

Bebauungsplan „Ehemalige Maschinenfabrik“
1. Bauabschnitt
01809 Heidenau
Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge

Baugrunduntersuchung

IFG-Projekt-Nr.: I-066-04-21

Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH Co. KG
Robert-Koch-Straße 9
15859 Storkow (Mark)

Planung: Peter Kulka Architektur
Neusser Straße 27 – 29
50670 Köln
Telefon: 0221 / 973040-15

Auftragnehmer: IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Purschwitzer Straße 13
02625 Bautzen
Telefon: 03591 / 6771-30
Fax: 03591 / 6771-40

Bautzen, 25.06.2021

K. Eisold

.....
Dipl.-Ing. Kathrin Eisold
Bearbeiterin

Arnd Böhmer

.....
Dipl.-Ing. Arnd Böhmer
Geschäftsführer



IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Sitz: Bautzen

02625 Bautzen

Purschwitzer Str. 13

Tel.: 03591 / 677130

Fax: 03591 / 677140

Büro Stolpen

01833 Stolpen

Bischofswerdaer Str. 14a

Tel.: 035973 / 29621

Fax: 035973 / 29626

Büro Freiberg

09627 Hilbersdorf

Bahnhofstr. 2

Tel.: 03731 / 68542

Fax: 03731 / 68544

Handelsregister Dresden

HRB 10480

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Arnd Böhmer

Dipl.-Ing. Stefan Thiem

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Zielstellung	4
2. Verwendete Unterlagen	4
3. Baugrunderkundung	5
4. Baugrundbeschreibung.....	6
4.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	6
4.2 Erkundeter Baugrundaufbau und Baugrundbeschreibung	7
5. Laboruntersuchungen.....	9
5.1 Bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	9
5.2 Chemische Laboruntersuchungen	10
6. Bodenmechanische Kennwerte und Baugrundklassifikation	13
6.1 Bodenmechanische Kennwerte	13
6.2 Bodenklassen nach VOB-C (2012) - alt	14
7. Beurteilung der Baugrundverhältnisse	14
7.1 Straßenbau	14
7.1.1 Frostschutz	14
7.1.2 Tragfähigkeit des Planums.....	14
7.1.3 Planumsentwässerung	15
7.2 Leitungsbau.....	15
7.2.1 Aushub.....	15
7.2.2 Rohraufleger	16
7.2.3 Grabenverfüllung	16
7.3 Hochbau - Tragfähigkeit des Baugrunds.....	17
7.4 Versickerung	17
8. Schlussbemerkungen	20

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1. Aufschlussprogramm für BA 1	6
Tabelle 2. Baugrundsichten im Untersuchungsgebiet	7
Tabelle 3. Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen	9
Tabelle 4. Richtwerte EV2 auf fein- und gemischtkörnigen Böden	10
Tabelle 5. Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung nach LAGA TR Boden	11
Tabelle 6. Bodenmechanische Kennwerte	13
Tabelle 7. Bodenklassen nach VOB-C (2012) -alt und Frostempfindlichkeit	14
Tabelle 8. kf-Werte für Schicht 4 aus der Sieblinienauswertung	19

ANLAGENVERZEICHNIS

	Blattzahl
Anlage 1 Übersichtskarte, M 1:10.000	1
Anlage 2 Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1:1.000	1
Anlage 3 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	18
Anlage 4 Baugrundprofilschnitte	1
Anlage 5 Laborprotokolle bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
Anlage 6 Laborprotokolle der umweltanalytischen Laboruntersuchungen (LAGA)	12

1. Zielstellung

Das Gelände der ehemaligen Maschinenfabrik befindet sich im nordwestlichen Stadtgebiet von Heidenau (Anlage 1) zwischen der Bahnlinie Dresden-Schöna im Osten und der Heinrich-Heine-Straße im Westen. In Nord-Süd-Richtung wird die Fläche von der Thomas-Mann-Straße und der Mühlenstraße begrenzt. Die ca. 7 ha große Gesamtfläche ist relativ eben bei einem Höhenniveau von durchschnittlich ca. 120,50 m NHN. Gegenwärtig sind die Abbrucharbeiten des Gebäudebestandes im Gange bzw. bereits abgeschlossen, wobei Teile der früheren Bebauung erhalten werden sollen. Im Auftrag der Stadt Heidenau wird für das Areal ein Bebauungsplan erarbeitet. Am Standort soll ein Wohngebiet mit Schule und Kita sowie Gewerbe und Freizeiteinrichtungen entstehen. Für das als ersten Bauabschnitt vorgesehene westliche Areal soll für die weiteren Planungen eine vertiefende Baugrunduntersuchung durchgeführt werden, deren Hauptaugenmerk auf der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes für Niederschlagswasser sowie der generellen Bebaubarkeit und Erschließungsplanung liegen soll.

Die IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH in Bautzen wurde am 01.04.2021 durch die BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung beauftragt /3/. Grundlage dazu bildet die Angebotsabfrage der BEST MARK vom 10.03.2021 /1/ sowie das Angebot des IFG vom 19.03.2021 /2/.

2. Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen fanden bei der Bearbeitung Verwendung:

- /1/ Angebotsanfrage Baugrunduntersuchung zum B-Plan Heidenau, Bielenberg Architekten, Dresden, 10.03.2021.
- /2/ Angebot Nr. AN/2021/102-0: B-Plan MAFA Heidenau – Baugrunduntersuchung mit Versickerungsnachweis, IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH, Bautzen, 19.03.2021.
- /3/ Übersichtsplan Baugrunduntersuchung, MAFA Heidenau, 1:2.000, BEST MARK Projektgesellschaft GmbH & Co. KG, Storkow, 10.03.2021.
- /4/ Vorabzug Bebauungsplan M 13/1 „Ehemalige Maschinenfabrik“, Vorentwurf zur frühzeitigen Beteiligung, Stadt Heidenau / Bielenberg Architekten, Dresden.
- /5/ Städtebaulicher Entwurf, Masterplan, 1:500, MAFA Park Heidenau, BEST MARK Projektgesellschaft GmbH & Co. KG Storkow / Peter Kulka Architektur Köln, Stand 22.02.2021.
- /6/ 200520_Lageplan.dxf und 200520_Lageplan_Bestand.pdf
- /7/ Auftrag zur Baugrunduntersuchung gemäß o. g. Angebot, BEST MARK Projektgesellschaft GmbH & Co. KG, Storkow, 01.04.2021.
- /8/ SALKA 87214019, Heidenauer Maschinenfabrik (MAFA), Übermittlung HE und OU auf Datenträger (CD), Schreiben des LRA Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Umweltamt, 10.05.2021
- /9/ Bestandspläne der Medienträger, Stand 04/2021.

- /10/ Geologische Karte des Freistaates Sachsen, M 1:25.000, Blatt 5049 Pirna, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg, 1997.
- /11/ Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Nr. 83. Blatt Pirna, M 1:25.000, Geologische Aufnahme von 1889.
- /12/ Hydrogeologischen Kartenwerk der DDR, M 1:50.000, Blatt 1309-1/2 – Freital-Pirna, Zentrales Geologisches Institut Berlin, 1984.
- /13/ Arbeitsblatt DWA – A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005.
- /14/ Arbeitsblatt DWA – A 139. Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, Dezember 2009.
- /15/ ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017, FGSV-Verlag.
- /16/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, TR Boden, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 05.11.2004.
- /17/ Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung, AVV) vom 10.12.2001, zuletzt geändert 30.6.2020.
- /18/ Interaktive Karte der Grundwassermessstellen des Sächsischen GW-Messnetzes, www.umwelt.sachsen.de, abgerufen für die Messstellen 50491445, 50491961, 50495894 am 24.06.2021.

3. Baugrunderkundung

Die Arbeiten zur Baugrunderkundung im 1. BA erfolgten am 18.05.2021. Dazu wurden insgesamt neun rasterartig angeordnete Kleinrammbohrungen (KRB) abgeteuft. Die Lage der Aufschlüsse kann Anlage 2 entnommen werden.

Die KRB wurden mit einem Raupenbohrgerät ausgeführt und konnten meist nicht bis in die geplante Tiefe von 5,0 m abgeteuft werden. Die Bohrungen wurden vorzeitig an der Grenze der Rammbarkeit des Baugrundes abgebrochen, da auf Grund der dichten Lagerung der anstehenden Bodenschichten kein Bohrfortschritt mehr zu verzeichnen war, wobei auch Bohrhindernisse (grobe Steine, Blöcke) möglich sind.

Aus den Bohrungen wurden Einzelproben (gestörte Bodenproben) für anschließende bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen entnommen bzw. werden als Rückstellproben im IFG eingelagert. Die Bohrungen wurden nach Abschluss der Bohrarbeiten mit Bohrgut verfüllt und auf der Basis des Lageplanes /6/ höhenmäßig eingemessen. Das in /6/ verwendete Höhensystem ist unbekannt. Eine Übersicht über die abgeteuften Bohrungen bietet nachfolgende Tabelle.

Tabelle 1. Aufschlussprogramm für BA 1

Bohrung	Lagekoordinaten nach UTM-System		Ansatzhöhe* [m]	geplante Endteufe [m u. GOK]	erbohrte Endteufe [m u. GOK]	Hinweis
	Rechtswert	Hochwert				
BP 01	420191	5647819	120,16	5,0	3,80	Vorzeitiger Bohrabbruch, da Baugrund nicht mehr rammbar
BP 02	420215	5647793	120,37	5,0	3,80	
BP 03	420245	5647756	119,83	5,0	2,60	
BP 04	420280	5647723	120,16	5,0	3,60	
BP 05	420144	5647826	120,52	5,0	3,80	
BP 06	420163	5647797	120,99	5,0	5,00	-
BP 07	420191	5647769	121,06	5,0	4,00	Vorzeitiger Bohrabbruch
BP 08	420224	5647734	120,15	5,0	5,00	-
BP 09	420255	5647697	120,49	5,0	3,50	Vorzeitiger Bohrabbruch

*... Höhensystem des Höhenbezuges aus /6/ nicht bekannt

Anlage 3 enthält die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile, in Anlage 4 sind die Erkundungsergebnisse zusammengefasst in Baugrundprofilschnitten dargestellt.

