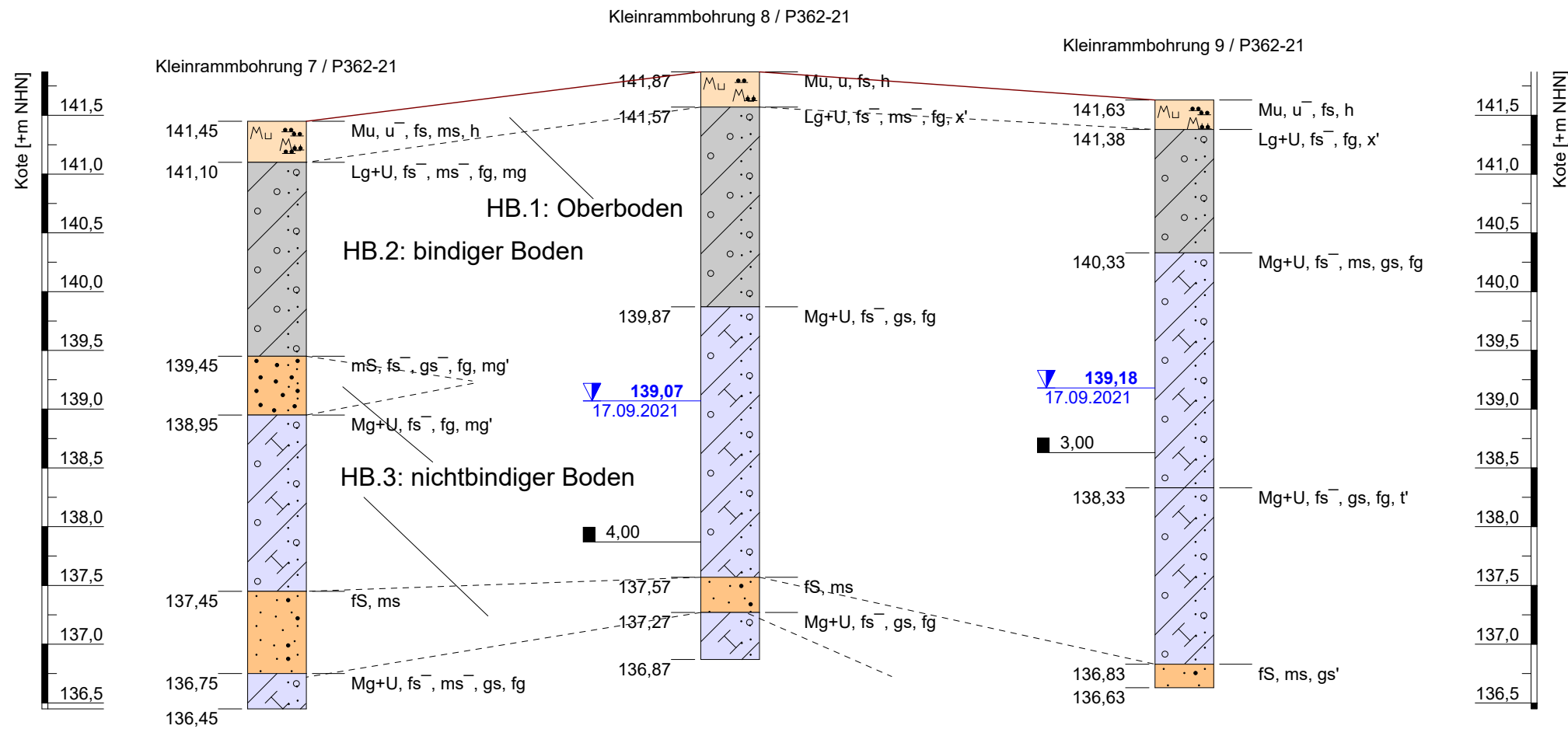
# Anlage 13

## Geotechnische Querprofile 1 und 2



— Geländelinie, schematisch  
 - - - Schichtgrenze, schematisch

<b>Erdbaulabor Leipzig GmbH</b> 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de		Standort:	<b>Markkleeberg, B-Plan Crostwitzer Straße</b>	Anlage 13.1
Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz eMail: matthias.goetz@erdbaulabor-leipzig.de		Planungsphase:	<b>Bodenmechanik, Erd- und Grundbau Baugrunderkundung</b>	
bearbeitet:	10/2021	Petzold/Götz	Darstellung:	
CAD:	10/2021	Petzold	<b>geotechnisches Querprofil 1 - DIN 4023 (2006)</b>	
geprüft:	10/2021	Götz	CAD-Datei: Daten21/Markkleeberg, B-Plan Crostwitzer Straße (System: GeODin-Graph 8.4)	Maßstab: MH 1 : 400 MV 1 : 50
ergänzt:				



kein Wasser  
17.09.2021

- Geländelinie, schematisch
- - - Schichtgrenze, schematisch

	Feinsand		Geschiebelehm		Geschiebemergel
	Mittelsand		Mutterboden		feinkiesig
	feinsandig		grobsandig		humos
	mittelkiesig		mittelsandig		schluffig
	steinig		tonig		Beprobung
	Grundwasserstand bei Bohrende				

