

Geotechnischer Bericht und umwelttechnische Grundstücksbewertung Voruntersuchung

**Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick,
Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße**



Blick Richtung Westen auf die Ruine des alten Kuhstalles (07.11.2022)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	8
2	Unterlagen.....	8
3	Aufgabenstellung/Untersuchungsumfang.....	10
4	Angaben zum Projektareal/Bauvorhaben	11
4.1	Standort mit aktueller Nutzung / Bebauung.....	11
4.2	Historische Nutzung.....	14
4.3	Kontaminationssituation.....	14
5	Baugrundverhältnisse	15
5.1	Geologische Verhältnisse	15
5.2	Geodynamik	17
5.3	Bergbau.....	17
5.5	Grundwasserverhältnisse	17
6	Untersuchungsergebnisse.....	19
6.1	Ergebnisse der Felduntersuchungen	19
6.2	Ergebnisse der umwelttechnischen Laboruntersuchungen	19
6.2.1	LAGA TR Boden.....	19
6.2.2	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung	20
6.2.3	Nährstoffparameter.....	20
6.2.4	Beton- / Stahlaggressivität des Grundwassers.....	21
6.3	Baugrundsichtung / Eigenschaften.....	21
6.4	Klassifikation der Baugrundsichten	24
6.5	Bautechnische Eignung der Baugrundsichten.....	28
7	Schlussfolgerungen	28
7.1	Baugrundeignung für Gründungszwecke	28
7.2	Gründungsberatung Einfamilienhäuser	29
7.3	Berechnungskennwerte, Bemessungswert Sohlwiderstand	30
7.4	Gründungsberatung Grundstückszufahrten	34
7.5	Bauwerkssicherung gegen Wasser.....	35
7.6	Wasserhaltung.....	35
7.7	Baugrubensicherung.....	35
7.8	Bewertung der umwelttechnischen Analysen.....	36
7.9	Versickerung von anfallenden Niederschlagswässern	38
8	Schlussbemerkungen	38

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anl. 1 Topographische Übersichtskarten und Luftbild mit Eintragung des Untersuchungsgebietes**
- Anl. 1.1 Topographische Übersichtskarte mit Eintragung des Untersuchungsgebietes, M 1 : 10.000
- Anl. 1.2 Luftbild mit Eintragung des Untersuchungsgebietes, M 1 : 5.000
- Anl. 2 Luftbild mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M 1 : 1.000**
- Anl. 3 Darstellung der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen**
- Anl. 3.1 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
- Anl. 3.2 Bohrprofildarstellungen nach DIN 4023
- Anl. 4 Idealisierter Baugrundschnitt Höhenmaßstab 1 : 100, Längenmaßstab 1 : 500**
- Anl. 5 Umwelttechnische Laboruntersuchungen**
- Anl. 5.1 Prüfberichte und Deklaration Bodenproben n. LAGA TR Boden (11/2004)
- Anl. 5.2 Prüfberichte und Deklaration Bodenproben n. BBodSchV Anhang 2, Tabelle 1.4 (Wirkungspfad Boden – Mensch)
- Anl. 5.3 Prüfbericht und Deklaration Bodenproben n. BBodSchV Anhang 2, Tabelle 3.1 (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)
- Anl. 5.4 Prüfbericht, Probenahmeprotokoll und Deklaration Baugrundwasser auf Betonggressivität (DIN 4030) und Stahlangriff (DIN 50929-3)
- Anl. 6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen**
- Anl. 6.1 Korngrößenverteilungen
- Anl. 6.2 Konsistenzgrenzen
- Anl. 6.3 Glühverlust
- Anl. 7 Erdstatische Berechnungen (Setzungs-/Grundbruchberechnungen)**
- Anl. 8 Vermessungsprotokoll**

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1:	Baugrundmodell am Standort	17
Tabelle 5-2:	Erbohrte Grundwasserstände	18
Tabelle 6-1:	Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH)	19
Tabelle 6-2:	Analysenergebnisse Nährstoffparameter	20
Tabelle 6-3:	Ergebnisse der chemischen Wasseranalyse (WA-KRB-4217-11/22) nach DIN 50 929-3	21
Tabelle 6-4:	Ergebnisse Konsistenzgrenzen Auemergel	22
Tabelle 6-5:	Ergebnisse Korngrößenverteilung Geschiebemergel	23
Tabelle 6-6 :	Ergebnisse Konsistenzgrenzen Geschiebemergel	23
Tabelle 6-7:	Ergebnisse Korngrößenverteilung fluviatiler Kies / Sand	24
Tabelle 6-8:	Bodengruppen / -klassen nach DIN 18196, 18300 und 18301	24
Tabelle 6-9:	Klassifikationen nach ZTVE-StB 17 und ZTVA-StB 12	25
Tabelle 6-10:	Homogenbereiche	25
Tabelle 6-11:	Klassifikation für den Homogenbereich A (Erd-A, Bohr-A, Verb-A)	26
Tabelle 6-12:	Klassifikation für den Homogenbereich B (Erd-B, Bohr-B, Verb-B)	26
Tabelle 6-13:	Klassifikation für den Homogenbereich C (Erd-C, Bohr-C, Verb-C)	27
Tabelle 6-14:	Klassifikation für den Homogenbereich D (Erd-D, Bohr-D, Verb-D)	27
Tabelle 6-15:	Bautechnische Eignung der Baugrundsichten nach DIN 18 196 [U15] ..	28
Tabelle 7-1:	Berechnungskennwerte	31
Tabelle 7-2:	Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels Bodenplatte (Einfamilienhaus), Auffüllungsmächtigkeit 3,2 m , Gründungssohle = 0,3 m u. GOK	31
Tabelle 7-3:	Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels Bodenplatte (Einfamilienhaus), Auffüllungsmächtigkeit 1,7 m , Gründungssohle = 0,3 m u. GOK	31
Tabelle 7-4:	Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels quadratischer Bodenplatte (Einfamilienhaus), Auffüllungsmächtigkeit 3,2 m , Gründungssohle = 0,3 m u. GOK	32
Tabelle 7-5:	Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels quadratischer Bodenplatte (Einfamilienhaus), Auffüllungsmächtigkeit 1,7 m , Gründungssohle = 0,3 m u. GOK	33
Tabelle 7-6:	Mehr-/Minderdicken für frostsicheren Straßenaufbau infolge örtlicher Verhältnisse	34

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 4-1:	Blick nach Südwesten auf die Güllebecken, rechts im Bild Ablagerungen in Form von Bauschutt und Grünschnitt, im Hintergrund das ehemalige Stallgebäude (15.04.2021).....	12
Abbildung 4-2:	Blick Richtung Süden auf die Rückseite der Stallruine (15.04.2021).....	12
Abbildung 4-3:	Blick von Norden in die Ruine der ehemaligen Stallungen (15.04.2021).....	13
Abbildung 4-4:	Blick in südlicher Richtung auf die zwei Güllebecken (07.11.2022)	13
Abbildung 4-5:	Inneres eines der Güllebecken (07.11.2022).....	14
Abbildung 4-6:	Ablagerungen von Dachpappe und Bauschutt vor der Ruine des ehemaligen Kuhstalles (07.11.2022)	15
Abbildung 5-1:	Geologische Übersichtskarte mit Markierung des Untersuchungsgebietes (rot) nach [U8]	16
Abbildung 5-2:	Grundwasserisohypsenplan mit Markierung des Untersuchungsgebietes (rot), nach [U40]	18

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Auffüllung
B	Breite [m]
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
c'	Kohäsion
γ	Feuchtwichte [kN/m ³]
γ'	Feuchtwichte unter Auftrieb [kN/m ³]
DHHN2016	Deutsches Haupthöhennetz, Einführung 2016
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIN EN ISO	Deutsches Institut für Normung, Europäische Norm, International Organization for Standardization
DPH	Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2:2005
D _{Pr} , ρ_{Pr}	Verdichtungsgrad, Proctordichte
EC7	Eurocode 7
E _s	Steifemodul [MN/m ²]
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
E _{v2}	Verformungsmodul (bestimmt mit statischem Plattendruckversuch) [MN/m ²]
E _{vdyn}	Verformungsmodul (bestimmt mit dynamischer Fallplatte) [MN/m ²]
GE	Kies, enggestuft
GI	Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
GK	Geotechnische Kategorie
GNSS	Global Navigation Satellite System
GOK	Geländeoberkante
GU	Kies, schluffig
GW	Grundwasser
GW	Kies, weitgestuft
H	Höhe [m]
HGW	Höchster Grundwasserstand
I _c	Konsistenzzahl [%]
I _p	Plastizitätszahl [%]
k _f	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
k _{s,k}	charakteristisches Bettungsmodul [MN/m ³]
KRB	Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1:2006
k _s	Bettungsmodul [MN/m ³]
L	Länge [m]
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserschutz Sachsen – Anhalt
LPG	Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft
m ü. NHN	Meter über Normalhöhennull
n.b.	nicht bestimmt (Analyse wurde nicht durchgeführt)
n.n.	nicht nachweisbar
N ₁₀	Schlagzahlen alle 10 cm
OH	grob bis gemischtkörnige Böden mit humosen Beimengungen
OK	Oberkante

PAK	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
φ'	Reibungswinkel [°]
s	Setzung [m/cm]
SU	Sand, schluffig
SU*	Sand, stark schluffig
σ_{Rd}	Sohlwiderstand [kN/m ²]
σ_{0m}	mittlerer Sohldruck [MN/m ²]
TA	Ton, ausgeprägt plastisch
TL	Ton, leicht plastisch
TM	Ton, mittelpastisch
TR	Technische Richtlinien
UA	Schluff, ausgeprägt plastisch
UL	Schluff, leicht plastisch
UM	Schluff, mittelpastisch
UTM	Universal Transverse Mercator
w	Wassergehalt [%]
w _L	Fließgrenze [%]
w _P	Ausrollgrenze [%]
ZTV-A StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
ZTV-E StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

1 Veranlassung

Die Wohnpark Saaleblick GmbH plant auf einer ca. 7.700 m² großen Fläche an der Rosa-Luxemburg-Straße in Teutschenthal OT Benkendorf die Errichtung von einem Wohngebiet bestehend aus Einfamilienhäusern mit Garagenanbauten, sowie Zufahrten.

Die G.U.T. mbH wurde durch die Wohnpark Saaleblick GmbH mit den geo- und umwelttechnischen Untersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes und einer umwelttechnischen Grundstücksbewertung zu diesem Vorhaben beauftragt [U3].

2 Unterlagen

Nachfolgende Unterlagen standen der Projektbearbeitung zur Verfügung:

- [U1] Wohnpark Saaleblick GmbH (2021): Angebotsaufforderung bzgl. eines Boden- und Schadstoffgutachtens in Benkendorf, Rosa-Luxemburg-Straße vom 09.04.2021
- [U2] G.U.T. mbH (2021): Angebot Nr. A 4217.21 „Schadstoff- und Baugrundgutachten in Benkendorf, Rosa-Luxemburg-Straße“ vom 03.05.2021
- [U3] Wohnpark Saaleblick GmbH (2022): Beauftragung zum Angebot Nr. A 4217.21, übermittelt per E-Mail am 28.09.2022
- [U4] Landkreis Saalekreis (2006): Aktennotiz zum Anlass: Vorliegende Bauvoranfrage von Gemeinsam Leben – Gesellschaft für betreutes Wohnen e.V., Holleben, Hr. Theiß, vom 10.07.2006
- [U5] Landkreis Saalekreis (2017): Vorbescheid (einschl. Kostenfestsetzungsbescheid) – Errichtung von Einfamilienhäusern, vom 20.02.2017
- [U6] Arbeitsblatt DWA A 138 (DWA-Regelwerk) für Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005a
- [U7] BGBl. I (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Anhang 2, 1575-1579
- [U8] BGR (1998): Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, CC 4734 Leipzig
- [U9] Bögner (2019): Spur der (Ziegel)steine, 13.04.2019, <https://blog.gwg-halle.de/spur-der-ziegelsteine/>, Zugriff am 05.01.2023
- [U10] DepV (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager Vom 27. April 2009, (BGBl. I Nr. 22 vom 29.04.2009 S. 900; zuletzt geändert 02.05.2013 S. 973; Gl.-Nr.: 2129-27-2-22)
- [U11] DIN 1055-2:2010-11 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen
- [U12] DIN EN ISO 17892-4:2017-04 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016
- [U13] DIN EN ISO 17892-12:2020-07 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (ISO 17892-12:2018); Deutsche Fassung EN ISO 17892-12:2018
- [U14] DIN 18128:2002-12 Baugrund – Untersuchung von bodenproben – Bestimmung des Glühverlustes
- [U15] DIN 18196:2011-05 Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [U16] DIN 18300:2012-09, VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten

- [U17] DIN 18300:2015-08, VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
- [U18] DIN 18301:2002-12, VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten
- [U19] DIN 18301:2019-09, VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten
- [U20] DIN 18303:2016-09, VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verbauarbeiten
- [U21] DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- [U22] DIN EN 1998-1/NA: 2021-07 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- [U23] DIN EN ISO 22475-1:2006 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006
- [U24] DIN EN ISO 22476-2:2005 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005
- [U25] DIN 4017:2006-03 Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von flachgründungen
- [U26] DIN 4019:2015-05 Baugrund - Setzungsberechnungen
- [U27] DIN 4020:2003-09 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [U28] DIN 4030-1:2008-06 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte
- [U29] DIN 4095:1990-06 Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung
- [U30] DIN 4123:2013-04 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- [U31] DIN 4124:2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, verbau, Arbeitsraumbreiten
- [U32] DIN 50929-3:2018-03 Korrosion der Metalle – Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern
- [U33] DIN-Taschenbuch 113 „Erkundung und Untersuchung des Baugrunds“, 8. Auflage und DIN-Taschenbuch 36 „Erd- und Grundbau“, 9. Auflage, Beuth Verlag GmbH
- [U34] DLR (2013): Halle (Saale) Hochwassersituation am 05. Juni 2013 – Satelliten-/ Luftbildinformation 1:30.000, 06. Juni 2013
- [U35] EC 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes (Deutsche Fassung DIN EN 1997-2:2010-10)
- [U36] EC 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln (Deutsche Fassung DIN EN 1997-1:2014-03)
- [U37] Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA Pfähle), 2. Auflage, Ernst & Sohn GmbH & Co.KG, Hamburg 2012
- [U38] Friedrich, Frühauf (2002): Halle und sein Umland, mdv Mitteldeutscher Verlag, Halle (Saale)

- [U39] Grundbau-Taschenbuch, Teil 1, 3. Auflage, S. 64-65, Bodenkennwerte von Bodenarten nach von Soos, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1988
- [U40] LAGA M20 (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln – Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Nr. 20 in der geltenden Fassung; Allgemeiner Teil vom 06.11.2003, Teil II (TR Boden) vom 05.11.2004
- [U41] Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2020): Was ist in Gülle enthalten?; <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/guelle/duenger/guelleinhaltsstoffe.htm>; Zugriff am 10.01.2023
- [U42] LHW (2023): Grundwasserisohypsenplan; <https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/>; Zugriff am 05.01.2023
- [U43] LMBV (2014): 15 Mitteldeutsches Braunkohlenrevier Wandlungen und Perspektiven Halle/Merseburg
- [U44] RStO 12, Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV, Ausgabe 2012
- [U45] VDLUFA (1991): Band I Die Untersuchung von Böden, Gesamtwerk einschl. 1.-7. Teillieferung, 4. Auflage
- [U46] ZTV A-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- [U47] ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

3 Aufgabenstellung/Untersuchungsumfang

Im Zuge der vorliegenden Baugrunduntersuchung ist mit Hilfe der punktiert zu wertenden Aufschlüsse eine Aussage über die bodenmechanischen Eigenschaften der erkundeten Lockergesteine, deren geologische Einordnung sowie den sich daraus ergebenden Aufwendungen für die Errichtung der Wohnbebauung hinsichtlich geotechnischer Gesichtspunkte zu treffen.

Zur Beurteilung der relevanten Gesteinsschichten sind durch die G.U.T. mbH unter Berücksichtigung der Vorgaben aus DIN 4020 [U27], EC 7-2 [U35] und der vorliegenden Geotechnischen Kategorie GK 2 [U27] im Zeitraum vom 07.11. bis 09.11.2022 folgende Aufschlüsse abgeteuft worden:

- 16 Kleinrammbohrungen (KRB nach DIN EN ISO 22475-1 [U23]) mit einer Tiefe von 4 x 8 m, 6 x 6 m und 6 x 2 m,
- 6 Schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2 [U24]) mit einer Tiefe von 2 x 8 m und 4 x 6 m.

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der KRB und die Balkendiagramme der DPH sind in der Anlage 3 einzusehen.

Die Klassifizierung aller erkundeten Baugrundsichten gemäß DIN 18196 [U15] bzw. DIN 18300 [U17] erfolgte auftragsgemäß einerseits auf Grundlage visueller Ansprachen durch einen geotechnischen Facharbeiter und andererseits durch ergänzende bodenmechanische Laborversuche. Nachfolgende Untersuchungen wurden dabei durch das Labor der BuG Baugrunduntersuchung Naumburg GmbH ausgeführt:

- 2 x Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 [U13]
- 2 x Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 [U12]
- 1 x Glühverlust nach DIN 18128 [U14].

Die detaillierten Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche können der Anlage 6 entnommen werden.

Aufgrund der Vornutzung der Baufläche als „ehemalige Tieranlage der LPG Benkendorf“ [U1] und aufgrund der Registrierung als Altstandort in der Datei schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten (DSBA) wurden die aushubrelevanten Bodenschichten beprobt und im Labor der ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH zur umwelttechnischen Bewertung wie folgt untersucht:

- 2 x LAGA TR Boden [U40], PU >Z0
- 2 x BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 (Wirkungspfad Boden – Mensch) [U7]
- 1 x BBodSchV, Anhang 2, Tab. 3.1 (Wirkungspfad Boden – Grundwasser) [U7]
- 3 x Nährstoffparameter Boden: NO₃, NO₂, NH₄, o-PO₄
- 2 x N_{min}, P₂O₅ und K (CAL-Methode nach VDLUFA [U45])

Weiterhin wurde durch die ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH das anstehende Grundwasser auf

- Betonaggressivität gemäß DIN 4030-1 [U28]
- Stahlangriff gemäß DIN 50929-3 [U32]
- Nährstoffparameter Grundwasser: NO₃, NO₂, NH₄, o-PO₄

analysiert. Die Prüfberichte und Deklarationen der umwelttechnischen Untersuchungen können in der Anlage 5 eingesehen werden.

Die Einmessung von Lage und Höhe der einzelnen Aufschlusspunkte erfolgte durch G.U.T. mbH mittels GNSS-Rover (Stonex S580) unter Anwendung des Koordinatenreferenzsystems ETRS89/UTM Zone 32 (LS489), DHHN2016 (HS170). In der Anlage 8 sind die Vermessungsergebnisse entsprechend protokolliert.

4 Angaben zum Projektareal/Bauvorhaben

4.1 Standort mit aktueller Nutzung / Bebauung

Der Baubereich wird von

- dem Mühlgraben im Norden,
- der Rosa-Luxemburg-Straße im Osten,
- der Südstraße im Süden,
- und landwirtschaftlicher Nutzfläche im Westen

begrenzt. Die Lage des Baustandortes ist in Anlage 1 dokumentiert.

Innerhalb des zuvor eingegrenzten Bereiches befinden sich aktuell die Ruine des ehemaligen Stallgebäudes der Tieranlage, vier Güllebecken (bzw. Güllebecken und nicht näher zuordenbare Schachtbauwerke) sowie verschiedenste Ablagerungen von Bauschutt und Grünschnitt. Das Gelände fällt morphologisch leicht in südlicher Richtung ein ab. Gemäß der durchgeführten Vermessung bewegen sich die aufgenommenen Ordinaten zwischen 81,24 – 80,00 m ü. NHN bei einer mittleren Geländehöhe von 81,00 m ü. NHN. Durch anthropogene Auffüllung ist die Fläche leicht erhaben von der umgebenden Flussaue und war somit unter anderem nicht durch das Jahrhunderthochwasser im Juni 2013 betroffen [U34].

Die vorgenannten Güllebecken wurden augenscheinlich mit Bauschutt und Müll teilverfüllt und sind mit Wasser vollgelaufen. Eine nähere Bemusterung oder ein Ausloten der Tiefe konnte aufgrund der Gefährdung ausgehend von dem maroden baulichen Zustand nicht erfolgen.

Die nachfolgenden Bilder veranschaulichen die Situation am Standort:



Abbildung 4-1: Blick nach Südwesten auf die Güllebecken, rechts im Bild Ablagerungen in Form von Bauschutt und Grünschnitt, im Hintergrund das ehemalige Stallgebäude (15.04.2021)



Abbildung 4-2: Blick Richtung Süden auf die Rückseite der Stallruine (15.04.2021)

4217: Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße
- Seite 13 von 38 -



Abbildung 4-3: Blick von Norden in die Ruine der ehemaligen Stallungen (15.04.2021)



Abbildung 4-4: Blick in südlicher Richtung auf die zwei Güllebecken (07.11.2022)



Abbildung 4-5: Innenansicht Güllebecken (07.11.2022)

4.2 Historische Nutzung

Bezüglich der historischen Nutzung ist aus den vorliegenden Unterlagen ([U1], [U4], [U5]) bekannt, dass das Untersuchungsgebiet bis in die 1980er Jahre als Tieranlage der LPG in Benkendorf genutzt wurde. Nach Stilllegung der Anlage erfolgte keine Folgenutzung, so dass das Grundstück und die vorliegende Bebauung unverändert blieben. Durch die fehlende Nutzung des Geländes und des Bestandes über ca. 40 Jahre, sind die Gebäude zerfallen und die Freiflächen mit teilweise dichter Ruderalvegetation bewachsen.

4.3 Kontaminationssituation

Gemäß [U5] ist das Untersuchungsgebiet in der Datei schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten erfasst (DSBA 20858). Boden- und Grundwasserbeeinflussung können durch den Umgang mit Gülle und Desinfektionsmittel am Standort nicht ausgeschlossen werden. Des Weiteren wurden während der Feldarbeiten vom 07.-09.11.2022, im Rahmen einer Begehung am 15.04.2021 und bereits bei einem in [U4] beschriebenen Ortstermin 2006, verschiedene Ablagerungen von Bauschutt, Dachpappe und Grünschnitt angetroffen (vgl. nachfolgende Abbildung 4-6). Nach [U5] sind nach Stilllegung der Anlage weiterhin gefüllte Güllebehälter am Standort und Ölverunreinigungen im Stallgebäude zurückgeblieben. Dies konnte im Rahmen der Feldarbeiten nicht untersucht (Bauzustand Güllebecken), bzw. nicht offensichtlich festgestellt werden.



Abbildung 4-6: Ablagerungen von Dachpappe und Bauschutt vor der Ruine des ehemaligen Kuhstalles (07.11.2022)

5 Baugrundverhältnisse

5.1 Geologische Verhältnisse

Regionalgeologisch lässt sich der Untersuchungsstandort dem südwestlichen Grenzbereich der Merseburger Scholle zuordnen und ist somit Teil des Thüringer Beckens. Die Merseburger Scholle wird von der herzynisch (NW-SO) streichenden Kyffhäuser-Crimmitschauer-Störungszone südwestlich von Naumburg (Saale) von der Hermundurischen Scholle strukturell getrennt. Das Grundgebirge der Merseburger Scholle besteht aus den triassischen Sedimentgesteinen/Einheiten des Muschelkalks und Buntsandsteins. Darüber stehen lokal tertiäre Lockergesteine (kohlehaltige Schluffe und Sande) an, welche von pleistozänen, fluvialen Kiesen und Sanden (Terrassenschotter, Saale-Kaltzeit) überlagert werden. Im Hangenden der pleistozänen Kiessande stehen im Einflussbereich der Saale holozäne Auesedimente und im weiteren Umkreis pleistozäne Geschiebemergel (Saale-Kaltzeit) und lokal auch Lößlehm (Weichsel-Kaltzeit) an. Der oberflächliche Abschluss wird von anthropogener Auffüllung, zumeist in städtischen Bereichen, gebildet.

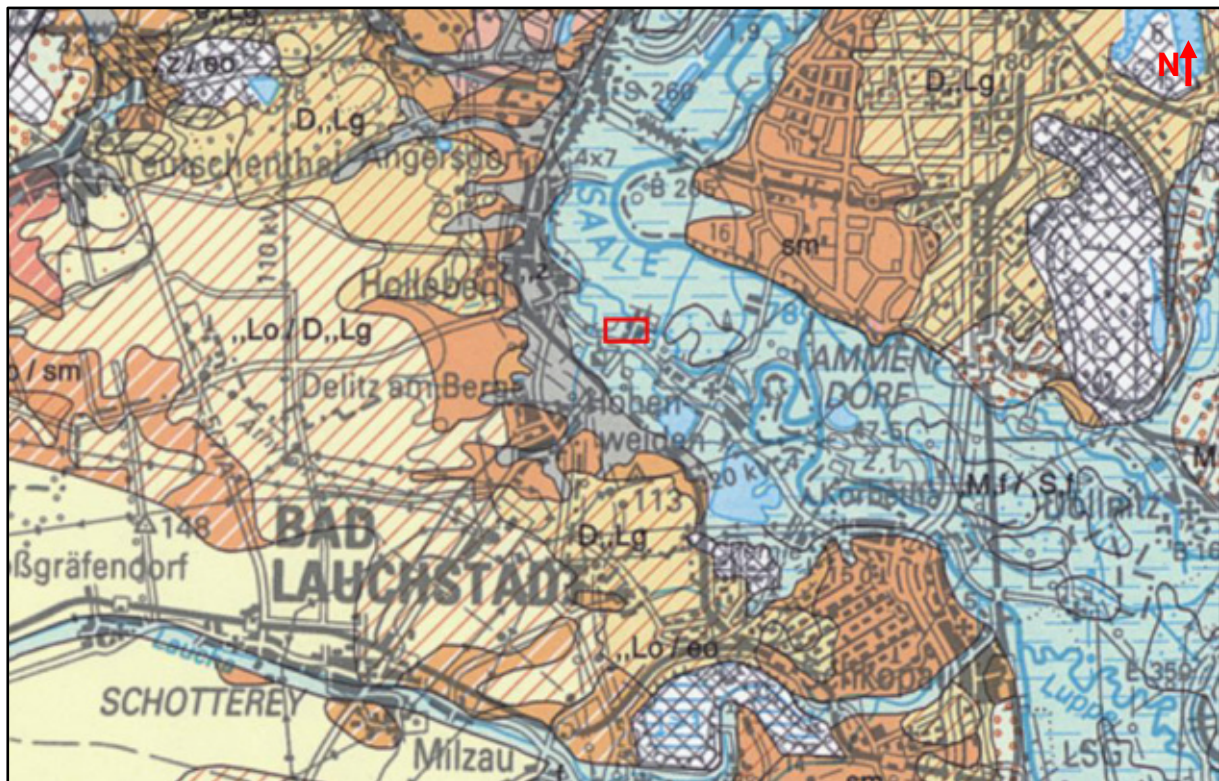
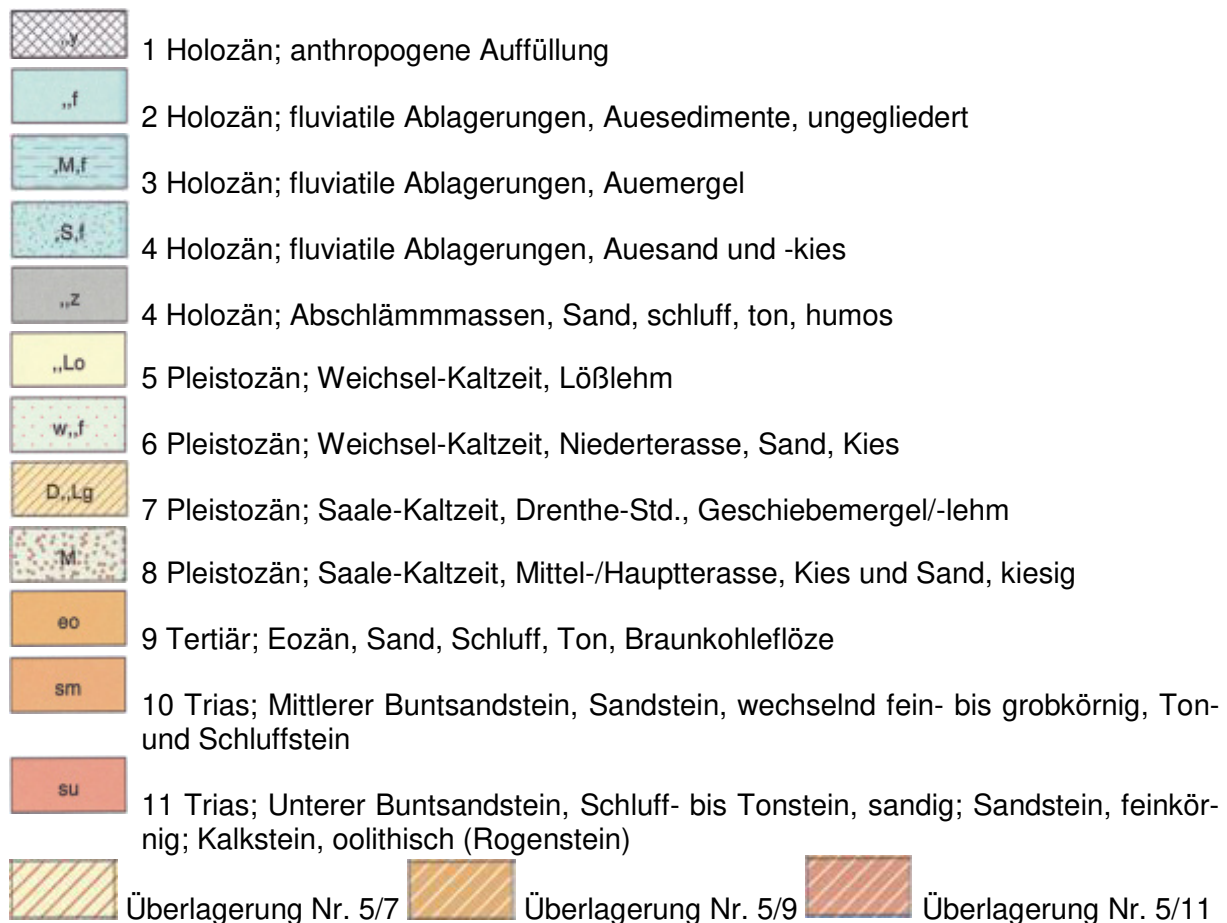


Abbildung 5-1: Geologische Übersichtskarte mit Markierung des Untersuchungsgebietes (rot) nach [U8]



Wie bereits in Kapitel 4.1 beschrieben, befindet sich der unmittelbare Baubereich auf einer durch Auffüllung erhabenen Fläche. Die Mächtigkeit der anthropogenen Auffüllung liegt vorwiegend in einem Bereich zwischen 1,2 m und 1,7 m und korreliert somit mit der Höhendifferenz zur nördlich-nordwestlich angrenzenden Flussaue. Einzig im nordöstlichen Teil konnte mit 3,2 m eine deutlich mächtigere Auffüllung erbohrt werden, die womöglich auf die Rückverfüllung eines ehemaligen Bauwerkes zurückgeht. Teilweise ist die Oberfläche durch Asphalt, Pflasterdecke oder Beton versiegelt, aber in den meisten Fällen wird die Auffüllung von einer dünnmächtigen Schicht Mutterboden abgedeckt. Der gewachsene Baugrund wird nach unten hin gebildet von den Schichten des Auemergels, lokal des Geschiebemergels und der pleistozänen fluviatilen Kiessande.

Geologisch betrachtet ist der Untergrund als schwächefrei einzustufen. Eine Auslaugungsgefährdung mit möglichen Erdfällen/Tagesbrüchen kann ausgeschlossen werden.

5.2 Geodynamik

Bei der Bewertung des Erdbebenrisikos wird auf die DIN EN 1998-1 „Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben“ zurückgegriffen, in der die betroffenen Gebiete in Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen eingeteilt werden [U6]. Der Projektstandort befindet sich demnach in keiner ausgewiesenen Erdbebenzone, so dass aufgrund der sehr geringen seismischen Gefährdung auf den Ansatz einer Horizontalbeschleunigung für mögliche, erdstatische Berechnungen verzichtet werden kann.

5.3 Bergbau

Im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes befinden sich u. a. größere auflässige Kiesgruben in Form der Kiesgrube Hohenweiden und des Rattmannsdorfer Sees. Diese wurden von 1965 bis 1975, vorwiegend für die Erweiterung der Buna-Chemiewerke, abgebaut [U38]. Im weiteren Umkreis wurden weiterhin vor allem Lehm und Ton für die Ziegelherstellung (z.B. Angersdorfer Teiche) [U9] und Braunkohle in diversen Tagebauen (Ammendorfer Revier, z.B. Hufeisensee) [U43] gewonnen.

Eine direkte Beeinflussung der Baumaßnahme (z.B. in Form von Tagbrüchen) durch umgegangenen Bergbau kann jedoch aufgrund der Entfernung zu den (nahezu ausschließlich über-tägigen) ehemaligen Abbauen ausgeschlossen werden.

5.4 Baugrundmodell

Zur vereinfachten Darstellung ist in der nachfolgenden Tabelle 5-1 das Baugrundmodell des Standortes aufgrund der Erkundungsergebnisse zusammengestellt.

Tabelle 5-1: Baugrundmodell am Standort

Schichtbezeichnung	Schichtunterkante [m u. GOK]	Schichtunterkante [m ü. NHN]
1 Auffüllung / Mutterboden	1,00 – 3,20	79,83 – 78,05
2 Auemergel	1,50 – 3,70	79,33 – 77,45
3 Geschiebemergel	2,10 – 4,90	77,90 – 76,35
4 fluviatiler Kies / Sand	> 8,00	< 71,42

5.5 Grundwasserverhältnisse

Der Grundwasserhorizont wurde während der Feldarbeiten vom 07.11. bis zum 09.11.2022 bis zur jeweiligen ausgeführten Endteufe wie folgt angeschnitten:

Tabelle 5-2: Erbohrte Grundwasserstände

Standort	OK Gelände	Endteufe	Wasseranschnitt		Wasserendstand		Datum
	(m ü. NHN)		(m u. GOK)	(m ü. NHN)	(m u. GOK)	(m ü. NHN)	
KRB-4217-1/22	81,15	8,00	4,80	76,35	3,40	77,75	08.11.22
KRB-4217-2/22	81,29	2,00	-	-	-	-	07.11.22
KRB-4217-3/22	81,30	6,00	4,20	77,10	3,50	77,80	07.11.22
KRB-4217-4/22	81,20	2,00	-	-	-	-	07.11.22
KRB-4217-5/22	81,25	8,00	4,90	76,35	4,50	76,75	07.11.22
KRB-4217-6/22	80,81	2,00	-	-	-	-	08.11.22
KRB-4217-7/22	81,34	6,00	4,20	77,14	3,50	77,84	07.11.22
KRB-4217-8/22	80,84	6,00	3,50	77,34	2,80	78,04	08.11.22
KRB-4217-9/22	81,22	2,00	-	-	-	-	07.11.22
KRB-4217-10/22	80,91	6,00	3,80	77,11	3,05	77,86	08.11.22
KRB-4217-11/22	81,42	8,00	4,20	77,22	3,58	77,84	07.11.22
KRB-4217-12/22	80,85	6,00	3,50	77,35	2,90	77,95	08.11.22
KRB-4217-13/22	81,33	2,00	-	-	-	-	07.11.22
KRB-4217-14/22	80,42	8,00	2,70	77,72	2,60	77,82	08.11.22
KRB-4217-15/22	80,47	2,00	-	-	-	-	08.11.22
KRB-4217-16/22	80,00	6,00	2,10	77,90	2,10	77,90	08.11.22

Das Grundwasser steht leicht gespannt unter dem geringdurchlässigen Geschiebemergelhorizont an und bewegt sich innerhalb der fluviatilen Kiessande in nordwestlicher Richtung zur Saale (vgl. Abbildung 5-2). Es ergibt sich ein mittlerer (Ruhe-)Grundwasserstand von ~77,76 m ü. NHN $\triangleq$ ~3,24 m u. GOK. Gemäß [U42] ist mit einem Höchsten Grundwasserstand (HW) von ~79,0 m ü. NHN $\triangleq$ ~2,0 m u. GOK zu rechnen.