4. Baugrundbeschreibung

4.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Nach der Geologischen Karte /10/ wird die Quartärbasis im Untersuchungsgebiet durch Sandstein, Plänersandstein und -mergel oder Konglomerate gebildet, welche in einem Niveau von ca. 100 m NN zu erwarten sind. Somit ist am Untersuchungsstandort mit einer quartären Lockergesteinsüberdeckung von ca. 20 m Mächtigkeit auszugehen. Diese besteht hauptsächlich aus während der Hochweichsel abgelagerten Flusssedimenten der Elbe und ihrer Nebenflüsse (Müglitz) in Form von Sanden und Kiesen. Als oberen Abschluss der geologischen Schichtenfolge wird Tallehm ausgewiesen.

Unabhängig davon ist in durch Besiedlung geprägten Gebieten mit an der Oberfläche lagernden anthropogen geprägten Auffüllmassen zu rechnen.

Nach Angaben des Hydrogeologischen Kartenwerkes /12/ stellt der GWL 1 ((S3), W2n-Ho) am Untersuchungsstandort einen großräumig ausgebildeten Lockergesteinsgrundwasserleiter dar. Seine Mächtigkeit wird mit > 10...20 m und seine Wasserdurchlässigkeit mit $k_f > 1 \cdot 10^{-3}$ m/s angegeben. Die Karte der Hydroisohypsen weist den Grundwasserspiegel bei 113...115 m NN aus, der Grundwasserflurabstand soll entsprechend bei > 5...10 m liegen. Die Grundwasserfließrichtung ist nach NO ausgerichtet. Es ist mit ungespanntem Grundwasser und einem Anteil bindiger Bildungen in der Versickerungszone von < 20 % zu rechnen.

4.2 Erkundeter Baugrundaufbau und Baugrundbeschreibung

In den Bohrungen wurde im Untersuchungsgebiet folgende Baugrundsichtung festgestellt:

Tabelle 2. Baugrundsichten im Untersuchungsgebiet des BA 1

Schicht	Bezeichnung / Bodenart	Kurzzeichen
1	Oberboden - humos, durchwurzelt - dunkelbraun	OH, [OH]
2	Auffüllungen, inhomogene Zusammensetzung - Kies und Sand, schwach schluffig-stark schluffig, teils steinig - Schluff, sandig, kiesig - meist mit mineralischen Fremdbestandteilen (Anteil < 10 %) - teilweise mit Mutterboden vermengt - locker - mitteldicht gelagert / steif, feucht - stark - schwach wasserdurchlässig - braun, dunkelbraun, grau, ocker, rot	[GU], [GU*], [SW], [SU], [SU*], [UL], [OH]
3	Tallehm - Schluff, feinsandig, teils schwach kiesig - steif, feucht - sehr schwach wasserdurchlässig - braun	UL
4	Flusskies **) - meist Kies, stark sandig, schluffig, teils steinig - kann Blöcke enthalten - stark wasserdurchlässig - mitteldicht bis sehr dicht gelagert	GU, GW, SU, GX

**) Schicht wurde nicht durchteuft

• Baugrundbeschreibung

Am Standort wurde ein relativ homogener Baugrundaufbau festgestellt, welcher den Kartenangaben (Kap. 4.1) entspricht. Die örtliche Verbreitung der angetroffenen Baugrundsichten ist in Anlage 4 (Baugrundprofilschnitte) dargestellt.

Baugrundsicht 1: Oberboden

Oberboden ist nur lokal an der Geländeoberfläche vorhanden (BP 03, BP 08, BP 07). Schicht 1 (OH, [OH]) gilt als belebte Bodenzone. Die durchschnittliche Dicke des Oberbodens beträgt ~ 50 cm.

Baugrundsicht 2: Auffüllungen

Auffüllungen wurden nahezu vollflächig als oberflächennahe Baugrundsicht erkundet (außer in BP 03, BP 08). Sie weisen eine inhomogene Zusammensetzung auf und bestehen meist aus Kies- und Sandböden sowie auch aus Lehmböden ([GU], [GU*], [SW], [SU], [SU*], [UL], [OH]). Oft sind mineralische Fremdbestandteile, wie z. B. Ziegel, Beton, Holz, Glas oder Kabel enthalten. Teilweise sind die Auffüllungen mit Mutterboden vermischt. Ihre Lagerungsdichte wurde mit locker

– mitteldicht eingeschätzt. Die Auffüllungen reichen bis durchschnittlich ~ 0,75 m Tiefe, nur in den nördlichen Aufschlüssen BP 01 und BP 05 wurden Mächtigkeiten von i. M. ~ 2,1 m erkundet. Nach organoleptischer Einschätzung des Bohrgutes wurde kein Kontaminationsverdacht festgestellt. In Auffüllungen mit mineralischen Fremdbestandteilen ist eine Versickerung unzulässig.

Baugrundschrift 3: Tallehm

Der Tallehm lagert unter dem Oberboden bzw. den Auffüllungen und steht im südlichen Untersuchungsgebiet flächig in unterschiedlichen Mächtigkeiten von ~ 0,3...1,0 m an, da dieser im Rahmen von Bautätigkeiten meist ausgehoben oder, wie im nördlichen Bereich (BP 01, BP 05, BP 06), vollständig ersetzt wurde. Der Tallehm stellt einen feinkörnigen, natürlichen, durch fluviatile Prozesse abgelagerten, Boden dar. Er steht meist in steifer Konsistenz an und ist gemäß DIN 18196 als leichtplastischer Schluff (UL) mit feinsandigen Beimengungen zu klassifizieren. Charakteristisch für derartige Böden ist ihre starke Wasserempfindlichkeit. Das heißt, dass sie bei Wasserzutritt (z. B. Niederschlag) und mechanischer Beanspruchung rasch aufweichen und für Bauzwecke unbrauchbar werden können. Der Tallehm gilt als schlecht verdichtbar, verformungsempfindlich und stark frostempfindlich. Er ist als schwach durchlässig und daher als ungeeignet für Versickerungszwecke zu bewerten.

Baugrundschrift 4: Flussschicht

Im Liegenden des Tallehms bzw. der Auffüllungen stehen bis in die erreichten Endteufen die grobkörnige Flusssedimente der Elbe und Müglitz in Form von stark sandigen, schluffigen Kiesen an (GU, GW, SU, GX). Sie können außerdem Steine und Blöcke enthalten. Die Lagerungsdichte der Schicht 4 wurde als mitteldicht – sehr dicht eingeschätzt. Die Grenze der Rammbarkeit wurde in Tiefen von 2,6...4,0 m erreicht. Die geplante Bohrtiefe von 5,0 m konnte nur an zwei Aufschlüssen realisiert werden. Schicht 4 kommt auf Grund ihrer guten Durchlässigkeit für Versickerungszwecke gemäß ATV-A 138 /13/ in Frage. Sie steht im BA 1 ab 0,8...2,2 m Tiefe an. Schicht 4 gilt außerdem als gut verdichtbar, gut tragfähig, wenig setzungsempfindlich sowie gering bis mittel wasser- und frostempfindlich.

Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Zum Erkundungszeitpunkt wurde nur in BP 08 Grundwasser in 5,0 m Tiefe (115,15 m) angeschnitten.

Saisonbedingt ist das Auftreten von höher liegenden Sicker- oder Grundwasseranschnitten innerhalb der als potentieller Grundwasserleiter geltenden, durchlässigen Schicht 4 nicht auszuschließen.

5. Laboruntersuchungen

Die chemischen Laboruntersuchungen wurden im akkreditierten umweltanalytischen Labor Eurofins Umwelt Ost NL Freiberg und die bodenmechanischen Laboruntersuchungen im Labor des IFG in Bautzen ausgeführt.

5.1 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur genaueren Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte des anstehenden Bodens wurden folgende bodenphysikalische Laboruntersuchungen an acht charakteristischen Bodenproben durchgeführt:

- 6 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 für die Schichten 2 und 4
- 2 x Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes nach DIN 18121-1 für Schicht 3

Die Prüfberichte sind Anlage 5 zu entnehmen. Nachfolgende Tabelle enthält die Ergebnisse:

Tabelle 3. Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Bohrung	BP 01	BP 05	BP 02	BP 04	BP 06	BP 08	BP 04	BP 08
Probe	P 1	P 1	P 3	P 3	P 2	P 3	P 2	P 1
Entnahmetiefe [m]	0,0-0,9	0,0-1,0	1,7-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	3,0-5,0	0,4-0,8	0,5-1,0
Schicht Nr.	2	2	4	4	4	4	3	3
nat. Wassergehalt w_n [M-%]	12,1	9,4	4,2	4,1	4,0	3,3	25,5	21,4
Tonanteil $d \leq 0,002$ mm [%]	4,6	3,4	7,3	5,7	6,3	7,1	n. u.	n. u.
Schluffanteil $d > 0,002 \dots \leq 0,063$ mm [%]	29,1	17,9						
Sandanteil $d > 0,063 \dots \leq 2$ mm [%]	29,2	44,3	30,4	32,0	25,4	31,8	n. u.	n. u.
Kiesanteil $d > 2 \dots \leq 63$ mm [%]	37,1	34,4	62,3	62,3	68,3	61,1	n. u.	n. u.
Ungleichförmigkeitszahl C_u [-]	186,4	98,2	61,7	40,3	55,5	59,4	n. u.	n. u.
k_f -Wert [m/s] Formel nach Bewertung nach DIN 18130-1	$3,84 \cdot 10^{-7}$ BEYER schwach durchläss.	$1,28 \cdot 10^{-6}$ BEYER Durch- lässig- schwach durchläss.	$1,30 \cdot 10^{-4}$ BEYER stark durch- lässig- durchläss.	$2,66 \cdot 10^{-4}$ BEYER stark durchläss.	$2,90 \cdot 10^{-4}$ BEYER stark durchläss.	$1,19 \cdot 10^{-4}$ BEYER stark durch- lässig- durchläss.	n. u.	n. u.
Bodenart nach DIN 4022	G, s4, u4, t2	S, g4, u4, t2	G, s4, u	G, s4, u	G, s, u	G, s4, u	n. u.	n. u.
Bodengruppe DIN 18196	SU*	SU*	GU	GU	GU	GU	n. u.	n. u.
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17	F 3	F 3	F 2	F 2	F 2	F 2	n. u.	n. u.
Prüfprotokoll	Anlage 5, Seite 1	Anlage 5, Seite 2	Anlage 5, Seite 3	Anlage 5, Seite 4	Anlage 5, Seite 5	Anlage 5, Seite 6	Anlage 5, Seite 7	Anlage 5, Seite 7

Schicht 4 stellt sich in den untersuchten Proben als weitgestufter, sandiger – stark sandiger, schluffiger, Kiesboden dar. Der Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) bewegt sich recht einheitlich um ca. 6...7 %. Daher entspricht Schicht 4 der Bodengruppe GU gemäß DIN 18196 und ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 – mittel frostempfindlich nach ZTVE-StB 17 /15/ zuzuordnen.

