



## **Geotechnischer Bericht**

**Bauvorhaben :** 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binningsweg,  
Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**hier :** Orientierende Baugrunderkundung

**Auftraggeber :** Bonava Deutschland GmbH  
Am Nordstern 1  
15517 Fürstenwalde

**Projekt-Nr. :** 19 - 30545

**Bearbeiterin :** Dipl.-Geol. F. Nieswand

**Datum :** Berlin, 13.09.2019

Der Geotechnische Bericht enthält 19 Seiten und 7 Anlagen mit insgesamt 75 Blättern und darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die Probenahmeverfahren, welche der detaillierten Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter [www.bolab.de](http://www.bolab.de) zu entnehmen sind. Prüfberichte dürfen ohne schriftliche Genehmigung der BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

■ **Geschäftsführer**  
Dipl.-Ing. Harald Hesse

■ **AG Berlin Charlottenburg**  
HR B 99383 B

■ **Prüfstelle**  
Herzbergstraße 124  
10365 Berlin  
Telefon 030 29 33 16 0  
Telefax 030 29 11 33 6  
Mail: [info@bolab.de](mailto:info@bolab.de)

■ **Prüfstellenleiterin**  
Dipl.-Geol. Franziska Nieswand

**Ust-Ident-Nr.: DE 180653916**  
**St.-Nr.: 37/235/30445 F298**

■ **Berliner Volksbank eG**  
IBAN DE52 1009 0000 2102 9040 04 • BIC BEVODEBB  
**Deutsche Bank Berlin**  
IBAN DE25 1007 0024 0420 1125 00 • BIC DEUTDE33  
**Berliner Sparkasse**  
IBAN DE12 1005 0000 0190 1037 36 • BIC BELADE33

## Inhaltsverzeichnis

<b>Unterlagen</b>	<b>3</b>
<b>1 Vorgang</b>	<b>4</b>
1.1 Veranlassung und Vorbemerkungen	4
1.2 Geländesituation	4
1.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation	5
1.4 Untersuchungsprogramm	5
<b>2 Feststellungen</b>	<b>7</b>
2.1 Schichtenverhältnisse	7
2.2 Lagerungsverhältnisse	8
2.3 Hydrogeologische Situation	10
2.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	11
2.5 Boden- und Berechnungskennwerte	12
2.6 Umweltanalytische Untersuchungsergebnisse	13
<b>3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b>	<b>14</b>
3.1 Baugrundbeurteilung	14
3.2 Allgemeine Gründungsempfehlungen und Hinweise zur Bauausführung	15
3.3 Gründungsempfehlungen für Fahrbahnen	16
3.4 Gründungsempfehlungen für Gehwege	17
3.5 Wiederverwendung von Aushubmaterial	17
3.6 Hinweise zur Versickerung	17
3.7 Homogenbereiche	18
<b>4 Weitere Hinweise</b>	<b>19</b>

## Anlagenverzeichnis

A 0 Erläuterungen der Abkürzungen und Symbole	( 2 Blatt )
A 1 Lage- und Aufschlussplan	( 2 Blatt )
A 2 Aufschlussdokumentation	( 32 Blatt )
A 3 Bodenmechanische Laborergebnisse	( 14 Blatt )
A 4 Probenahmeprotokolle	( 3 Blatt )
A 5 Chemisch-analytische Untersuchungsergebnisse	( 1 Blatt )
A 5.1 Untersuchungsergebnisse nach LAGA TR Boden	( 13 Blatt )
A 5.2 Untersuchungsergebnisse Beton- und Stahlaggressivität	( 6 Blatt )
A 6 Homogenbereiche	( 2 Blatt )

## Unterlagen

- /U1/ Hydrogeologische Karte 1:50000 (Hyk50) (veröffentlicht auf der Online-Plattform des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg LBGR)
- /U2/ Geologische Karte 1:25000 (Gk25) (veröffentlicht auf der Online-Plattform des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg LBGR)
- /U3/ Digitale Topographische Karte 1:10000 (DTK10) (veröffentlicht auf der Online-Plattform des LBG, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)
- /U4/ Digitale Karte der Wasserschutzgebiete in Brandenburg (herausgegeben durch das LfU Landesamt für Umwelt Brandenburg)
- /U5/ Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser vom April 2005
- /U6/ Technische Richtlinien, Vorschriften und DIN-Normen der Bodenmechanik und Geotechnik nach aktuellem Stand der Technik.

## **1 Vorgang**

### **1.1 Veranlassung und Vorbemerkungen**

Der Auftraggeber erwägt den Kauf der Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393 in 16766 Kremmen zwischen Binningsweg und Straße der Einheit, zum Bau von Wohngebäuden.

Im Zuge der Planungen wurde die BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH am 02.07.19 mit der Durchführung einer orientierenden Baugrunderkundung beauftragt. auf den o. g. Flurstücken beauftragt.

Gegenstand des geotechnischen Berichtes sind die Erkundung der Baugrundverhältnisse einschließlich der hydrologischen Situation und daraus ableitend Empfehlungen für die Bauausführung sowie die Bewertung orientierender chemisch-analytischer Bodenuntersuchungen.

Konkrete Angaben zur Lage geplanter Bauwerke bzw. Bauwerksabmessungen- oder lasten lagen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht vor. Voraussichtlich soll vorwiegend eine Bebauung mit einem Vollgeschoss und Dachgeschoss erfolgen.

### **1.2 Geländesituation**

Die zu untersuchenden Grundstücke sind unbebaut und unbefestigt und werden landwirtschaftlich für den Ackerbau bzw. als Wiesen und Weiden genutzt.

Im Norden werden die Flächen durch den Binningsweg sowie die Wohnsiedlung entlang der Straße Wiesenring begrenzt. Nach Osten schließt die Bahnstrecke Kremmen – Wittstock (Dosse) an. Im Westen wird das Gebiet durch die an der Straße der Einheit liegenden Wohngrundstücke begrenzt und im Süden durch die Siedlungsgrundstücke an der Wolfsgasse.

Die zu untersuchende Fläche wird relativ mittig durch einen Graben unterteilt. Die Flächen südwestlich des Grabens werden gemäß der Topographischen Karte als „Die Heiningswiese“ betitelt. Die Geländehöhen liegen ca. zwischen 36,5 und 37,5 m NHN (/U3/).

### 1.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgelände liegt regionalmorphologisch gesehen nördlich der Hochfläche des Glien, in einer Niederung des Kremmener Rhin/Ruppiner Kanals, welche der Havel zufließen.

Gemäß der geologischen Karte (/U2/) sind in der Untersuchungsfläche im Bereich der Heiningswiese oberflächennah Moor- und Wiesenmergel sowie Niedermoortorf, jeweils über Wiesenmergel zu erwarten. Nordöstlich des Grabens sind gemäß der geologischen Karte vorwiegend weichselkaltzeitliche Talsande (Fein- bis Grobsand, z.T. kiesig) zu erwarten.

Die Grundwassergleichen liegen gemäß der hydrogeologischen Karte (/U1/) bei ca. 35-36 m NHN.

Das Untersuchungsgelände liegt in der Frosteinwirkungszone II.

### 1.4 Untersuchungsprogramm

#### Geländeuntersuchungen

Zur Bestimmung der Schichtenfolge und der Lagerungsverhältnisse wurden folgende Baugrundaufschlüsse abgeteuft:

- 10 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 10) bis 7,00 m unter Geländeoberkante (m u. GOK)
- 10 schwere Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 10) an den Bohrpunkten bis 6 m u. GOK (nur DPH 9) bzw. 7 m u. GOK

Die Lage der Untersuchungspunkte ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die erkundeten Schichten sind in einer Aufschlussdokumentation in der Anlage 2 beschrieben. Neben der Ansprache nach DIN EN ISO 14688-1 (Schichtenverzeichnisse) sind die Schichten in in m ü. NHN eingemessenen Bohrprofilen veranschaulicht. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in Form von Diagrammen der Schlaganzahl pro 10 cm Tiefe ( $N_{10}$ ) dargestellt.

Die Aufschlusspunkte wurden vor Beginn der Arbeiten durch eine Kampfmittelräumungsfirma freigemessen, durch die auch eine lage- und höhenmäßige Einmessung erfolgte.

Die entnommenen Proben werden, soweit sie nicht für bodenmechanische oder chemisch-analytische Untersuchungen verwendet wurden, für 1 Jahr im Probenlagerraum der BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH zurückgestellt.

### **Bodenmechanische Untersuchungen**

Zur bodenmechanischen Charakterisierung der Erdstoffe wurden während der Geländearbeiten gezielt gestörte Bodenproben aus den Bohrungen entnommen.

Zur Beschreibung und bautechnischen Klassifizierung der anstehenden Böden nach DIN 18 196 und der Festlegung bodenphysikalischer Kennwerte erfolgten an repräsentativen Proben Untersuchungen im geotechnischen Labor der BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH. Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 6 x Ermittlung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 mittels Nasssiebung
- 6 x Ermittlung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17982-1
- 3 x Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen können der Anlage 3 entnommen werden.

### **Chemisch-analytische Untersuchungen**

#### Orientierende abfalltechnische Untersuchung von Bodenmischproben nach LAGA

Zur orientierenden abfalltechnischen Untersuchung wurden auftragsgemäß aus den unterhalb des Oberbodens lagernden Sanden (oberste Schichten oberhalb des Grundwassers) 4 Bodenmischproben zusammengestellt und dem akkreditierten chemischen Labor der WESSLING GmbH zur Analytik gemäß dem Mindestuntersuchungsprogramm der LAGA TR Boden übergeben. Die Analysenergebnisse der Einzelparameter sind der Anlage 5.1, Prüfberichte Nr. CBE19-014355-1 und Nr. CBE19-015332-1 der WESSLING GmbH vom 07. und 21.08.2019 zu entnehmen. Die Probenahme ist in Anlage 4.1 dokumentiert.

#### Chemisch-analytische Untersuchung des Grundwassers

Die Bohrung BS 6 wurde mittels eines Rammfilters zur Entnahme einer Grundwasserprobe verfiltert. Die Rohre wurden nach Beendigung der Probenahme wieder gezogen.

Die Grundwasserprobe wurde der WESSLING GmbH zur Analytik auf Beton- und Stahlaggressivität nach DIN 4030 Teil 2 und DIN 50929 Teil 3 übergeben.

Die Analysenergebnisse der Einzelparameter sind der Anlage 5.2, Prüfbericht Nr. CBE-19-014436-1 der WESSLING GmbH vom 08.08.19 zu entnehmen.

## 2 Feststellungen

### 2.1 Schichtenverhältnisse

Entgegen der gemäß der geologischen Karte (/U2/) oberflächennah insbesondere im Bereich der Heiningswiese zu erwartenden organischen Böden wurden in allen 10 Bohrungen oberflächlich lediglich humose Sande (Mutterboden/Ackerboden) über gewachsenen, vorwiegend enggestuften, teilweise schwach schluffigen Sanden erbohrt.

Der Mutterboden besteht aus zumeist schwach schluffigen, schwach organischen Fein- und Mittelsanden (Schicht 1, Bodengruppe OH nach DIN 18196). In der Bohrung BS 6 ist der Mutterboden mit einem Glühverlust von 6,65 M.-% als organisch einzustufen. Der Mutterboden weist in den Bohrungen eine Schichtmächtigkeit von 35 bis 60 cm, im Mittel 35 cm auf.

Darunter wurden in allen Bohrungen natürlich gewachsene, mittelsandige bis stark mittelsandige Feinsande, die untergeordnet teilweise schwach schluffig ausgebildet sind, erkundet (Schicht 2, SE, SE-SU, SU).

Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

Detaillierte Angaben zur Schichtenabfolge und genauen Zusammensetzung der erkundeten Böden können den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in der Anlage 2 entnommen werden.

Die erkundeten Böden können bautechnisch wie folgt zusammengefasst und klassifiziert werden:

**Tabelle 1: Bodengruppen und Bodenklassen der einzelnen Schichten**

Schicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09	Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB Ausgabe 2017
<b>Schicht 1:</b> Mutterboden, Sand, zumeist schwach schluffig, schwach organisch bis organisch	OH	1	F 2
<b>Schicht 2:</b> Natürlich gewachsene enggestufte Fein- und Mittelsande, teilweise schwach schluffig	SE, SE-SU, SU	3	F 1

## 2.2 Lagerungsverhältnisse

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die an den Bohrstandorten BS 1 bis 10 mittels der schweren Rammsonde (DPH) ermittelten maßgebenden Lagerungsdichten.

**Tabelle 2.1: Lagerungsverhältnisse DPH 1 bei BS 1**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 1,80	OH, SE	locker
1,80 – 4,40	SE	mitteldicht
4,40 – 7,00	SE	dicht

**Tabelle 2.2: Lagerungsverhältnisse DPH 2 bei BS 2**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 0,90	OH, SE	locker
0,90 – 3,90	SE	mitteldicht
3,90 – 4,90	SE	dicht
4,90 – 5,90	SE	mitteldicht
5,90 – 7,00	SE	dicht

**Tabelle 2.3: Lagerungsverhältnisse DPH 3 bei BS 3**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 0,60	OH, SE	locker
0,60 – 5,30	SE, SE-SU	mitteldicht
5,30 – 7,00	SE-SU	dicht

**Tabelle 2.4: Lagerungsverhältnisse DPH 4 bei BS 4**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 0,30	OH	locker
0,30 – 6,20	OH, SE	mitteldicht
6,20 – 7,00	SE	dicht

**Tabelle 2.5: Lagerungsverhältnisse DPH 5 bei BS 5**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 1,20	OH, SE	locker bis mitteldicht
1,20 – 7,00	SE	mitteldicht



**Tabelle 2.6: Lagerungsverhältnisse DPH 6 bei BS 6**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 1,10	OH, SU	locker
1,10 – 3,80	SE	mitteldicht
3,80 – 4,90	SE	dicht
4,90 – 6,10	SE	mitteldicht
6,10 – 7,00	SE	dicht

**Tabelle 2.7: Lagerungsverhältnisse DPH 7 bei BS 7**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 0,60	OH, SE-SU	locker
0,60 – 2,60	SE-SU, SE	mitteldicht
2,60 – 7,00	SE	dicht

**Tabelle 2.8: Lagerungsverhältnisse DPH 8 bei BS 8**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 1,10	OH, SE	locker
1,10 – 3,50	SE	mitteldicht
3,50 – 4,60	SE	dicht
4,60 – 6,40	SE	mitteldicht
6,40 – 7,00	SE	dicht

**Tabelle 2.9: Lagerungsverhältnisse DPH 9 bei BS 9**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,00 – 0,50	OH, SE	locker
0,50 – 3,50	SE	mitteldicht
3,50 – 6,00	SE	dicht

**Tabelle 2.10: Lagerungsverhältnisse DPH 10 bei BS 10**

Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	Bodengruppe nach DIN 18 196	maßgebende Lagerung
0,20 – 1,30	OH, SE	mitteldicht
1,30 – 2,90	SE	locker
2,90 – 6,40	SE	mitteldicht
6,40 – 7,00	SE	dicht

## 2.3 Hydrogeologische Situation

Die Grundwassergleichen liegen gemäß der hydrogeologischen Karte (/U1/) bei ca. 35-36 m NHN.

Während der Aufschlussarbeiten bzw. Probenahme wurden folgende Grundwasserstände in den Bohrungen angetroffen:

**Tabelle 3: Grundwasserstände**

Aufschluss	Datum	Grundwasser- stand Bohrungsende [m u. GOK]	Grundwasser- stand Bohrungsende [m ü. NHN]
BS 1	22.07.2019	2,00	35,3
BS 2	24.07.2019	1,60	35,7
BS 3	22.07.2019	1,75	35,3
BS 4	24.07.2019	1,50	35,5
BS 5	24.07.2019	1,60	35,3
BS 6	02.08.2019	1,70	35,2
BS 7	29.07.2019	1,60	35,3
BS 8	29.07.2019	1,60	35,1
BS 9	29.07.2019	1,65	35,2
BS 10	02.08.2019	1,60	35,0

Das Grundwasser steht ungespannt in den gewachsenen Sanden an.

Eine Grundwasserauskunft zum HGW sowie zum MHGW wurde beantragt, lag jedoch zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor und wird nachgereicht.

Aus der Bohrung BS 6 wurde eine Grundwasserprobe entnommen (siehe Anlage 4.2, Probenahmeprotokoll) und der WESSLING GmbH zur Analytik auf Betonaggressivität und Korrosivität übergeben (siehe Anlage 5.2, Prüfbericht Nr. CBE-19-014436-1 der WESSLING GmbH vom 08.08.19).

Das Grundwasser wurde als **nicht betonangreifend** und **sehr gering korrosiv** eingestuft.

Die Untersuchungsfläche liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten (/U4/).

## 2.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im bodenmechanischen Labor der BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH erfolgten an repräsentativen Bodenproben Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 inklusive korrelativer Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes sowie Ermittlungen des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1 und des Glühverlustes nach DIN 18128 (siehe Anlage 3). Die wesentlichen Laborergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 4: Bodenmechanische Laborergebnisse**

Probenbezeichnung/ Teufe [m u. GOK]	$C_u$ [-]	$k_f$ - Wert [m/s] nach <b>BEYER</b>	Wassergehalt $w$ [-]	Glühverlust $V_{Gl}$ [M.-%]	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	Boden- gruppe nach DIN 18 196
BS 1/3 (1,20 - 2,00)	2,3	$6,6 \cdot 10^{-5}$	0,146	-	msaFSa	SE
BS 2/1 (0,00 - 0,50)	2,2	$9,2 \cdot 10^{-5}$	0,149	3,8	msa siFSa	OH (SE-SU)
BS 5/1 (0,00 - 0,55)	-	-	-	4,8	-	OH
BS 6/1 (0,00 - 0,45)	2,2	$8,5 \cdot 10^{-5}$	0,180	6,7	msa siFSa	OH (SU)
BS 6/2 (0,45 - 1,20)	2,4	$6,3 \cdot 10^{-5}$	0,126	-	msa siFSa	SU
BS 7/3 (1,60 - 2,10)	2,1	$7,7 \cdot 10^{-5}$	0,181	-	msaFSa	SE
BS 8/2 (0,35 - 1,50)	2,1	$1,1 \cdot 10^{-4}$	0,127	-	FsaMSa	SE

## 2.5 Boden- und Berechnungskennwerte

Anhand der manuell-visuellen Bodenansprache sowie der Ergebnisse der Rammsondierungen und Laboruntersuchungen kann eine Klassifizierung nach DIN 18 196 vorgenommen werden (siehe Tabelle 1) und die Ableitung der entsprechenden Berechnungskennwerte erfolgen.

In den folgenden Tabellen werden die Berechnungskennwerte für die erkundeten Bodenschichten aufgeführt. Diese wurden der DIN 1055-2, Ausgabe 11/2010 entnommen. Fehlende Angaben wurden durch Erfahrungen mit geologisch vergleichbaren Böden und Hinweise aus der Literatur ergänzt.