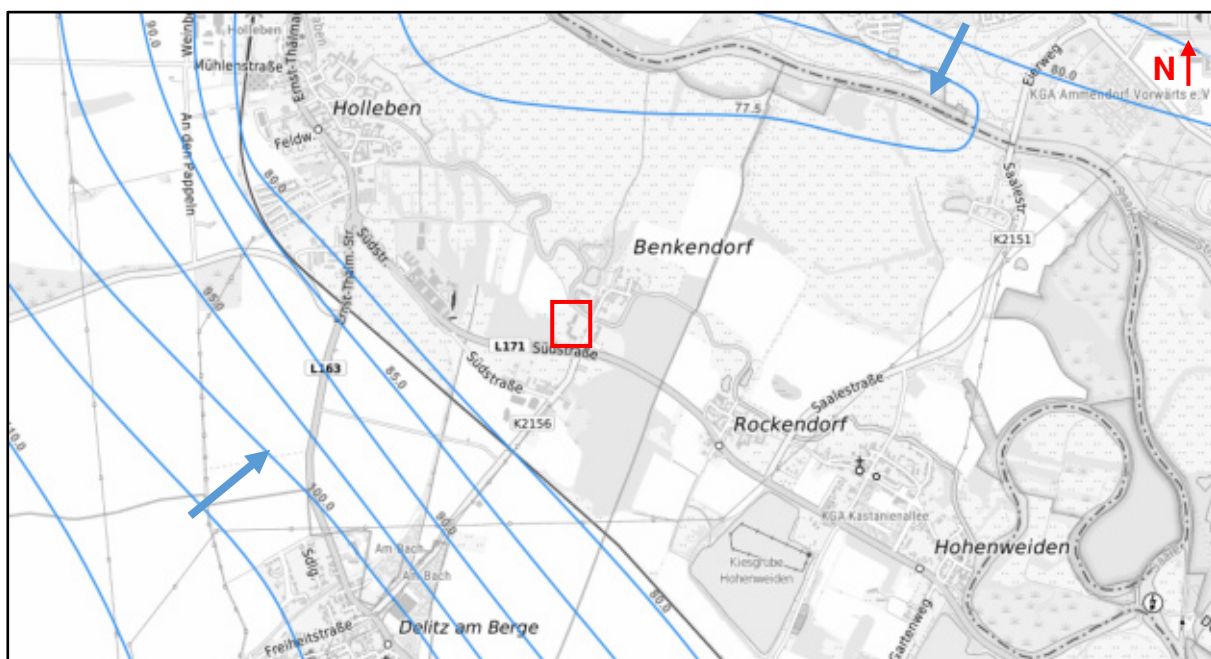


Abbildung 5-2: Grundwasserisohypsenplan mit Markierung des Untersuchungsgebietes (rot), nach [U42]

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Ergebnisse der Felduntersuchungen

Die im Rahmen der Feldarbeiten abgeteufte indirekten Aufschlüsse der schweren Rammsondierungen (DPH mit N_{10} nach DIN EN ISO 22476-2:2005) weisen den einzelnen Horizonten nachfolgende Eigenschaften aus:

Tabelle 6-1: Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH)

	Schlagzahlen N_{10}	Konsistenz / Lagerungsdichte
Auffüllung / Mutterboden	$1 \leq N_{10} \leq 72$ überwiegend $N_{10} = 3 - 10$	weich bis halbfest bzw. locker bis mitteldicht
Auemergel	$1 \leq N_{10} \leq 4$ überwiegend $N_{10} = 1 - 2$	breiig bis weich
Geschiebemergel	$1 \leq N_{10} \leq 21$ überwiegend $N_{10} = 2 - 9$	weich bis steif
fluviatiler Kies / Sand	$5 \leq N_{10} \leq 31$ überwiegend $N_{10} = 8 - 15$	mitteldicht bis dicht

Basierend auf den Ergebnissen der Rammsondierungen kann die Auffüllung als sehr heterogen charakterisiert werden. Vorwiegend ist diese weich bis halbfest bzw. locker bis mitteldicht ausgeprägt, während lokal extrem weiche oder extrem feste Partien nachgewiesen werden konnten. Der Auemergel ist mit sehr geringen Schlagzahlen als homogen breiig bis weich zu beschreiben. Der Horizont des Geschiebemergels ist mit Schlagzahlen zwischen 2 und 9 als breiig bis steif einzustufen. Der fluviatile Kies / Sand weist eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

Weiterhin wurden die Bohrlöcher jeweils nach beendeter Bohrung mittels händischem Gas-messgerät auf die Parameter Methan (CH_4) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) untersucht, um Auffälligkeiten hinsichtlich ausströmender Gase z.B. aufgrund von unterirdischen Gülleansammlungen, bzw. derer Zersetzungsprodukte, festzustellen. Im Zuge der Feldarbeiten konnten nur an den Bohrlöchern der KRB-412-9/22 und -13/22 leicht erhöhte CO_2 -Konzentrationen nachgewiesen werden, wogegen eine Feststellung von ausströmendem Methan nicht möglich war.

6.2 Ergebnisse der umwelttechnischen Laboruntersuchungen

6.2.1 Boden- / Abfalluntersuchungen (LAGA TR Boden)

Vom zukünftigen Aushubhorizont (oberflächennahe Auffüllung) wurden die Bodenproben KRB 12/2 (westlich des Stallgebäudes) und BO-MP-KRB-9 (östlich des Stallgebäudes) entnommen und gemäß LAGA TR Boden (11/2004) [U40] im Feststoff und Eluat zur umwelttechnischen Bewertung untersucht. Die Analyse erfolgte im Labor der ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH.

Die Zuordnungswerte der Zuordnungsklasse Z 0 stellen die Obergrenze für unbelastetes Bodenmaterial dar. Ab einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 und höher (Z 1.2, Z 2 und höher) muss bei zukünftigen Erdarbeiten mit schadstoffbedingten Zusatzkosten bei der Entsorgung gerechnet werden. Bei Gehalten $>Z 2$ erfolgt die Einstufung anhand der Zuordnungswerte der Deponieverordnung in die entsprechenden Deponieklassen (DK 0 bis DK III).

Nach der Untersuchung gemäß LAGA TR Boden der beiden aus der Auffüllung entnommenen Proben, ist der Lockergesteinshorizont aufgrund des stark erhöhten Summenparameters PAK (und Benzo(a)pyren als PAK-Bestandteil) in die Zuordnungsklasse $>Z2$ einzustufen.

Die tabellarische Zusammenstellung der zuvor beschriebenen Analysen kann der Anlage 5.1 entnommen werden.

6.2.2 Bodenuntersuchung nach BBodSchV

Auftragsgemäß wurden ebenfalls Proben zur Analyse gemäß BBodSchV [U7] entnommen. Die Mischproben BO-MP-KRB-5 (im Bereich der Grundstückszufahrt, ehem. Seuchengrube), Oberboden KRB 9/22 (östlich des Stallgebäudes) und Oberboden KRB 1/22 (nordwestliche Grundstücksecke) wurden im Labor der ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH auf die Parameter gemäß Anlage 2, Tabelle 1.4 (Wirkungspfad Boden – Mensch) untersucht. Ebenfalls wurde eine Mischprobe auf die Parameter nach Anlage 2, Tabelle 3.1 (Wirkungspfad Boden – Grundwasser) analysiert.

Der Wirkungspfad Boden – Mensch (Anlage 2, Tabelle 1.4) beschreibt dabei das Schutzgut der menschlichen Gesundheit. Hierbei wird die potenziell direkte Aufnahme von auf der Fläche verkehrenden Personen aus dem Oberboden betrachtet.

Beim Wirkungspfad Boden – Grundwasser (Anlage 2, Tabelle 3.1) wird der Eintrag von löslichen Schadstoffen in das Grundwasser beurteilt. Zum einen bezieht sich dies auf den Eintrag über Sickerwässer, die durch Bodenbelastungen in der ungesättigten Bodenzone befrachtet werden und anschließend in das Grundwasser infiltrieren. Zum anderen ist ein Eintrag in das Grundwasser über Kontaktwässer aus Bodenkontaminationen in der gesättigten Bodenzone relevant. Die Prüfwerte geben dabei eine Grenze an, bei dessen Überschreitung in Bezug auf die Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen ist. Ziel dessen, ist es festzustellen, ob eine schädliche Altlast oder Bodenveränderung vorliegt und Maßnahmen zu ergreifen sind.

Im Ergebnis der Untersuchung wurde in der Probe Oberboden KRB 1/22 der Prüfwert gemäß Anlage 2, Tabelle 1.4 (Wirkungspfad Boden-Mensch) für den Parameter Benzo(a)pyren für Kinderspielflächen und Wohngebiete überschritten.

Bei der Analyse der Mischprobe nach Anlage 2, Tabelle 3.1 (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) wurde eine Überschreitung des Prüfwertes Fluorid bei den anorganischen Stoffen und eine Überschreitung des organischen Stoffes PAK, gesamt festgestellt. Eine tabellarische Zusammenfassung der Analysenergebnisse kann der Anlage 5.2 und 5.3 entnommen werden.

6.2.3 Untersuchungen auf Nährstoffparameter

Um potenzielle Auswirkungen der vormaligen Tierhaltung auf die Umweltmedien beurteilen zu können, wurden insgesamt drei Bodenproben und eine Wasserprobe gemäß der Forderung der Unteren Bauaufsichtsbehörde [U5] auf die Nährstoffparameter NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , o-PO_4^{3-} sowie $\text{N}_{\min}$, P_2O_5 und K nach VDLUFA [U45] untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 6-2 sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6-2: Analysenergebnisse Nährstoffparameter

Parameter	Einheit	KRB 3/5	KRB 11/5	KRB 14/5	WA-KRB-4217-11/22
Trockenrückstand	Masse-%	81,3	82,1	84,1	-
Nitrat (NO_3^-)	mg/l	2,7	<0,2	1,7	<0,1
Nitrit (NO_2^-)	mg/l	<0,01	0,1	0,2	<0,1
Ammonium (NH_4^+)	mg/l	<0,025	4,5	9,3	35
Ortho-Phosphat (o-PO_4^{3-})	mg/l	<0,1	0,14	<0,1	<0,01
Stickstoff ($\text{N}_{\min}$)	mg/100g	0,072	4,51	-	-
Phosphat (P_2O_5)	mg/100g	0,73	0,96	-	-
Kalium (K)	mg/100g	<1,0	52	-	-

6.2.4 Beton- / Stahlaggressivität des Grundwassers

Wie in Kapitel 5.5 dargestellt, wurde im Rahmen der Erkundungsarbeiten ein Grundwasserspiegel von 2,1 – 4,5 m u. GOK ermittelt. Sofern in dem weiteren Planungsprozess Gründungselemente in oder unterhalb dieses Tiefenbereiches in Betracht gezogen werden, sind die Beton- und Stahlbauteile entsprechend der Expositionsclassen nach DIN 4030-1 (Betonaggressivität von Wasser, [U28]), bzw. DIN 50929-3 (Stahlangriff von Wasser, [U32]) zu bemessen. Eine Analytik auf die entsprechenden Parameter wurde im Labor der ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH durchgeführt.

Dabei konnte die Beurteilung wie folgt vorgenommen werden:

Das untersuchte Grundwasser ist im Ergebnis der dargestellten Untersuchungsergebnisse nach DIN 4030/ DIN EN 206-1 aufgrund einer hohen Ammonium-Konzentration als **stark betonangreifend einzustufen (Expositionsklasse XA 2)**. Die sich daraus ergebenden Schutzmaßnahmen für ggf. wasserbeeinflusste Gründungselemente sind durch den Planer zu prüfen.

Für unlegierte und niedrig legierte Eisen ist die Einstufung der Korrosionswahrscheinlichkeit der nachfolgenden Tabelle 6-3 zu entnehmen.

Tabelle 6-3: Ergebnisse der chemischen Wasseranalyse (WA-KRB-4217-11/22) nach DIN 50 929-3

WA-KRB-4217-11/22 (Wasserprobe)	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Korrosion im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	gering	sehr gering

Das entsprechende Prüfprotokoll kann in der Anlage 5.4 eingesehen werden.

6.3 Baugrundsichtung / Eigenschaften

Im Zuge der Feldarbeiten vom 07.11. bis 09.11.2022 konnten nachfolgende Baugrundsichten am Untersuchungsstandort erkundet werden. Diese angetroffenen Schichten können aufgrund der visuellen Ansprache beim Spezifizieren entnommener Erdstoffproben, den Ergebnissen bodenmechanischer Laboruntersuchungen und innerbetrieblicher Erfahrungswerte folgende bodenmechanische Eigenschaften zugeordnet werden:

Schicht 1: Auffüllung / Mutterboden

Petrographie:	Schluff, stark sandig, kiesig Feinsand, stark schluffig Mittelsand, grobsandig, kiesig Feinkies bis Mittelsand, stark sandig humos, durchwurzelt Ziegel-, Beton-, Sandstein, Wurzel-, und Holzreste
Farbe:	Brauntöne (grau-, dunkel- und hellbraun), grau, weiß
Kalkgehalt:	kalkhaltig (k)
Lagerungsdichte (nicht bindiger Anteil):	locker bis mitteldicht
Konsistenz (bindiger Anteil):	weich bis halbfest
Plastizität (bindiger Anteil):	leicht plastisch
Scherfestigkeit [U15]:	sehr groß bis mäßig
Verdichtungsfähigkeit [U15]:	sehr gut bis schlecht
Zusammendrückbarkeit [U15]:	groß bis mittel bis vernachlässigbar klein
Durchlässigkeit [U15]:	groß bis mittel bis sehr gering
Erosionsempfindlichkeit [U15]:	sehr groß bis sehr gering

Frostempfindlichkeit [U15]: sehr groß bis vernachlässigbar klein
möglicher k_f -Wertebereich: bindig = $1 \times 10^{-10} - 1 \times 10^{-7}$ m/s
nicht bindig = $1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-2}$ m/s
Organische Bestandteile: anorganisch bis organogen ($0 \leq V_{\text{Glüh}} \leq 10 \%$)
Bodengruppen: A, [OH, GW, GU, SW, SU, UM, UL]
Bemerkungen:

Die Auffüllung besteht aus einem regellosen Gemenge von Sand, Kies und Schluff, welches mit anthropogenen Bestandteilen versetzt vorliegt. Konkret beinhaltet dieser Horizont unter anderem Ziegel-, Beton- und Holzstücke. Die Auffüllung wird von einer geringmächtigen Mutterbodenlage (mit Grasnarbe) abgedeckt.

Schicht 2: Auemergel

Petrographie: Schluff, tonig bis schwach tonig, schwach bis stark feinsandig
Farbe: Brauntöne, dunkelgrünlichgrau
Kalkgehalt: kalkfrei
Lagerungsdichte (nicht bindig): -
Konsistenz (bindig): meist weich bis steif
Plastizität (bindig): leicht bis mittel plastisch, z.T. ausgeprägt plastisch
Scherfestigkeit [U15]: sehr groß bis gering
Verdichtungsfähigkeit [U15]: gut bis schlecht
Zusammendrückbarkeit [U15]: groß bis mittel bis sehr gering
Durchlässigkeit [U15]: mittel bis vernachlässigbar klein
Erosionsempfindlichkeit [U15]: sehr groß bis mittel
Frostempfindlichkeit [U15]: sehr groß bis mittel
möglicher k_f -Wertebereich: $1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-6}$ m/s
Organische Bestandteile: organogen ($V_{\text{Glüh}} = 5,54 \%$)
Bodengruppen [U15]: OU, SU, SU*, UL, UM, TL, TM
Bemerkungen:

Dieser Horizont stellt eine witterungsempfindliche Lockergesteinsschicht dar, die z.B. unter Wasserbeeinflussung ihre Konsistenz und somit ihre Tragfähigkeit abrupt verschlechtert.

Im bodenmechanischen Labor wurden von dieser Schicht die Konsistenzgrenzen [U13] bestimmt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 6-4 dargestellt.

Tabelle 6-4: Ergebnisse Konsistenzgrenzen Auemergel

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	w_n [%]	w_L [%]	w_P [%]	I_P [%]	I_c	Konsistenz	Boden- gruppe Feinanteil
KRB-4217-3/22	1,70 – 3,50	24,9	43,0	19,2	23,8	0,76	steif	TM

Die Konsistenzgrenzenbestimmung beschreibt den Feinkornanteil dieses Horizontes als mittelplastischen Ton der Bodengruppe TM mit steifer Konsistenz.

Schicht 3: Geschiebemergel

Petrographie: Schluff, tonig bis stark tonig, (schwach) feinsandig bis mittelsandig, (schwach) feinkiesig, vereinzelt mittelkiesig bis grobkiesig
Farbe: Brauntöne, hellgrünlichgrau, schwarz

Kalkgehalt:	kalkhaltig
Lagerungsdichte (nicht bindig):	-
Konsistenz (bindig):	breiig bis weich
Plastizität (bindig):	leicht bis mittel plastisch
Scherfestigkeit [U15]:	groß bis gering
Verdichtungsfähigkeit [U15]:	gut bis mittel bis schlecht
Zusammendrückbarkeit [U15]:	groß bis mittel bis sehr gering
Durchlässigkeit [U15]:	sehr gering bis vernachlässigbar klein
Erosionsempfindlichkeit [U15]:	sehr groß bis groß bis mittel
Frostempfindlichkeit [U15]:	sehr groß bis groß bis mittel
möglicher k_f -Wertebereich:	$1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Organische Bestandteile:	anorganisch ($V_{\text{Glüh}} \leq 1 \%$)
Bodengruppen [U15]:	GU*, SU*, UL, UM, TL, TM

Bemerkungen:

Der Geschiebemergel ist eine witterungsempfindliche Lockergesteinsschicht, die z.B. unter Wasserbeeinflussung bei gleichzeitigem (dynamischen) Lasteintrag ihre Konsistenz und somit die Tragfähigkeit abrupt verschlechtert.

Im bodenmechanischen Labor wurden von diesem Schichtkomplex eine Korngrößenverteilungskurve nach [U12] bestimmt. In den nachfolgenden Tabelle 6-5 sind die dabei gewonnenen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6-5: Ergebnisse Korngrößenverteilung Geschiebemergel

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	U / C _c ¹⁾	Durchlässigkeit [m/s] ²⁾	KKZ ³⁾	Boden- gruppe
KRB-4217-1/22	3,70 – 4,80	68,9 / 0,5	$7,8 \times 10^{-8}$	1/4/3/2/0	UM

¹⁾ U / C_c = Ungleichförmigkeitsszahl / Krümmungszahl

²⁾ Durchlässigkeit (k_f) nach USBR

³⁾ KKZ = Kornkennziffer (Ton/Schluff/Sand/Kies/Steine)

Gemäß den zuvor dargestellten Laboruntersuchungen und DIN 18196 [U15] handelt es sich bei dem Geschiebemergel um einen mittelplastischen Schluff der Bodengruppe UM.

Weiterhin wurden im bodenmechanischen Labor von diesem Schichtkomplex die Konsistenzgrenzen nach [U13] bestimmt.

In den nachfolgenden Tabelle 6-6 sind die dabei gewonnenen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6-6 : Ergebnisse Konsistenzgrenzen Geschiebemergel

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	w _n [%]	w _L [%]	w _P [%]	I _P [%]	I _c	Konsistenz	Boden- gruppe Feinanteil
KRB-4217-5/22	3,20 – 4,90	15,4	37,4	13,3	24,1	0,91	steif	TM

Die Konsistenzgrenzenbestimmung beschreibt den Feinanteil dieses Horizontes anhand der geprüften Probe als mittelplastischen Ton der Bodengruppe TM mit steifer Konsistenz.

Schicht 4: fluvialer Kies / Sand

Petrographie:	Mittelsand bis Grobsand, stark feinkiesig, mittelkiesig Feinkies bis Mittelkies, stark sandig Mittelkies bis Grobkies, feinkiesig, sandig
---------------	---

Farbe:	weißgrau bis gelb, weißlichgelb, gelblichweiß
Kalkgehalt:	kalkfrei
Lagerungsdichte (nicht bindig):	mitteldicht bis dicht
Konsistenz (bindig):	-
Plastizität (bindig):	-
Scherfestigkeit [U15]:	sehr groß
Verdichtungsfähigkeit [U15]:	sehr gut bis gut
Zusammendrückbarkeit [U15]:	vernachlässigbar klein
Durchlässigkeit [U15]:	groß bis mittel bis groß
Erosionsempfindlichkeit [U15]:	mittel bis sehr gering
Frostempfindlichkeit [U15]:	vernachlässigbar klein
möglicher k_f -Wertebereich:	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-2} \text{ m/s}$
Organische Bestandteile:	anorganisch ($V_{\text{Glüh}} \leq 1 \%$)
Bodengruppen [U15]:	SW, GW, GI

Bemerkungen:

Im bodenmechanischen Labor wurden von diesem Schichtkomplex eine Korngrößenverteilungskurve nach [U12] bestimmt. In den nachfolgenden Tabellen sind die dabei gewonnenen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6-7: Ergebnisse Korngrößenverteilung fluviatiler Kies / Sand

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	U / C_c ¹⁾	Durchlässigkeit [m/s] ²⁾	KKZ ³⁾	Boden- gruppe
KRB-4217-1/22	4,80 – 8,00	15,9 / 0,3	$4,1 \times 10^{-4}$	0/0/5/5/0	GI

¹⁾ U / C_c = Ungleichförmigkeitsszahl / Krümmungsszahl

²⁾ Durchlässigkeit (k_f) nach Seiler

³⁾ KKZ = Kornkennziffer (Ton/Schluff/Sand/Kies/Steine)

Gemäß den zuvor dargestellten Laboruntersuchungen und DIN 18196 [U15] handelt es sich bei dem fluviatilen Kies / Sand um einen weitgestuften Kies der Bodengruppe GI.

Die Prüfprotokolle der Korngrößenverteilungsbestimmungen sind in der Anlage 6.1 und die Prüfprotokolle der Konsistenzgrenzenbestimmungen in Anlage 6.2 einzusehen.

6.4 Klassifikation der Baugrundsichten

Die am Projektstandort anstehenden (erkundeten) Baugrundsichten sind nach DIN 18300 [U16], 18301 [U18] und 18196 [U15] wie folgt zu klassifizieren:

Tabelle 6-8: Bodengruppen / -klassen nach DIN 18196, 18300 und 18301

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse nach DIN 18301
Auffüllung / Mutterboden	A, [OH, GW, GU, SW, SU, UM, UL]	BK 1, BK 3 – BK 5, BK 7 mgl.	BN 1 – BN 2, BB 1 – BB 3, BS 1 & BS 3 mgl.
Auemergel	OU, SU, SU*, UL, UM, TL, TM	BK 4-5	BB 1 – BB 2
Geschiebemergel	GU*, SU*, UL, UM, TL, TM	BK 4-5, BK 7 mgl.	BN 2, BB 2 – BB 3, BS 1 & BS 3 mgl.
fluviatiler Kies / Sand	SW, GW, GI	BK 3, BK 4 mgl.	BN 1

Die Zuordnung der einzelnen Baugrundsichten gemäß Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 [U47] und in Hinblick auf die Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 12 [U46] sind der folgenden Tabelle 6-9 zu entnehmen.

Tabelle 6-9: Klassifikationen nach ZTVE-StB 17 und ZTVA-StB 12

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12
Auffüllung / Mutterboden	A, [OH, GW, GU, SW, SU, UM, UL]	F 1 – F 3	V 1 – V 3
Auemergel	OU, SU, SU*, UL, UM, TL, TM	F 2 – F 3	V 3
Geschiebemergel	GU*, SU*, UL, UM, TL, TM	F 3	V 2 – V3
fluvialer Kies / Sand	SW, GW, GI	F 1	V 1

Bemerkung:

Die bindigen Anteile der Auffüllung können aufgrund ihrer bodenphysikalischen Eigenschaften bei Wasserzutritt und unter dynamischer Belastung (z.B. Befahren) ihre Konsistenz bis in den breiigen Zustand verändern, so dass unter diesen Umständen auch eine Bodenklasse 2 für diese Lockergesteine möglich wird.

Unter Berücksichtigung der im August 2015 eingeführten Norm „DIN 18300:2015-08“ [U17] sind die in Tabelle 6-8 dargestellten Bodenklassen für diverse Erdarbeiten in Homogenbereiche mit geotechnisch ähnlichen Eigenschaften zu unterscheiden, so dass die beschriebenen Bodenklassen ihre rechtliche Gültigkeit verlieren. Demzufolge ist die zuvor benannte Tabelle als informativ zu betrachten. Die Schichten der einzelnen Homogenbereiche (welche neben den geotechnischen Eigenschaften der angetroffenen Gesteine auch von der zum Einsatz zu gelangenden Erdbautechnik bedingt werden) sind dabei durch bodenmechanische Kenngrößen, welche einerseits laborativ bestimmt und andererseits aus vorliegenden Erfahrungswerten abgeschätzt werden müssen, zu charakterisieren.

Die Einstufung der erkundeten Schichten in Homogenbereiche erfolgt ausschließlich nach geotechnischen / bodenmechanischen Eigenschaften. Gemäß den vorliegenden Planungsunterlagen sind nachfolgend aufgeführte Tiefbauleistungen möglich:

- Erdarbeiten nach DIN 18300 [U17]
- Bohrarbeiten nach DIN 18301 [U19]
- Verbauarbeiten nach DIN 18303 [U20].

In der nachfolgenden Tabelle 6-10 werden die entsprechenden Homogenbereiche dargestellt:

Tabelle 6-10: Homogenbereiche

Schicht	Homogenbereich für		
	Erdarbeiten DIN 18300	Bohrarbeiten DIN 18301	Verbauarbeiten DIN 18303
Auffüllung / Mutterboden	Erd-A	Bohr-A	Verb-A
Auemergel	Erd-B	Bohr-B	Verb-B
Geschiebemergel	Erd-C	Bohr-C	Verb-C
fluvialer Kies / Sand	Erd-D	Bohr-D	Verb-D

Die einzelnen Homogenbereiche werden dabei wie folgt charakterisiert:

Homogenbereich A

Tabelle 6-11: Klassifikation für den Homogenbereich A (Erd-A, Bohr-A, Verb-A)

Eigenschaften	Kennwerte	Prüfung bzw. Definition nach
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung / Mutterboden	-
Korngrößenverteilung (als Körnungsband)	Kornkennziffer (T / U / S / G) 0 / 0 / 4 / 6 bis 3 / 6 / 1 / 0	DIN 18123
Anteil an Steinen (D > 63 mm)	0 – 15 %	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen
Anteil an Blöcken (D > 200 mm)	0 – 5 %	
Anteil an großen Blöcken (D > 630 mm)	0 – 5 %	
Plastizitätszahl (bindig)	$7 \leq I_p \leq 40$	DIN 18122
Konsistenzzahl (bindig)	$0,75 \leq I_c \leq 1,1$ ($I_c \leq 0,5$ möglich)	DIN 18122
Lagerungsdichte	locker bis dicht	DIN EN ISO 22476-2:2005 bzw. DIN 18126
Kalkgehalt	kalkfrei bis stark kalkhaltig	DIN 18129
Dichte	1,6 – 2,3 g/cm ³	DIN 18125
Kohäsion	0 – 10 kN/m ²	DIN 18137
undrainierte Scherfestigkeit	0 – 40 kN/m ²	DIN 18136 oder DIN 4094-4
Wassergehalt	5 – 35 %	DIN EN ISO 17892-1
Abrasivität	0 – 1500 g/t (LAK), 0 – 4 (CAI)	NF P18-579
organischer Anteil	0 – 10 %	DIN 18128
Bodengruppe	A, [OH, GW, GU, SW, SU, UM, UL]	DIN 18196

Homogenbereich B

Tabelle 6-12: Klassifikation für den Homogenbereich B (Erd-B, Bohr-B, Verb-B)

Eigenschaften	Kennwerte	Prüfung bzw. Definition nach
ortsübliche Bezeichnung	Auemergel	-
Korngrößenverteilung, Körnungsbänder	Kornkennziffer (T / U / S / G) 5 / 4 / 1 / 0 bis 1 / 6 / 3 / 0	DIN 18123
Anteil an Steinen (D > 63 mm)	0 %	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen
Anteil an Blöcken (D > 200 mm)	0 %	
Anteil an großen Blöcken (D > 630 mm)	0 %	
Plastizitätszahl (bindig)	$15 \leq I_p \leq 70$	DIN EN ISO 14688-1
Konsistenzzahl (bindig)	$0,75 \leq I_c \leq 1,3$	DIN 18122
Lagerungsdichte (nicht bindig)	-	DIN EN ISO 22476-2:2005 bzw. DIN 18126
Dichte	1,5 – 2,2 g/cm ³	DIN 18125
Kohäsion	2 – 15 kN/m ³	DIN 18137
undrained Scherfestigkeit	5 – 60 kN/m ²	DIN 18136 oder DIN 4094-4
Wassergehalt	5 – 30 %	DIN EN ISO 14688-1

Eigenschaften	Kennwerte	Prüfung bzw. Definition nach
Abrasivität	0 -100 g/t (LAK), 0 – 0,5 (CAI)	NF P18-579
organischer Anteil	0 – 15 %	DIN 18128
Bodengruppe	OU, SU, SU*, UL, UM, TL, TM	DIN 18196

Homogenbereich C

Tabelle 6-13: Klassifikation für den Homogenbereich C (Erd-C, Bohr-C, Verb-C)

Eigenschaften	Kennwerte	Prüfung bzw. Definition nach
ortsübliche Bezeichnung	Geschiebemergel	-
Korngrößenverteilung, Körnungsbänder	Kornkennziffer (T / U / S / G) 3 / 5 / 2 / 0 bis 0 / 1 / 2 / 7	DIN 18123
Anteil an Steinen (D > 63 mm)	0 – 5 %	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen
Anteil an Blöcken (D > 200 mm)	0 – 2 %	
Anteil an großen Blöcken (D > 630 mm)	0 – 1 %	
Plastizitätszahl (bindig)	$0 \% \leq I_p \leq 45 \%$	DIN EN ISO 14688-1
Konsistenzzahl (bindig)	$0,75 \leq I_c \leq 1,1$	DIN 18122
Lagerungsdichte (nicht bindig)	-	DIN EN ISO 22476-2:2005 bzw. DIN 18126
Dichte	1,7 – 2,2 g/cm ³	DIN 18125
Kohäsion	0 – 40 kN/m ³	DIN 18137
undräßierte Scherfestigkeit	20 – 100 kN/m ²	DIN 18136 oder DIN 4094-4
Wassergehalt	5 – 30 %	DIN EN ISO 14688-1
Abrasivität	50 – 100 g/t (LAK), 0,3 – 0,5 (CAI)	NF P18-579
organischer Anteil	< 1 %	DIN 18128
Bodengruppe	GU*, SU*, UL, UM, TL, TM	DIN 18196

Homogenbereich D

Tabelle 6-14: Klassifikation für den Homogenbereich D (Erd-D, Bohr-D, Verb-D)

Eigenschaften	Kennwerte	Prüfung bzw. Definition nach
ortsübliche Bezeichnung	fluvialer Kies / Sand	-
Korngrößenverteilung, Körnungsbänder	Kornkennziffer (T / U / S / G) 0 / 0 / 2 / 8 bis 0 / 1 / 5 / 4	DIN 18123
Anteil an Steinen (D > 63 mm)	0 – 10 %	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen
Anteil an Blöcken (D > 200 mm)	0 – 5 %	
Anteil an großen Blöcken (D > 630 mm)	0 – 5 %	
Plastizitätszahl (bindig)	-	DIN EN ISO 14688-1
Konsistenzzahl (bindig)	-	DIN 18122
Lagerungsdichte (nicht bindig)	mitteldicht bis dicht	DIN EN ISO 22476-2:2005 bzw. DIN 18126

Eigenschaften	Kennwerte	Prüfung bzw. Definition nach
Dichte	1,8 – 2,4 g/cm ³	DIN 18125
Kohäsion	5 – 2 kN/m ³	DIN 18137
undrÄnierte Scherfestigkeit	0 – 2 kN/m ²	DIN 18136 oder DIN 4094-4
Wassergehalt	10 – 30 %	DIN EN ISO 14688-1
Abrasivität	100 – 500 g/t (LAK), 0,5 – 2 (CAI)	NF P18-579
organischer Anteil	< 1 %	DIN 18128
Bodengruppe	SW, GW, GI	DIN 18196

6.5 Bautechnische Eignung der Baugrundsichten

In der nachfolgenden Tabelle 6-15 werden die maßgebenden bautechnischen Eignungen aller angetroffenen Baugrundsichten zusammenfassend aufgeföhrt.

Tabelle 6-15: Bautechnische Eignung der Baugrundsichten nach DIN 18 196 [U15]

Bautechnische Eignung als	Auffüllung / Mutterboden	Auemergel	Geschiebe- mergel	fluviatiler Kies / Sand
Baugrund für Gründungen	-	sehr gut geeignet – brauchbar	gut geeignet – brauchbar	sehr gut geeignet
Baustoff für Erd- und Baustraßen	-	brauchbar – ungeeignet	geeignet – ungeeignet	sehr gut – gut ge- eignet
Baustoff für Straßen und Bahn- dämme	-	geeignet – ungeeignet	mäßig brauchbar	sehr gut – gut ge- eignet
Baustoff für Dichtungen	-	sehr gut – weniger geeignet	sehr gut geeig- net – geeignet	ungeeignet
Baustoff für Stützkörper	-	mäßig brauchbar – ungeeignet	weniger geeig- net – ungeeignet	sehr gut – gut ge- eignet
Baustoff für Dränagen	-	weniger geeignet – ungeeignet	ungeeignet	geeignet

7 Schlussfolgerungen

7.1 Baugrundeignung für Gründungszwecke

Die Eignung der Baugrundsichten für Gründungszwecke ist wie folgt charakterisiert:

Schicht: Auffüllung

Bei direkter Belastung reagiert dieser Horizont z.T. mit Setzungen/Setzungsdifferenzen, welche bauwerksschädigende Zustände initiieren können. Somit ist eine Flachgründung innerhalb der Auffüllung nur mit Zusatzmaßnahmen (z.B. Aufbau eines Gründungspolsters unter Berücksichtigung zulässiger Setzungsgrößen) möglich.

Der Auffüllungshorizont ist überwiegend als normal bis schwer (z.T. auch leicht) bohrbar und leicht bis sehr schwer rammbar einzustufen. Im Einflussbereich der Auffüllung können Störkörper in Form von Altfundamenten, Leitungen oder größerem Bauschutt auch im tieferen Untergrund auftreten, wodurch unter Umständen ein Rammen oder Bohren vollständig verhindert wird.

Die Auffüllung wird größtenteils von einer geringmächtigen Mutterbodenlage abgedeckt, welche nicht von bautechnischer Bedeutung ist.

Schicht: Auemergel

Die bindigen Auesedimente werden überwiegend von einer weichen bis steifen, stark feinkorngeprägten und damit sehr wasserempfindlich reagierenden Lockergesteinsschicht gebildet. Bei einer Gründung in diesem Horizont können große, bauwerksunverträgliche Setzungen/Setzungsdifferenzen generiert werden. Somit ist auch dieser Lockergesteinskomplex als Gründungsebene als lediglich bedingt bis nicht geeignet einzustufen.

Schicht: Geschiebemergel

Der Geschiebemergel besitzt basierend auf seinen natürlich vorhandenen, bodenmechanischen Eigenschaften (steife Konsistenz) gute Tragfähigkeitseigenschaften. In seinem angetroffenen Zustand ist dieser Lockergesteinskomplex somit als tragfähig einzustufen. Jedoch aufgrund einer zum Teil hohen Witterungsempfindlichkeit (das überwiegend bindig geprägte Material neigt bei Wasserzudrang und gleichzeitiger dynamischer Anregung, wie sie bei Bauarbeiten unvermeidbar sind zu einem Konsistenzwechsel bis in den breiigen Bereich mit einhergehenden Tragfähigkeitsverlusten) sind gegebenenfalls Zusatzmaßnahmen bei den Erdarbeiten (z.B. Freilegen der Gründungsebene erst unmittelbar vor Versiegelung mit Beton der Sauberkeitsschicht) vorzusehen. Ein Antreffen dieser Baugrundsicht im Zuge der Flachgründungsmaßnahmen ist aufgrund der Teufenlage dieser Schicht (2,1 – 4,9 m u. GOK) jedoch eher unwahrscheinlich.

Die bindigen bis gemischtkörnigen Sedimente sind als normal bohr- und schwer bis sehr schwer rammpbar einzuschätzen. Nicht erkundete jedoch genesebedingt nicht ausschließbare (größere) Geschiebe können die Bohrbarkeit erheblich behindern und die Rammpbarkeit sogar vollständig unterbinden.

Schicht: fluviatiler Kies / Sand

Die fluviatilen Kiese / Sande sind in ihrem natürlich anstehenden Zustand (mindestens mitteldichte Lagerung) als ein tragfähiger Horizont anzusehen. Dieser Schichtkomplex ist als normal bis schwer bohrbar und schwer bis sehr schwer rammpbar einzustufen und ist vollständig wassererfüllt.

7.2 Gründungsberatung Einfamilienhäuser

Im Rahmen des Bauvorhabens ist die Errichtung von Einfamilienhäusern mit Garagenanbau geplant, wobei die Grundfläche insgesamt jeweils ca. 11,5 x 11,0 m beträgt [U3]. Das Absetzen der Bauwerkslasten erfolgt idealerweise über eine Flachgründung mittel Bodenplatte.

Die Gründung der geplanten Gebäude richtet sich neben einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe und den erkundeten Baugrundsichtung nach den vorhandenen Lastgrößen in Verbindung mit der statischen Konstruktion (Setzungsempfindlichkeit).

Unter Berücksichtigung der frostsicheren Mindesteinbindetiefe der Fundamente wird eine Erdüberdeckung von $t \geq 1,0$ m (Frosteinwirkungszone II, sowie z.T. sehr frostempfindliche Lockergesteine in der dabei anstehenden Gründungsebene – F3) erforderlich. Diese Vorgabe bedingt basierend auf einer mittleren Geländehöhe von 81,00 m ü. NHN eine Gründungsordinate mit $\leq 80,00$ m. ü. NHN. Alternativ kann eine umlaufende Frostschräge, die auf genannter Ordinate gründet, die Frostsicherheit für eine nahezu ebenerdig abgesetzte Bodenplatte gewährleisten. Letztgenannte Variante wird im Folgenden betrachtet. Als Gründungssohle für die Bodenplatte werden hierbei 0,30 m u. GOK, bzw. 80,70 m ü. NHN angesetzt.

Um eine einheitlich tragfähige Gründungssohle für das zu betrachtende Bauvorhaben zu erzielen, werden ein Aushub des Erdreiches, sowie der Aufbau eines einheitlich gut verdichteten Kieselpolsters für den Lasteinflussbereich der Einfamilienhäuser empfohlen. Auf diesem Polster kann die Bodenplatte mit umlaufender Frostschräge gegründet werden. Die erforderliche Polsterstärke ist mit entsprechenden Setzungsnachweisen gemäß DIN 4019 [U26] unter Berücksichtigung der vorhandenen Bauwerksbelastungen, Fundamentabmessungen sowie der in

Tabelle 7-1 festgelegten Berechnungskennwerte final festzulegen. Aus geotechnischer Sicht sollte vorerst auf eine Mindeststärke des Polsters von 2,5 m / 8-9 Lagen à ~0,3 m (gemessen ab Aushubsohle) orientiert werden.

