



Gesellschaft für Altlastenmanagement,
Umwelt- und Geotechnik mbH

Sachverständige nach § 18 BBodSchG | Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG

18138 - G01

19.09.2018

GEOTECHNISCHER BERICHT

SPIELPLATZ WEIßE MÜHLE - ESTENFELD

PROJEKT: 18138-BG Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld

AUFTRAGGEBER: Gemeinde Estenfeld
Untere Ritterstraße 6
97230 Estenfeld

ORT: Weiße Mühle
97230 Estenfeld

PROJEKTLEITER: Dipl.-Ing. N. Oehler

SACHBEARBEITER: Dipl.-Geogr. M. Hofer

Exemplar 1/2 mit 31 Seiten, 5 Anlagen und 2 Anhängen

Inhaltsverzeichnis

<u>a.</u>	<u>Verzeichnis der Unterlagen</u>	IV
<u>b.</u>	<u>Auszug der verwendeten Vorschriften und Publikationen</u>	V
<u>c.</u>	<u>Anlagenverzeichnis</u>	VII
<u>d.</u>	<u>Verzeichnis der Anhänge</u>	VIII
<u>1.</u>	<u>Anlass und Aufgabenstellung</u>	9
<u>2.</u>	<u>Bauvorhaben</u>	9
<u>3.</u>	<u>Untergrunderkundung</u>	9
<u>4.</u>	<u>Topographie des Untersuchungsgebietes</u>	10
<u>5.</u>	<u>Geologischer Überblick</u>	11
<u>6.</u>	<u>Erdbebenzone</u>	12
<u>7.</u>	<u>Kampfmittelbelastung</u>	12
<u>8.</u>	<u>Geotechnische Schichten</u>	13
8.1.	M - Mutterboden	13
8.2.	A - Auffüllungen	13
8.3.	L – Lockergesteine	14
8.3.1.	L1 – Schwemmlöß	14
8.3.2.	L2 – Auelehm	15
<u>9.</u>	<u>Hydrogeologische Verhältnisse</u>	15
9.1.	Grundwasserhorizont	15
9.2.	Betonaggressivität	16
<u>10.</u>	<u>Geotechnische Schichten, bodenmechanische Laborversuche, Eigenschaften</u>	17
10.1.	Vorbemerkungen	17
10.2.	Schichten	17
10.2.1.	M – Mutterboden	17
10.2.2.	A – Auffüllungen	18
10.2.3.	L1 – Schwemmlöß	19
10.2.4.	L2 – Auelehm	20
<u>11.</u>	<u>Ergebnisse der umweltgeotechnischen Laborversuche</u>	21
<u>12.</u>	<u>Bodenklassen – Homogenbereiche</u>	23
12.1.	Bodenklassen DIN 18300:2012	23
12.2.	Homogenbereiche DIN 18300:2016	24

<u>13.</u>	<u>Erdbautechnische Angaben</u>	<u>25</u>
<u>14.</u>	<u>Erdstatische Kennwerte</u>	<u>28</u>
14.1.	Vorbemerkungen	28
14.2.	A – Auffüllungen	28
14.3.	L1 – Schwemmlöß	28
14.4.	L2 – Auelehm	29
<u>15.</u>	<u>Zusammenfassung und Empfehlungen</u>	<u>29</u>
15.1.	Zusammenfassung	29
15.2.	Empfehlungen	30

a. Verzeichnis der Unterlagen

- /1/ Digitaler Übersichtslageplan Bauvorhaben, arc.grün landschaftsarchitekten stadtplaner gmbh, Email vom 09.08.2018. Datei 18-062_Grundlagenermittlung_2018-08-09.dwg
- /2/ Digitale, georeferenzierte Plangrundlage, arc.grün landschaftsarchitekten stadtplaner gmbh, Email vom 10.08.2018. Datei Gmkg.Estenfeld_DXF.dwg

b. Auszug der verwendeten Vorschriften und Publikationen

- [1] Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 2011
- [2] DIN EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
- [3] DIN EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [4] DIN 1055-2: 2010-11, Einwirkungen auf Tragwerke - Teil2: Bodenkenngrößen.
- [5] DIN EN 1997-1/NA Nationaler Anhang - EC 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln, 12/2010.
- [6] DIN 1054 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, 12/2010.
- [7] DIN 1072 Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen.
- [8] DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [9] DIN 4023, Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.
- [10] DIN 4124, Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau Arbeitsraumbreiten.
- [11] DIN EN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 1: Benennung und Beschreibung
- [12] DIN EN ISO 14688-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen
- [13] DIN EN ISO 14689, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
- [14] DIN EN ISO 22475-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen, Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung, Januar 2007.

- [15] DIN EN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen, Teil 2: Rammsondierungen, April 2005
- [16] DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen.
- [17] DIN 18300:2012, VOB, Teil C, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV) Erdarbeiten
- [18] DIN 18300:2016, VOB, Teil C, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV) Erdarbeiten
- [19] RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- [20] ZTVE-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017.
- [21] ZTVA-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- [22] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV 2004
- [23] Geologische Karte von Bayern, GK 1:25000 Blatt 6126 "Dettelbach", Bayerisches Geologisches Landesamt
- [24] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (November 1997)
- [25] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Leitfaden zu den Eckpunkten, 09.12.2005

c. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1. LAGEPLÄNE
 - Anlage 1.1. AUSZUG AUS DER TOPOGRAPHISCHEN KARTE
 - Anlage 1.2. AUSZUG AUS DER GEOLOGISCHE KARTE
 - Anlage 1.3. ÜBERSICHTSLAGEPLAN MIT LAGE DER AUFSCHLÜSSE
- Anlage 2. DIREKTE AUFSCHLÜSSE (SCHÜRFE)
PROFILE UND SCHICHTENVERZEICHNISSE
- Anlage 3. GEOTECHNISCHE GELÄNDESCHNITTE
- Anlage 4. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE
- Anlage 5. ABFALLRECHTLICHE UND UMWELTCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

d. Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: Tabellarische Zusammenstellung Homogenbereiche

Anhang 2: Fotodokumentation

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Estenfeld plant nahe der Weißen Mühle einen Spielplatz zu errichten.

Die Planung und Ausschreibung der Baumaßnahme erfolgt durch arc.grün landschaftsarchitekten.stadtplaner.gmbh, Kitzingen.

Die PeTerra GmbH, Kitzingen, wurde am 06.08.2018 (Eingang am 07.08.2018) durch die Gemeinde Estenfeld auf Grundlage des Angebots 18208-BG-AQ1-oeH vom 25.06.2018 mit der Durchführung der Erkundung und Erstellung eines darauf basierenden geotechnischen Berichts beauftragt.

2. Bauvorhaben

Die Gemeinde Estenfeld plant am südlichen Ortsende, nördlich der Weißen Mühle einen Spielplatz zu errichten. Für weitere Planungen sollte daher geprüft werden ob im geplanten Baubereich ggf. abfallrechtlich problematische Auffüllungen vorliegen.

3. Untergrunderkundung

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden durch die PeTerra GmbH am 21.08.2018 insgesamt sechs bauseits durch den Bauhof der Gemeinde Estenfeld mit einem Radbagger vom Typ JCB Hydradig 110W erstellte Baggerschürfe (SCH01 – SCH06) aufgenommen. Anschließend wurden die Schürfe mit dem Aushubmaterial wieder rückverfüllt.

Die Aufschlüsse wurden im Vorfeld durch einen Befähigungsscheininhaber nach §20 SprengG kampfmitteltechnisch freigemessen.

Nach Abschluss der Schürfe wurden die Untersuchungsstellen über ein georeferenziertes GPS (5800 Trimble/R8) eingemessen.

In Tabelle 1 sind die Lage sowie erreichte Endteufe der Aufschlüsse zusammengestellt. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind in dem Übersichtslageplan in Anlage 1.3 eingetragen.

Tabelle 1: Lage, Höhe und Endteufe der Sondierungen

Aufschluss	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	Höhe [mNN]	Endteufe [m]
SCH01	4356736	5522595	221,47	3,9
SCH02	4356794	5522542	222,93	3,9
SCH03	4356701	5522537	220,29	3,0
SCH04	4356765	5522502	220,27	3,9
SCH05	4356665	5522497	220,08	3,9
SCH06	4356744	5522475	220,34	3,6

Die Ergebnisse der Schürfe sind in Form von Tiefenprofilen in Anlage 2 zusammengestellt. Rechts neben den Tiefenprofilen der Schürfe sind die angetroffenen Boden- und Felsarten mit Kurzzeichen nach DIN 4023, die Farbe, Konsistenz/Lagerungsdichte, die Bodenklassen nach VOB DIN 18300 und die Bodengruppen nach DIN 18196 beschrieben.

Dem Schichtenverzeichnis der Schürfe können die zugehörigen geologischen Kennzeichnungen sowie weitere bohrtechnische Angaben entnommen werden.

Die Aufschlüsse sind in Anlage 3 in zwei geotechnischen Geländeschnitten höhenorientiert dargestellt.

4. Topographie des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt am südlichen Ortsrand der Gemeinde Estenfeld in einer Senke welche im Osten durch den Lebersberg sowie im Süden durch den Mühlberg, einer nach Westen auslaufenden Flanke der Lange Ellern begrenzt wird. Im Bereich der Weißen Mühle mündet der Nägleinsbach in die nach Südwesten, Richtung Main entwässernde Kürnach.

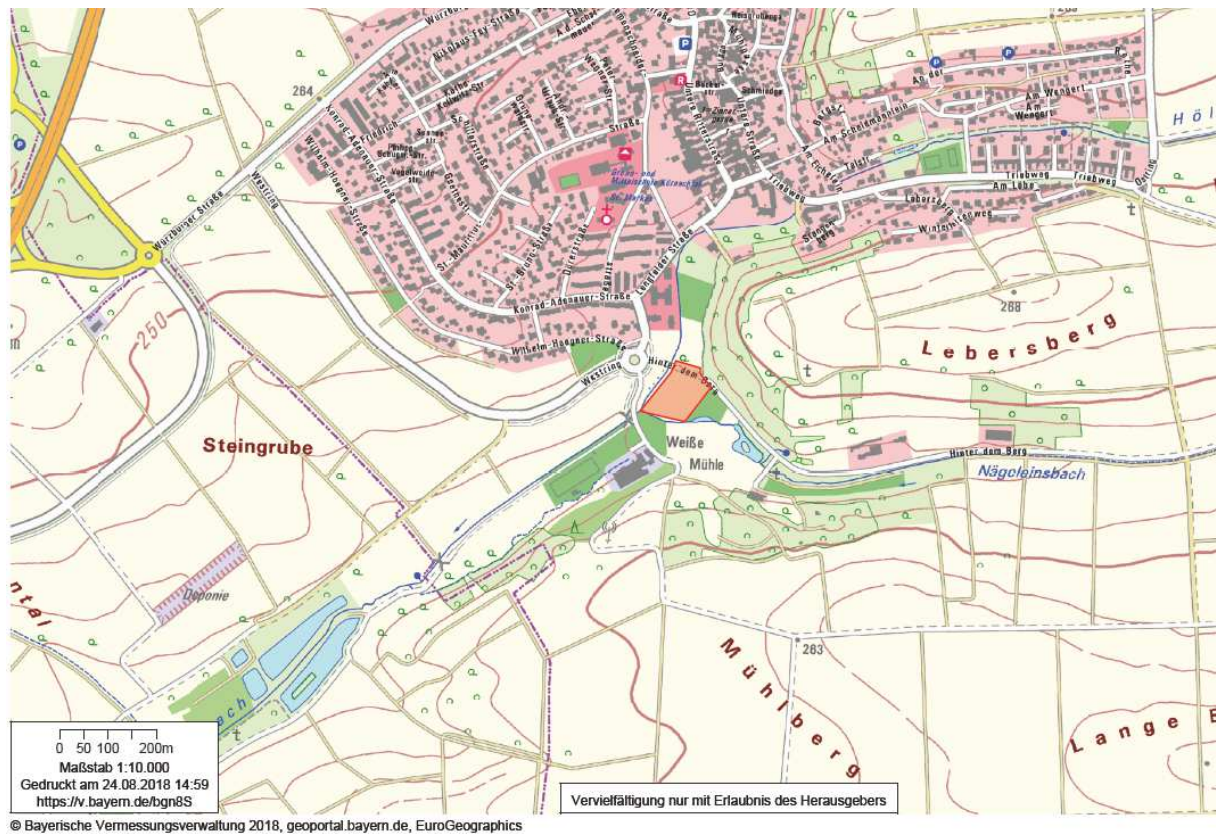


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes am südlichen Ende Estenfelds (Bayern Atlas)

5. Geologischer Überblick

Die großräumigen geologischen Verhältnisse können der Geologischen Karte von Bayern entnommen werden. Nach den Angaben der Kartenblätter 6125 Würzburg Nord und 6126 Dettelbach sind im engeren Untersuchungsbereich oberflächlich Lößlehme bzw. Löß (Lo(l)) auskartiert, die die Schichten des Unteren Keuper (ku) überlagert (vgl. Anlage 1.2).

Löß ist ein feinkörniges, hauptsächlich grobsiltiges, ockerfarbenes äolisches Sediment, das während der pleistozänen Kaltzeiten (Hauptsächlich Würmglazial) durch die damals vorherrschenden Westwinde in geographisch bzw. morphologisch begünstigten Lagen abgelagert wurde. Löß bzw. Lößlehm ist auf den Hochflächen in der Regel in Mächtigkeiten von 3 bis 5m verbreitet. Er besteht vorwiegend aus Quarz, Feldspat, Karbonat, wenig Glimmer und Tonmineralen. Der Kalkgehalt schwankt zwischen 13 und 24 %. Das typische Kornverteilungsband ist durch 20 bis

35 Gew.% Feinstes (Tonfraktion), 60 – 75 Gew.% Schluff und 2 – 9 Gew.% Sand charakterisiert. Die Verwitterung verursacht eine weitgehende Entkalkung (Lößlehm) und Verbraunung dieses Sediments. Die Verlehmung führt zu einer Verringerung der Porosität und einem plastischerem mechanischem Verhalten. Häufig sind diese Lößlehme durch Solifluktion oder Verschwemmung umgelagert und dadurch mit Fremdkomponenten anderer Korngrößen durchsetzt.

Das gelöste Karbonat setzt sich in tiefer gelegenen Horizonten häufig als konkretionäre Ausscheidung ab (Lößkindl). Lößlehme sind weitgehend kalkfrei und enthalten in der Regel maximal 3-4% Karbonat, wobei der MgO- gegenüber dem CaO - Anteil aufgrund der Löslichkeitsunterschiede überwiegt.

Der Untere Keuper besteht generell aus einer bunten Wechselfolge aus Sand- und Tonsteinen. Er ist gegliedert in vier stratigraphische Haupteinheiten:

- Grenzdolomit (kuD)
- Obere Tonstein – Gelbkalkschichten (ku2)
- Werk- oder Hauptsandstein (kuW)
- Untere Tonstein – Gelbkalkschichten (ku1)

In der Geologischen Karte wurde eine vermutete hercynisch streichende Störung eingezeichnet, die im Untersuchungsbereich ausstreicht. Genaue Angaben zur Ausprägung der Störung wurden innerhalb der Geologischen Karte nicht gemacht.

6. Erdbebenzone

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb erdbebengefährdeter Gebiete in Bayern. Es sind damit keine besonderen baulichen Maßnahmen zum Erdbebenschutz erforderlich.

7. Kampfmittelbelastung

Angaben zu einer konkreten Kampfmittelbelastung des Untersuchungsbereichs liegen dem Verfasser nicht vor.

Im Umfeld von Estenfeld sind jedoch FLAK Stellungen und Kriegseinwirkungen durch Bombenabwürfe im Zweiten Weltkrieg dokumentiert.

Wir empfehlen, im weiteren Bauverlauf die Hinzuziehung eines Fachbüros, um für die weiteren Maßnahmen die in diesem Zusammenhang erforderlichen Maßnahmen planungstechnisch berücksichtigen zu können, bzw. einen nach VOB/C erforderlichen Nachweis zu erbringen, dass für das Projektgebiet kein Kampfmittelverdacht besteht.

8. Geotechnische Schichten

8.1. M - Mutterboden

Stoffliche Zusammensetzung:	Schluff, stark humos, feinsandig, organisch, tonig bis schwach tonig, kiesig
Übliche Benennung:	Mutterboden, Oberboden
Erkundete Mächtigkeiten:	ca. 0,15 – 0,25m
Farbe:	braun, dunkelbraun
Lagerungsdichte:	-
Konsistenz der bind. Bestandteile:	steif bis halbfest
Anthropogene Bestandteile:	punktuell Ziegelreste
Bemerkung:	Getreide- und Wurzelreste, Grasnarbe an Top

8.2. A - Auffüllungen

Stoffliche Zusammensetzung:	Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig Ton, stark schluffig, kiesig bis stark kiesig, schwach steinig
-----------------------------	--

	Steine/Blöcke in Wechsellagerung mit stark tonigen/kiesigen Schluffen (SCH02)
Übliche Benennung:	Auffüllungen
Erkundete Mächtigkeiten:	ca. 0,3 – 2,45m
Farbe:	braun, dunkelbraun
Lagerungsdichte:	-
Konsistenz der bind. Bestandteile:	weich bis halbfest
Anthropogene Bestandteile:	punktuell Folienreste, Ziegelreste
Bemerkung:	Wurzelreste, dünnplattige Feinsandsteine in Stein- und Blockgröße

8.3. L – Lockergesteine

8.3.1. L1 – Schwemmlöß

Stoffliche Zusammensetzung:	Schluff, feinsandig, tonig bis schwach tonig, schwach humos/organisch, punktuell schwach steinig
Übliche Benennung:	Schwemmlöß, Löß
Erkundete Mächtigkeiten:	ca. 1 – 3,4m
Farbe:	ocker bis braun, teilweise grau verfärbt
Lagerungsdichte:	-
Konsistenz der bind. Bestandteile:	sehr weich bis steif, bereichsweise breiig
Anthropogene Bestandteile:	-
Bemerkung:	Wurzelreste, inkohlte Pflanzenreste, einzelne Vernässungsbereiche, freies Wasser (ab 1,8m SCH03), steinige Feinsandsteinreste (SCH04), Schurfwände partiell instabil

8.3.2. L2 – Auelehm

Stoffliche Zusammensetzung:	Schluff, feinsandig, tonig bis schwach tonig, organisch bis schwach organisch
Übliche Benennung:	Auelehm
Erkundete Mächtigkeiten:	ca. 1,3 – 2,7m
Farbe:	grau bis dunkelgrau
Lagerungsdichte:	-
Konsistenz der bind. Bestandteile:	sehr weich bis weich, bereichsweise breiig
Anthropogene Bestandteile:	-
Bemerkung:	inkohlte Pflanzenreste, (Muschel-) Schalenreste, modriger Geruch, einzelne Vernässungsbereiche, Zutritt von freiem Wasser (SCH04), Schurfwände partiell instabil

9. Hydrogeologische Verhältnisse

9.1. Grundwasserhorizont

Bis auf SCH02 wurde in allen anderen Schürfen zum Zeitpunkt der Untersuchungen Schicht- bzw. Grundwasser in Tiefen von 218,27 - 219,67 mNN angetroffen.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Informationsdienst des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz für Überschwemmungsgefährdete Gebiete außerhalb hochwassergefährdeter Bereiche.