**Tabelle 5.1: Berechnungskennwerte Schicht 1**

Schicht 1	Mutterboden Fein- und Mittelsand, zumeist schwach schluffig, schwach organisch bis organisch OH	
	locker	mitteldicht
Lagerungsdichte		
cal $c'$	-	-
cal $\phi'$	29,0°	31,0°
cal $\gamma$	15,0 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	16,5 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
cal $\gamma'$	5,0 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	6,5 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
cal $E_s$	15 MN/m <sup>2</sup>	25 MN/m <sup>2</sup>

- 1) Mittlerer charakt. Wert (Widerstand/Vorbelastung in Grundbruch- und Setzungsberechnungen).  
Unterer charakt. Wert (Widerstand gegen hydraulischen Grundbruch, Auftrieb und Abheben) und oberer charakt. Wert (Einwirkung auf Baugrubensicherungen etc.) kann durch Abminderung bzw. Erhöhung wie folgt abgeleitet werden:  
cal  $\gamma$  +/- 1,0 kN/m<sup>3</sup> (Boden erdfeucht) / cal  $\gamma'$  +/- 0,5 kN/m<sup>3</sup> (Boden unter Auftrieb)

**Tabelle 5.2: Berechnungskennwerte Schicht 2**

Schicht 2	Natürlich gewachsene Sande Feinsand, mittelsandig bis stark mittelsandig, teilweise schwach schluffig SE, SE-SU, SU		
	locker	mitteldicht	dicht
Lagerungsdichte			
cal $c'$	-	-	-
cal $\phi'$	30,0°	32,5°	35,0°
cal $\gamma$	16,0 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	17,0 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	18,0 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
cal $\gamma'$	8,5 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	9,5 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	10,5 kN/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
cal $E_s$	25 MN/m <sup>2</sup>	45 MN/m <sup>2</sup>	65 MN/m <sup>2</sup>

- 1) Mittlerer charakt. Wert (Widerstand/Vorbelastung in Grundbruch- und Setzungsberechnungen).  
Unterer charakt. Wert (Widerstand gegen hydraulischen Grundbruch, Auftrieb und Abheben) und oberer charakt. Wert (Einwirkung auf Baugrubensicherungen etc.) kann durch Abminderung bzw. Erhöhung wie folgt abgeleitet werden:  
cal  $\gamma$  +/- 1,0 kN/m<sup>3</sup> (Boden erdfeucht) / cal  $\gamma'$  +/- 0,5 kN/m<sup>3</sup> (Boden unter Auftrieb)

## 2.6 Umweltanalytische Untersuchungsergebnisse

Zur orientierenden abfalltechnischen Untersuchung wurden auftragsgemäß aus den unterhalb des Oberbodens lagernden Sanden (oberste Schichten oberhalb des Grundwassers) 4 Bodenmischproben zusammengestellt und dem akkreditierten chemischen Labor der WESSLING GmbH zur Analytik gemäß dem Mindestuntersuchungsprogramm der LAGA TR Boden übergeben. Die Analysenergebnisse der Einzelparameter sind der Anlage 5.1, Prüfberichte Nr. CBE19-014355-1 und Nr. CBE19-015332-1 der WESSLING GmbH vom 07. und 21.08.2019 zu entnehmen. Die Probenahme ist in Anlage 4.1 dokumentiert.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

**Tabelle 6: Bewertung nach TR Boden**

Proben- bezeichnung	Entnahme- stelle	Entnahme- tiefe	Probenart	Zuordnungswerte nach TR Boden
<b>nat. Sande MP 1</b>	BS 1 BS 2 BS 3	0,60 – 2,00 0,50 – 1,60 0,45 – 1,70	Natürlich gewachsene helle Sande	<b>Z 0</b>
<b>nat. Sande MP 2</b>	BS 4 BS 5 BS 9	0,40 – 1,40 0,55 – 1,40 0,40 – 1,50	Natürlich gewachsene helle Sande	<b>Z 0</b>
<b>nat. Sande MP 3</b>	BS 7 BS 8	0,40 – 1,60 0,35 – 1,50	Natürlich gewachsene helle Sande	<b>Z 0</b>
<b>nat. Sande MP 4</b>	BS 6 BS 10	0,45 – 1,20 0,40 – 1,60	Natürlich gewachsene helle Sande	<b>Z 0</b>

**Fett:** bewertungsbestimmender Parameter    *kursiv:* Parameter im Eluat    nicht kursiv: Parameter im Feststoff

Die durchgeführten chemisch-analytischen Untersuchungen haben orientierenden Charakter und ersetzen nicht die bei einer Abfuhr von Boden- oder Bauschuttmaterialien erforderliche Deklarationsanalytik. Abweichende Zuordnungswerte für das untersuchte Material können nicht ausgeschlossen werden.

Generell können die untersuchten Böden voraussichtlich unter dem Abfallschlüssel 17 05 04 „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ entsorgt werden.

### **3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

#### **3.1 Baugrundbeurteilung**

Entgegen der gemäß der geologischen Karte oberflächennah insbesondere im Bereich der Heiningswiese zu erwartenden organischen Böden wurden in allen 10 im Rahmen der orientierenden Baugrunderkundung abgeteufte Bohrungen oberflächlich lediglich schwach organische bis organische Sande (Mutterboden/Ackerboden, OH) über gewachsenen, vorwiegend enggestuften, teilweise schwach schluffigen Sanden (SE, SE-SU, SE) erbohrt.

Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass in dem Gebiet (insbesondere Heiningswiese) kleinere Bereiche mit den o. g. organischen Böden auftreten können (vgl. /U2/).

Die erkundeten Sande weisen größtenteils in den oberen 0,50 bis 1,20 m eine lockere Lagerung und darunter eine ausreichend tragfähige, mitteldichte bis z. T. dichte Lagerung auf.

Die Bohrungen BS 1 weisen lockere Sande auch in tieferen Lagen auf (BS 1 bis 1,80 m u. GOK und BS 10 von 1,30 bis 2,90 m u. GOK).

Die Böden sind generell für Flachgründungen geeignet, in Bereichen mit tieferen lockeren Lagerungen wie in BS 1 und BS 10 sind jedoch voraussichtlich Plattengründungen anstelle von Einzel- und Streifenfundamenten zu planen.

Der 35 bis 60 cm starke Mutterboden ist als gering bis mittel frostempfindlich (F 2) gemäß ZTV E-StB 17 einzustufen, die unterlagernden Sande sind nicht frostempfindlich (F 1).

Das Grundwasser wurde zumeist in einer Tiefe von ca. 1,60 bzw. 1,70 m u. GOK erbohrt und ist nicht betonangreifend und sehr gering korrosiv.

Es wurde eine Grundwasserauskunft zur Festlegung des HGW und MHGW beantragt, diese lag jedoch zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor und wird nachgereicht.

### 3.2 Allgemeine Gründungsempfehlungen und Hinweise zur Bauausführung

Der schwach organische bis organische, dunkelbraune Mutterboden/Ackerboden (Schicht 1, OH) sollte vor einer Überbauung abgeschoben werden.

Für nicht unterkellerte Gebäude ist in den meisten Bereichen eine Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten in den unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sanden (Schicht 2, SE, SE-SU, SU) möglich. Hier sollte nach dem Aushub eine intensive Nachverdichtung der Aushubsohle (mittels mind. mittelschwerer Rüttelplatte in 4-6 Übergängen) erfolgen, da die Sande im oberen Bereich zumeist eine lockere Lagerung aufweisen.

In den Bohrungen BS 1 und BS 10 wurden tieferreichendere lockere Sande erkundet (siehe Abschnitt 3.1). In derartigen Bereichen sollte in Abhängigkeit aufzubringenden Lasten eine Plattengründung erfolgen, um potentielle Setzungsdifferenzen auszugleichen.

Generell hat die im Rahmen dieses Berichtes vorgenommene Baugrunderkundung orientierenden Charakter. Insbesondere im Hinblick auf die potentiell dennoch in kleineren Bereichen vorhandenen organischen Böden empfehlen wir, nach Feststehen der geplanten Gebäudelagen und -abmessungen zusätzliche Aufschlüsse in den genauen Baubereichen abzuteufen.

Auf den Gründungssohlen ist ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 98\%$  nachzuweisen.

Nach Abschieben des Mutterbodens kann der Baugrund als nicht frostempfindlich (F 1) beurteilt werden, d.h. Frostschrünzen oder eine Mindesteinbindetiefe von 1 m u. GOK (Frosteinwirkungszone II) wären dann nicht erforderlich.

Sollte eine Unterkellerung geplant sein, so wird aufgrund der zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten überwiegend bei 1,60 bis 1,70 m u. GOK liegenden Grundwasserstände eine geschlossene Wasserhaltung notwendig werden. Das Grundwasser ist dann bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Aushubsohle abzusenken. Wir empfehlen für diesen Fall die Anlage von temporären Grundwassermessstellen zur Einschätzung von bauzeitlichen Grundwasserständen.

Da die erkundeten Böden vorwiegend  $k_f$ -Werte  $< 1 \cdot 10^{-4}$  m/s aufweisen, ist eine Ausführung in WU-Beton oder eine Abdichtung nach DIN 18533-1 „Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“ vorzusehen.

Relevant ist in diesem Fall die Wassereinwirkungsklasse W2-E, wobei hier nach den Klassen W2.1-E für eine mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bei  $\leq 3$  m Eintauchtiefe und W2.2-E für eine hohe Einwirkung von drückendem Wasser mit  $> 3$  m Eintauchtiefe unterschieden wird.

Aufgrund der nicht ausreichend wasserdurchlässigen Böden ist der Bemessungswasserstand für die Abdichtung auf Geländeoberkante (GOK) anzusetzen.

Bei einem Bau von Gebäuden ohne Unterkellerung oder mit einer Unterkellerung und einer untersten Abdichtungsebene bei  $\leq 3$  m unter der (geplanten) Geländeoberkante ist die Klasse

W2.1-E anzusetzen. Es muss hierfür eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.1 der DIN 18533-1 bis zu einer Höhe von 15 cm oberhalb der endgültigen Geländeoberkante erfolgen.

Bei einem Bau mit Unterkellerung und einer untersten Abdichtungsebene bei > 3 m unter der (geplanten) Geländeoberkante ist die Klasse W2.2-E anzusetzen. Es muss dann eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 der DIN 18533-1, ebenfalls bis 15 cm über der späteren Geländeoberkante, erfolgen.

### **3.3 Gründungsempfehlungen für Fahrbahnen**

Es liegen keine Angaben über geplante Belastungsklassen gemäß RStO 12 vor.

Der 35 bis 60 cm mächtige dunkelbraune Mutterboden/Ackerboden (Schicht 1, OH) ist frostempfindlich (F 2) und setzungsempfindlich und vor einer Überbauung abzuschieben. Auf dem Planum stehen dann frostunempfindliche (F 1) Sande (Schicht 2, SE, SE-SU, SU) an.

Da die Sande im oberen Bereich eine lockere Lagerung aufweisen, ist das Planum generell intensiv nachzuverdichten. Nach Abschieben des Mutterbodens ist keine Minstdicke für einen frostempfindlichen Oberbau erforderlich.

Gemäß RStO 12 kann in diesem Fall zudem die Frostschutzschicht entfallen, wenn für die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk100 auf dem frostunempfindlichen Planum ein statischer Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  sowie Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 103 \%$  erreicht wird.

Die Wahl und Dicke der restlichen Schichten des Oberbaus kann dann für die geplante Asphaltbauweise wie ab Oberkante Frostschutzschicht gemäß Tafel 1, Zeilen 1, 2.1, 3 und 4 erfolgen.

Erfüllt der Untergrund die o. g. Verdichtungsanforderungen nicht, ist eine Verfestigung nach ZTV Beton-StB oder eine Tragschicht ohne Bindemittel der Dicke nach der Tabelle 8 der RStO 12 auf dem F1-Boden vorzusehen. Es wird eingeschätzt, dass ein statischer Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  auf dem Planum mittels mehreren Übergängen Nachverdichtung im erdfeuchten Zustand erreichbar ist. Für die Erbringung eines statischen Verformungsmoduls von  $\geq 120 \text{ MN/m}^2$  sind die im Bereich der Baumaßnahme anstehenden Sande voraussichtlich zu enggestuft bzw. gleichkörnig.



### 3.4 Gründungsempfehlungen für Gehwege

Nach Abschieben des Mutterbodens sollte das Planum aus lockeren Sanden für die neu anzulegenden Gehwege vor der Überbauung nachverdichtet werden. Auf dem Planum ist ein statischer Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Da der Baugrund nach Abschieben des Mutterbodens der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 zuzuordnen ist, sind keine Frostschutzmaßnahmen erforderlich. Die Tragschicht ohne Bindemittel gemäß RStO, Tafel 6, Zeile 1 kann direkt auf das frostunempfindliche Planum aufgebracht werden. Im Bereich von Überfahrten ist die Befestigungsdicke auf die Verkehrsbelastung abgestimmt zu wählen. Bauweisen mit Plattenbelägen sollten in der Regel hierfür nicht vorgesehen werden.

Je nach gefordertem statischen Verformungsmodul auf der Tragschicht (i. d. R.  $80 \text{ MN/m}^2$  im Gehwegbereich, ggf. höher im Bereich der Überfahrten) sowie des verwendeten Tragschichtmaterials ist die Dicke der Tragschicht gemäß Tabelle 8 der RStO 12 festzulegen.

### 3.5 Wiederverwendung von Aushubmaterial

Nach Absprache mit dem Auftraggeber wurden vorerst keine umweltanalytischen Untersuchungen der oberflächigen Oberböden vorgenommen. Die Böden waren jedoch organoleptisch unauffällig.

Die darunter lagernden natürlich gewachsenen hellen Sande wurden anhand von 4 orientierend untersuchten Mischproben mit Z 0 gemäß LAGA TR Boden bewertet.

Die Sande sind nicht frostempfindlich (F 1) und können z.B. zur Verfüllung von Arbeitsräumen wiederverwendet werden. Aufgrund ihrer geringen Ungleichförmigkeit ( $C_u < 3$ ) muss jedoch mit einem etwas erhöhten Verdichtungsaufwand gerechnet werden.

### 3.6 Hinweise zur Versickerung

Die erkundeten Böden sind generell geeignet für eine vollständige Niederschlagswasserver-sickerung gemäß DWA-A 138 (/U5/).

Für den Mutterboden (Schicht 1, OH) wurden aus den Körnungslinien  $k_f$ -Werte nach BEYER von  $8,5$  und  $9,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  ermittelt, für die darunter lagernden Sande (Schicht 2, SE, SE-SU, SU)  $k_f$ -Werte von  $6,3 \cdot 10^{-5}$  bis  $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ . Die DWA-A 138 empfiehlt zudem, für aus Körnungslinien ermittelte  $k_f$ -Werte einen Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen, so dass sich für eine Vorbemessung

von Versickerungsanlagen für den Mutterboden  $k_f$ -Werte von  $1,7$  und  $1,8 \cdot 10^{-5}$  m/s ergäben und für die Sande  $k_f$ -Werte von  $1,3$  bis  $2,2 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Wir empfehlen zusätzliche Aufschlüsse, wenn die mögliche Lage ggf. geplanter Versickerungseinrichtungen bekannt ist.

Eine Grundwasserauskunft zur Festlegung des bemessungsrelevanten MHGW (mittlerer höchster Grundwasserstand) wurde beantragt, liegt jedoch noch nicht vor und wird nachgereicht. In der Regel ist für die Genehmigung von Niederschlagswasserversickerungsanlagen ein Abstand von der Unterkante der Anlage zum MHGW von 1 m einzuhalten.

Da der MHGW in der Regel deutlich höher als der aktuelle Grundwasserstand liegt, welcher während der Aufschlussarbeiten vorwiegend bei ca. 1,60 bis 1,70 m u. GOK erbohrt wurde, wird voraussichtlich nur eine Versickerung mittels Mulden oder flacher Mulden-Rigolen möglich sein.

### **3.7 Homogenbereiche**

Die Homogenbereiche für Erdarbeiten gemäß DIN 18300:2019-09 für die im Rahmen der orientierenden Untersuchung erkundeten Böden können der Anlage 6 entnommen werden.

#### 4 Weitere Hinweise

Da die vorhandenen Aufschlüsse nur punktförmig Auskunft über den Baugrund geben, müssen die Aussagen zum Schichtenaufbau des Untergrundes nicht auf jede Stelle zutreffen. Werden von vorstehender Einschätzung und Beurteilung abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen, so wird empfohlen die begutachtende Stelle zu konsultieren und weitere Festlegungen durch die am Bauvorhaben Beteiligten zu treffen.

In eiszeitlich geprägten Böden ist ein mit den gewählten Aufschlussmethoden nicht nachweisbares Auftreten von vereinzelt großen Steinen und Blöcken stets möglich.

Für gütetechnische Abnahmen (Verdichtungskontrollen) oder zusätzliche umweltanalytische Untersuchungen steht Ihnen die BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH bei entsprechender vertraglicher Vereinbarung jederzeit gern zur Verfügung.



Dipl.-Ing. (FH) H. Hesse  
Geschäftsführer

**BOLAB**  
**analytik**

Ingenieurgesellschaft mbH  
[www.bolab.de](http://www.bolab.de)

Herzbergstr. 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 / 29 33 16 - 0  
Fax: 030 / 29 11 33 - 6  
mail: [info@bolab.de](mailto:info@bolab.de)



Dipl.-Geol. F. Nieswand  
Prüfstellenleiterin

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 0

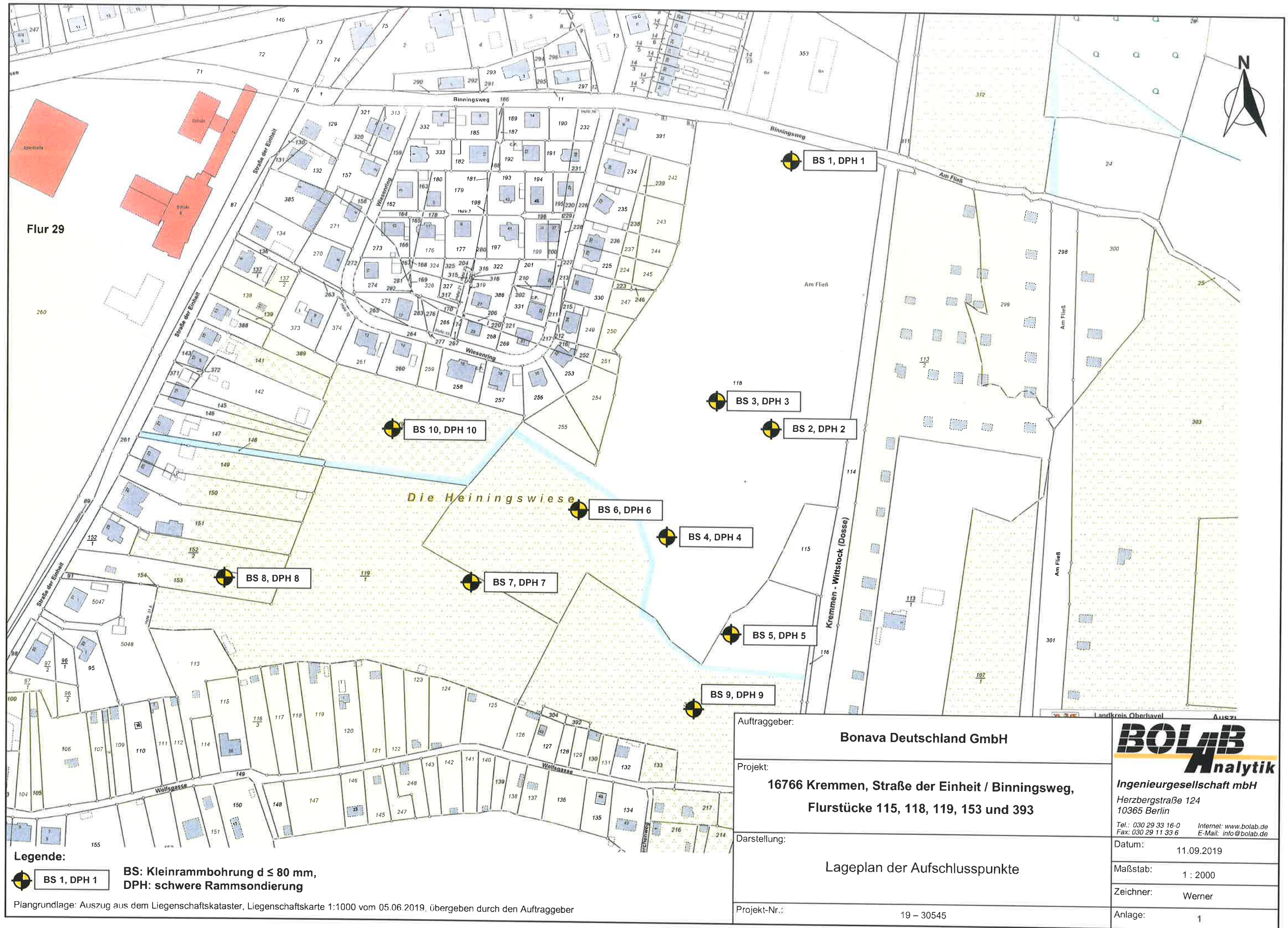
## **Erläuterungen der Abkürzungen und Symbole**