<b>Erdbaulabor Leipzig GmbH</b> 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de		Standort:	<b>Markkleeber, B-Plan Crostewitzer Straße</b>	<b>Anlage 13.2</b>
		Planungsphase:		
	Datum	Name	<b>geotechnisches Querprofil 2 - DIN 4023 (2006)</b>	
bearbeitet:	10/2021	Petzold/Götz		
CAD:	10/2021	Petzold		
geprüft:	10/2021	Götz		
ergänzt:				
CAD-Datei: Daten21/Markkleeberg, B-Plan Crostewitzer Straße (System: GeODin-Graph 8.4)			<b>Maßstab:</b> MH 1 : 1.000 MV 1 : 50	

# Anlage 14

## Wasserlabor

### Prüfbericht 16914-21

#### 1. Ausfertigung



\* P B 1 4 A 1 6 9 1 4 - 2 1 - 1 \*

Seite 1 von 3

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Erdbaulabor Leipzig  
04416 Markkleeberg

**Projekt** Markkleeberg, Crostewitzer Straße  
Probenahme: 01.10.2021

**Auftrag vom** 01.10.2021  
**Bestellnummer** -

**Probenart** Grundwasser  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probenahmedatum**

**Probeneingang** 01.10.2021  
**Prüfbeginn/-ende** 04.10.2021 - 06.10.2021  
**Probennummer** 21/24583

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 2 Seite(n) Anlage.

<b>Archivierung</b>	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.  
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf [www.analysen-service.de](http://www.analysen-service.de) einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Aussehen (Betonaggr.)	DEV B1/2	1971
Betonaggressivität	DIN 4030-2	2008-06
CO2 kalklösend (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Geruch anges.Pr. (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Permanganat-Verbrauch (Betonaggr.)	DIN EN ISO 8467 (H 5)	1995-05
pH-Wert Wasser (Betonaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
pH-Wert Wasser (Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Geruch (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Nichtkarbonathärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Gesamthärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Säurekap pH 4,3 Wa (Stahlaggr.)	DIN 38409-7 (H 7)	2005-12
Calcium in Wasser (ICP, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Magnesium Wasser (ICP, Betonaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chlorid in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Chlorid in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfid i.W. (Betonaggr.)	DIN 38405-27	2017-10
Hydrogenkarbonat_mmol (Betonaggr.)	DEV D8	1971
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3	2018-03
Ammonium (Betonaggr.)	DIN EN ISO 11732	2005-05

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Betonaggressivität

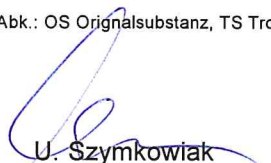
Probenbez.			WP aus KRB 6
Probe-Nr.			21/24583
Betonaggressivität	Ohne	BA	s.Anlage
Aussehen	Ohne	BA	klar mit Bodensatz
CO2 kalklösend	mg/l	BA	17,6
Geruch (angesäuerte Pr.)	Ohne	BA	ohne
Permanganat-Verbrauch	mg/l	BA	48,7
pH Wert	Ohne	BA	7,36
Geruch	Ohne	BA	ohne
Nichtkarbonathärte	mmol/l	BA	2,62
Gesamthärte	mmol/l	BA	5,22
Magnesium	mg/l	BA	10,1
Chlorid	mg/l	BA	15,0
Sulfat	mg/l	BA	130
Sulfid	mg/l	BA	<0,050
Hydrogenkarbonat	mmol/l	BA	5,20
Ammonium	mg/l	BA	1,20

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

## Stahlaggressivität

<b>Probenbez.</b>			WP aus KRB 6
<b>Probe-Nr.</b>			21/24583
<b>pH Wert</b>	Ohne	SA	7,36
<b>Säurekapazität pH 4,3</b>	mmol/l	SA	5,20
<b>Calcium</b>	mg/l	SA	170
<b>Chlorid</b>	mg/l	SA	15,0
<b>Sulfat</b>	mg/l	SA	130
<b>Stahlangreifende Wässer</b>	Ohne	SA	s.Anlage