Unter Berücksichtigung der genannten Feststellungen wird für die Ausführung einer Flachgründung mittels Bodenplatte (inkl. umlaufender Frostschräge) vorbehaltlich konkreter Lastangaben nachfolgende Vorgehensweise empfohlen:

- Aushub bis auf 2,5 m unter GOK ($\triangleq 78,5$ m ü. NHN) unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der DIN 4124 (Lastabtreppungswinkels von 45° und zulässige Baugrubenböschungswinkel bzw. Baugrubenverbauweisen (siehe Kapitel 7.7)).
- Ggf. Rückbau der im Aushub befindlichen Störkörper, z. B. von Altfundamenten und Güllebecken. Der Rückbau Letzterer hat unter umwelttechnischer Baubegleitung und Separierung der Verfüllmassen zu erfolgen.
- Für die geglättete und hindernisfreie Baugrubensohle ist ein Verformungsmodul mit einer Zielvorgabe von $EV_2 \geq 45$ MN/m² nachzuweisen. Wenn diese primär nicht erreicht werden kann, hat eine Nachverdichtung der Sohle zu erfolgen.
- Danach ist die Differenzhöhe von der Aushub-/Abbruchebeine bis zur jeweiligen Fundamentsohle durch ein lagenweise verdichtet aufgebautes Kiespolster zu ersetzen, um einheitliche Tragfähigkeitseigenschaften in der Gründungsebene zu gewährleisten. Als ausreichend tragfähig gilt dabei für die Gründungssohle im Kiespolster der Nachweis des Verformungsmoduls $E_{V2} \geq 80$ MN/m² mit einem Verhältniswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$ bzw. einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ %. Die einzelnen Polsterlagen sollten dabei mit einer Mächtigkeit von max. 0,3 m gemäß ZTV E-StB 17 hergestellt werden. Unter Zugrundelegung einer Polstermächtigkeit von 2,5 m sind demzufolge acht bis neun Polsterlagen vorzusehen. Als Polstermaterial wird Kiessand (formstabiles Brechkorn) in Anlehnung an die Körnungen 0/32, 0/45 oder 0/56 empfohlen. Grundsätzlich kann für die Aufpolsterung auch Recycling (Beton-RC) verwendet werden, sofern es die geeignete Kornabstufung besitzt und der Einbau umweltrechtlich unbedenklich ist. Das Polster ist mindestens 0,5 m breiter als die Fundamentgrundfläche anzulegen und in Bereichen, in welchen keine Bestandsbaukörper dies behindern, unter 45° nach unten abzutreten.
- Anschließend kann die Bodenplatte mit umlaufender Frostschräge (gründet auf 1,0 m u. GOK $\triangleq 80,00$ m ü. NHN) bei 0,30 m u. GOK $\triangleq 80,70$ m ü. NHN auf dem Polster abgesetzt werden.
- Gemäß Kapitel 5.5 ist das Grundwasser am Standort im Mittel auf einer Ordinate von ~3,20 m u. GOK $\triangleq$ ~77,80 m ü. NHN zu erwarten. Somit wären bei Ausführung einer Flachgründung nur Wasserhaltungsmaßnahmen für ggf. vorhandene, temporäre Schichtwässer oder anfallende Tagwässer erforderlich.

Gemäß der eingeholten Leitungsauskünfte sind, abgesehen von alten Telekommunikationshausanschlüssen, auf dem Baufeld keine Leitungen zu erwarten. Werden dennoch welche angetroffen, sind diese entweder zurückzubauen und außerhalb des Bauwerkseinflusses neu zu verlegen bzw. so in das Gründungskonzept zu integrieren, dass auftretende Setzungen aufgrund der neu einwirkenden Bauwerkslasten nicht schädigende Auswirkungen auf bestehende Leitungsstränge erzeugen. Weiterhin hat im Zuge der Bauausführung nebst dem Gebäudeabriss ein sachgemäßer Rückbau der vorhandenen Güllebecken, bzw. Schachtbauwerke zu erfolgen.

7.3 Berechnungskennwerte, Bemessungswert Sohlwiderstand

Für die am Standort angetroffenen Bodenschichten sowie für das empfohlene Kiespolster sind nach DIN 1055 [U11] für Berechnungsaufgaben nachfolgende charakteristische Kennwerte anzuführen.

Tabelle 7-1: Berechnungskennwerte

Bodenart	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ' (°)	c' (kN/m ²)	E_s (MN/m ²)
Kiespolster ($D_{Pr} > 100\%$)	19	11	35	0	60 – 80
Auffüllung	17 – 20	8 – 10	24 – 28	0 – 2	2 – 15
Auemergel	16,5 – 19	8,5 – 9,0	17,5 – 27,5	2 – 5	2 – 6
Geschiebemergel	18 – 21	9,5 – 11	17,5 – 27,5	2 – 15	2 – 30
fluvialer Kies / Sand	17 – 19	9,5 – 10,5	32,5 – 35	0	40 – 100

Bedeutung der Kurzzeichen:

 γ = Feuchtwichte

 φ' = Reibungswinkel

 γ' = Feuchtwichte unter Auftrieb

 c' = Kohäsion

 E_s = Steifemodul

Bei erdstatischen Berechnungen sind die in Tabelle 7-1 genannten charakteristischen Kennwerte mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten für Einwirkungen und Beanspruchungen einerseits sowie für Widerstände andererseits in Bemessungswerte umzurechnen.

In den nachfolgenden Tabellen können die ermittelten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes unter Berücksichtigung einer Mindesteinbindetiefe der Fundamentsohle mit den dazugehörigen (rechnerischen) Setzungen eingesehen werden.

In den durchgeführten Erkundungsbohrungen wurde in der KRB-4217-5/22 eine Auffüllungsmächtigkeit von 3,2 m festgestellt, während sich Letztere in den restlichen Bohrungen in einem Bereich von um 1,7 m bewegt. Aufgrund der hohen Differenz wurden beide Möglichkeiten bei gleichem Polsteraufbau gemäß Kapitel in den erdstatischen Berechnungen berücksichtigt.

 Tabelle 7-2: Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels Bodenplatte (Einfamilienhaus), **Auffüllungsmächtigkeit 3,2 m**, Gründungssohle = 0,3 m u. GOK

Bemessungswert Sohlwiderstand	Polstermächtigkeit [m]	L [m] x B [m]	rechn. Setzungen [cm]	Bettungsmodul [MN/m ³]
$\sigma_{R,d} = 100 \text{ kN/m}^2$	2,5	11,5 x 11,0	1,9	~5,3
$\sigma_{R,d} = 150 \text{ kN/m}^2$			3,1	~4,8
$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$			4,2	~4,8

 Tabelle 7-3: Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels Bodenplatte (Einfamilienhaus), **Auffüllungsmächtigkeit 1,7 m**, Gründungssohle = 0,3 m u. GOK

Bemessungswert Sohlwiderstand	Polstermächtigkeit [m]	L [m] x B [m]	rechn. Setzungen [cm]	Bettungsmodul [MN/m ³]
$\sigma_{R,d} = 100 \text{ kN/m}^2$	2,5	11,5 x 11,0	2,1	~4,8
$\sigma_{R,d} = 150 \text{ kN/m}^2$			3,3	~4,6
$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$			4,6	~4,4

Tabelle 7-4: Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels quadratischer Bodenplatte (Einfamilienhaus), **Auffüllungsmächtigkeit 3,2 m**, Gründungssohle = 0,3 m u. GOK

Bemessungswert Sohlwiderstand	Polstermächtigkeit [m]	L [m] x B [m]	rechn. Setzungen [cm]	Bettungsmodul [MN/m³]
$\sigma_{R,d} = 100 \text{ kN/m}^2$	2,5	8,0 x 8,0	1,3	~7,7
		8,5 x 8,5	1,35	~7,4
		9,0 x 9,0	1,4	~7,1
		9,5 x 9,5	1,5	~6,7
		10,0 x 10,0	1,6	~6,3
		10,5 x 10,5	1,65	~6,1
		11,0 x 11,0	1,7	~5,9
		11,5 x 11,5	1,75	~5,7
		12,0 x 12,0	1,8	~5,6
$\sigma_{R,d} = 150 \text{ kN/m}^2$	2,5	8,0 x 8,0	1,9	~7,9
		8,5 x 8,5	2,1	~7,1
		9,0 x 9,0	2,2	~6,8
		9,5 x 9,5	2,25	~6,7
		10,0 x 10,0	2,35	~6,4
		10,5 x 10,5	2,45	~6,1
		11,0 x 11,0	2,6	~5,8
		11,5 x 11,5	2,7	~5,6
		12,0 x 12,0	2,75	~5,5
$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$	2,5	8,0 x 8,0	2,65	~7,6
		8,5 x 8,5	2,75	~7,3
		9,0 x 9,0	2,85	~7,0
		9,5 x 9,5	3,0	~6,7
		10,0 x 10,0	3,15	~6,4
		10,5 x 10,5	3,25	~6,2
		11,0 x 11,0	3,4	~5,9
		11,5 x 11,5	3,5	~5,7
		12,0 x 12,0	3,6	~5,6

Tabelle 7-5: Ergebnisse zur Setzungsberechnung mittels quadratischer Bodenplatte (Einfamilienhaus), **Auffüllungsmächtigkeit 1,7 m**, Gründungssohle = 0,3 m u. GOK

Bemessungswert Sohlwiderstand	Polstermächtigkeit [m]	L [m] x B [m]	rechn. Setzungen [cm]	Bettungsmodul [MN/m³]
$\sigma_{R,d} = 100 \text{ kN/m}^2$	2,5	8,0 x 8,0	1,4	~7,1
		8,5 x 8,5	1,5	~6,7
		9,0 x 9,0	1,55	~6,5
		9,5 x 9,5	1,65	~6,1
		10,0 x 10,0	1,7	~5,9
		10,5 x 10,5	1,75	~5,7
		11,0 x 11,0	1,8	~5,6
		11,5 x 11,5	1,9	~5,3
		12,0 x 12,0	2,0	~5,0
$\sigma_{R,d} = 150 \text{ kN/m}^2$	2,5	8,0 x 8,0	2,1	~7,1
		8,5 x 8,5	2,2	~6,8
		9,0 x 9,0	2,3	~6,5
		9,5 x 9,5	2,4	~6,3
		10,0 x 10,0	2,55	~5,9
		10,5 x 10,5	2,65	~5,7
		11,0 x 11,0	2,75	~5,5
		11,5 x 11,5	2,85	~5,3
		12,0 x 12,0	2,95	~5,1
$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$	2,5	8,0 x 8,0	2,8	~7,1
		8,5 x 8,5	2,95	~6,8
		9,0 x 9,0	3,1	~6,5
		9,5 x 9,5	3,25	~6,2
		10,0 x 10,0	3,4	~5,9
		10,5 x 10,5	3,55	~5,6
		11,0 x 11,0	3,7	~5,4
		11,5 x 11,5	3,8	~5,3
		12,0 x 12,0	3,9	~5,1

Setzungen aus dem Rohbau werden zu ca. 80 % nach dessen Fertigstellung abgeklungen sein, so dass danach entsprechend geringere Nachsetzungen zu berücksichtigen sind. Die Grundbruchsicherheit ist bei Einhaltung zuvor dargestellter Werte generell gewährleistet.

Die Berechnungsergebnisse beruhen auf Setzungs- und Grundbruchberechnungen gemäß DIN 4017 [U25] und EC 7 [U35]. Erfolgt die Bemessung auf der Basis eines Grundbruchnachweises nach DIN 4017 [U25], sind bei voller Ausnutzung der Grundbruchsicherheit die Setzungen gesondert zu ermitteln und mit zulässigen Grenzverformungen zu vergleichen, um die Gebrauchstauglichkeit abzusichern. Bei Einhaltung der in den zuvor dargestellten Tabellen vorgegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ist für die jeweiligen Fundamentgeometrien in Verbindung mit den beschriebenen Eingangsparametern/Randbedingungen sowohl der Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit als auch der Gebrauchsfähigkeit erbracht.

In den durchgeführten Setzungsberechnungen wurden ausschließlich die einzelnen Bauwerke nach dem aktuell gegebenen Planungsstand berücksichtigt. Mitnahmesetzungen von benachbarten Fundamenten sind nicht Gegenstand dieser Betrachtung. Die finalen Setzungsberechnungen inkl. der Mitnahmesetzungen können erst nach Übergabe des finalen Planungsstandes ermittelt werden.

Die einzelnen Berechnungsprotokolle können Anlage 7 entnommen werden.

7.4 Gründungsberatung Grundstückszufahrten

Gemäß RStO 12 [U44] ist unter Ansatz der Belastungsklasse $\geq B_k 0,3$ (Wohnweg, Belastungsklasse in Ermangelung einer konkreten Vorgabe durch den Gutachter gewählt) und unter Berücksichtigung der maßgebenden Frosteempfindlichkeitsklassen F3 für den Untergrund (feinkornreiche Auffüllung) für asphaltierte Zufahrten ein Richtwert der Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 50 cm ohne Mehr- oder Minderdicken vorzusehen.

Unter Beachtung der weiteren örtlichen Verhältnisse ergeben sich noch Mehr- oder Minderdicken zu diesem Aufbau. Als Eingangsparameter gelten dabei:

Tabelle 7-6: Mehr-/Minderdicken für frostsicheren Straßenaufbau infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse	Mehr-/ Minderdicken
Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Wasser zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	± 0 cm

Damit ergibt sich ein Mindestmaß des frostsicheren Straßenaufbaus für die Zufahrten von 60 cm. Unter Zugrundelegung der maßgebenden Aufschlussprofile steht in diesem Horizont Auffüllung / Mutterboden an.

Der Oberbau der Zufahrten könnte hierbei als Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht ausgeführt werden. Hierbei ergibt sich nach RStO 12 [U44] der Oberbau wie folgt: 4 cm Asphaltdecke, 10 cm Asphalttragschicht, gefolgt von einer 46 cm mächtigen Frostschutzschicht. Auf dem Erdplanum/dem Straßenunterbau muss der Nachweis eines Verformungsmoduls von $E_{v2} \geq 45$ MPa (gemäß ZTV E-StB 17 [U47])bracht werden.

Folgende Vorgehensweise ist für die Errichtung der Zufahrt denkbar:

- Aushub bis auf ca. 0,60 m unter GOK $\triangleq 80,40$ m. ü NHN
- Flächenhafte Beurteilung der Zusammensetzung der Auffüllung sowie der in diesem Niveau erreichten Verformungsmodule (ggf. Anlage von kleinen Testfeldern). Ggf. Nachverdichtung des Erdplanums und Neubeurteilung der Verformungsmodule.
- Im Bedarfsfall ist der Aushub bei weniger tragfähigen Bereichen tiefer zu führen. Dabei ist jedoch sicher zu stellen, dass im Vergleich zu benachbarten Bereichen keine unterschiedlichen Setzungseigenschaften bestehen.

Wird auf 0,60 m u. GOK (Aufbauhöhe Zufahrt ohne baugrundverbessernden Bodenaustausch) der Nachweis eines Verformungsmoduls von $E_{v2} \geq 45$ MPa erbracht, kann nach Freigabe durch den Baugrundgutachter der lagenweise verdichtete (1 Lage $\sim 0,25$ m) Einbau der Frostschutzschicht erfolgen. Auf der Oberkante der Frostschutzschicht ($\sim 0,14$ m u. GOK) ist schlussendlich ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100$ MPa nachzuweisen ([U44]). Anschließend können Asphalttrag- und -deckschicht aufgebracht werden.

Wenn auf dem Erdplanum die o.g. Verdichtungsvorgabe nicht erreicht wird, hat ein weiterführender Aushub bis wenigstens auf ca. 0,85 m u. GOK mit nachfolgendem verdichtetem Aufbau

einer Polsterschicht (Körnung 0/32) bis auf UK Straßenoberbau (0,60 m u. GOK) als Bodenaustausch zu erfolgen. Auf der OK Bodenaustausch ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MPa nachzuweisen.

An dieser Stelle sei nochmals darauf verwiesen, dass die oberflächennahen bindigen Lockergesteine unter dem Polster als sehr witterungsempfindlich einzustufen sind und sich demzufolge ihre Tragfähigkeitseigenschaften unter z.B. Wassereinfluss abrupt verschlechtern. Demzufolge ist es ratsam, bei deren Anschnitt eine Deckschicht von mindestens 0,2 m Mächtigkeit als Wetterschutz zu belassen und diese erst unmittelbar vor Aufbau der Witterungsschutzschicht bzw. der Frostschutzschicht zu entfernen (s. ZTV E-StB 17 [U47]). Die Querneigung des Planums ist gemäß ZTV E-StB 17 [U47] auszuführen.

7.5 Bauwerkssicherung gegen Wasser

Gemäß Kapitel 5.5 ist für den Standort ein Grundwasserflurabstand von $\sim 3,2$ m u. GOK ($\triangleq \sim 77,80$ m ü. NHN) nachgewiesen, während als Höchster Grundwasserstand (HWG) = $\sim 79,0$ m ü. NHN [U42] ($\triangleq$ Grundwasserflurabstand von $\sim 2,0$ m u. GOK) zu erwarten ist.

Bei einer Gründungsausführung gem. Kapitel 7.2 ergeben sich nach der DIN 18533-1 [U21]:

- bei Herstellung einer funktionsfähigen Dränung nach DIN 4095 [U29] zur Ableitung von Stauwässern die **Wassereinwirkungsklasse W1.2-E** (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung),
- bzw. ohne Dränung die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser).

7.6 Wasserhaltung

Oberhalb des Grundwasserhorizontes erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen beschränken sich beim Untersuchungsstandort lediglich darauf, eventuell zuströmende Tagwässer (z.B. aus Niederschlag) sowie lokal mögliche Schichtwässer zu fassen und das stark wasserempfindlich reagierende Arbeitsplanum (Auemergel, bzw. Auffüllung) vor Feuchtigkeit zu schützen. Daher sollte eine offene Wasserhaltung vorgesehen werden, um im Havariefall zeitnah die Baugruben vor länger anhaltender Vernässung zu schützen.

Wenn möglich, sollte ebenfalls darauf orientiert werden, den Bauzeitraum in eine hydrologisch günstige (trockene) Jahreszeit zu legen. So kann eine notwendige Wasserhaltung auf ein Minimum reduziert werden.

7.7 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugrubenböschungen gelten die Angaben der DIN 4124 [U31]. Danach sind nichtverbaute Baugruben und Gräben tiefer 1,25 m bzw. 1,75 m abzuböschten.

Bei der Herstellung von Böschungen darf ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit ein Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden bzw. $\beta = 60^\circ$ bei steifen oder halbfesten bindigen Böden nicht überschritten werden. Weiterhin zu beachten sind dabei die Randbedingungen gemäß Absatz 4.2 der zuvor genannten DIN (z. B. nichtbelastete Böschungsschulter).

Können die maßgebenden Randbedingungen der DIN 4124 [U31] nicht eingehalten werden, sind die Baugrubenwände mittels geeigneter Verbauart zu sichern bzw. zusätzliche Standsicherheitsnachweise zu führen. Für Berechnungen dieser Art gelten die Berechnungskennwerte gemäß Tabelle 7-1 des vorliegenden Berichtes.

Sollte eine Annäherung an Bestandsbauten bis in deren Lasteinflussbereich erfolgen, ist zu prüfen, inwieweit Sicherungsmaßnahmen im Sinne der DIN 4123 [U30] erforderlich werden.

7.8 Bewertung der umwelttechnischen Analysen

Die detaillierten Deklarationen und Prüfprotokolle hinsichtlich der umwelttechnischen Analysen der entnommenen Bodenproben sind der Anlage 5 zu entnehmen. Es lässt sich Folgendes festhalten:

- Die Boden(misch)proben der oberflächennahen Auffüllung im Bereich westlich des Stallgebäudes (KRB-4217-12/22) und östlich nahe den Güllebecken (KRB-4217-9/22) sind aufgrund stark erhöhter PAK-Konzentrationen gemäß **LAGA TR Boden** [U40] in die Zuordnung >Z2 einzustufen. Die Zuordnungswerte der Klasse Z2 definieren die umwelttechnische Obergrenze für den Einbau von Böden unter Berücksichtigung spezifischer technischer Sicherungsmaßnahmen. Da diese nicht eingehalten werden ist eine Verwertung des Bodens in dieser Hinsicht nicht möglich und es hat eine Entsorgung gemäß DepV [U10] zu erfolgen. Hierzu sind weiterführende Deklarationsuntersuchungen erforderlich.
Es ist zu vermuten, dass die PAK-Verunreinigungen auf die Ablagerungen/Haufwerke von Dachpappe/Bauschutt auf dem Grundstück zurückgehen. Diese wurden bereits bei einer Begehung im Jahre 2006 festgestellt [U4]. Vermutlich werden durch die langjährige Verwitterung und vor allem Niederschlagswässer PAK aus den bituminösen Haufwerksbestandteilen ausgewaschen und in das Erdreich eingetragen.
- Weiterhin wurden zur Vorbewertung des **Wirkungspfades Boden-Mensch** (direkter Kontakt) nach **BBodSchV** [U7] Proben des Oberbodens untersucht und gemäß der für das Bauvorhaben relevanten Zuordnungsbereiche (Kinderspielflächen, Wohngebiet, Park- und Freizeitflächen) bewertet. Explizit wurden hier Proben im Bereich der Güllebecken (KRB-4217-9/22), am nordwestlichen Ende des Stallgebäudes (KRB-4217-1/22) und an der Grundstückszufahrt nahe der ehemaligen Seuchengrube (KRB-4217-5/22) betrachtet. Im Ergebnis wird einzig im Falle der KRB-4217-1/22 der Zuordnungswert von Benzo(a)pyren für die Nutzung als Kinderspielfläche, bzw. als Wohngebiet überschritten. Alle anderen Zuordnungswerte liegen (auch im Falle der anderen beiden Proben) im zulässigen Bereich. Bei Benzo(a)pyren handelt es sich um einen polycyclischen aromatischen Kohlenstoff (PAK), dessen Ursprung analog des oben beschriebenen Eintragungspfades zu vermuten ist.
- In Fortsetzung wurde aus Bodenproben der KRB-4217-7/22, -8/22, -10/22, -12/22 und -16/22, welche im Grundwasserschwankungsbereich liegen, eine Mischprobe erstellt, welche wiederum einer umwelttechnischen Vorbewertung des **Wirkungspfades Boden-Grundwasser** nach **BBodSchV** [U7] unterzogen wurde. Es konnte in Konsequenz eine Überschreitung der Grenzwerte für Fluorid und PAK (gesamt) festgestellt werden. Hinsichtlich der PAK kann ein Ursprung und eine Eintragung über den oben beschriebenen Pfad angenommen werden. Die hohe Fluorid-Konzentration im Grundwasserschwankungsbereich könnte auf den Einsatz von Pestiziden (insbesondere Rattengift) im Zeitraum der landwirtschaftlichen Nutzung oder einen gasdichten Anstrich der Güllebecken zurückzuführen sein, wobei wiederum ein Eintrag über Sickerwässer zu vermuten ist.
- Die an der KRB-4217-11/22 im direkten Einflussbereich der Güllebecken aus einer Tiefe von entnommene 4,24 m u. GOK **Grundwasser**probe wurde auf die Parameter der **DIN 4030-1** (Betonaggressivität, [U28]) und **DIN 50929-3** (Stahlangriff, [U32]) sowie die **Nährstoffparameter** NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , o-PO_4^{3-} analysiert. Die Einstufung in die Expositionsklassen für Beton- und Stahlangriff können dem Kapitel 6.2.4, bzw. der Anlage 5.4 entnommen werden. Hinsichtlich der untersuchten Nährstoffparameter wurde lediglich eine hohe Konzentration an Ammonium nachgewiesen. Dies weist auf eine Verschmutzung durch Abfälle, Abwässer oder in diesem Fall vermutlich die Verwendung von Düngemitteln hin.
- Es wurden **Bodenproben** der KRB-4217-3/22, -11/22 und -14/22 aus dem Grundwasserschwankungsbereich entnommen und wie das Grundwasser oben beschrieben auf

die **Nährstoffparameter** NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , o-PO_4^{3-} analysiert. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass sich die erhöhten Nitrit- und Ammonium-Konzentrationen scheinbar auf den Bereich um die ehemalige Stallanlage beschränken (KRB-4217-11- und 14/22), was vermutlich auf die Vornutzung und die damit zusammenhängende Tierhaltung zurückzuführen ist. Die Nitrat-Gehalte sind in der Probe der KRB-4217-14/22 moderat und in der der KRB-4217-3/22 stark erhöht, wobei Ortho-Phosphat nur in der Probe der KRB-4217-11/22 in leicht erhöhten Mengen nachgewiesen werden konnte. Hinsichtlich der Verteilung der beiden letztgenannten Parameter kann keine direkte Ursache geschlossen werden.

- Die **Bodenproben** der KRB-4217-3/22 und -11/22 aus dem Grundwasserschwankungsbereich wurden außerdem auf die **Parameter N_{min} , P_2O_5 und K** nach **VDLUF**A [U45] analysiert. Während die P_2O_5 -Messwerte in beiden Bodenproben leicht erhöht sind, sind die Stickstoff- und Kalium-Konzentrationen in der Probe der KRB-4217-11/22 und damit im Bereich der Güllebecken extrem erhöht. Letzteres deutet auf eine Kontamination des Untergrundes durch Gülleeintrag hin. Gemäß [U41] ist insbesondere die hohe Kalium-Konzentration auf tierartbedingt auf Rindergülle zurückzuführen. Ob der Stoffeintrag auf die aktive landwirtschaftliche Nutzung zurückgeht, oder ob noch Gülle in den Becken/Schachtbauwerken zurückgeblieben ist (wie in [U5] beschrieben) und über schadhafte Stellen in den Untergrund gelangt, ist jedoch unklar.

Die ausgeführten Analysen, bzw. deren Ergebnisse und Deklarationen geben eine zu erwartende Tendenz aufgrund von lokal eng begrenzten Stichproben für den zukünftigen Baugrubenaushub wieder¹.

Im Zuge der Bauausführung hat eine flächige Beprobung von Oberboden nach BBodSchV [U7], sowie eine haufwerksbezogene Probenahme des Aushubmaterials gemäß LAGA PN 98 und eine Deklaration nach LAGA TR Boden [U40] zu erfolgen, um die in diesem Gutachten dargestellten Tendenzen analytisch zu bestätigen/zu widerlegen, bevor eine weitere Bearbeitung (Wiederverwendung / Entsorgung), bzw. eine entsprechende Flächennutzung erfolgen kann.

Im Zusammenhang mit den durchgeführten umwelttechnischen Laboranalysen kann abschließend festgehalten werden:

- dass die am Standort vorhandenen Auffüllungen durch das Ablagerungs- und Abbruchinventar (hier insbesondere Dachpappenreste) stark mit PAK beaufschlagt sind. Dies stellt hinsichtlich der analysierten Einzelverbindungen insbesondere eine abfalltechnische Problematik (Materialeinordnung > LAGA Z2) dar.
- Die Untersuchung nach BBodSchV für die Wirkungspfade Boden – Mensch / Boden – Grundwasser zeigen geringfügige Beeinflussungen durch oben genannte PAK-Konzentrationen. Diese bewegen sich (den Wirkungspfad Boden – Grundwasser betreffend) jedoch im Bereich des Prüfwertes bzw. führen durch die Aufbringung unbelasteten kulturfähigen Materials (Wirkungspfad Boden – Mensch) nicht zu Handlungserfordernissen.

¹ An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass die aktuell gültigen Regelungen in der BBodSchV bzw. den Regelwerken der LAGA TR Boden 11/2004 bzw. LAGA M20 am 01.08.2023 durch die Einführung der Mantelverordnung abgelöst werden. In dieser werden neue Vorgaben für bodenähnliche Anwendungen (neue BBodSchV) bzw. technische Anwendungen (Ersatzbaustoffverordnung) definiert.

Hier sind entsprechende Abstimmungen / Synchronisierungen vorzunehmen und ggf. die Rückstellproben gezielt auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung zu analysieren.

- Hinsichtlich der untersuchten Nährstoffparameter lassen sich Rückschlüsse auf die Vornutzung ziehen, ohne dass diese ein Gefährdungspotenzial für die Umweltmedien nach sich ziehen (kein Handlungsbedarf).

7.9 Versickerung von anfallenden Niederschlagswässern

Generell ist die Bemessung von Versickerungsanlagen für anfallende Niederschlagswässer erst nach Vorlage des finalen Planungsstandes möglich. Vorab kann jedoch festgestellt werden, dass die vorhandenen Baugrundsichten die Erstellung einer zulässigen Versickerungsanlage nicht ermöglichen werden. Dies liegt einerseits darin begründet, dass eine Versickerung in der kontaminierten und heterogenen Auffüllung nicht genehmigungsfähig und in den unterliegenden, bindigen und damit geringdurchlässigen Schichten des Aue- und des Geschiebemergels nicht möglich ist. Andererseits können auch die tiefer liegenden fluviatilen Kiese / Sande aufgrund der bereits vollständigen Wassersättigung (das Grundwasser steht in diesem Horizont leicht gespannt/artesisch an) nicht zur Versickerung genutzt werden. Demzufolge ist die Einleitung der Niederschlagswässer entweder in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde Saalekreis in das angrenzende Fließgewässer „Mühlgraben“ oder in Abstimmung mit dem WAZV Saalkreis in das anschließende öffentliche Ab-/Mischwassersystem zu prüfen.

8 Schlussbemerkungen

Da die im Rahmen der durchgeführten Feldarbeiten erzeugten punktförmige Aufschlüsse nur lokale Aussagen liefern kann es möglich sein, dass in möglichen direkten Schachtbereichen zwar ähnliche, aber doch abweichende Verhältnisse der Erdstoffe angetroffen werden. Deshalb besteht jederzeit die Möglichkeit, Fragen, die sich während der Projektierung / Baudurchführung zur Baugrundproblematik ergeben, durch den Gutachter im Rahmen einer baugrundberatenden Funktion zu erörtern.

Wurden Sachverhalte im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend von der geplanten Bauausführung dargestellt, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Verdichtungsüberprüfungen sind bei Arbeitsraumverfüllungen und Geländeauffüllungen vorzunehmen. Die Termine hierfür sind vom Baubetrieb rechtzeitig beim geotechnischen Fachberater abzufordern.

Dieses Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

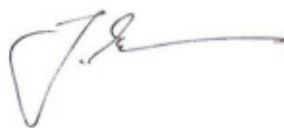
G.U.T. mbH

Bearbeiter: Dipl.-Geograph Eyk Hasselwander
M.Sc. Jonas Meumann
B.Sc. Michelle Müller

Merseburg, den 13.01.2023



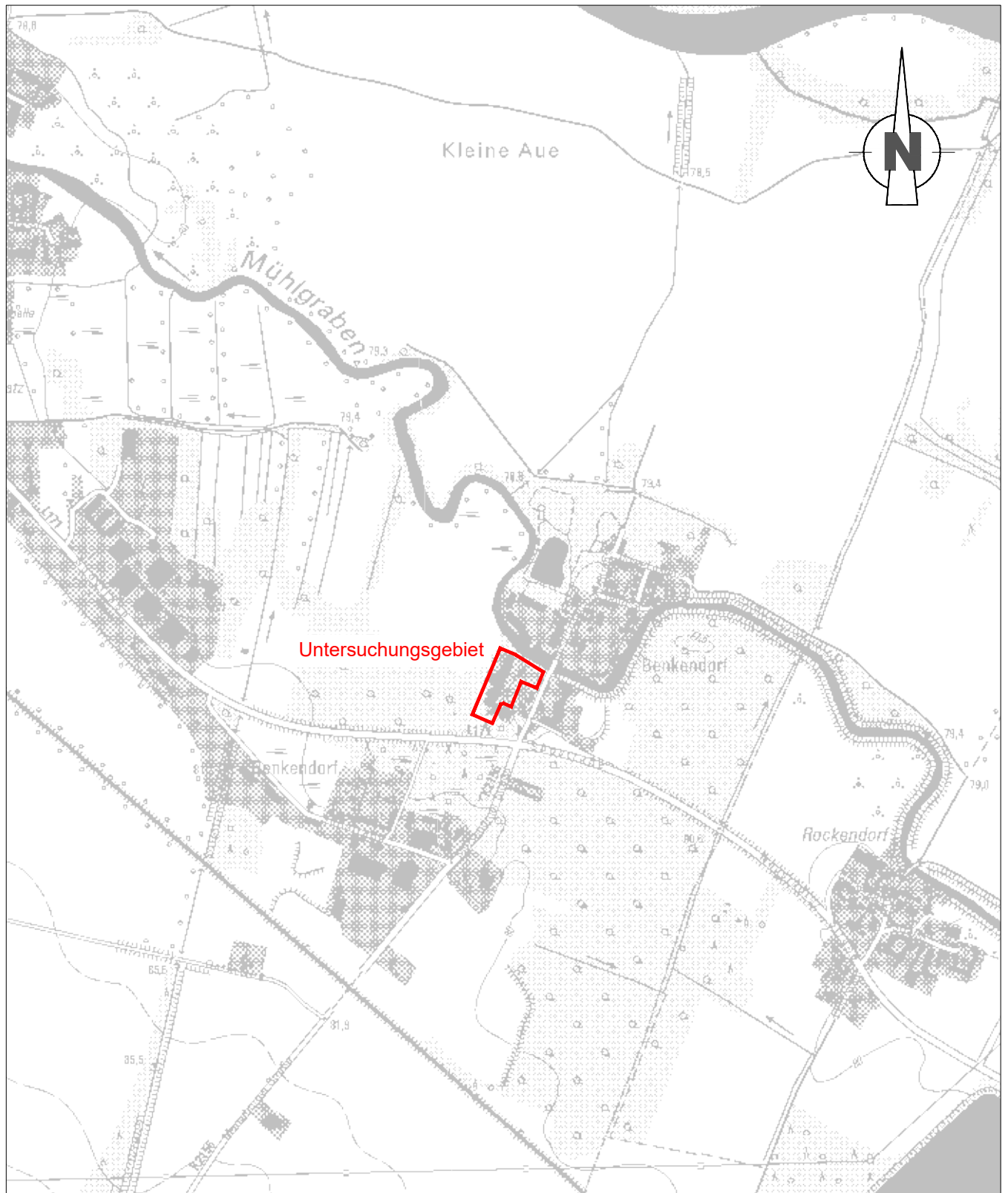
Eyk Hasselwander
(Geschäftsführer)



Jonas Meumann
(Projektleiter)



Michelle Müller
(Projektbearbeiterin)



Auftraggeber Wohnpark Saaleblick GmbH Mittelstraße 11, 40789 Monheim		
Projekt Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße		
Darstellung Topographische Übersichtskarte mit Eintragung des Untersuchungsgebietes		
 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG	Maßstab:	1 : 10.000
	Projektnummer:	4217
	Zechner:	Simon
	Bearbeiter:	Meumann
Datum		21.11.2022
		Anlage 1.1



Untersuchungsgebiet



Auftraggeber Wohnpark Saaleblick GmbH Mittelstraße 11, 40789 Monheim		
Projekt Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße		
Darstellung Luftbild mit Eintragung des Untersuchungsgebietes		
 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UNWELTSANIERUNG- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG	Maßstab:	1 : 5.000
	Projektnummer:	4217
	Zechner:	Simon
	Bearbeiter:	Meumann
	Datum	21.11.2022
		Anlage 1.2



LEGENDE:

- KRB-4217-5/22 Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
- ▲ DPH-4217-5/22 Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Auftraggeber Wohnpark Saaleblick GmbH Mittelstraße 11, 40789 Monheim	
Projekt Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße	
Darstellung Luftbild mit Eintragung der Aufschlusspunkte	
 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UNWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG	Maßstab: 1 : 1.000
	Projektnummer: 4217
	Zeichner: Simon
	Bearbeiter: Meumann
Datum 14.12.2022	
Anlage 2	