Der gemittelte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert beträgt ca. $k_f \sim 2,0 \times 10^{-4}$ m/s. Schicht 4 gilt somit als stark wasserdurchlässig gemäß DIN 18130-1. Dieser Wert gibt die Durchlässigkeit des Bodens im gesättigten Zustand an. Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen ist gemäß ATV 138 /13/ eine Abminderung des Durchlässigkeitsbeiwerts vorzunehmen (siehe Kap. 7.4).

Der **Tallehm der Schicht 3** weist einen Wassergehalt von durchschnittlich $w_n \sim 23,4$ M-% auf. Auf fein- und gemischtkörnigen Böden (Schicht 3) können folgende Richtwerte für die Beurteilung des zu erwartenden Verformungsmoduls E_{v2} angenommen werden:

Tabelle 4. Richtwerte E_{v2} auf fein- und gemischtkörnigen Böden

Porenanteil n [%]	Wassergehalt w_n [M-%]	E_{v2} -Modul [MN/m ²]
$n \leq 30$	$7 \leq w \leq 15$	≥ 45
$30 < n \leq 36$	$15 \leq w \leq 20$	$20 < E_{v2} < 45$
$n > 36$	$w \geq 20$	≤ 20

Quelle: Grundbautaschenbuch, Teil 2, Seite 657

Die natürlichen Wassergehalte des Tallehms liegen > 15 M-%. Es ist davon auszugehen, dass die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} > 45$ MN/m² auf dem Lehm Boden im Planum nicht erreicht werden kann. Da der Tallehm als stark wasser- und verformungsempfindlich gilt, sollten Maßnahmen zur Planumsverbesserung eingeplant werden. Die Lehm Böden der Schicht 3 sind auf Grund der erhöhten Wassergehalte nicht für einen Wiedereinbau im Straßenbestand geeignet.

5.2 Chemische Laboruntersuchungen

Zur Bewertung einer Wiederverwendung bzw. Entsorgung zum Abtransport anfallender Aushubmassen ist eine Beurteilung der Schadstoffsituation erforderlich. Grundlage dazu bilden die Zuordnungswerte der LAGA-TR Boden (Ausg. 2004) /16/, welche in nachfolgender Tabelle den Analysenwerten gegenübergestellt sind.

Für die Untersuchung wurden zwei Bodenmischproben hergestellt:

- MP Auffüllungen: Schicht 2
hergestellt aus den Proben P 1 der Aufschlüsse BP 01, BP 02, BP 04, BP 06, BP 07
- MP Boden: Schicht 3 und Schicht 4
hergestellt aus BP 01 P 3, BP 02 P 2, BP 03 P 2, BP 04 P 2, BP 05 P 2, BP 07 P 2, BP 08 P 2, BP 09 P 3

Die durchgeführten Analysen lieferten folgende Ergebnisse (Prüfbericht in Anlage 6), wobei für die Bewertung die Bodenart „Sand“ herangezogen wurde.

Tabelle 5. Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung nach LAGA TR Boden

		Probenbezeichnung		Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden (2004)				
Parameter- Bezeichnung	Einheit	MP Auffüllungen	MP Boden	Z0 Sand	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Boden-Feststoff								
Arsen (As)	mg/kg TS	33,5	32,4	10	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	196	22	40	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	0,6	0,4	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	26	26	30	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	47	21	20	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	22	17	15	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,11	< 0,07	0,1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	176	310	60	300	450	450	1500
TOC	Ma.-% TS	0,9	0,2	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	52	< 40		400	600	600	2000
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,92	< 0,05	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK	mg/kg TS	12,5	(n. b.)	3	3	3	3	30
Boden-Eluat								
pH-Wert		10,0	8,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	254	77	250	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	11	n.u.	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	53	n.u.	20	20	20	50	200
Arsen (As)	µg/l	41	10	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	3	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	4	3	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	8	6	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	2	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	150	150	150	200	600
Anzuwendende Klasse(n):		Z2	Z1.1					

n.b. ... nicht berechenbar, da alle bestimmten Einzelsubstanzen unter der Bestimmungsgrenze liegen

- MP Auffüllungen (Schicht 2)

Im Boden-Feststoff sind nahezu alle Schwermetallgehalte leicht erhöht (Z0*, Z 1.1). Außerdem ist der TOC etwas erhöht, was wahrscheinlich auf die teilweise enthaltenen Mutterbodenanteile verursacht wird. Die enthaltenen Bauschuttreste bewirken den hohen pH-Wert und die erhöhte elektrische Leitfähigkeit im Bereich des Zuordnungswertes Z 1.2 sowie die hohe Sulfatkonzentration, die dem Zuordnungswert Z 2 entspricht. Ebenfalls im Bereich Z 2, und damit maßgebend für die Einstufung des Materials, sind der erhöhte Gehalt an PAK mit der Einzelsubstanz Benzo(a)pyren im Boden-Feststoff sowie der Arsengehalt im Boden-Eluat. Die PAK-Belastung ist wahrscheinlich auf die frühere Nutzung der Fläche/Gebäude als Maschinenfabrik zurückzuführen, wodurch Schadstoffeinträge in die Bausubstanz/den Boden entstanden sein können. Somit kann abzutransportierender Massenüberschuss der Schicht 2 gemäß der **Einbauklasse 2** nach LAGA TR Boden /16/ wieder eingebaut werden. Ein Einbau ist nur innerhalb technischer Bauwerke unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht und mit einem Mindestabstand der Schüttkörperbasis zum höchsten erwartbaren Grundwasserstand von mindestens 1 m zulässig. Bei einer Entsorgung der Massen auf einer Deponie gilt der Abfallschlüssel 17 05 04 – Boden und Steine nach AVV /17/ (kein gefährlicher Abfall).

- MP Boden (Schicht 3 + Schicht 4)

In der die natürlichen Böden charakterisierenden MP Boden zeigen sich ebenfalls leicht erhöhte Schwermetallgehalte im Niveau der Zuordnungswerte Z 0* und Z 1.1, so dass eine geogene Ursache zu vermuten ist. Alle übrigen untersuchten Parameter sowie die Eluatkonzentrationen sind unauffällig (Z0). Somit können abzutransportierende Aushubmassen der Schichten 3 und 4 gemäß der **Einbauklasse 1.1** nach LAGA TR Boden /16/ verwertet werden. Sie können nur in technischen Bauwerken, jedoch in wasserdurchlässiger Bauweise wieder eingesetzt werden. Bei einer Entsorgung der Massen auf einer Deponie gilt der Abfallschlüssel 17 05 04 – Boden und Steine nach AVV /17/ (kein gefährlicher Abfall).

6. Bodenmechanische Kennwerte und Baugrundklassifikation

6.1 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte wurden aufgrund der ingenieurgeologischen Feldansprache, in Auswertung der Laborergebnisse sowie nach tabellierten und regionalen Erfahrungswerten festgelegt (DIN 1055, EAU).

Tabelle 6. Bodenmechanische Kennwerte

Schicht / Bodenart	Kurzzeichen	cal. γ [kN/m ³]	cal. γ' [kN/m ³]	cal. ϕ' [Grad]	cal. c' [kN/m ²]	cal. k_f [m/s]	cal. E_s [MN/m ²]
1 - Oberboden	OH, [OH]	17	7	-	-	-	-
2 - Auffüllungen, inhomogen - Kies und Sand, schwach schluffig- stark schluffig, teils steinig - Schluff, sandig, kiesig - stark - schwach wasserdurchlässig - locker - mitteldicht gelagert / steif	[GU], [GU*], [SW], [SU], [SU*], [UL], [OH]	19...21	9...11	30...35	0...4	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁷	3...20
3 - Tallehm - Schluff, feinsandig, teils schwach kiesig, steif - sehr schwach wasserdurchlässig	UL	19	9	30	5	10 ⁻⁸	6
4 - Flussskies - meist Kies, stark sandig, schluffig, teils steinig, Blöcke möglich - stark wasserdurchlässig - mitteldicht bis sehr dicht gelagert	GU, GW, SU, GX	21	11	35	0	~ 2,0 x 10 ⁻⁴	70

cal. γ cal. Bodenwichte, erdfeucht [kN/m³]

cal. γ' cal. Bodenwichte unter Auftrieb [kN/m³]

cal. ϕ' cal. Reibungswinkel [°]

cal. c' cal. Kohäsion [kN/m²]

cal. k_f cal. Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

cal. E_s cal. Steifemodul [MN/m²]

6.2 Bodenklassen nach VOB-C (2012) - alt

Für Erdarbeiten können nach o.g. Norm folgende Bodenklassen gem. DIN 18300 angesetzt werden. Diese Norm ist jedoch nicht mehr Stand der Technik, die Angaben erfolgen somit nur informativ.

Tabelle 7. Bodenklassen nach VOB-C (2012) -alt und Frostempfindlichkeit

Bodenart	Kurzzeichen	BK DIN 18300	Frostempfind- lichkeit
1 - Oberboden - humos	OH, [OH]	1	F 3
2 - Auffüllungen, inhomogen - Kies und Sand, schwach schluffig-stark schluffig, teils steinig - Schluff, sandig, kiesig - locker - mitteldicht gelagert / steif	[GU], [GU*], [SW], [SU], [SU*], [UL], [OH]	3...5	F 2 - F 3 F 3 maßgebend
3 - Tallehm - Schluff, feinsandig, teils schwach kiesig, steif	UL	4	F 3
4 - Flussskies - meist Kies, stark sandig, schluffig, teils steinig, Blöcke möglich - mitteldicht bis sehr dicht gelagert	GU, GW, SU, GX	3 - 5	F 2

DIN 18300 (Erdarbeiten), Ausgabe 2012

ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017 /15/

7. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

7.1 Straßenbau

7.1.1 Frostschutz

Für die Ermittlung des frostsicheren Oberbaues gelten nach RStO 12:

- Frosteinwirkungszone II
- Frostempfindlichkeitsklasse: F 3 (Tallehm)
- günstige Grundwasserverhältnisse (kein Grundwasser).
-

7.1.2 Tragfähigkeit des Planums

Bei einer annähernd geländegleichen Lage der neuen Straßen wird sich das Planum auf den stark frostempfindlichen Schichten 2 (Auffüllungen) und 3 (Tallehm) befinden. Das Erreichen der erforderlichen Planumtragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) wird auf der feinkörnigen Schicht 3 sowie auf der inhomogenen und teils locker gelagerten Schicht 2 ohne Zusatzmaßnahmen nicht möglich sein, so dass eine Stabilisierung des Planums erforderlich wird, um die Solltragfähigkeit zu gewährleisten. Hierfür empfiehlt sich ein Bodenaustausch bis mindestens ~ 30 cm unter Planum mit grobkörnigen Lieferböden (z. B. Mineralgemisch o. Z. und/oder Beton-RC-Material).