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

  
U. Szymkowiak  
**Qualitätssicherung**

  
D. Schrader  
**Laborleiter**

Leipzig, 07.10.2021

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig		Auftrags-Nr: 16914-21	
Bauvorhaben: Markkleeberg, Crostewitzer Straße		Probe-Nr: 21/24583	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: WP aus KRB 6	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 3,3 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
2. Erweiterte Angaben			
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	klar mit Bodeneinsatz	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
pH-Wert	7,36	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	48,7 mg/l	-	-	-
Härte	5,22 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	5,2 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	2,62 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	10,1 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	1,2 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	130 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	15 mg/l	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	17,6 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	<0,050 mg/l	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im 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, 07.10.2021

Ort, Datum Sachbearbeiter Untersuchungsstelle

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach  
DIN 50929 gegenüber Stahl

Prüfbericht - Nr. 16914-21

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig

Entnahmestelle: WP aus KRB 6

Entnahmetiefe: 3,3 m

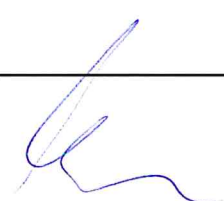
Proben - Nr. 21/24583

Objekt: Markkleeberg,  
Crostewitzer Straße

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer stehende Gewässer Küste von Binnenseen anaerob. Moor, Meerküste			0 -1 -3 -5	-2 1 -3 -5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich Wasser/Luft – Bereich Spritzwasserbereich			0 1 0,3	0 -6 -2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m <sup>3</sup>		N3	M3	N3	M3
	< 1 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300		3,13	0 -2 -4 -6 -7 -8	0 0 -1 -2 -3 -4	-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m <sup>3</sup>		N4	M4	N4	M4
	< 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6		5,2	1 2 3 4 5	-1 1 1 0 -1	4	0
5	c (Ca <sup>2+</sup> )	mol/m <sup>3</sup>		N5	M5	N5	M5
	< 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8		4,24	-1 0 1 2	0 2 3 4	1	3
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		7,36	-3 -2 -1 0 1	-6 -4 -1 1 1	0	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, 07.10.2021

Bearbeiter:



# Anlage 15

Niederschlagswerte KOSTRA 2010R

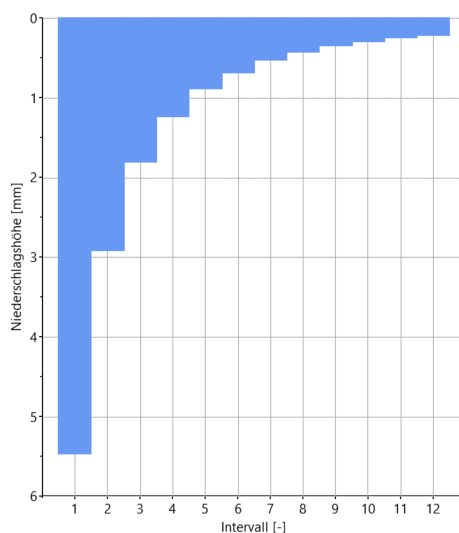
# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Modellregen

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 51  
 Ortsname : 04416 Markkleeberg  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode: Ausgleich nach DWA-A 531

Modellregentyp : Euler Typ 1  
 Regendauer : 60 min  
 Wiederkehrzeit : 1 Jahr  
 Intervalldauer : 5 min  
 Gesamtregenhöhe : 15,1 mm



Intervall	von [min]	bis [min]	Niederschlagshöhe [mm]
1	0	5	5,47
2	5	10	2,92
3	10	15	1,81
4	15	20	1,24
5	20	25	0,89
6	25	30	0,69
7	30	35	0,53
8	35	40	0,43
9	40	45	0,35
10	45	50	0,30
11	50	55	0,25
12	55	60	0,22



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 51  
 Ortsname : 04416 Markkleeberg  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode: Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,5	7,3	8,4	9,8	11,7	13,6	14,7	16,1	18,0
10 min	8,4	10,9	12,4	14,3	16,9	19,5	21,0	22,8	25,4
15 min	10,2	13,3	15,1	17,3	20,4	23,5	25,3	27,5	30,6
20 min	11,4	14,9	17,0	19,5	23,0	26,5	28,6	31,1	34,6
30 min	13,0	17,2	19,6	22,7	26,9	31,1	33,6	36,6	40,8
45 min	14,3	19,4	22,3	26,0	31,0	36,0	38,9	42,6	47,7
60 min	15,1	20,8	24,1	28,3	34,1	39,8	43,1	47,3	53,0
90 min	16,8	22,9	26,5	31,0	37,1	43,2	46,8	51,3	57,4
2 h	18,1	24,5	28,2	33,0	39,4	45,8	49,5	54,3	60,7
3 h	20,1	27,0	31,0	36,0	42,9	49,8	53,8	58,8	65,7
4 h	21,7	28,9	33,1	38,4	45,6	52,8	57,0	62,3	69,5
6 h	24,1	31,8	36,3	42,0	49,7	57,4	61,9	67,6	75,3
9 h	26,7	35,0	39,8	45,9	54,2	62,5	67,3	73,4	81,6
12 h	28,8	37,5	42,6	49,0	57,6	66,3	71,4	77,8	86,5
18 h	32,0	41,3	46,7	53,6	62,9	72,2	77,6	84,5	93,7
24 h	34,5	44,3	50,0	57,1	66,9	76,7	82,4	89,5	99,3
48 h	40,8	52,6	59,6	68,3	80,1	91,9	98,9	107,6	119,4
72 h	45,0	58,0	65,7	75,3	88,4	101,4	109,0	118,7	131,7