		Schichtenverzeichnis					Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick										
Bohrung Schurf					Nr KRB-4217-1/22 / Blatt 1		81,15 m	Datum: 08.11.22 - 08.11.22		
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung						h) ¹⁾ Gruppe	
0,50	a) Schluff (stark sandig, kiesig, Ziegelreste, durchwurzelt, humos) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Boden g) Holozän h) A, OH i) +				erdfeucht	ep	1-1	0,50		
1,40	a) Schluff (stark sandig, schwach kiesig, sehr schwach tonig, Sandstein, unregelmäßig, geschichtet) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) weiss, grau, gelb, gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht	ep	1-2	1,40		
3,00	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun bis braun f) Auemergel g) Holozän h) UL-UM i) +				erdfeucht	ep	1-3	3,00		
3,70	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig) b) c) halbfest d) schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +				erdfeucht GW angetroffen bei 4,80m 3,40 (08.11.2022)	ep	1-4	3,70		
4,80	a) Schluff (tonig, feinsandig, schwach feinkiesig, vereinzelt vorhanden, mittelkiesig bis grobkiesig) b) c) steif bis halbfest d) schwer zu bohren e) hellbraun bis braun f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UM i) +				erdfeucht GW angetroffen bei 4,80m 3,40 (08.11.2022)	ep	1-5	4,80		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick							
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-1/22 / Blatt 2				81,15 m		Datum: 08.11.22 - 08.11.22	
1	2			3		4 5 6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
8,00	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +			wassergesättigt, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert GW angetroffen bei 4,80m 3,40 (08.11.2022)	ep	1-6	8,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-2/22 / Blatt 1		81,29 m		
						Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
0,15	a) Straßenpflaster/Gehwegpflaster b) c) d) e) weiss f) Auffüllung g) Holozän h) A i)							
0,30	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) leicht zu bohren e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht, mitteldicht gelagert				
1,50	a) Schluff (stark sandig, kiesig, unregelmäßig, geschichtet, Ziegelreste, teilweise, Sandstein) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau, dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht		ep	2-1	1,50
2,00	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +			erdfeucht		ep	2-2	2,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick										
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-3/22 / Blatt 1						81,30 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,12	a) Straßenpflaster/Gehwegpflaster b) c) d) e) gelb f) Auffüllung g) Holozän h) A i)									
0,40	a) Mittelsand (grobsandig, schwach kiesig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +					erdfeucht, locker gelagert	ep	3-1	0,40	
1,00	a) Schluff (sandig, kiesig, teilweise, Sandstein, Ziegelreste, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) weiss, grau, dunkelgrau f) Auffüllung g) Holozän h) A i) k1					erdfeucht	ep	3-2	1,00	
1,70	a) Schluff (sandig, lagenweise, Sand, unregelmäßig, geschichtet, Sandstein, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau bis dunkelgrau, weiss f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +					erdfeucht	ep	3-3	1,70	
3,50	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, Geruch) b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) grünlichgrau bis dunkelgrau f) Auemergel g) Holozän h) UM i) k1					erdfeucht bis feucht GW angetroffen bei 4,20m 3,50 (07.11.2022)	ep	3-4	3,50	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-3/22 / Blatt 2		81,30 m		
						Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe					
4,20	a) Schluff (stark tonig, vereinzelt vorhanden, feinkiesig) b) c) steif bis halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Geschiebelehm g) Pleistozän h) UM i) 0			erdfeucht GW angetroffen bei 4,20m 3,50 (07.11.2022)		ep	3-5	4,20
6,00	a) Mittelsand bis Grobsand (stark feinkiesig, mittelkiesig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) SW i) 0			wassergesättigt, mitteldicht gelagert GW angetroffen bei 4,20m 3,50 (07.11.2022)		ep	3,6	6,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							Az.:				
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick											
Bohrung Schurf					Nr KRB-4217-4/22 / Blatt 1		81,20 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung							h) ¹⁾ Gruppe	
0,10	a) Feinsand (stark schluffig, stark durchwurzelt, humos) b) c) d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Boden g) Holozän h) OH, A i) +				erdfeucht, locker gelagert						
0,20	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) leicht zu bohren e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht, locker gelagert						
1,60	a) Schluff (stark feinsandig, mittelsandig, schwach kiesig, Sandstein, unregelmäßig, geschichtet, Ziegelreste) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau, weiss, braun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht		ep	4-1	1,60		
2,00	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, organische Beimengungen) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgrau bis schwarzgrau f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +				erdfeucht		ep	4-2	2,00		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick										
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-5/22 / Blatt 1						81,25 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2					3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0,10	a) Schluff (stark feinsandig, stark durchwurzelt, humos) b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Boden g) Holozän h) OH, A i) +					erdfeucht				
0,70	a) Schluff (stark sandig, kiesig, Sandstein) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau, dunkelgrau, braun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +					erdfeucht	ep	5-1	0,70	
1,00	a) Ziegelreste b) c) d) schwer zu bohren e) rotbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i)									
3,20	a) Schluff (stark sandig, kiesig, Sandstein, Asche (anthropogen), Ziegelreste) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgraubraun, grau f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +					erdfeucht bis feucht	ep	5-2	3,20	
4,90	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, geschichtet, lagenweise, Feinsand, vereinzelt vorhanden, feinkiesig) b) c) steif bis halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) hellgrünlichgrau f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UM i) ++					erdfeucht GW angetroffen bei 4,90m 4,50 (07.11.2022)	ep	5-3	4,90	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-5/22 / Blatt 2				81,25 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
8,00	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +			wassergesättigt, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert GW angetroffen bei 4,90m 4,50 (07.11.2022)		ep	5-4	8,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-6/22 / Blatt 1				80,81 m		Datum: 08.11.22 - 08.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
0,30	a) Feinsand (schluffig, stark durchwurzelt, humos) b) c) d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Boden g) Holozän h) A, OH i) +			erdfeucht, locker gelagert		ep	6-1	0,30
1,00	a) Schluff (stark sandig, schwach kiesig, Ziegelreste, Beton, Sandstein) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun, grau, dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht		ep	6-2	1,00
2,00	a) Schluff (feinsandig, schwach tonig, organische Beimengungen) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auemergel g) Holozän h) UL i) +			erdfeucht		ep	6-3	2,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
						Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick									
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-7/22 / Blatt 1		81,34 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22	
1	2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe						i) Kalk- gehalt
0,15	a) Straßenpflaster/Gehwegpflaster b) c) d) e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i)								
0,30	a) Mittelsand bis Grobsand (feinkiesig) b) c) d) leicht zu bohren e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht, locker gelagert					
1,60	a) Schluff (stark sandig, kiesig, tonig, Sandstein) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) weiss, grau, gelbgrau f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht		ep	7-1	1,60	
1,70	a) Mittelsand bis Grobsand (schluffig, Asche (anthropogen)) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis schwarzbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			sehr feucht bis wassergesättigt, mitteldicht gelagert		ep	7-2	1,70	
3,50	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, organische Beimengungen) b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +			erdfeucht bis feucht GW angetroffen bei 4,20m 3,50 (07.11.2022)		ep	7-3	3,50	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.:	
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick							
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-7/22 / Blatt 2		81,34 m	
						Datum: 07.11.22 - 07.11.22	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
4,20	a) Schluff (feinsandig bis mittelsandig, tonig, schwach feinkiesig) b) c) steif bis halbfest bohren d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren 						

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick										
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-8/22 / Blatt 1						80,84 m		Datum: 08.11.22 - 08.11.22		
1	2					3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,15	a) Beton b) c) d) e) hellgrau f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +						ep	8-1	0,15	
1,20	a) Schluff (feinsandig, Ziegelreste, Pflanzenreste, unregelmäßig, geschichtet) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +					erdfeucht	ep	8-2	1,20	
2,50	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, organische Beimengungen) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auemergel g) Holozän h) UL-UM i) +					erdfeucht	ep	8-3	2,50	
3,50	a) Schluff (stark feinsandig, geschichtet) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellgrünlichgrau f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UL i) +					erdfeucht bis feucht GW angetroffen bei 3,50m 2,80 (08.11.2022)	ep	8-4	3,50	
6,00	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig, vereinzelt vorhanden, grobkiesig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +					wassergesättigt, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert GW angetroffen bei 3,50m 2,80 (08.11.2022)	ep	8-5	6,00	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-9/22 / Blatt 1		81,22 m		
						Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ')					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ') Benennung	h) ') Gruppe					
0,20	a) Schluff (stark sandig, stark durchwurzelt, humos) b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Boden g) Holozän h) OH, A i) +			erdfeucht				
0,90	a) Sand (kiesig, schluffig, Sandstein, Pflanzenreste) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun, grau, dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht, mitteldicht gelagert		ep	9-1	0,90
1,50	a) Schluff (stark sandig, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis schwarz f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht		ep	9-2	1,50
2,00	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, organische Beimengungen, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis schwarzbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +			erdfeucht bis feucht		ep	9-3	2,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick										
Bohrung Schurf		Nr KRB-4217-10/22 / Blatt 1			80,91 m		Datum: 08.11.22 - 08.11.22			
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung						h) ¹⁾ Gruppe	
0,20	a) Schluff (stark feinsandig, stark durchwurzelt, humos) b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Boden g) Holozän h) A, OH i) +				erdfeucht	ep	10-1	0,20		
1,50	a) Schluff (stark feinsandig, schwach kiesig, Ziegelreste, Pflanzenreste) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht	ep	10-2	1,50		
2,00	a) Schluff (feinsandig, sehr schwach tonig) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +				erdfeucht	ep	10-3	2,00		
3,80	a) Schluff (stark feinsandig, geschichtet, lagenweise, Feinsand, schluffig) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun bis gelbbraun f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UL-SU* i) +				erdfeucht bis sehr feucht GW angetroffen bei 3,80m 3,05 (08.11.2022)	ep	10-4	3,80		
6,00	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig, lagenweise, Mittelsand, kiesig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +				wassergesättigt, mitteldicht gelagert GW angetroffen bei 3,80m 3,05 (08.11.2022)	ep	10-5	6,00		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							Az.:				
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick											
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-11/22 / Blatt 1		81,42 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22			
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung							h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt
0,10	a) Schwarzdecke (Straßenasphalt) b) c) d) e) schwarz f) Auffüllung g) Holozän h) A i)						ep	11-1	0,10		
0,40	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht, mitteldicht gelagert						
1,20	a) Schluff (stark sandig, kiesig, Ziegelreste, Sandstein) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellgraubraun, hellgrau f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht		ep	11-2	1,20		
2,00	a) Schluff (stark sandig, kiesig, Ziegelreste, Asche (anthropogen)) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgrau bis schwarz f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht		ep	11-3	2,00		
3,00	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, organische Beimengungen, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgrünlichgrau bis dunkelgrau f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +				erdfeucht bis feucht		ep	11-4	3,00		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf Nr KRB-4217-11/22 / Blatt 2				81,42 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
4,20	a) Schluff (stark feinsandig, vereinzelt vorhanden, kiesig, lagenweise, Feinsand, geschichtet) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UL i) ++			erdfeucht bis sehr feucht GW angetroffen bei 4,20m 3,58 (07.11.2022)		ep	11-5	4,20
8,00	a) Mittelkies bis Grobkies (feinkiesig, sandig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +			wassergesättigt, mitteldicht gelagert GW angetroffen bei 4,20m 3,58 (07.11.2022)		ep	11-6	8,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							Az.:	
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf					Nr KRB-4217-12/22 / Blatt 1		80,85 m	Datum: 08.11.22 - 08.11.22
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Sand (schluffig, kiesig, Ziegelreste, durchwurzelt, humos) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht, mitteldicht gelagert	ep	12-1	0,30
1,50	a) Schluff (stark sandig, schwach kiesig, Sandstein) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) gelblichweiss bis dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht	ep	12-2	1,50
2,50	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig, organische Beimengungen) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun (Rostflecken) f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +				erdfeucht	ep	12-3	2,50
3,50	a) Schluff (tonig, feinsandig, geschichtet, lagenweise, Feinsand, schluffig, vereinzelt vorhanden, feinkiesig) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UL i) +				feucht bis sehr feucht GW angetroffen bei 3,50m 2,90 (08.11.2022)	ep	12-4	3,50
6,00	a) Feinkies bis Mittelskies (stark sandig, lagenweise, Mittelsand, kiesig, vereinzelt vorhanden, grobkiesig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +				wassergesättigt, mitteldicht gelagert GW angetroffen bei 3,50m 2,90 (08.11.2022)	ep	12-5	6,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:					
						Az.:					
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick											
Bohrung Schurf					Nr KRB-4217-13/22 / Blatt 1		81,33 m		Datum: 07.11.22 - 07.11.22		
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ')						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ') Benennung							h) ') Gruppe	
0,25	a) Straßenpflaster/Gehwegpflaster b) c) d) e) gelblichweiss f) Auffüllung g) Holozän h) A i)										
0,50	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) leicht zu bohren e) gelbbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert		ep	13-1	0,50		
1,50	a) Schluff (sandig, kiesig, Sandstein, unregelmäßig, geschichtet, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau, dunkelgrau, schwarz, weiss f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +				erdfeucht		ep	13-2	1,50		
2,00	a) Schluff (feinsandig, schwach tonig, organische Beimengungen, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +				erdfeucht		ep	13-3	2,00		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
						Az.:			
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick									
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-14/22 / Blatt 1		80,42 m		Datum: 08.11.22 - 08.11.22	
1	2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe						i) Kalk- gehalt
0,10	a) Beton b) c) d) e) hellgrau f) Auffüllung g) Holozän h) A i)					ep	14-1	0,10	
0,60	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			feucht, mitteldicht gelagert		ep	14-2	0,60	
1,00	a) Schluff (feinsandig, sehr schwach kiesig, Sandstein, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgrau, weiss, grau f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht bis feucht		ep	14-3	1,00	
1,80	a) Schluff (feinsandig, schwach tonig, Geruch, organische Beimengungen) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis schwarzbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +			erdfeucht		ep	14-4	1,80	
2,70	a) Schluff (stark feinsandig, geschichtet, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, schwarz f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UL i) +			erdfeucht GW angetroffen bei 2,70m 2,60 (08.11.2022)		ep	14-5	2,70	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-14/22 / Blatt 2		80,42 m		
						Datum: 08.11.22 - 08.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
8,00	a) Feinkies bis Mittelkies (stark sandig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) GW i) +			sehr feucht bis wassergesättigt, mitteldicht gelagert GW angetroffen bei 2,70m 2,60 (08.11.2022)		ep	14-6	4,50
						ep	14-7	8,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick								
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-15/22 / Blatt 1		80,47 m		
						Datum: 08.11.22 - 08.11.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
0,15	a) Beton b) c) d) e) hellgrau f) Auffüllung g) Holozän h) A i)					ep	15-1	0,15
1,30	a) Mittelsand bis Grobsand (stark feinkiesig, mittelmäßig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht bis feucht		ep	15-2	1,30
2,00	a) Schluff (feinsandig, schwach tonig, Geruch) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis schwarzbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +			erdfeucht		ep	15-3	2,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

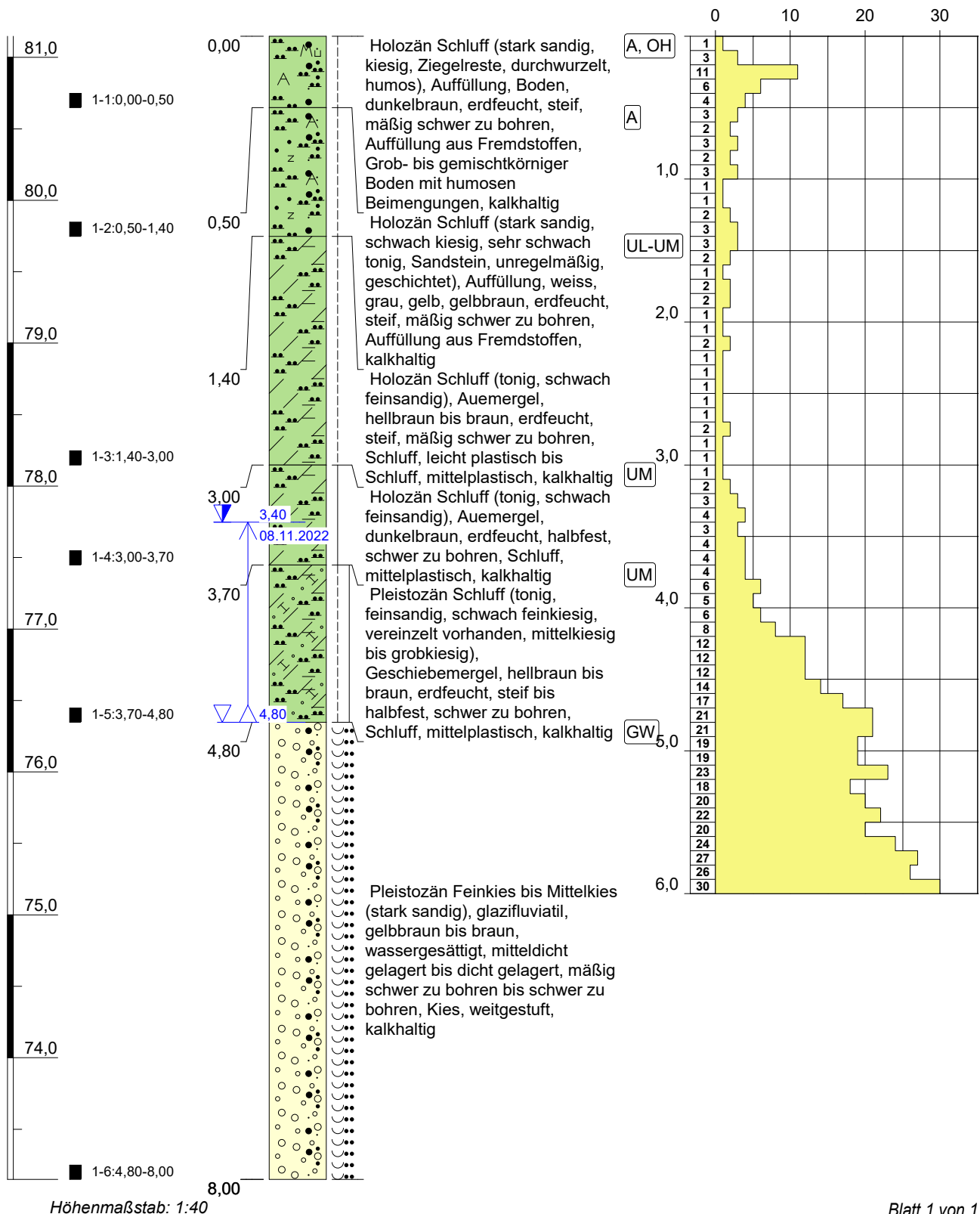
		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.:	
Bauvorhaben: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick							
Bohrung Schurf				Nr KRB-4217-16/22 / Blatt 1		80,00 m	Datum: 08.11.22 - 08.11.22
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ')				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ') Benennung	h) ') Gruppe				
1,10	a) Sand (schluffig, kiesig, Ziegelreste, Kunststoff, Pflanzenreste) b) c) d) leicht zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) Auffüllung g) Holozän h) A i) +			erdfeucht, locker gelagert	ep	16-1	1,10
1,50	a) Schluff (tonig, schwach feinsandig) b) c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auemergel g) Holozän h) UM i) +			erdfeucht	ep	16-2	1,50
2,10	a) Schluff (feinsandig, schwach tonig, vereinzelt vorhanden, feinkiesig, geschichtet) b) c) weich bis steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) Geschiebemergel g) Pleistozän h) UL i) +			feucht GW angetroffen bei 2,10m 2,10 (08.11.2022)	ep	16-3	2,10
6,00	a) Mittelsand bis Grobsand (stark feinkiesig, mittelkiesig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) grau bis braun f) glazifluviatil g) Pleistozän h) SW i) +			wassergesättigt, mitteldicht gelagert GW angetroffen bei 2,10m 2,10 (08.11.2022)	ep	16-4	6,00

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

m ü. NHN (81,15)

KRB-4217-1/22

DPH-4217-1/22



Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick**Bohrung: KRB-4217-1/22**

Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH

Rechtswert: 702772,8

Bohrfirma: G.U.T. mbH

Hochwert: 5701596,1

Bearbeiter: J. Meumann

Ansatzhöhe: 81,15 m ü. NHN

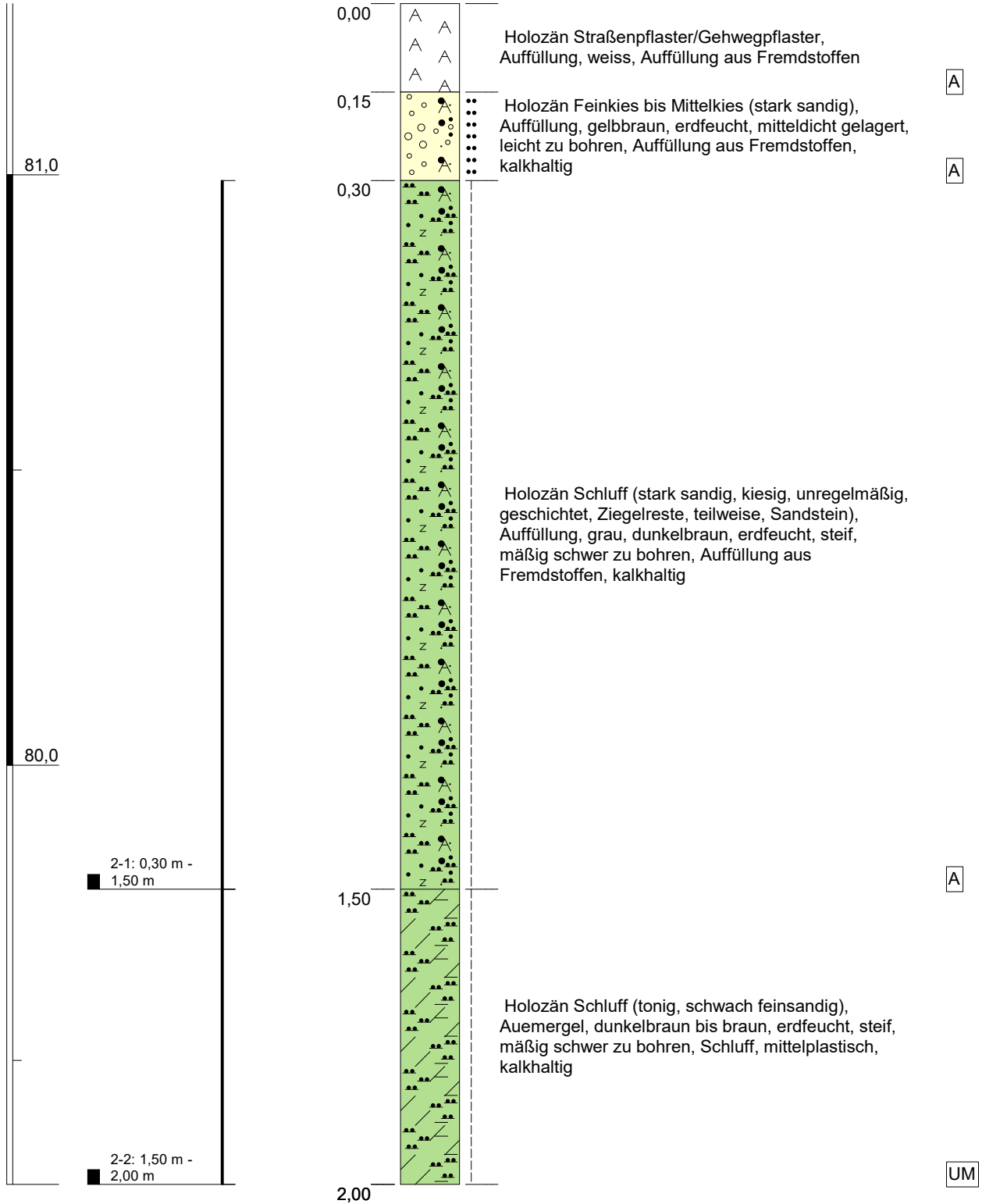
Datum: 08.11.2022

Endtiefe: 8,00 m u. GOK

G.U.T.
 GESELLSCHAFT FÜR
 UMWELTSANIERUNGS-
 TECHNOLOGIEN MBH
 GERICHTSRAIN 1
 06217 MERSEBURG

KRB-4217-2/22

m ü. NHN (81,29)



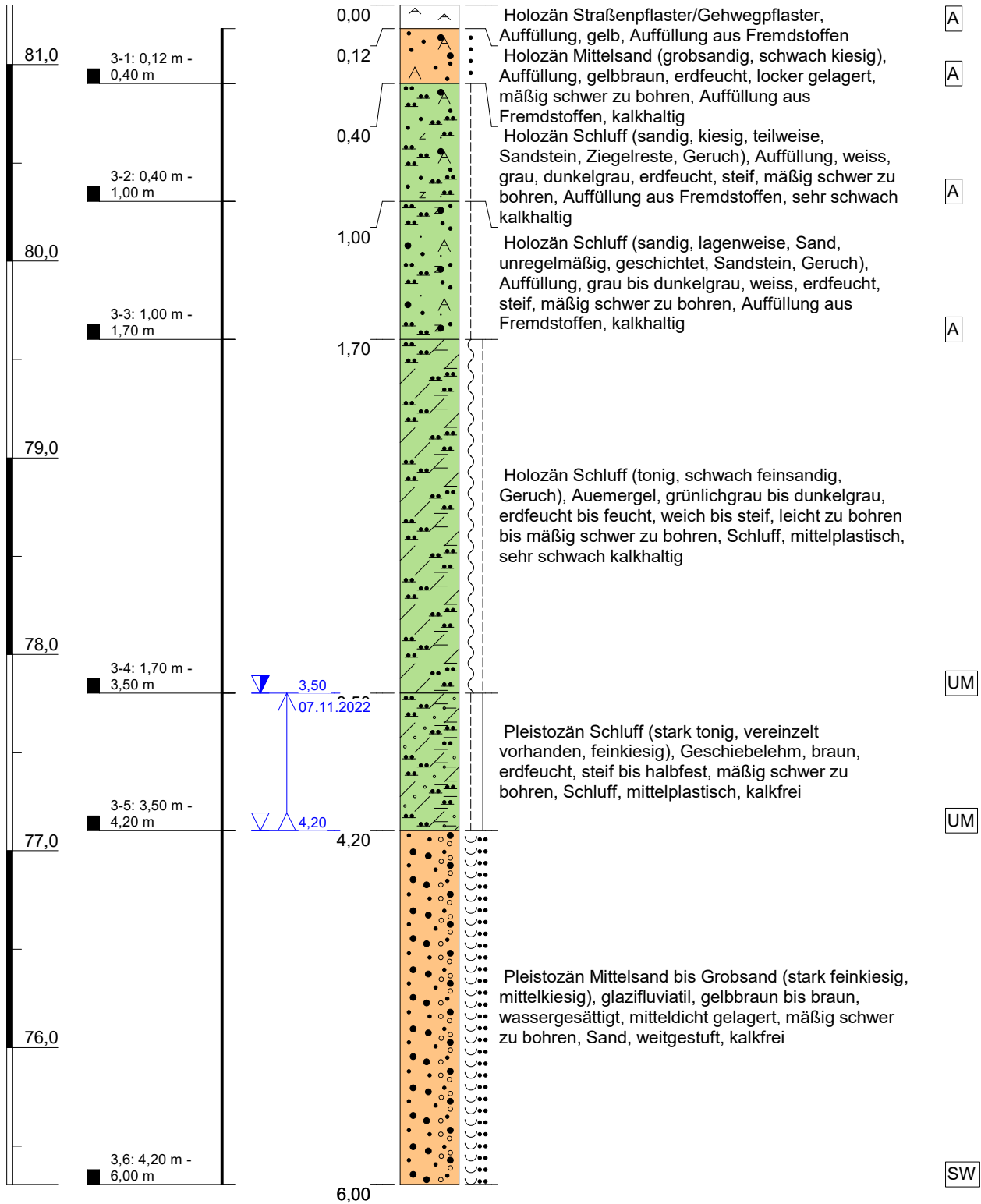
Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-2/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702801,7	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701585,6	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 81,29 m ü. NHN	
Datum: 07.11.2022	Endtiefe: 2,00 m u. GOK	

KRB-4217-3/22

m ü. NHN (81,30)



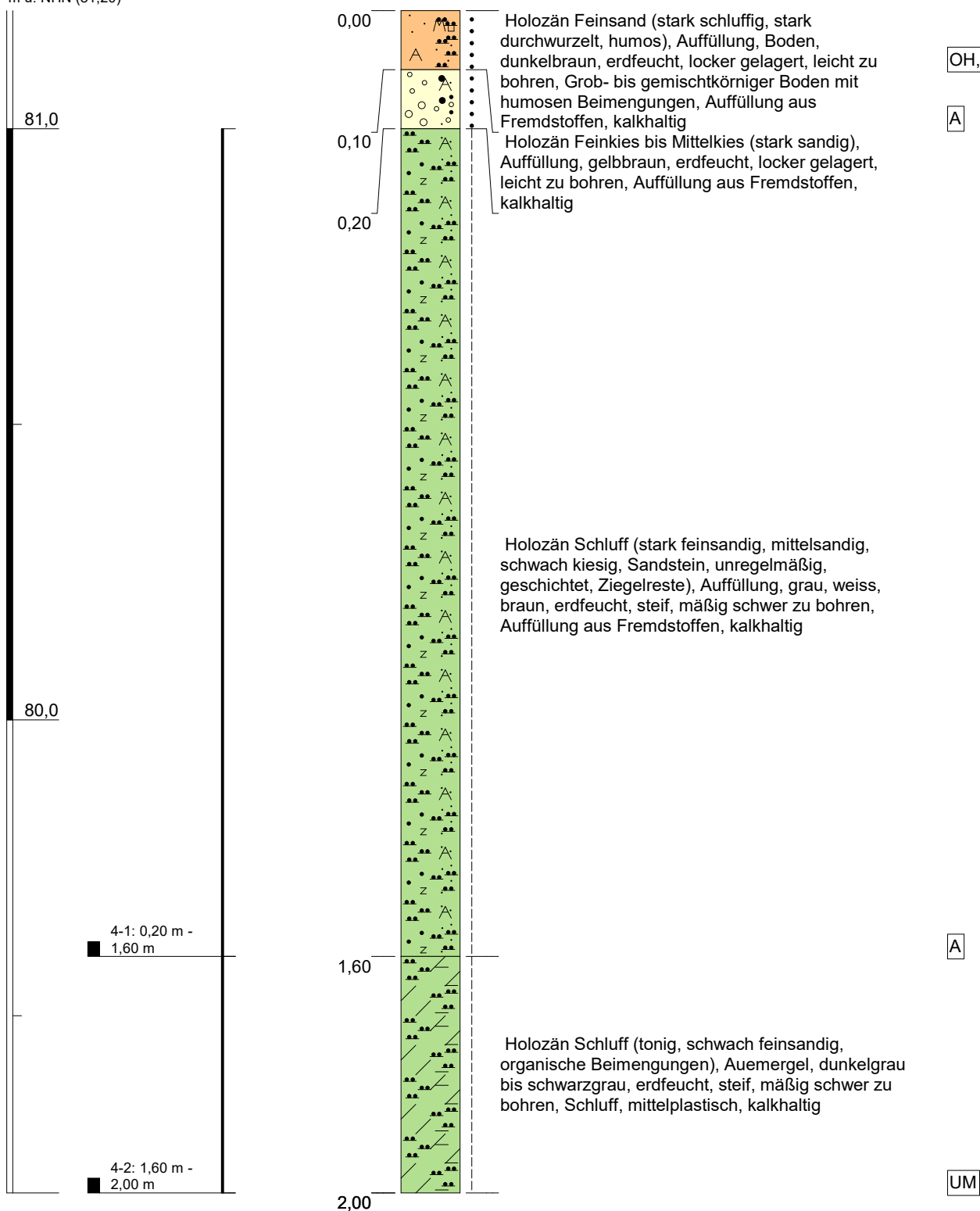
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-3/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702807,1	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701572,3	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 81,30 m ü. NHN	
Datum: 07.11.2022	Endtiefe: 6,00 m u. GOK	

m ü. NHN (81,20)

KRB-4217-4/22



Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-4/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702824,2	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701562,9	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 81,20 m ü. NHN	
Datum: 07.11.2022	Endtiefe: 2,00 m u. GOK	

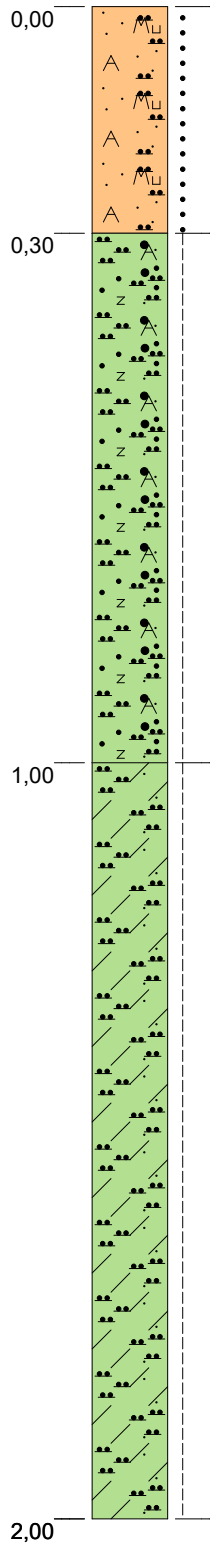
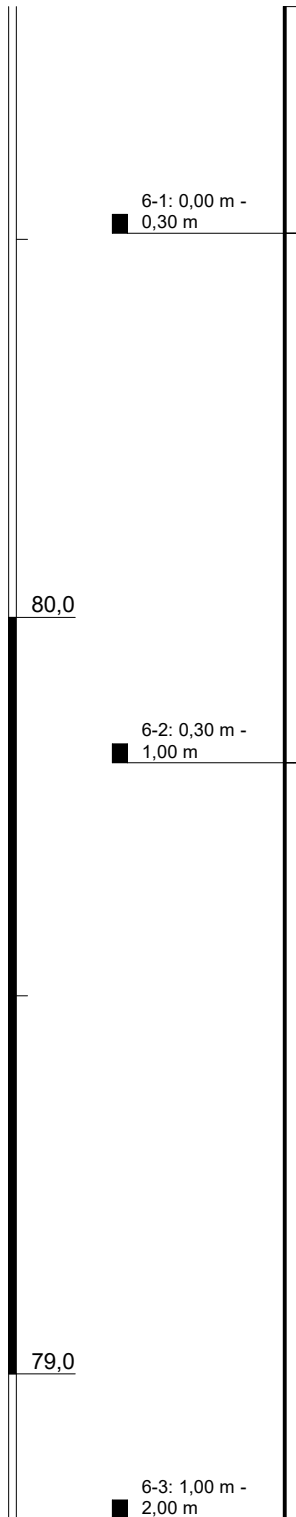


Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick	
Bohrung: KRB-4217-5/22	
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702836,2
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701556,9
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 81,25 m ü. NHN
Datum: 07.11.2022	Endtiefe: 8,00 m u. GOK



KRB-4217-6/22

m ü. NHN (80,81)



Holozän Feinsand (schluffig, stark durchwurzelt, humos), Auffüllung, Boden, dunkelbraun, erdfeucht, locker gelagert, leicht zu bohren, Auffüllung aus Fremdstoffen, Grob- bis gemischtkörniger Boden mit humosen Beimengungen, kalkhaltig

A, OH

Holozän Schluff (stark sandig, schwach kiesig, Ziegelreste, Beton, Sandstein), Auffüllung, braun, grau, dunkelbraun, erdfeucht, steif, mäßig schwer zu bohren, Auffüllung aus Fremdstoffen, kalkhaltig

A

Holozän Schluff (feinsandig, schwach tonig, organische Beimengungen), Auemergel, braun bis dunkelbraun, erdfeucht, steif, mäßig schwer zu bohren, Schluff, leicht plastisch, kalkhaltig

UL

Höhenmaßstab: 1:10

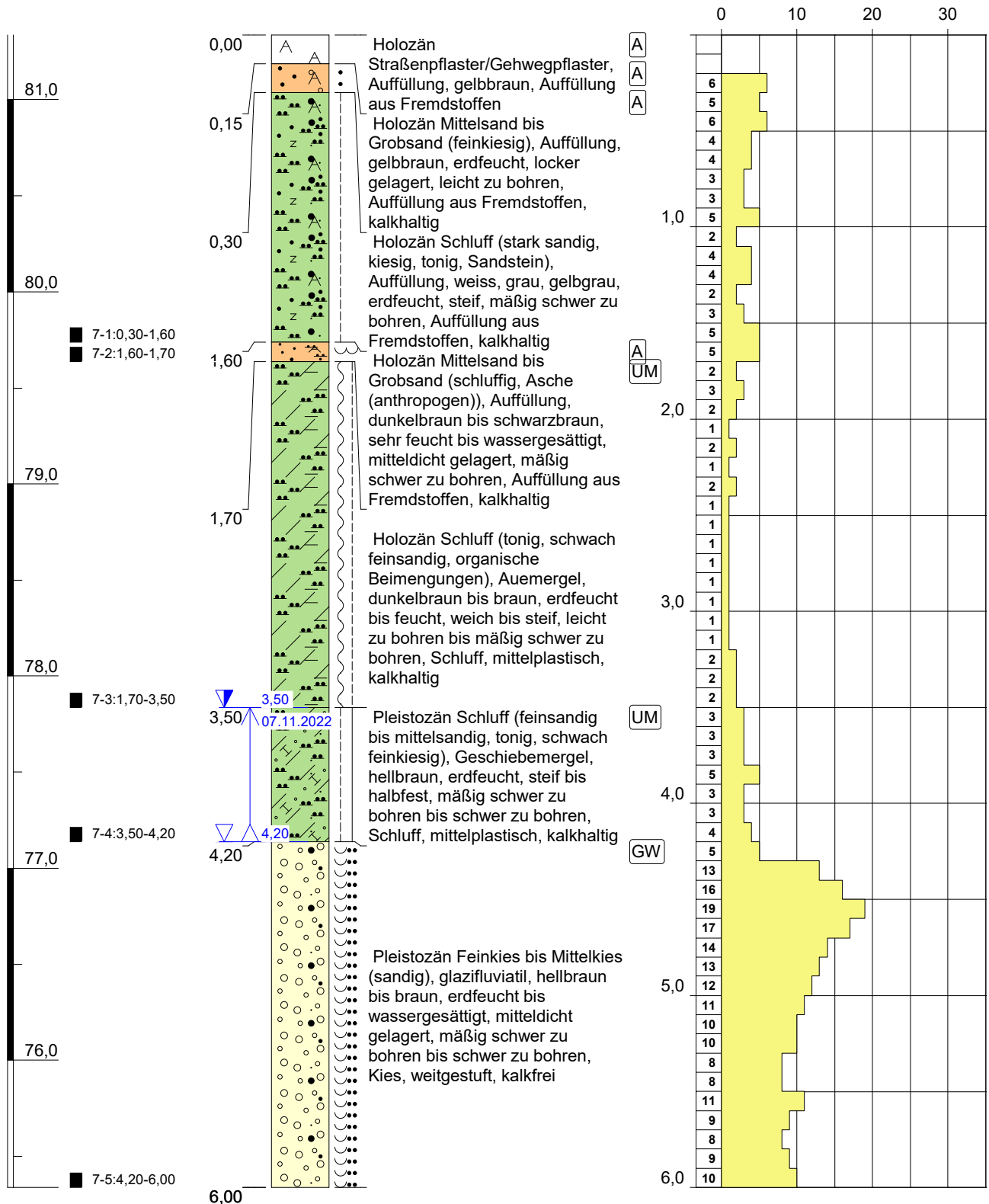
Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-6/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702761,3	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701577,8	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 80,81 m ü. NHN	
Datum: 08.11.2022	Endtiefe: 2,00 m u. GOK	

m ü. NHN (81,34)

KRB-4217-7/22

DPH-4217-7/22



Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick

Bohrung: KRB-4217-7/22

Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH

Rechtswert: 702800,7

Bohrfirma: G.U.T. mbH

Hochwert: 5701564,9

Bearbeiter: J. Meumann

Ansatzhöhe: 81,34 m ü. NHN

Datum: 07.11.2022

Endtiefe: 6,00 m u. GOK



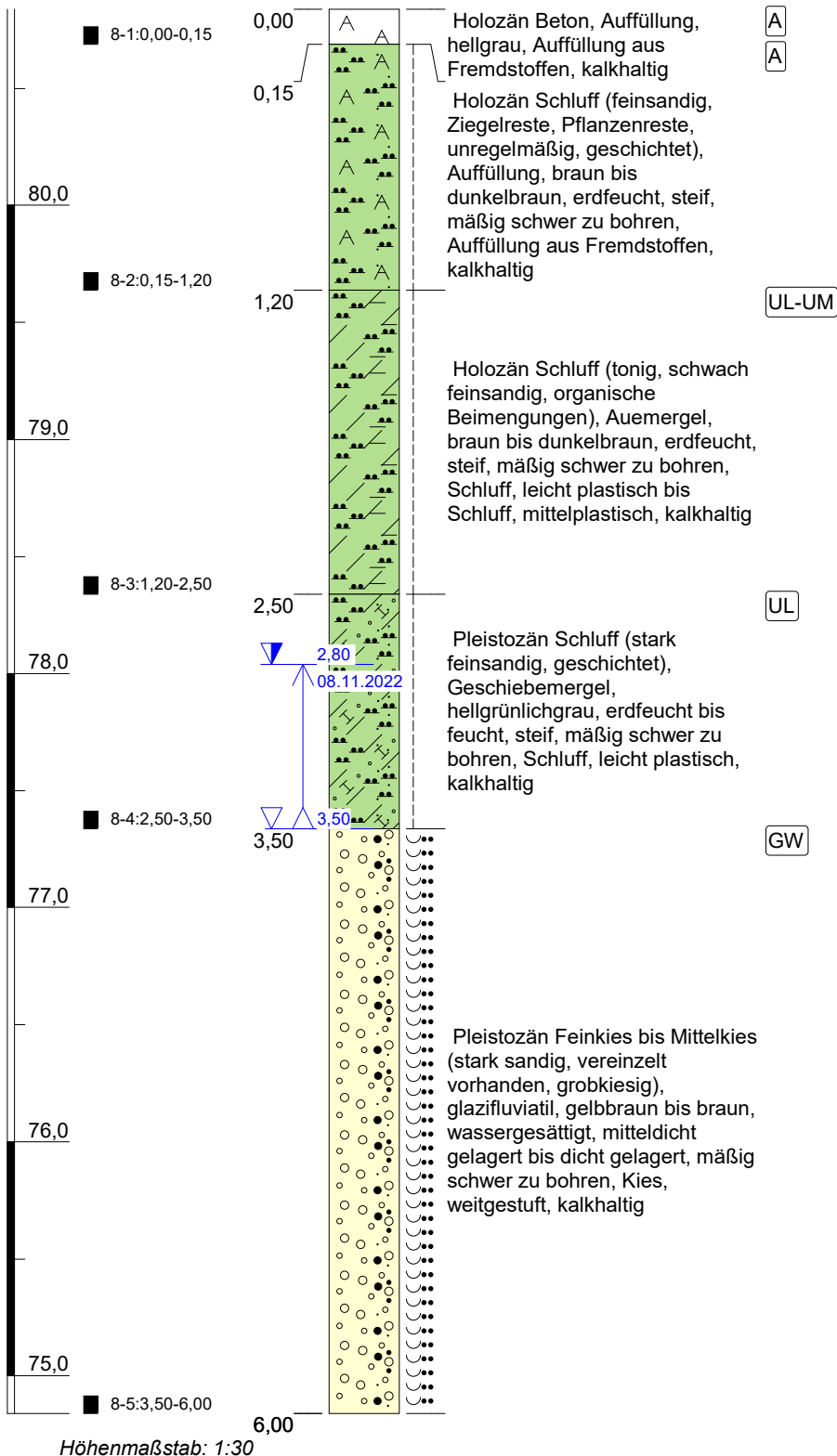
G.U.T.