Im nördlichen/nordwestlichen Bereich (BP 01, BP 05) reichen die inhomogenen Auffüllungen bis in ca. 2 m Tiefe, so dass mit stärkeren und ungleichmäßigen Setzungen zu rechnen ist. Daher wird in diesem Bereich ein schwimmender Straßenaufbau mit Geogitter-Bewehrung empfohlen. Dazu ist der anstehende Boden bis zum Planumsniveau abzutragen und nachzuverdichten, danach ist ein Geogitter-Kombiprodukt auszulegen und die Frostschutzschicht einzubauen. Nach dem Einschlagen des Geogitters (mind. 2 m) kann die Schottertragschicht und der Asphalt eingebaut werden.

Abschnittsweise kann sich das Planum auf Schicht 4 (F 2) befinden. Hier wird das Erreichen der erforderlichen Planumstragfähigkeit ohne Zusatzmaßnahmen für möglich erachtet.

Bei einem Hocheinbau der neuen Verkehrswege würden die meist an der Oberfläche lagernden inhomogenen Auffüllungen sowie der wenig tragfähige Tallehm als Untergrund verbleiben. In diesem Fall empfiehlt sich der Einbau einer grobkörnigen, gut verdichtbaren Profilausgleichsschicht und die Anwendung des oben beschriebenen, mit Geogitter bewehrten Straßenaufbaus für alle Verkehrsflächen.

7.1.3 Planumsentwässerung

Bei geländegleicher Lage verbleibt der wenig durchlässige Tallehm (Schicht 3) im Planum. Dadurch ist die Planumsentwässerung durch Versickerung in den Untergrund nicht ausreichend gegeben, was zu einer Stauwasserbildung führen kann. Das Oberflächenwasser sollte deshalb über Oberflächeneinläufe abgeführt werden. Da die im Planumsbereich anstehenden bindigen Böden gegen grobkörnige Austauschböden ersetzt werden, kann die Planumsquerneigung mit $\geq 2,5 \%$ ausgebildet werden. Um seitlich eindringendes Stau- und Schichtwasser abzuführen, wird eine mindestens 0,30 m unter dem Planum, zu verlegende Längssickerleitung empfohlen.

7.2 Leitungsbau

7.2.1 Aushub

Beim Grabenaushub sind Böden der Bodenklassen 3 bis 5 (leicht bis schwer lösbare Bodenarten gemäß veralteter Norm) zu lösen, welche mittels Bagger ohne besonderen Aufwand lösbar sind. Innerhalb der Schichten 2 und 4 ist ein erhöhter Stein- und Blockanteil zu erwarten.

Durch zeitweises Auftreten von Niederschlags-, Stau- und Schichtenwasser können Wasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Grabensohle erforderlich werden. Oberhalb der Erkundungstiefen ist dazu das Vorhalten einer offenen Wasserhaltung ausreichend.

Zur Sicherung von Baugruben und Leitungsgräben sind gemäß DIN 4124 folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- bis 1,25 m Tiefe: senkrecht geschachtet
- 1,25 m bis 1,75 m: bis 1,25 m senkrecht und danach geböscht
mit Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ (rollige Böden, Schichten 2 und 4) bzw.
 $\beta \leq 60^\circ$ (mindestens steife bindige Böden, Schicht 3)
- ab 1,75 m – 5,0 m: geböscht bzw. verbaut auf kompletter Tiefe.

Übersteigt die Baugrubentiefe 3,0 m, so sind Bermen mit einer Mindestbreite von 1,5 m anzuordnen. Bei fehlender Baufreiheit ist die Baugrube nach DIN 4124 auszusteifen bzw. zu verbauen (z. B. Schleppverbau).

7.2.2 Rohraufleger

Entsprechend der durchgeführten Baugrunderkundung ist in den Rohrgrabensohlen ausreichend tragfähiger Untergrund für eine Kanalverlegung zu erwarten. Bei einer angenommenen Verlegtiefe von ca. 2 m wird die Verlegung der Rohrleitungen meist in Schicht 4 und lokal auch in Schicht 2 erfolgen.

Die genannten Böden sind zur Rohrbettung i.d.R. nicht geeignet. Es empfiehlt sich eine Kiessandbettung.

7.2.3 Grabenverfüllung

Die beim Aushub anfallenden bindigen Massen der Schicht 3 sowie die gemischtkörnig-bindigen Massen der Schicht 2 gelten als schlecht – mäßig verdichtbar. Diese sollten nur außerhalb von Verkehrsflächen zur Grabenverfüllung verwendet werden. Innerhalb von Verkehrswegen sind diese Böden bei günstigen Witterungsbedingungen in nicht aufgeweichtem Zustand als Hauptverfüllung bis 0,5 m unter Planum einsetzbar.

Die Aushubmassen der Schicht 4 gelten als gut verdichtbar und können zur Grabenverfüllung verwendet werden. Grobe Steine und Blöcke (Kantenlängen > 20 cm) sind auszuhalten und zu entsorgen oder zu brechen.

Massenüberschuss sowie aufgeweichte Böden sind abzutransportieren.

7.3 Hochbau - Tragfähigkeit des Baugrunds

Der angetroffene Untergrund ist im gesamten Plangebiet für Gründungszwecke geeignet. Die Errichtung von Wohngebäuden ist möglich. Es können sowohl Einzel- bzw. Streifenfundamente als auch Plattengründungen empfohlen werden.

Die zulässigen Sohldrücke und zu erwartenden Setzungen können im Plangebiet standortspezifisch und je nach Bauvorhaben variieren. Exakte Angaben dazu sind daher erst nach Kenntnis des konkreten Standortes sowie des geplanten Gründungsniveaus möglich. Es kann zunächst nur eine allgemeine Einschätzung der Tragfähigkeit des Baugrunds erfolgen.

Auffüllungen (Schicht 2) sind für Gründungszwecke unbrauchbar und müssen vollständig ausgetauscht werden.

Der Tallehm (Schicht 3) ist als Gründungssohle für geringe bis mittlere Lasten ($<150\ldots200 \text{ kN/m}^2$) brauchbar. Dieses Material ist jedoch sehr witterungsempfindlich, so dass bei Niederschlags- einwirkung die Gefahr eines Aufweichens der Gründungssohle besteht. An Standorten, an welchen sich eine Verwendung dieses Horizontes als Gründungssohle erforderlich macht, ist durch entsprechende Maßnahmen (Abdecken der Aushubsohle, Bauzeitwahl) zu sichern, so dass die steife Konsistenz des Tallehms während der Bauausführung nicht umschlägt. Zudem sollte bei Gründung von Gebäuden auf dem Tallehm ein Gründungspolster aus mindestens 30 cm Mineralgemisch 0/45 (besonders unter Bodenplatten) vorgesehen werden.

Die wenig verformungsempfindlichen Flusskiese (Schicht 4) sind zur Aufnahme von Gründungen mit durchschnittlicher Belastung ($150\ldots250 \text{ kN/m}^2$) und hoher Belastung geeignet und als Gründungsschicht gegenüber dem Tallehm zu bevorzugen. Bei sehr stark verformungs- empfindlichen Konstruktionen sind ggf. entsprechende Gründungspolster aus Mineralgemisch vorzusehen.

7.4 Versickerung

Die Eignung des Untergrundes für die Errichtung von Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser richtet sich nach den Bestimmungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 (2005) /13/. Danach bestehen u.a. folgende Anforderungen an Standorte für Versickerungsanlagen:

1. Keine Verunreinigungen im hydraulischen Einflussbereich (z.B. Altlasten).
2. Keine Beeinträchtigung der Nachbarbebauung.
3. Mächtigkeit des Sickerraumes $> 1 \text{ m}$.
4. Durchlässigkeitsbeiwert der wassergesättigten Bodenzone von $k_f = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$.

Zu 1. – Altlasten:

Der Altstandort der Heidenauer Maschinenfabrik (MAFA) ist unter der Nummer 87214019 im Sächsischen Altlastenkataster registriert. Nach /8/ sind am Standort eine Historische und Orientierende Altlastenerkundung durchgeführt worden. Die Abbruch- und Entsorgungsarbeiten erfolgen unter ingenieurtechnischer Begleitung und sind noch nicht abgeschlossen.

Eine Versickerung innerhalb der Auffüllungen der Schicht 2 ist unzulässig (Z 2, Kap. 5.2). Die Versickerung von Niederschlagswasser am Standort kann aus geotechnischer Sicht innerhalb des natürlich gewachsenen Bodens, der Schicht 4, erfolgen, in welcher während der Erkundungsarbeiten keine organoleptischen Auffälligkeiten hinsichtlich eines Kontaminationsverdachts festgestellt wurden. Für die natürlichen Böden (Schicht 3+4) wurde eine Schadstoffuntersuchung durchgeführt, welche diesen Boden auf Grund von leicht erhöhten Schwermetallgehalten als Z 1.1-Material gemäß LAGA TR Boden ausweist, welche vermutlich geogen bedingt sind (Kap. 5.2). Einschränkungen hinsichtlich der Altlastensituation sind jedoch möglich und im Zuge der weiteren Planungen für die konkreten Standorte der Versickerungsanlagen zu beurteilen. Ggf. sind weitere standortgerechte umweltanalytische Untersuchungen erforderlich.

Zu 2. Nachbarbebauung: Ausreichende Abstände von Versickerungsanlagen zu Grenzen und Gebäuden, insbesondere unterkellerten Gebäuden, sind gemäß ATV-A 138 zu berücksichtigen. Die Versickerungsanlagen sind nicht in Hinterfüllbereichen von Gebäuden anzuordnen.

Zu 3. – Sickerraum: Für den Bau von Versickerungsanlagen ist aus Gründen des Grundwasserschutzes die Einhaltung eines Sickerraumes von > 1 m erforderlich, welcher sich als Mindestabstand zwischen dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHW) und UK Versickerungsanlage bemisst.