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,20	15,10	34,50	45,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,60	53,00	99,30	131,70

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 51  
 Ortsname : 04416 Markkleeberg  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode: Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	183,3	243,3	280,0	326,7	390,0	453,3	490,0	536,7	600,0
10 min	140,0	181,7	206,7	238,3	281,7	325,0	350,0	380,0	423,3
15 min	113,3	147,8	167,8	192,2	226,7	261,1	281,1	305,6	340,0
20 min	95,0	124,2	141,7	162,5	191,7	220,8	238,3	259,2	288,3
30 min	72,2	95,6	108,9	126,1	149,4	172,8	186,7	203,3	226,7
45 min	53,0	71,9	82,6	96,3	114,8	133,3	144,1	157,8	176,7
60 min	41,9	57,8	66,9	78,6	94,7	110,6	119,7	131,4	147,2
90 min	31,1	42,4	49,1	57,4	68,7	80,0	86,7	95,0	106,3
2 h	25,1	34,0	39,2	45,8	54,7	63,6	68,8	75,4	84,3
3 h	18,6	25,0	28,7	33,3	39,7	46,1	49,8	54,4	60,8
4 h	15,1	20,1	23,0	26,7	31,7	36,7	39,6	43,3	48,3
6 h	11,2	14,7	16,8	19,4	23,0	26,6	28,7	31,3	34,9
9 h	8,2	10,8	12,3	14,2	16,7	19,3	20,8	22,7	25,2
12 h	6,7	8,7	9,9	11,3	13,3	15,3	16,5	18,0	20,0
18 h	4,9	6,4	7,2	8,3	9,7	11,1	12,0	13,0	14,5
24 h	4,0	5,1	5,8	6,6	7,7	8,9	9,5	10,4	11,5
48 h	2,4	3,0	3,4	4,0	4,6	5,3	5,7	6,2	6,9
72 h	1,7	2,2	2,5	2,9	3,4	3,9	4,2	4,6	5,1

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,20	15,10	34,50	45,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,60	53,00	99,30	131,70

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 51  
Ortsname : 04416 Markkleeberg  
Bemerkung : Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100:2016-12  
Zeitspanne : Januar - Dezember  
Berechnungsmethode: Ausgleich nach DWA-A 531

### Berechnungsregenspenden für Dachflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,5} = 340,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Jahrhundertregen  $r_{5,100} = 630,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

### Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,2} = 250,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Überflutungsprüfung  $r_{5,30} = 513,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung  $r_{10,2} = 188,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Überflutungsprüfung  $r_{10,30} = 365,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung  $r_{15,2} = 152,2 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Überflutungsprüfung  $r_{15,30} = 293,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	10,50	16,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	32,00	55,00

# Anlage 16

Erdstatik (exemplarische Berechnungen)

# Anlage 16.1: Streifenfundament d<sub>min</sub> = 1 m

## GZ GEO-2 und GZ SLS

GGU-FOOTING / Version 9.06 / 28.01.2021

Berechnungsgrundlagen:  
 Vorbemessung Streifenfundamente  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