Im Zuge der Untersuchungen wurden für die Kürnach bzw. den Nägleinsbach folgende Wasserstände eingemessen:

Tabelle 2: Pegelstände Kürnach und Nägeleinsbach

Messpunkt	Gewässer	Wasserspiegel [mNN] (21.08.2018)
WSP1	Kürnach	220,48
WSP2	Kürnach	219,73
WSP3	Kürnach	219,08
WSP4	Nägeleinsbach	218,89
WSP5	Nägeleinsbach	219,23

Die Lage der Meßpunkte können Anlage 1.3 entnommen werden.

Aus gutachterlicher Sicht wird der Grundwasserspiegel im Untersuchungsbereich durch den Uferbegleitstrom der Kürnach resp. des Nägeleinsbachs und vermutlich seitlichen Grundwasserzutritten bestimmt.

Es wird erwartet, dass sich die Kürnach- bzw. Nägeleinsbachwasserstände im Hochwasserfall bzw. bei länger andauernder verstärkter Wasserführung mit Verzögerung in den Lockergesteinen als Grund- bzw. Schichtwasserspiegel durchpausen werden.

9.2. Betonaggressivität

Es wurden keine Anzeichen für betonaggressive Verhältnisse in den Untersuchungen angetroffen und werden erfahrungsgemäß auch nicht erwartet.

Im Zweifel ist der Angriffsgrad über eine Analyse des Bodens nach DIN 4030 im Referenzverfahren zu bestimmen.

10. Geotechnische Schichten, bodenmechanische Laborversuche, Eigenschaften

10.1. Vorbemerkungen

An ausgewählten, charakteristischen Einzelproben der beschriebenen Schichtglieder der direkten Aufschlüsse wurden Indexversuche im hauseigenen erdbautechnischen Labor durchgeführt.

Die Laborprotokolle der geotechnischen Laborversuche können der Anlage 4 entnommen werden.

Die nachfolgenden Tabellen fassen die Ergebnisse einiger Indexversuche je Schicht im Überblick zusammen.

Die erwarteten Bandbreiten der nachfolgend angegebenen Kennwerte wurden auf Basis der Laborversuche in Verbindung mit Erfahrungswerten –soweit möglich– abgeleitet.

In den Bildern zu den Kornverteilungen werden die erwarteten Bandbreiten als gestrichelte blaue Grenzlinien angegeben.

Mit * gekennzeichnete Angaben wie Farbe, Bodengruppe, Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke, die allgemeine Konsistenzansprache bzw. Angaben zur Lagerungsdichte basieren auf Feldansprachen bzw. Feldmethoden bei der ingenieurgeologischen Aufnahme der direkten Aufschlüsse.

Insbesondere die Angaben zu Steinen, Blöcken und großen Blöcken beruhen auf Abschätzungen anhand des Baggerguts der Schürfe.

Konnte eine Bestimmung im Labor- oder den Feldversuchen nicht vorgenommen werden, so wurde dies mit dem Kürzel k.A. kenntlich gemacht.

10.2. Schichten

10.2.1. M – Mutterboden

*Bodengruppe: OU

*Massenanteil Steine:	<1%
*Massenanteil Blöcke/große Blöcke:	- / -
*Lagerungsdichte:	k.A.
*Konsistenz (Labor- bzw. Feldansprache):	steif bis halbfest
Plastizitätszahl I_p :	k.A.
Konsistenzzahl I_c :	k.A.

10.2.2. A – Auffüllungen

Bodengruppe:	[UL], [TL], [GT], [GU*]
*Massenanteil Steine:	<30%
*Massenanteil Blöcke/große Blöcke:	<15% / <5%
*Lagerungsdichte:	k.A.
*Konsistenz (Labor- bzw. Feldansprache):	weich bis halbfest
Plastizitätszahl I_p :	k.A.
Konsistenzzahl I_c :	k.A.

10.2.3. L1 – Schwemmlöß

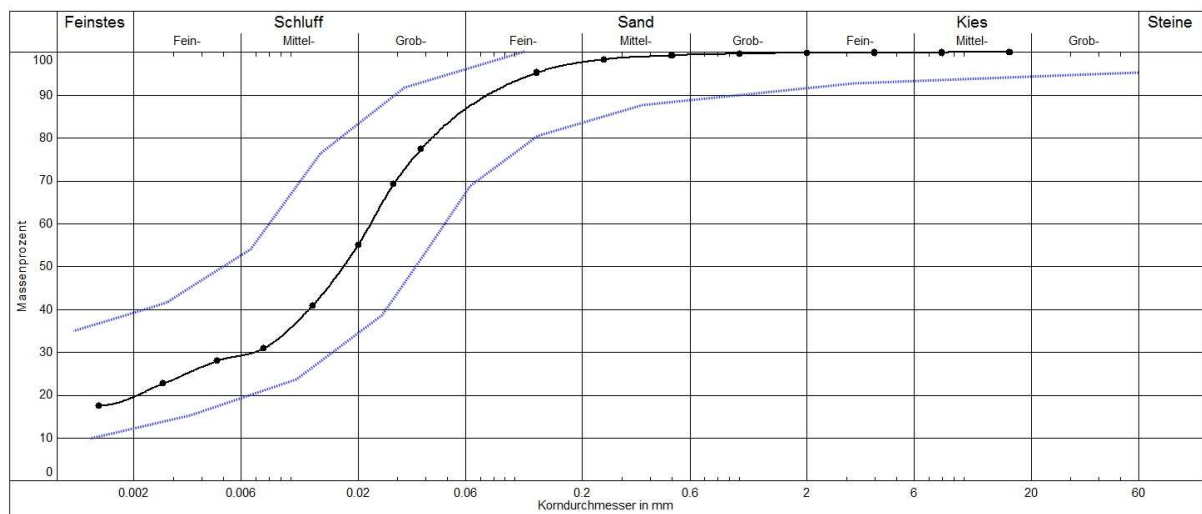


Abbildung 2: Kornverteilungsband - L1-Schwemmlöß

Tabelle 3: Schicht L1 - Ergebnisse Zusammenstellung einiger Laborversuche

Probe	Wassergehalt w_N [%]	Kornverteilung T / U / S / G [%]	Konsistenzgrenzen w_L/w_P [%]
SCH01-3	30,3	-	34,4 / 21,3
SCH03-2	17,0	19,6 / 67,7 / 12,5 / 0,2	42,2 / 24,3

- *Bodengruppe: UL, UM
- *Massenanteil Steine: <5%
- *Massenanteil Blöcke/große Blöcke: <1% / -
- *Lagerungsdichte: k.A.
- *Konsistenz (Labor- bzw. Feldansprache): (breiig) sehr weich bis halbfest
- Plastizitätszahl I_P : 13,1 / 17,9
- Konsistenzzahl I_c : 0,31 / 1,41

10.2.4. L2 – Auelehm

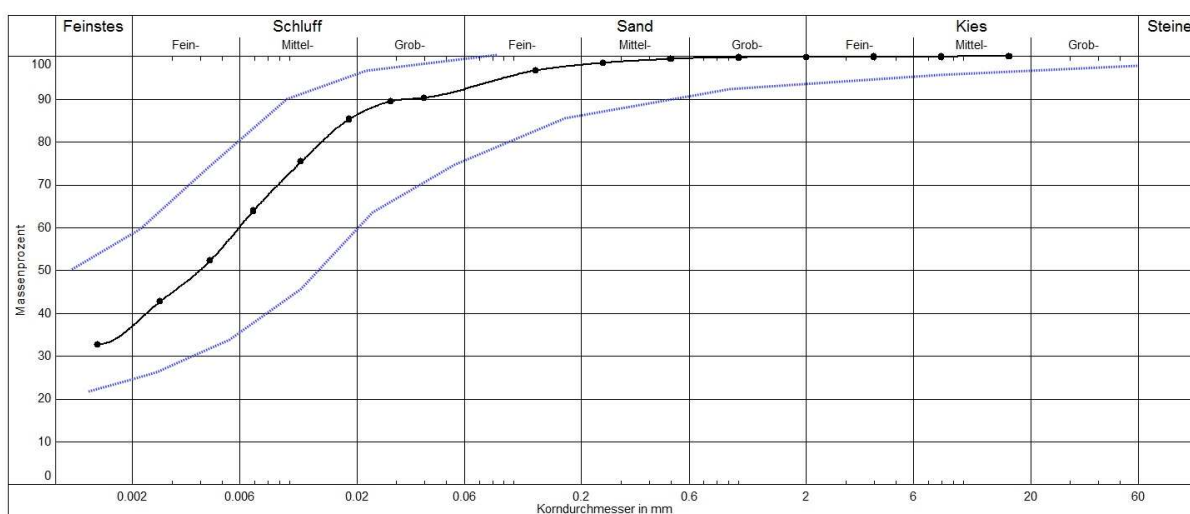


Abbildung 3: Kornverteilungsband - L2-Auelehm

Tabelle 4: Schicht L2 - Ergebnisse Zusammenstellung einiger Laborversuche

Probe	Wasser- gehalt w_N [%]	Kornverteilung T / U / S / G [%]	Konsistenzgrenzen w_L/w_P [%]
SCH04-3	40,9	37,1 / 57,1 / 5,7 / 0,2	56,6 / 27,3

*Bodengruppe:

UL

*Massenanteil Steine:

<2%

*Massenanteil Blöcke/große Blöcke:

<1% / -

*Lagerungsdichte:

k.A.

*Konsistenz (Labor- bzw. Feldansprache): (breiig) sehr weich bis weich

Plastizitätszahl I_P :

29,3

Konsistenzzahl I_c :

0,54

11. Ergebnisse der umweltgeotechnischen Laborversuche

Hinsichtlich einer abfallrechtlichen Voreinstufung wurden folgende Bodenproben orientierend abfallrechtlich untersucht:

Natürliche Böden (L1 - Schwemmlöß):

Proben: SCH01-2, SCH04-2

Auffüllungen:

Proben: SCH02-2, SCH02-3, SCH02-MP (MP aus SCH02-4 + SCH02-5), SCH05-2

Die Proben wurden nach den Parametern der Anlage 2 und 3 des sog. Eckpunktepapiers (Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen) in der Fraktion kleiner 2mm untersucht.

Die Analytik wurde durch das Labor eurofins Umwelt Ost GmbH, Jena ausgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen können im Prüfbericht AR-18-JE-022954-01 in Anlage5 nachvollzogen werden.

Für die Beurteilung nach den Vorgaben zur Verfüllung von Gruben und Brüchen wurde mit Ausnahme Probe SCH02-MP für alle anderen Proben unter Berücksichtigung der bindigen Anteile des Probenmaterials die Bodenart "Lehm/Schluff" herangezogen. Für die Probe SCH02-MP wurde die Bodenart "Sand" herangezogen.

Nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Untersuchungen zusammen. Nicht aufgeführte Parameter sind unauffällig bzw. unterschreiten die Z0-Zuordnungswerte.

Tabelle 5: Ergebnisse Analytik Auffüllungen gemäß Eckpunktepapier

Probe	Einzelwerte – Parameter (Konzentration)			Einstufung nach Eckpunktepapier
SCH02-2	<i>Feststoff:-</i> <i>Eluat:-</i>	- -	Z0 Z0	Z0
SCH02-3	<i>Feststoff:</i> Nickel <i>Eluat:-</i>	65mg/kg	Z1.1	Z1.1
SCH02-MP	<i>Feststoff:</i> Chrom Nickel	44mg/kg 64mg/kg	Z1.1 Z1.1	Z1.1

Probe	Einzelwerte – Parameter (Konzentration)			Einstufung nach Eckpunktepapier
	<i>Eluat:-</i>			
SCH05-2	<i>Feststoff:-</i>	-	Z0	Z0
	<i>Eluat:-</i>	-	Z0	

Tabelle 6: Ergebnisse Analytik natürliches Bodenmaterial gemäß Eckpunktepapier

Probe	Einzelwerte – Parameter (Konzentration)			Einstufung nach Eckpunktepapier
SCH01-2	<i>Feststoff:-</i>	-	Z0	Z0
	<i>Eluat:-</i>	-	Z0	
SCH04-2	<i>Feststoff:-</i>	-	Z0	Z0
	<i>Eluat:-</i>	-	Z0	

Die Proben SCH02-3 und SCH02-MP aus den anthropogenen Auffüllungen zeigten geringfügige Schwermetallbelastungen (Nickel, Chrom), die eine Einstufung als Z1.1-Material gem. Eckpunktepapier Bayern bedingen.

Die restlichen Proben SCH02-2 und SCH05-2 aus den Auffüllungen sowie SCH01-2 und SCH04-2 aus den natürlichen Lockergesteinen zeigten keine Zuordnungswertüberschreitungen gem. Eckpunktepapier, sodass hier eine Einstufung als Z0-Material möglich ist.

Anhand der Analysenergebnisse liegen derzeit keine Anhaltspunkte für abfallrechtlich problematische Auffüllungen vor.

Gemäß BBodSchV, Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt), halten die festgestellten Schwermetall- und Benzo[a]pyren-Gehalte, die Prüfwerte für die Fraktion <2mm für Kinderspielflächen ein.

Sofern beim großflächigen Aushub wider Erwarten besonders organoleptisch auffällige Bodenschichten aufgeschlossen werden, so ist der Gutachter frühzeitig mit hinzuzuziehen, damit eine saubere Trennung und Aufhaldung von belastetem Material sichergestellt werden kann. Somit kann auch sichergestellt werden, dass es

zu keiner vermeidbaren Vermischung von belastetem und unbelastetem Material kommt und anfallende Entsorgungskosten auf das nötigste begrenzt werden.

Die obig angeführten Untersuchungen besitzen orientierenden Charakter und können naturgemäß keine rechtskonforme Probenahme (gem. LAGA PN98) und Deklaration der anfallen Bodenmassen ersetzen.

Im Rahmen der Ausschreibung der Entsorgungsmaßnahmen sollten folgende Gesichtspunkte Berücksichtigung finden:

- Die rechtskonforme Entsorgung des Bodenaushubs erfordert prinzipiell eine haufwerksbezogene Probenahme gem. LAGA PN 98 (qualifizierter Probenehmer) mit zugehöriger Deklarationsanalytik (akkreditiertes Labor). Die Haufwerksgrößen sollten 500m³ nicht wesentlich überschreiten.
- Vom Zeitpunkt der Probenahme abgeschlossener Haufwerke nach LAGA PN 98 bis zum Vorliegen der Deklarationsanalytik sollte ein Zeitraum von ca. 14 Tagen angesetzt werden. Zu beachten ist, dass auf ein bereits beprobtes Haufwerk keine weiteren Ablagerungen stattfinden dürfen.
- Angaben zu den vorgesehenen Entsorgungswegen sollten eingeholt werden.
- Für die Entsorgung ist ausschließlich auf zertifizierte Entsorgungsfachbetriebe zurückzugreifen.
- Ist eine Zwischenlagerung des Bodenaushubs auf der Baustelle aus logistischen Gründen nicht möglich, so muss auf ein immissionsschutzrechtlich zugelassenes Zwischenlager zurückgegriffen werden.

12. Bodenklassen – Homogenbereiche

12.1. Bodenklassen DIN 18300:2012

Nachfolgend werden die erkundeten Schichten nach baubetriebs- und bautechnisch relevanten Merkmalen den Bodenklassen der DIN 18300:2012 zugeordnet. Die Bodengruppen nach DIN 18196 und die Bodenklassen können auch den Schichtprofilen in Anlage 2 bzw. den geotechnischen Geländeschnitten der Anlage 3

entnommen werden. Die Angabe der Bodenklassen DIN 18300:2012 erfolgt an dieser Stelle rein informativ.

Im Folgenden werden die Ergebnisse für die oben beschriebenen Schichtglieder zusammengefasst und durch Angaben zur Frostempfindlich- und Verdichtbarkeit ergänzt.