Zum Erkundungszeitpunkt wurde nur in BP 08 bei 5,0 m u GOK (115,15 m) Grundwasser angeschnitten. Es wird eingeschätzt, dass zum Erkundungszeitpunkt etwa mittlere Grundwasserstände (MW) herrschten.

Der MHW am Standort ist nicht bekannt. Die nächstgelegenen GW-Messstellen des Sächsischen GW-Messnetzes befinden sich ca. 2 km nördlich/nordwestlich in Zschießen und Sporitz. In diesen GWM beträgt die Differenz zwischen MW und MHW $\Delta h = 0,38...0,48$ m /18/. Daher wird empfohlen, für den MHW am Standort eine Schwankungsbreite von $\Delta h = 0,50$ m auf den Erkundungsgrundwasserstand aufzuschlagen ($MHW = MW (\sim \text{Erkundungs-GW-Stand}) + 0,50$ m). Damit würde sich für den Standort ein $MHW = 115,65$ m ergeben. Somit darf UK Versickerungsanlage nicht tiefer als 116,65 m liegen ($\sim 3,9$ m u GOK).

Zu 4. – Durchlässigkeitsbeiwert: Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) wurden für die für Versickerungszwecke relevante Schicht 4 Korngrößenverteilungen ermittelt (Kap. 5.1, Anlage 5). Für Versickerungsanlagen nach ATV-A 138 /14/ ist der aus der Sieblinie errechnete k_f -Wert zur Einschätzung der Versickerungsfähigkeit um den Faktor 0,2 zu korrigieren. Für die Ermittlung des Bemessungs- k_f -Wertes gelten daher folgende Werte:

Tabelle 8. k_f -Werte für Schicht 4

Bohrpunkt / Probe	k_f -Wert [m/s] (Kap. 5.1)	Korrekturfaktor nach ATV-A 138	Bemessungs- k_f -Wert [m/s] nach ATV-A 138
BP 02, P 3 (1,7-3,0 m)	$1,30 \cdot 10^{-4}$	0,2	$2,60 \cdot 10^{-5}$
BP 04, P 3 (1,0-3,0 m)	$2,66 \cdot 10^{-4}$		$5,32 \cdot 10^{-5}$
BP 06, P 2 (1,0-3,0 m)	$2,90 \cdot 10^{-4}$		$5,80 \cdot 10^{-5}$
BP 08, P 3 (3,0-5,0 m)	$1,19 \cdot 10^{-4}$		$2,38 \cdot 10^{-5}$
Mittelwert:	$2,01 \cdot 10^{-4}$		$4,02 \cdot 10^{-5}$
Empfohlener Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert nach ATV-A 138			$4,00 \cdot 10^{-5}$

Die labortechnisch ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen jeweils in der gleichen Größenordnung. Für Schicht 4 kann ein Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt werden, welcher für die Bemessungsformeln nach ATV-A 138 /13/ gilt.

FAZIT

Gemäß ATV-A 138 /13/ liegt der entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeitsbereich für Böden bei $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen innerhalb dieses Bereiches. Das heißt, die untersuchte Schicht 4 ist als gut geeignet zu bewerten. Sie steht außerdem in ausreichender Mächtigkeit und räumlicher Verbreitung sowie meist in bautechnisch günstiger Tiefe an (OK Schicht 4 ~ 0,8...2,2 m u GOK).

Zur Versickerung in Schicht 4 eignen sich aus gutachterlicher Sicht vor allem die Varianten Mulden- und Rigolenversickerung sowie Muldenrigolenelemente. Ebenfalls möglich wäre eine Schachtversickerung, wobei diese besonders für die nördlichen Bereiche geeignet ist, in denen Schicht 4 erst in $\geq 2 \text{ m}$ Tiefe anzutreffen ist.

8. Schlussbemerkungen

Der Baugrund wurde punktuell untersucht und die Bodenschichten dazwischen interpoliert.

Ergeben sich während der Planung bzw. Bauausführung Abweichungen, welche die Grundlagen für diese Baugrundaussage beeinflussen oder ändern, so ist das unterzeichnende Ingenieurbüro darüber zu informieren. In Auswertung dieser Informationen können die Aussagen dieses Gutachtens präzisiert und der neuen Situation angeglichen werden.

Dieses Gutachten kann nur in seiner Gesamtheit die Situation darstellen. Für Schäden, die auf Grund auszugsweiser Weiterverbreitung bzw. Veränderung dieses Berichtes eventuell entstehen, wird seitens des Verfassers jede Haftung abgelehnt.



Auftraggeber

BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG
 Robert-Koch-Straße 9
 15859 Storkow (Mark)

Auftragnehmer



IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Sitz: Bautzen
 Purschwitzer Straße 13
 02625 Bautzen
 Tel: (03591) 6771-30
 Fax: (03591) 6771-40

Büro Freiberg
 Bahnhofstraße 2
 09627 Hilbersdorf
 Tel: (03731) 66542
 Fax: (03731) 68544

Büro Stolpen
 Bischofswerdaer Straße 14a
 01833 Stolpen
 Tel: (035973) 29621
 Fax: (035973) 29626

mail@ifg-direkt.de
www.ifg-direkt.de

	Datum	Name	Unterschrift
Gezei	06.04.21	Johne	
Bearb.	06.04.21	Eisold	
Gepr.	06.04.21	Böhmer	

Bebauungsplan „Ehemalige Maschinenfabrik“

1. Bauabschnitt

01809 Heidenau

Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge

Übersichtskarte

Auftragsnr.: I-066-04-21

Phase: Baugrunduntersuchung

Plan-Nr.: Anlage 1

Ers. f.:

Maßstab(m, cm)

1 : 10.000

Blatt 1

1 Bl.



**IFG Ingenieurbüro
für Geotechnik**
Purschwitzer Str. 13,
02625 Bautzen

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage:	3.1
---------	-----

Seite: 1

Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH

Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG

Projekt: B-Plan MAFA Heidenau

Aufschluss-Nr.: **BP01**

Datum: 18.05.2021

Projekt-Nr.: I-066-04-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 420191,0

Hochwert: 5647819,0

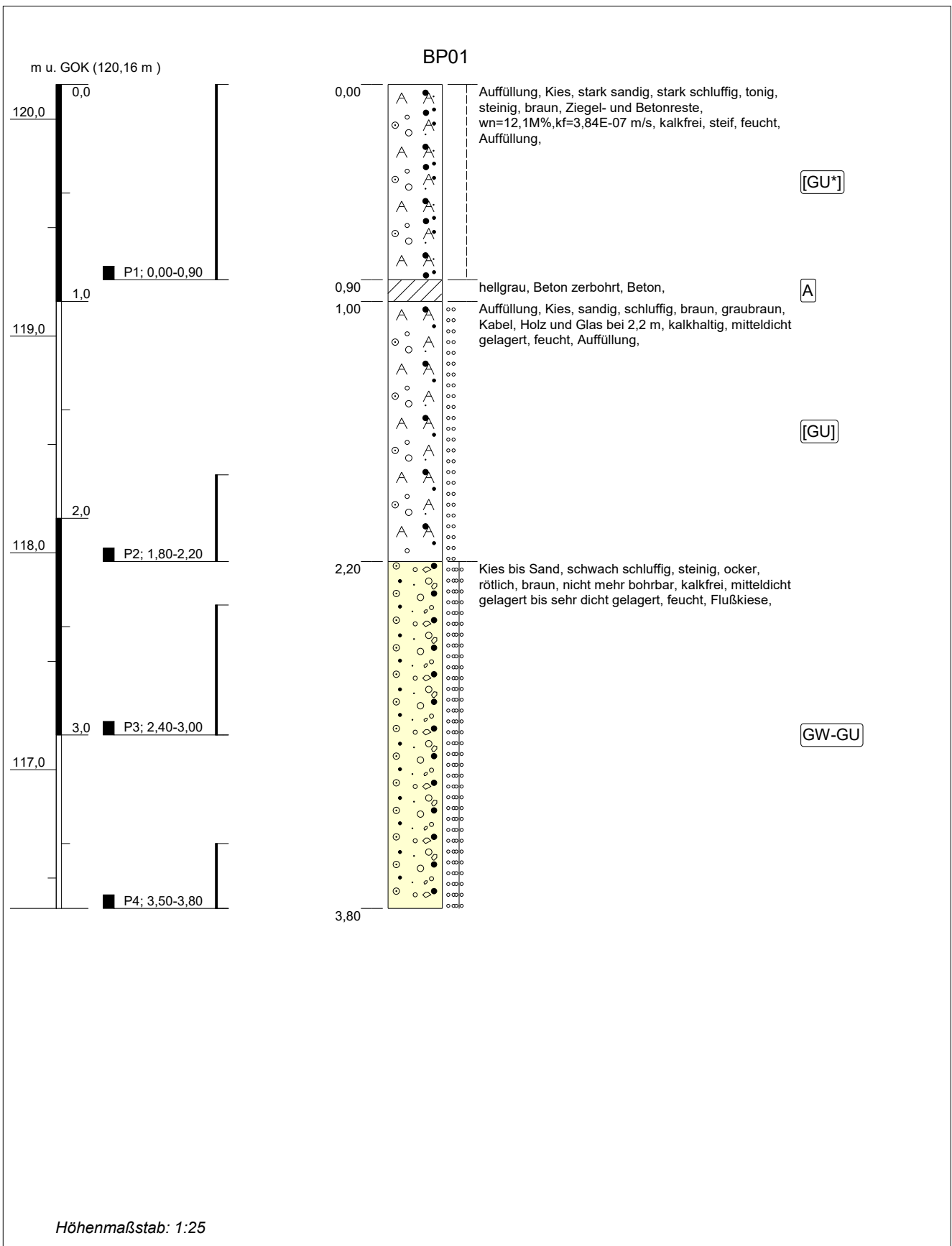
Höhe: 120,16

Neigung:

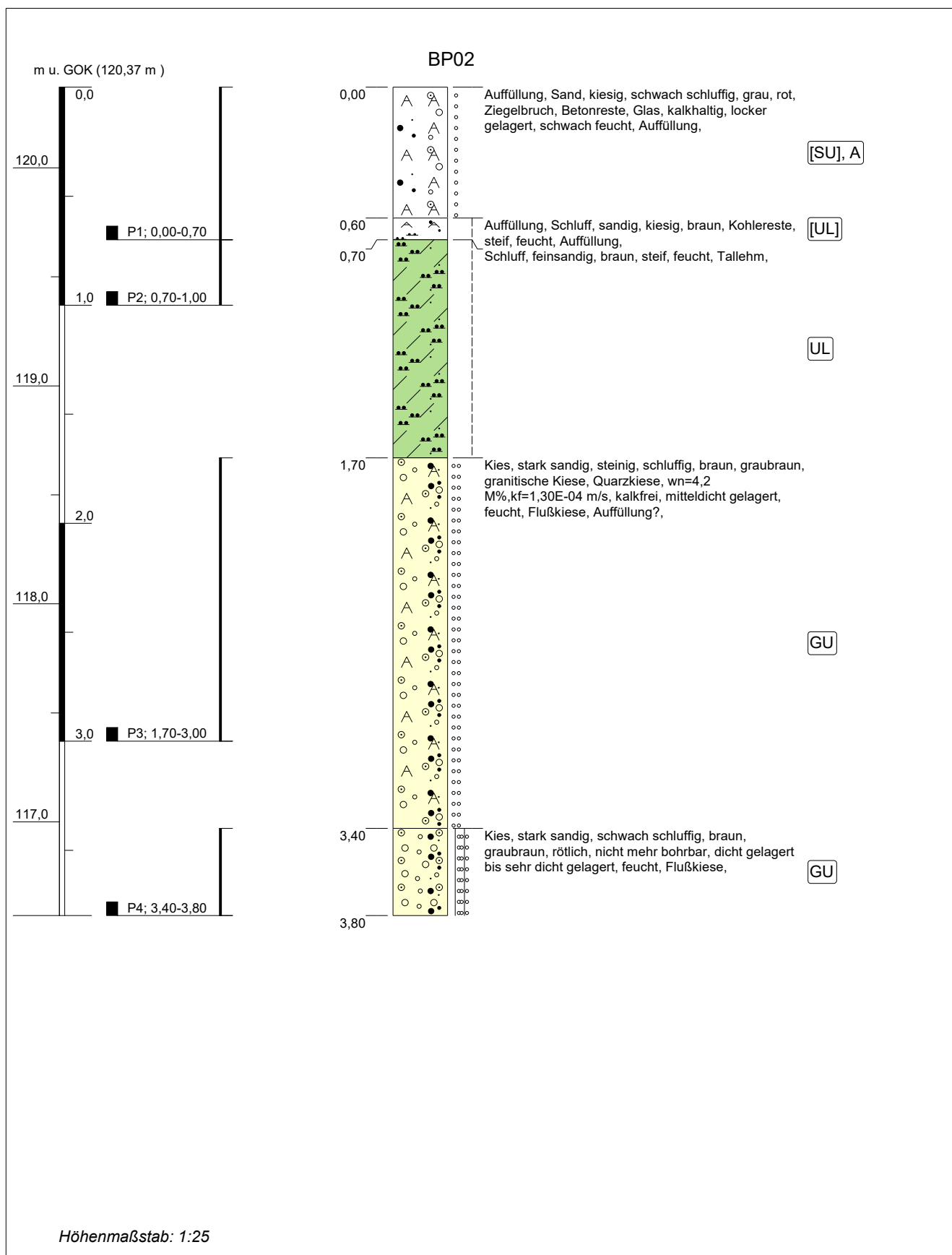
Bearbeiter: K. Eisold

Techniker: S. Thiem

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,90	Auffüllung, Kies, stark sandig, stark schluffig, tonig, steinig Ziegel- und Betonreste, wn=12,1M%,kf=3,84E-07 m/s - Auffüllung	braun kalkfrei	steif, feucht	[GU*]	P1 (0,0-0,9)	
1,00	Beton zerbohrt - Beton	hellgrau		A (Auffüllung)		
2,20	Auffüllung, Kies, sandig, schluffig Kabel, Holz und Glas bei 2,2 m - Auffüllung	braun, graubraun kalkhaltig	mitteldicht gelagert, feucht	schwer zu bohren [GU]	P2 (1,8-2,2)	Sonde leer von 1,0-1,8 m
3,80	Kies bis Sand, schwach schluffig, steinig nicht mehr bohrbar - Flußkiese	ocker, rötlich, braun kalkfrei	mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert, feucht	bei 3,80 m Bohrabbruch=>nicht mehr bohrbar GW (Kies, weitgestuft) bis GU (Kies, schluffig)	P3 (2,4-3,0); P4 (3,5-3,8)	



Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40	
Bohrung: BP01			Ort d. Bohrung: siehe Lageplan
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420191,0		
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647819,0		
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 120,16 m		
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 3,80m		



Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP02	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420215,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647793,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 120,37 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 3,80m	

Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH

Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG

Projekt: B-Plan MAFA Heidenau

Aufschluss-Nr.: **BP03**

Datum: 18.05.2021

Projekt-Nr.: I-066-04-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 420245,0

Höhe: 119,83

Bearbeiter: K. Eisold

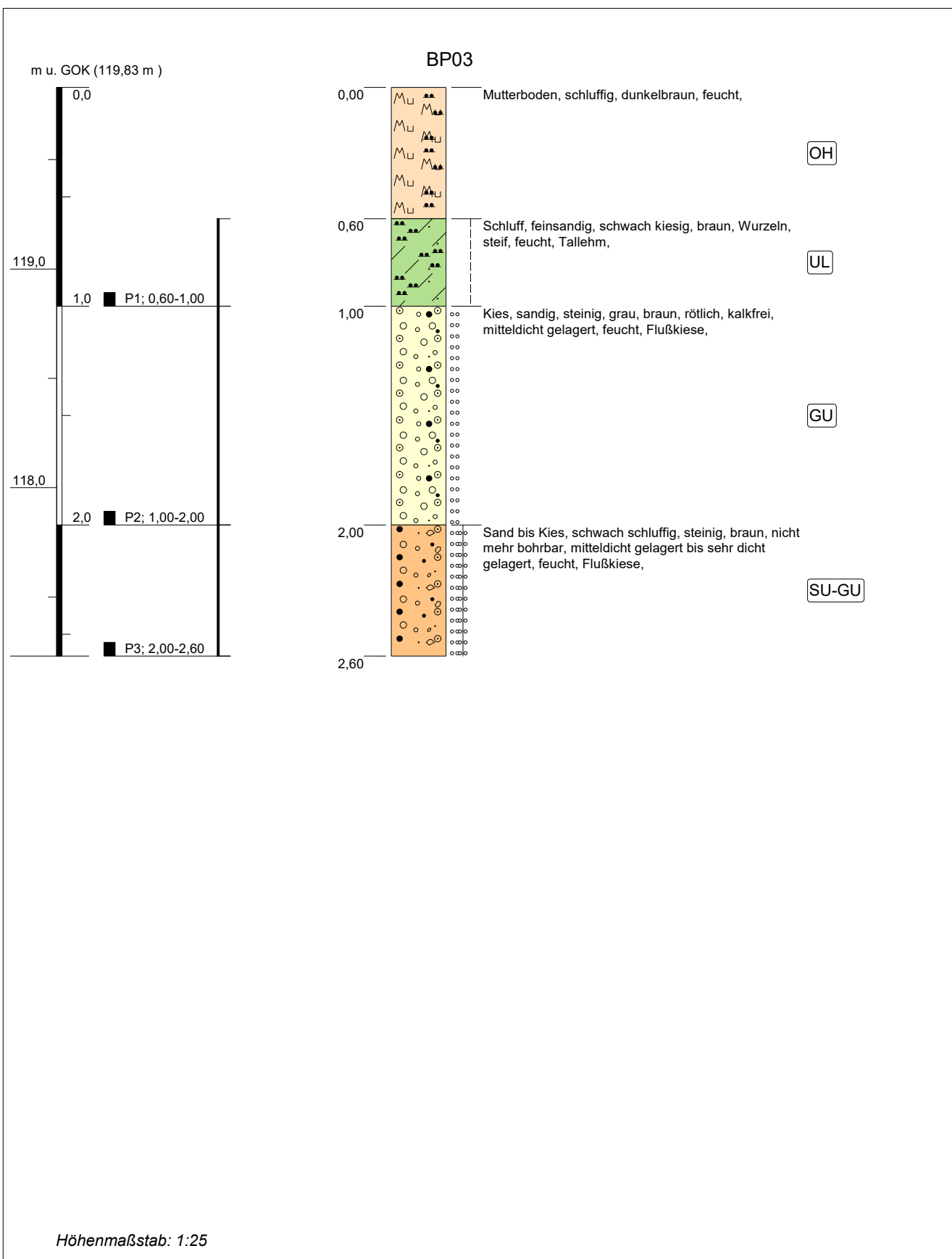
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5647756,0

Neigung:

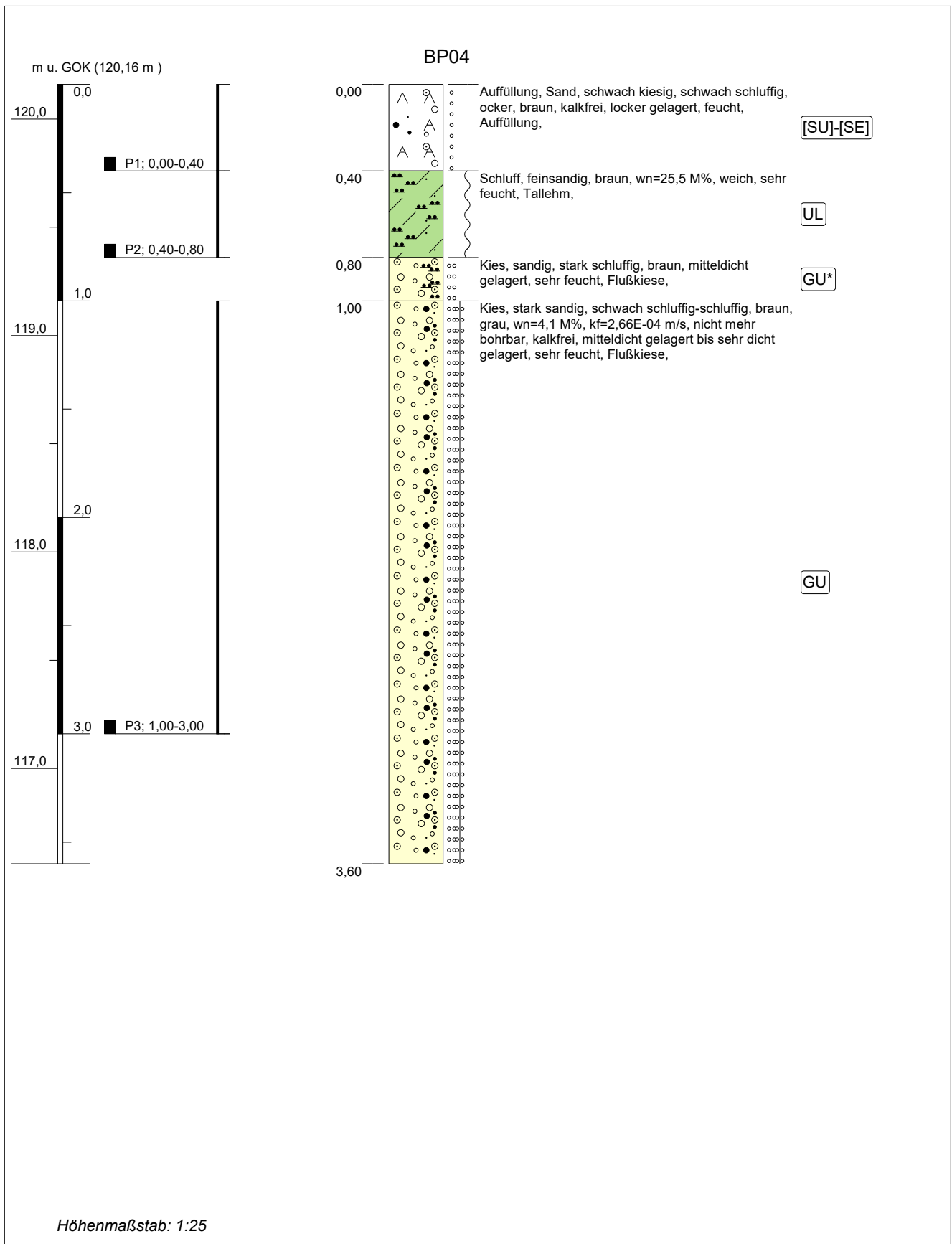
Techniker: S. Thiem

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,60	Mutterboden, schluffig	dunkelbraun	feucht	OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos)		
1,00	Schluff, feinsandig, schwach kiesig Wurzeln - Tallehm	braun	steif, feucht	UL (Schluff, leicht plastisch)	P1 (0,6-1,0)	
2,00	Kies, sandig, steinig - Flußkiese	grau, braun, rötlich kalkfrei	mitteldicht gelagert, feucht Kornform: kantig, kantengerundet,	GU (Kies, schluffig)	P2 (1,0-2,0)	
2,60	Sand bis Kies, schwach schluffig, steinig nicht mehr bohrbar - Flußkiese	braun	mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert, feucht	bei 2,60 m Bohrabbruch=>nicht mehr bohrbar SU (Sand, schluffig) bis GU (Kies, schluffig)	P3 (2,0-2,6)	



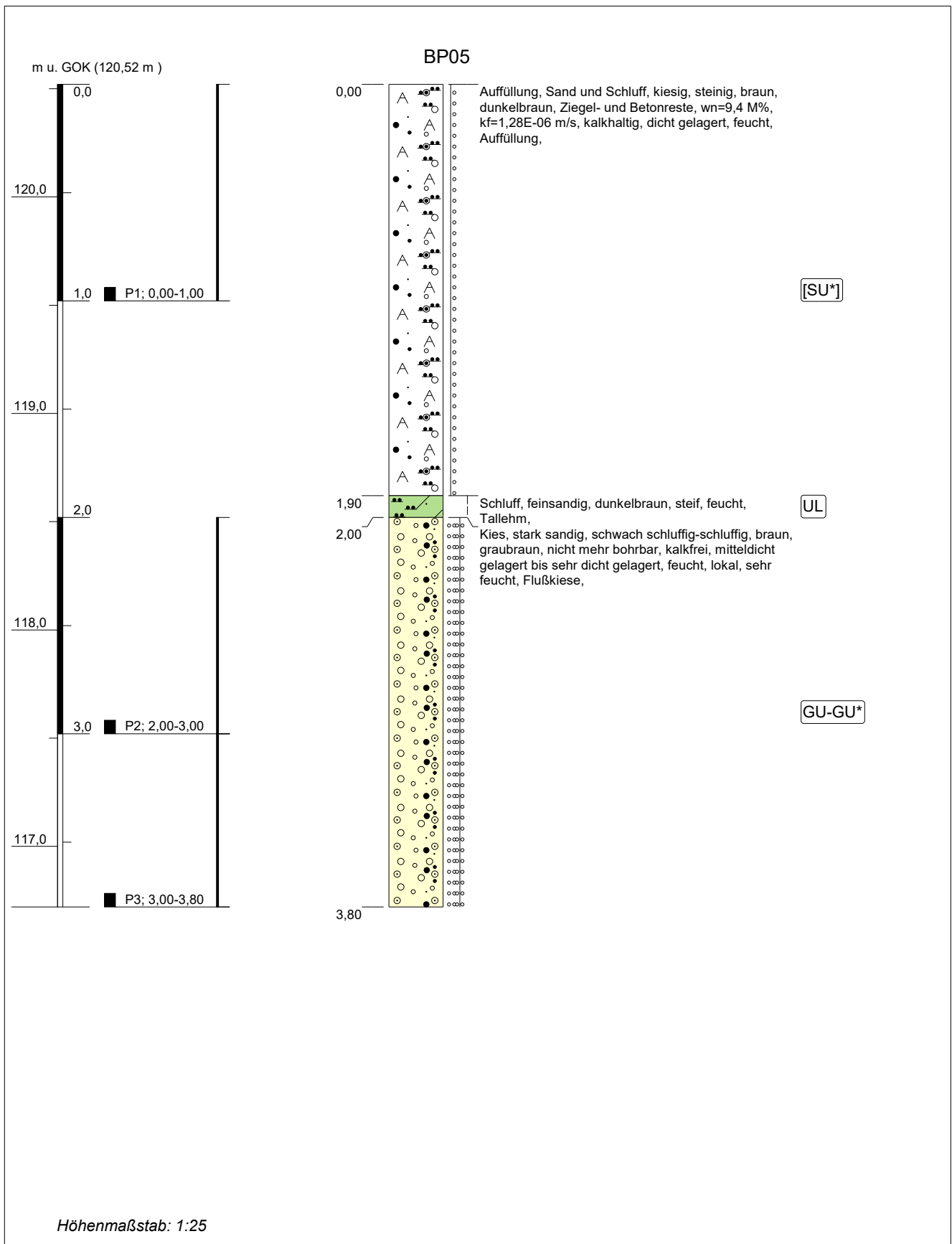
Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitz Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP03	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420245,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647756,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 119,83 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 2,60m	

 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzer Str. 13, 02625 Bautzen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 3.4 Seite: 1	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG Projekt: B-Plan MAFA Heidenau					Aufschluss-Nr.: BP04 Datum: 18.05.2021 Projekt-Nr.: I-066-04-21	
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung Durchmesser: 60 mm		Rechtswert: 420280,0 Hochwert: 5647723,0	Höhe: 120,16 Neigung:		Bearbeiter: K. Eisold Techniker: S. Thiem	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig - Auffüllung	ocker, braun kalkfrei	locker gelagert, feucht	[SU] bis [SE]	P1 (0,0-0,4)	
0,80	Schluff, feinsandig wn=25,5 M% - Tallehm	braun	weich, sehr feucht	UL (Schluff, leicht plastisch)	P2 (0,4-0,8)	
1,00	Kies, sandig, stark schluffig - Flußkiese	braun	mitteldicht gelagert, sehr feucht	GU* (Kies, stark schluffig)		
3,60	Kies, stark sandig, schwach schluffig-schluffig wn=4,1 M%, kf=2,66E-04 m/s, nicht mehr bohrbar - Flußkiese	braun, grau kalkfrei	mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert, sehr feucht	schwer zu bohren bei 3,60 m Bohrabbruch=>nicht mehr bohrbar GU (Kies, schluffig)	P3 (1,0-3,0)	



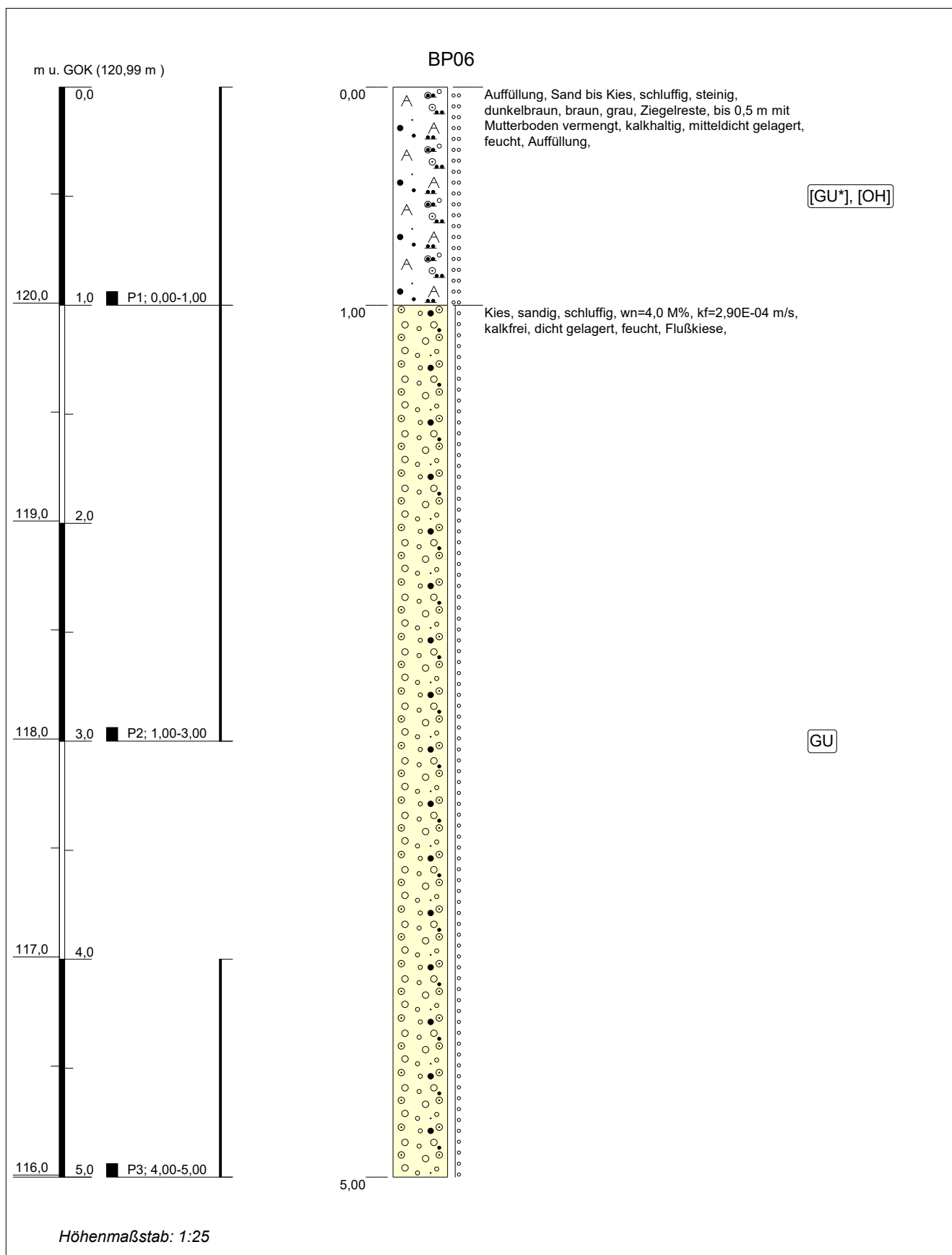
Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP04	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420280,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647723,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 120,16 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 3,60m	