GESELLSCHAFT FÜR
UMWELTSANIERUNGS-
TECHNOLOGIEN MBH

GERICHTSRAIN 1
06217 MERSEBURG

m ü. NHN (80,84)

KRB-4217-8/22



Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick

Bohrung: KRB-4217-8/22

Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH

Rechtswert: 702755,1

Bohrfirma: G.U.T. mbH

Hochwert: 5701564,5

Bearbeiter: J. Meumann

Ansatzhöhe: 80,84 m ü. NHN

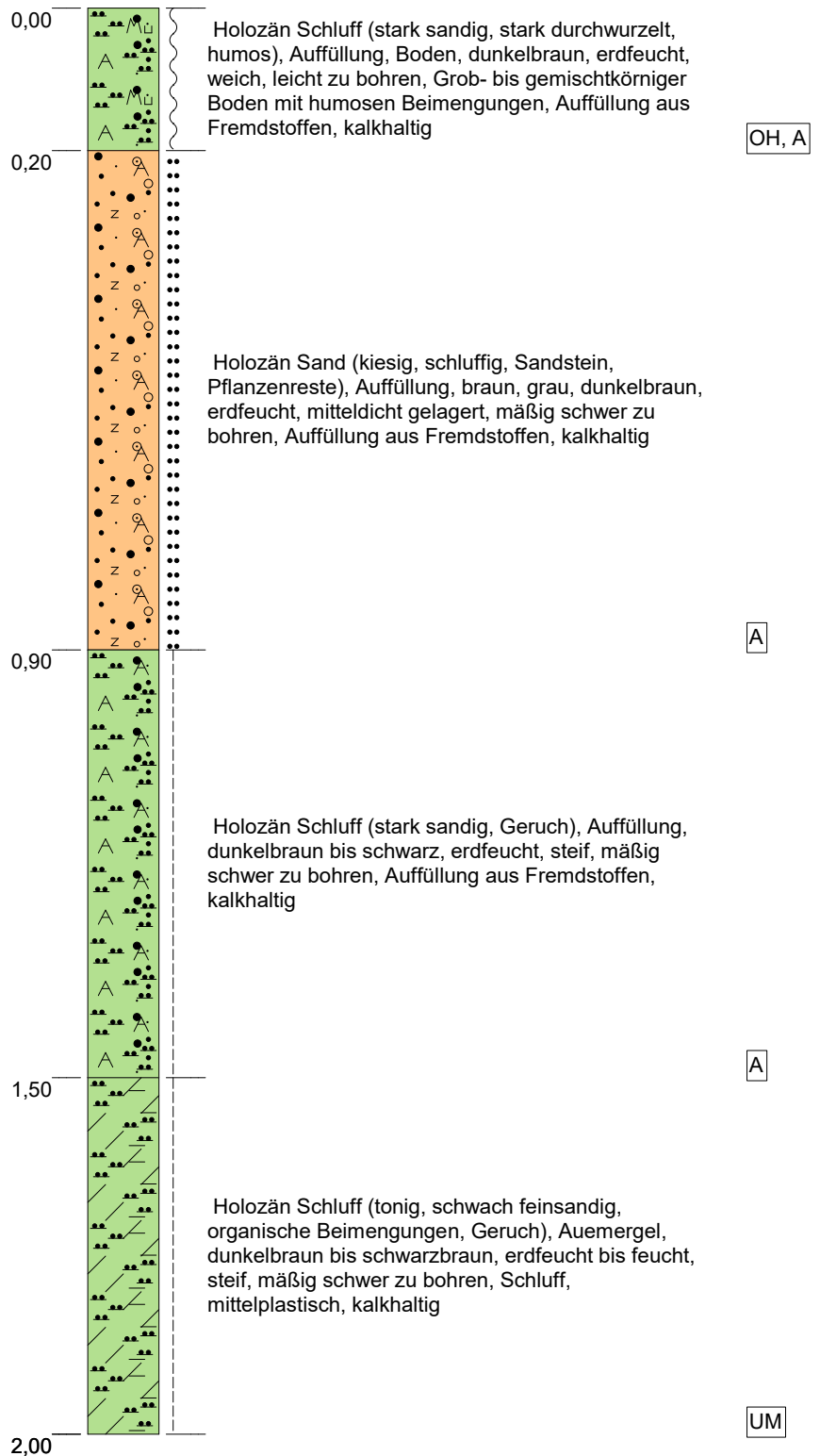
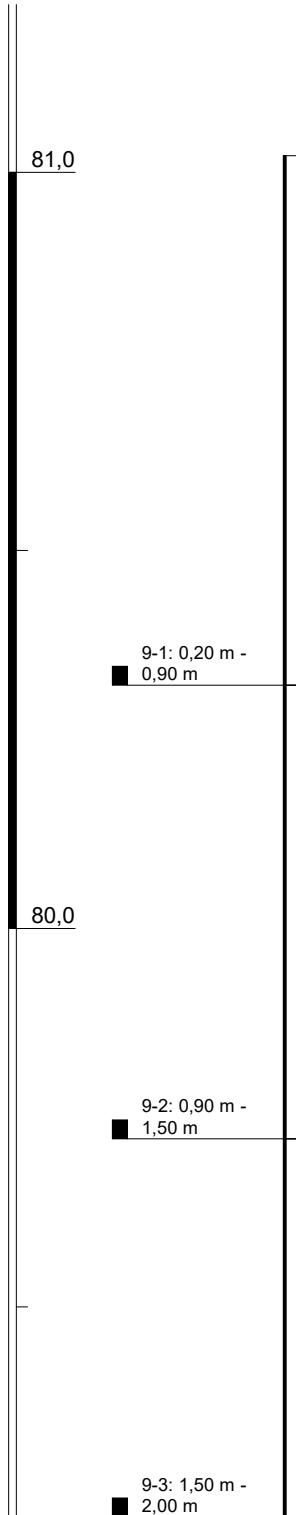
Datum: 08.11.2022

Endtiefe: 6,00 m u. GOK



KRB-4217-9/22

m ü. NHN (81,22)



Höhenmaßstab: 1:10

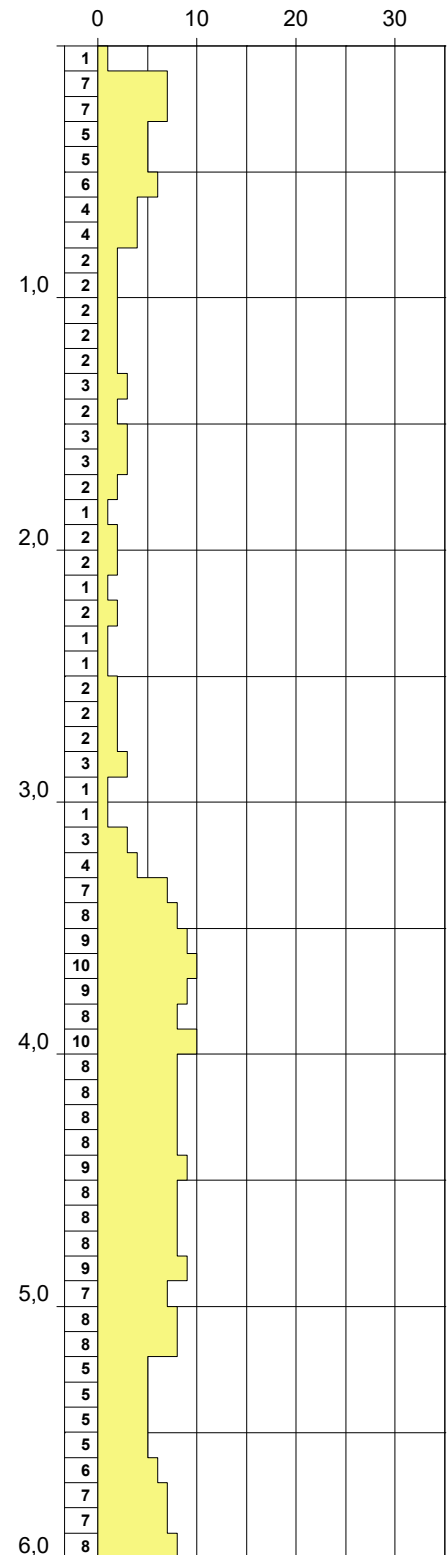
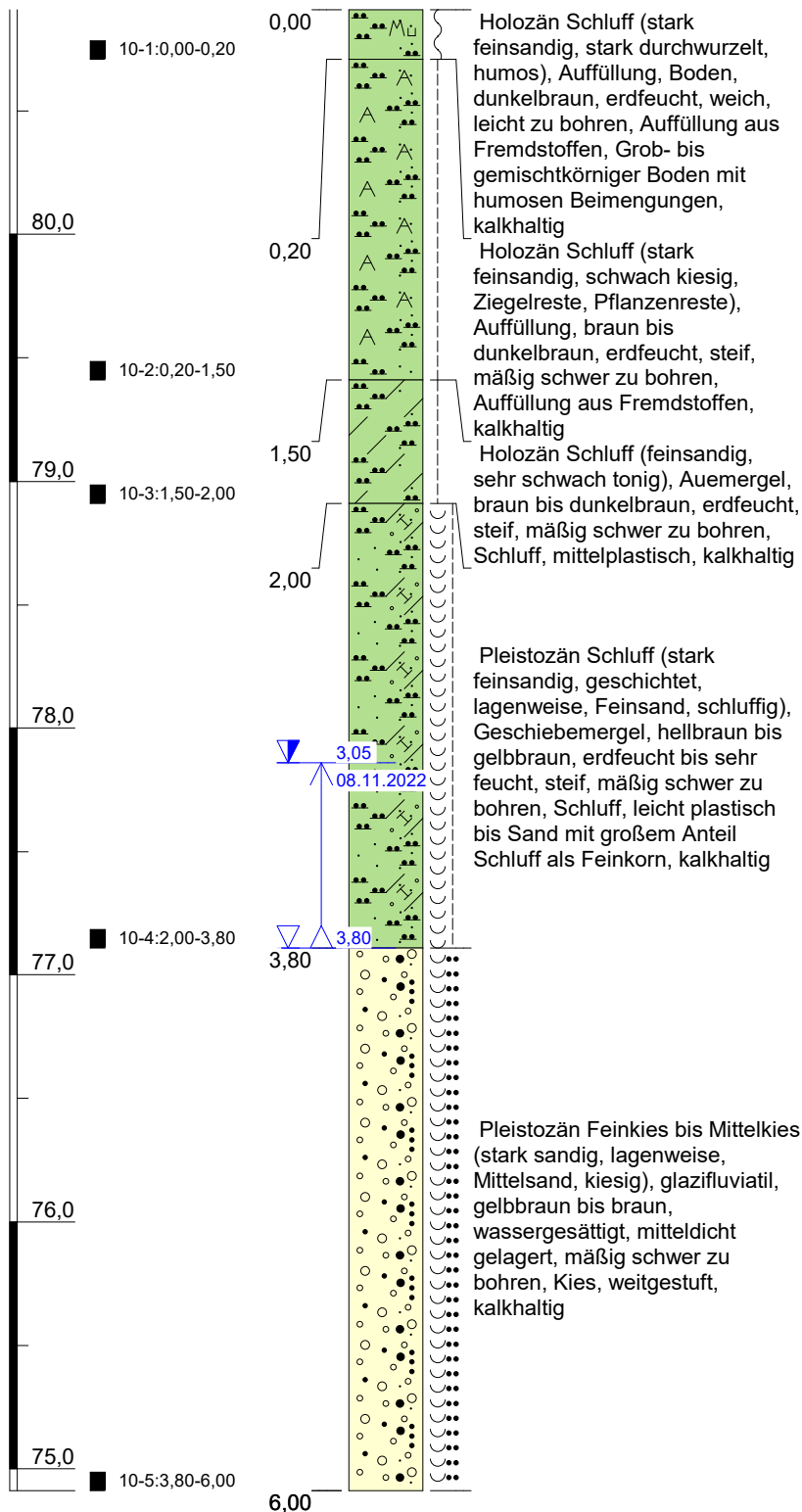
Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-9/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702801,2	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701551,9	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 81,22 m ü. NHN	
Datum: 07.11.2022	Endtiefe: 2,00 m u. GOK	

m ü. NHN (80,91)

KRB-4217-10/22

DPH-4217-10/22



Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick

Bohrung: KRB-4217-10/22

Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH

Rechtswert: 702744,5

Bohrfirma: G.U.T. mbH

Hochwert: 5701544,3

Bearbeiter: J. Meumann

Ansatzhöhe: 80,91 m ü. NHN

Datum: 08.11.2022

Endtiefe: 6,00 m u. GOK

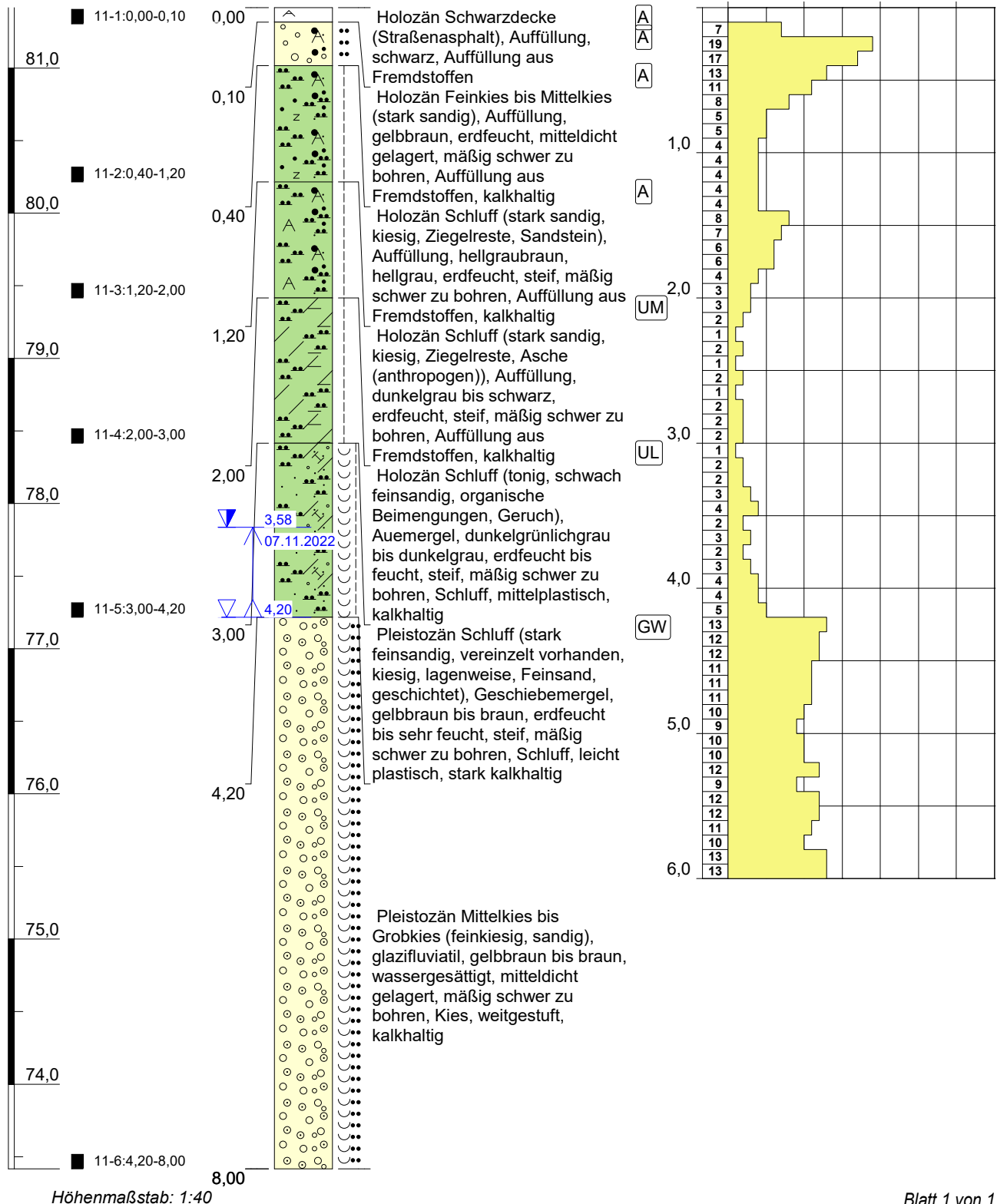


G.U.T.

GESELLSCHAFT FÜR
UMWELTSANIERUNGS-
TECHNOLOGIEN MBH

GERICHTSRAIN 1
06217 MERSEBURG

DPH-4217-11/22

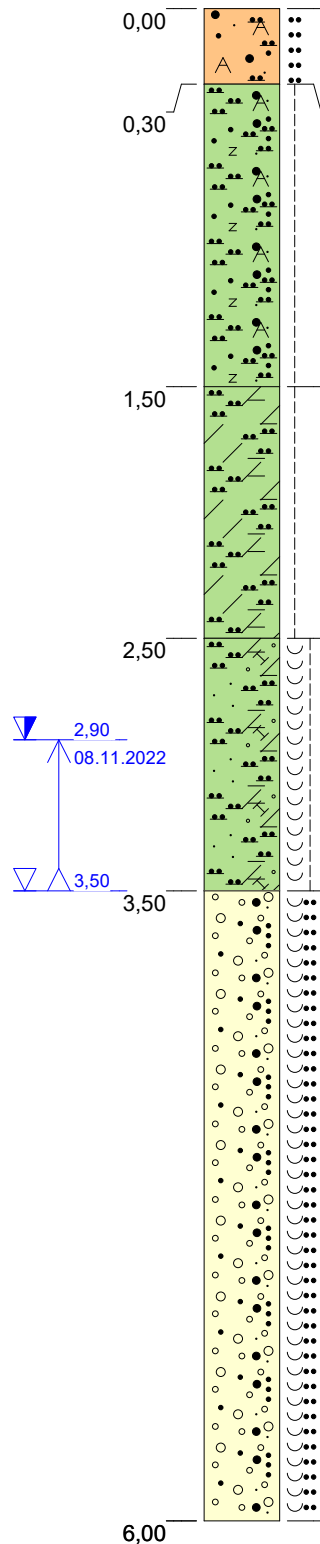
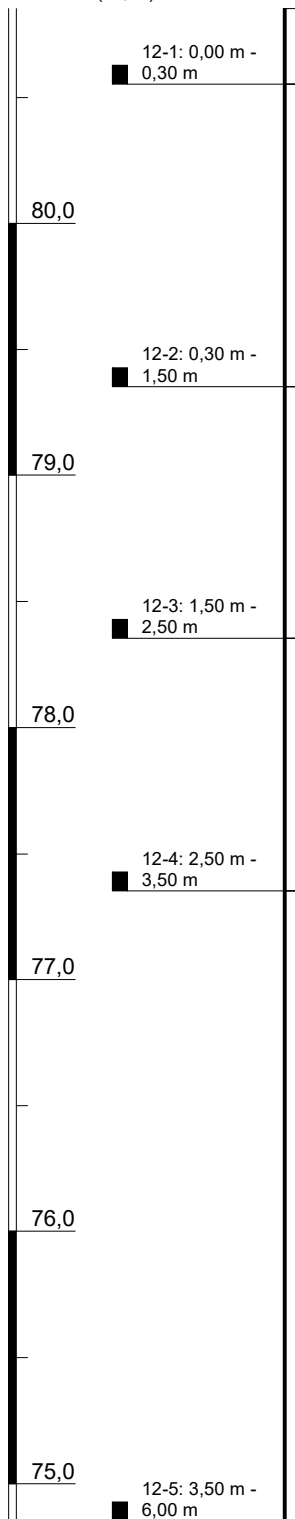


Blatt 1 von 1

Projekt:	4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		
Bohrung:	KRB-4217-11/22		
Auftraggeber:	Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert:	702773,8
Bohrfirma:	G.U.T. mbH	Hochwert:	5701533,7
Bearbeiter:	J. Meumann	Ansatzhöhe:	81,42 m ü. NHN
Datum:	07.11.2022	Endtiefe:	8,00 m u. GOK

KRB-4217-12/22

m ü. NHN (80,85)



A

A

UM

UL

GW

Höhenmaßstab: 1:30

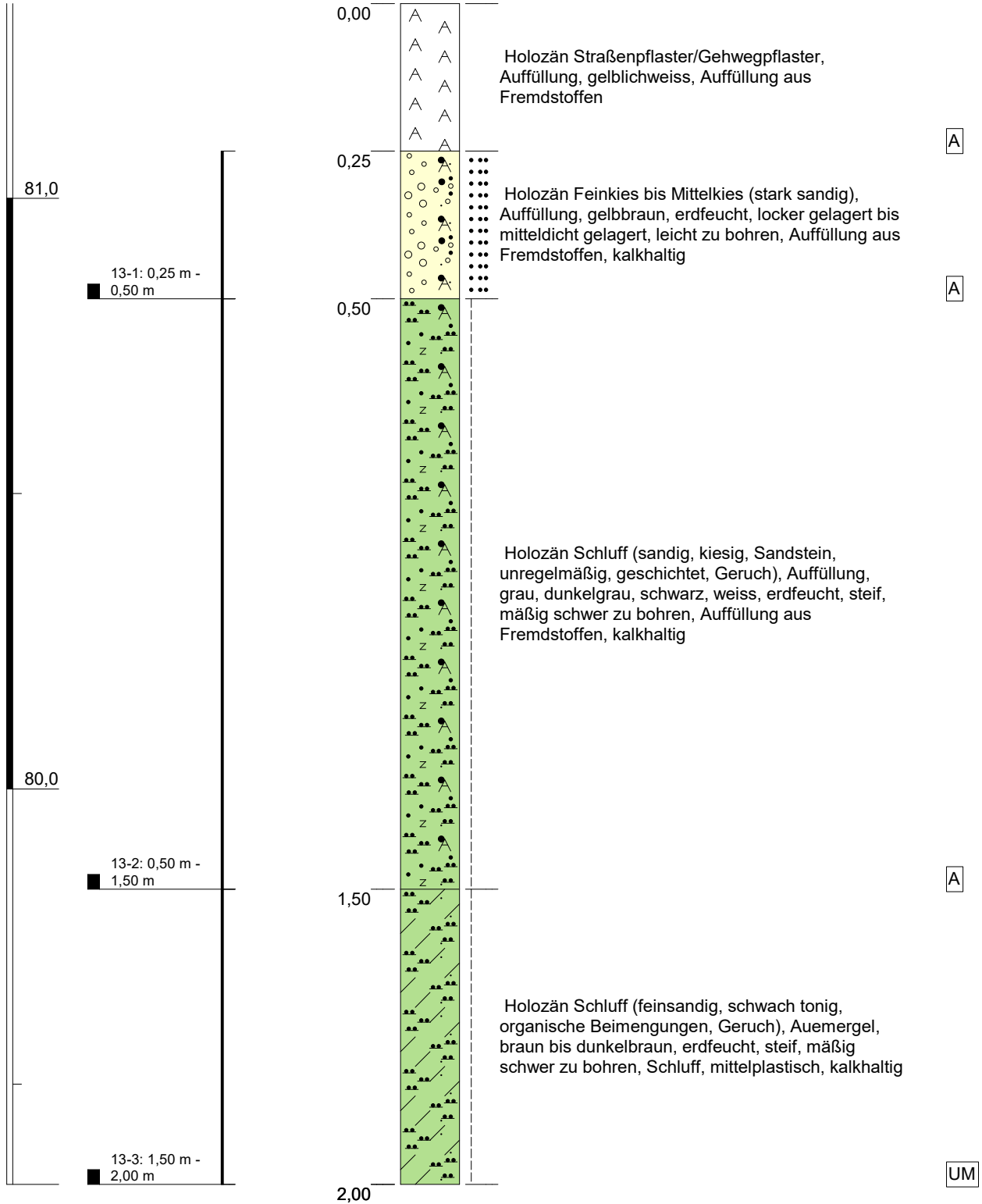
Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick	
Bohrung: KRB-4217-12/22	
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702744,2
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701532,6
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 80,85 m ü. NHN
Datum: 08.11.2022	Endtiefe: 6,00 m u. GOK



KRB-4217-13/22

m ü. NHN (81,33)



Höhenmaßstab: 1:10

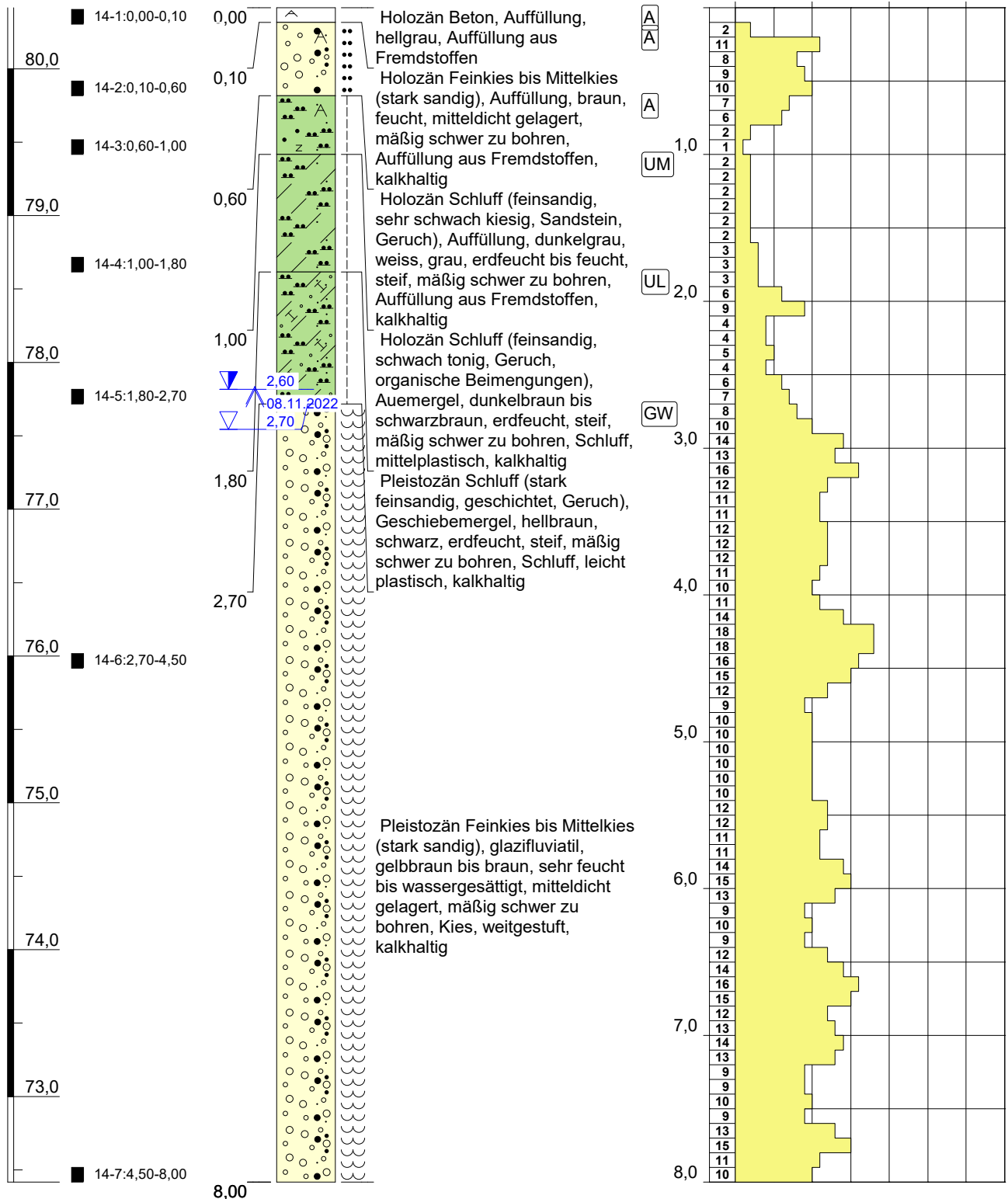
Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-13/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702777,9	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701517,1	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 81,33 m ü. NHN	
Datum: 07.11.2022	Endtiefe: 2,00 m u. GOK	

m ü. NHN (80,42)

KRB-4217-14/22

DPH-4217-14/22



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick

Bohrung: KRB-4217-14/22

Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH

Rechtswert: 702736,6

Bohrfirma: G.U.T. mbH

Hochwert: 5701505,6

Bearbeiter: J. Meumann

Ansatzhöhe: 80,42 m ü. NHN

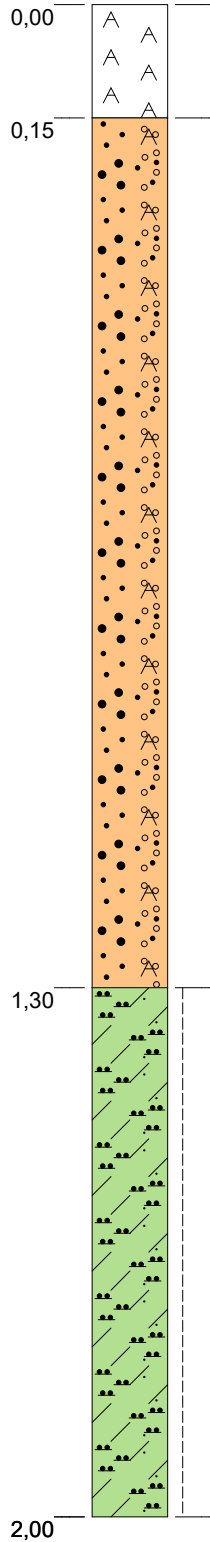
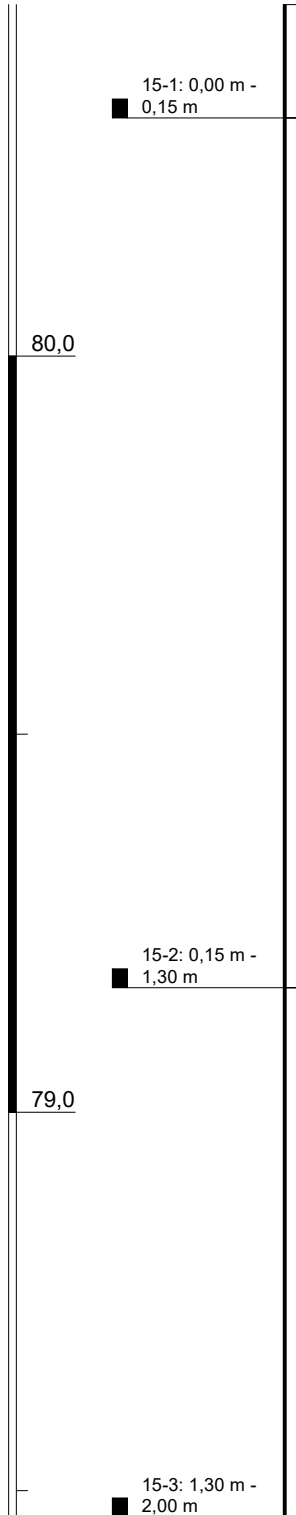
Datum: 08.11.2022

Endtiefe: 8,00 m u. GOK



KRB-4217-15/22

m ü. NHN (80,47)



Holozän Beton, Auffüllung, hellgrau, Auffüllung aus Fremdstoffen

A

Holozän Mittelsand bis Grobsand (stark feinkiesig, mittelkiesig), Auffüllung, dunkelbraun, erdfeucht bis feucht, mäßig schwer zu bohren, Auffüllung aus Fremdstoffen, kalkhaltig

A

Holozän Schluff (feinsandig, schwach tonig, Geruch), Auemergel, dunkelbraun bis schwarzbraun, erdfeucht, steif, mäßig schwer zu bohren, Schluff, mittelplastisch, kalkhaltig

UM

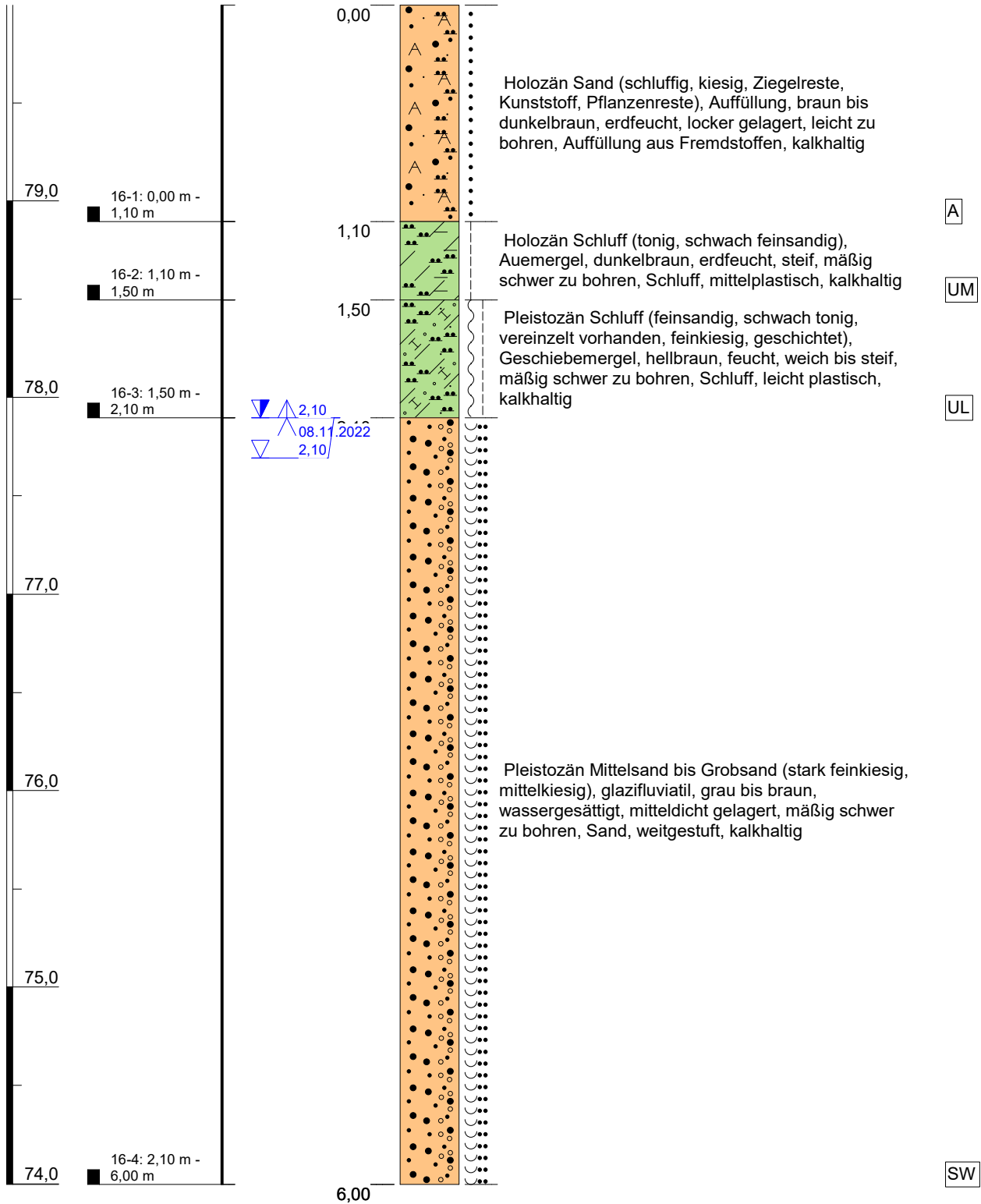
Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-15/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702731,6	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701497,6	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 80,47 m ü. NHN	
Datum: 08.11.2022	Endtiefe: 2,00 m u. GOK	