Bei Erdbauarbeiten muss mit folgenden Bodenklassen gerechnet werden:

Tabelle 7: Bodenklassen des Aushubs

Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Verdichtbar- keitsklasse	Frostempfind- lichkeitsklasse ZTVE StB 17	Bodenklasse VOB DIN 18300:2012
M - Mutterboden	OU	-	-	1
A - Auffüllungen	[UL], [TL], [GT*], [GU*]	V3	F3	4/5
L1 - Schwemmlöß	UM, UL	V3	F3	(2)/4
L2 - Auelehm	UL	V3	F3	(2)/4

Verdichtbarkeitsklasse analog ZTVA StB 97:

V1 – nicht bindige bis schwachbindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden: gut verdichtbar wenig witterungsanfällig

V2 – bindige, gemischt körnige Böden: höhere Verdichtungsleistung erforderlich, witterungsempfindlich

V3 – bindige feinkörnige Böden: mäßig bis schlecht verdichtbar, sehr witterungsempfindlich

12.2. Homogenbereiche DIN 18300:2016

Für die Festlegung von Homogenbereichen nach DIN 18300:2016 sind die geplanten Eingriffe in den Baugrund, die bautechnischen Eigenschaften der zu lösenden und ggf. wieder einzubauenden Böden sowie die abfallrechtlichen Belange zu berücksichtigen.

Im Anhang Nr. 2 ist eine detaillierte Übersicht der zu beschreibenden Kennwerte und deren erwarteten Bandbreiten für die nachfolgend definierten Homogenbereiche angegeben. Die Bandbreiten wurden auf Basis der Laborversuche in Verbindung mit Erfahrungswerten abgeleitet. Darüber hinaus werden hier zudem Angaben zu den abfallrechtlich erwarteten Belastungen gemacht.

Die Kornverteilungen können dem Abschnitt 10 entnommen werden. Die angegebenen Bandbreiten wurden auf Basis von Erfahrungswerten abgeschätzt.

Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche Schichten zu bautechnisch relevanten Homogenbereichen zusammengefasst wurden.

Tabelle 8: Homogenbereiche Erdarbeiten (DIN 18300:2016)

Homogenbereich	ERD-1	ERD-2	ERD-3
Schichten	M	A	L1+L2

Die obige Tabelle gibt an, welche Schichten zu bautechnisch relevanten Homogenbereichen zusammengefasst wurden. Die natürlichen Lockergesteine wurden aufgrund der gleichartigen Lösbarkeit zu einem Homogenbereich zusammengefasst.

Die Auffüllungen und der Mutterboden müssen aufgrund der besonderen abfall- und bodenschutzrechtlichen Aspekte beim Aushub separiert werden. Sie werden daher als getrennte Homogenbereiche ausgewiesen.

13. Erdbautechnische Angaben

Genauere Angaben bzw. Planunterlagen über den Spielplatzbau (ggf. kleinere bauliche Anlagen, Zuwegung, etc.) lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Nachfolgend werden daher allgemeine erdbautechnische Angaben zusammengestellt.

Aus abfallrechtlicher Sicht muss das Auffüllmaterial von dem natürlichen Lockergesteinsmaterial getrennt werden. Aushubmaterial, das nicht vor Ort wiederverwendet werden kann, sollte auf Halde zwischengelagert und in Abstimmung mit der vorgesehenen Entsorgungsstelle fachgerecht deklariert werden.

Mutterboden und im Bereich von Büschen und Bäumen anfallendes durchwurzeltetes Bodenmaterial sollte getrennt aufgehaldet und bevorzugt für die Wiederanlage von Grünflächen genutzt werden.

Eine Verwertung von Mutterboden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen setzt eine Analytik auf die Vorsorgeparameter des Anhang 2 Punkt 4 der BBodSchV voraus.

Insgesamt belegen die Laborversuche für den Schwemmlöß bzw. den Auelehm eine hohe bis sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Wasserzutritt. Hier können bereits geringe Wassergehaltsänderungen zu einem völligen Aufweichen führen. Sie bedürfen daher eines Schutzes vor Vernässung.

Ein Befahren des strukturempfindlichen bindigen Erdplanums (im Schwemmlöß) während und nach Nässeperioden ist zu vermeiden bzw. auf das absolut notwendige Maß zu beschränken. Hier besteht die Gefahr eines tiefgründigen Aufweichens mit der Folge aufwändiger zusätzlicher Stabilisierungsmaßnahmen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen kann partiell die Einstellung der Erdarbeiten insbesondere im Schwemmlöß, soweit möglich, daher sinnvoll sein. Im Zweifel ist ggf. diese Schicht vollständig im bautechnisch erforderlichem Maß aus dem Erdplanum auszuräumen (Bodenaustausch) oder durch Bodenverbesserungsmaßnahmen soweit aufzubereiten, dass deren Witterungsempfindlichkeit auf ein bautechnisch akzeptables Maß reduziert wird (Empfehlung).

Ferner ist durch eine entsprechende Profilierung der Oberflächen bzw. Erdplanie bei der Anlage der Verkehrsflächen und Gründungen jederzeit sicherzustellen, dass Niederschlagswasser auf kürzestem Weg abgeleitet und stehendes Wasser unter allen Umständen vermieden wird, da dies zu einem massiven Aufweichen der bindigen Böden führt. Aufgeweichte Böden sind abziehen, können in der Regel nicht wieder eingebaut werden und müssen entsorgt werden.

Aushubmaterial, das zur Rückverfüllung zwischengelagert wird, ist witterungsgeschützt in Mieten aufzusetzen. Die Mieten sind so auszubilden, dass Niederschlagswasser nicht eindringen kann (Profilierung/Verdichtung). Zur Rückverfüllung angelegte Erdmieten sollten abgeplant werden. Aufgrund der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche wird generell eine Vergütung des vorhandenen Bodenmaterials mittels hydraulischer Bindemittel (ca. 2-3M.-%) zur besseren Handhabbarkeit und Wiedereinbaubarkeit empfohlen.

Bodenverbesserungsmaßnahmen mit hydraulischen Bindemitteln sind beim Fräsvorgang mit unvermeidlicher Staubentwicklung verbunden. Insbesondere bei direkt angrenzender Bebauung (West-/Südseite) kann dies problematisch sein. Zudem muss sichergestellt sein, dass durch das Fräsen erdverlegte Leitungen nicht beschädigt werden. Steine größer 63mm Kantenlänge sind entweder technisch auszusondern oder die Fräse auf das erwartete Kornspektrum auszulegen.

In den Auffüllungen ist mit Blöcken zu rechnen.

Die Einhaltung der Qualität der Lieferstoffe im Erdbau ist durch Kontrollprüfungen bei Anlieferung und nach Einbau der Bodengemische gem. Anforderungen der ZTV T-StB 95 nachzuweisen. Zusätzlich sind aktuelle Nachweise der abfallrechtlichen Unbedenklichkeit vorzulegen.

Bei einer Anlage von Zuwegungen, Verkehrsflächen oder ggf. kleiner baulicher Anlagen ist davon auszugehen, dass die Anforderungen an die Tragfähigkeiten im Erdplanum nicht erreicht werden. Es sollte der Gutachter zur Abstimmung über entsprechende Bodenaustausch- oder Verbesserungsmaßnahmen mit hinzugezogen werden.

Zudem ist eine stichpunktartige unabhängige Kontrolle des Erdbaus im Rahmen der Fremdüberwachung zur Überprüfung der Tragfähigkeit des Planums, der Verdichtung und der Eignung der Schüttstoffe einschl. Tragschichtenmaterials gemäß ZTVE-StB17 in Ergänzung der Eigenüberwachung des Unternehmers erforderlich.

Im Rahmen der Probefelder sind zudem die indirekten an den direkten Prüfmethode zu ‚eichen‘. Hier ist durch statistische Auswertung der Zielwert der indirekten Prüfmethode so festzulegen, dass der Sollwert mit 95%iger Sicherheit eingehalten wird.

Bei Einsatz von Recyclingbaustoffen ist die abfallrechtliche Unbedenklichkeit nach der in Bayern eingeführten LAGA M20 Tabelle II.1.2-2 und Tabelle II.1.2-3 sowie die Eignungsnachweise gem. ZTVT-StB 95 (Widerstand gegen Zertrümmerung, Frostbeständigkeit, Kornverteilung etc.) für die tatsächlichen Lieferchargen nachzuweisen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der Einbau von Recyclingbaustoffen in grundwassertangierten Bereichen nicht zulässig ist.

Durch den AN ist zudem ein Qualitätssicherungsplan analog ZTVE-StB17 vorzulegen, in dem die Anzahl und Art der vorgesehenen Eigenkontrollmaßnahmen sowie die zu erreichenden Zielwerte niedergelegt sind. Ferner ist ein aktueller Kalibrierungsnachweis von Lastplattendruckgeräten und dynamischen Fallplattendruckgeräten vorzulegen.

14. Erdstatische Kennwerte

14.1. Vorbemerkungen

Die angegebenen Kennwerte wurden über Korrelationen der Rammsondiererergebnisse abgeleitet bzw. auf Grundlage der Aufschlussergebnisse in Verbindung mit Erfahrungswerten abgeschätzt, soweit sie nicht labortechnisch oder auf Basis von z.B. Flügelscherversuchen bestimmt wurden.

In den nachfolgenden Zusammenstellungen werden die erwarteten Bandbreiten und die charakteristischen Bemessungskennwerte angegeben. Hierbei ist zu beachten, dass die Steifemodule lastabhängig sind und an die tatsächlichen effektiven Bodenspannungen in Folge der Gründungslasten anzupassen sind.

14.2. A – Auffüllungen

Feuchtwichte:	$\gamma_{\min} = 18,5 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma_{\max} = 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma'_{\min} = 9 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma'_{\max} = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel (dräniert):	$\varphi'_{\min} = 20^\circ$	$\dots \varphi'_k = 25^\circ$	$\dots \varphi'_{\max} = 32,5^\circ$
Kohäsion (dräniert):	$c'_{\min} = 7,5 \text{ kN/m}^2$	$\dots c'_k = 10 \text{ kN/m}^2$	$\dots c'_{\max} = 15 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul:	$E_{S,\min} = 5 \text{ MN/m}^2$	$\dots E_{S,k} = 10 \text{ MN/m}^2$	$\dots E_{S,\max} = 12,5 \text{ MN/m}^2$

14.3. L1 – Schwemmlöß

Feuchtwichte:	$\gamma_{\min} = 17,5 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma_k = 18 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma_{\max} = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb:	$\gamma'_{\min} = 8 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma'_k = 8 \text{ kN/m}^3$	$\dots \gamma'_{\max} = 9 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel (dräniert):	$\varphi'_{\min} = 17,5^\circ$	$\dots \varphi'_k = 22,5^\circ$	$\dots \varphi'_{\max} = 25^\circ$
Kohäsion (dräniert):	$c'_{\min} = 7,5 \text{ kN/m}^2$	$\dots c'_k = 15 \text{ kN/m}^2$	$\dots c'_{\max} = 20 \text{ kN/m}^2$

Steifemodul: $E_{S,min} = 1,5 \text{ MN/m}^2 \dots E_{S,k} = 5 \text{ MN/m}^2 \dots E_{S,max} = 7,5 \text{ MN/m}^2$

14.4. L2 – Auelehme

Feuchtwichte: $\gamma_{min} = 16,5 \text{ kN/m}^3 \dots \gamma_k = 17 \text{ kN/m}^3 \dots \gamma_{max} = 18 \text{ kN/m}^3$

Wichte unter Auftrieb $\gamma'_{min} = 6,5 \text{ kN/m}^3 \dots \gamma'_k = 7,5 \text{ kN/m}^3 \dots \gamma'_{max} = 8 \text{ kN/m}^3$

Reibungswinkel (dräniert): $\phi'_{min} = 17,5^\circ \dots \phi'_k = 20^\circ \dots \phi'_{max} = 22,5^\circ$

Kohäsion (dräniert): $c'_{min} = 7,5 \text{ kN/m}^2 \dots c'_k = 10 \text{ kN/m}^2 \dots c'_{max} = 12,5 \text{ kN/m}^2$

Steifemodul: $E_{S,min} = 0,5 \text{ MN/m}^2 \dots E_{S,k} = 1 \text{ MN/m}^2 \dots E_{S,max} = 5 \text{ MN/m}^2$

15. Zusammenfassung und Empfehlungen

15.1. Zusammenfassung

In den Schürfen wurde unterhalb einer Mutterbodenauflage partiell ca. 2,4m mächtige Auffüllungen sowie Schwemmlöß und Auelehme erkundet.

In den Sondierungen wurde Schicht- oder Grundwasser angetroffen. Es ist davon auszugehen das, der Grundwasserspiegel durch die Kürnach und den Nägleinsbach beeinflusst wird.

Die Schurfwände im Schwemmlöß sowie den darunterliegenden Auelehmen zeigten eine deutliche Instabilität. Partiiell kam es zu einem progressiven Nachbrechen bzw. Zufallen des Schurfes.

Das orientierend untersuchte anthropogene Bodenmaterial ist gemäß Eckpunktepapier Bayern als Z1.1-Material einzustufen. Das natürliche Bodenmaterial zeigte keine Überschreitung der Zuordnungswerte für Z0.

Anzeichen für abfallrechtlich problematische Auffüllungen liegen nicht vor.

Werden beim großflächigen Aushub wider erwarten organoleptisch auffällige Bodenschichten aufgeschlossen, ist der Bodengutachter frühzeitig mit hinzuzuziehen.

Nach Vorliegen von Planunterlagen zur Umgestaltung des Untersuchungsgebiets können auf Basis der Untersuchungsergebnisse weitere Angaben zur Gründung der baulichen Anlagen und zur Anlage der Verkehrswege gemacht werden.

15.2. Empfehlungen

Die Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf den bei Erstellung des Gutachtens den Unterzeichnern bekannten Planungsstand. Bei Änderungen ist der geotechnische Gutachter zur Neubewertung der im Gutachten getroffenen Aussagen hinzuzuziehen.

Die Baugrunduntersuchungen basieren auf stichprobenartigen, punktuellen Aufschlüssen und Probenahmen, so dass lokale Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen möglich sind. In Anlage 3 wurden die Ergebnisse in Form von geotechnischen Geländeschnitten zusammengefasst. Hier werden Angaben zur vermuteten Verteilung der unten beschriebenen Schichtglieder gemacht, die auf Interpolation zwischen den Aufschlüssen und auf Erfahrungen beruhen. Die gemachten Angaben sollten daher im Zuge der Bauausführung durch den geotechnischen Sachverständigen überprüft und bestätigt werden.

Die gemachten Angaben sollten daher im Zuge der Bauausführung durch den geotechnischen Sachverständigen überprüft und bestätigt werden.

Dipl.-Geogr. M. Hofer
PeTerra GmbH

Dipl.-Ing. N. Oehler
PeTerra GmbH

Verteiler: - gedruckt VGem Estenfeld (2-fache Ausfertigung)
- elektronisch arc.grün stadtplaner landschaftsarchitekten

Urheberrechtliche Hinweise

Das vorliegende Gutachten einschließlich aller Anlagen darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Erstellers weder im Gesamten noch auszugsweise veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Vorhaben genutzt werden, als für das, das auf dem Deckblatt bzw. Plankopf ausgewiesen ist.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Anhang 1: Homogenbereiche

DIN 18300 – ERDARBEITEN

Homogenbereich	ERD-1	ERD-2	ERD-3
Schicht	M	A	L1+L2
stratigrafische Zuordnung, ortsübliche Bezeichnung, Petrografie	Mutterboden, Oberboden	Auffüllung	Schwemmlöß, Auelehm
Bodengruppen DIN 18196	OU	[UL], [TL], [GT*], [GU*]	UL, UM
Massenanteil [%] ¹⁾ Steine / Blöcke / große Blöcke	<1 / - / -	<30 / <15 / <5	<5 / <1 / -
Konsistenz Plastizitätszahl I _p Konsistenzzahl I _c	steif bis halbfest	weich bis halbfest	(breiig) sehr weich bis halbfest 10 - 35 0,25 - 1,5
Lagerungsdichte D (D _{min} ... D _{max}) I _D (I _{D,min} ... I _{D,max})	k.A.	k.A.	k.A.
Abfallrechtliche Voreinstufung LAGA M20 Leitfaden Verfüllung von Gruben....	k.A. ~	k.A. Z0 - Z1.1	k.A. Z0