Erläuterungen der Abkürzungen und Symbole nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 4023					Anlage 0 Projekt-Nr. 19-30545		
Zeichen n. DIN 4023	Farbe n. DIN 4023	Bodenart n. DIN EN ISO 14688-1 u. -2		Erläuterungen zur Verwendung der Kürzel			
	violett	Cl	Ton	- Nebenbestandteile werden klein geschr., Hauptbestandteile groß - Bei Kurzzeichenbenennung: Nebenbestandteile zuerst, begonnen mit proz. höchstem Anteil, dann Hauptbestandteil zuletzt - Beimengungen < 15 % : schwach, > 30 % : stark - Zur besseren Übersichtlichkeit werden zwischen den Kürzeln für die Nebenbestandteile Leerzeichen verwendet			
	oliv	Si	Schluff				
	orange	Sa	Sand				
		Fsa	Feinsand				
		Msa	Mittelsand				
		Csa	Grobsand	<b>Bohrverfahren n. DIN EN ISO 22475-1, Kurzzeichen und graph. Darstellung der Bohransatzpunkte</b>			
	gelb	Gr	Kies				
		FGr	Feinkies				
		MGr	Mittelkies				
		CGr	Grobkies				
		Co	Steine				
		Bo	Blöcke		Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben (B)		
		Or	Organisch		Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben (BK)		
<b>A</b>	weiß	Mg	Auffüllung		Kleinrammbohrung (BS, d ≤ 80 mm)		
		<b>Gebräuchl. Bez. n. DIN 4023</b>			Rammsondierung (RS / DPL: Leichte Rammsondierung, DPH: Schwere Rammsondierung)		
<b>Mu</b>	gelblichbraun	Mutterboden			Schurf		
	grau	Geschiebelehm			Drucksondierung / Cone Penetration Test (CPT)		
	violettblau	Geschiebemergel					
	dunkelbraun	Braunkohle		<b>Grundwasserstände, zeichn. Darst. n. DIN 4023</b>			
	lila	Mudde			Grundwasser angebohrt		
	lila	Klei, Schlick			Ruhewasserstand im ausgebautem Bohrloch		
	dunkelbraun	Torf, Humus			Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung		
	oliv	Lößlehm			Anstieg des Grundwassers		
<b>Bodengruppen nach DIN 18196</b>							
GE	enggestufte Kiese ( $C_u < 6$ )			UL	leicht plastische Schluffe		
GW	weitgestufte Kies-Sand-Gemische ( $C_u \geq 6, C_c 1 - 3$ )			UM	mittelpastische Schluffe		
GI	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische ( $C_u \geq 6, C_c < 1 \text{ o. } > 3$ )			UA	ausgeprägt plastische Schluffe		
SE	enggestufte Sande ( $C_u < 6$ )			TL	leicht plastische Tone		
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische ( $C_u \geq 6, C_c 1 - 3$ )			TM	mittelpastische Tone		
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische ( $C_u \geq 6, C_c < 1 \text{ o. } > 3$ )			TA	ausgeprägt plastische Tone		
GU	Kies-Schluff-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	5-15 Gew.-%	OU	Schluffe m. org. Beimeng. u. organog. Schluffe		
GU*	Kies-Schluff-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	15-40 Gew.-%	OT	Tone m. org. Beimeng. u. organog. Tone		
GT	Kies-Ton-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	5-15 Gew.-%	OH	grob- bis gemischtkörn. Böden mit humos. Beimeng.		
GT*	Kies-Ton-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	15-40 Gew.-%	OK	grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen und kieseligen Bildungen		
SU	Sand-Schluff-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	5-15 Gew.-%	HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe		
SU*	Sand-Schluff-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	15-40 Gew.-%	HZ	zersetzte Torfe		
ST	Sand-Ton-Gem.-	$d < 0,063 \text{ mm}$	5-15 Gew.-%	F	Faulschlamm/Mudde		
ST*	Sand-Ton-Gem.	$d < 0,063 \text{ mm}$	15-40 Gew.-%	[ ]	Auffüllungen aus natürlichen Böden		
				A	Auffüllungen mit Fremdstoffen		
Anstatt des nachgestellten *-Symbols kann auch ein Querbalken über dem Buchstaben verwendet werden.							
<b>Konsistenzzahl n. DIN 14688-2 u. zeichner. Darstellung n. DIN 4023</b>			<b>Bezogene Lagerungsdichte n. DIN EN ISO 14688-2</b>			<b>Organischer Anteil n. DIN EN ISO 14688-2 [% d. TM] (<math>\leq 2 \text{ mm}</math>)</b>	
	breiig	$I_c < 0,25$	$I_D < 15 \%$	[sl]	sehr locker		
	sehr weich	$I_c 0,25-0,50$	$I_D 15-35 \%$	[l]	locker		
	weich	$I_c 0,50-0,75$	$I_D 35-65 \%$	[m]	mitteldicht		
	steif	$I_c 0,75-1,00$	$I_D 65-85 \%$	[d]	dicht		
	halbfest	$I_c > 1,00$	$I_D > 85 \%$	[sd]	sehr dicht		
	fest				<b>Kalkgehalt n. DIN EN ISO 14688-1</b>		
	nass						
					o	kalkfrei	
					+	kalkhaltig	
					++	stark kalkhaltig	

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 1

## Lage- und Aufschlussplan






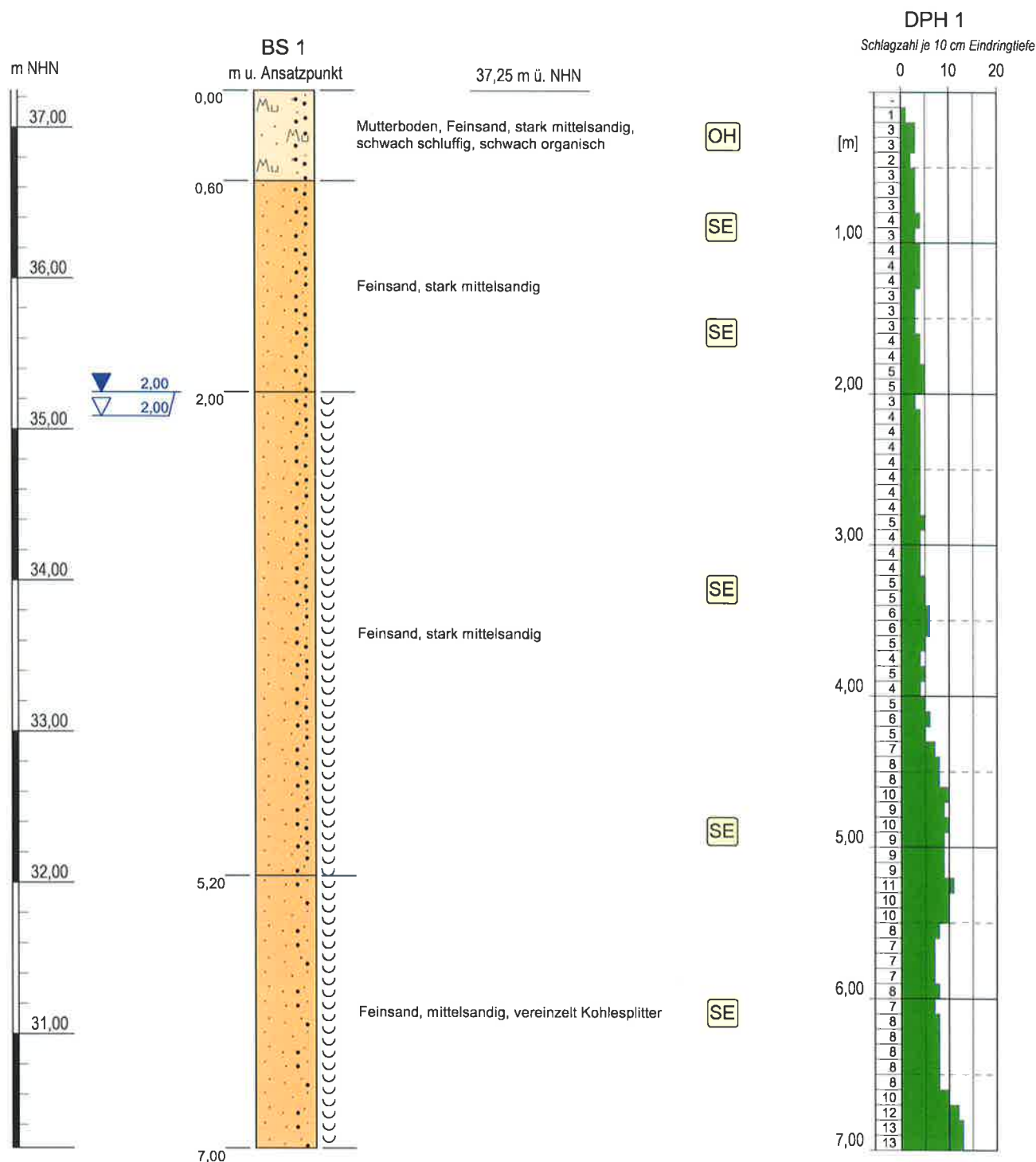


Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 2

## **Aufschlussdokumentation**



 <b>BOLAB</b> <b>Analytik</b> Ingenieurgesellschaft mbH	<h1>KOPFBLATT</h1>		Anlage 2.1; Blatt 1	
			Datum: 26.07.2019	
	Auftraggeber:		Bonava Deutschland GmbH	
Auftragnehmer:		BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH		
Projektbezeichnung:		16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393		
Projekt-Nr.:		19-30545	Datum des Aufschlusses	22.07.2019
Aufschlussart: Bohrung/Schurf/Schacht/ Stollen		Bezeichnung des Aufschlusses:		BS 1 / DPH 1
		Ansatzhöhe:		37,25 m ü. NHN
Lage (Rechtswert/Hochwert)		Neigung der Bohrung:		
X:	Y:	Richtung der Bohrung:		
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche:		Tiefe der Bohrung:		7,00 m
		Tiefe der Rammsondierung:		7,00 m
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts				
Beigefügte Protokolle **		<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input checked="" type="checkbox"/> Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)				
Name des Technikers				
* Bitte Unzutreffendes streichen      ** Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen				



**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 1 / DPH 1

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

**Bohrungsdatum:** 22.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner

**Höhenmaßstab:** 1:40

**Ansatzhöhe:** 37,25 m ü. NHN

**Datum:** 26.07.2019

**Projekt-Nr.:** 19-30545

**Anlage:** 2.1; Blatt 2


**BOLAB**  
**Analytik**


**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0  
Fax: 030 29 11 33 6

Internet: www.bolab.de  
E-Mail: info@bolab.de

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.1; Blatt 3 Seite 1 von 2		
Aufschluss: <b>BS 1 / DPH 1</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 22.07.2019					Datum: 26.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart - Ergänzende Bemerkung - geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe - Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr.  - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge	
0,60	Mutterboden, Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch	dunkelbraun bis schwarz kalkfrei	trocken bis feucht	sehr leicht zu bohren	BS 1/1: 0,00 - 0,60		
1,20	Feinsand, stark mittelsandig	gelb bis rötlich kalkfrei	schwach feucht bis feucht	leicht zu bohren	BS 1/2: 0,60 - 1,20		
2,00	Feinsand, stark mittelsandig	matt gelb orange kalkfrei	feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 1/3: 1,20 - 2,00		
4,60	Feinsand, stark mittelsandig	blass gelb bis hellgrau kalkfrei	nass	schwer zu bohren	BS 1/4: 2,00 - 3,00 BS 1/5: 3,00 - 4,60	Grundwasseranschnitt: 2,00 m Grundwasserstand Bohrende: 2,00 m	
5,20	Feinsand, stark mittelsandig	matt gelb orange schwach kalkhaltig bis stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 1/6: 4,60 - 5,00		

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.1; Blatt 3 Seite 2 von 2		 <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 1 / DPH 1</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 22.07.2019					Datum: 26.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
7,00	Feinsand, mittelsandig, vereinzelt Kohlesplinter	hellgrau stark kalkhaltig	nass	schwer zu bohren	BS 1/7: 5,20 - 7,00		

# KOPFBLATT

Anlage 2.2; Blatt 1

Datum: 26.07.2019

Autraggeber:

Bonava Deutschland GmbH

Auftragnehmer:

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

Projektbezeichnung:

16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393

Projekt-Nr.:

19-30545

Datum des Aufschlusses

24.07.2019

Aufschlussart:  
Bohrung/Schurf/Schacht/  
Stollen

Aufschluss, allgemein

Bezeichnung des Aufschlusses:

BS 2 / DPH 2

Ansatzhöhe:

37,26 m ü. NHN

Lage (Rechtswert/Hochwert)

Neigung der Bohrung:

X:

Y:

Richtung der Bohrung:

Tiefe der freien  
Grundwasseroberfläche:

Tiefe der Bohrung:

7,00 m

Tiefe der Rammsondierung:

7,00 m

Ausführung und Typ des  
Entnahmegeräts

Beigefügte Protokolle \*\*

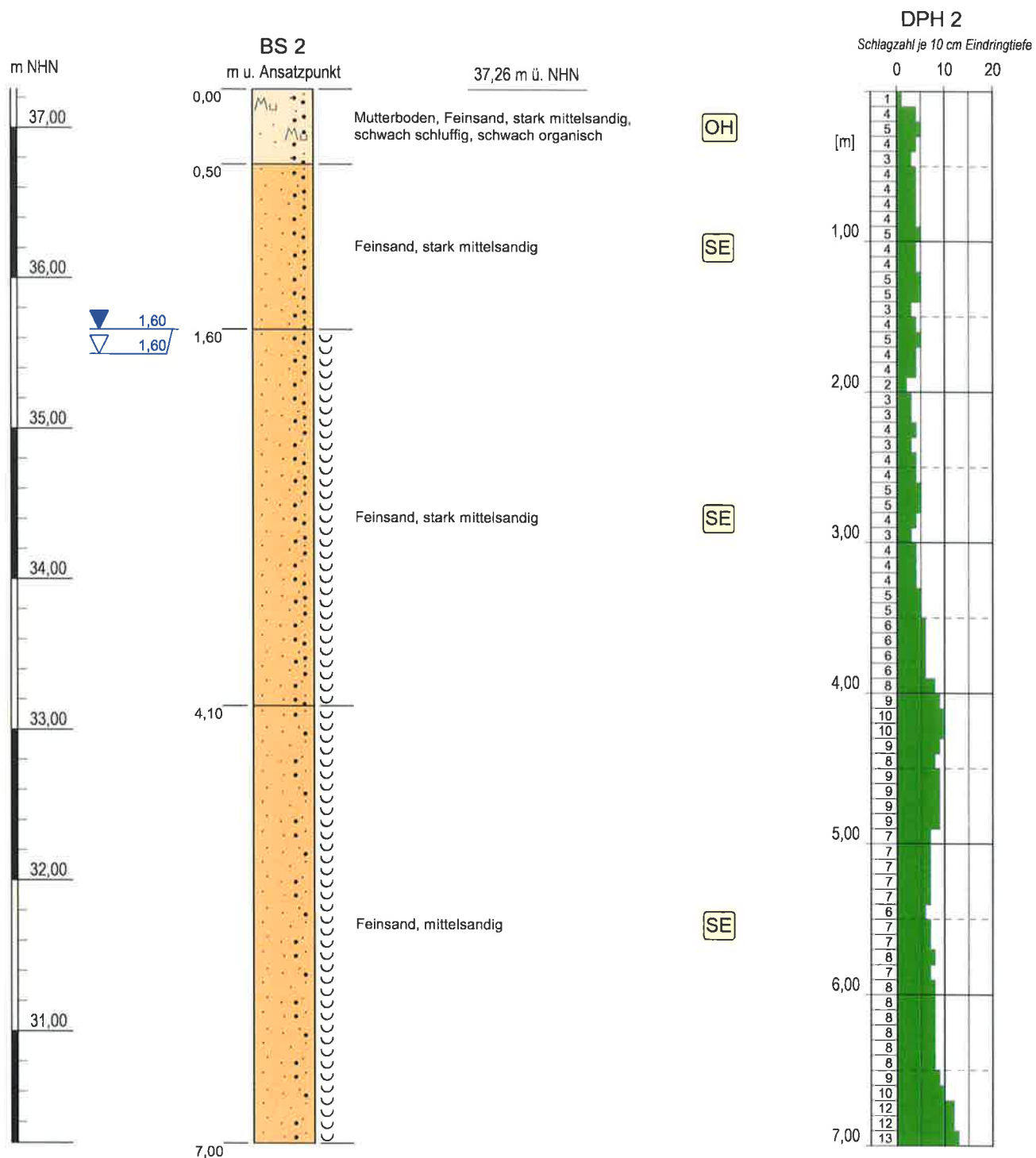
- ☐ Bohrprotokoll
- ☐ Probenentnahmeprotokoll
- ☐ Verfüllprotokoll
- ☒ Schichtenverzeichnis
- ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- ☐ Protokoll der Grundwassermessungen
- ☒ Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm

Bemerkungen (Unterbrechungen,  
Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)

Name des Technikers

\* Bitte Unzutreffendes streichen

\*\* Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen



**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 2 / DPH 2

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH      **Bohrungsdatum:** 24.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner      **Höhenmaßstab:** 1:40      **Ansatzhöhe:** 37,26 m ü. NHN


**Datum:** 26.07.2019      **Projekt-Nr.:** 19-30545      **Anlage:** 2.2; Blatt 2

**BOLAB**  
**Analytik**

**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0      Internet: www.bolab.de  
Fax: 030 29 11 33 6      E-Mail: info@bolab.de

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.2; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 2 / DPH 2</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 24.07.2019					Datum: 26.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart  - Ergänzende Bemerkung  - geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe  - Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr.  - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge	
0,50	Mutterboden, Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch	dunkelbraun bis schwarz kalkfrei	trocken	leicht zu bohren	BS 2/1: 0,00 - 0,50		
1,60	Feinsand, stark mittelsandig	blass gelb kalkfrei	feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 2/2: 0,50 - 1,60		
4,10	Feinsand, stark mittelsandig	hellgrau kalkfrei	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 2/3: 1,60 - 3,00 BS 2/4: 3,00 - 4,10	Grundwasseranschnitt: 1,60 m Grundwasserstand Bohrende: 1,60 m	
7,00	Feinsand, mittelsandig	hellgrau stark kalkhaltig	nass	schwer zu bohren bis mäßig schwer zu bohren	BS 2/5: 4,10 - 5,00 BS 2/6: 5,00 - 7,00		

# KOPFBLATT

Anlage 2.3; Blatt 1

Datum: 26.07.2019

Auftraggeber:

Bonava Deutschland GmbH

Auftragnehmer:

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

Projektbezeichnung:

16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393

Projekt-Nr.:

19-30545

Datum des Aufschlusses

22.07.2019

Aufschlussart:  
Bohrung/Schurf/Schacht/  
Stollen

Aufschluss, allgemein

Bezeichnung des Aufschlusses:

BS 3 / DPH 3

Ansatzhöhe:

37,07 m ü. NHN

Lage (Rechtswert/Hochwert)

Neigung der Bohrung:

X:

Y:

Richtung der Bohrung:

Tiefe der freien  
Grundwasseroberfläche:

Tiefe der Bohrung:

7,00 m

Tiefe der Rammsondierung:

7,00 m

Ausführung und Typ des  
Entnahmegeräts

Beigefügte Protokolle \*\*

- ☐ Bohrprotokoll
- ☐ Probenentnahmeprotokoll
- ☐ Verfüllprotokoll
- ☒ Schichtenverzeichnis
- ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- ☐ Protokoll der Grundwassermessungen
- ☒ Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm

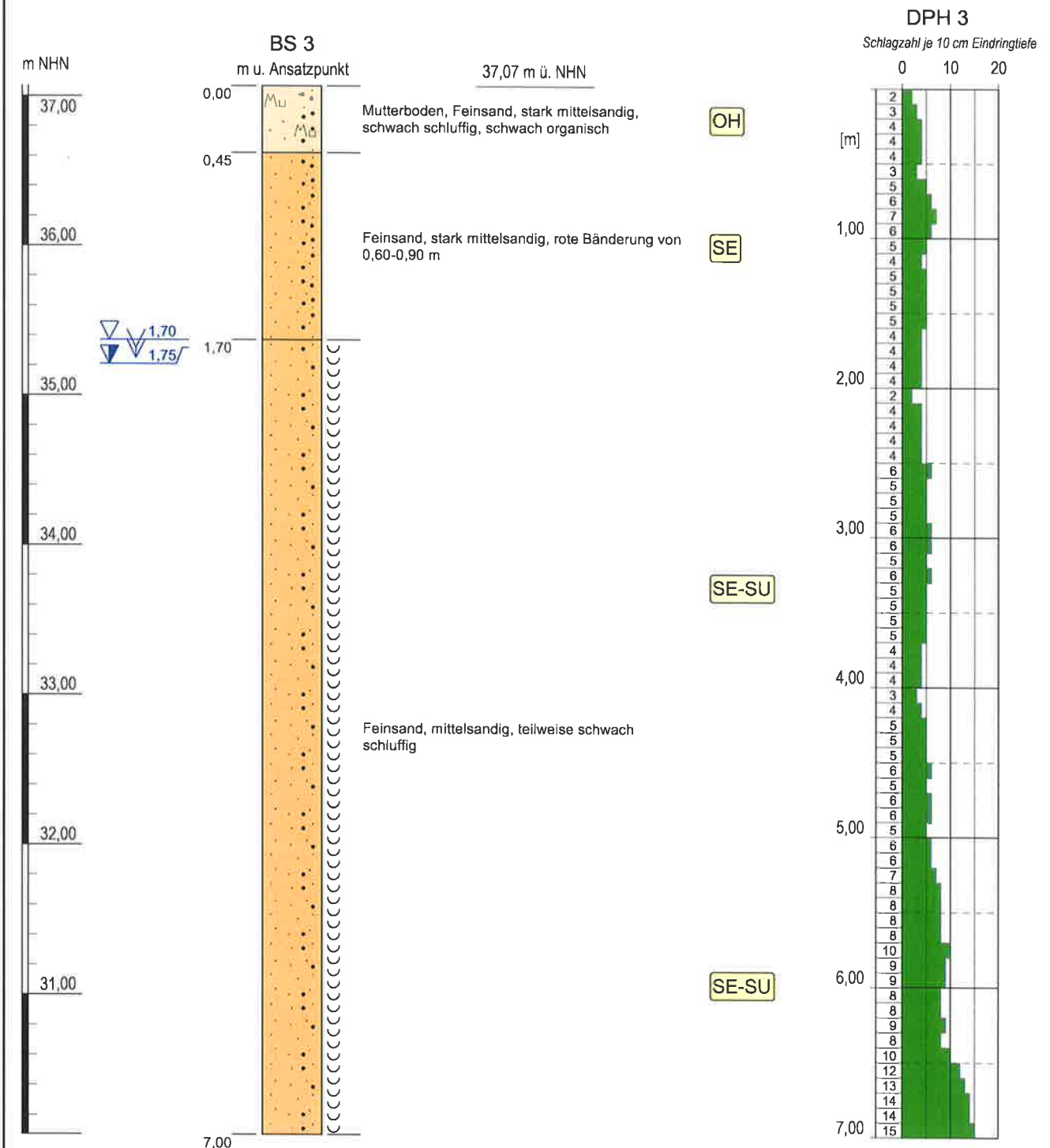
Bemerkungen (Unterbrechungen,  
Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)