KRB-4217-16/22

m ü. NHN (80,00)

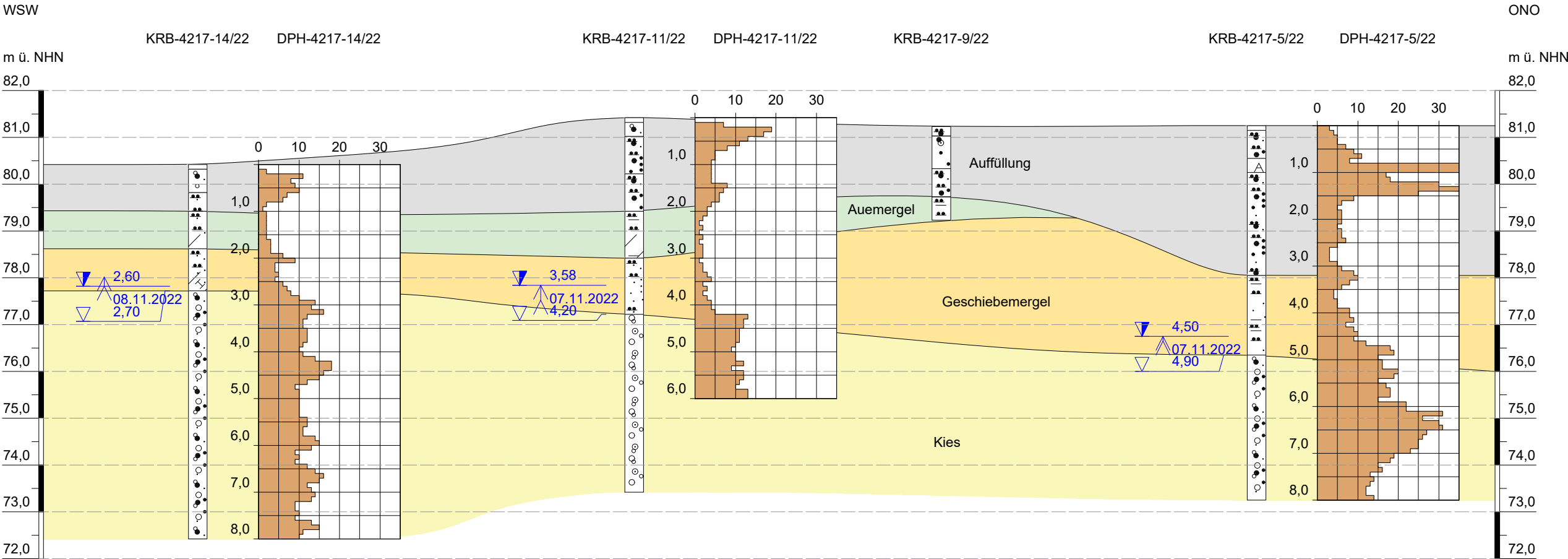


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: 4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick		 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG
Bohrung: KRB-4217-16/22		
Auftraggeber: Wohnpark Saaleblick GmbH	Rechtswert: 702751,9	
Bohrfirma: G.U.T. mbH	Hochwert: 5701486,0	
Bearbeiter: J. Meumann	Ansatzhöhe: 80,00 m ü. NHN	
Datum: 08.11.2022	Endtiefe: 6,00 m u. GOK	

Idealisierter Baugrundschnitt



Auftraggeber	Wohnpark Saaleblick GmbH Mittelstraße 11, 40789 Monheim		
Projekt	Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße		
Darstellung	Idealisierter Baugrundschnitt		
 G.U.T. GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGS- TECHNOLOGIEN MBH GERICHTSRAIN 1 06217 MERSEBURG	Maßstab:	h=1:100, l=1:500	Anlage 4
	Projektnummer:	4217	
	Zeichner:	Simon	
	Bearbeiter:	Meumann	
	Datum	14.12.2022	

Anlage 5.1

4271: Theutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße

Benkendorf, Wohnpark Saaleblick
Analysenergebnisse Untersuchung nach LAGA, TR Boden, 11/2004

lfd. Nr.	Parameter	Einheit	Zuordnungswerte LAGA				Prüfbericht	Prüfbericht
							2022PM07539 / 1	2022PM07539 / 1
Probenbezeichnung			Z0 (Sand)	Z1		Z2	BO-MP-KRB-9 (0,2-1,5 m)	KRB 12/2 (0,3-1,5 m)
Orginalsubstanz								
1	TOC	Masse%	0,5(1,0)	1,5		5		
2	Trockensubstanz	%					90,9	87,1
3	EOX	mg/kg TS	1	3		10	<1,0	<1,0
4	MKW	mg/kg TS	100	300 (600)		1.000 (2.000)	<100	<100
5	LHKW, ges.	mg/kg TS	1	1		1	n.n.	n.n.
6	BTEX, ges.	mg/kg TS	1	1		1	n.n.	n.n.
7	PAK, ges.	mg/kg TS	3	3 (9)		30	147,3	32,98
8	Naphthalin	mg/kg TS	-	-		-	1,7	0,69
9	Benzoapyren	mg/kg TS	0,3	0,9		3	6,8	1,3
10	PCB, ges.	mg/kg TS	0,05	0,15		0,5	n.n.	n.n.
11	Cyanid, ges.	mg/kg TS	-	3		10	<0,50	<0,50
12	Arsen	mg/kg TS	10	45		150	4,2	<3,0
13	Blei	mg/kg TS	40	210		700	11	5,9
14	Cadmium	mg/kg TS	0,4	3		10	<0,40	<0,40
15	Chrom, ges.	mg/kg TS	30	180		600	9,2	13
16	Kupfer	mg/kg TS	20	120		400	7,8	7,2
17	Nickel	mg/kg TS	15	150		500	6,4	8,8
18	Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1,5		5	0,11	<0,10
19	Thallium	mg/kg TS	0,4	2,1		7	<0,40	<0,40
20	Zink	mg/kg TS	60	450		1.500	30	23
Eluat			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2		
21	pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	10,1	8,1
22	Leitfähigkeit	µS(cm)	250	250	1.500	2.000	235	349
23	Chlorid	mg/l	30	30	50	100	5,9	1,3
24	Sulfat	mg/l	20	20	50	200	36	110
25	Cyanid, ges.	µg/l	5	5	10	20	< 5	< 5
26	Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	< 10	< 10
27	Arsen	µg/l	14	14	20	60	12	1,6
28	Blei	µg/l	40	40	80	200	< 5	< 5
29	Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 1	< 1
30	Chrom, ges.	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 5	< 5
31	Kupfer	µg/l	20	20	60	100	11	< 5
32	Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 10	< 10
33	Quecksilber	µg/l	<0,5	<0,5	1	2	< 0,1	< 0,1
34	Zink	µg/l	150	150	200	600	< 10	< 10
Einstufung nach LAGA, TR Boden, 11/2004:							> Z2	> Z2
Zuordnungsrelevante Parameter:							Feststoff: PAK, ges; Benzoapyren	Feststoff: PAK, ges.

n.n. = nicht nachweisbar

G.U.T.
 Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
 Herr Meumann
 Gerichtsrain 1

06217 Merseburg

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1

Auftraggeber	G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
Eingangsdatum	11.11.2022
Projekt	BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 4217
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	22M04838
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	11.11.2022 - 02.12.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 02.12.2022



i. A. B. Mädel
 Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1

BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 4217

GBA-Nummer		22M04838	22M04838
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BO-MP-KRB-9 (0,2-1,5 m)	KRB 12/2 (0,3-1,5 m)
Probemenge		1000 g	500 g
Probeneingang		11.11.2022	11.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	90,9	87,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100	<100
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100	<100
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,50	<0,50
TOC	Masse-% TM	0,97	1,3
BTEX			
Benzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Toluol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Cumol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Styrol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	n.n.
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	n.n.

GBA-Nummer		22M04838	22M04838
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BO-MP-KRB-9 (0,2-1,5 m)	KRB 12/2 (0,3-1,5 m)
Probemenge		1000 g	500 g
PAK			
Naphthalin	mg/kg TM	1,7	0,69
Acenaphthylen	mg/kg TM	3,6	0,92
Acenaphthen	mg/kg TM	4,0	0,59
Fluoren	mg/kg TM	17	3,8
Phenanthren	mg/kg TM	30	7,7
Anthracen	mg/kg TM	14	3,0
Fluoranthren	mg/kg TM	20	4,9
Pyren	mg/kg TM	14	3,6
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	11	2,1
Chrysen	mg/kg TM	7,7	1,4
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	5,8	0,99
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	3,3	0,56
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	6,8	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	3,0	0,56
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	1,4	0,23
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	4,0	0,64
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	147,300	32,980
PCB			
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Arsen	mg/kg TM	4,2	<3,0
Blei	mg/kg TM	11	5,9
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	9,2	13
Kupfer	mg/kg TM	7,8	7,2
Nickel	mg/kg TM	6,4	8,8
Quecksilber	mg/kg TM	0,11	<0,10
Thallium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg TM	30	23
Backenbrechen			
Mahlen			
Aufschluss mit Königswasser			

GBA-Nummer		22M04838	22M04838
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BO-MP-KRB-9 (0,2-1,5 m)	KRB 12/2 (0,3-1,5 m)
Probemenge		1000 g	500 g
pH-Wert (Labor 20°C)		10,1	8,1
Leitfähigkeit	µS/cm	235	349
Chlorid	mg/L	5,9	1,3
Sulfat	mg/L	36	110
Phenolindex	mg/L	<0,010	<0,010
Cyanid ges.	mg/L	<0,0050	<0,0050
Arsen	mg/L	0,012	0,0016
Blei	mg/L	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/L	<0,0010	<0,0010
Chrom ges.	mg/L	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/L	0,011	<0,0050
Nickel	mg/L	<0,010	<0,010
Quecksilber	mg/L	<0,00010	<0,00010
Zink	mg/L	<0,010	<0,010
Eluat			

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₈
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₈
Kohlenwasserstoffe C10-C22	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₈
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a ₈
Cyanid ges.	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ₈₁
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a ₈
BTEX			
Benzol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Toluol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Ethylbenzol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
m-/p-Xylol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
o-Xylol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Cumol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Styrol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet ₈₁
LHKW			
Dichlormethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
1,1,1-Trichlorethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Trichlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Tetrachlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Trichlormethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Tetrachlormethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
cis-1,2-Dichlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
trans-1,2-Dichlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
1,2-Dichlorethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ₈₁
Summe LHKW		mg/kg TM	berechnet ₈₁
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 118	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
Arsen	3,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Thallium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Backenbrechen			ohne (Backenbrecher) §
Mahlen			ohne (Kugelmühle) §
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a §
pH-Wert (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a §
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a §
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a § ₁
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a § ₁
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg) §₁Thulnst Krauthausen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Anlage 5.2

4271: Theutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße

Analysenergebnisse Untersuchung nach BBodSchV Anlage 2, Tabelle 1.4 (Wirkungspfad Boden - Mensch)

Ifd. Nr.	Parameter	Einheit	Prüfwert			Prüfbericht	Prüfbericht	Prüfbericht
			Kinderspielflächen	Wohngebiet	Park- u. Freizeitflächen	2022PM07539 / 1	2022PM07539 / 1	2022PM07539 / 1
Probenbezeichnung						BO-MP-KRB-5 (0,1-0,7 m; 1,0-3,2 m)	Oberboden KRB 9/22	Oberboden KRB 1/22
1	Arsen	mg/kg TM	25	50	125	5,6	4,3	3,9
2	Blei	mg/kg TM	200	400	1000	16	24	36
3	Cadmium	mg/kg TM	10 ¹	20 ¹	50	<0,40	<0,40	0,44
4	Cyanid	mg/kg TM	50	50	50	<0,50	<0,50	<0,50
5	Chrom	mg/kg TM	200	400	1000	11	10	11
6	Nickel	mg/kg TM	70	140	350	7,3	7,3	7,7
7	Quecksilber	mg/kg TM	10	20	50	<0,10	<0,10	<0,10
8	Aldrin	mg/kg TM	2	4	10	<0,050	<0,050	<0,050
9	Benzo(a)pyren	mg/kg TM	2	4	10	<0,050	1,4	8,1
10	DDT	mg/kg TM	40	80	200	<0,050	<0,050	<0,050
11	Hexachlorbenzol	mg/kg TM	4	8	20	<0,050	<0,050	<0,050
12	Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β-HCH)	mg/kg TM	5	10	24	<0,050	<0,050	<0,050
13	Pentachlorphenol	mg/kg TM	20	100	250	<0,10	<0,10	<0,10
14	Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆) ²	mg/kg TM	0,4	0,8	2	n.n.	n.n.	n.n.

¹ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden² Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Meßwerte durch den Faktor 5 zu dividieren.

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg



G.U.T.
 Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
 Herr Meumann
 Gerichtsrain 1

06217 Merseburg

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1

Auftraggeber	G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
Eingangsdatum	11.11.2022
Projekt	BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 4217
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	1000 g
GBA-Nummer	22M04838
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	11.11.2022 - 02.12.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 02.12.2022



i. A. B. Mädel
 Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
 Jagdrain 14, 06217 Merseburg
 Telefon +49 3461 27772-0
 Fax +49 3461 27772-15
 E-Mail merseburg@gba-group.de
 www.analytikum.de

Commerzbank AG
 IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
 SWIFT BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:
 Merseburg
 Handelsregister:
 Stendal HRB 209579
 USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158

Geschäftsführer:
 Dr. Sven Unger

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1

BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 4217

GBA-Nummer		22M04838	22M04838	22M04838
Probe-Nummer		003	004	005
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		BO-MP-KRB-5 (0,1-0,7 m; 1,0-3,2 m)	Oberboden KRB 9/22	Oberboden KRB 1/22
Probemenge		1000 g	1000 g	1000 g
Probeneingang		11.11.2022	11.11.2022	11.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	86,7	88,5	77,7
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	26,9	31,5	38,8
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	73,1	68,5	61,2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	1,4	8,1
PCB				
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	mg/kg TM	5,6	4,3	3,9
Blei	mg/kg TM	16	24	36
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40	0,44
Chrom ges.	mg/kg TM	11	10	11
Nickel	mg/kg TM	7,3	7,3	7,7
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,50	<0,50	<0,50
Organochlorpestizide				
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
alpha-HCH	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
beta-HCH	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
gamma-HCH	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
delta-HCH	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Summe HCH	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Aldrin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Summe DDX	mg/kg TM	-/-	-/-	-/-
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Sieben (2 mm)				
Lufttrocknung				

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07539 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a §
Siebfraktion < 2 mm		Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a §
Siebfraktion > 2 mm		Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a §
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	berechnet §
Arsen	3,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 16772: 2005-06 ^a §
Cyanid ges.	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 § ⁸¹
Organochlorpestizide			
Hexachlorbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
alpha-HCH	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
beta-HCH	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
gamma-HCH	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
delta-HCH	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Summe HCH		mg/kg TM	berechnet §
Aldrin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
o,p-DDT	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
p,p-DDT	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Summe DDX		mg/kg TM	berechnet §
Pentachlorphenol	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 14154: 2005-12 ^a §
Sieben (2 mm)			DIN ISO 11277, i.Anlg. (Maschenweite 2mm) §
Lufttrocknung			

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg) §1Thulnst Krauthausen

Anlage 5.3

4271: Theutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick, Neubau Wohnbebauung, Rosa-Luxemburg-Straße

Analyseergebnisse Untersuchung nach BBodSchV Anlage 2, Tabelle 3.1 (Wirkungspfad Boden - Grundwasser)				
lfd. Nr.	Parameter	Einheit	Prüfwert	Prüfbericht
				2022PM07627 / 1
Probenbezeichnung				KRB 7/4 (3,5-4,2 m) + KRB 8/4 (2,5-3,5 m) +KRB 10/4 (2,0-3,8 m) +KRB 12/4 (2,5-3,5 m) + KRB 16/3 (1,5-2,1 m)
Anorganische Stoffe				
1	Antimon	µg/l	10	< 1
2	Arsen	µg/l	10	< 1
3	Blei	µg/l	25	< 5
4	Cadmium	µg/l	5	< 1
5	Chrom, ges.	µg/l	50	< 5
6	Chromat	µg/l	8	< 8
7	Cobalt	µg/l	50	< 5
8	Kupfer	µg/l	50	< 5
9	Molybdän	µg/l	50	< 10
10	Nickel	µg/l	50	< 10
11	Quecksilber	µg/l	1	< 0,1
12	Selen	µg/l	10	1,2
13	Zink	µg/l	500	< 10
14	Zinn	µg/l	40	< 5
15	Cyanid, ges.	µg/l	50	7
16	Cyanid, leicht freisetzbar	µg/l	10	< 5
17	Fluorid	µg/l	750	1300
Organische Stoffe				
18	Mineralölkohlenwasserstoffe ¹	µg/l	200	< 100
19	BTEX ²	µg/l	20	n.n.
20	Benzol	µg/l	1	< 0,50
21	LHKW ³	µg/l	10	1,3
22	Aldrin	µg/l	0,1	<0,050
23	DDT	µg/l	0,1	<0,050
24	Phenole	µg/l	20	0,1
25	PCB, gesamt ⁴	µg/l	0,05	n.n.
26	PAK, gesamt ⁵	µg/l	0,2	2,13
27	Naphthalin	µg/l	2	0,1

¹ n-Alkane (C10-C39), Isoalkane, Cycloalkane und aromatische Kohlenwasserstoffe.

² Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Styrol, Cumol).

³ Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe).

⁴ PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel Bestimmung über die 6 Kongeneren nach Ballschmiter gemäß Altöl-VO (DIN 51527) multipliziert mit 5; ggf. z.B. bei bekanntem Stoffspektrum einfache Summenbildung aller relevanten Einzelstoffe (DIN 38407-3-2 bzw. -3-3).

⁵ PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. Chinoline).

G.U.T.
 Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
 Herr Meumann
 Gerichtsrain 1

06217 Merseburg

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07627 / 1

Auftraggeber	G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
Eingangsdatum	11.11.2022
Projekt	BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 42
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	22M04839
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	11.11.2022 - 06.12.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 06.12.2022



i. A. B. Mädel
 Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07627 / 1

BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 42

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		001	004
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 7/4 (3,5-4,2 m) + KRB 8/4 (2,5-3,5 m) + KRB 10/4 (2,0-3,8 m) + KRB 12/4 (2,5-3,5 m) + KRB 16/3 (1,5-2,1 m)	KRB 3/5 (3,5-4,2 m)
Probemenge		3 kg	500 g
Probeneingang		11.11.2022	11.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit		
Perkolationsprüfung			
Antimon	mg/L	<0,0010	
Arsen	mg/L	<0,0010	
Blei	mg/L	<0,0050	
Cadmium	mg/L	<0,0010	
Chrom ges.	mg/L	<0,0050	
Chrom (VI)	mg/L	<0,0080	
Cobalt	mg/L	<0,0050	
Kupfer	mg/L	<0,0050	
Molybdän	mg/L	<0,010	
Nickel	mg/L	<0,010	
Quecksilber	mg/L	<0,00010	
Selen	mg/L	0,0012	
Zink	mg/L	<0,010	
Zinn	mg/L	<0,0050	
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050	
Cyanid ges.	mg/L	0,0070	
Fluorid	mg/L	1,3	
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	
BTEX			
Benzol	µg/L	<0,50	
Toluol	µg/L	<0,50	
Ethylbenzol	µg/L	<0,50	
m-/p-Xylol	µg/L	<0,50	
o-Xylol	µg/L	<0,50	
Cumol	µg/L	<0,50	
Styrol	µg/L	<0,50	
Summe BTEX	µg/L	n.n.	
Organochlorpestizide		x	
o,p-DDD	µg/L	<0,050	
p,p-DDD	µg/L	<0,050	
o,p-DDE	µg/L	<0,050	
p,p-DDE	µg/L	<0,050	
o,p-DDT	µg/L	<0,050	
p,p-DDT	µg/L	<0,050	
Aldrin	µg/L	<0,050	
PCB			
PCB 28	µg/L	<0,050	
PCB 52	µg/L	<0,050	
PCB 101	µg/L	<0,050	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		001	004
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 7/4 (3,5-4,2 m) + KRB 8/4 (2,5-3,5 m) + KRB 10/4 (2,0-3,8 m) + KRB 12/4 (2,5-3,5 m) + KRB 16/3 (1,5-2,1 m)	KRB 3/5 (3,5-4,2 m)
Probemenge		3 kg	500 g
PCB 153	µg/L	<0,050	
PCB 138	µg/L	<0,050	
PCB 180	µg/L	<0,050	
Summe PCB (gem. BBodSchV)	µg/L	n.n.	
PAK			
Naphthalin	µg/L	0,10	
Acenaphthylen	µg/L	<0,050	
Acenaphthen	µg/L	1,0	
Fluoren	µg/L	0,71	
Phenanthren	µg/L	0,29	
Anthracen	µg/L	0,054	
Fluoranthren	µg/L	0,072	
Pyren	µg/L	<0,050	
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,050	
Chrysen	µg/L	<0,050	
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,050	
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,050	
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,050	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,050	
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,050	
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,050	
Summe PAK (EPA)	µg/L	2,226	
Summe PAK(15) ohne Naphthalin	µg/L	2,13	
LHKW			
Vinylchlorid	µg/L	<1,0	
1,1-Dichlorethen	µg/L	<0,50	
Dichlormethan	µg/L	<0,50	
trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0,50	
1,1-Dichlorethan	µg/L	<0,50	
cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0,50	
Trichlormethan	µg/L	1,3	
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,50	
Tetrachlormethan	µg/L	<0,50	
1,2-Dichlorethan	µg/L	<0,50	
Trichlorethen	µg/L	<0,50	
1,1,2-Trichlorethan	µg/L	<0,50	
Tetrachlorethen	µg/L	<0,50	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0,50	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0,50	
Pentachlorethan	µg/L	<0,50	
Hexachlorethan	µg/L	<0,50	
Summe LHKW	µg/L	1,300	
Alkylphenole	µg/L		
Phenol	µg/L	<0,10	
o-Kresol	µg/L	<0,10	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		001	004
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 7/4 (3,5-4,2 m) + KRB 8/4 (2,5-3,5 m) + KRB 10/4 (2,0-3,8 m) + KRB 12/4 (2,5-3,5 m) + KRB 16/3 (1,5-2,1 m)	KRB 3/5 (3,5-4,2 m)
Probemenge		3 kg	500 g
m-Kresol	µg/L	<0,10	
p-Kresol	µg/L	0,10	
2,6-Xylenol	µg/L	<0,10	
2,5-Xylenol	µg/L	<0,10	
2,4-Xylenol	µg/L	<0,10	
3,5-Xylenol+4-Ethylphenol	µg/L	<0,50	
2,3-Xylenol	µg/L	<0,10	
2,4,6-Trimethylphenol	µg/L	<0,10	
3,4-Xylenol	µg/L	<0,10	
2,3,6-Trimethylphenol	µg/L	<0,10	
2,3,5-Trimethylphenol	µg/L	<0,10	
3,4,5-Trimethylphenol	µg/L	<0,10	
Summe Alkylphenole	µg/L	0,100	
Chlorphenole			
2-Chlorphenol	µg/L	<0,20	
3-Chlorphenol	µg/L	<0,20	
4-Chlorphenol	µg/L	<0,20	
2,6-Dichlorphenol	µg/L	<0,20	
3,5-Dichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,4/2,5-Dichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,3-Dichlorphenol	µg/L	<0,20	
3,4-Dichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,4,6-Trichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,3,5-Trichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,4,5-/2,3,6-Trichlorphenol	µg/L	<0,20	
3,4,5-Trichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,3,4-Trichlorphenol	µg/L	<0,20	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/L	<0,20	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/L	<0,20	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/L	<0,20	
Pentachlorphenol	µg/L	<0,20	
Summe Chlorphenole	µg/L	n.n.	
Trockenrückstand	Masse-%	93,6	
Trockenrückstand	Masse-%		81,3
CaCl ₂ -Auszug (1:4)			+
Ammonium-N (CaCl ₂ -Auszug)	mg/L		0,18
Ammonium-N (CaCl ₂ -Auszug)	mg/100g		0,072
Nitrat	mg/L		0,0
Nitrat-N (CaCl ₂ -Auszug)	mg/100g		0,0
Stickstoff CaCl ₂ -lösl. (berechnet)	mg/100g		0,0720
CAL-Extrakt			+
P2O5	mg/100g		0,73
Kalium	mg/100g		<1,0
Aufschluss mit Königswasser			
Nitrat	mg/L		2,7

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		001	004
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 7/4 (3,5-4,2 m) + KRB 8/4 (2,5-3,5 m) + KRB 10/4 (2,0-3,8 m) + KRB 12/4 (2,5-3,5 m) + KRB 16/3 (1,5-2,1 m)	KRB 3/5 (3,5-4,2 m)
Probemenge		3 kg	500 g
Nitrit	mg/L		<0,010
Ammonium	mg/L		<0,025
ortho-Phosphat	mg/L		<0,10
Eluat 10:1			
Nitrit	mg/L		

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 11/5 (3,0-4,2 m)	KRB 14/5 (1,8-2,7 m)
Probemenge		500 g	500 g
Probeneingang		11.11.2022	11.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit		
Perkolationsprüfung			
Antimon	mg/L		
Arsen	mg/L		
Blei	mg/L		
Cadmium	mg/L		
Chrom ges.	mg/L		
Chrom (VI)	mg/L		
Cobalt	mg/L		
Kupfer	mg/L		
Molybdän	mg/L		
Nickel	mg/L		
Quecksilber	mg/L		
Selen	mg/L		
Zink	mg/L		
Zinn	mg/L		
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L		
Cyanid ges.	mg/L		
Fluorid	mg/L		
Kohlenwasserstoffe	mg/L		
BTEX			
Benzol	µg/L		
Toluol	µg/L		
Ethylbenzol	µg/L		
m-/p-Xylol	µg/L		
o-Xylol	µg/L		
Cumol	µg/L		
Styrol	µg/L		
Summe BTEX	µg/L		
Organochlorpestizide			
o,p-DDD	µg/L		
p,p-DDD	µg/L		
o,p-DDE	µg/L		
p,p-DDE	µg/L		
o,p-DDT	µg/L		
p,p-DDT	µg/L		
Aldrin	µg/L		
PCB			
PCB 28	µg/L		
PCB 52	µg/L		
PCB 101	µg/L		

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 11/5 (3,0-4,2 m)	KRB 14/5 (1,8-2,7 m)
Probemenge		500 g	500 g
PCB 153	µg/L		
PCB 138	µg/L		
PCB 180	µg/L		
Summe PCB (gem. BBodSchV)	µg/L		
PAK			
Naphthalin	µg/L		
Acenaphthylen	µg/L		
Acenaphthen	µg/L		
Fluoren	µg/L		
Phenanthren	µg/L		
Anthracen	µg/L		
Fluoranthren	µg/L		
Pyren	µg/L		
Benz(a)anthracen	µg/L		
Chrysen	µg/L		
Benzo(b)fluoranthren	µg/L		
Benzo(k)fluoranthren	µg/L		
Benzo(a)pyren	µg/L		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L		
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L		
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L		
Summe PAK (EPA)	µg/L		
Summe PAK(15) ohne Naphthalin	µg/L		
LHKW			
Vinylchlorid	µg/L		
1,1-Dichlorethen	µg/L		
Dichlormethan	µg/L		
trans-1,2-Dichlorethen	µg/L		
1,1-Dichlorethan	µg/L		
cis-1,2-Dichlorethen	µg/L		
Trichlormethan	µg/L		
1,1,1-Trichlorethan	µg/L		
Tetrachlormethan	µg/L		
1,2-Dichlorethan	µg/L		
Trichlorethen	µg/L		
1,1,2-Trichlorethan	µg/L		
Tetrachlorethen	µg/L		
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L		
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/L		
Pentachlorethan	µg/L		
Hexachlorethan	µg/L		
Summe LHKW	µg/L		
Alkylphenole	µg/L		
Phenol	µg/L		
o-Kresol	µg/L		

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 11/5 (3,0-4,2 m)	KRB 14/5 (1,8-2,7 m)
Probemenge		500 g	500 g
m-Kresol	µg/L		
p-Kresol	µg/L		
2,6-Xylenol	µg/L		
2,5-Xylenol	µg/L		
2,4-Xylenol	µg/L		
3,5-Xylenol+4-Ethylphenol	µg/L		
2,3-Xylenol	µg/L		
2,4,6-Trimethylphenol	µg/L		
3,4-Xylenol	µg/L		
2,3,6-Trimethylphenol	µg/L		
2,3,5-Trimethylphenol	µg/L		
3,4,5-Trimethylphenol	µg/L		
Summe Alkylphenole	µg/L		
Chlorphenole			
2-Chlorphenol	µg/L		
3-Chlorphenol	µg/L		
4-Chlorphenol	µg/L		
2,6-Dichlorphenol	µg/L		
3,5-Dichlorphenol	µg/L		
2,4/2,5-Dichlorphenol	µg/L		
2,3-Dichlorphenol	µg/L		
3,4-Dichlorphenol	µg/L		
2,4,6-Trichlorphenol	µg/L		
2,3,5-Trichlorphenol	µg/L		
2,4,5-/2,3,6-Trichlorphenol	µg/L		
3,4,5-Trichlorphenol	µg/L		
2,3,4-Trichlorphenol	µg/L		
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/L		
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/L		
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/L		
Pentachlorphenol	µg/L		
Summe Chlorphenole	µg/L		
Trockenrückstand	Masse-%		
Trockenrückstand	Masse-%	82,1	84,1
CaCl ₂ -Auszug (1:4)		+	
Ammonium-N (CaCl ₂ -Auszug)	mg/L	11	
Ammonium-N (CaCl ₂ -Auszug)	mg/100g	4,4	
Nitrat	mg/L	1,2	
Nitrat-N (CaCl ₂ -Auszug)	mg/100g	0,11	
Stickstoff CaCl ₂ -lösl. (berechnet)	mg/100g	4,51	
CAL-Extrakt		+	
P2O5	mg/100g	0,96	
Kalium	mg/100g	52	
Aufschluss mit Königswasser			
Nitrat	mg/L	<0,20	1,7

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04839	22M04839
Probe-Nummer		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		KRB 11/5 (3,0-4,2 m)	KRB 14/5 (1,8-2,7 m)
Probemenge		500 g	500 g
Nitrit	mg/L	0,10	
Ammonium	mg/L	4,5	9,3
ortho-Phosphat	mg/L	0,14	<0,10
Eluat 10:1			
Nitrit	mg/L		0,20

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07627 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a
CaCl ₂ -Auszug (1:4)			DIN 19746: 2005-06 ⁵
Ammonium-N (CaCl ₂ -Auszug)		mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^{a 5}
Ammonium-N (CaCl ₂ -Auszug)		mg/100g	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^{a 5}
Nitrat	0,20	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^{a 5}
Nitrat-N (CaCl ₂ -Auszug)		mg/100g	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^{a 5}
Stickstoff CaCl ₂ -lös. (berechnet)		mg/100g	berechnet ⁵
CAL-Extrakt			VDLUFA Band 1 Böden Kap. 6.2.1.7:1997 ^{a 5}
P ₂ O ₅		mg/100g	VDLUFA Band 1 Böden Kap. 6.2.1.1 / 6.1.4.1 / 6.2.4.1: 2012 ^{a 5}
Kalium		mg/100g	VDLUFA Band 1 Böden Kap. 6.2.1.1 / 6.1.4.1 / 6.2.4.1 ^{a 5}
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^{a 5}
Nitrit	0,010	mg/L	
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^{a 5}
ortho-Phosphat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 15681-2 (D46): 2005-05 ^{a 5}
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^{a 5}
Perkolationsprüfung			DIN 19528: 2009-01 ^{a 8}
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Chrom (VI)	0,0080	mg/L	ISO/TS 15923-2: 2017-10 ^{a 8}
Cobalt	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Molybdän	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Selen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Zinn	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^{a 8}
Cyanid l. freis. (CFA)	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^{a 81}
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^{a 81}
Fluorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^{a 8}
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^{a 8}
BTEX			
Benzol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^{a 8}
Toluol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^{a 8}
Ethylbenzol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^{a 8}
m-/p-Xylol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^{a 8}
o-Xylol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^{a 8}
Cumol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^{a 8}

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Styrol	0,50	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a §
Summe BTEX		µg/L	berechnet §
Organochlorpestizide			
o,p-DDD	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
p,p-DDD	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
o,p-DDE	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
p,p-DDE	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
o,p-DDT	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
p,p-DDT	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
Aldrin	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
PCB			
PCB 28	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
PCB 52	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
PCB 101	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
PCB 153	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
PCB 138	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
PCB 180	0,050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a §
Summe PCB (gem. BBodSchV)		µg/L	berechnet §
PAK			
Naphthalin	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Acenaphthylen	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Acenaphthen	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Fluoren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Phenanthren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Anthracen	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Fluoranthren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Pyren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Benz(a)anthracen	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Chrysen	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Benzo(b)fluoranthren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Benzo(k)fluoranthren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Benzo(a)pyren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a §
Summe PAK (EPA)		µg/L	berechnet §
Summe PAK(15) ohne Naphthalin		µg/L	berechnet §
LHKW			
Vinylchlorid	1,0	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,1-Dichlorethen	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Dichlormethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
trans-1,2-Dichlorethen	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,1-Dichlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
cis-1,2-Dichlorethen	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Trichlormethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,1,1-Trichlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Tetrachlormethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,2-Dichlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Trichlorethen	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,1,2-Trichlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Tetrachlorethen	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,1,1,2-Tetrachlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
1,1,2,2-Tetrachlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Pentachlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Hexachlorethan	0,50	µg/L	DIN 38407-43: 2014-10 ^a §
Summe LHKW		µg/L	berechnet §
Alkylphenole		µg/L	
Phenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
o-Kresol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
m-Kresol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
p-Kresol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,6-Xylenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,5-Xylenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,4-Xylenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
3,5-Xylenol+4-Ethylphenol	0,50	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,3-Xylenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,4,6-Trimethylphenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
3,4-Xylenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,3,6-Trimethylphenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
2,3,5-Trimethylphenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
3,4,5-Trimethylphenol	0,10	µg/L	DIN 38407-27: 2012-10 ^a §
Summe Alkylphenole		µg/L	berechnet §
Chlorphenole			
2-Chlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
3-Chlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
4-Chlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,6-Dichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
3,5-Dichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,4/2,5-Dichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,3-Dichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
3,4-Dichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,4,6-Trichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,3,5-Trichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,4,5-/2,3,6-Trichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
3,4,5-Trichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §
2,3,4-Trichlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a §

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a ₈
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a ₈
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a ₈
Pentachlorphenol	0,20	µg/L	DIN EN 12673: 1999-05 ^a ₈
Summe Chlorphenole		µg/L	berechnet ₈

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₅GBA Pinneberg ₈ANALYTIKUM (Merseburg) ₈₁Thulnst Krauthausen

4217: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick

Analyse einer Baugrundwasserprobe auf Betonaggressivität nach DIN 4030 / DIN EN 206-1
und auf Stahlangriff nach DIN 50929-3
Anlage 5.4

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07103 / 1

Wasseranalyse		Expositionsklassen gemäß DIN 4030 / DIN EN 206-1		
Prüfung	2022PM07401 / 1	schwach angreifend XA 1	stark angreifend XA 2	sehr stark angreifend XA 3
	WA-KRB-4217-11/22			
Färbung	farblos	–	–	–
Trübung	klar	–	–	–
Geruch	ohne	–	–	–
pH-Wert	7,4	≤ 6,5 bis ≥ 5,5	< 5,5 bis ≥ 4,5	< 4,5 bis ≥ 4,0
KMnO ₄ -Verbrauch [mg/l]	41	–	–	–
Härte [mmol/l]	7,721	–	–	–
Carbonathärte [mmol/l]	6,26	–	–	–
Nichtcarbonathärte [mmol/l]	1,461	–	–	–
Magnesium (Mg ²⁺) [mg/l]	54	> 300 bis ≤ 1.000	> 1.000 bis ≤ 3.000	> 3.000
Ammonium (NH ₄ ⁺) [mg/l]	35	≥ 15 bis ≤ 30	> 30 bis ≤ 60	> 60 bis ≤ 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻) [mg/l]	500	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 bis ≤ 3.000	> 3.000 bis ≤ 6.000
Chlorid (Cl ⁻) [mg/l]	48	–	–	–
CO ₂ (kalklösend) [mg/l]	0	≥ 15 bis ≤ 40	> 40 bis ≤ 100	> 100
Zuordnung	XA 2 - stark angreifend			

WA-KRB-4217-11/22	Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3	
	Mulden - und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Korrosion im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luftgrenze	gering	sehr gering

Protokoll über die Entnahme von Wasserproben nach DIN 38 402-A13



G.U.T.