~ nicht bestimmt

k.A. = keine Angabe bzw. versuchstechnische Bestimmung nicht möglich

(...) untergeordnet angetroffene Eigenschaft

¹⁾auf Grundlage der Aufschlüsse und örtlicher Erfahrungswerte abgeschätzt

Anhang 2: Fotodokumentation

1 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE







2 SCHÜRFE











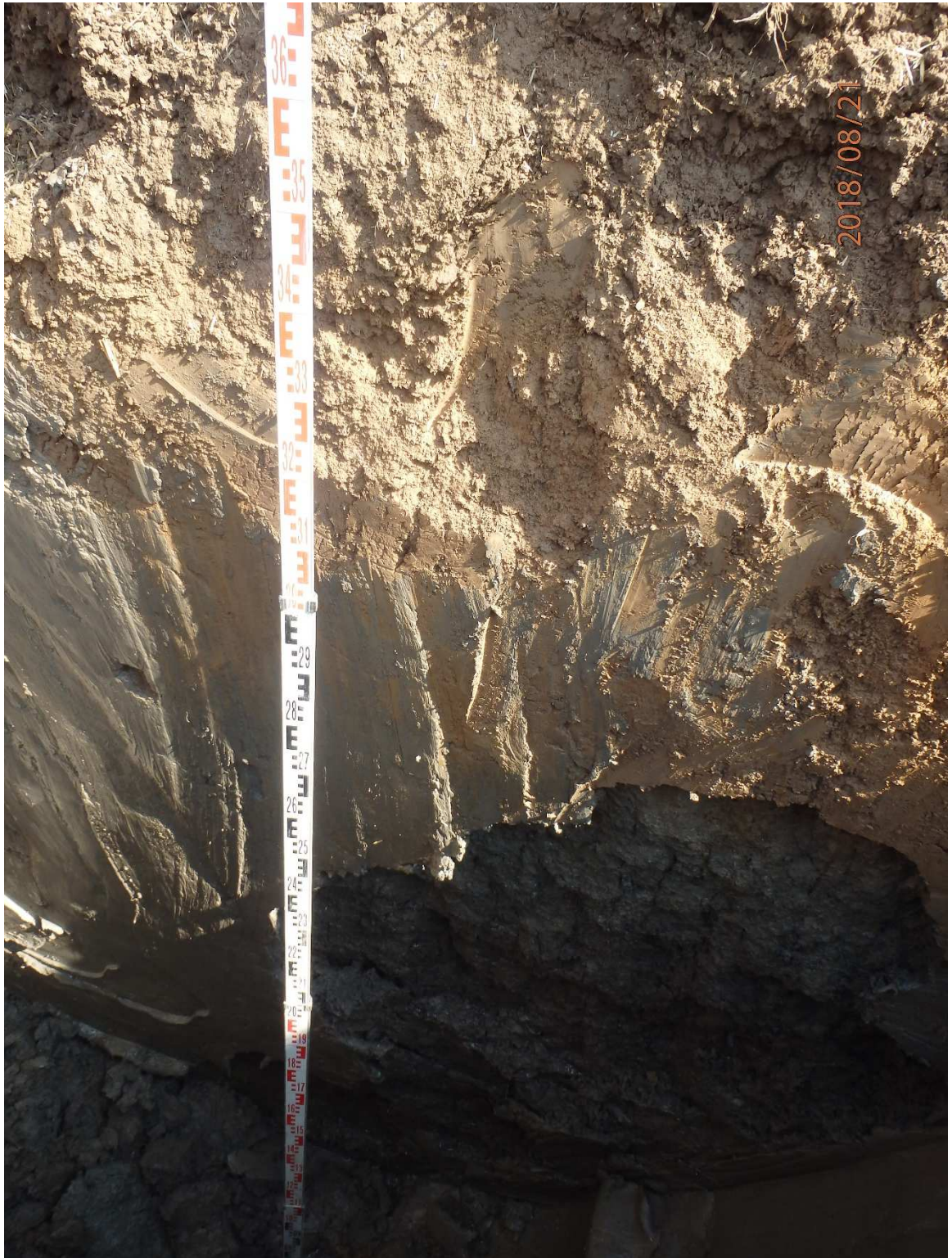




















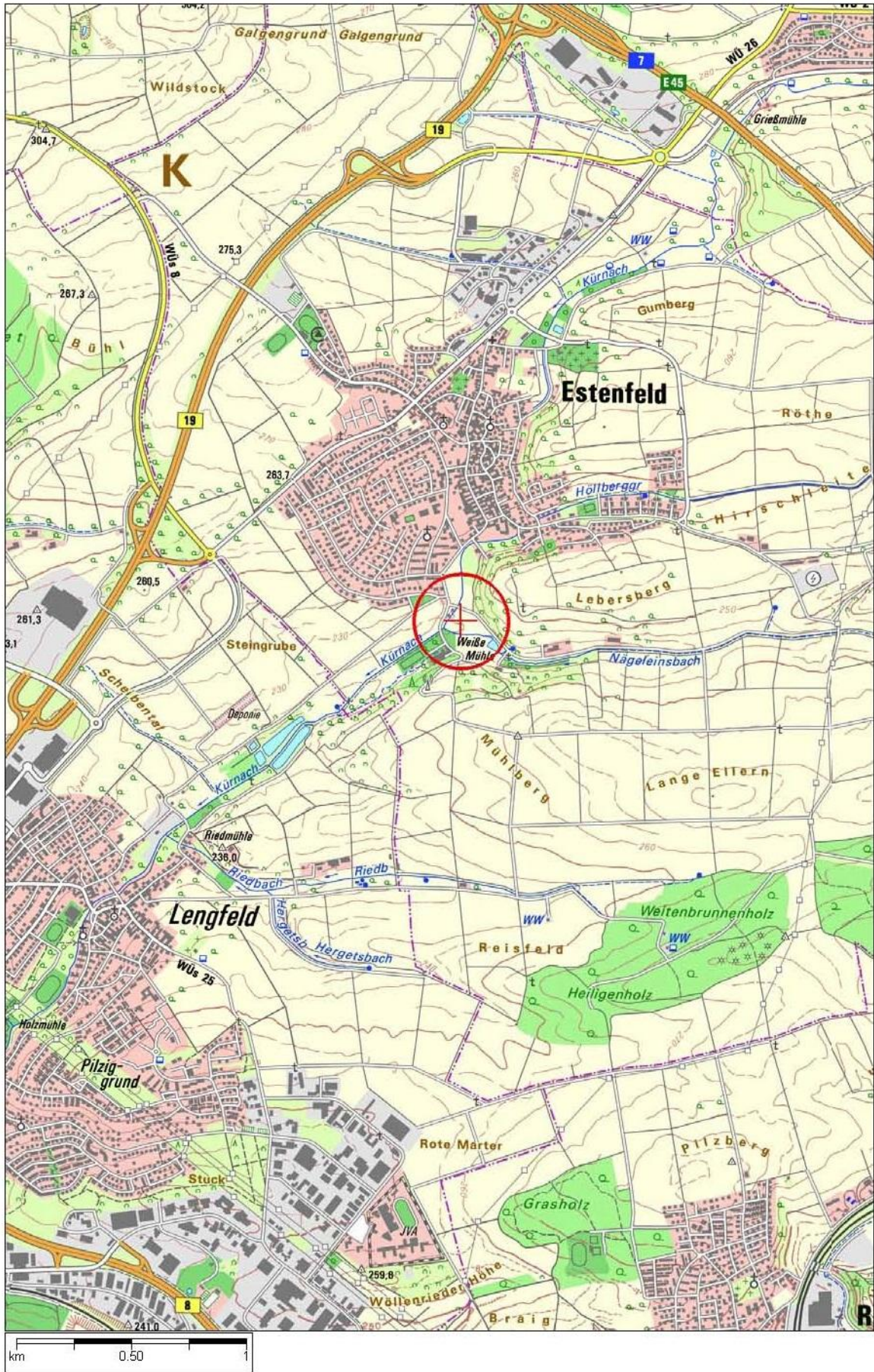








Auszug Topographische Karte TOP25



Digitale Ortskarte 1:25.000 Bayern (Nord), Maßstab 1:25.000

©Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie



Gesellschaft für Altlastenmanagement,
Umwelt und Geotechnik mbH

Gez./Gepr.:
grz/oeH

AZ:
18138-G01
Datum:
22.08.2018

Plan Nr.:
1.1

Auszug Geologische Karte GK 1:25000
Blatt 6126 - Dettelbach



Auszug Geologische Karte, Maßstab ca 1:25000
© Bayerisches Geologisches Landesamt

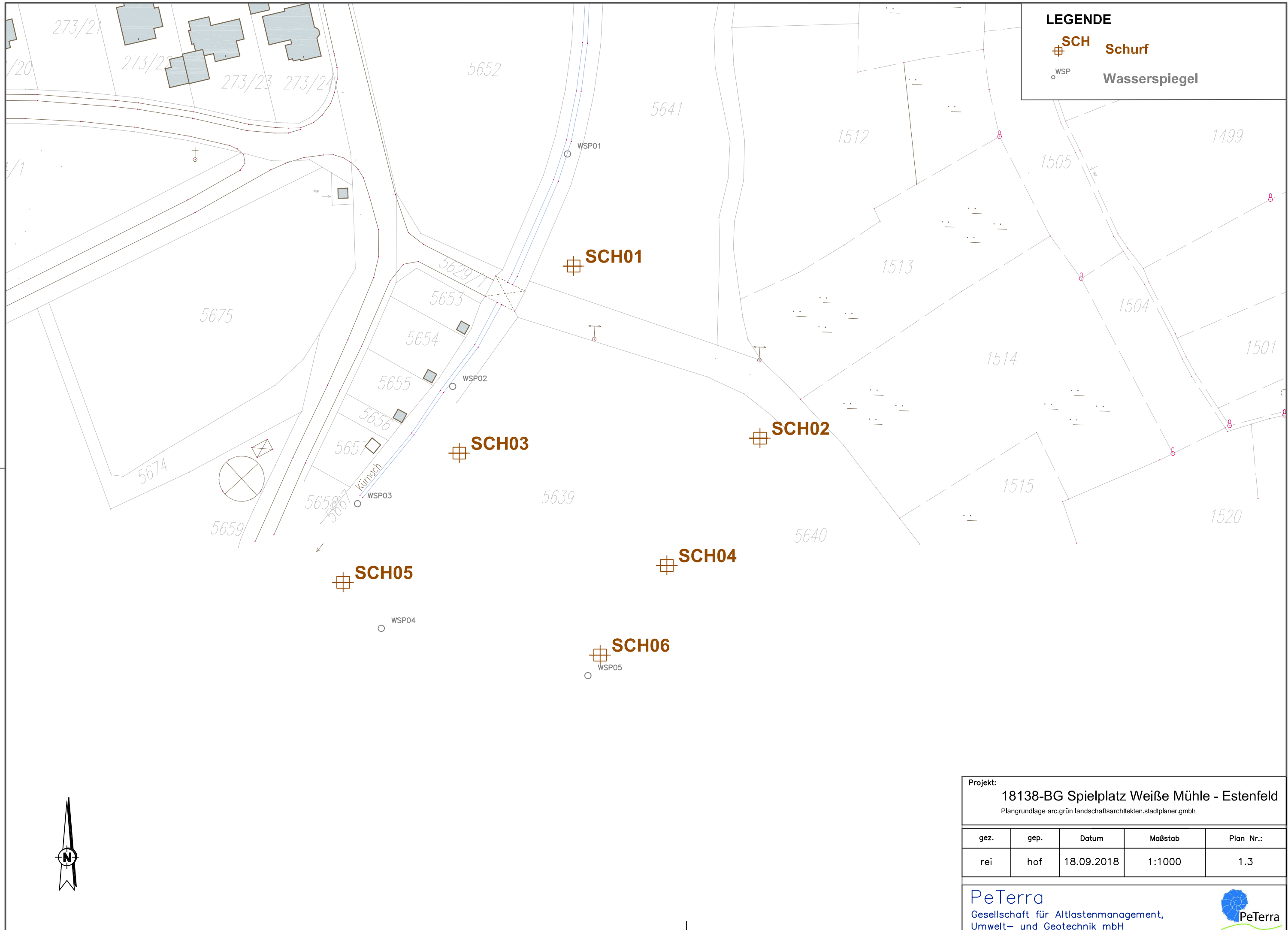


Gesellschaft für Altlastenmanagement,
Umwelt und Geotechnik mbH

Gez./Gepr.:
hof/oeh

AZ:
18138-G01
Datum:
14.09.2018

Plan Nr.:
1.2



LEGENDE

SCH Schurf

WSP Wasserspiegel

Projekt:
18138-BG Spielplatz Weiße Mühle - Estenfeld
 Plangrundlage arc.grün landschaftsarchitekten.stadtplaner.gmbh

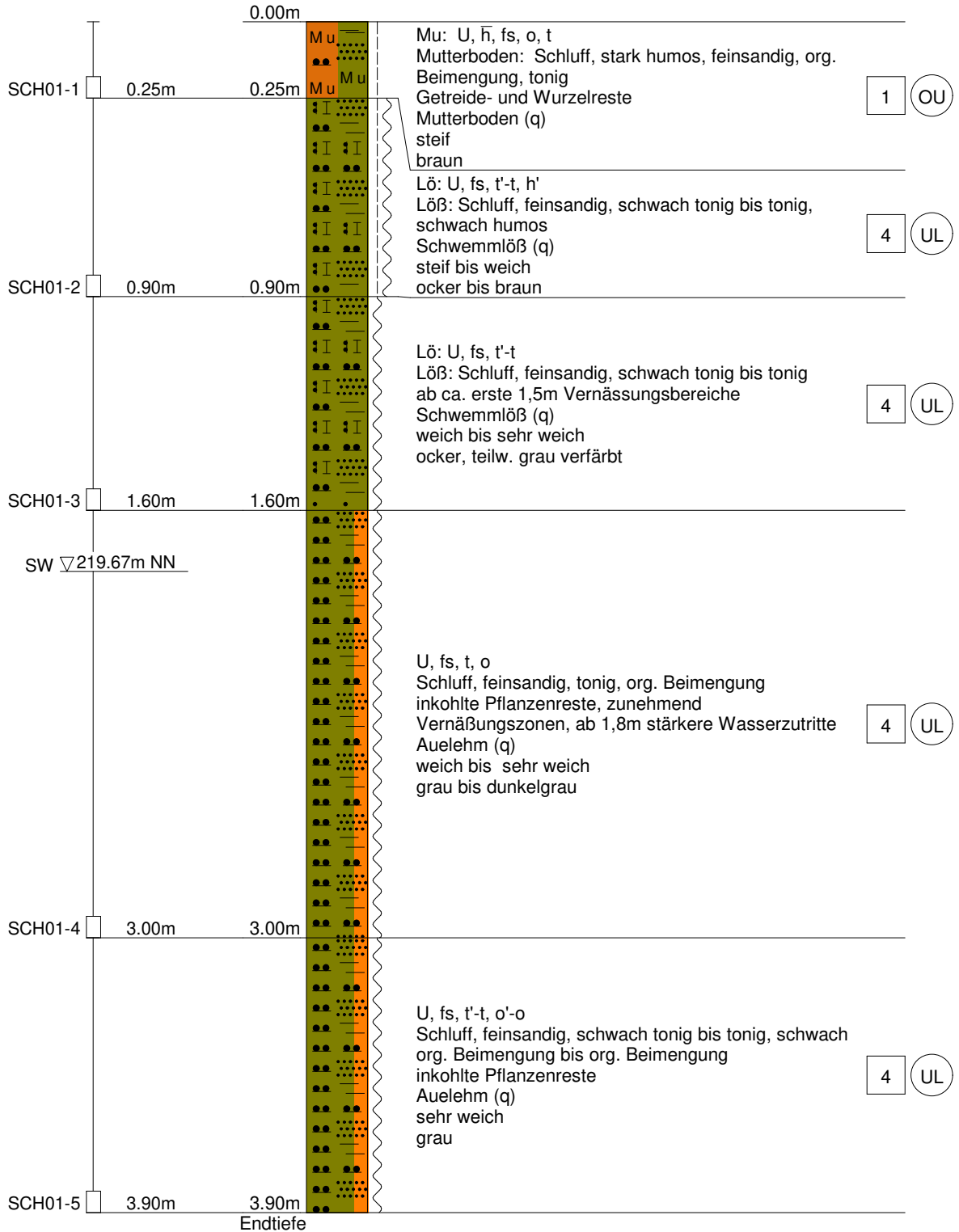
gez.	gep.	Datum	Maßstab	Plan Nr.:
rei	hof	18.09.2018	1:1000	1.3

PeTerra
 Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH




SCH01

221.47 m NN



Schurf fällt partiell zusammen

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Kopfblatt	Name des Unternehmens	PeTerra GmbH	conneKT 13 97318 Kitzingen
Aufschlussart: Schurf SCH01	Name des Auftraggebers	Gemeinde Estenfeld	Untere Ritterstraße 6 97230 Estenfeld
Projektbezeichnung	Spielplatz Weiße Mühle	Nr des Projekts	18138-BG
Datum	22.08.2018	Höhe	221.47
Lage		Neigung der Bohrung	
4356736.69	5522595.17	Richtung der Bohrung	lotrecht
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	219.67 m	Tiefe der Bohrung	3.90 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegäräts	Bagger JCB 110W		
Beigefügte Protokolle	<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers	Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