Name des Technikers

\* Bitte Unzutreffendes streichen

\*\* Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen





**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 3 / DPH 3

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH **Bohrungsdatum:** 22.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner **Höhenmaßstab:** 1:40 **Ansatzhöhe:** 37,07 m ü. NHN

**Datum:** 26.07.2019 **Projekt-Nr.:** 19-30545 **Anlage:** 2.3; Blatt 2


**BOLAB**  
**Analytik**

**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0  
Fax: 030 29 11 33 6

Internet: www.bolab.de  
E-Mail: info@bolab.de

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.3; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 3 / DPH 3</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 22.07.2019					Datum: 26.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,45	Mutterboden, Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch	dunkelbraun bis schwarz kalkfrei	trocken bis feucht	sehr leicht zu bohren	BS 3/1: 0,00 - 0,45		
1,70	Feinsand, stark mittelsandig, rote Bänderung von 0,60-0,90 m	matt gelb orange kalkfrei	schwach feucht bis feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 3/2: 0,45 - 1,70		
5,00	Feinsand, mittelsandig, teilweise schwach schluffig	hellgrau kalkfrei	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 3/3: 1,70 - 3,00 BS 3/4: 3,00 - 5,00	Grundwasseranschnitt: 1,70 m Grundwasserstand Bohrende: 1,75 m	
7,00	Feinsand, mittelsandig, teilweise schwach schluffig	hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 3/5: 5,00 - 7,00		

# KOPFBLATT

Anlage 2.4; Blatt 1

Datum: 26.07.2019

Auftraggeber:

Bonava Deutschland GmbH

Auftragnehmer:

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

Projektbezeichnung:

16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393

Projekt-Nr.:

19-30545

Datum des Aufschlusses

24.07.2019

Aufschlussart:  
Bohrung/Schurf/Schacht/  
Stollen

Aufschluss, allgemein

Bezeichnung des Aufschlusses:

BS 4 / DPH 4

Ansatzhöhe:

36,95 m ü. NHN

Lage (Rechtswert/Hochwert)

Neigung der Bohrung:

X:

Y:

Richtung der Bohrung:

Tiefe der freien  
Grundwasseroberfläche:

Tiefe der Bohrung:

7,00 m

Tiefe der Rammsondierung:

7,00 m

Ausführung und Typ des  
Entnahmegeräts

Beigefügte Protokolle \*\*

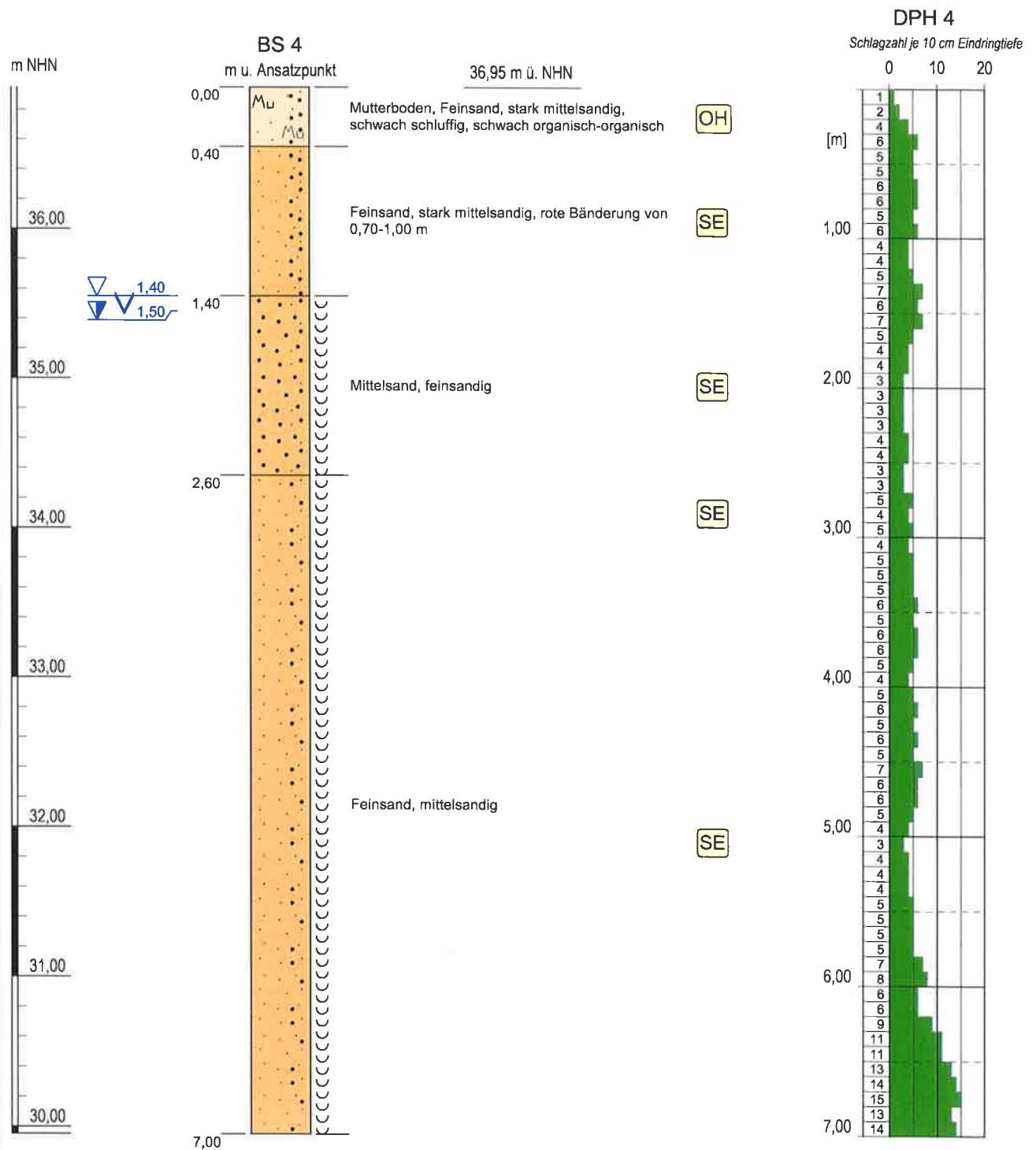
- ☐ Bohrprotokoll
- ☐ Probenentnahmeprotokoll
- ☐ Verfüllprotokoll
- ☒ Schichtenverzeichnis
- ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- ☐ Protokoll der Grundwassermessungen
- ☒ Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm

Bemerkungen (Unterbrechungen,  
Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)

Name des Technikers

\* Bitte Unzutreffendes streichen

\*\* Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen



**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 4 / DPH 4

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH **Bohrungsdatum:** 24.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner **Höhenmaßstab:** 1:40 **Ansatzhöhe:** 36,95 m ü. NHN


**Datum:** 26.07.2019 **Projekt-Nr.:** 19-30545 **Anlage:** 2.4; Blatt 2

**BOLAB**  
**Analytik**

**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0 Internet: [www.bolab.de](http://www.bolab.de)  
Fax: 030 29 11 33 6 E-Mail: [info@bolab.de](mailto:info@bolab.de)

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.4; Blatt 3 Seite 1 von 1		
Aufschluss: <b>BS 4 / DPH 4</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 24.07.2019					Datum: 26.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,40	Mutterboden, Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch-organisch	dunkelbraun kalkfrei	feucht	sehr leicht zu bohren	BS 4/1: 0,00 - 0,40		
1,40	Feinsand, stark mittelsandig, rote Bänderung von 0,70-1,00 m	matt gelb orange kalkfrei	feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 4/2: 0,40 - 1,40		
2,60	Mittelsand, feinsandig	blass gelb bis hellgrau kalkfrei	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 4/3: 1,40 - 2,60	Grundwasseranschnitt: 1,40 m Grundwasserstand Bohrende: 1,50 m	
3,10	Feinsand, mittelsandig	matt gelb orange schwach kalkhaltig	nass	schwer zu bohren	BS 4/4: 2,60 - 3,10		
7,00	Feinsand, mittelsandig	hellgrau stark kalkhaltig	nass	schwer zu bohren	BS 4/5: 3,10 - 5,00 BS 4/6: 5,00 - 7,00		

Auftraggeber:

Bonava Deutschland GmbH

Auftragnehmer:

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

Projektbezeichnung:

16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393

Projekt-Nr.:

19-30545

Datum des Aufschlusses

24.07.2019

Aufschlussart:  
Bohrung/Schurf/Schacht/  
Stollen

Aufschluss, allgemein

Bezeichnung des Aufschlusses:

BS 5 / DPH 5

Ansatzhöhe:

36,88 m ü. NHN

Lage (Rechtswert/Hochwert)

Neigung der Bohrung:

X:

Y:

Richtung der Bohrung:

Tiefe der freien  
Grundwasseroberfläche:

Tiefe der Bohrung:

7,00 m

Tiefe der Rammsondierung:

7,00 m

Ausführung und Typ des  
Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle \*\*

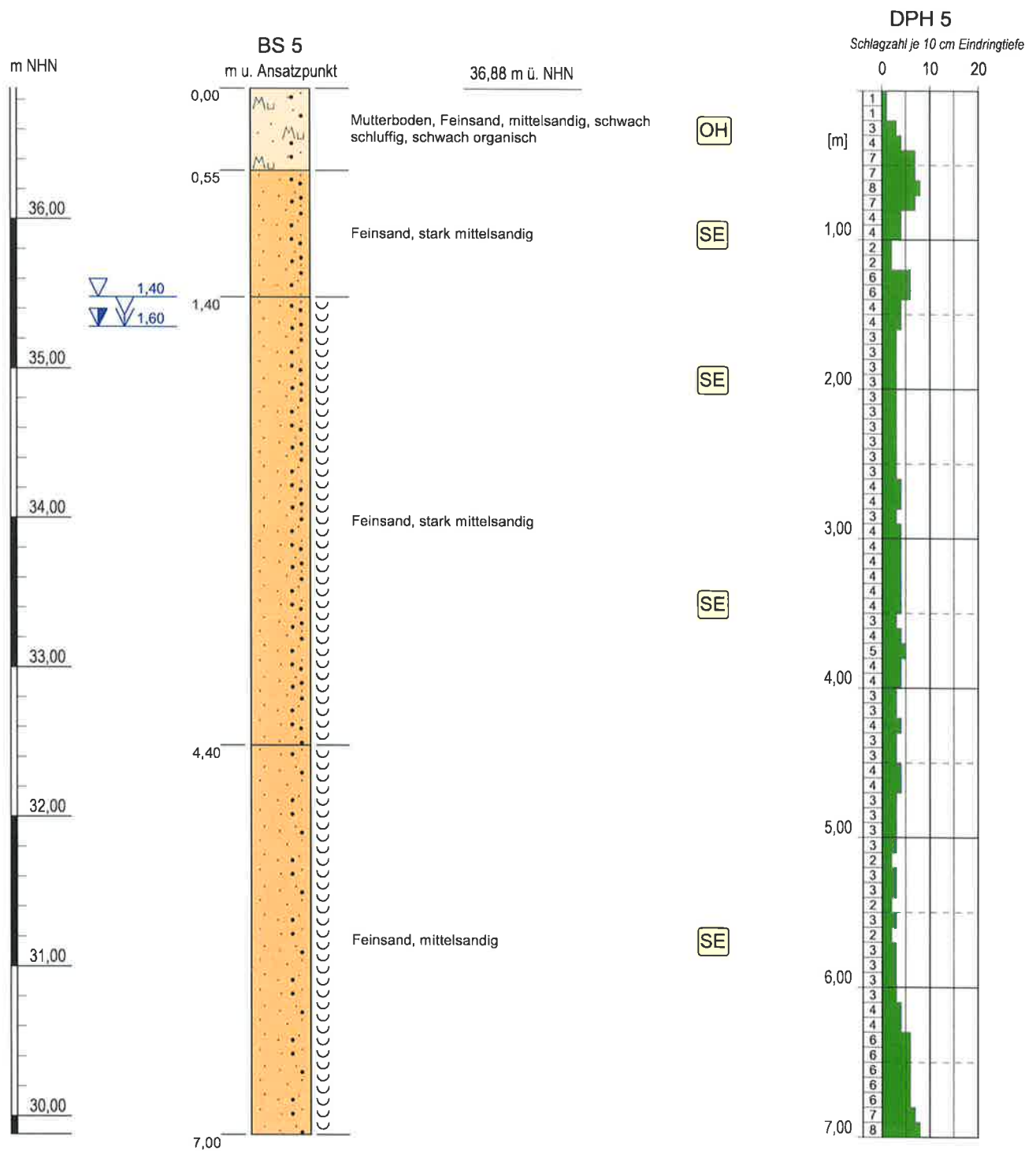
- ☐ Bohrprotokoll
- ☐ Probenentnahmeprotokoll
- ☐ Verfüllprotokoll
- ☒ Schichtenverzeichnis
- ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- ☐ Protokoll der Grundwassermessungen
- ☒ Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm

Bemerkungen (Unterbrechungen,  
Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)

Name des Technikers

\* Bitte Unzutreffendes streichen

\*\* Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen



**Projekt:** 16766 Kremen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 5 / DPH 5

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH Bohrungsdatum: 24.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner Höhenmaßstab: 1:40 Ansatzhöhe: 36,88 m ü. NHN

**Datum:** 26.07.2019 Projekt-Nr.: 19-30545 Anlage: 2.5; Blatt 2

BOLAB


Analytik

Ingenieurgesellschaft mbH


Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0 Internet: [www.bolab.de](http://www.bolab.de)  
Fax: 030 29 11 33 6 E-Mail: [info@bolab.de](mailto:info@bolab.de)





Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.5; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 5 / DPH 5</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 24.07.2019					Datum: 26.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,55	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch	schwarz kalkfrei	feucht	leicht zu bohren	BS 5/1: 0,00 - 0,55		
1,40	Feinsand, stark mittelsandig	blass gelb kalkfrei	feucht bis sehr feucht	leicht zu bohren	BS 5/2: 0,55 - 1,40		
2,50	Feinsand, stark mittelsandig	blass gelb bis hellgrau kalkfrei	nass	mäßig schwer zu bohren	BS 5/3: 1,40 - 2,50	Grundwasseranschnitt: 1,40 m Grundwasserstand Bohrende: 1,60 m	
4,40	Feinsand, stark mittelsandig	hellgrau schwach kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 5/4: 2,50 - 3,00 BS 5/5: 3,00 - 4,40		
7,00	Feinsand, mittelsandig	hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 5/6: 4,40 - 5,00 BS 5/7: 5,00 - 7,00		

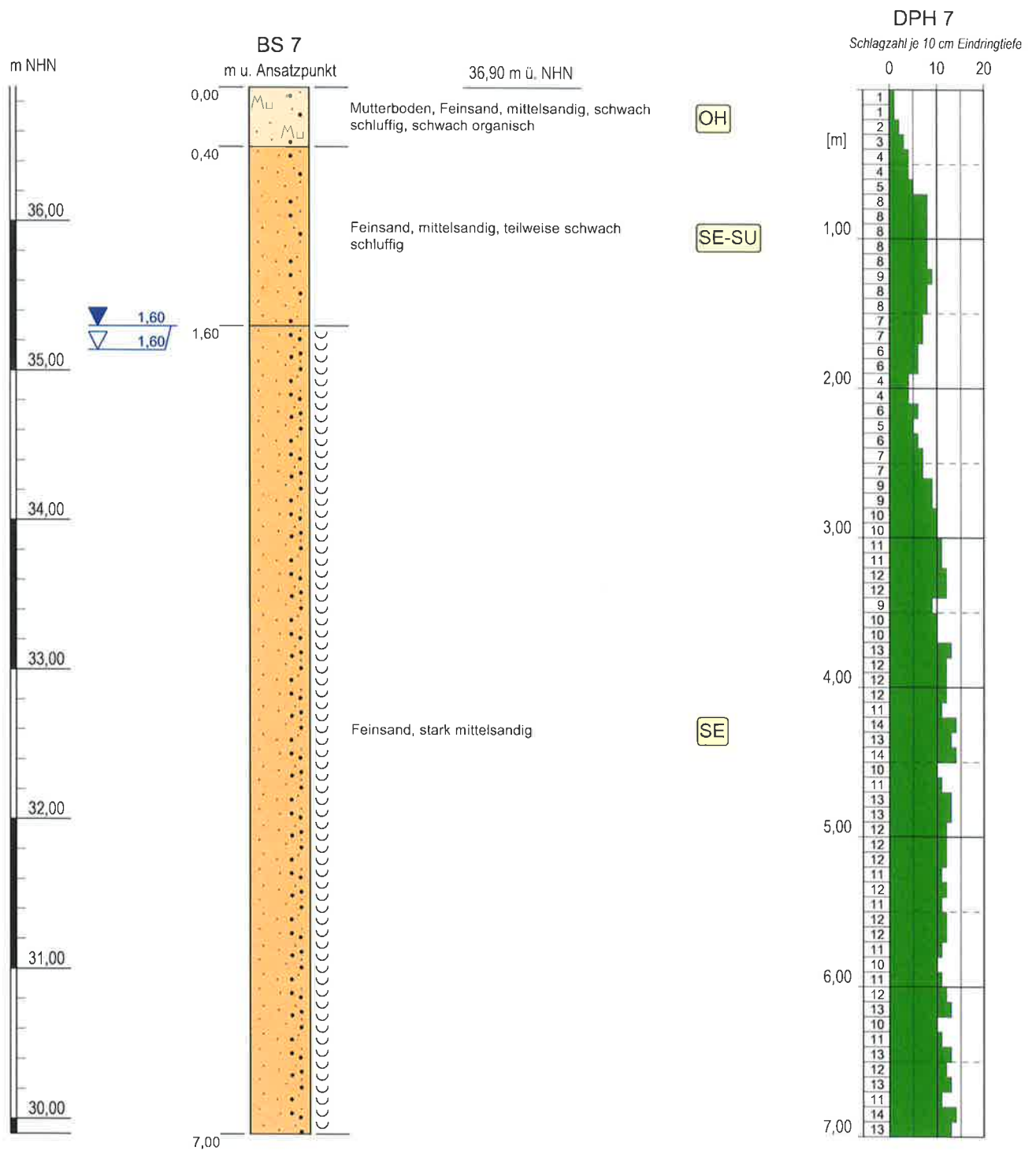


 <b>BOLAB</b> <b>Analytik</b> Ingenieurgesellschaft mbH	<h1>KOPFBLATT</h1>		Anlage 2.6; Blatt 1	
			Datum: 09.08.2019	
	Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>		Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH</b>	
Projektbezeichnung:		<b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393</b>		
Projekt-Nr.:		<b>19-30545</b>	Datum des Aufschlusses	02.08.2019
Aufschlussart: Bohrung/Schurf/Schacht/ Stollen		Bezeichnung des Aufschlusses:		<b>BS 6 / DPH 6</b>
		Ansatzhöhe:		36,91 m ü. NHN
Lage (Rechtswert/Hochwert)		Neigung der Bohrung:		
X:	Y:	Richtung der Bohrung:		
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche:		Tiefe der Bohrung:		7,00 m
		Tiefe der Rammsondierung:		7,00 m
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts				
Beigefügte Protokolle **		<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input checked="" type="checkbox"/> Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)				
Name des Technikers				
* Bitte Unzutreffendes streichen      ** Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen				



Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.6; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <b>BOLAB</b> <i>Analytik</i> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 6 / DPH 6</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 02.08.2019					Datum: 09.08.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b> - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b> - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b> - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,45	Mutterboden, Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, organisch	schwarz bis dunkelbraun kalkfrei	trocken	sehr leicht zu bohren	BS 6/1: 0,00 - 0,45		
1,20	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	ocker kalkfrei	schwach feucht bis feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 6/2: 0,45 - 1,20		
1,60	Feinsand, mittelsandig	matt gelb orange bis blass gelb stark kalkhaltig	feucht	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 6/3: 1,20 - 1,60	Grundwasseranschnitt: 1,60 m	
4,00	Feinsand, mittelsandig, vereinzelt feine Kohlesplitter	hellgrau schwach kalkhaltig bis kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 6/4: 1,60 - 2,10 BS 6/5: 2,10 - 4,00	Grundwasserstand Bohrende: 1,70 m	
7,00	Feinsand, mittelsandig, vereinzelt feine Kohlesplitter	hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 6/6: 4,00 - 7,00		

 <b>BOLAB</b> <b>Analytik</b> Ingenieurgesellschaft mbH	<h1>KOPFBLATT</h1>		Anlage 2.7; Blatt 1	
			Datum: 30.07.2019	
	Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>		Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH</b>	
Projektbezeichnung:		<b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393</b>		
Projekt-Nr.:		<b>19-30545</b>	Datum des Aufschlusses	29.07.2019
Aufschlussart: Bohrung/Schurf/Schacht/ Stollen		Bezeichnung des Aufschlusses: <b>BS 7 / DPH 7</b>		
		Ansatzhöhe: 36,90 m ü. NHN		
Lage (Rechtswert/Hochwert)		Neigung der Bohrung:		
X:	Y:	Richtung der Bohrung:		
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche:		Tiefe der Bohrung:		7,00 m
		Tiefe der Rammsondierung:		7,00 m
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts				
Beigefügte Protokolle **		<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input checked="" type="checkbox"/> Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)				
Name des Technikers				
* Bitte Unzutreffendes streichen      ** Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen				



**Projekt:** 16766 Kremen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 7 / DPH 7

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH **Bohrungsdatum:** 29.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner **Höhenmaßstab:** 1:40 **Ansatzhöhe:** 36,90 m ü. NHN

**Datum:** 30.07.2019 **Projekt-Nr.:** 19-30545 **Anlage:** 2.7; Blatt 2


**BOLAB**  
**Analytik**

**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

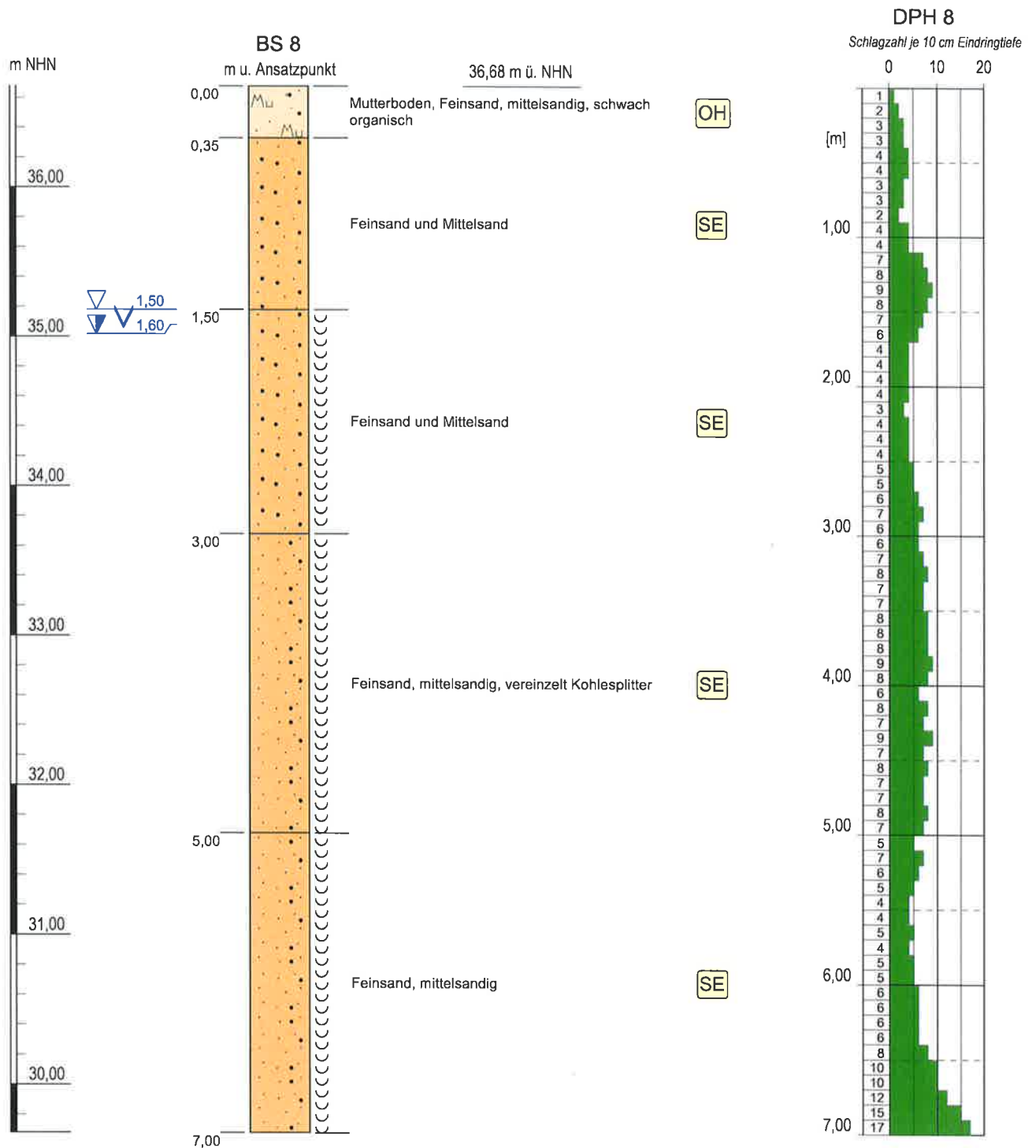
Tel.: 030 29 33 16-0  
Fax: 030 29 11 33 6

Internet: www.bolab.de  
E-Mail: info@bolab.de

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.7; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 7 / DPH 7</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 29.07.2019					Datum: 30.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,40	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch	dunkelbraun kalkfrei	trocken	sehr leicht zu bohren	BS 7/1: 0,00 - 0,40		
1,60	Feinsand, mittelsandig, teilweise schwach schluffig	matt gelb orange kalkfrei	feucht	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 7/2: 0,40 - 1,60		
7,00	Feinsand, stark mittelsandig	blass gelb bis hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren	BS 7/3: 1,60 - 2,10 BS 7/4: 2,10 - 4,00 BS 7/5: 4,00 - 7,00	Grundwasseranschnitt: 1,60 m Grundwasserstand Bohrende: 1,60 m	

 <b>BOLAB</b> <b>Analytik</b> Ingenieurgesellschaft mbH	<h1>KOPFBLATT</h1>		Anlage 2.8; Blatt 1	
			Datum: 30.07.2019	
	Auftraggeber:		Bonava Deutschland GmbH	
Auftragnehmer:		BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH		
Projektbezeichnung:		16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393		
Projekt-Nr.:		19-30545	Datum des Aufschlusses	29.07.2019
Aufschlussart: Bohrung/Schurf/Schacht/ Stollen		Bezeichnung des Aufschlusses:		BS 8 / DPH 8
		Ansatzhöhe:		36,68 m ü. NHN
Lage (Rechtswert/Hochwert)		Neigung der Bohrung:		
X:	Y:	Richtung der Bohrung:		
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche:		Tiefe der Bohrung:		7,00 m
		Tiefe der Rammsondierung:		7,00 m
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts				
Beigefügte Protokolle **		<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input checked="" type="checkbox"/> Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)				
Name des Technikers				
* Bitte Unzutreffendes streichen      ** Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen				





**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 8 / DPH 8

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH **Bohrungsdatum:** 29.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner **Höhenmaßstab:** 1:40 **Ansatzhöhe:** 36,68 m ü. NHN

**Datum:** 30.07.2019 **Projekt-Nr.:** 19-30545 **Anlage:** 2.8; Blatt 2

**BOLAB**  
**Analytik**


**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0  
Fax: 030 29 11 33 6

Internet: www.bolab.de  
E-Mail: info@bolab.de



Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.8; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 8 / DPH 8</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 29.07.2019					Datum: 30.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,35	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach organisch	braun bis dunkelbraun kalkfrei	trocken	sehr leicht zu bohren	BS 8/1: 0,00 - 0,35		
1,50	Feinsand und Mittelsand	matt gelb orange bis blass gelb kalkfrei	schwach feucht bis feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 8/2: 0,35 - 1,50 BS 8/3: 1,00 - 1,50		
3,00	Feinsand und Mittelsand	hellgrau kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 8/4: 1,50 - 3,00	Grundwasseranschnitt: 1,50 m Grundwasserstand Bohrende: 1,60 m	
5,00	Feinsand, mittelsandig, vereinzelt Kohlesplinter	hellgrau sehr stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 8/5: 3,00 - 5,00		
7,00	Feinsand, mittelsandig	hellgrau sehr stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 8/6: 5,00 - 7,00		

# KOPFBLATT

Anlage 2.9; Blatt 1

Datum: 30.07.2019

Autraggeber:

Bonava Deutschland GmbH

Auftragnehmer:

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

Projektbezeichnung:

16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393

Projekt-Nr.:

19-30545

Datum des Aufschlusses

29.07.2019

Aufschlussart:  
Bohrung/Schurf/Schacht/  
Stollen

Aufschluss, allgemein

Bezeichnung des Aufschlusses:

BS 9 / DPH 9

Ansatzhöhe:

36,85 m ü. NHN

Lage (Rechtswert/Hochwert)

Neigung der Bohrung:

X:

Y:

Richtung der Bohrung:

Tiefe der freien  
Grundwasseroberfläche:

Tiefe der Bohrung:

7,00 m

Tiefe der Rammsondierung:

6,00 m

Ausführung und Typ des  
Entnahmegeräts

Beigefügte Protokolle \*\*

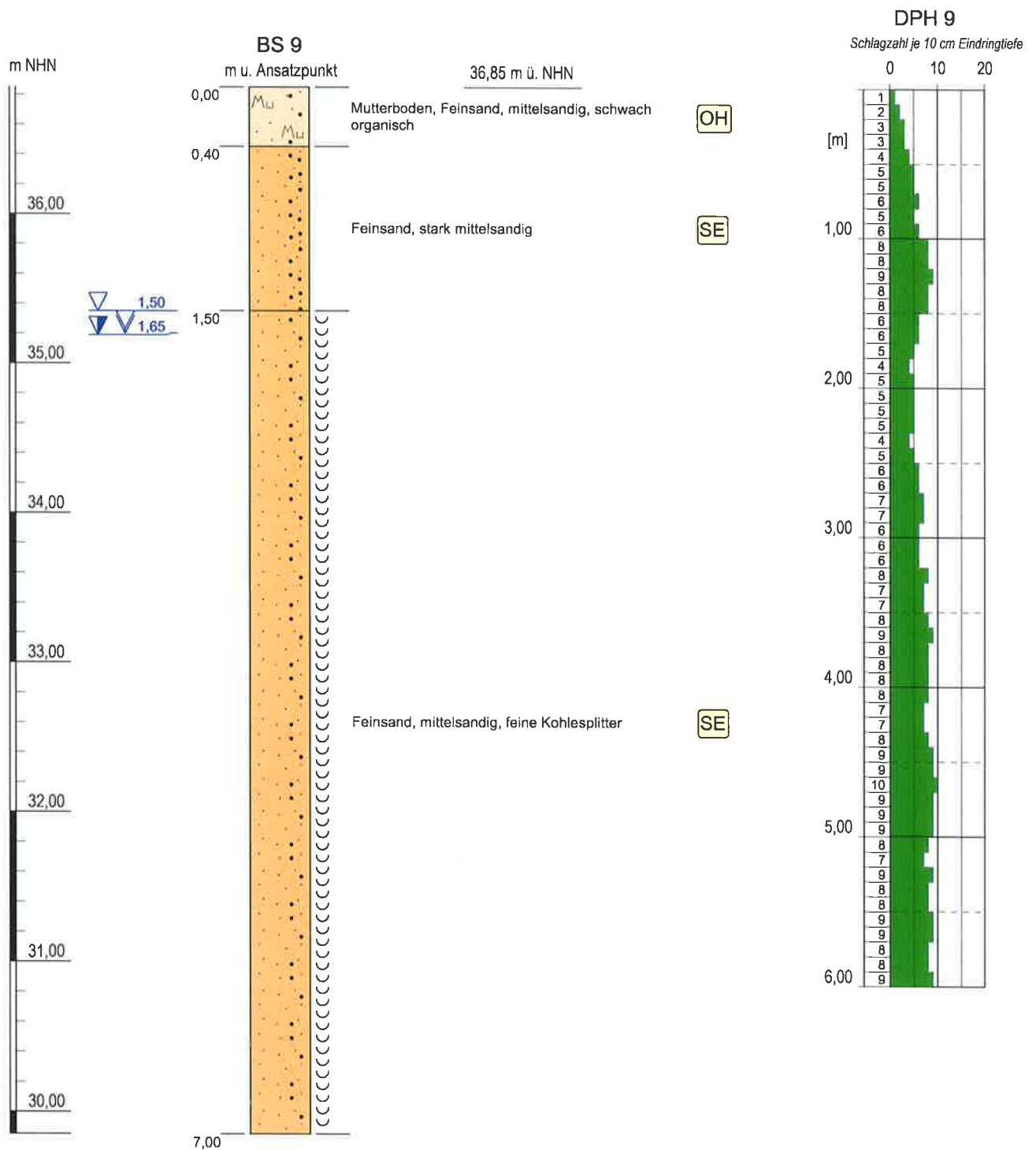
- ☐ Bohrprotokoll
- ☐ Probenentnahmeprotokoll
- ☐ Verfüllprotokoll
- ☒ Schichtenverzeichnis
- ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- ☐ Protokoll der Grundwassermessungen
- ☒ Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm

Bemerkungen (Unterbrechungen,  
Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)

Name des Technikers

\* Bitte Unzutreffendes streichen

\*\* Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen



**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 9 / DPH 9

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

**Bohrungsdatum:** 29.07.2019

**Bearbeiter:** Meißner

**Höhenmaßstab:** 1:40

**Ansatzhöhe:** 36,85 m ü. NHN

**Datum:** 30.07.2019

**Projekt-Nr.:** 19-30545

**Anlage:** 2.9; Blatt 2


**BOLAB**  
**Analytik**

**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0  
Fax: 030 29 11 33 6

Internet: www.bolab.de  
E-Mail: info@bolab.de

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.9; Blatt 3 Seite 1 von 1		 <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>
Aufschluss: <b>BS 9 / DPH 9</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 29.07.2019					Datum: 30.07.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart</b> <b>- Ergänzende Bemerkung</b> <b>- geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe</b> <b>- Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr.  - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b>  - Wasserführung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge	
0,40	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach organisch	schwarz kalkfrei	trocken	sehr leicht zu bohren	BS 9/1: 0,00 - 0,40		
1,50	Feinsand, stark mittelsandig	blass gelb kalkfrei	schwach feucht bis feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 9/2: 0,40 - 1,50		
7,00	Feinsand, mittelsandig, feine Kohlesplitter	hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 9/3: 1,50 - 3,00 BS 9/4: 3,00 - 5,00 BS 9/5: 5,00 - 7,00	Grundwasseranschnitt: 1,50 m Grundwasserstand Bohrende: 1,65 m	

# KOPFBLATT

Anlage 2.10; Blatt 1

Datum: 09.08.2019

Autraggeber:

Bonava Deutschland GmbH

Auftragnehmer:

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH

Projektbezeichnung:

16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

Projekt-Nr.:

19-30545

Datum des Aufschlusses

02.08.2019

Aufschlussart:  
Bohrung/Schurf/Schacht/  
Stollen

Aufschluss, allgemein

Bezeichnung des Aufschlusses:

BS 10 / DPH 10

Ansatzhöhe:

36,60 m ü. NHN

Lage (Rechtswert/Hochwert)

Neigung der Bohrung:

X:

Y:

Richtung der Bohrung:

Tiefe der freien  
Grundwasseroberfläche:

Tiefe der Bohrung:

7,00 m

Tiefe der Rammsondierung:

6,00 m

Ausführung und Typ des  
Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle \*\*

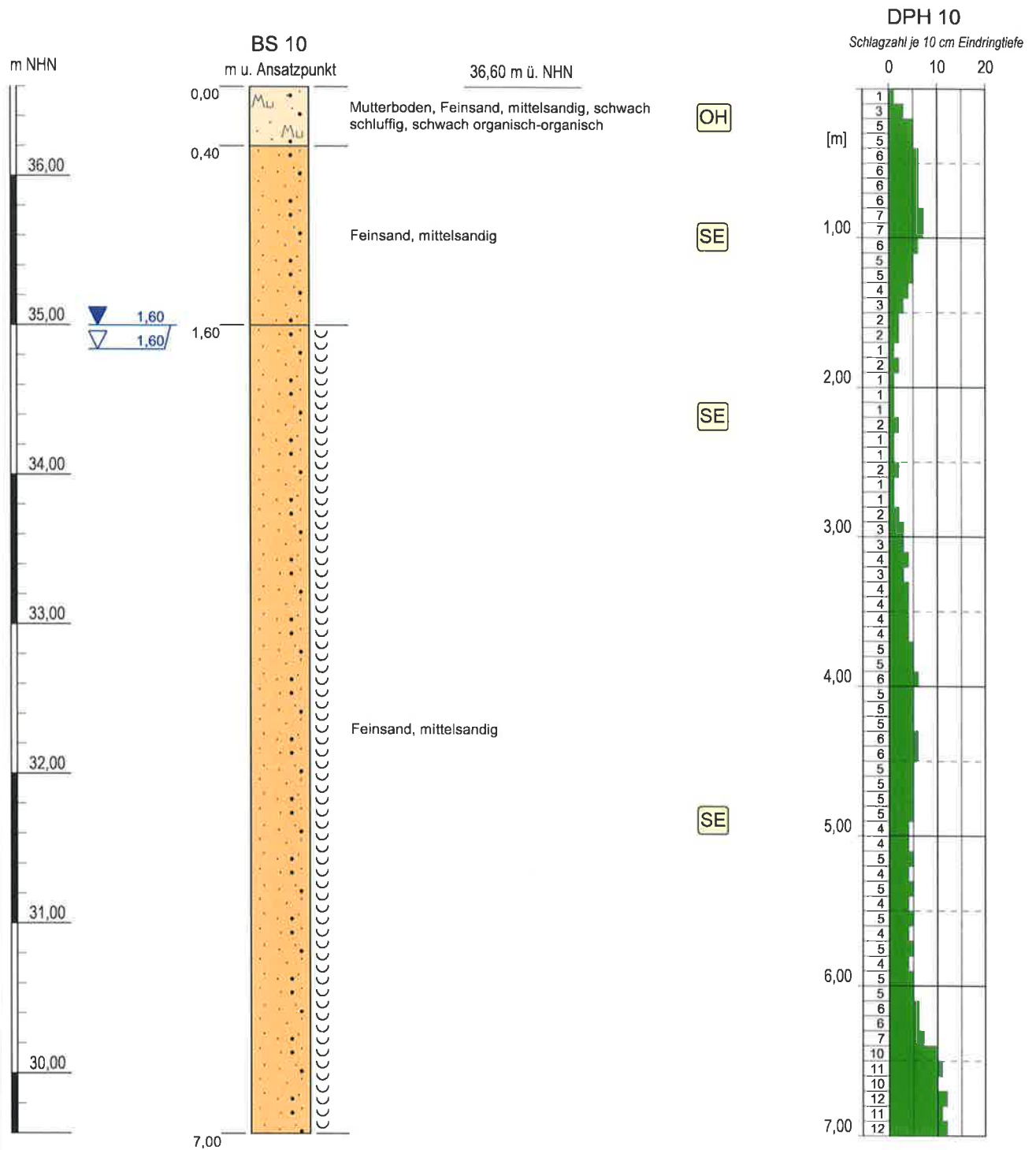
- ☐ Bohrprotokoll
- ☐ Probenentnahmeprotokoll
- ☐ Verfüllprotokoll
- ☒ Schichtenverzeichnis
- ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- ☐ Protokoll der Grundwassermessungen
- ☒ Andere: Bohrprofil + Rammsondierdiagramm

Bemerkungen (Unterbrechungen,  
Hindernisse, Schwierigkeiten, usw.)