GERICHTSRAT 1
06217 MERSEBURG

FB-WA-01

Rev8: 14.06.2018

Messstellenbezeichnung: KRB-11/22	Entnahmeort: Benkendorf	Projekt - Nr.: 4217
Proben-Nummer: WA-KRB-4217-11/22		Datum: 09.11.2022
Auftraggeber (Kurzbez., Ort): Wohnpark Saaleblick GmbH		Probenehmer, Qualifikation: ko
Meteorologische Bedingungen: bewölkt		Lufttemperatur [°C]: 14

Art der Entnahmestelle	☐ Zapfhahn	☐ GWM	☒ Rammpegel
Lage Messstelle:	☐ Anstrom	☐ Abstrom	Ausbau: ☐ Unterflur ☒ Überflur DN 50
Geländehöhe [m]: 81,42	Höhe Messpunkt [m]: 82,18	Höhenstatus: ☐ NN ☒ NHN	
Ausbautiefe [m u. MP]: 6	Filterlage (von - bis) [m u. MP]: 4-6		

Entnahmearrt	☐ Pumpprobe	☐ Schöpfprobe	☐ Zapfprobe	☒ Fußventilpumpe
Verbleib des geförderten Wassers: ☒ versickert ☐ aufgefangen ☐ Kanal ☐ AK ☐				

RWSp. [m u. MP]: 4,26	gel. Tiefe [m u. MP]: 6,07	Entnahmetiefe [m u. MP]: 5,00
Phase [m u. MP]: -	Bohr-Ø [mm]: 60	Zuletzt beprobte Messstelle: -
Filterkieslage (von - bis) [m u. MP]: -		hydraulisches Kriterium [l]: -
Pumpe: -	Nr: -	Pumpbeginn: - Uhr
Fördervolumen vor PN [l]: -	Probenahme: -	Uhr
		Zählerstand: -
		Zählerstand: -

Feldparameter

benutzte Feldmessgeräte	☒ Multi 340i	☐ MultiLine P4	☐	Prü-011/.....
Zeit [min]	-			
Förderstrom [l/min]	-			
Wasserstand [m u. MP]	4,26			
el. Leitfähigkeit [mS/cm] ⁵⁾	2,16			
pH-Wert [-] ³⁾	7,23			
Wassertemp. [°C] ⁹⁾	13,7			
Sauerstoffgehalt [mg/l] ⁶⁾	0,70			
Redoxspannung [mV] ^{4) 8)}	-377			
Färbung ¹⁾	hgr/bn			
Trübung ⁷⁾	4			
Geruch ²⁾	ohne			

Probenahmegefäße/ Konservierung

Lagerung/Transport/Übergabe Labor

1 x PE	0,5 l
1 x PE	0,5 l (mit Marmor)
1 x Braunglas	1,0 l

Lagerung vor Ort:	1 Stunden
☒ KB	☐ KS ☐ OK
Transport:	0,5 Stunden
☒ KB	☐ KS ☐ OK
Zwischenlager:	48 Stunden
☒ KB	☐ KS ☐ OK
Transport in Labor:	0,5 Stunden
☒ KB	☐ KS ☐ OK
Name Labor:	Analytikum
Übergabe am:	11.11.2022
Eingangsbestätigung Labor:	

Bemerkungen zur Probenahme:

- 1) DIN EN ISO 7887 (2012-04) 2) DEV B 1/2 (1971) 3) DIN EN ISO 10523 (2012-04)
 4) DIN 38 404-C 6 (1984-05) 5) DIN EN 27 888 (1993-11) 6) DIN EN ISO 5814 (2013-02)
 7) Hausmethode 9) DIN 38404-C 4 (1976-12)
 8) abgelesener, unkorrigierter Messwert (Platinelektrode gegen Ag/AgCl)

Unterschrift Probenehmer

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg



G.U.T.
Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
Herr Meumann
Gerichtsrain 1

06217 Merseburg

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07401 / 3

Auftraggeber	G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
Eingangsdatum	11.11.2022
Projekt	BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 4217
Material	Grund- / Stauwasser
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas-, PE-Flaschen
Probenmenge	2,5 l
GBA-Nummer	22M04787
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	11.11.2022 - 14.12.2022
Bemerkung	Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht 2022PM07401/2 vom 14.12.2022. Vorliegend wurde die Prüfmethode - Säurekapazität - im Prüfbericht doppelt ausgewiesen.
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 15.12.2022



i. A. B. Mädels
Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PM07401 / 3

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Telefon +49 3461 27772-0
Fax +49 3461 27772-15
E-Mail merseburg@gba-group.de
www.analytikum.de

Commerzbank AG
IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
SWIFT BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:
Merseburg
Handelsregister:
Stendal HRB 209579
USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158

Geschäftsführer:
Dr. Sven Unger

Prüfbericht-Nr.: 2022PM07401 / 3

BV: Benkendorf, Wohnpark Saaleblick - 4217

GBA-Nummer		22M04787
Probe-Nummer		001
Material		Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		WA-KRB-4217-11/22
Probemenge		2,5 l
Probeneingang		11.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Beton- und Stahlaggressivität		
Färbung (sensorisch)		farblos
Trübung (sensorisch)		klar
Geruch		ohne
pH-Wert (Labor 20°C)		7,4
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	41
Gesamthärte	mmol/L	7,721
Carbonathärte	mmol/L	6,260
Nichtcarbonathärte	mmol/L	1,461
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	10
Chlorid	mg/L	48
Sulfat	mg/L	500
Sulfid (gelöst)	mg/L	<0,020
Calcium	mg/L	220
Magnesium	mg/L	54
Ammonium	mg/L	35
Nitrit	mg/L	<0,10
Nitrat	mg/L	<0,10
ortho-Phosphat	mg/L	<0,010

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

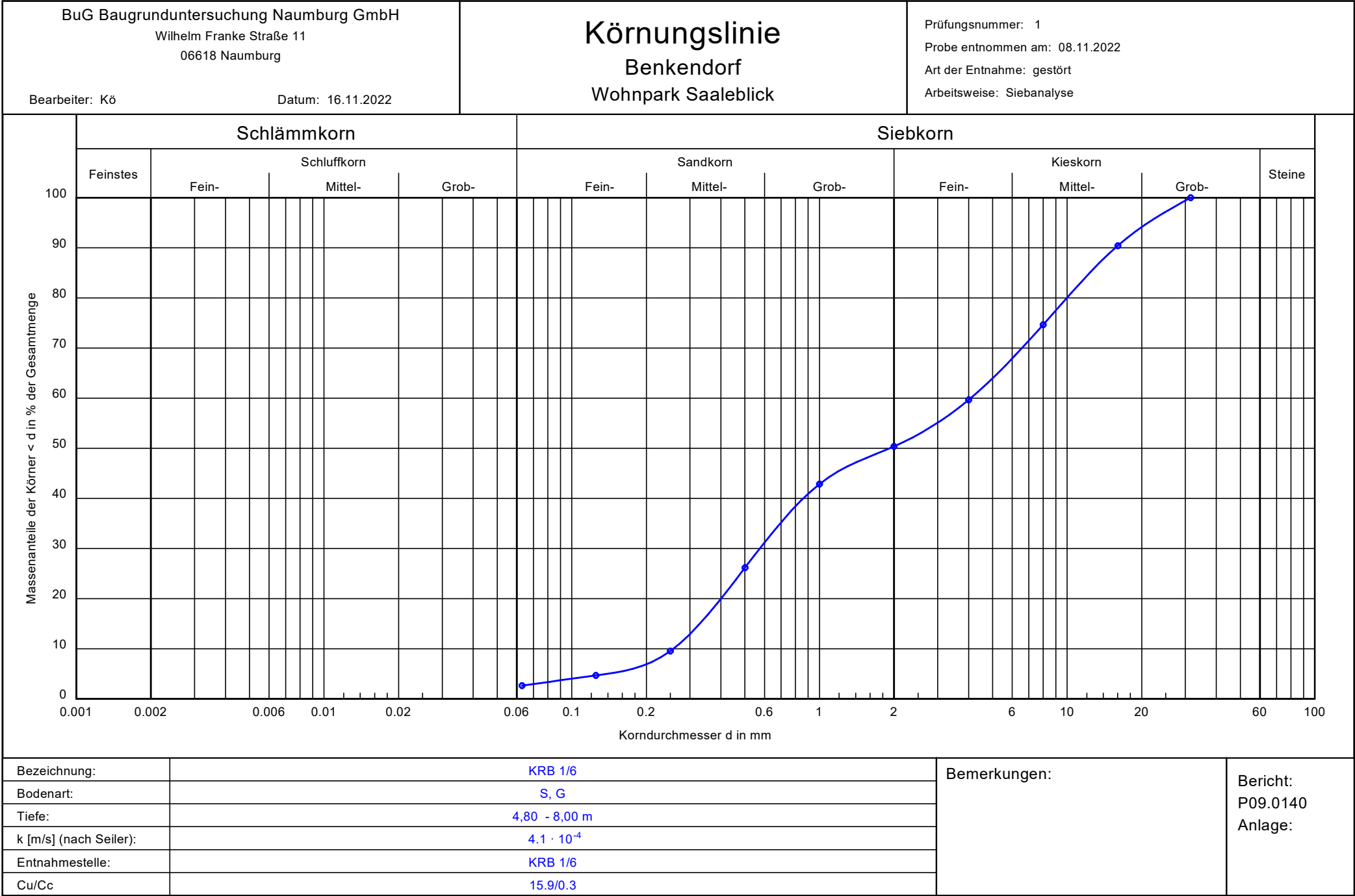
Prüfbericht-Nr.: 2022PM07401 / 3

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Färbung (sensorisch)			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a ₈
Trübung (sensorisch)			DIN EN ISO 7027-2: 2019-06 ^a ₈
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a ₈
pH-Wert (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ₈
Permanganat-Verbrauch		mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a ₈₂
Gesamthärte	0,18	mmol/L	DIN 38409-6: 1986-01 ^a ₈
Carbonathärte	0,50	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a ₈₂
Nichtcarbonathärte	0,20	mmol/L	berechnet ₈₂
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₈
Säurekapazität bis pH 4,3	0,20	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a ₈₂
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈
Sulfid (gelöst)	0,020	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 ^a ₈₁
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈
Ammonium	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a ₈
Nitrit	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈
Nitrat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈
ortho-Phosphat	0,010	mg/L	DIN ISO 15923-1: 2013-12 ^a ₈

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ₈ANALYTIKUM (Merseburg) ₈₂ANALYTIKUM (Dessau) ₈₁Thulnst Krauthausen



Körnungslinie
Benkendorf
Wohnpark Saaleblick

Bearbeiter: Kö

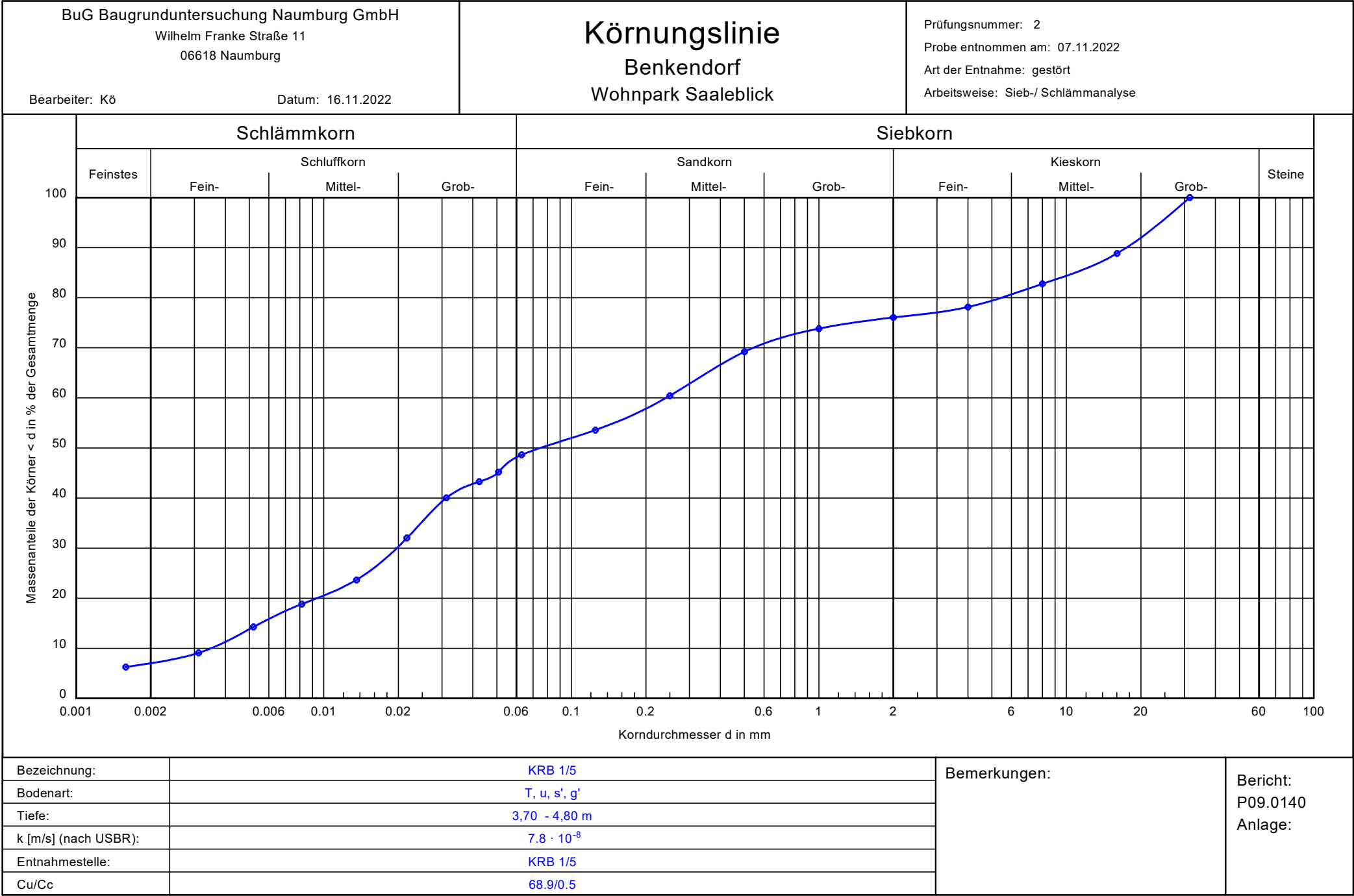
Datum: 16.11.2022

Prüfungsnummer: 1
Probe entnommen am: 08.11.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebanalyse

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Bezeichnung: KRB 1/6
Bodenart: S, G
Tiefe: 4,80 - 8,00 m
k [m/s] (nach Seiler): 4.076E-4
Entnahmestelle: KRB 1/6
Cu/Cc 15.9/0.3
d10/d30/d60 [mm]: 0.257 / 0.574 / 4.071
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 1173.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	112.00	9.55	90.45
8.0	185.00	15.77	74.68
4.0	176.00	15.00	59.68
2.0	109.00	9.29	50.38
1.0	88.00	7.50	42.88
0.5	196.00	16.71	26.17
0.25	195.00	16.62	9.55
0.125	57.00	4.86	4.69
0.063	24.00	2.05	2.64
Schale	31.00	2.64	-
Summe	1173.00		
Siebverlust	0.00		



Körnungslinie

Benkendorf
Wohnpark Saaleblick

Bearbeiter: Kö

Datum: 16.11.2022

Prüfungsnummer: 2
Probe entnommen am: 07.11.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb-/ Schlämmanalyse

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: KRB 1/5

Bodenart: T, u, s', g'

Tiefe: 3,70 - 4,80 m

k [m/s] (nach USBR): 7.767E-8

Entnahmestelle: KRB 1/5

Cu/Cc 68.9/0.5

d10/d30/d60 [mm]: 0.003 / 0.020 / 0.241

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 627.00

Schlämmanalyse:

Trockenmasse [g]: 48.62

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: DIN-Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55

Fläche Messzylinder [cm²]: 28.27

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00

Länge der Skala [cm]: 14.50

Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.50

Meniskuskorrektur C_m: 0.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	70.00	11.16	88.84
8.0	38.00	6.06	82.78
4.0	29.00	4.63	78.15
2.0	13.00	2.07	76.08
1.0	14.00	2.23	73.84
0.5	29.00	4.63	69.22
0.25	55.00	8.77	60.45
0.125	43.00	6.86	53.59
0.063	31.00	4.94	48.64
Schale	305.00	48.64	-
Summe	627.00		
Siebverlust	0.00		

Schlämmanalyse

Zeit [h] [min]		R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	0.66	28.20	28.20	0.0508	19.6	-0.07	28.13	45.20
0	1	27.00	27.00	0.0424	19.6	-0.07	26.93	43.27
0	2	25.00	25.00	0.0313	19.6	-0.07	24.93	40.06
0	5	20.00	20.00	0.0217	19.6	-0.07	19.93	32.02
0	15	14.80	14.80	0.0135	19.6	-0.07	14.73	23.67
0	45	11.80	11.80	0.0081	19.6	-0.07	11.73	18.85
2	0	9.00	9.00	0.0052	19.3	-0.12	8.88	14.26
6	0	5.80	5.80	0.0031	19.2	-0.14	5.66	9.09
24	0	4.00	4.00	0.0016	19.5	-0.09	3.91	6.29

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Chemiestandort Schkopau

Ethenolyseanlage, VERBIO

Bearbeiter: Kö

Datum: 17.11.2022

Prüfungsnummer: 1

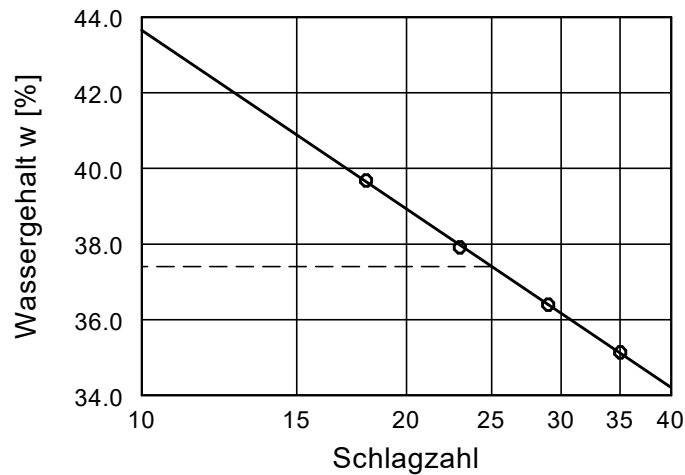
Entnahmestelle: KRB 5/3

Tiefe: 3,20 - 4,90 m

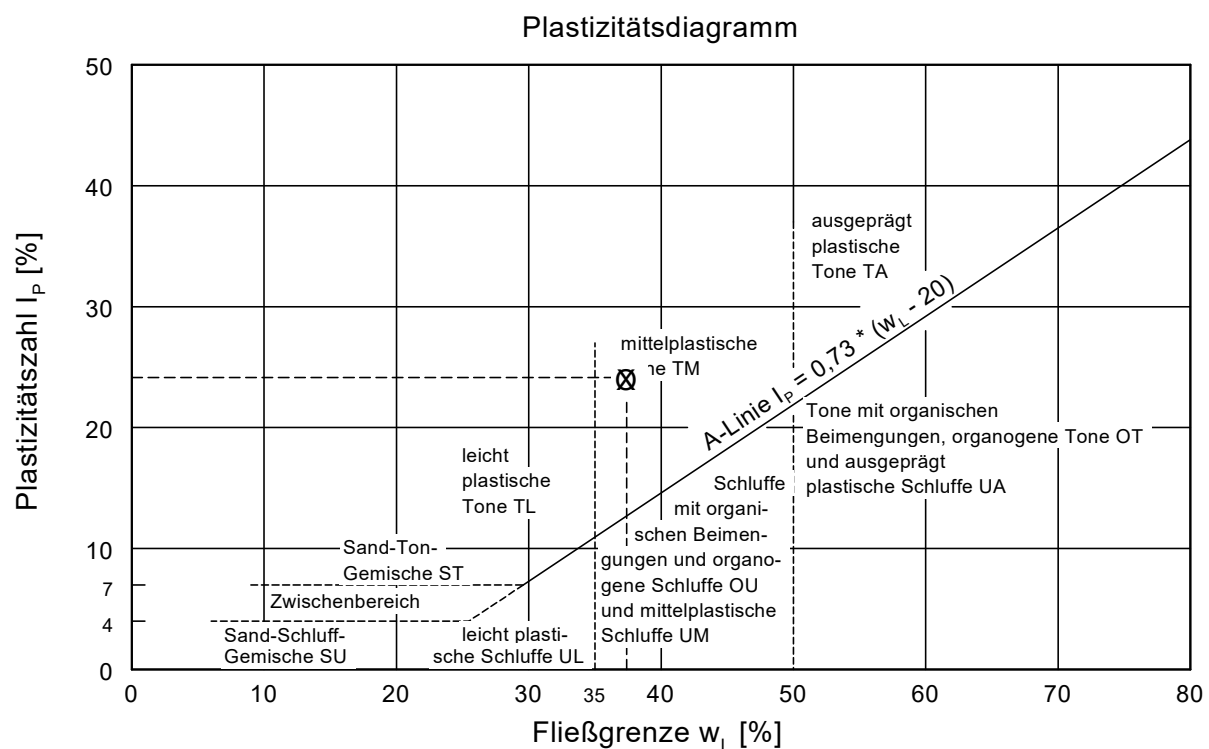
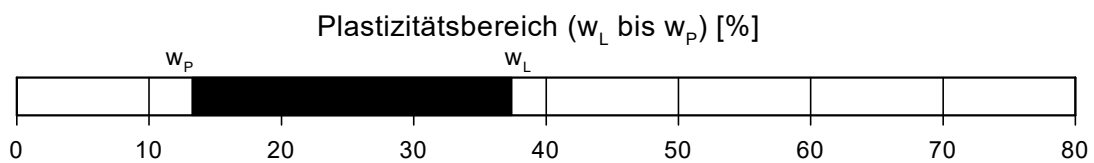
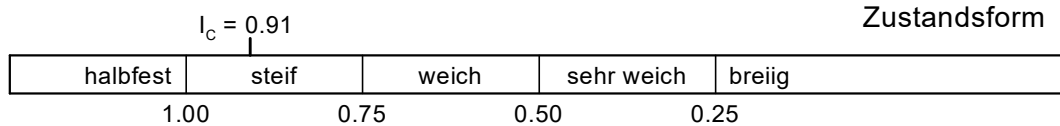
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, u, s', g'

Probe entnommen am: 07.11.2022



Wassergehalt $w = 14.2 \%$
Fließgrenze $w_L = 37.4 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 13.3 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 24.1 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 0.91$
Anteil Überkorn $\ddot{u} = 10.0 \%$
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 3.0 \%$
Korr. Wassergehalt $= 15.4 \%$



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Chemiestandort Schkopau

Ethenolyseanlage, VERBIO

Bearbeiter: Kö

Datum: 17.11.2022

Prüfungsnummer: 2

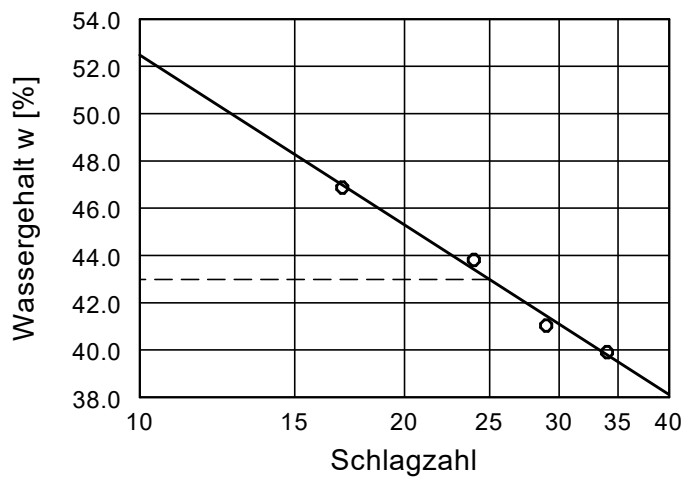
Entnahmestelle: KRB 3/4

Tiefe: 1,70 - 3,50 m

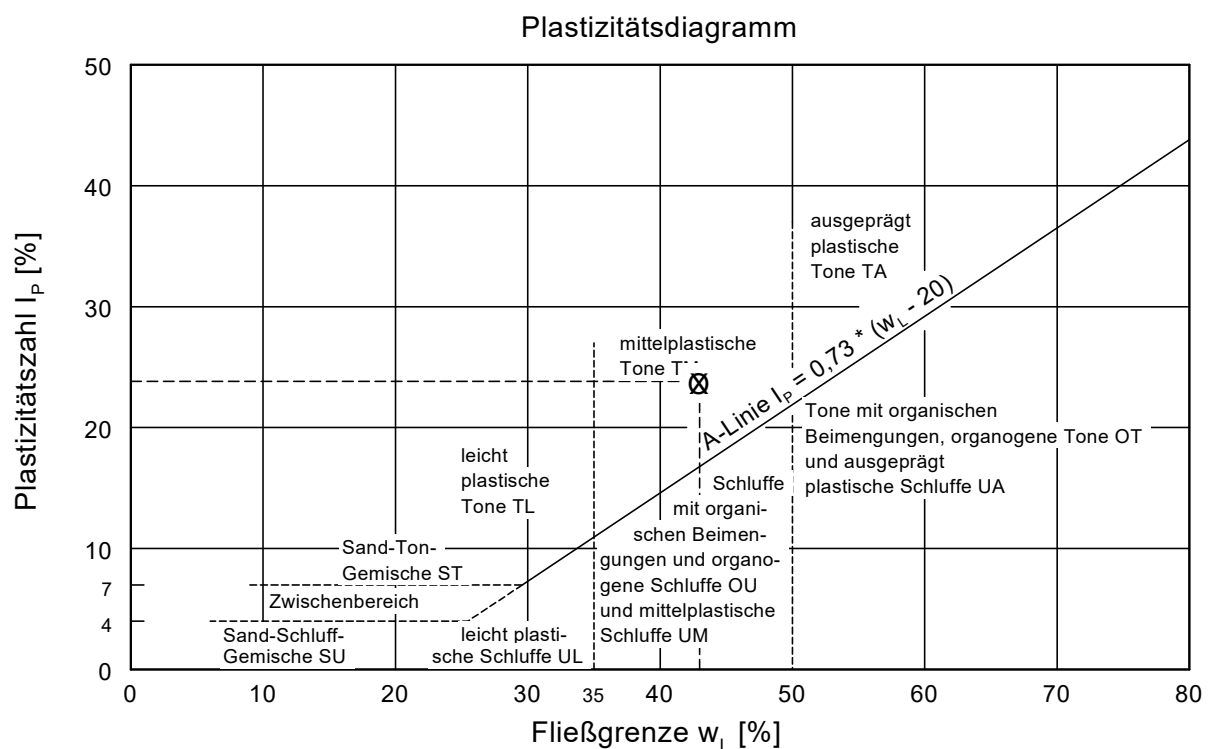
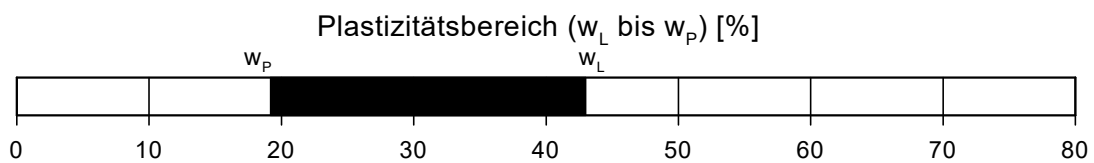
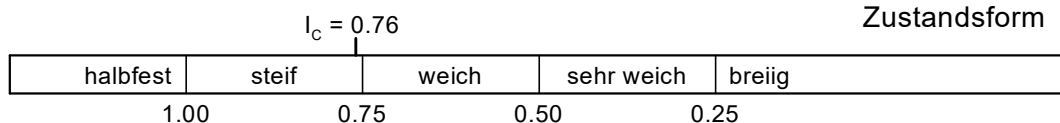
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, u, s'

Probe entnommen am: 07.11.2022



Wassergehalt w = 24.9 %
Fließgrenze w_L = 43.0 %
Ausrollgrenze w_p = 19.2 %
Plastizitätszahl I_p = 23.8 %
Konsistenzzahl I_c = 0.76



Glühverlust nach DIN 18 128

Benkendorf

Wohnpark Saaleblick

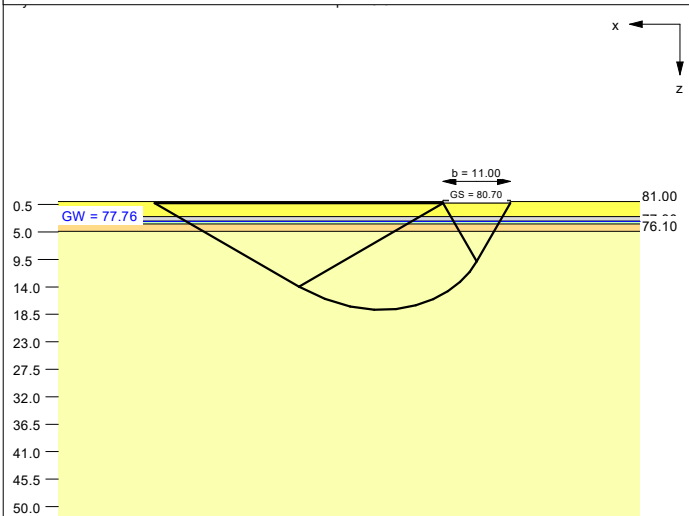
Bearbeiter: Kö

Datum: 16.11.2022

Prüfungsnummer: 1
Entnahmestelle: KRB 7/3
Tiefe: 1,70 - 3,50 m
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 07.11.2022

Bezeichnung	KRB 7/3	KRB 7/3
Tiefe [m]	1,70 - 3,50 m	1,70 - 3,50 m
Entnahmestelle	KRB 7/3	KRB 7/3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	61.30	61.65
Geglühte Probe + Behälter [g]	59.49	59.86
Behälter [g]	28.46	29.47
Massenverlust [g]	1.81	1.79
Trockenmasse vor Glühen [g]	32.84	32.18
Glühverlust [%]	5.54	

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	17.0	8.0	26.0	2.0	8.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auemergel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 12650.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 11.500 m
 Breite b = 11.000 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m

UK log. Spirale = 17.73 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 70.78 m
 Fläche log. Spirale = 642.89 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 30.10$; $N_{q0} = 18.37$; $N_{b0} = 10.02$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.506$; $v_d = 1.478$; $v_b = 0.713$
 Setzung infolge Gesamlasten:
 Grenztiefe $t_g = 10.32$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 1.92 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 1.92 cm
 rechts oben = 1.92 cm
 links unten = 1.92 cm
 rechts unten = 1.92 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 12650.0 \cdot 11.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 62617.5$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 62617.5 = 0.000$

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1141.9 / 815.67$ kN/m²
 $R_{n,k} = 144455.63$ kN
 $R_{n,d} = 103182.60$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 12650.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 17077.50$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.166
 cal $\varphi = 30.0^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 0.71 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 12.15$ kN/m³
 cal $\sigma_0 = 5.70$ kN/m²

Einfamilienhaus
 Auffüllung bis 3,2 m u. GOK
 11,5 m x 11,0 m
 Gründung Bodenplatte

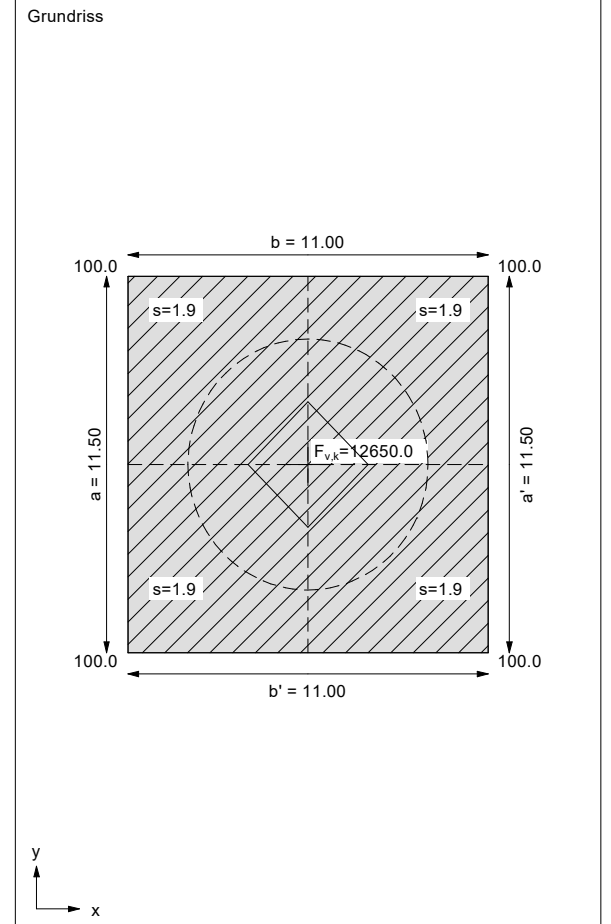
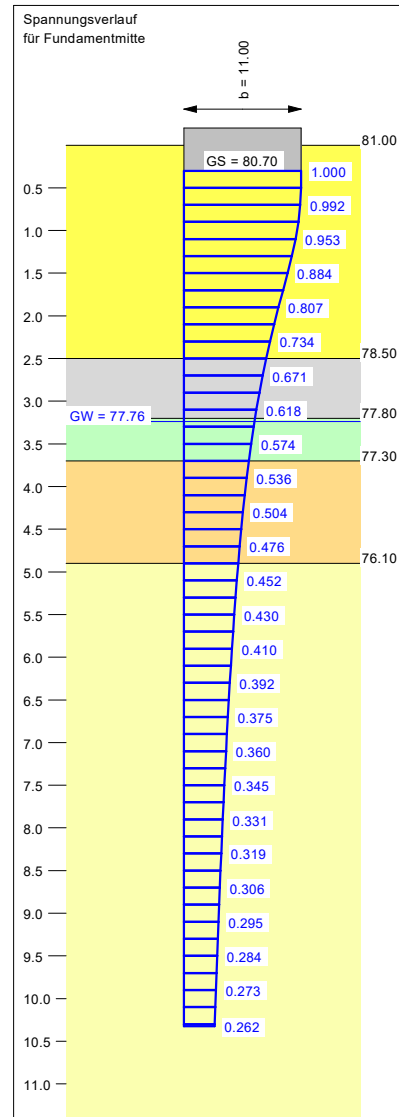


Projekt:
 Teutschenthal OT Benkendorf
 Wohnpark Saaleblick, EFH
 Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
 Polsterhöhe 2,2 m, $\sigma = 100$ kN/m²
 (Teilpolstergründung - EC 7)

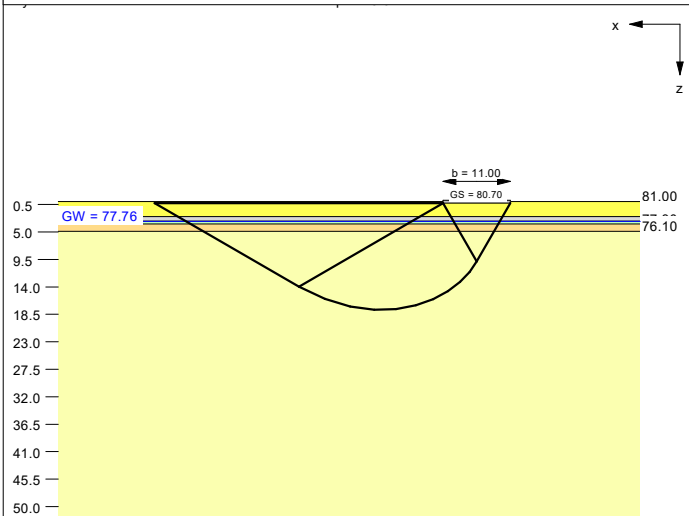
Anlage: 7
 Blatt: 1
 Projekt-Nr.: 4217
 Datum: 04.01.2023
 Bearbeiter: J. Meumann

Berechnungsgrundlagen:
 Bemessungssituation BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 81.00 m
 Gründungssohle = 80.70 m
 Grundwasser = 77.76 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 ——— 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	17.0	8.0	26.0	2.0	8.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auemergel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 18975.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 11.500 m
 Breite b = 11.000 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1141.9 / 815.67$ kN/m²
 $R_{n,k} = 144455.63$ kN
 $R_{n,d} = 103182.60$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 18975.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 25616.25$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.248
 $\alpha \varphi = 30.0^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\alpha c = 0.71$ kN/m²
 $\alpha \gamma_2 = 12.15$ kN/m³
 $\alpha \sigma_0 = 5.70$ kN/m²

UK log. Spirale = 17.73 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 70.78 m
 Fläche log. Spirale = 642.89 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 30.10$; $N_{d0} = 18.37$; $N_{b0} = 10.02$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.506$; $v_d = 1.478$; $v_b = 0.713$
 Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 12.84$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 3.05 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 3.05 cm
 rechts oben = 3.05 cm
 links unten = 3.05 cm
 rechts unten = 3.05 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 18975.0 \cdot 11.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 93926.3$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 93926.3 = 0.000$

Einfamilienhaus
 Auffüllung bis 3,2 m u. GOK
 11,5 m x 11,0 m
 Gründung Bodenplatte