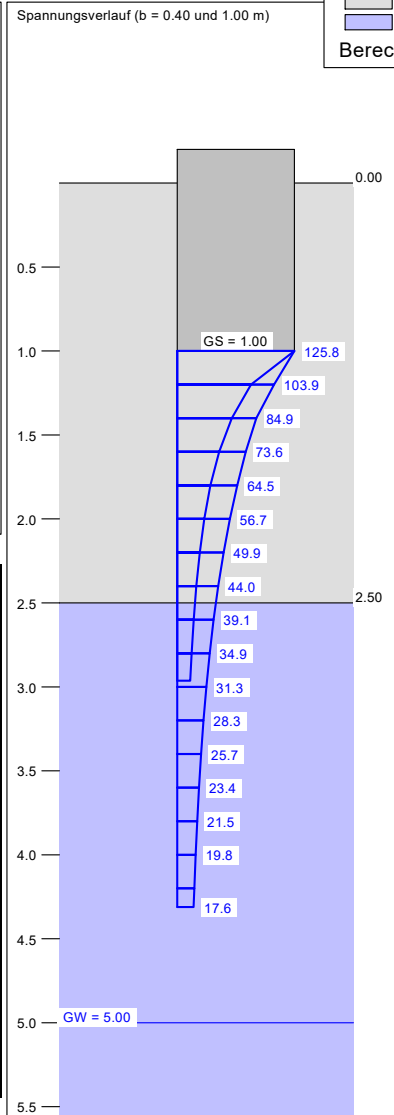
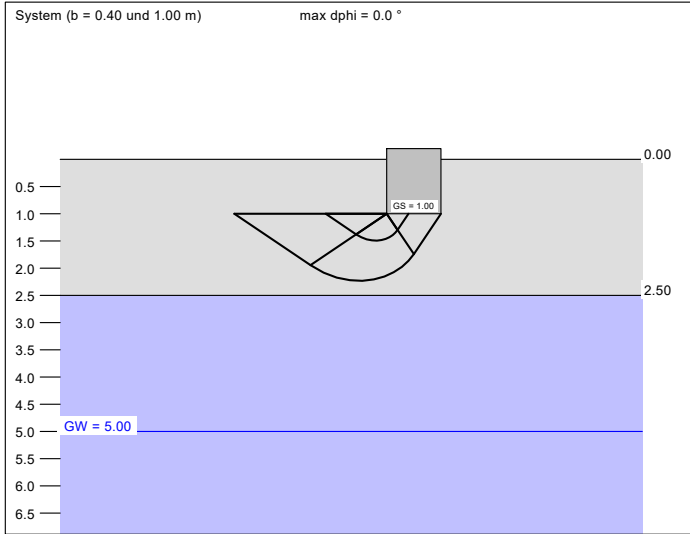
$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 5.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

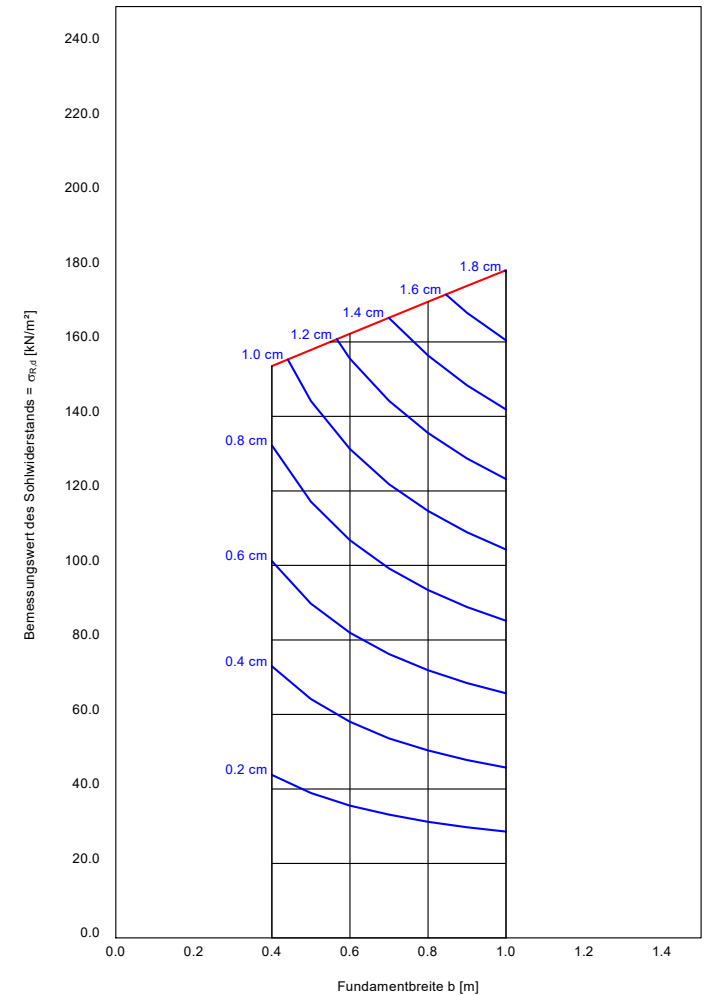
Boden	Tiefe [mNHN]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	2.50	20.0	11.0	22.0	2.0	7.5	5.6	0.30	HB.2, bis 3 m Tiefe
	>2.50	21.0	11.0	27.0	5.0	25.0	18.6	0.30	HB.2, über 3 m Tiefe

Berechnung erfolgt mit E und v [E = (1 - v - 2·v<sup>2</sup>) / (1 - v) · E<sub>s</sub>]