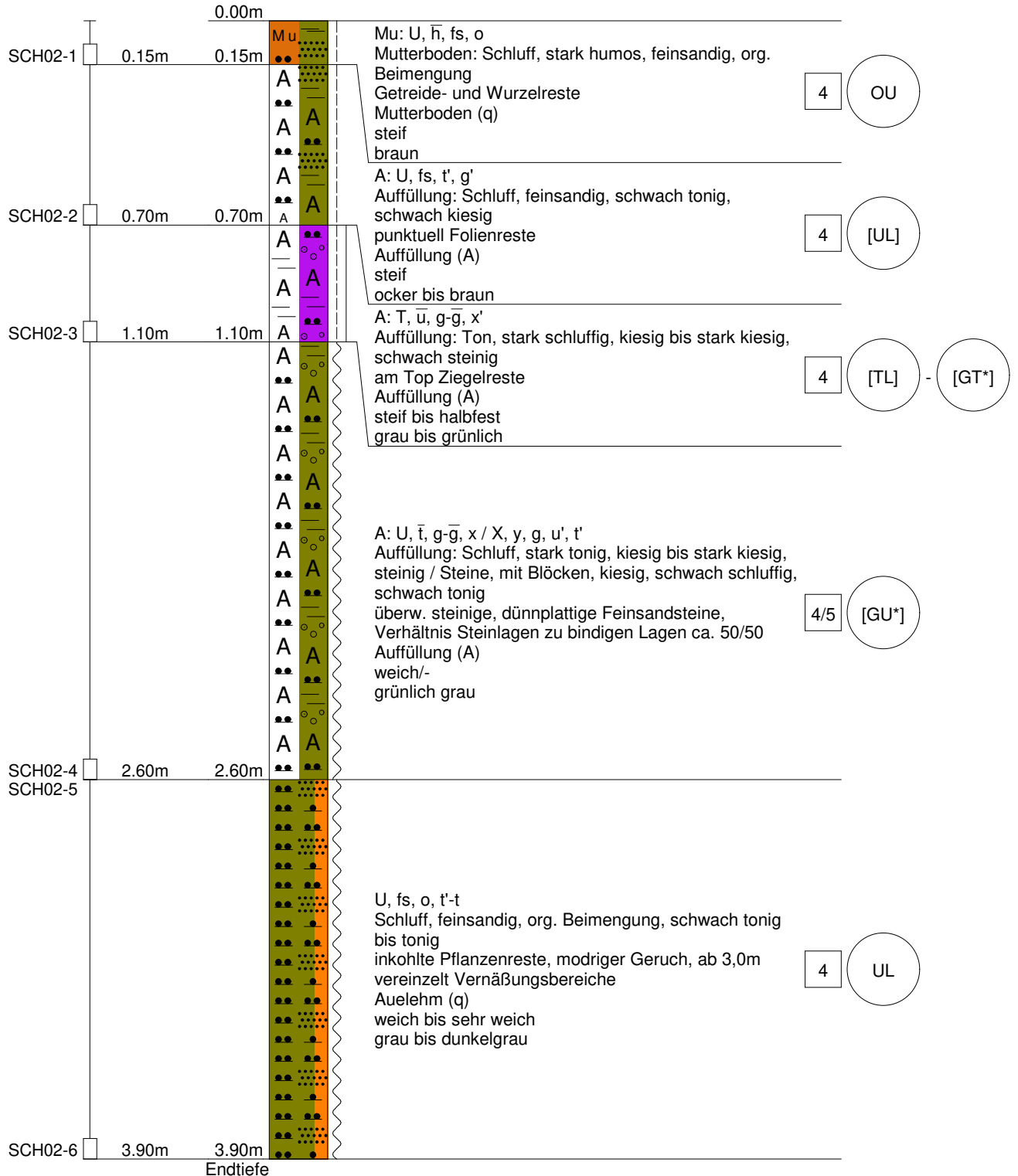
Name des Unternehmens: PeTerra GmbH Name des Auftraggebers: Gemeinde Estenfeld Bohrverfahren: Datum: 22.08.2018 Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung: Spielplatz Weiße Mühle	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: SCH01
		ProjektNr: 18138-BG
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.25	Mutterboden: Schluff, stark humos, feinsandig, org. Beimengung, tonig	braun	steif		SCH01-1, 0.00-0.25m	feu2-3, h3-4
	Getreide- und Wurzelreste					
	Mutterboden (q)	+				
0.90	Löß: Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach humos	ocker bis braun	steif bis weich		SCH01-2, 0.25-0.90m	feu3-4, h1
	Schwemmlöß (q)	++				
1.60	Löß: Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig	ocker, teilw. grau verfärbt	weich bis sehr weich		SCH01-3, 0.90-1.60m	feu4-5, ab 1,5m feu6, h0
	ab ca. erste 1,5m Vernässungsbereiche					
	Schwemmlöß (q)	++				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3.00	Schluff, feinsandig, tonig, org. Beimengung	grau bis dunkelgrau	weich bis sehr weich		SCH01-4, 1.60-3.00m	Sickerwasser 219.67 m NN feu5-6, h2
	inkohlte Pflanzenreste, zunehmend Vernäbungszone, ab 1,8m stärkere					
	Auelehm (q)	++				
3.90	Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach org. Beimengung bis org.	grau	sehr weich		SCH01-5, 3.00-3.90m	feu5-6, h2
	inkohlte Pflanzenreste					
	Auelehm (q)	++				

SCH02

222.93 m NN



PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Kopfblatt	Name des Unternehmens	PeTerra GmbH	conneKT 13 97318 Kitzingen
Aufschlussart: Schurf SCH02	Name des Auftraggebers	Gemeinde Estenfeld	Untere Ritterstraße 6 97230 Estenfeld
Projektbezeichnung	Spielplatz Weiße Mühle	Nr des Projekts	18138-BG
Datum	22.08.2018	Höhe	222.93
Lage		Neigung der Bohrung	
4356794.12	5522542.11	Richtung der Bohrung	lotrecht
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	3.90 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegäräts	Bagger JCB 110W
Beigefügte Protokolle	<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	
Name des qualifizierten Technikers	Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

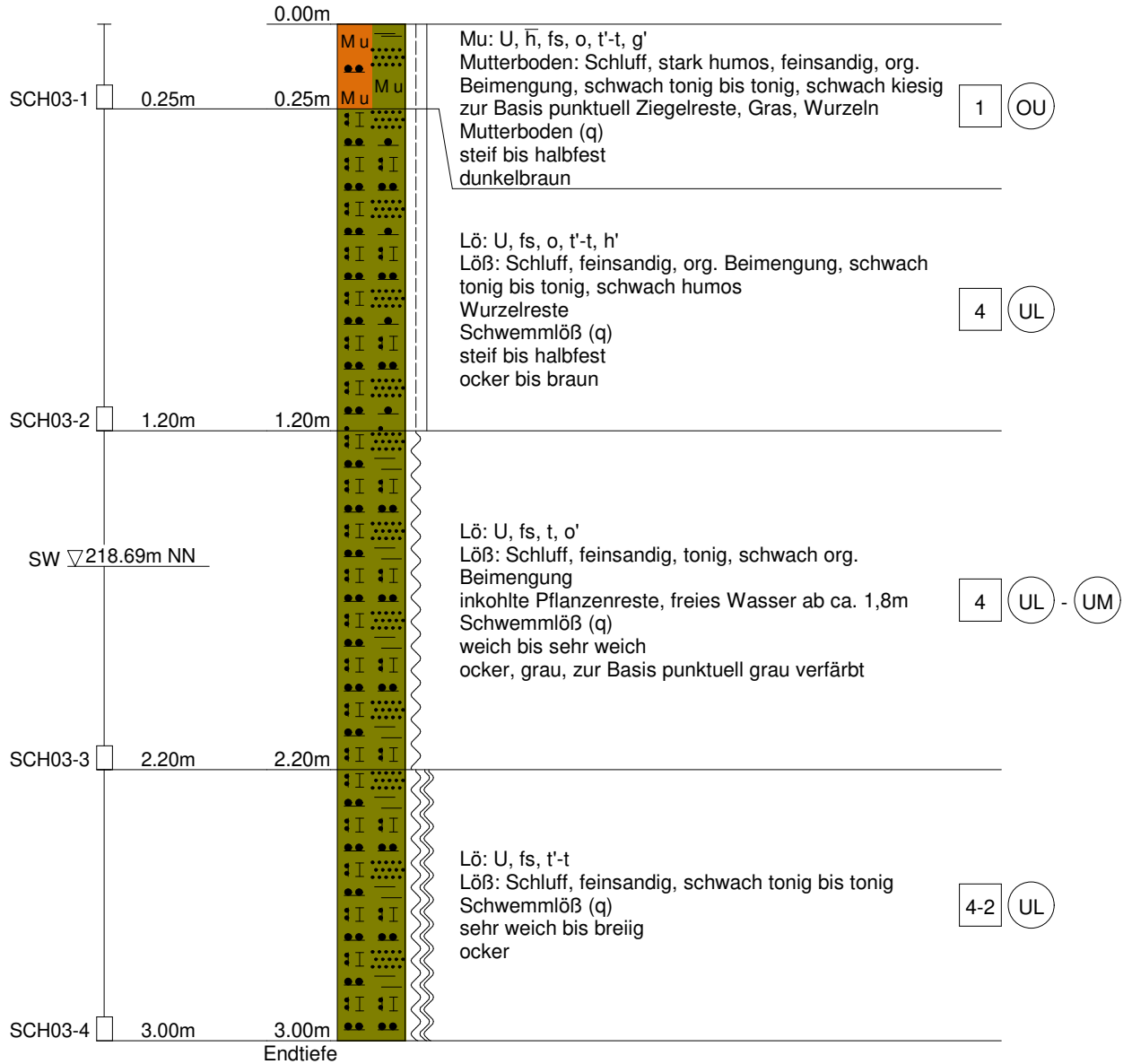
Name des Unternehmens: PeTerra GmbH Name des Auftraggebers: Gemeinde Estenfeld Bohrverfahren: Datum: 22.08.2018 Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung: Spielplatz Weiße Mühle	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: SCH02
		Projektnr: 18138-BG
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	0.15	Mutterboden: Schluff, stark humos, feinsandig, org. Beimengung	braun	steif		SCH02-1, 0.00-0.15m
Getreide- und Wurzelreste						
Mutterboden (q)		++				
0.70	Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig	ocker bis braun	steif		SCH02-2, 0.15-0.70m	feu2, h0-1
	punktuell Folienreste					
	Auffüllung (A)	++				
1.10	Auffüllung: Ton, stark schluffig, kiesig bis stark kiesig, schwach steinig	grau bis grünlich	steif bis halbfest		SCH02-3, 0.70-1.10m	feu2-3, h0
	am Top Ziegelreste					
	Auffüllung (A)	+++				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.60	Auffüllung: Schluff, stark tonig, kiesig bis stark kiesig, steinig / Steine, mit Blöcken,	grünlich grau	weich/-		SCH02-4 SCH02-5, 1.10-2.60m	feu3-4, h0
	überw. steinige, dünnplattige Feinsandsteine, Verhältnis Steinlagen zu					
	Auffüllung (A)	+				
3.90	Schluff, feinsandig, org. Beimengung, schwach tonig bis tonig	grau bis dunkelgrau	weich bis sehr weich		SCH02-6, 2.60-3.90m	feu4-5, ab 3,0m feu6, h2-3
	inkohlte Pflanzenreste, modriger Geruch, ab 3,0m vereinzelt Vernäzungsbereiche					
	Auelehm (q)	+				

SCH03

220.29 m NN



Schurf bricht ab 1,2m wiederholt zusammen

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Kopfblatt	Name des Unternehmens	PeTerra GmbH	conneKT 13 97318 Kitzingen
Aufschlussart: Schurf SCH03	Name des Auftraggebers	Gemeinde Estenfeld	Untere Ritterstraße 6 97230 Estenfeld
Projektbezeichnung	Spielplatz Weiße Mühle	Nr des Projekts	18138-BG
Datum	22.08.2018	Höhe	220.29
Lage		Neigung der Bohrung	
4356701.41	5522537.50	Richtung der Bohrung	lotrecht
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	218.69 m	Tiefe der Bohrung	3.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegäräts	Bagger JCB 110W
Beigefügte Protokolle	<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	
Name des qualifizierten Technikers	Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

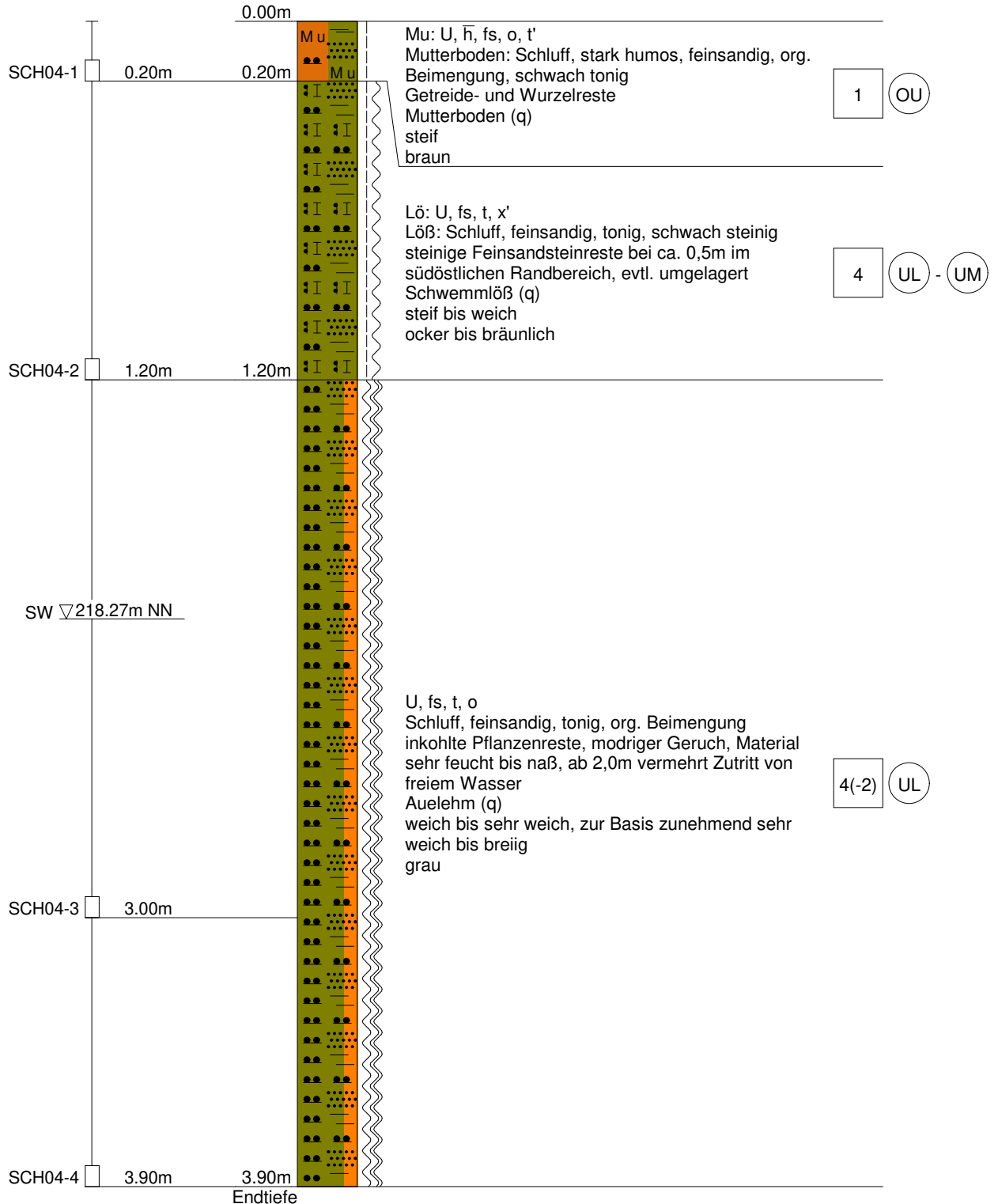
Name des Unternehmens: PeTerra GmbH Name des Auftraggebers: Gemeinde Estenfeld Bohrverfahren: Datum: 22.08.2018 Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung: Spielplatz Weiße Mühle	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: SCH03
		Projektnr: 18138-BG
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.25	Mutterboden: Schluff, stark humos, feinsandig, org. Beimengung, schwach	dunkelbraun	steif bis halbfest		SCH03-1, 0.00-0.25m	feu2-3, h3-4
	zur Basis punktuell Ziegelreste, Gras, Wurzeln					
	Mutterboden (q)	+				
1.20	Löß: Schluff, feinsandig, org. Beimengung, schwach tonig bis tonig, schwach humos	ocker bis braun	steif bis halbfest		SCH03-2, 0.25-1.20m	feu2-3, h2
	Wurzelreste					
	Schwemmlöß (q)	++++				
2.20	Löß: Schluff, feinsandig, tonig, schwach org. Beimengung	ocker, grau, zur Basis punktuell grau verfärbt	weich bis sehr weich		SCH03-3, 1.20-2.20m	Sickerwasser 218.69 m NN 218.69 m NN, feu4-5, ab ca. 1,6m feu6, h0-1
	inkohlte Pflanzenreste, freies Wasser ab ca. 1,8m					
	Schwemmlöß (q)	++				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3.00	Löß: Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig	ocker	sehr weich bis breiig		SCH03-4, 2.20-3.00m	feu6, h0
	Schwemmlöß (q)	+++				

SCH04

220.27 m NN



Schurfwände brechen partiell ab 1,2m ein

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Kopfblatt	Name des Unternehmens	PeTerra GmbH	conneKT 13 97318 Kitzingen
Aufschlussart: Schurf SCH04	Name des Auftraggebers	Gemeinde Estenfeld	Untere Ritterstraße 6 97230 Estenfeld
Projektbezeichnung	Spielplatz Weiße Mühle	Nr des Projekts	18138-BG
Datum	22.08.2018	Höhe	220.27
Lage		Neigung der Bohrung	
4356765.42	5522502.87	Richtung der Bohrung	lotrecht
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	218.27 m	Tiefe der Bohrung	3.90 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegäräts	Bagger JCB 110W
Beigefügte Protokolle	<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	
Name des qualifizierten Technikers	Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