Name des Technikers

\* Bitte Unzutreffendes streichen

\*\* Bitte ankreuzen und eventuell ergänzen



**Projekt:** 16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393

**Aufschluss:** BS 10 / DPH 10

**Auftraggeber:** Bonava Deutschland GmbH

**Auftragnehmer:** BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH **Bohrungsdatum:** 02.08.2019

**Bearbeiter:** Werner **Höhenmaßstab:** 1:40 **Ansatzhöhe:** 36,60 m ü. NHN

**Datum:** 09.08.2019 **Projekt-Nr.:** 19-30545 **Anlage:** 2.10; Blatt 2


**BOLAB**  
**Analytik**

**Ingenieurgesellschaft mbH**

Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Tel.: 030 29 33 16-0  
Fax: 030 29 11 33 6

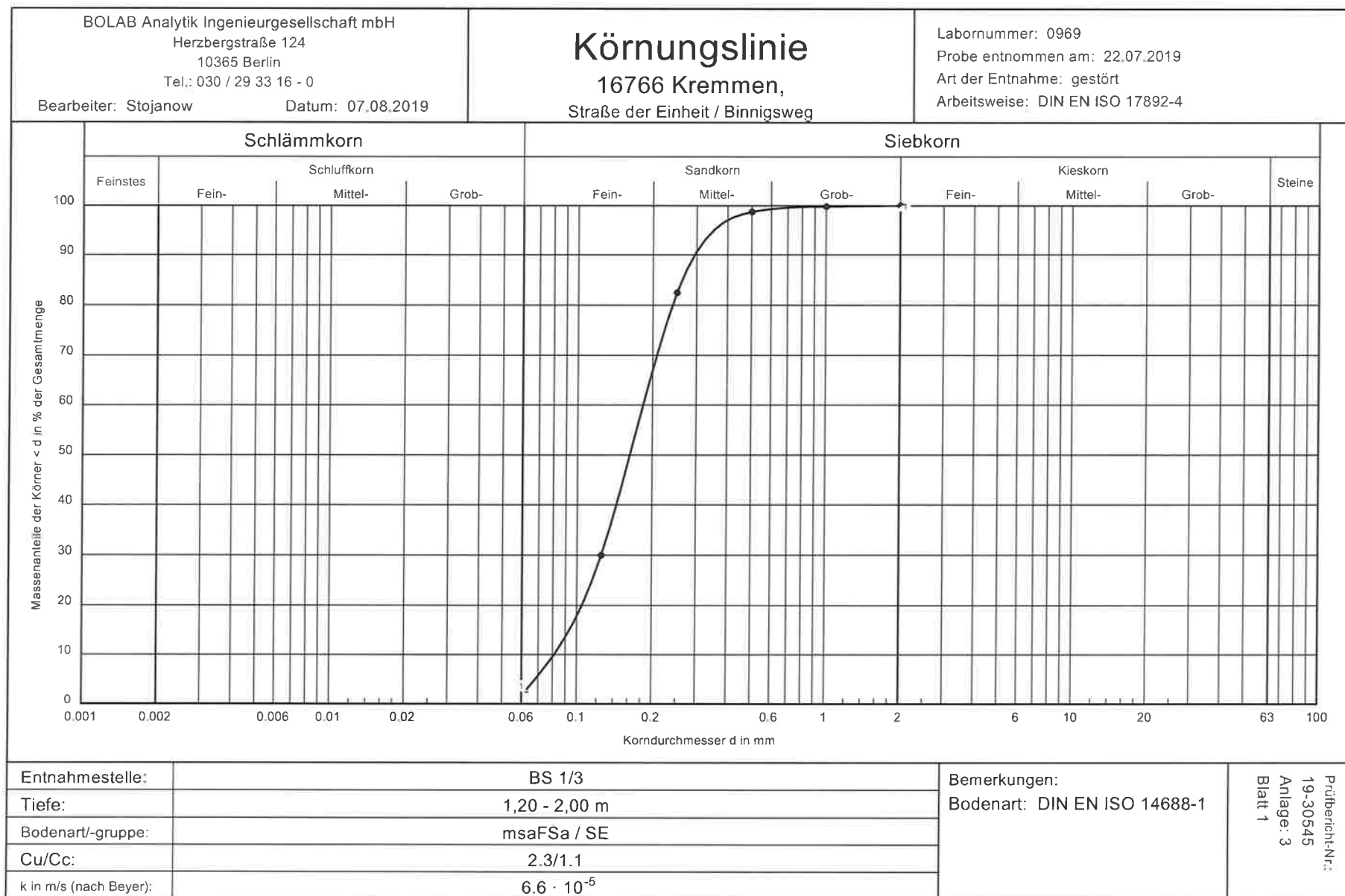
Internet: www.bolab.de  
E-Mail: info@bolab.de

Auftragnehmer: <b>BOLAB Analytik</b> <i>Ingenieurgesellschaft mbH</i>		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage: 2.10; Blatt 3 Seite 1 von 1		
Aufschluss: <b>BS 10 / DPH 10</b>					Projekt-Nr.: 19-30545		
Bohrungsdatum: 02.08.2019					Datum: 09.08.2019		
Projektbezeichnung: <b>16766 Kremmen, Straße der Einheit/Binnigsweg, Flurstücke 115, 118,119,153 und 393</b>							
Auftraggeber: <b>Bonava Deutschland GmbH</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Tiefe bis [m]</b>	<b>- Bezeichnung der Boden bzw. Felsart - Ergänzende Bemerkung - geologische Benennung (Stratigraphie)</b>	<b>- Farbe - Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b> - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b> - Typ - Nr. - Tiefe [m]	<b>Bemerkungen:</b> - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,40	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach organisch-organisch	dunkelbraun kalkfrei	trocken	sehr leicht zu bohren	BS 10/1: 0,00 - 0,40		
1,60	Feinsand, mittelsandig	blass gelb bis gelb kalkfrei	schwach feucht bis feucht	mäßig schwer zu bohren	BS 10/2: 0,40 - 1,60		
2,80	Feinsand, mittelsandig	hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 10/3: 1,60 - 2,80	Grundwasseranschnitt: 1,60 m Grundwasserstand Bohrende: 1,60 m	
7,00	Feinsand, mittelsandig	hellgrau stark kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren	BS 10/4: 2,80 - 5,00 BS 10/5: 5,00 - 7,00		

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 3

## **Bodenmechanische Laboruntersuchungen**





Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
Anlage 3, Blatt 2

**Bautechnische Eigenschaften**

Bauvorhaben: **16766 Kremmen,  
Straße der Einheit / Binnigsweg**

Entnahmestelle: BS 1/3

Tiefe: 1,20 – 2,00 m

Probe entnommen am: 22.07.2019

Art der Entnahme: gestört

Labornummer: 0969

Bodengruppe:  
(nach DIN 18 196) SE

Bodenart:  
(nach DIN EN ISO 14688-1) msaFSa  
(Feinsand, stark mittelsandig)

Frostempfindlichkeitsklasse:  
(nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017) F1 nicht frostempfindlich

Bodenklasse:  
(nach DIN 18 300, Ausgabe 2012) 3

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$ :  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)  $6,6 \times 10^{-5}$  m/s nach Beyer

Durchlässigkeitsbereich:  
(nach DIN 18130 Teil 1) durchlässig

Wassergehalt  $w$ :  
(nach DIN EN ISO 17892-1)  $w = 0,146$

<b>Maschen- weite</b> in mm	<b>0,063</b>	<b>0,125</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Durchgang</b> in M.-%	2,99	29,97	82,51	98,70	99,80	100

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH  
Herzbergstraße 124  
10365 Berlin  
Tel.: 030 / 29 33 16 - 0

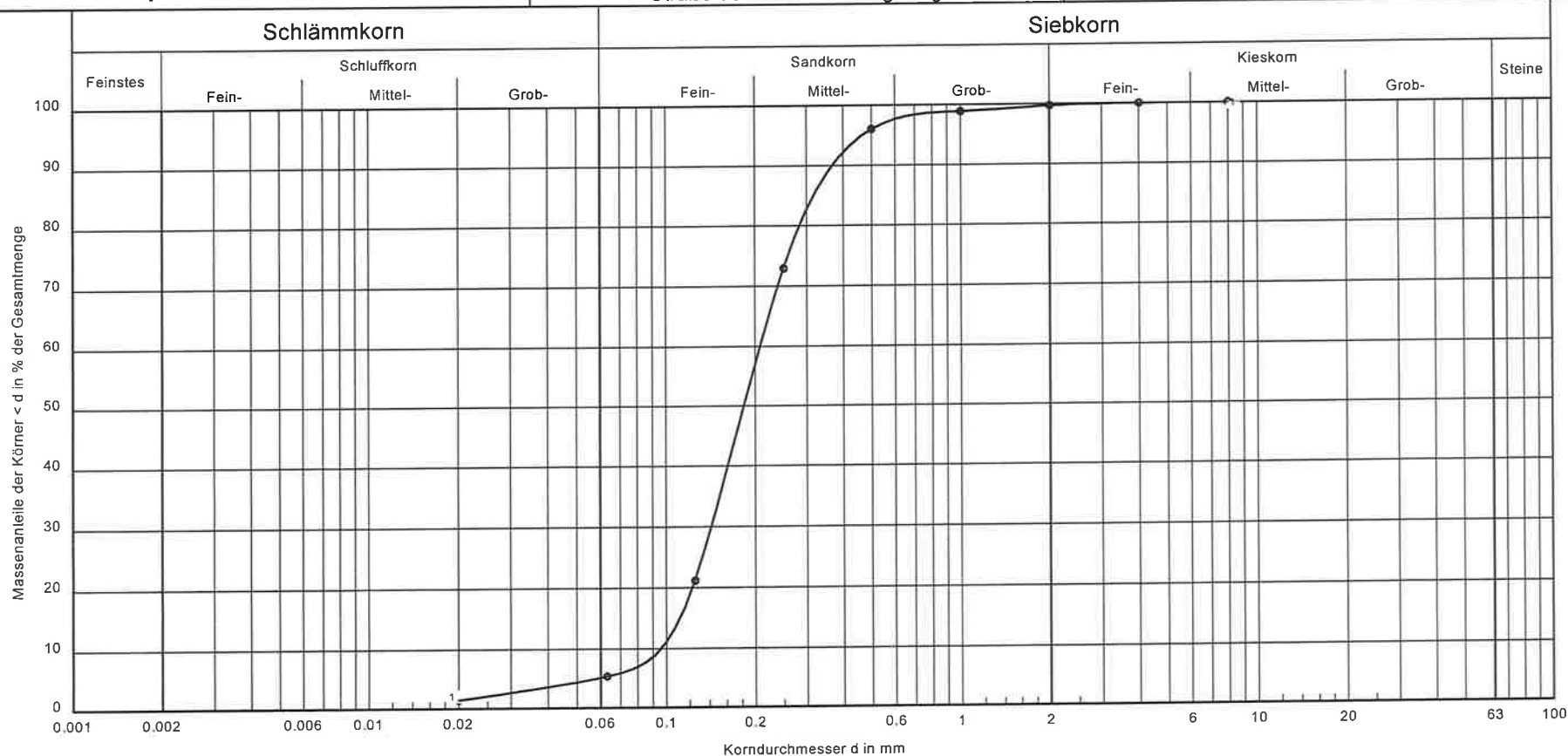
Bearbeiter: Stojanow

Datum: 07.08.2019

# Körnungslinie

16766 Kremmen,  
Straße der Einheit / Binnigsweg

Labornummer: 0970  
Probe entnommen am: 24.07.2019  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle:	BS 2/1
Tiefe:	0,00 - 0,50 m
Bodenart/-gruppe:	msa siFSa / SE - SU
Cu/Cc:	2.2/1.0
k in m/s (nach Beyer):	$9.2 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:  
Bodenart: DIN EN ISO 14688-1

Prüfbericht-Nr.:  
19-30545  
Anlage: 3  
Blatt 3

Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
 Anlage 3, Blatt 4

**Bautechnische Eigenschaften**

Bauvorhaben: **16766 Kremmen,  
 Straße der Einheit / Binnigsweg**

Entnahmestelle: **BS 2/1**

Tiefe: **0,00 – 0,50 m**

Probe entnommen am: **24.07.2019**

Art der Entnahme: **gestört**

Labornummer: **0970**

Bodengruppe:  
 (nach DIN 18 196) **SE – SU (OH)**

Bodenart:  
 (nach DIN EN ISO 14688-1) **msa siFSa**  
 (Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig)

Ungleichförmigkeitszahl  $d_{60}/d_{10}$ :  **$C_U = 2,2$**

Frostempfindlichkeitsklasse:  
 (nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017) **F2 gering bis mittel frostempfindlich**

Bodenklasse:  
 (nach DIN 18 300, Ausgabe 2012) **1**

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$ :  **$9,2 \times 10^{-5}$  m/s nach Beyer**  
 (korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich:  
 (nach DIN 18130 Teil 1) **durchlässig**

Wassergehalt  $w$ :  **$w = 0,149$**   
 (nach DIN EN ISO 17892-1)

Glühverlust Vgl:  **$V_{gl} = 3,84$  M.-%**  
 (nach DIN 18128 - GL)

Maschen- weite in mm	0,02	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
Durchgang in M.-%	1,41	5,36	21,16	72,92	95,98	98,83	99,64	99,95	100

Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
Anlage 3, Blatt 5

**Glühverlust  $V_{gl}$**

Bauvorhaben:	<b>16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg</b>
Entnahmestelle:	BS 5/1
Tiefe:	0,00 – 0,55 m
Probe entnommen am:	24.07.2019
Art der Entnahme:	gestört
Labornummer:	0971
Glühverlust $V_{gl}$ : (nach DIN 18128 - GL)	$V_{gl} = 4,84 \text{ M.-%}$

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH  
Herzbergstraße 124  
10365 Berlin  
Tel.: 030 / 29 33 16 - 0

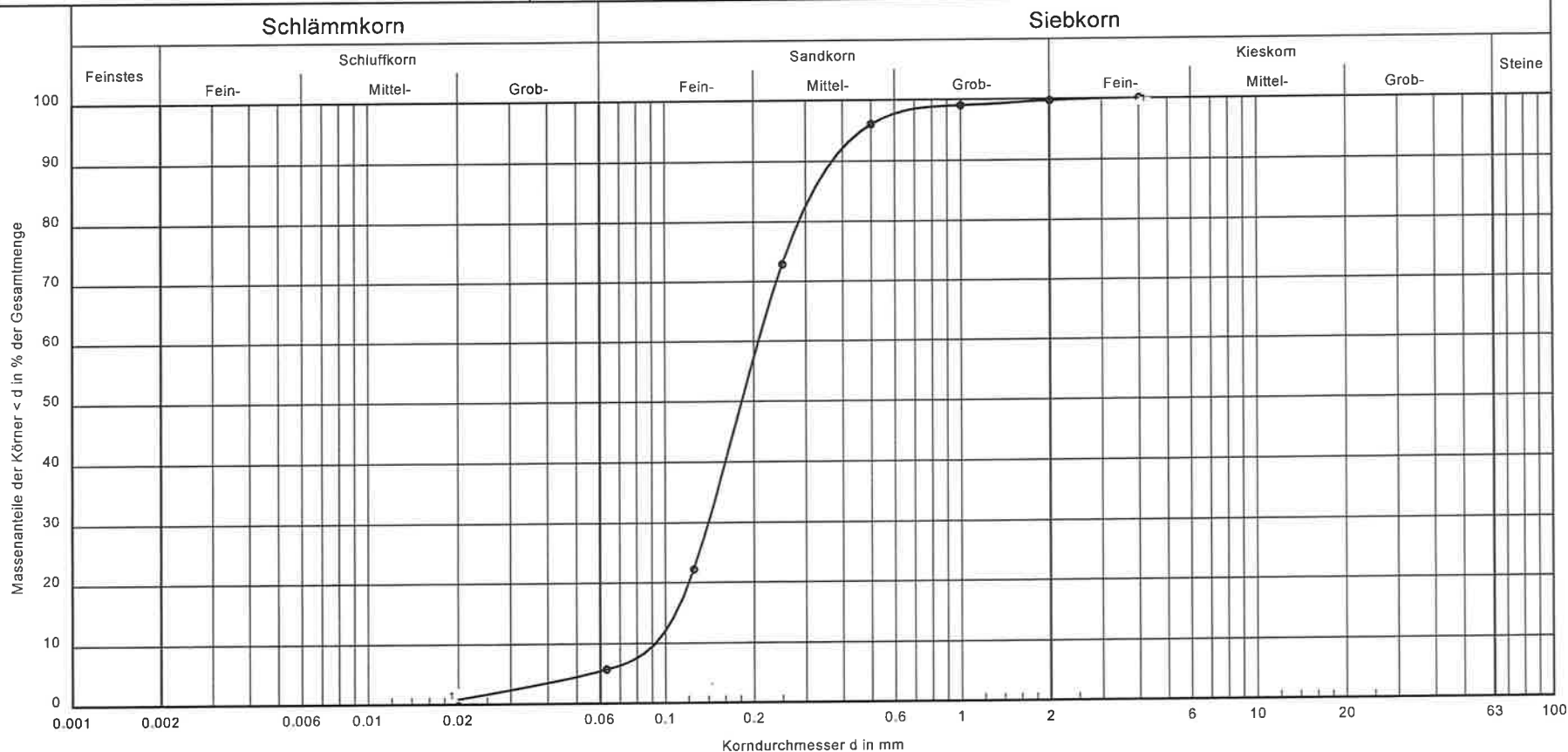
Bearbeiter: Stojanow

Datum: 07.08.2019

# Körnungslinie

16766 Kremmen,  
Straße der Einheit / Binnigsweg

Labornummer: 0972  
Probe entnommen am: 02.08.2019  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle:	BS 6/1	Bemerkungen: Bodenart: DIN EN ISO 14688-1	Prüfbericht-Nr.: 19-30545 Anlage: 3 Blatt 6
Tiefe:	0,00 - 0,45 m		
Bodenart/-gruppe:	msa siFSa / SU		
Cu/Cc:	2.2/1.0		
k in m/s (nach Beyer):	$8.5 \cdot 10^{-5}$		

Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
Anlage 3, Blatt 7

### Bautechnische Eigenschaften

Bauvorhaben: **16766 Kremmen,  
Straße der Einheit / Binnigsweg**

Entnahmestelle: BS 6/1

Tiefe: 0,00 – 0,45 m

Probe entnommen am: 02.08.2019

Art der Entnahme: gestört

Labornummer: 0972

Bodengruppe: SU  
(nach DIN 18 196)

Bodenart: msa siFSa  
(nach DIN EN ISO 14688-1) (Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig)

Ungleichförmigkeitszahl  $d_{60}/d_{10}$ :  $C_U = 2,2$

Frostempfindlichkeitsklasse: F2 gering bis mittel frostempfindlich  
(nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017)

Bodenklasse: 1  
(nach DIN 18 300, Ausgabe 2012)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$ :  $8,5 \times 10^{-5}$  m/s nach Beyer  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich: durchlässig  
(nach DIN 18130 Teil 1)

Wassergehalt  $w$ :  $w = 0,180$   
(nach DIN EN ISO 17892-1)

Glühverlust Vgl:  $V_{gl} = 6,65$  M.-%  
(nach DIN 18128 - GL)

Maschen- weite in mm	0,02	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0
Durchgang in M.-%	0,86	5,73	22,14	72,89	95,99	98,97	99,67	100

BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH  
 Herzbergstraße 124  
 10365 Berlin  
 Tel.: 030 / 29 33 16 - 0