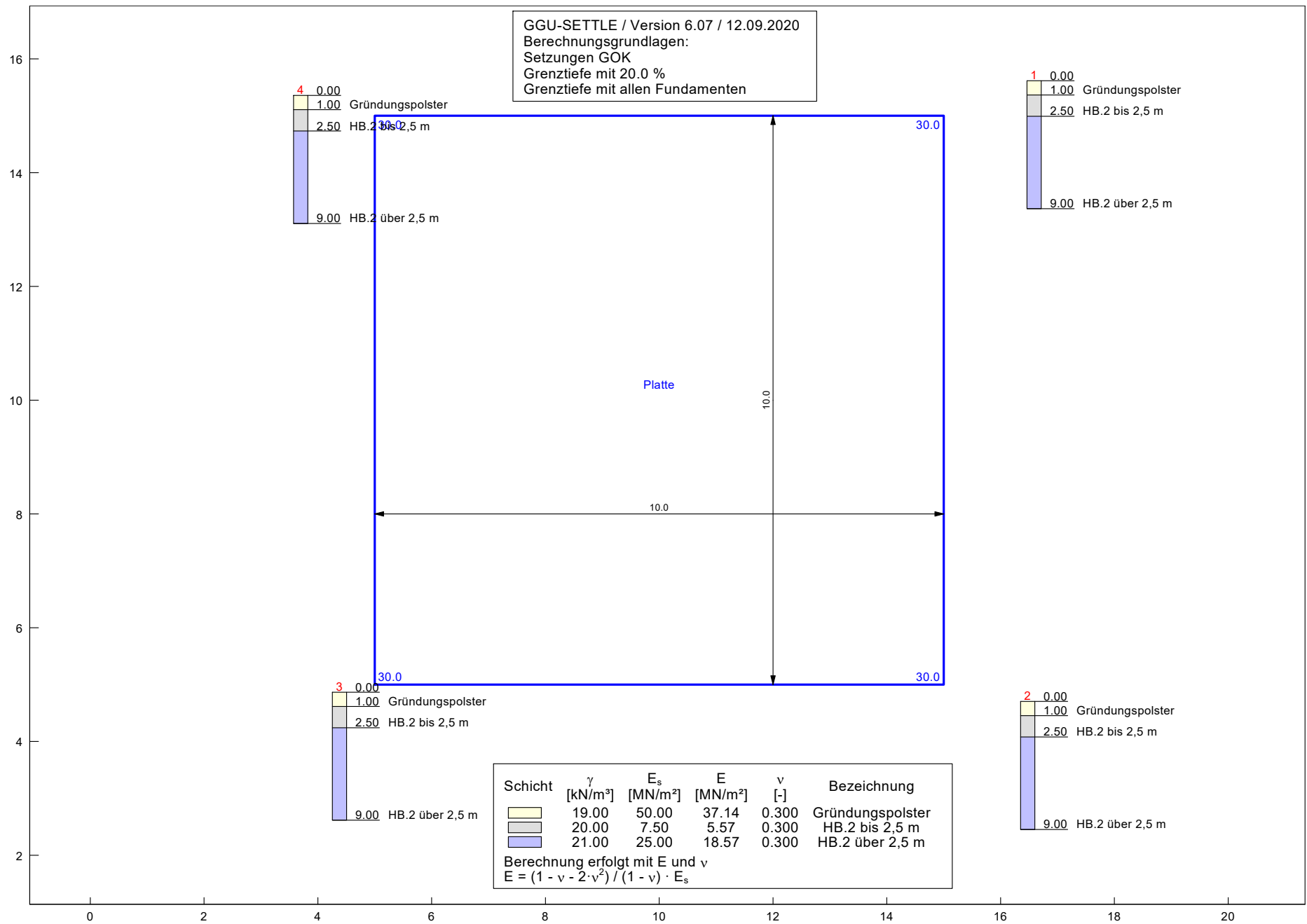


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>n,d</sub> [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]	k <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.40	153.5	61.4	107.7	0.94	22.0	2.00	20.00	20.00	2.96	1.49	11.5
10.00	0.50	157.8	78.9	110.8	1.10	22.0	2.00	20.00	20.00	3.23	1.62	10.1
10.00	0.60	162.2	97.3	113.8	1.26	22.0	2.00	20.00	20.00	3.47	1.74	9.1
10.00	0.70	166.5	116.5	116.8	1.40	22.0	2.00	20.00	20.00	3.70	1.86	8.3
10.00	0.80	170.8	136.6	119.8	1.54	22.0	2.00	20.00	20.00	3.91	1.98	7.8
10.00	0.90	175.0	157.5	122.8	1.67	22.0	2.00	20.00	20.00	4.12	2.11	7.3
10.00	1.00	179.3	179.3	125.8	1.80	22.0	2.00	20.00	20.00	4.31	2.23	7.0