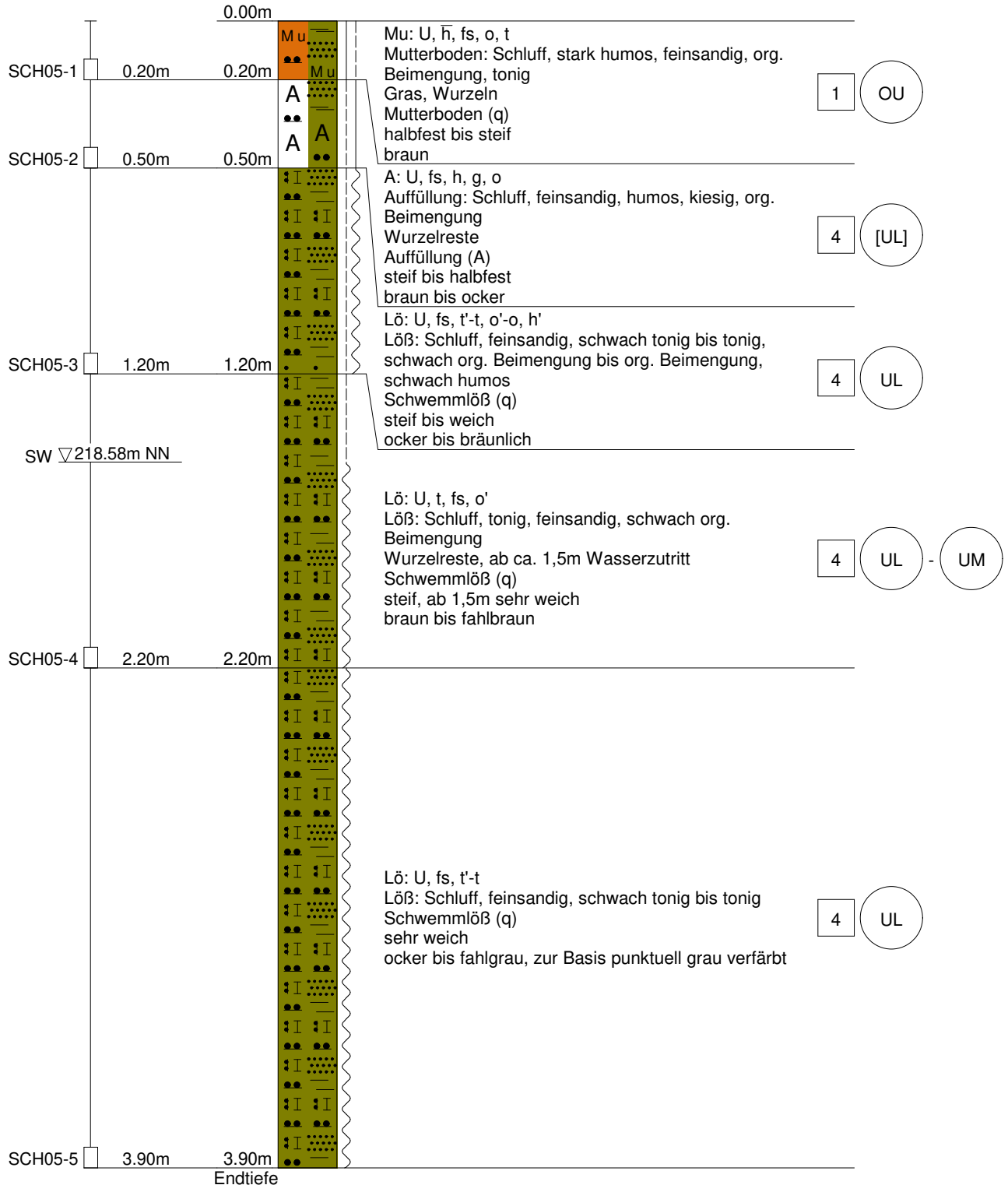
PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Name des Unternehmens: PeTerra GmbH Name des Auftraggebers: Gemeinde Estenfeld Bohrverfahren: Datum: 22.08.2018 Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung: Spielplatz Weiße Mühle	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: SCH04
		ProjektNr: 18138-BG
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	0.20	Mutterboden: Schluff, stark humos, feinsandig, org. Beimengung, schwach	braun	steif		SCH04-1, 0.00-0.20m
Getreide- und Wurzelreste						
Mutterboden (q)		++				
1.20	Löß: Schluff, feinsandig, tonig, schwach steinig	ocker bis bräunlich	steif bis weich		SCH04-2, 0.20-1.20m	feu3-4, h0-1
	steinige Feinsandsteinreste bei ca. 0,5m im südöstlichen Randbereich, evtl. umgelagert					
	Schwemmlöß (q)	++++				
3.90	Schluff, feinsandig, tonig, org. Beimengung	grau	weich bis sehr weich, zur Basis zunehmend sehr weich bis breiig		SCH04-3, 1.20-3.00m SCH04-4, 3.00-3.90m	Sickerwasser 218.27 m NN feu5-6, h2-3
	inkohlte Pflanzenreste, modriger Geruch, Material sehr feucht bis naß, ab 2,0m					
	Auelehm (q)	++++				

SCH05

220.08 m NN



PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Kopfblatt	Name des Unternehmens	PeTerra GmbH	conneKT 13 97318 Kitzingen
Aufschlussart: Schurf SCH05	Name des Auftraggebers	Gemeinde Estenfeld	Untere Ritterstraße 6 97230 Estenfeld
Projektbezeichnung	Spielplatz Weiße Mühle	Nr des Projekts	18138-BG
Datum	22.08.2018	Höhe	220.08
Lage		Neigung der Bohrung	
4356665.62	5522497.66	Richtung der Bohrung	lotrecht
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	218.58 m	Tiefe der Bohrung	3.90 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts		Bagger JCB 110W	
Beigefügte Protokolle		<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers		Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

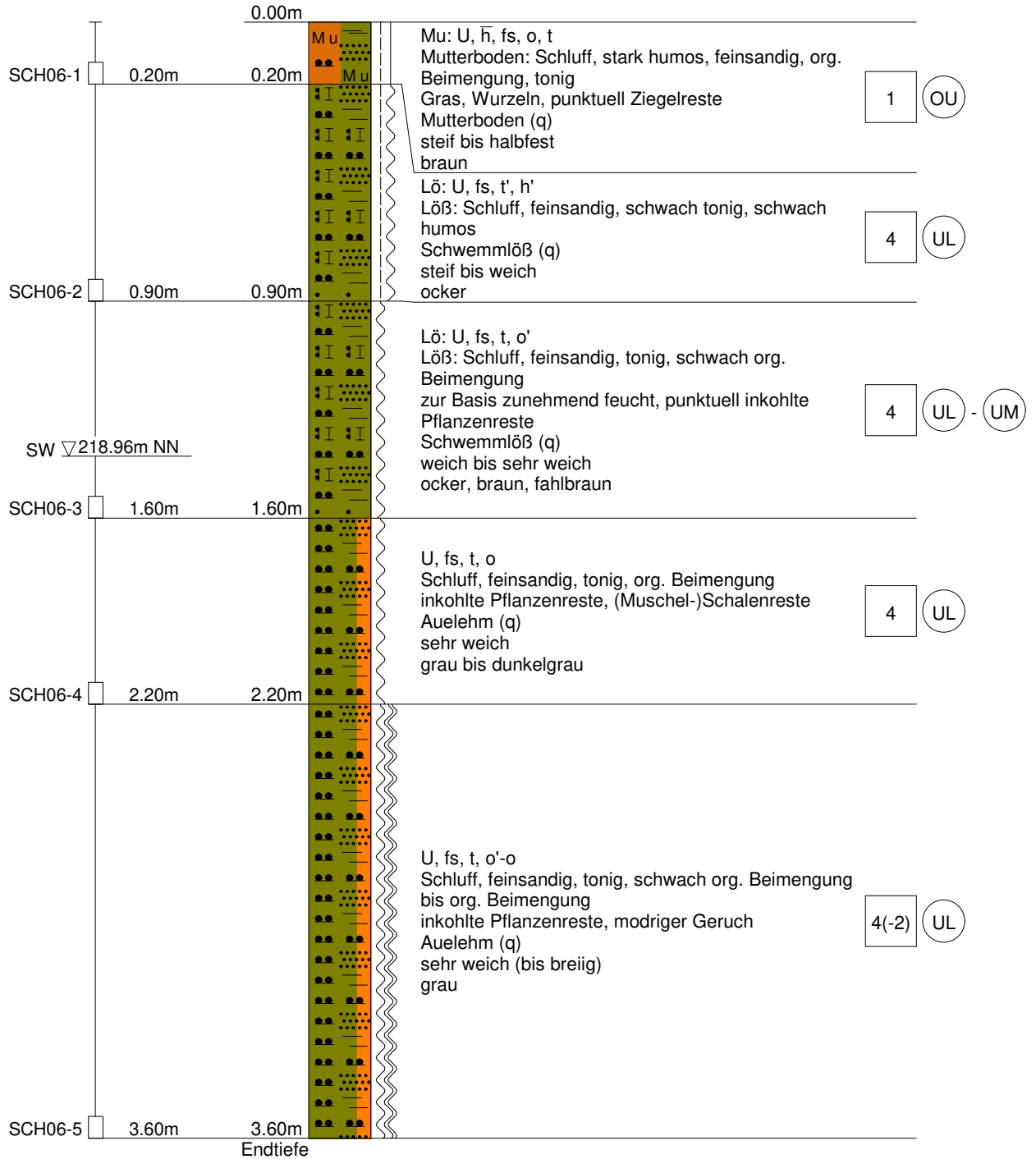
Name des Unternehmens: PeTerra GmbH Name des Auftraggebers: Gemeinde Estenfeld Bohrverfahren: Datum: 22.08.2018 Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung: Spielplatz Weiße Mühle	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: SCH05
		Projektnr: 18138-BG
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Mutterboden: Schluff, stark humos, feinsandig, org. Beimengung, tonig	braun	halbfest bis steif		SCH05-1, 0.00-0.20m	feu2-3, h3-4
	Gras, Wurzeln					
	Mutterboden (q)	+++				
0.50	Auffüllung: Schluff, feinsandig, humos, kiesig, org. Beimengung	braun bis ocker	steif bis halbfest		SCH05-2, 0.20-0.50m	feu2-3, h2
	Wurzelreste					
	Auffüllung (A)	+++				
1.20	Löß: Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach org. Beimengung bis org.	ocker bis bräunlich	steif bis weich		SCH05-3, 0.50-1.20m	feu3-4, h1
	Schwemmlöß (q)	+++				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.20	Löß: Schluff, tonig, feinsandig, schwach org. Beimengung	braun bis fahlbraun	steif, ab 1,5m sehr weich		SCH05-4, 1.20-2.20m	Sickerwasser 218.58 m NN feu2-3, ab 1,5m feu6, h1-2
	Wurzelreste, ab ca. 1,5m Wasserzutritt					
	Schwemmlöß (q)	+				
3.90	Löß: Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig	ocker bis fahlgrau, zur Basis punktuell grau verfärbt	sehr weich		SCH05-5, 2.20-3.90m	feu6, h0-1
	Schwemmlöß (q)	++				

SCH06

220.36 m NN



Endtiefe

Schurfwände brechen partiell ein

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Kopfblatt	Name des Unternehmens	PeTerra GmbH	conneKT 13 97318 Kitzingen
Aufschlussart: Schurf SCH06	Name des Auftraggebers	Gemeinde Estenfeld	Untere Ritterstraße 6 97230 Estenfeld
Projektbezeichnung	Spielplatz Weiße Mühle	Nr des Projekts	18138-BG
Datum	22.08.2018	Höhe	220.36
Lage		Neigung der Bohrung	
4356744.83	5522475.25	Richtung der Bohrung	lotrecht
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	218.96 m	Tiefe der Bohrung	3.60 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

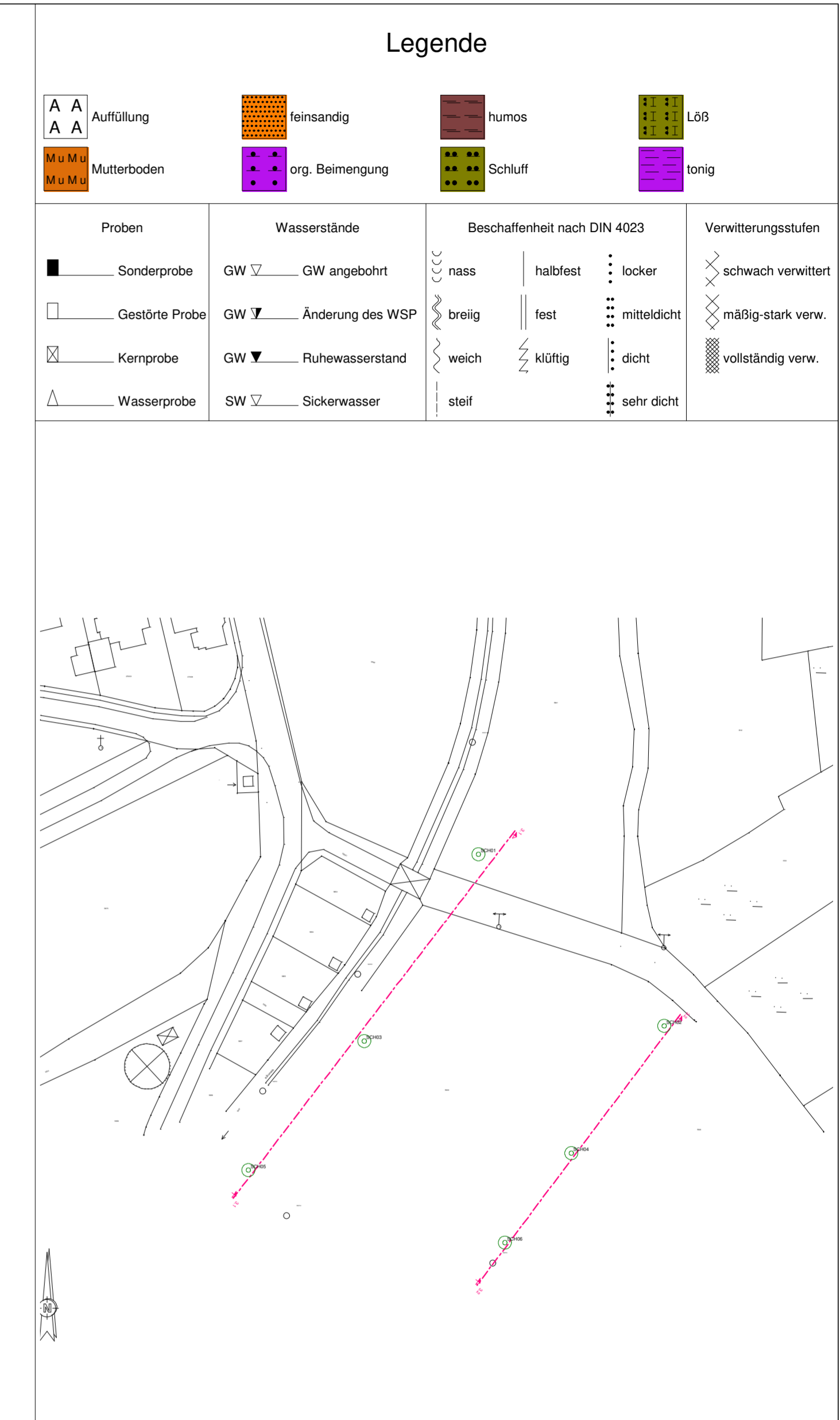
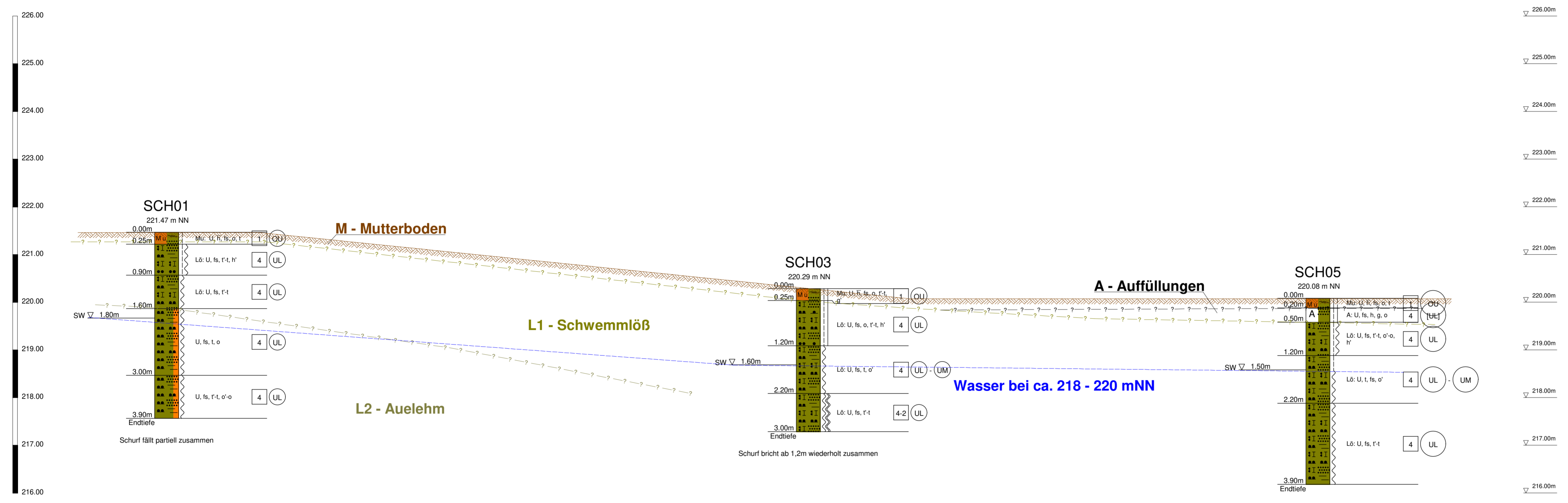
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts	Bagger JCB 110W
Beigefügte Protokolle	<input type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	
Name des qualifizierten Technikers	Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT13, 97318 Kitzingen
 Tel: 09321/26493-80, FAX: 09321/26493-99

Name des Unternehmens: PeTerra GmbH Name des Auftraggebers: Gemeinde Estenfeld Bohrverfahren: Datum: 22.08.2018 Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung: Spielplatz Weiße Mühle	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: SCH06
		Projektnr: 18138-BG
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Dipl.-Geogr. Stephan Fuchs		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Mutterboden: Schluff, stark humos, feinsandig, org. Beimengung, tonig	braun	steif bis halbfest		SCH06-1, 0.00-0.20m	feu2-3, h3-4
	Gras, Wurzeln, punktuell Ziegelreste					
	Mutterboden (q)	++				
0.90	Löß: Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach humos	ocker	steif bis weich		SCH06-2, 0.20-0.90m	feu2-3, h1
	Schwemmlöß (q)					
1.60	Löß: Schluff, feinsandig, tonig, schwach org. Beimengung	ocker, braun, fahlbraun	weich bis sehr weich		SCH06-3, 0.90-1.60m	Sickerwasser 218.96 m NN feu4-5, h1
	zur Basis zunehmend feucht, punktuell inkohlte Pflanzenreste					
	Schwemmlöß (q)	+++				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.20	Schluff, feinsandig, tonig, org. Beimengung	grau bis dunkelgrau	sehr weich		SCH06-4, 1.60-2. 20m	feu6, h2-3
	inkohlte Pflanzenreste, (Muschel- Schalenreste					
	Auelehm (q)	+				
3.60	Schluff, feinsandig, tonig, schwach org. Beimengung bis org. Beimengung	grau	sehr weich (bis breiig)		SCH06-5, 2.20-3. 60m	feu6, h1-2
	inkohlte Pflanzenreste, modriger Geruch					
	Auelehm (q)	+++				