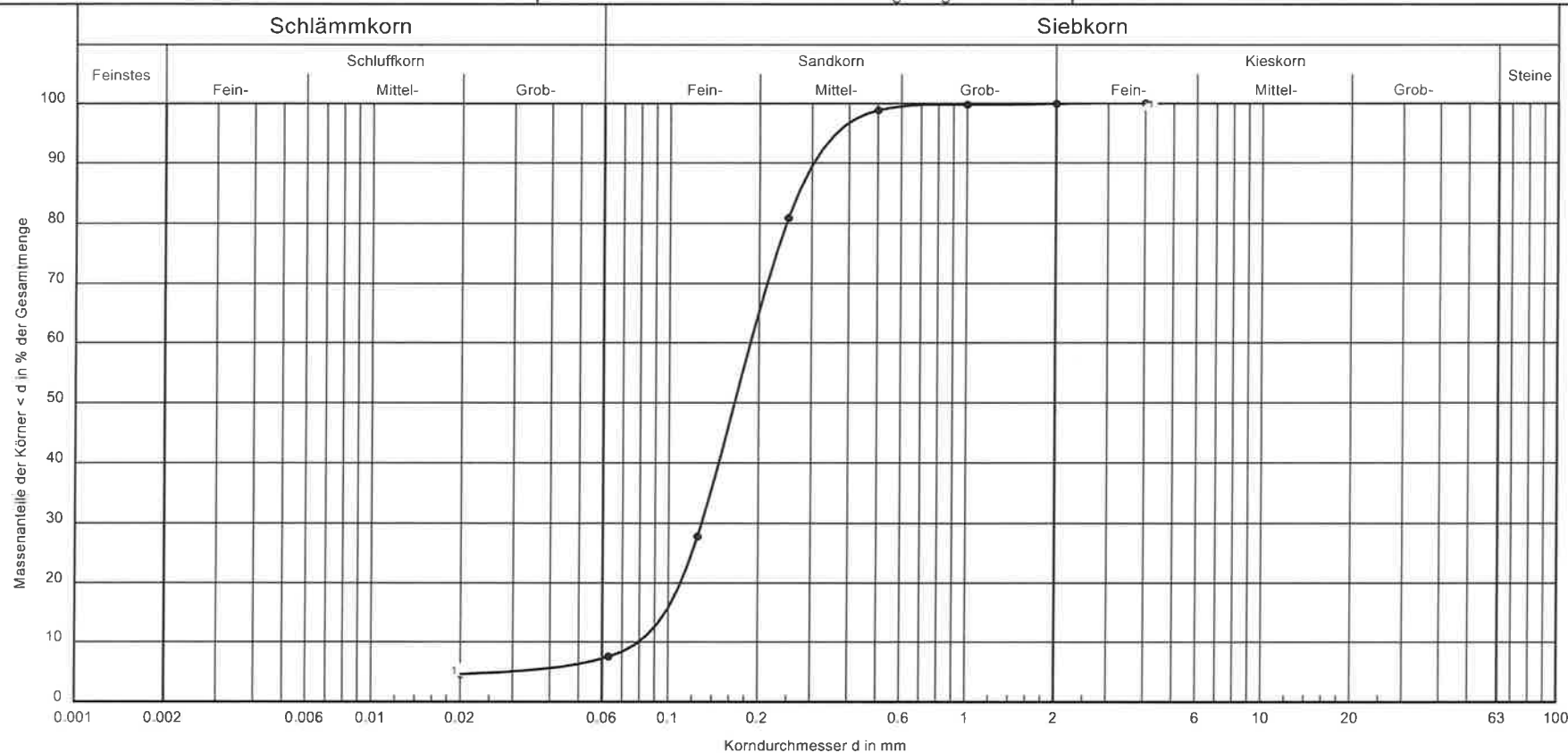
Bearbeiter: Stojanow

Datum: 07.08.2019

# Körnungslinie

16766 Kremen,  
 Straße der Einheit / Binnigsweg

Labornummer: 0973  
 Probe entnommen am: 02.08.2019  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle:

BS 6/2

Tiefe:

0,45 - 1,20 m

Bodenart/-gruppe:

msa siFSa / SU

Cu/Cc:

2.4/1.1

k in m/s (nach Beyer):

$6.3 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Bodenart: DIN EN ISO 14688-1

Prüfbericht-Nr.:  
 19-30545  
 Anlage: 3  
 Blatt 8



Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
Anlage 3, Blatt 9

### Bautechnische Eigenschaften

Bauvorhaben: **16766 Kremmen,  
Straße der Einheit / Binnigsweg**

Entnahmestelle: **BS 6/2**

Tiefe: **0,45 – 1,20 m**

Probe entnommen am: **02.08.2019**

Art der Entnahme: **gestört**

Labornummer: **0973**

Bodengruppe:  
(nach DIN 18 196) **SU**

Bodenart:  
(nach DIN EN ISO 14688-1) **msa siFSa**  
(Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig)

Ungleichförmigkeitszahl  $d_{60}/d_{10}$ :  **$C_U = 2,4$**

Frostempfindlichkeitsklasse:  
(nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017) **F1 nicht frostempfindlich**

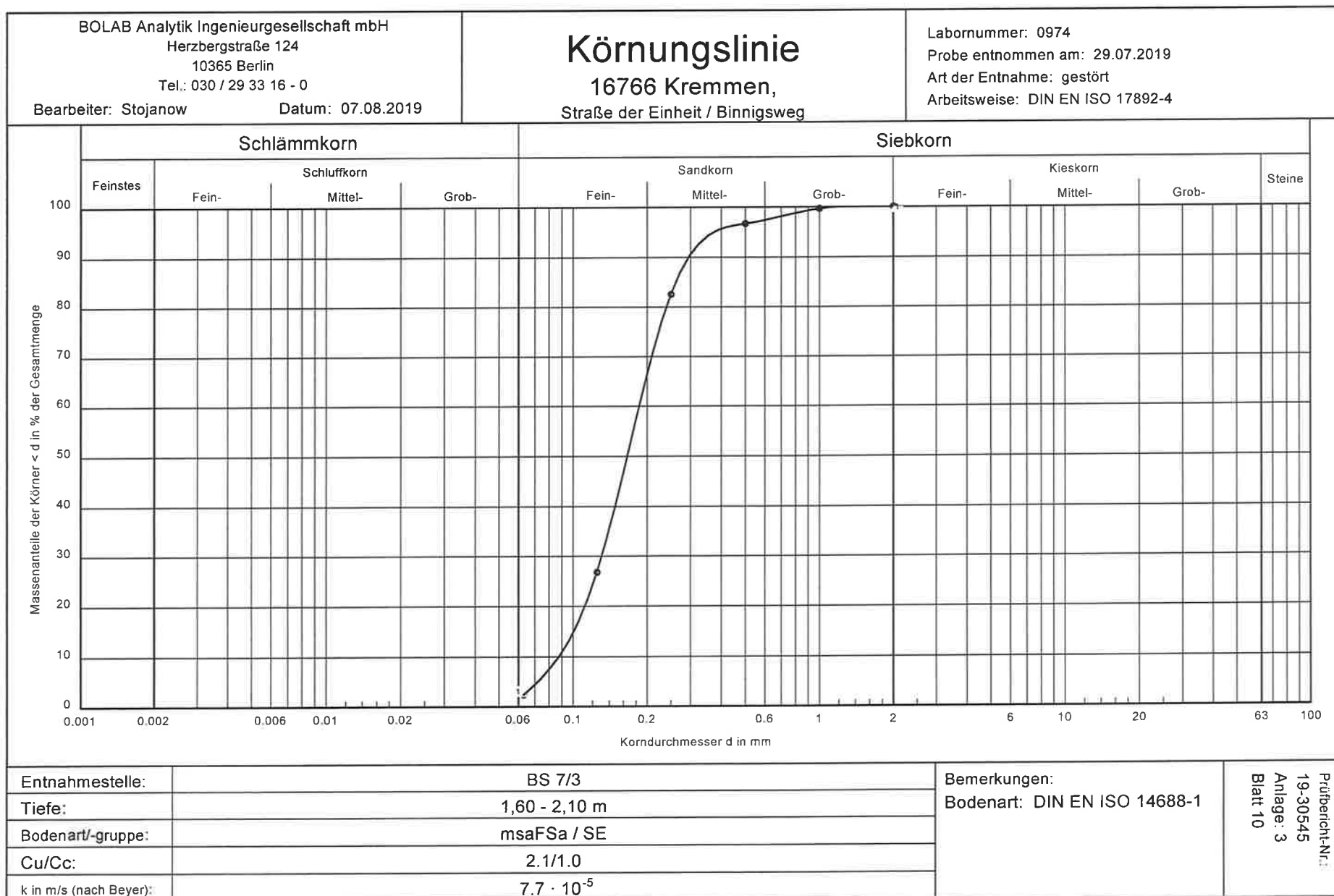
Bodenklasse:  
(nach DIN 18 300, Ausgabe 2012) **3**

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$ :  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)  **$6,3 \times 10^{-5}$  m/s nach Beyer**

Durchlässigkeitsbereich:  
(nach DIN 18130 Teil 1) **durchlässig**

Wassergehalt  $w$ :  
(nach DIN EN ISO 17892-1)  **$w = 0,126$**

Maschen- weite in mm	0,02	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0
Durchgang in M.-%	4,60	7,55	27,79	80,90	98,79	99,95	99,92	100



Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
Anlage 3, Blatt 11

**Bautechnische Eigenschaften**

Bauvorhaben: **16766 Kremmen,  
Straße der Einheit / Binnigsweg**

Entnahmestelle: **BS 7/3**

Tiefe: **1,60 – 2,10 m**

Probe entnommen am: **29.07.2019**

Art der Entnahme: **gestört**

Labornummer: **0974**

Bodengruppe:  
(nach DIN 18 196) **SE**

Bodenart:  
(nach DIN EN ISO 14688-1) **msaFSa**  
(Feinsand, stark mittelsandig)

Frostempfindlichkeitsklasse:  
(nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017) **F1 nicht frostempfindlich**

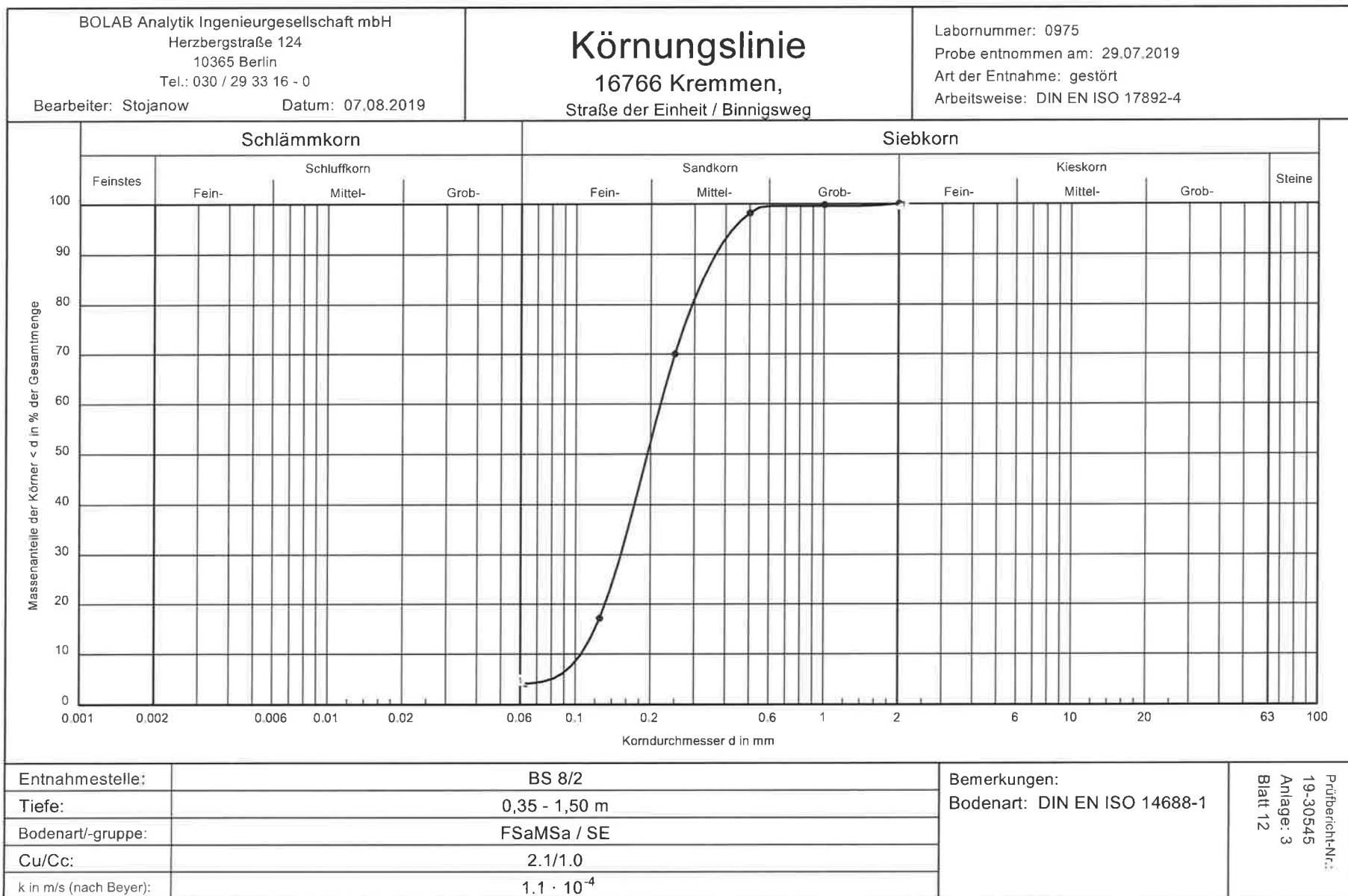
Bodenklasse:  
(nach DIN 18 300, Ausgabe 2012) **3**

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$ :  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)  **$7,7 \times 10^{-5}$  m/s nach Beyer**

Durchlässigkeitsbereich:  
(nach DIN 18130 Teil 1) **durchlässig**

Wassergehalt  $w$ :  
(nach DIN EN ISO 17892-1)  **$w = 0,181$**

<b>Maschen- weite in mm</b>	<b>0,063</b>	<b>0,125</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Durchgang in M.-%</b>	2,40	26,76	82,61	96,67	99,61	100



Prüfberichts-Nr.: 19-30545  
 Anlage 3, Blatt 13

**Bautechnische Eigenschaften**

Bauvorhaben: **16766 Kremmen,  
 Straße der Einheit / Binnigsweg**

Entnahmestelle: **BS 8/2**

Tiefe: **0,35 – 1,50 m**

Probe entnommen am: **29.07.2019**

Art der Entnahme: **gestört**

Labornummer: **0975**

Bodengruppe: **SE**  
 (nach DIN 18 196)

Bodenart: **FSaMSa**  
 (nach DIN EN ISO 14688-1) (Fein- und Mittelsand)

Frostempfindlichkeitsklasse: **F1 nicht frostempfindlich**  
 (nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017)

Bodenklasse: **3**  
 (nach DIN 18 300, Ausgabe 2012)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$ :  **$1,1 \times 10^{-4}$  m/s nach Beyer**  
 (korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich: **stark durchlässig**  
 (nach DIN 18130 Teil 1)

Wassergehalt  $w$ :  **$w = 0,127$**   
 (nach DIN EN ISO 17892-1)

<b>Maschen- weite</b> in mm	<b>0,063</b>	<b>0,125</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Durchgang</b> in M.-%	4,16	17,18	70,07	98,18	99,76	100

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 4

## Probenahmeprotokolle

### Probenahmeprotokoll Altlastenverdachtsflächen

Mitgeltende Vorschriften: DIN ISO 10381, DIN 38414-S11, AbfKlärV, BBodSchV

<b>Bauvorhaben</b>	16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binningsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393	<b>Projekt-Nr.</b>	19-30545
<b>Auftraggeber</b>	Bonava Deutschland GmbH	<b>Anlage</b>	4.1
<b>Ansprechpartner AG</b>	Herr Püschel	<b>Tel.-Nr.</b>	
<b>Anwesende Personen</b>	-		
<b>Probenehmer</b>	BOLAB Analytik Ingenieurgesellschaft mbH, Herr Nest, Herr Dittmer		
<b>Entnahmedatum</b>	22., 24. und 29.07.19, 02.08.19	<b>Uhrzeit</b>	09:00-15:00
<b>Witterung</b>	zumeist sonnig, teils Regenschauer	<b>Temperatur [°C]</b>	18-32
<b>Grund der PN</b>	Orientierende Untersuchung nach LAGA	<b>Vermutete Schadstoffe</b>	-
<b>Lage der Probenahmepunkte</b>	Siehe Anlage 1, Lageplan		
<b>Entnahmestellen und -tiefen</b>	Siehe Bericht Tab. 6 in Abschnitt 2.6	<b>Rasterabstand</b>	-
<b>Probenbezeichnung</b>	nat. Sande MP 1, nat. Sande MP 2, nat. Sande MP 3, nat. Sande MP 4		
<b>Untersuchungslabor</b>	WESSLING GmbH		
<b>Probenahmeverfahren</b>	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Handschürfe mit Schaufel/Spaten <input type="checkbox"/> Kernbohrung <input type="checkbox"/> Schneckenbohrung Kleinbohrung (BS) mit: <input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde <input type="checkbox"/> Schlitzsonde <input type="checkbox"/> Bohrstock <input type="checkbox"/>		
<b>Max. Korngröße [mm] <sup>1)</sup></b>	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 120 <input type="checkbox"/> >120	<b>Innendurchmesser der Bohrung <sup>2)</sup></b>	ca. 7 cm
<b>Probenart</b>	<input checked="" type="checkbox"/> gestört <input type="checkbox"/> ungestört	<b>Verrohrung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
<b>Probengefäß</b>	<input type="checkbox"/> Braunglas <input checked="" type="checkbox"/> PE-Becher/-Beutel	<b>Volumen der Einzelproben [l]</b>	<input type="checkbox"/> 0,5 <input checked="" type="checkbox"/> 1,0 <input type="checkbox"/> 2,0 <input type="checkbox"/>
<b>Anzahl:</b>	<b>Einzelproben</b>	<b>Mischproben</b>	<b>Sammelproben</b>
	-	4	-
<b>Sonderproben (Beschreibung)</b>		-	
<b>Volumen der Laborprobe [l]</b>	<input type="checkbox"/> 0,5 <input checked="" type="checkbox"/> 1,0 <input type="checkbox"/> 2,0 <input type="checkbox"/>	<b>Transport u. Lagerung</b>	Kühlung 4°C
<b>Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen (Geruch, Aussehen,...)</b>		Natürlich gewachsene helle Sande ohne mineralische Fremdbestandteile, keine organoleptischen Auffälligkeiten	
<b>Schichtenverzeichnis als Anlage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ja (Anlage Nr. 2 ) <input type="checkbox"/> nein		

<sup>1)</sup> Korngrößen < 5 V. % bleiben unberücksichtigt

<sup>2)</sup> der Innendurchmesser der Bohrung sollte mindestens das 3-fache der max. Korngröße betragen

☒ bitte zutreffendes ankreuzen

Unterschrift Probenehmer:

J. Nest

*J. A. F. Nest*

### Probenahmeprotokoll Grundwasser (Formularseite 1)

für die Grundwasserprobenahme gemäß DIN 38402-13, ISO 5667-11 und AQS P-8/2

<b>Objekt / Adresse/ Bauvorhaben</b>	16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binningsweg, Flurstücke 115, 118, 119, 153 und 393	<b>Projekt-Nr.</b>	19-30545						
<b>Auftraggeber</b>	Bonava Deutschland GmbH	<b>Anlage</b>	4.2						
<b>Ansprechpartner AG</b>	Herr Püschel	<b>Tel.-Nr.</b>							
<b>Angaben zur Entnahmestelle:</b>									
<b>Messstellenbezeichnung / Messstellennr.</b>	BS 6	<b>Innendurchmesser</b>	2"						
<b>Lage / Rechts- und Hochwert</b>	Siehe Anlage 1, Lageplan	<b>Filterstrecke von/bis [m u. POK]</b>	1,00-3,00						
<b>Art der Probenahmestelle *</b>	5) Rammfilter	<b>Ausbausohe, gemessen [m u. POK]</b>	3,00						
<b>Bemerkung zum Zustand</b>	neu, temporär	<b>Abstand POK zu GOK</b>	0,10						
<b>Vorgaben zur Probenahme:</b>									
<b>Zu entnehmendes Wasservolumen gemäß hydraulischem Kriterium [l]</b>	20	<b>Einzustellende Förderleistung [l/min]</b>	3						
<b>Einbautiefe Pumpe [m u. POK]</b>	2,50	<b>Erwartete Absenkung [m]</b>	0						
<b>Grund der Probenahme</b>	Beton-+Stahlaggr.	<b>Vermutete Schadstoffe</b>	-						
<b>Angaben zur Probenahme:</b>									
<b>Entnahmedatum</b>	02.08.19	<b>Probenehmer</b>	Herr Dittmer, Herr Nest						
<b>Witterung</b>	bedeckt	<b>Lufttemperatur [°C]</b>	21						
<b>Art der Probenahme **</b>	1)	<b>Pumpentyp ***</b>	1)						
<b>Ruhewasserspiegel [m u. POK]</b>	1,80	<b>Einbautiefe [m u. POK]</b>	2,80						
<b>Anwesende Personen</b>	-	<b>Untersuchungslabor</b>	WESSLING GmbH						
<b>Probenbezeichnung</b>	Grundwasserprobe BS 6								
<b>Messungen während der Probenahme:</b>									
<b>Uhrzeit Pumpbeginn</b>	09:45	<b>Uhrzeit Pumpende</b>	10:40						
<b>Förderstrom [l/min]</b>	2,5								
<b>Zeit</b>	<b>Wsp. [m u. POK]</b>	<b>Rate [l/min]</b>	<b>Gepumptes Volumen [l]</b>	<b>T [°C]</b>	<b>ELF [µS/cm]</b>	<b>pH</b>	<b>O<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>Redox [mV]</b>	
09:45	1,80	2,5							<= Pumpbeginn
10:20		2,5	90	13,2	771	7,1	60,0	-39	
10:30	1,80	2,5	115	13,1	770	7,1	49,9	-40	<= Entnahme
<b>Bemerkungen</b>	Fallender Wasserspiegel während der Probenahme, Pumpe abgesenkt auf 2,80, 5 Min nach Probenahme Wasserspiegel wieder auf Ursprung								
<b>Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang):</b>									
<b>Geruch</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> modrig <input type="checkbox"/> faulig (H <sub>2</sub> S) <input type="checkbox"/> jauchig <input type="checkbox"/> fischig <input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> Chlor <input type="checkbox"/> Teer <input type="checkbox"/> Mineralöl <input type="checkbox"/>								
<b>Färbung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> gelb <input type="checkbox"/> grün <input type="checkbox"/> braun								
<b>Bodensatz</b>	<input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Spuren <input checked="" type="checkbox"/> geringfügig <input type="checkbox"/> wesentlich								
<b>Trübung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark <b>Schwimmstoffe/Schaum/Ölphase?</b> -								
<b>* Art der Probenahmestelle</b> 1) Grundwassermessstelle 2) Quelle 3) Brunnen 4) Stollen 5) andere: bitte beschreiben			<b>** Art der Probenahme</b> 1) Pumpprobe 2) Schöpfprobe 3) aus Wasserhahn 4) andere: bitte beschreiben			<b>*** Pumpentyp</b> 1) MP 1 mit Steigrohr 2) MP 1 mit Schlauch 3) Saugpumpe 4) Kreiselpumpe 5) andere: bitte beschreiben			