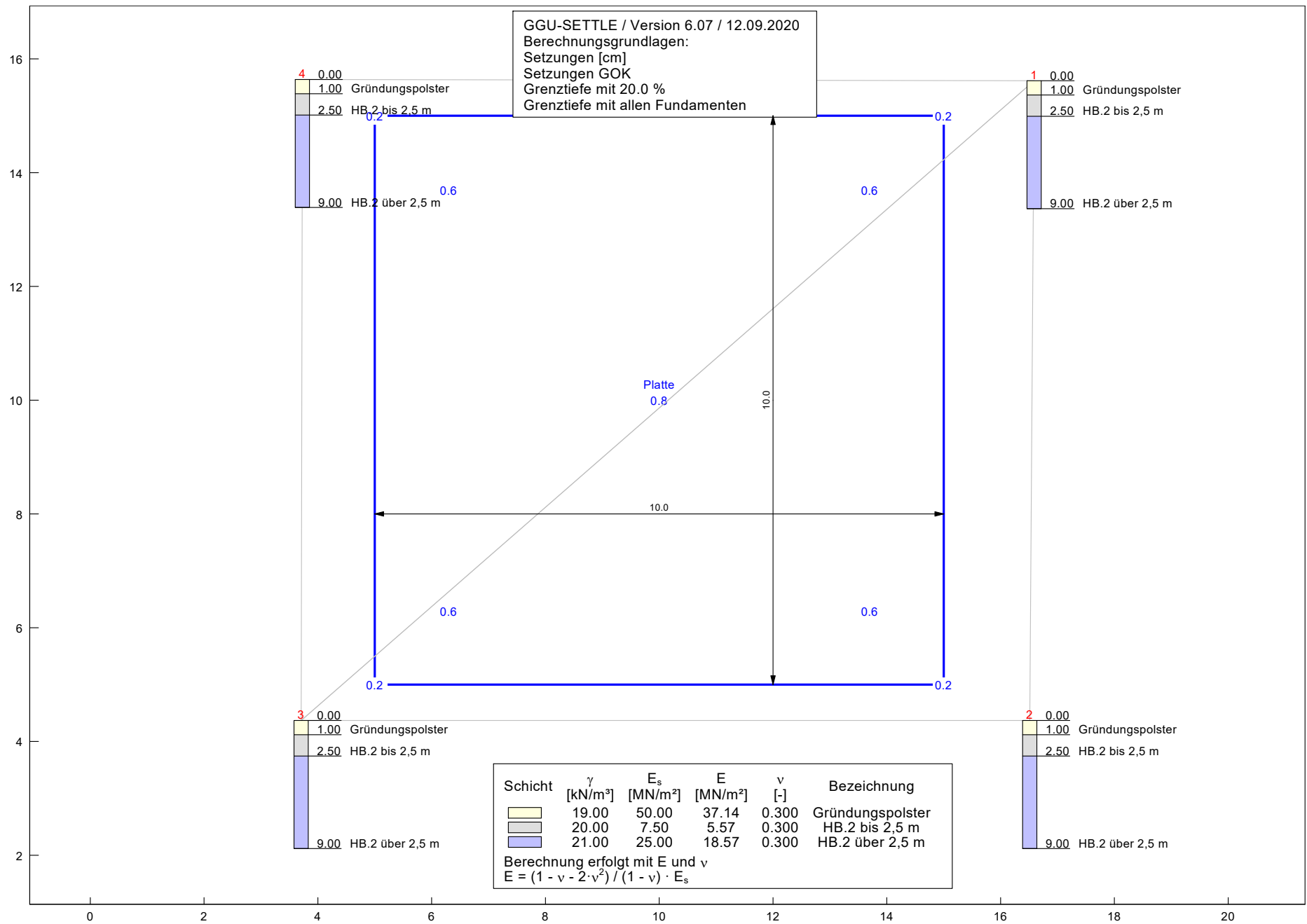
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



# Anlage 16.2: Vorbemessung Stahlbetonfundamentplatte - Geometrie



# Anlage 16.3: Vorbemessung Stahlbetonfundamentplatte - Einzelsetzungswerte



GGU-SETTLE / Version 6.07 / 12.09.2020  
 Berechnungsgrundlagen:  
 Setzungen [cm]  
 Setzungen GOK  
 Grenztiefe mit 20.0 %  
 Grenztiefe mit allen Fundamenten

Schicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.00	50.00	37.14	0.300	Gründungspolster
	20.00	7.50	5.57	0.300	HB.2 bis 2,5 m
	21.00	25.00	18.57	0.300	HB.2 über 2,5 m