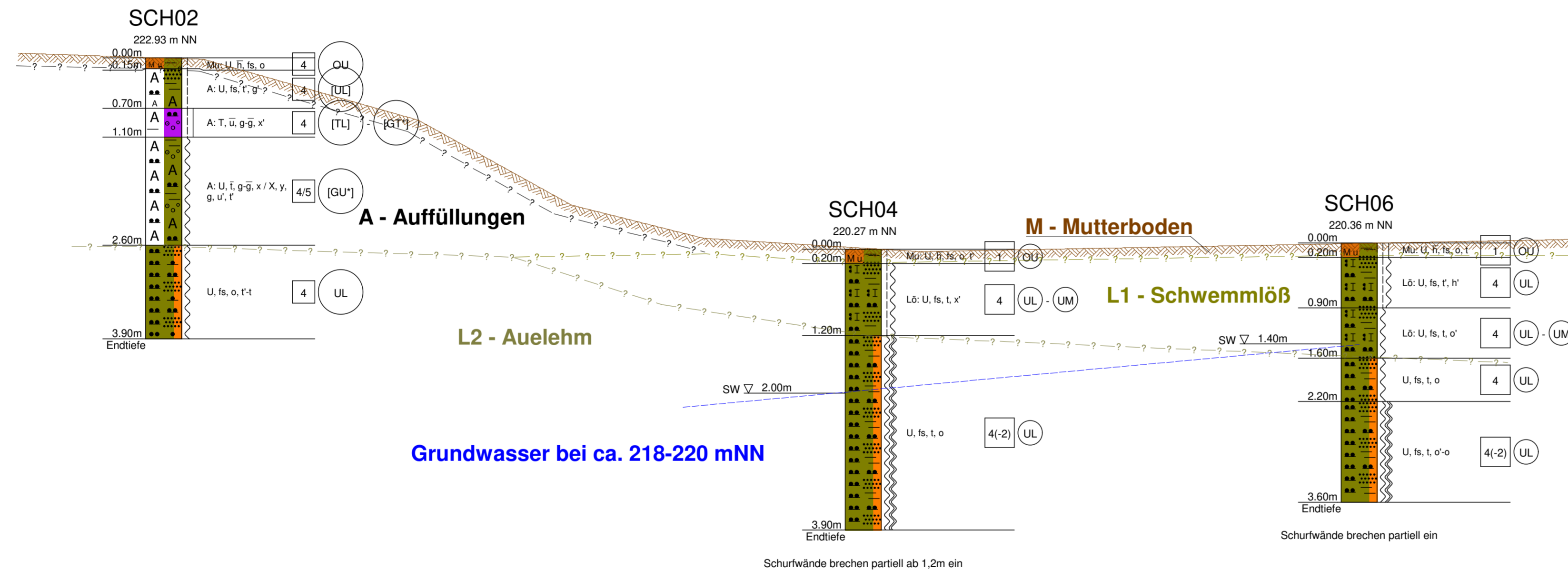
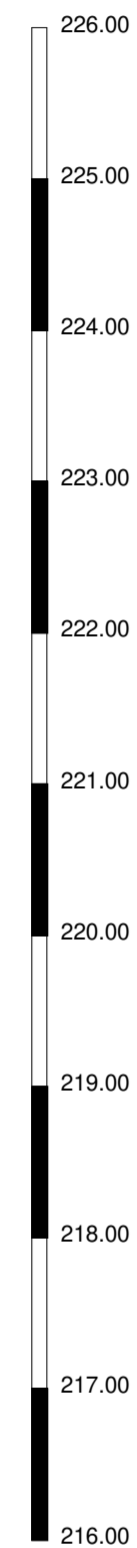


PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT 13, 97318 Kitzingen
 Tel:09321/26493-80 FAX:09321/26493-99
 Auftraggeber: Gemeinde Estenfeld
 Untere Ritterstraße 6, 97230 Estenfeld

Projekt Nr.: 18138-BG
 Projekt: Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld

Planinhalt: Geotechnischer Geländeschnitt 3.1

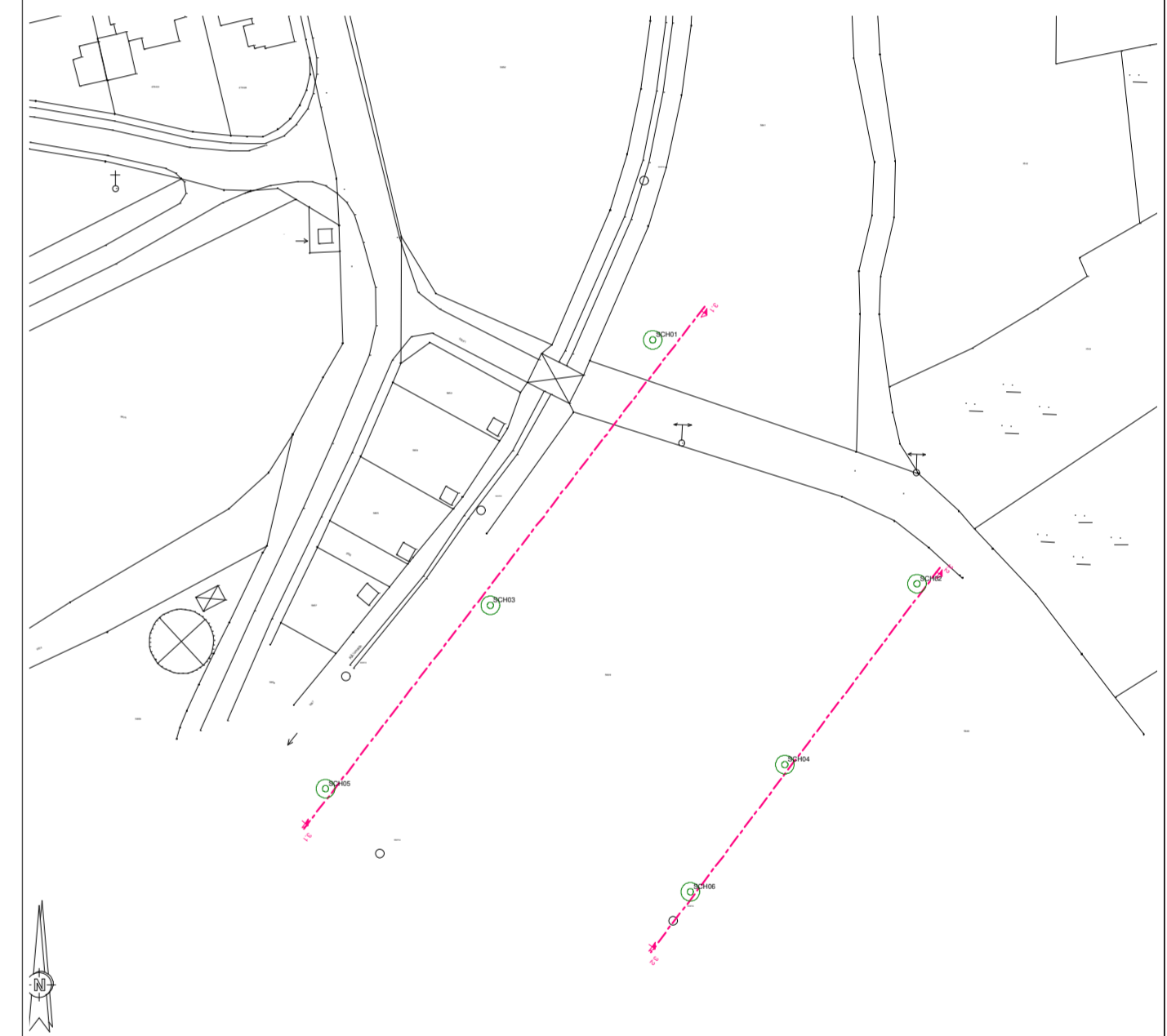
Maßstab: 1:50/1:250	Datum: 08-09-2018	Aktenzeichen: 18138-G01
Bearbeiter: fuc,hof,oeh	Gezeichnet: hof	Plan- bzw. Anlagen Nr: 3.1
Geprüft: oeh	19.09.2018	



Legende

Auffüllung	feinsandig	humos	kiesig
Löß	Mutterboden	org. Beimengung	Schluff schluffig
Ton tonig			

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	schwach verwittert
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	mäßig-stark verw.
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
Wasserprobe	SW ▽ Sickenwasser	steif	
		halbfest	
		fest	
		klüftig	
		locker	
		mitteldicht	
		dicht	
		sehr dicht	



PeTerra Gesellschaft für Altlastenmanagement,
 Umwelt- und Geotechnik mbH
 conneKT 13, 97318 Kitzingen
 Tel:09321/26493-80 FAX:09321/26493-99
 Auftraggeber: Gemeinde Estenfeld
 Untere Ritterstraße 6, 97230 Estenfeld

Projekt Nr.: 18138-BG
 Projekt: Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld

Planinhalt: Geotechnischer Geländeschnitt 3.2

Maßstab: 1:50/1:250	Datum: 08-09-2018	Aktenzeichen: 18138-G01
Bearbeiter: fuc,hof,oeh	19.09.2018	Plan- bzw. Anlagen Nr: 3.2
Gezeichnet: hof	19.09.2018	
Geprüft: oeh	19.09.2018	



Gesellschaft für Altlastenmanagement,
Umwelt- und Geotechnik mbH

conneKT 13 | 97318 Kitzingen
☎ 09321/264 93-80 | 📠 09321/264 93-99
info@peterra.de | www.peterra.de

Bauvorhaben: Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld
Projekt.-Nr.: 18138-BG
Aktenzeichen: 18138-G01
Anlage: 4

Bestimmung des Wassergehalts

durch Ofentrocknung nach DIN 18 121, Teil 1

Entnahmestelle: SCH01/03/04 **Bodenart:** _____
Tiefe: _____ **Art der Entnahme:** gestört
Entnahme am: 21.08.2018 **durch:** fuc **Ausgef. am:** 22.08.18 **durch:** pol

Bezeichnung der Probe	18138 SCH01-3	18138 SCH03-2	18138 SCH04-3			
Behälter-Nr.	XIII	XXII	XIX			
Trocknung mit Mikrowelle (M), Ofen (O)	O	O	O			
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	484,70	324,20	321,00			
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	390,50	293,30	260,50			
Behälter m_B [g]	79,90	111,70	112,70			
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	94,20	30,90	60,50			
Trockene Probe m_d [g]	310,60	181,60	147,80			
Wassergehalt $w = m_w / m_d$ [%]	30,33	17,02	40,93			

Bestimmung des Wassergehalts

durch Ofentrocknung nach DIN 18 121, Teil 1

Entnahmestelle: _____ **Bodenart:** _____
Tiefe: _____ **Art der Entnahme:** _____
Entnahme am: _____ **durch:** _____ **Ausgef. am:** _____ **durch:** _____

Bezeichnung der Probe						
Behälter-Nr.						
Trocknung mit Mikrowelle (M), Ofen (O)						
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]						
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]						
Behälter m_B [g]						
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]						
Trockene Probe m_d [g]						
Wassergehalt $w = m_w / m_d$ [%]						

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Nr. 18138-BG

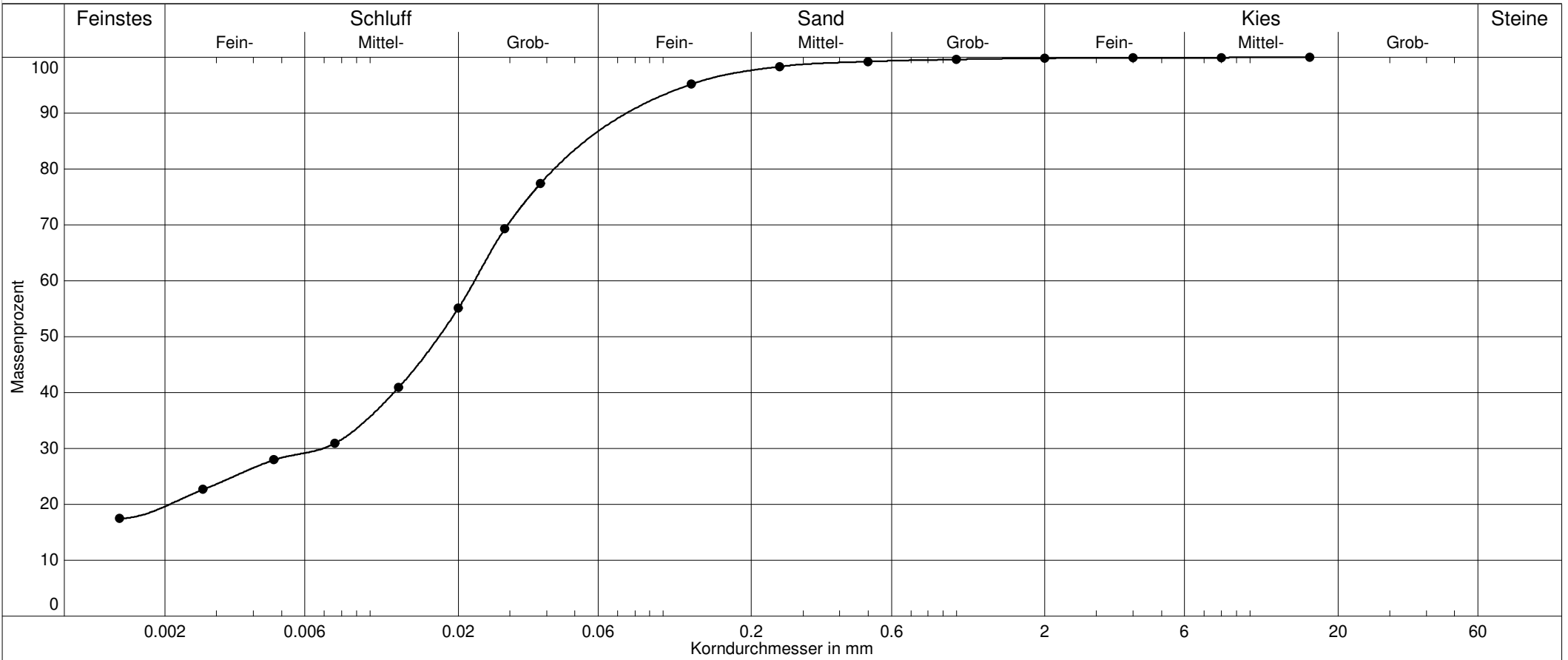
Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld

Bericht Az: 18138-G1

Anlage: 4

Datum: 27.08.2018

Bearbeiter: pol



Labornummer	—●— 18138-SCH03-2
Entnahmestelle	SCH03
Bodenart	L1 - Schwemmlöß
Kornfrakt. T/U/S/G	19.6/67.7/12.5/0.2 %
Entnahmetiefe	0,25-1,20m
Frostempfindl.klasse	F3

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Nr. 18138-BG

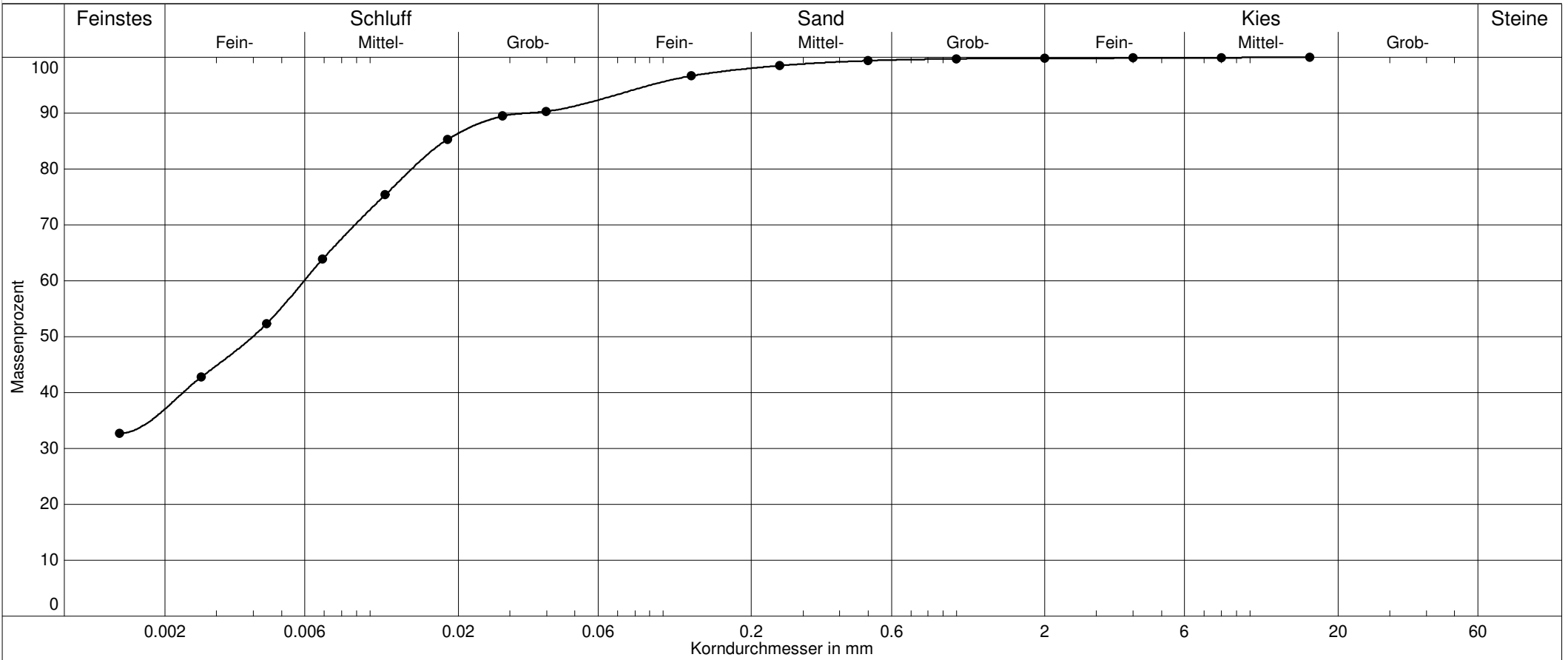
Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld

Bericht Az: 18138-G01

Anlage: 4

Datum: 27.08.2018

Bearbeiter: pol

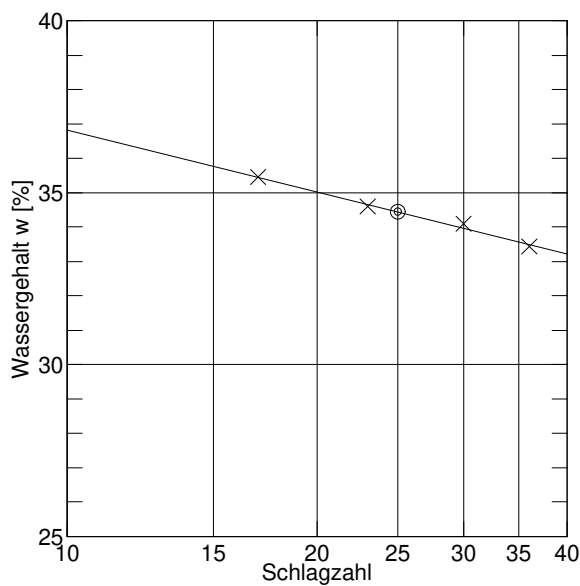


Labornummer	—●— 18138-SCH04-3
Entnahmestelle	SCH04
Bodenart	L2 - Auelehm
Kornfrakt. T/U/S/G	37.1/57.1/5.7/0.2 %
Entnahmetiefe	1,20-3,00m
Frostempfindl.klasse	F3

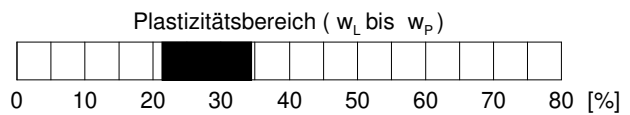
Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	1	6	51	50	10	15	3	
Zahl der Schläge	17	23	30	36				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	92.30	89.97	88.21	88.28	59.81	62.58	62.84
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	81.87	79.86	77.57	77.71	57.95	60.67	60.90
Behälter	m_B [g]	52.45	50.64	46.36	46.09	49.29	51.65	51.83
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	10.43	10.11	10.64	10.57	1.86	1.91	1.94
Trockene Probe	m_t [g]	29.42	29.22	31.21	31.62	8.66	9.02	9.07
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	35.5	34.6	34.1	33.4	21.5	21.2	21.4



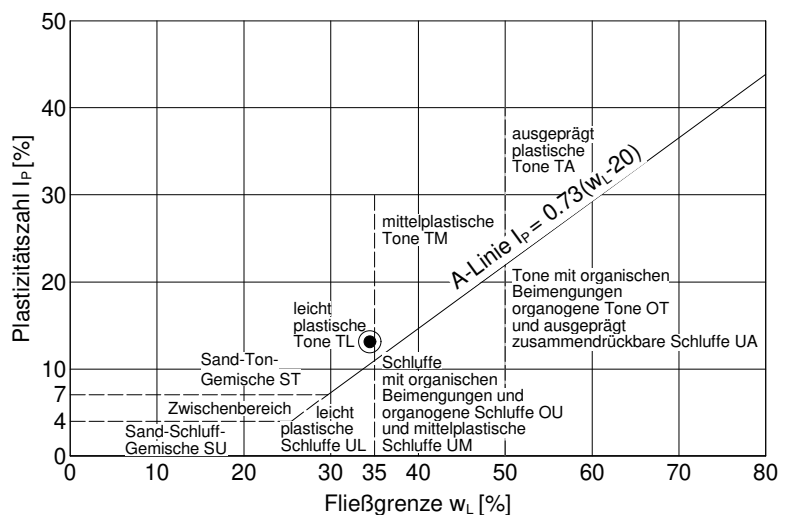
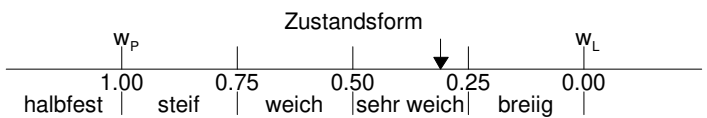
Überkornanteil $\bar{u} = 0.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 30.3 \%$, $w_{N\bar{u}} = 30.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 34.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 21.3 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 13.1 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_p} = 0.687$

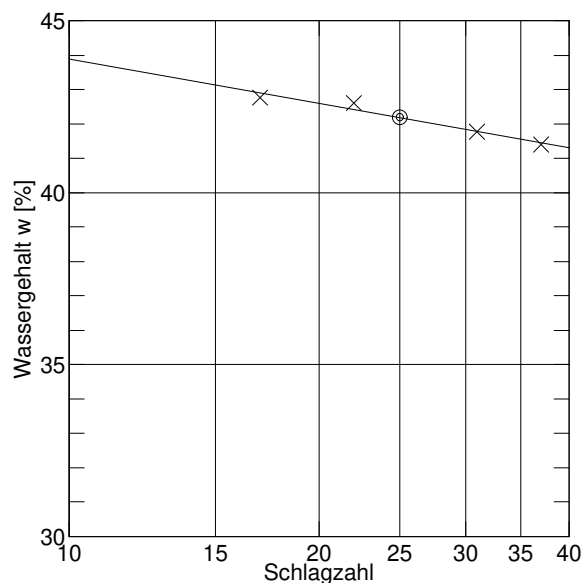
Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_p} = 0.313$



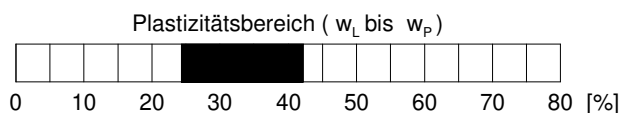
Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	10	21	31		3	6	9		
Zahl der Schläge	17	22	31	37						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	88.76	88.15	94.32	104.49		65.85	65.67	62.79	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	77.88	76.54	81.93	88.99		63.08	62.75	60.29	
Behälter	m_B [g]	52.44	49.29	52.27	51.55		51.84	50.64	49.97	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	10.88	11.61	12.39	15.50		2.77	2.92	2.50	
Trockene Probe	m_t [g]	25.44	27.25	29.66	37.44		11.24	12.11	10.32	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	42.8	42.6	41.8	41.4		24.6	24.1	24.2	24.3



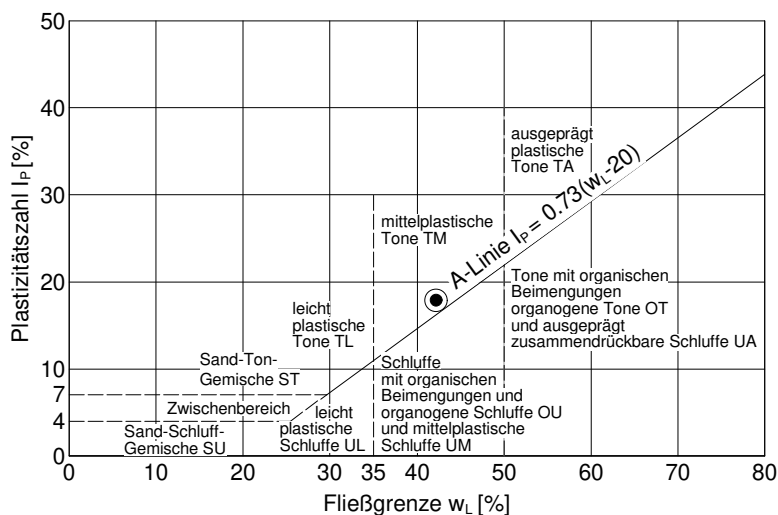
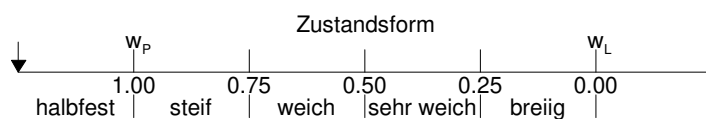
Überkornanteil $\bar{u} = 0.1 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 17.0 \%$, $w_{N\bar{u}} = 17.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 42.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.3 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 17.9 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_p} = -0.408$

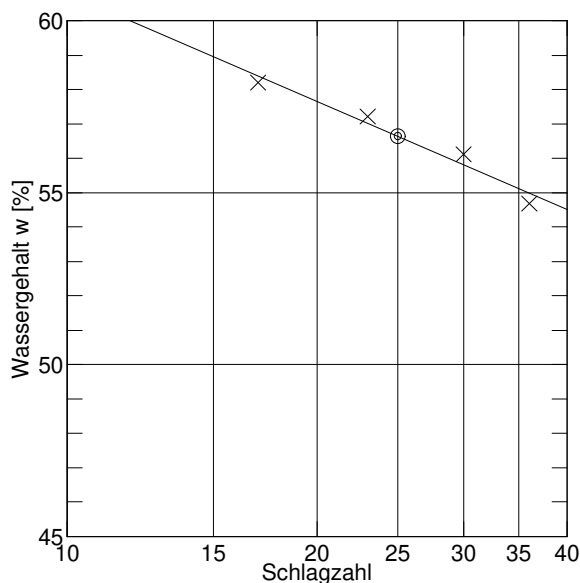
Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_p} = 1.408$



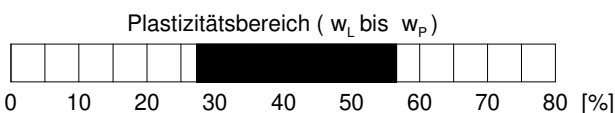
Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	2	11	50	51		12	13	15		
Zahl der Schläge	17	23	30	36						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	93.24	97.50	90.27	93.06		64.26	64.96	63.62	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	77.38	80.37	74.39	76.55		61.31	61.54	61.09	
Behälter	m_B [g]	50.13	50.43	46.09	46.36		50.57	49.11	51.65	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	15.86	17.13	15.88	16.51		2.95	3.42	2.53	
Trockene Probe	m_t [g]	27.25	29.94	28.30	30.19		10.74	12.43	9.44	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	58.2	57.2	56.1	54.7		27.5	27.5	26.8	27.3



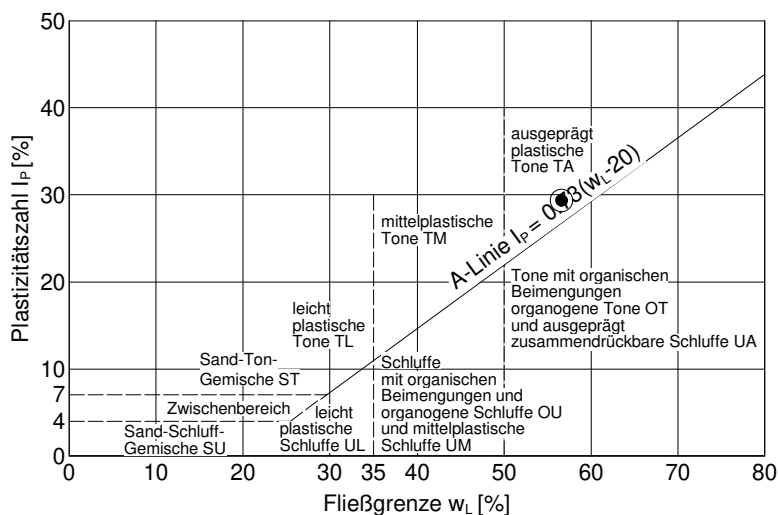
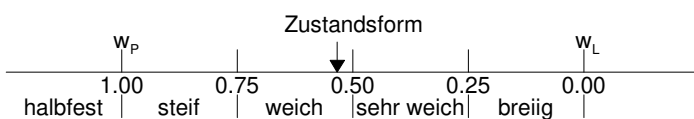
Überkornanteil $\bar{u} = 0.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 40.9 \%$, $w_{N\bar{u}} = 40.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 56.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 27.3 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 29.3 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_p} = 0.464$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_p} = 0.536$



Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

**PeTerra - Gesellschaft für
Altlastenmanagement, Umwelt- und
Geotechnik mbH
conneKT 13
97318 Kitzingen**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11822918
Prüfberichtsnummer: AR-18-JE-022954-01

Auftragsbezeichnung: 18138-BG Spielplatz Weiße Mühle Estenfeld

Anzahl Proben: 6
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 21.08.2018
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 23.08.2018
Prüfzeitraum: 23.08.2018 - 31.08.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Katja Klisch
Prüfleiter
Tel. +49 3641 4649 70

Digital signiert, 31.08.2018
Katja Klisch
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH01-2	SCH02-2	SCH02-3	SCH02-MP
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	118091120	118091121	118091122	118091123	
				Probennummer		BG	Einheit								
Probenvorbereitung Feststoffe															
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12							0,1	%	100,0	100,0	85,2	96,1
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12							0,1	%	< 0,1	< 0,1	14,8	3,9
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03							0,1	Ma.-%	82,8	86,9	89,0	92,8
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05	1	1	1	10	30	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)															
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	30	50	150	0,8	mg/kg TS	10,5	9,3	13,4	11,3
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70 ²⁾	100 ²⁾	140	300	1000	2	mg/kg TS	18	16	25	14
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1 ²⁾	1,5 ²⁾	2	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	200	600	1	mg/kg TS	39	33	40	44
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	200	600	1	mg/kg TS	19	15	32	17
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50 ²⁾	70 ²⁾	100	200	600	1	mg/kg TS	36	31	65	64
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483: 2007-07	0,1	0,5	1	1	3	10	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150 ²⁾	200 ²⁾	300	500	1500	1	mg/kg TS	57	51	46	44
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
EOX	FR	JE02	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	3	10	15	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12							40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	100	100	100	300	500	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH01-2	SCH02-2	SCH02-3	SCH02-MP
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	21.08.2018	21.08.2018	21.08.2018	21.08.2018	
				Probennummer		118091120	118091121	118091122	118091123	BG	Einheit				
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	5	15	20		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH01-2	SCH02-2	SCH02-3	SCH02-MP	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	BG	Einheit	21.08.2018	21.08.2018	21.08.2018	21.08.2018
													118091120	118091121	118091122	118091123
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																
PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4																
pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12				8,0	7,8	8,6	8,1
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12									°C	23,1	22,9	22,8	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888: 1993-11	500	500	500	500	1000	1500	5		µS/cm	103	86	103	72
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4																
Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	250	250	250	250	250	250	250	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	250	250	250	250	250	250	250	1,0	mg/l	1,2	1,9	6,1	2,0
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	10	10	10	10	50	100 ³⁾	5		µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH01-2	SCH02-2	SCH02-3	SCH02-MP
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit		21.08.2018	21.08.2018	21.08.2018	21.08.2018
				Probennummer		118091120	118091121	118091122	118091123	BG	Einheit				
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4															
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	10	10	10	40	60	1	µg/l	< 1	1	< 1	2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	25	100	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	2	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	30 ⁴⁾	75	150	1	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	50	50	50	50	150	300	5	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	50	150	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,2	0,2	0,2	0,2 ⁵⁾	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	100	100	100	100	300	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	10	10	10 ⁶⁾	50 ⁶⁾	100 ⁶⁾	10	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH04-2	SCH05-2	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	21.08.2018	21.08.2018		
				Probennummer								118091124	118091125	
										BG	Einheit			
Probenvorbereitung Feststoffe														
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12								0,1	%	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12								0,1	%	< 0,1	< 0,1
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	78,1	90,0
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05	1	1	1	10	30	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)														
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	30	50	150	0,8	mg/kg TS	17,4	10,1	
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70 ²⁾	100 ²⁾	140	300	1000	2	mg/kg TS	19	22	
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1 ²⁾	1,5 ²⁾	2	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	200	600	1	mg/kg TS	41	37	
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	200	600	1	mg/kg TS	21	20	
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50 ²⁾	70 ²⁾	100	200	600	1	mg/kg TS	40	33	
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483: 2007-07	0,1	0,5	1	1	3	10	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,10	
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150 ²⁾	200 ²⁾	300	500	1500	1	mg/kg TS	63	61	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
EOX	FR	JE02	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	3	10	15	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12							40	mg/kg TS	< 40	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	100	100	100	300	500	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH04-2	SCH05-2			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	21.08.2018	21.08.2018				
										Probennummer	118091124	118091125				
													BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	5	15	20			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾		
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾		

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		SCH04-2	SCH05-2	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	21.08.2018	21.08.2018		
										Probennummer	118091124	118091125		
											BG	Einheit		

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12				7,9	8,3
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12									°C	23,0	22,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888: 1993-11	500	500	500	500	1000	1500	5		µS/cm	126	97

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	250	250	250	250	250	250	1,0		mg/l	1,2	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	250	250	250	250	250	250	1,0		mg/l	2,8	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	10	10	10	10	50	100 ³⁾	5		µg/l	< 5	< 5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probennummer		SCH04-2	SCH05-2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	21.08.2018	21.08.2018
												118091124	118091125
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4													
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	10	10	10	40	60	1	µg/l	< 1	2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	25	100	200	1	µg/l	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	2	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	30 ⁴⁾	75	150	1	µg/l	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	50	50	50	50	150	300	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	50	150	200	1	µg/l	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,2	0,2	0,2	0,2 ⁵⁾	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	100	100	100	100	300	600	10	µg/l	< 10	< 10
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4													
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	10	10	10 ⁶⁾	50 ⁶⁾	100 ⁶⁾	10	µg/l	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BY: Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Boden, K< 2mm) (Stand 11.05.2018).

Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

Z0(Bodenarten): Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

- 2) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten <5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid leicht freisetzbar < 50 µg/l
- 4) Bei Überschreitung des Z 1.1-Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).
- 5) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).
- 6) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.