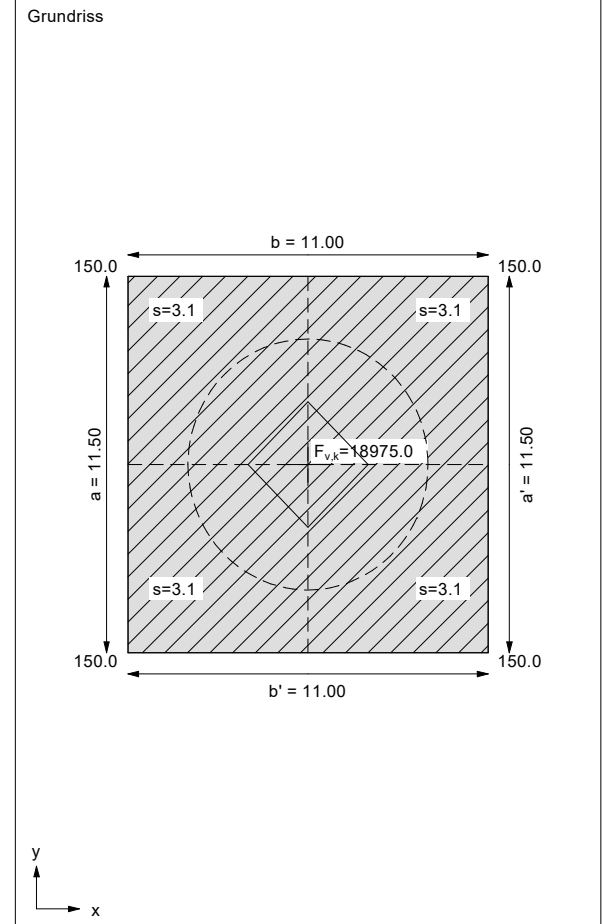
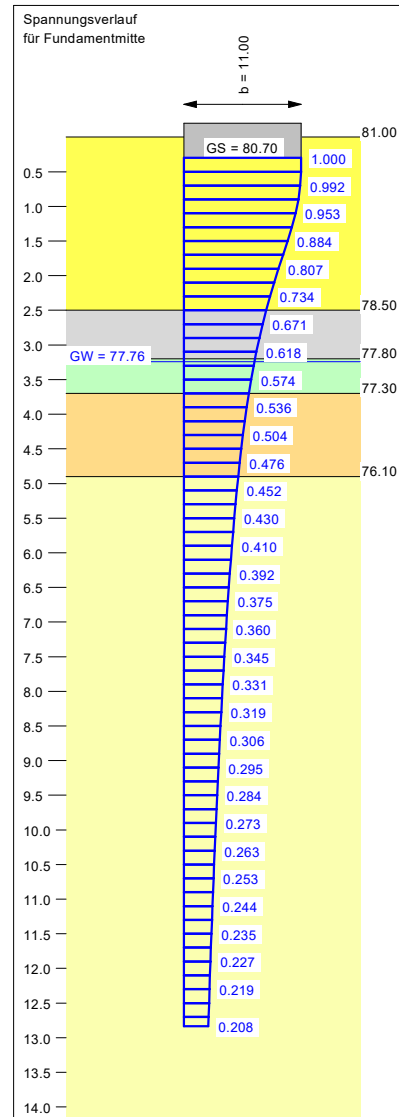
G.U.T.
 GERICHTSRAT 1
 06217 MERSEBURG
 TEL 03461 73 28 0
 FAX 03461 73 28 28

Projekt:
 Teutschenthal OT Benkendorf
 Wohnpark Saaleblick, EFH
 Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
 Polsterhöhe 2,2 m, $\sigma = 150$ kN/m²
 (Teilpolstergründung - EC 7)

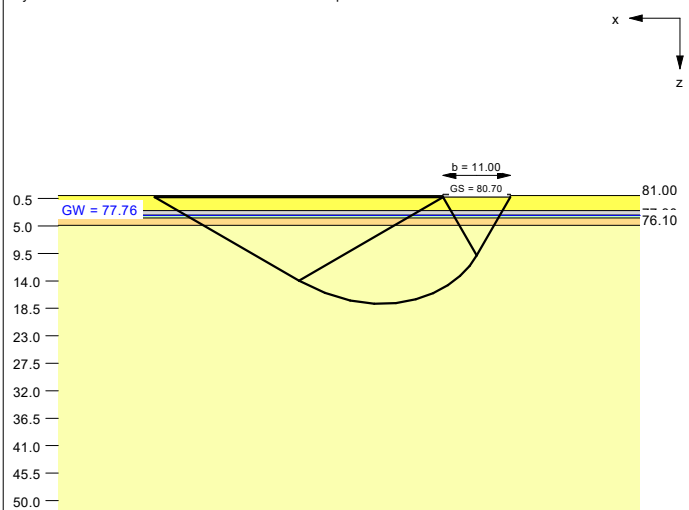
Anlage: 7
 Blatt: 2
 Projekt-Nr.: 4217
 Datum: 04.01.2023
 Bearbeiter: J. Meumann

Berechnungsgrundlagen:
 Bemessungssituation BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 81.00 m
 Gründungssohle = 80.70 m
 Grundwasser = 77.76 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 ——— 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	17.0	8.0	26.0	2.0	8.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auemergel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 25300.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 11.500 m
 Breite b = 11.000 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1141.9 / 815.67$ kN/m²
 $R_{n,k} = 144455.63$ kN
 $R_{n,d} = 103182.60$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 25300.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 34155.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.331
 $\alpha \varphi = 30.0^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\alpha c = 0.71$ kN/m²
 $\alpha \gamma_2 = 12.15$ kN/m³
 $\alpha \sigma_0 = 5.70$ kN/m²

UK log. Spirale = 17.73 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 70.78 m
 Fläche log. Spirale = 642.89 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 30.10$; $N_{d0} = 18.37$; $N_{b0} = 10.02$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.506$; $v_d = 1.478$; $v_b = 0.713$
 Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 14.78$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 4.22 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 4.22 cm
 rechts oben = 4.22 cm
 links unten = 4.22 cm
 rechts unten = 4.22 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 25300.0 \cdot 11.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 125235.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 125235.0 = 0.000$

Einfamilienhaus
 Auffüllung bis 3,2 m u. GOK
 11,5 m x 11,0 m
 Gründung Bodenplatte

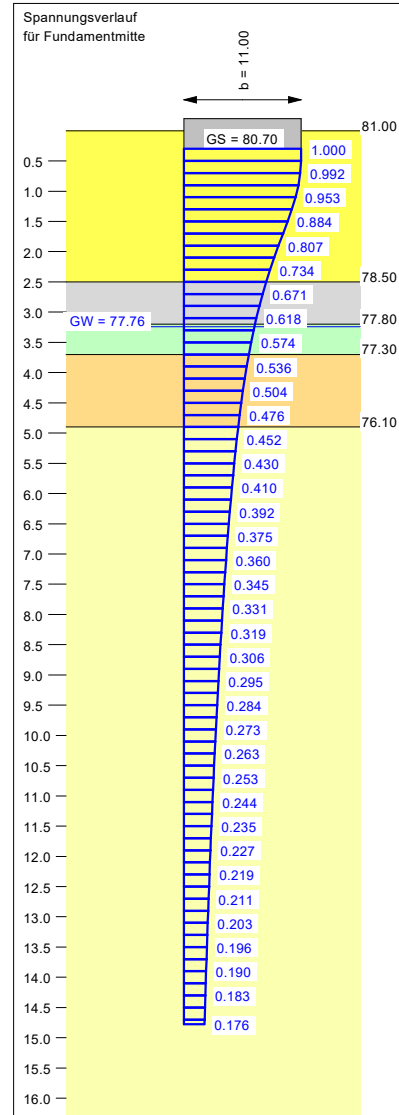
G.U.T.
 GERICHTSRAT 1
 06217 MERSEBURG
 TEL 03461 73 28 0
 FAX 03461 73 28 28

Projekt:
 Teutschenthal OT Benkendorf
 Wohnpark Saaleblick, EFH
 Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
 Polsterhöhe 2,2 m, $\sigma = 200$ kN/m²
 (Teilpolstergründung - EC 7)

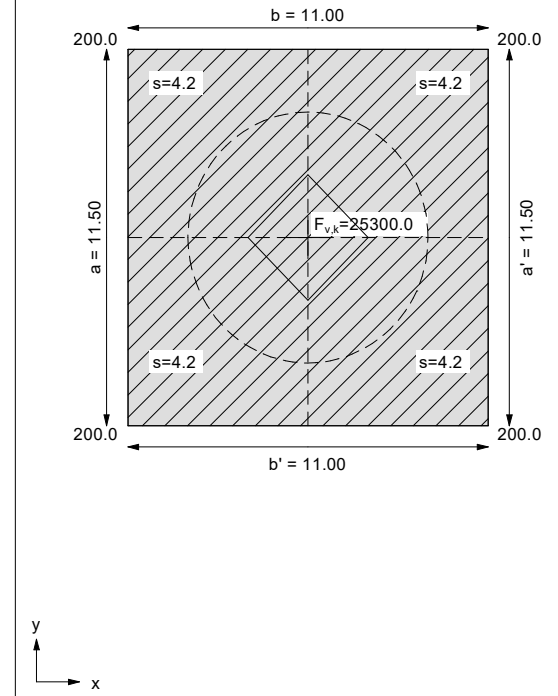
Anlage: 7
 Blatt: 3
 Projekt-Nr.: 4217
 Datum: 04.01.2023
 Bearbeiter: J. Meumann

Berechnungsgrundlagen:
 Bemessungssituation BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 81.00 m
 Gründungssohle = 80.70 m
 Grundwasser = 77.76 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 ——— 1. Kernweite
 ——— 2. Kernweite



Grundriss

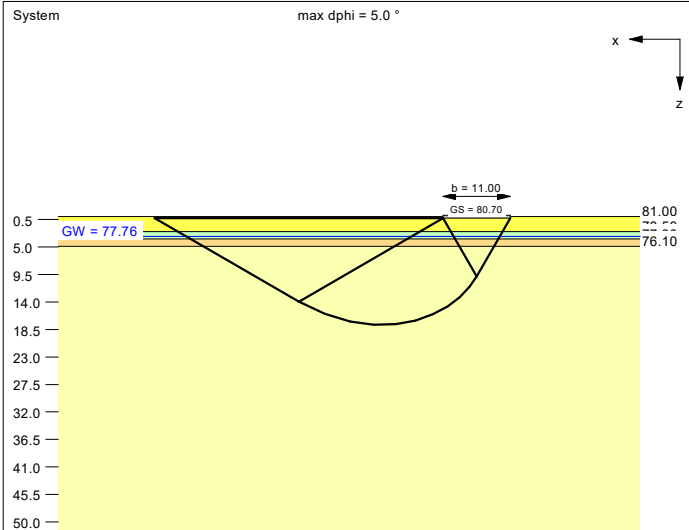


UK log. Spirale = 17.71 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 70.69 m
 Fläche log. Spirale = 641.40 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 30.03$; $N_{d0} = 18.31$; $N_{b0} = 9.98$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.505$; $v_d = 1.478$; $v_b = 0.713$

Setting infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 10.29$ m u. GOK
 Setting (Mittel aller KPs) = 2.11 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 2.11 cm
 rechts oben = 2.11 cm
 links unten = 2.11 cm
 rechts unten = 2.11 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{istb} = 12650.0 \cdot 11.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 62617.5$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 62617.5 = 0.000$

U:\Projekte\Baugrund\4459-Verbio Schkopau\Daten\Berechnungen\A7.2 Einzelfundament-2.0-m.qdw

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auermergel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 18975.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 11.500 m
 Breite b = 11.000 m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m

Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 11.500 m
 Breite b' = 11.000 m

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1145.8 / 818.42$ kN/m²
 $R_{n,k} = 144942.70$ kN
 $R_{n,d} = 103530.50$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 18975.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 25616.25$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.247
 cal $\varphi = 30.0^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 0.80 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 12.21$ kN/m³
 cal $\sigma_0 = 5.70$ kN/m²

UK log. Spirale = 17.71 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 70.69 m
 Fläche log. Spirale = 641.40 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 30.03$; $N_{d0} = 18.31$; $N_{b0} = 9.98$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.505$; $v_d = 1.478$; $v_b = 0.713$

Setzung infolge Gesamlasten:
 Grenztiefe $t_g = 12.81$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 3.33 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 3.33 cm
 rechts oben = 3.33 cm
 links unten = 3.33 cm
 rechts unten = 3.33 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 18975.0 \cdot 11.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 93926.3$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 93926.3 = 0.000$

Einfamilienhaus
 Auffüllung bis 1,7 m u. GOK
 11,5 m x 11,0 m
 Gründung Bodenplatte

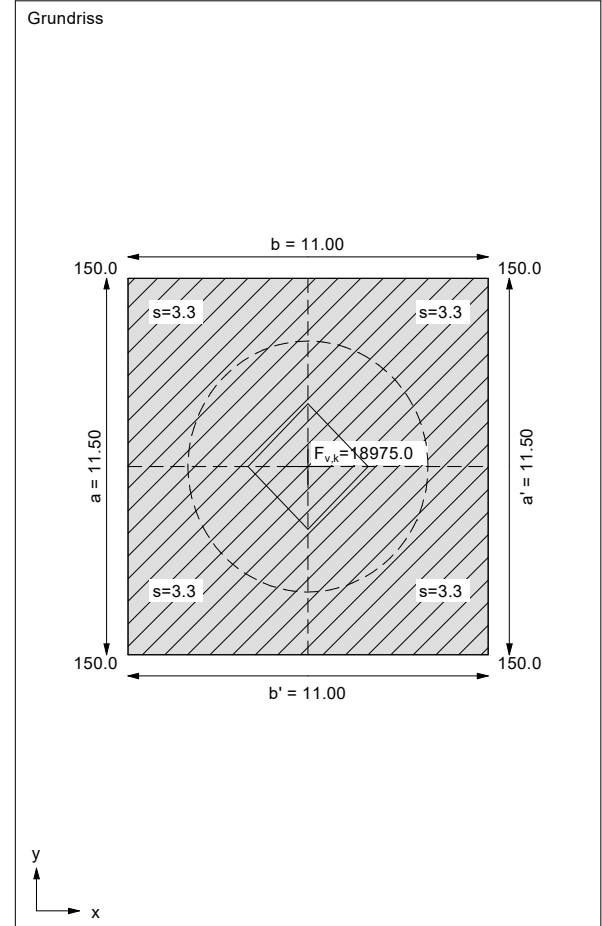
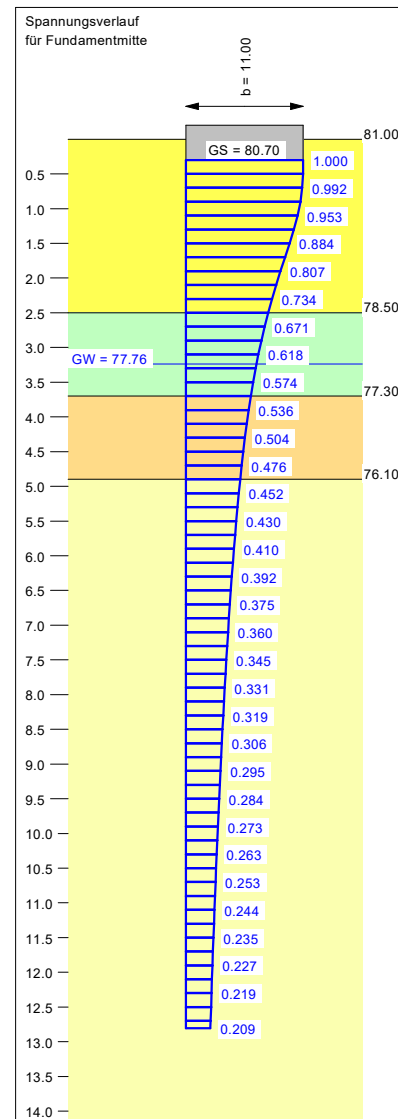


Projekt:
 Teutschenthal OT Benkendorf
 Wohnpark Saaleblick, EFH
 Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
 Polsterhöhe 2,2 m, $\sigma = 150$ kN/m²
 (Teilpolstergründung - EC 7)

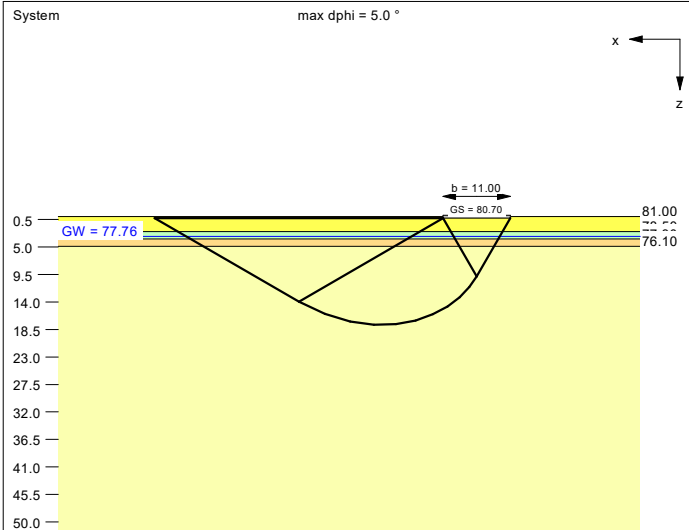
Anlage: 7
 Blatt: 5
 Projekt-Nr.: 4217
 Datum: 04.01.2023
 Bearbeiter: J. Meumann

Berechnungsgrundlagen:
 Bemessungssituation BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 81.00 m
 Gründungssohle = 80.70 m
 Grundwasser = 77.76 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 ——— 1. Kernweite
 ——— 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auermergel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikalkraft $F_{v,k} = 25300.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 11.500 m
Breite b = 11.000 m

Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 11.500 m
Breite b' = 11.000 m

Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 11.500 m
Breite b' = 11.000 m

Grundbruch:
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1145.8 / 818.42$ kN/m²
 $R_{n,k} = 144942.70$ kN
 $R_{n,d} = 103530.50$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 25300.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 34155.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.330
cal $\phi = 30.0^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.80 kN/m²
cal $\gamma_2 = 12.21$ kN/m³
cal $\sigma_0 = 5.70$ kN/m²

UK log. Spirale = 17.71 m u. GOK
Länge log. Spirale = 70.69 m
Fläche log. Spirale = 641.40 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 30.03$; $N_{d0} = 18.31$; $N_{b0} = 9.98$
Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.505$; $v_d = 1.478$; $v_b = 0.713$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 14.75$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 4.60 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 4.60 cm
rechts oben = 4.60 cm
links unten = 4.60 cm
rechts unten = 4.60 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 25300.0 \cdot 11.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 125235.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 125235.0 = 0.000$

Einfamilienhaus
Auffüllung bis 1,7 m u. GOK
11,5 m x 11,0 m
Gründung Bodenplatte

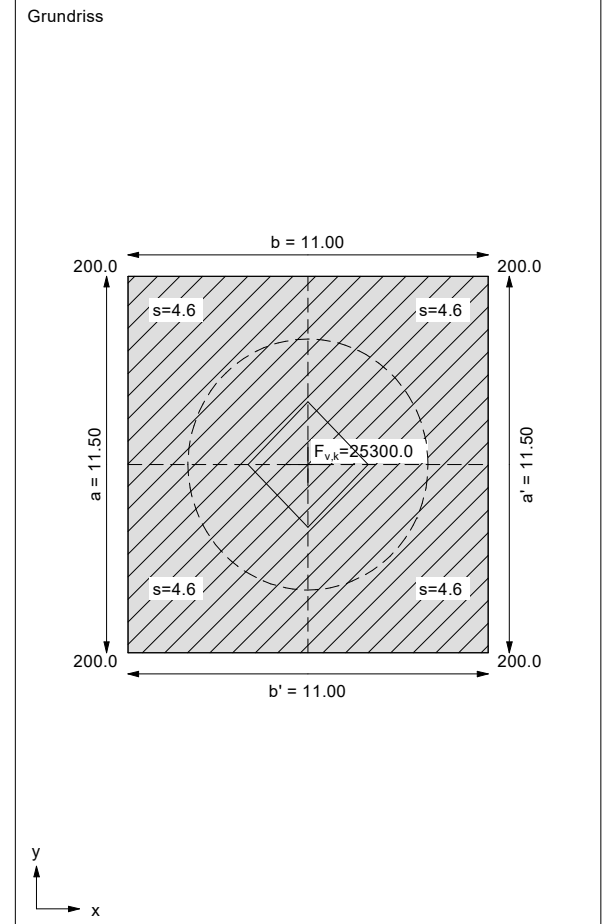
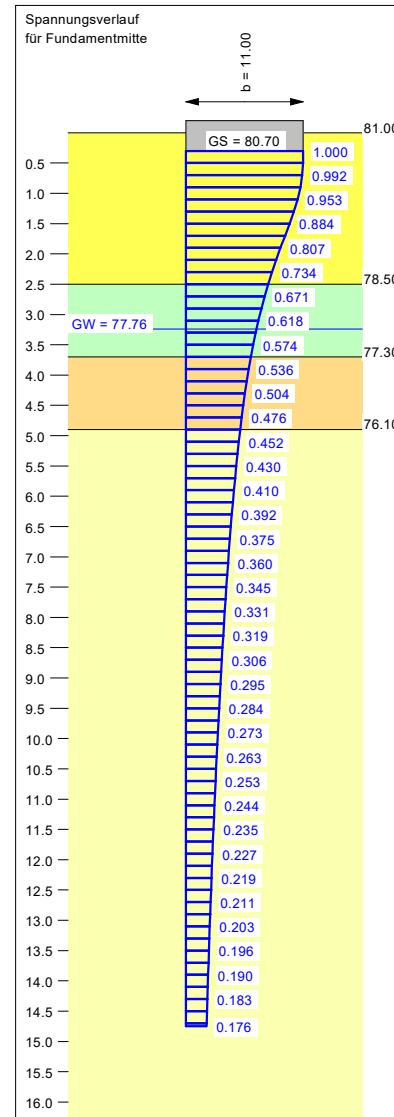


Projekt:
Teutschenthal OT Benkendorf
Wohnpark Saaleblick, EFH
Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
Polsterhöhe 2,2 m, $\sigma = 200$ kN/m²
(Teilpolstergründung - EC 7)

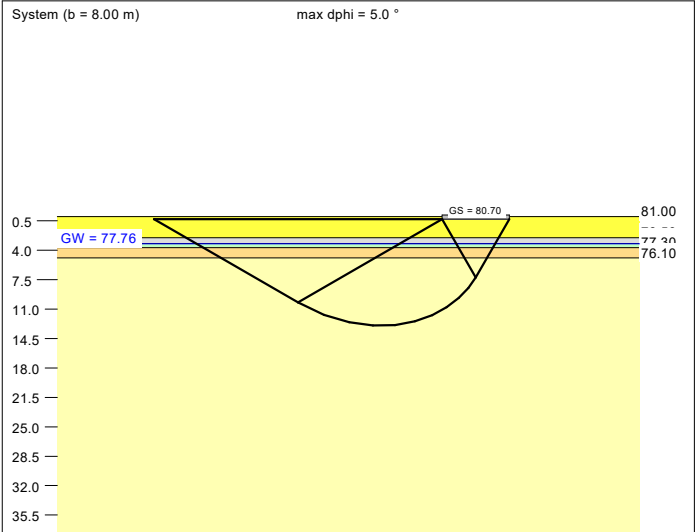
Anlage: 7
Blatt: 6
Projekt-Nr.: 4217
Datum: 04.01.2023
Bearbeiter: J. Meumann

Berechnungsgrundlagen:
Bemessungssituation BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Oberkante Gelände = 81.00 m
Gründungssohle = 80.70 m
Grundwasser = 77.76 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— 1. Kernweite
— 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	17.0	8.0	26.0	2.0	8.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auermagerel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t _g [m]	UK LS [m]
8.00	8.00	656.8	42033.8	486.5	8.52	29.9 *	0.98	12.89	5.70	17.52	12.95
8.50	8.50	681.3	49222.4	504.7	9.30	30.0 *	0.92	12.74	5.70	18.49	13.75
9.00	9.00	705.9	57177.3	522.9	10.12	30.0 *	0.87	12.59	5.70	19.45	14.54
9.50	9.50	730.6	65936.7	541.2	10.96	30.0 *	0.82	12.47	5.70	20.42	15.34
10.00	10.00	755.4	75539.1	559.5	11.83	30.0 *	0.78	12.35	5.70	21.38	16.14
10.50	10.50	780.2	86022.5	578.0	12.73	30.0 *	0.74	12.25	5.70	22.34	16.93
11.00	11.00	805.2	97425.4	596.4	13.66	30.0 *	0.71	12.15	5.70	23.30	17.73
11.50	11.50	830.1	109786.0	614.9	14.62	30.0 *	0.68	12.06	5.70	24.27	18.52
12.00	12.00	855.2	123142.6	633.4	15.61	30.0 *	0.65	11.98	5.70	25.23	19.32

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / ((\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{G,k} / 1.89$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00

Einfamilienhaus
Auffüllung bis 3,2 m u. GOK
Quadratische Bodenplatte

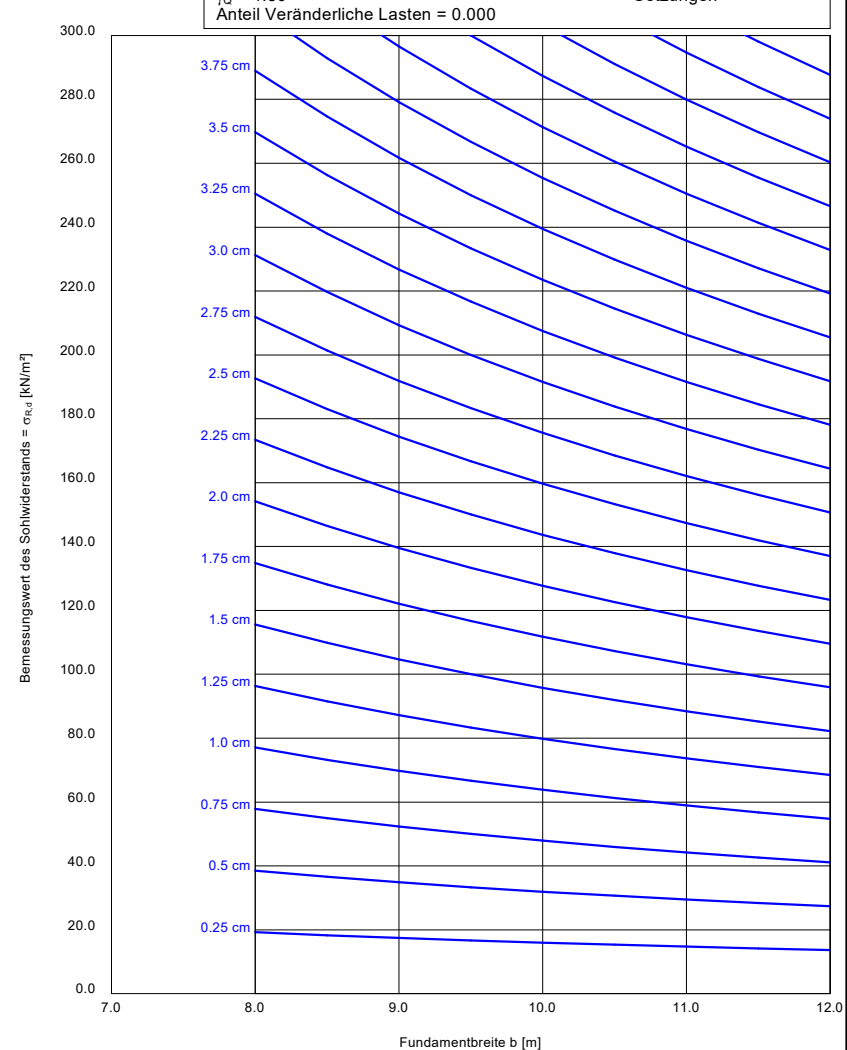
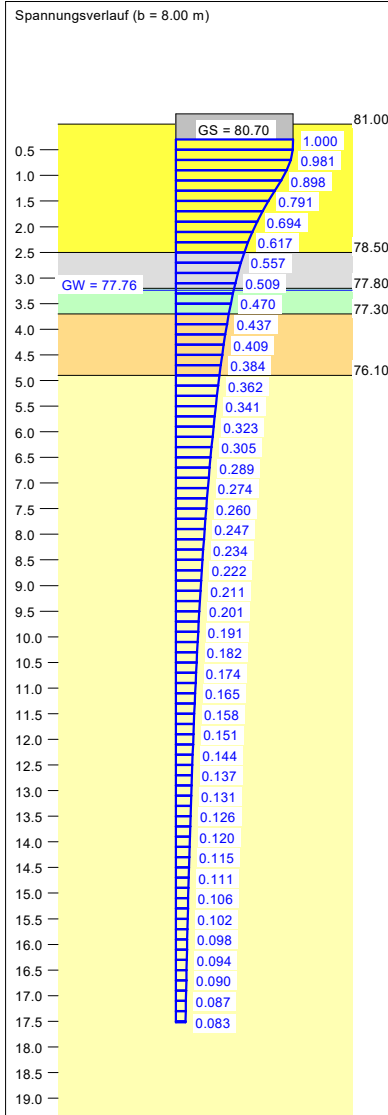


Projekt:
Teutschenthal OT Benkendorf
Wohnpark Saaleblick, EFH
Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
a/b = 1 , Polsterhöhe 2,2 m
(Teilpolstergründung - EC 7)

Anlage: 7
Blatt: 7
Projekt-Nr.: 4217
Datum: 05.01.2023
Bearbeiter: J. Meumann

Berechnungsgrundlagen:
Bemessungssituation BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000

$\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.350$
Oberkante Gelände = 81.00 m
Gründungssohle = 80.70 m
Grundwasser = 77.76 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen



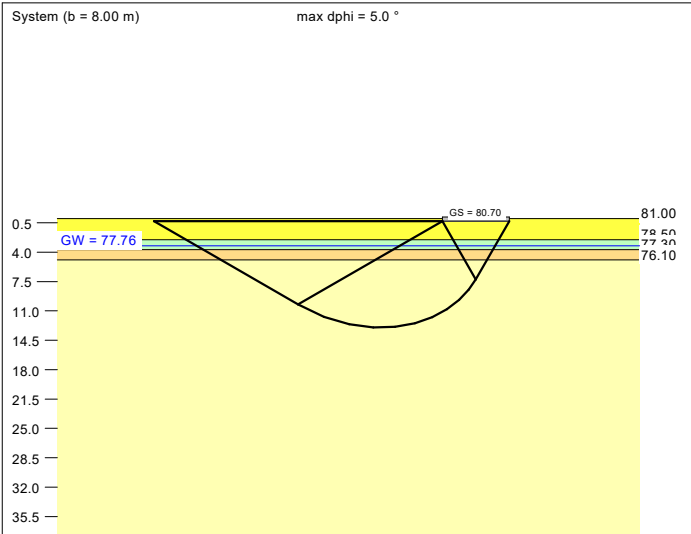
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Polster
	18.0	9.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Auermagerel
	20.0	10.5	27.5	10.0	25.0	0.00	Geschiebemergel
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	fluv. Kies / Sand

Einfamilienhaus
Auffüllung bis 1,7 m u. GOK
Quadratische Bodenplatte



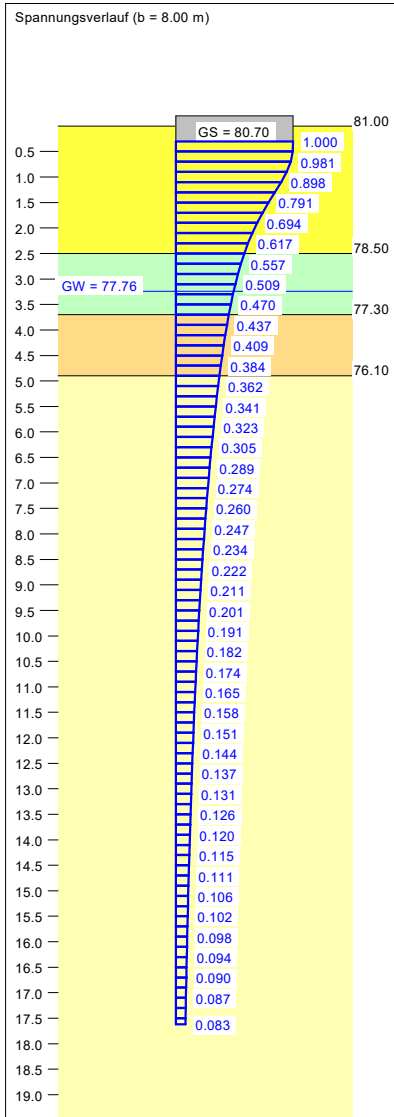
Projekt:
Teutschenthal OT Benkendorf
Wohnpark Saaleblick, EFH
Bodenplatte (0,3 m u. GOK)
a/b = 1, Polsterhöhe 2,2 m
(Teilpolstergründung - EC 7)

Anlage:	7
Blatt:	8
Projekt-Nr.:	4217
Datum:	05.01.2023
Bearbeiter:	J. Meumann

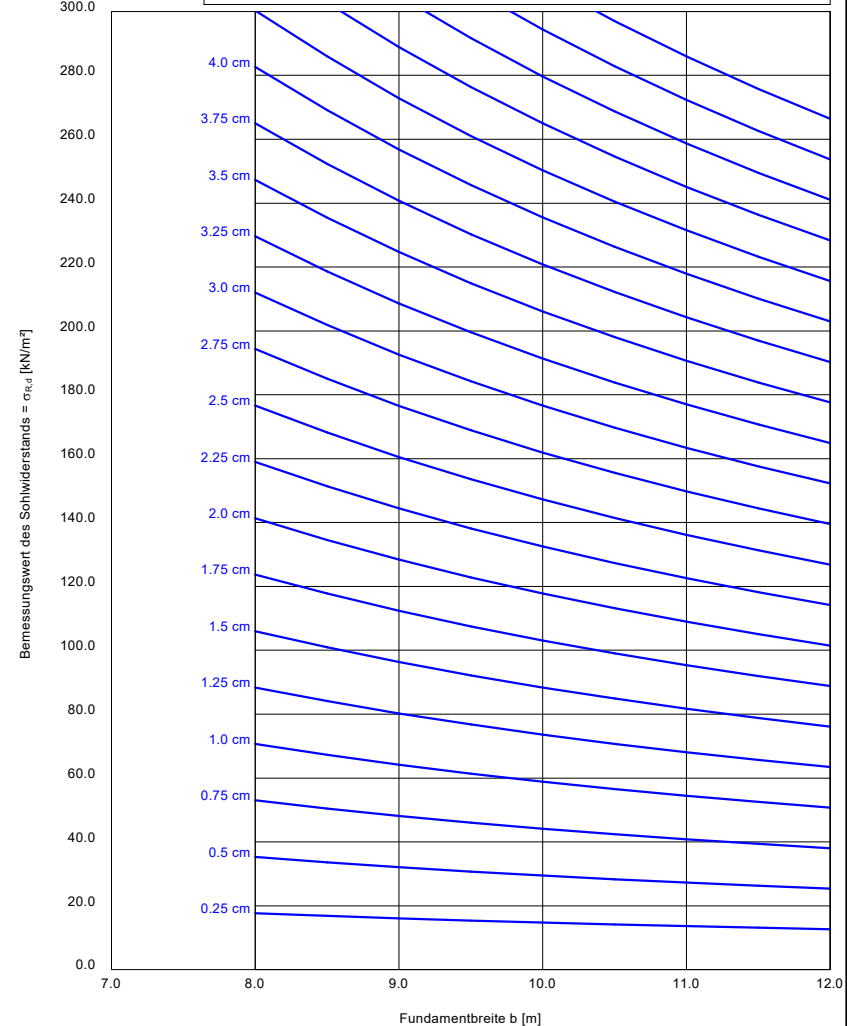


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	R _{n,d} [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t _g [m]	UK LS [m]
8.00	8.00	668.5	42781.8	495.2	9.46	30.0 *	1.10	12.96	5.70	17.62	12.98
8.50	8.50	684.6	49461.3	507.1	10.18	29.9 *	1.04	12.81	5.70	18.50	13.73
9.00	9.00	709.1	57434.8	525.2	11.05	29.9 *	0.98	12.67	5.70	19.46	14.53
9.50	9.50	733.7	66213.4	543.5	11.95	29.9 *	0.93	12.54	5.70	20.43	15.32
10.00	10.00	758.4	75835.4	561.7	12.88	29.9 *	0.88	12.42	5.70	21.39	16.12
10.50	10.50	783.1	86339.0	580.1	13.84	29.9 *	0.84	12.31	5.70	22.35	16.91
11.00	11.00	808.0	97762.5	598.5	14.83	30.0 *	0.80	12.21	5.70	23.31	17.71
11.50	11.50	832.8	110144.3	616.9	15.86	30.0 *	0.77	12.12	5.70	24.27	18.50
12.00	12.00	857.8	123522.4	635.4	16.91	30.0 *	0.74	12.03	5.70	25.23	19.30

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.35)$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00



Berechnungsgrundlagen:
Bemessungssituation BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.350$
Oberkante Gelände = 81.00 m
Gründungssohle = 80.70 m
Grundwasser = 77.76 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohlbruck
— Setzungen



4217: Teutschenthal OT Benkendorf, Wohnpark Saaleblick

Anlage 8 Vermessungsprotokoll

Koordinaten: LS 489, EPSG 25832, UTM Z32 / ETRS89

Höhen: HS 170 (DHHN2016)

Bohrpunkt-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe [m ü. NHN]
KRB-4217-1/22	702.772,84	5.701.596,07	81,15
DPH-4217-1/22	702.772,15	5.701.596,36	81,07
KRB-4217-2/22	702.801,70	5.701.585,57	81,29
KRB-4217-3/22	702.807,08	5.701.572,29	81,30
KRB-4217-4/22	702.824,19	5.701.562,89	81,20
KRB-4217-5/22	702.836,22	5.701.556,93	81,25
DPH-4217-5/22	702.835,32	5.701.557,41	81,25
KRB-4217-6/22	702.761,28	5.701.577,79	80,81
KRB-4217-7/22	702.800,68	5.701.564,91	81,34
DPH-4217-7/22	702.800,02	5.701.564,33	81,34
KRB-4217-8/22	702.755,09	5.701.564,52	80,84
KRB-4217-9/22	702.801,21	5.701.551,90	81,22
KRB-4217-10/22	702.744,54	5.701.544,31	80,91
DPH-4217-10/22	702.743,76	5.701.544,28	80,88
KRB-4217-11/22	702.773,85	5.701.533,73	81,42
DPH-4217-11/22	702.774,07	5.701.534,41	81,41
KRB-4217-12/22	702.744,15	5.701.532,63	80,85
KRB-4217-13/22	702.777,85	5.701.517,06	81,33
KRB-4217-14/22	702.736,59	5.701.505,63	80,42
DPH-4217-14/22	702.737,25	5.701.505,24	80,43
KRB-4217-15/22	702.731,57	5.701.497,60	80,47
KRB-4217-16/22	702.751,86	5.701.486,05	80,00