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

## 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	50.00	37.14	0.300	Gründungspolster
2	20.00	7.50	5.57	0.300	HB.2 bis 2,5 m
3	21.00	25.00	18.57	0.300	HB.2 über 2,5 m

### Profile

Knoten: 1 x[m] = 16.589 y[m] = 15.616

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.00
2	1.00 - 2.50
3	2.50 - 9.00

Knoten: 2 x[m] = 16.512 y[m] = 4.368

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.00
2	1.00 - 2.50
3	2.50 - 9.00

Knoten: 3 x[m] = 3.706 y[m] = 4.368

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.00
2	1.00 - 2.50
3	2.50 - 9.00

Knoten: 4 x[m] = 3.727 y[m] = 15.638

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.00
2	1.00 - 2.50
3	2.50 - 9.00

### Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	4	3	1
2	1	3	2

-----  
Fundament: Platte  
-----

x(links) = 5.000 m

y(unten) = 5.000 m

a = 10.000 m

b = 10.000 m

Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 30.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (rechts oben) = 30.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (links unten) = 30.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (rechts unten) = 30.000 kN/m<sup>2</sup>

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

Gründungssohle = 0.000 m

Grenztiefe = 3.689 m

Setzung in Fundamentmitte = 0.77 cm

Setzungen in den Fundamentecken

links oben = 0.17 cm

rechts oben = 0.17 cm

links unten = 0.17 cm

rechts unten = 0.17 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten

links oben = 0.63 cm  
rechts oben = 0.63 cm  
links unten = 0.63 cm  
rechts unten = 0.63 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 0.627

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 [m]	y [m]	Setzung [cm]
Platte	10.000	10.000	0.765
Platte	5.000	15.000	0.173
Platte	15.000	15.000	0.173
Platte	5.000	5.000	0.173
Platte	15.000	5.000	0.173
Platte	6.300	13.700	0.627
Platte	13.700	13.700	0.627
Platte	6.300	6.300	0.627
Platte	13.700	6.300	0.627

# Anlage 17

## Protokoll Kampfmittelfreigabe Prüfpunkte

# GEOTECH GmbH

Alter Dorfring 25  
04509 Delitzsch OT Zschepe  
Tel.: 034202/347990,-91  
FAX: 034202/347999



GEOTECH GmbH

Delitzsch, 17.09.2021

## PROTOKOLL zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung

Gesamtprotokoll  Zwischenbericht Nr. \_\_\_\_\_

zum Auftrag: Kampfmittelüberprüfung vom: 14.09.2021

Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig GmbH, Gewerbegebiet Wachau  
Magdeborner Straße 9, 04416 Markkleeberg

Einsatzort: Leipzig-Wachau, Bereich Crostewitzer Straße

Ausführungszeit: 17.09.2021

Auftragsinhalt: Flächensondierung zur Überprüfung von 12 Stück Bohransatzpunkten

Vermutete Objekte: Munition WK II

Sondierungsart: Flächensondierung  Tiefensondierung  Bohrlochmessung

Sondenart: Eisendetektoren Typ: FEREX 4.021

Sondennummern: 2924 DLM-Nummern: \_\_\_\_\_

Luftbildauswertung: keine

Umfang der Arbeiten: Einmessung  Handsondierung  Bohrung   
Schrägbohrung  Bohrlochsondierung   
Bohrpunktfreigabe  Kampfmittelbergung   
Baubegleitung  Kontrollsondierung   
Baufeldfreimachung  Auswertung am PC

Ergebnisse:  Der Verdacht auf Kampfmittel kann **ausgeschlossen** werden.

Vorgefundene Kampfmittel wurden beräumt

Kampfmittel wurden nicht / nicht vollständig beräumt, weil

**Die 12 Stück Bohransatzpunkte  
werden,  
wie vor Ort gekennzeichnet,  
für weitere Arbeiten freigegeben.**

Einschränkungen:

Es erfolgt keine Freigabe von Versorgungsleitungen jeglicher Art.

Es ist ausschließlich innerhalb der gekennzeichneten Bereiche zu arbeiten.

Bemerkungen zur Durchführbarkeit der Arbeiten:

Sehr gute Zusammenarbeit mit AG.

Anlagen:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Dokumentation             | <input type="checkbox"/> Auflistung geborgener Kampfmittel |
| <input type="checkbox"/> Lageplan                  | <input type="checkbox"/> sprengstoffrechtliche Zulassungen |
| <input type="checkbox"/> Zusätze zum Protokolltext |  |

Gesamt: 2 Blatt

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

Im Auftrag



Feuerwerker der Firma: Herr Kröber



Die Firma: Herr Spreemann