☒ bitte zutreffendes ankreuzen   POK = Rohroberkante Grundwassermessstelle bei offener Kappe   GOK = Geländeoberkante

Unterschrift Probenehmer:

J. Nest *J. A. F. Medwaud*

März 2018 / Ausfertigung 003

N:/Vorlagen/Allgemein/Probenahmeprotokolle/Probenahmeprotokolle Wasser/Probenahmeprotokoll-Grundwasser\_Ausf03.doc



Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 5

## **Chemisch-analytische Untersuchungsergebnisse**

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 5.1

## **Untersuchungsergebnisse nach LAGA TR Boden**

BOLAB Analytik GmbH  
Frau F. Nieswand  
Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: C. Tögel  
Durchwahl: +49 30 77 507 440  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: Caren.Toegel@wessling.de

## Prüfbericht

### 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

Prüfbericht Nr.	CBE19-014355-1	Auftrag Nr.	CBE-05975-19	Datum	07.08.2019
Probe Nr.		19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03	
Eingangsdatum		31.07.2019	31.07.2019	31.07.2019	
Bezeichnung		nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3	
Probenart		Sand	Sand	Sand	
Probenahme				29.07.2019	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		1 PP-Becher	1 PP-Becher	1 PP-Becher	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		31.07.2019	31.07.2019	31.07.2019	
Untersuchungsende		07.08.2019	07.08.2019	07.08.2019	

#### In der Originalsubstanz

Probe Nr.		19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung		nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
Farbe	OS	beige	beige	beige
Aussehen	OS	Sand	Sand	Sand

#### Probenvorbereitung

Probe Nr.		19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung		nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
Eluat	OS	05.08.2019	05.08.2019	05.08.2019
Königswasser-Extrakt	TS	05.08.2019	05.08.2019	05.08.2019

Prüfbericht Nr. **CBE19-014355-1** Auftrag Nr. **CBE-05975-19** Datum **07.08.2019**

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung		nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
Trockensubstanz	Gew% OS	94,8	92,9	93,1

**Summenparameter**

Probe Nr.		19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung		nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<20	<20	<20
TOC	Gew% TS	0,063	0,054	0,075

**Im Königswasser-Extrakt**

**Elemente**

Probe Nr.		19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung		nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
Arsen (As)	mg/kg TS	1,1	1,2	2,9
Blei (Pb)	mg/kg TS	1,7	1,6	2,3
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Chrom (Cr)	mg/kg TS	2,8	2,1	2,9
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	0,97	0,31	0,37
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1,4	0,92	1,1
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,03
Zink (Zn)	mg/kg TS	4,9	2,7	4,3

Prüfbericht Nr. **CBE19-014355-1** Auftrag Nr. **CBE-05975-19** Datum **07.08.2019**

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Probe Nr.			19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung			nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung			nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
pH-Wert		WE	7,2	7,0	7,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	WE	21,8	22	21,8
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE	8,69	9,64	23,6

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			19-125374-01	19-125374-02	19-125374-03
Bezeichnung			nat. Sande - MP 1	nat. Sande - MP 2	nat. Sande - MP 3
Chlorid (Cl)	mg/l	WE	1,6	1,9	1,1
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	WE	1,8	1,5	1,2



BOLAB Analytik GmbH  
Frau F. Nieswand  
Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: C. Tögel  
Durchwahl: +49 30 77 507 440  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: Caren.Toegel@wessling.de

## Prüfbericht

### 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

Prüfbericht Nr.	CBE19-015332-1	Auftrag Nr.	CBE-06180-19	Datum	21.08.2019
Probe Nr.	19-130470-01				
Eingangsdatum	08.08.2019				
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4				
Probenart	Boden				
Probenahme	02.08.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1 PP-Becher				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.08.2019				
Untersuchungsende	21.08.2019				

#### In der Originalsubstanz

Probe Nr.	19-130470-01	
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4	
Farbe	OS	beige
Aussehen	OS	Sand

#### Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-130470-01	
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4	
Eluat	OS	12.08.2019
Königswasser-Extrakt	TS	13.08.2019



Prüfbericht Nr.	CBE19-015332-1	Auftrag Nr.	CBE-06180-19	Datum	21.08.2019
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

## Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
Trockensubstanz	Gew%	OS	95,2

## Summenparameter

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<20
TOC	Gew%	TS	0,053

## Im Königswasser-Extrakt

### Elemente

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
Arsen (As)	mg/kg	TS	0,57
Blei (Pb)	mg/kg	TS	1,6
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,01
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	2,3
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	0,3
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	0,62
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,03
Zink (Zn)	mg/kg	TS	2,2





Prüfbericht Nr. **CBE19-015332-1** Auftrag Nr. **CBE-06180-19** Datum **21.08.2019**

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

## Im Eluat

### Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
pH-Wert	WE		7,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	WE	22,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE	6,19

### Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
Chlorid (Cl)	mg/l	WE	<1,0
Sulfat (SO4)	mg/l	WE	<1,0



Prüfbericht Nr.	CBE19-015332-1	Auftrag Nr.	CBE-06180-19	Datum	21.08.2019
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

## Elemente

Probe Nr.	19-130470-01		
Bezeichnung	nat. Sande - MP 4		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	3,0

## Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) <sup>A</sup>
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) <sup>A</sup>
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) <sup>A</sup>
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) <sup>A</sup>
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	DIN ISO 10694 (1996-08) <sup>A</sup>
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	DIN ISO 11466 mod. (1997-06) <sup>A</sup>
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) <sup>A</sup>
Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38414-4 (1984-10) <sup>A</sup>
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) <sup>A</sup>
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) <sup>A</sup>
Aussehen, Farbe, Geruch (F)	WES 088 (2007-12)
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	DIN EN 1483 (2007-07) <sup>A</sup>
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

## ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik München  
Umweltanalytik München  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin

Caren Tögel

Chemisch-technische Assistentin

Sachverständige Umwelt und Wasser

**Probenbewertung gemäß**  
**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen**  
**- Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)**

Proben-Nr.: 19-125374-01 Probenart: Sand  
 Auftraggeber: BOLAB Analytik GmbH Probenahme durch: Auftraggeber  
 Probenahme am: Probenehmer:  
 Probenbezeichnung: nat. Sande - MP 1

Probenahmeort: 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

**Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand**  
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	1,1	10	45	150	15 <sup>7)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	1,7	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,01	0,4	3	10	1 <sup>7)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,8	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	0,97	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	1,4	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>8)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	4,9	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,063	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	<20	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	<3	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

\* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

**Analysenergebnisse im Eluat**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	8,69	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	1,6	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	1,8	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 <sup>5)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	1	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

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

n.a. nicht analysiert

C. Tögel  
 WESSLING GmbH  
 Haynauer Str. 60  
 12249 Berlin

Berlin, den 7.8.2019

**Hinweis:**

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

**Probenbewertung gemäß**  
**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen**  
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-125374-02 Probenart: Sand  
 Auftraggeber: BOLAB Analytik GmbH Probenahme durch: Auftraggeber  
 Probenahme am: Probenehmer:  
 Probenbezeichnung: nat. Sande - MP 2

Probenahmeort: 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand  
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	1,2	10	45	150	15 <sup>1)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	1,6	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,01	0,4	3	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,1	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	0,31	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	0,92	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>1)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	2,7	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,054	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	<20	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	<3	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

\* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

**Analysenergebnisse im Eluat**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	9,64	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	1,9	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	1,5	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	3	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	3	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	90	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

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

n.a. nicht analysiert

C. Tögel  
 WESSLING GmbH  
 Haynauer Str. 60  
 12249 Berlin

Berlin, den 7.8.2019

**Hinweis:**

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

**Probenbewertung gemäß**  
**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen**  
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-125374-03 Probenart: Sand  
 Auftraggeber: BOLAB Analytik GmbH Probenahme durch: Auftraggeber  
 Probenahme am: 29.07.2019 Probenehmer:  
 Probenbezeichnung: nat. Sande - MP 3

Probenahmeort: 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

**Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand**  
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	2,9	10	45	150	15 <sup>4)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	2,3	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,01	0,4	3	10	1 <sup>5)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,9	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	0,37	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	1,1	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>6)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	4,3	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,075	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	<20	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	<3	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

\* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

**Analysenergebnisse im Eluat**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	23,6	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	1,1	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	1,2	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<1	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

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

n.a. nicht analysiert

C. Tögel  
 WESSLING GmbH  
 Haynauer Str. 60  
 12249 Berlin

Berlin, den 7.8.2019

**Hinweis:**

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

**Probenbewertung gemäß**  
**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen**  
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-130470-01 Probenart: Boden  
 Auftraggeber: BOLAB Analytik GmbH Probenahme durch: Auftraggeber  
 Probenahme am: 02.08.2019 Probenehmer:  
 Probenbezeichnung: nat. Sande - MP 4

Probenahmeort: 16766 Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

**Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand**

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	0,57	10	45	150	15 <sup>4)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	1,6	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,01	0,4	3	10	1 <sup>5)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,3	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	0,3	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	0,62	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>6)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	2,2	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,053	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	<20	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>s</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	<3	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

\* Verfüllung von Abgrabungen

**Analysenergebnisse im Eluat**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	6,19	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	<1	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	3	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

C. Tögel  
 WESSLING GmbH  
 Haynauer Str. 60  
 12249 Berlin

Berlin, den 21.8.2019

**Hinweis:**

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 5.2

## **Untersuchungsergebnisse**

### **Beton- und Stahlaggressivität**



BOLAB Analytik GmbH  
Frau F. Nieswand  
Herzbergstraße 124  
10365 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: C. Tögel  
Durchwahl: +49 30 77 507 440  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: Caren.Toegel@wessling.de

## Prüfbericht

### Kremmen, Straße der Einheit / Binnigsweg

Prüfbericht Nr.	CBE19-014436-1	Auftrag Nr.	CBE-06046-19	Datum	08.08.2019
Probe Nr.	19-127203-01				
Eingangsdatum	02.08.2019				
Bezeichnung	Grundwasserprobe BS 6				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	02.08.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	250 ml BG/Schliff, 1x Sulfid, 250 ml BG/Schl. mit Marmorp., 250 ml PE stab. PMI, 100 ml PE stab. NH <sub>4</sub> , 50 ml PE stab. Met. gelöst, 100 ml PE für Anionen, 250 ml PE				
Anzahl Gefäße	8				
Untersuchungsbeginn	02.08.2019				
Untersuchungsende	08.08.2019				





Prüfbericht Nr. **CBE19-014436-1** Auftrag Nr. **CBE-06046-19** Datum **08.08.2019**

**Wasser nach Beton/Stahlaggressivität**

Probe Nr.		19-127203-01
Bezeichnung		Grundwasserprobe BS 6
Aussehen	W/E	farblos
Geruch	W/E	ohne
Geruch nach Ansäuern	W/E	/
pH-Wert	W/E	7,3
Messtemperatur pH-Wert	°C W/E	21,4
Permanganat-Verbrauch	mg/l W/E	4,27
Calcium (Ca), gelöst	mg/l W/E	157,265
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l W/E	6,996
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l W/E	5,61
Gesamthärte	mmol/l W/E	4,21
Gesamthärte	°dH W/E	23,6
Gesamthärte (als CaO)	mg/l W/E	236
Gesamthärte (als CaCO <sub>3</sub> )	mg/l W/E	421
Härtebereich	W/E	4
Calciumhärte	mmol/l W/E	3,92
Härtebereich, gem. §9 WRMG (2007)	W/E	hart
Härtehydrogencarbonat	°dH W/E	15,7
Calciumhärte	°dH W/E	22,0
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/l W/E	157
Calciumhärte (als CaO)	mg/l W/E	220
Calciumhärte (als CaCO <sub>3</sub> )	mg/l W/E	393
Nichtcarbonathärte	°dH W/E	7,92
Nichtcarbonathärte (als CaO)	mg/l W/E	79,2
Härtehydrogencarbonat	mmol/l W/E	2,81
Nichtcarbonathärte	mmol/l W/E	1,41
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l W/E	0,11
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l W/E	0,09
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l W/E	130
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	33,0
Kohlensäure (CO <sub>2</sub> ), aggressive	mg/l W/E	<3,00
Sulfid (S), gelöst	mg/l W/E	<0,1
Chlorid (Cl)	mol/m <sup>3</sup> W/E	0,931
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mol/m <sup>3</sup> W/E	1,35
Calcium (Ca)	mol/m <sup>3</sup> W/E	3,92
Redoxpotential vs. NHE	V W/E	0,213

Prüfbericht Nr.	<b>CBE19-014436-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CBE-06046-19</b>	Datum	<b>08.08.2019</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

## Abkürzungen und Methoden

- Ausschen
- Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat
- Geruch nach Ansäuern
- pH-Wert in Wasser/Eluat
- Permanganat-Verbrauch in Wasser
- Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat
- Ammonium in Wasser/ Eluat
- Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
- Sulfat, berechnet
- Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
- Chlorid, berechnet
- Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
- Sulfid gelöst in Wasser/Eluat
- Redoxpotenzial
- Calcium (Ca) (berechnet)
- Härte Wasser (Berechnungen)
- Metalle/Elemente (gelöst) in Wasser/Eluat

WES 088 (2007-12)  
DEV B1/2 (1971)<sup>A</sup>  
WES 089 (2008-02)  
DIN 38404-5 (2009-07)<sup>A</sup>  
DIN 4030 Teil 2 (2008-06)<sup>A</sup>  
DIN 38409 H7 (2005-12)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 11732 (2005-05)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)<sup>A</sup>  
DIN 38404-10-M4 (1995-04)<sup>A</sup>  
DIN 38405 D26 (1989-04)<sup>A</sup>  
DIN 38404 C6 (1984-05)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 11885 (2009-09)<sup>A</sup>  
DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2 (1986-01 / 2008-06)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 11885/ DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)<sup>A</sup>

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Hannover  
Umweltanalytik Hannover  
Umweltanalytik Hannover

W/E

Wasser/Eluat

Caren Tögel

Chemisch-technische Assistentin

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 3 von 3



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit \* gekennzeichnet. Prüferberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Julia Weßling, Florian Weßling,  
Marc Hitzke  
HRB 1953 AG Steinfurt

<b>Prüfbericht</b> über die Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität	Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2
---	--

<b>1. Allgemeine Angaben</b>			
Auftraggeber: BOLAB Analytik GmbH		Auftrags-Nr.:	
Bauvorhaben: Kremmen, Straße der Einheit / Binn		Labor-Nr.: 19-127203-01	
Art des Wassers: (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: Grundwasserprobe BS 6	
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entnahmedatum:	
<b>2. Erweiterte Angaben</b>			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s	
Höhe des Wasserspiegels: m		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 1 <sup>1)</sup>		
Parameter	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	farblos	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	/	-	-	-
pH-Wert	7,3	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	4,27 mg/l	-	-	-
Härte	236	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	157 mg	-	-	-
Nichtcarbonathärte	79,2 CaO / l	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	6,996 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,11 mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	130 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	33 mg/l	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	<3 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	<0,1 mg/l	-	-	-

<sup>1)</sup> 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 Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

<b>5. Beurteilung</b>	
Das untersuchte Wasser ist nicht betonangreifend.	
Berlin, den 08.08.2019 Ort, Datum	C. Tögel Sachbearbeiter

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60,  
12249 Berlin

<b>Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern</b> nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung (Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)						
<b>Labornummer:</b>		<b>19-127203-01</b>				
<b>Merkmal und Dimension</b>	<b>Einheit</b>	<b>Analyse</b>	<b>unlegierte Eisen</b>		<b>verzinkter Stahl</b>	
<b>(1) Wasserart</b>			$N_1 =$	<b>0</b>	$M_1 =$	<b>-2</b>
a) fließende Gewässer		<b>x</b>				
b) stehende Gewässer						
c) Küste von Binnenseen						
d) anaerobe Moor, Meeresküste						
<b>(2) Lage des Objektes</b>			$N_2 =$	<b>0</b>	$M_2 =$	<b>0</b>
a) Unterwasserbereich		<b>x</b>				
b) Wasser-/Luftbereich						
c) Spritzwasserbereich						
<b>(3) <math>c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})</math></b>		3,631				
mit Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	mol/m <sup>3</sup>	<b>0,931</b>				
mit Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	mol/m <sup>3</sup>	<b>1,35</b>	$N_3 =$	<b>-2</b>	$M_3 =$	<b>0</b>
<b>(4) Säurekapazität bis pH 4,3</b>	mol/m <sup>3</sup>	<b>5,61</b>	$N_4 =$	<b>4</b>	$M_4 =$	<b>0</b>
<b>(5) <math>\text{Ca}^{2+}</math></b>	mol/m <sup>3</sup>	<b>3,92</b>	$N_5 =$	<b>1</b>	$M_5 =$	<b>3</b>
<b>(6) pH-Wert</b>	-	<b>7,3</b>	$N_6 =$	<b>0</b>	$M_6 =$	<b>1</b>
<b>(7) Objekt/Wasser-Potential <math>U_H</math></b>	V	<b>0,213</b>	$N_7 =$	<b>-8</b>		
(Zur Feststellung der Fremdkathoden)						
Bewertungszahlsumme $W_0 =$		<b>2,50</b>				
Bewertungszahlsumme $W_1 =$		<b>2,50</b>				
Bewertungszahlsumme $W_D =$		<b>2</b>	Bewertungszahlsumme $W_L =$		<b>2</b>	
<b>Beurteilung:</b> Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist im Unterwasserbereich <b>sehr gering</b> bezüglich Mulden und Lochkorrosion und <b>sehr gering</b> bezüglich der Flächenkorrosion.  Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist an der Wasser/Luft-Grenze <b>sehr gering</b> bezüglich Mulden und Lochkorrosion und <b>sehr gering</b> bezüglich der Flächenkorrosion.  Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist <b>sehr gut.</b>						
<b>Bemerkung:</b> Bewertung für fließendes Gewässer im Unterwasserbereich C. Tögel Berlin, den 08.08.2019 <i>Sachbearbeiter</i>						
WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin						

Projekt-Nr.: 19 - 30545  
Anlage 6

## Homogenbereiche

### Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 (GK 2)

Homogenbereich	Bezeichnung	Bodengruppen n. DIN 18196	Körnungslinien Kornkennzahlen Ton/Schluff/ Sand/Kies	Anteil an Steinen und Blöcken	Lagerungs- dichte <i>D</i>	Organischer Anteil [M.-%]	Zuordnungs- klasse nach TR Boden
1	Mutterboden/ Ackerboden (Schicht 1)	OH	5/10/85/0 bis 0/0/80/20	0 - 5 %	0,1 - 0,5 (locker bis mitteldicht)	3 - 8 %	unbekannt
2	Enggestufte und schwach schluffige Sande (Schicht 2)	SE, SE-SU, SU	5/5/90/0 bis 0/0/80/20	0 - 5 %	0,1 - 0,7 (locker bis dicht)	0 - 2 %	Z 0 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Orientierende Mischproben untersucht, Abweichungen im Rahmen von Haufwerksbeprobungen möglich

### Fortsetzung Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 (GK2)

Homogenbereich	Bezeichnung	Bodengruppen n. DIN 18196	Wassergehalt [%]	Plastizitäts- zahl I <sub>p</sub>	Konsistenz- zahl I <sub>c</sub> [%]	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Undränier- te Scherfestigkeit <i>c<sub>u</sub></i> <sup>1)</sup>
1	Mutterboden/ Ackerboden (Schicht 1)	OH	5 - 20	-	-	14,0 - 17,5	-
2	Enggestufte und schwach schluffige Sande (Schicht 2)	SE, SE-SU, SU	5 - 30	-	-	15,0 - 19,0	-