 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschitzer Str. 13, 02625 Bautzen				Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 3.5 Seite: 1	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG Projekt: B-Plan MAFA Heidenau						Aufschluss-Nr.: BP05 Datum: 18.05.2021 Projekt-Nr.: I-066-04-21		
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung Durchmesser: 60 mm			Rechtswert: 420144,0 Hochwert: 5647826,0		Höhe: 120,52 Neigung:		Bearbeiter: K. Eisold Techniker: S. Thiem	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
1,90	Auffüllung, Sand und Schluff, kiesig, steinig Ziegel- und Betonreste, wn=9,4 M%, kf=1,28E-06 m/s - Auffüllung	braun, dunkelbraun kalkhaltig	dicht gelagert, feucht	[SU*]	P1 (0,0-1,0)			
2,00	Schluff, feinsandig - Tallehm	dunkelbraun	steif, feucht	UL (Schluff, leicht plastisch)				
3,80	Kies, stark sandig, schwach schluffig-schluffig nicht mehr bohrbar - Flußkiese	braun, graubraun kalkfrei	mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert, feucht, lokal, sehr feucht Kornform: kantengerundet, kantig,	bei 3,8 m Bohrabbruch=>nicht mehr bohrbar GU (Kies, schluffig) bis GU* (Kies, stark schluffig)	P2 (2,0-3,0); P3 (3,0-3,8)			



Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitz Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP05	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420144,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647826,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 120,52 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 3,80m	

 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzer Str. 13, 02625 Bautzen				Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 3.6 Seite: 1	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG Projekt: B-Plan MAFA Heidenau					Aufschluss-Nr.: BP06 Datum: 18.05.2021 Projekt-Nr.: I-066-04-21			
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung Durchmesser: 60 mm		Rechtswert: 420163,0 Hochwert: 5647797,0		Höhe: 120,99 Neigung:		Bearbeiter: K. Eisold Techniker: S. Thiem		
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
1,00	Auffüllung, Sand bis Kies, schluffig, steinig Ziegelreste, bis 0,5 m mit Mutterboden vermengt - Auffüllung	dunkelbraun, braun, grau kalkhaltig	mitteldicht gelagert, feucht	[GU*], [OH]	P1 (0,0-1,0)			
5,00	Kies, sandig, schluffig wn=4,0 M%, kf=2,90E-04 m/s - Flußkiese	kalkfrei	dicht gelagert, feucht Kornform: kantengerundet, kantig,	ab 2,8 mschwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren GU (Kies, schluffig)	P2 (1,0-3,0); P3 (4,0-5,0)	Sonde leer von 1,0-1,7 m und von 3,0-3,7 m		



Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40	
Bohrung: BP06			Ort d. Bohrung: siehe Lageplan
Auftraggeber:	BEST MARK Projektgesellschaft		Rechtswert: 420163,0
Bohrfirma:	IFG Bautzen GmbH		Hochwert: 5647797,0
Bearbeiter:	K. Eisold		Ansatzhöhe: 120,99 m
Datum:	19.05.2021	Endtiefe: 5,00m	

Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH

Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG

Projekt: B-Plan MAFA Heidenau

Aufschluss-Nr.: **BP07**

Datum: 18.05.2021

Projekt-Nr.: I-066-04-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 420191,0

Höhe: 121,06

Bearbeiter: K. Eisold

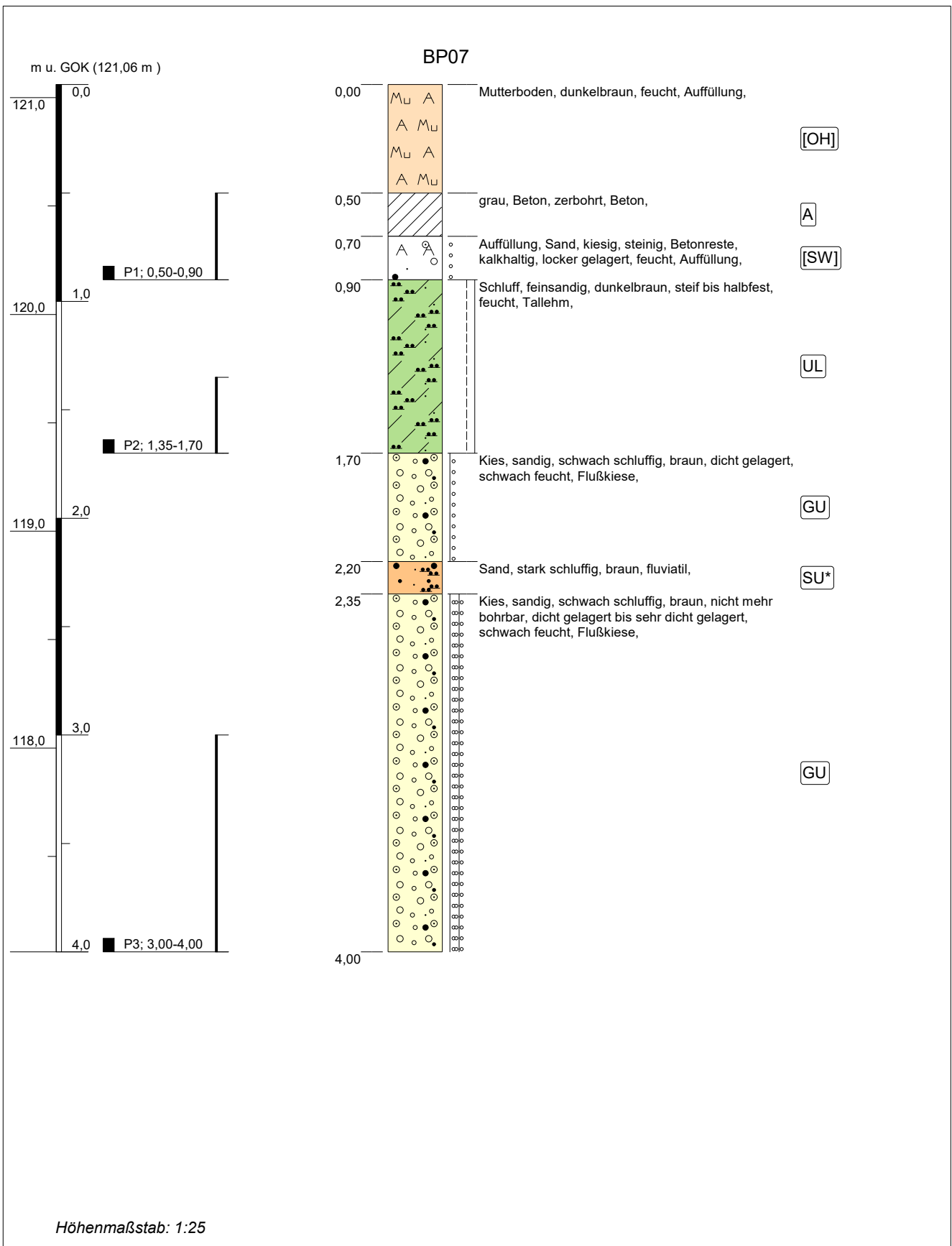
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5647769,0

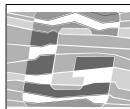
Neigung:

Techniker: S. Thiem

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Mutterboden - Auffüllung	dunkelbraun	feucht	[OH]		
0,70	Beton, zerbohrt - Beton	grau		A (Auffüllung)		
0,90	Auffüllung, Sand, kiesig, steinig Betonreste - Auffüllung	kalkhaltig	locker gelagert, feucht	[SW]	P1 (0,5-0,9)	
1,70	Schluff, feinsandig - Tallehm	dunkelbraun	steif bis halbfest, feucht	UL (Schluff, leicht plastisch)	P2 (1,35-1,7)	
2,20	Kies, sandig, schwach schluffig - Flußkiese	braun	dicht gelagert, schwach feucht Kornform: kantengerundet, kantig,	GU (Kies, schluffig)		
2,35	Sand, stark schluffig - fluviatil	braun		SU* (Sand, stark schluffig)		Sonde leer von 1,0-1,8 m, bis 2,0 m Nachfall
4,00	Kies, sandig, schwach schluffig nicht mehr bohrbar - Flußkiese	braun	dicht gelagert bis sehr dicht gelagert, schwach feucht Kornform: kantengerundet, kantig,	bei 4,0 m Bohrabbruch=>nicht mehr bohrbar GU (Kies, schluffig)	P3 (3,0-4,0)	Sonde leer von 2,0-2,7 m



Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP07		
Ort d. Bohrung: siehe Lageplan		
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420191,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647769,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 121,06 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 4,00m	



**IFG Ingenieurbüro
für Geotechnik**
Purschwitz Str. 13,
02625 Bautzen

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.8**

Seite: **1**

Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH

Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG

Projekt: B-Plan MAFA Heidenau

Aufschluss-Nr.: **BP08**

Datum: 18.05.2021

Projekt-Nr.: I-066-04-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 420224,0

Höhe: 120,15

Bearbeiter: K. Eisold

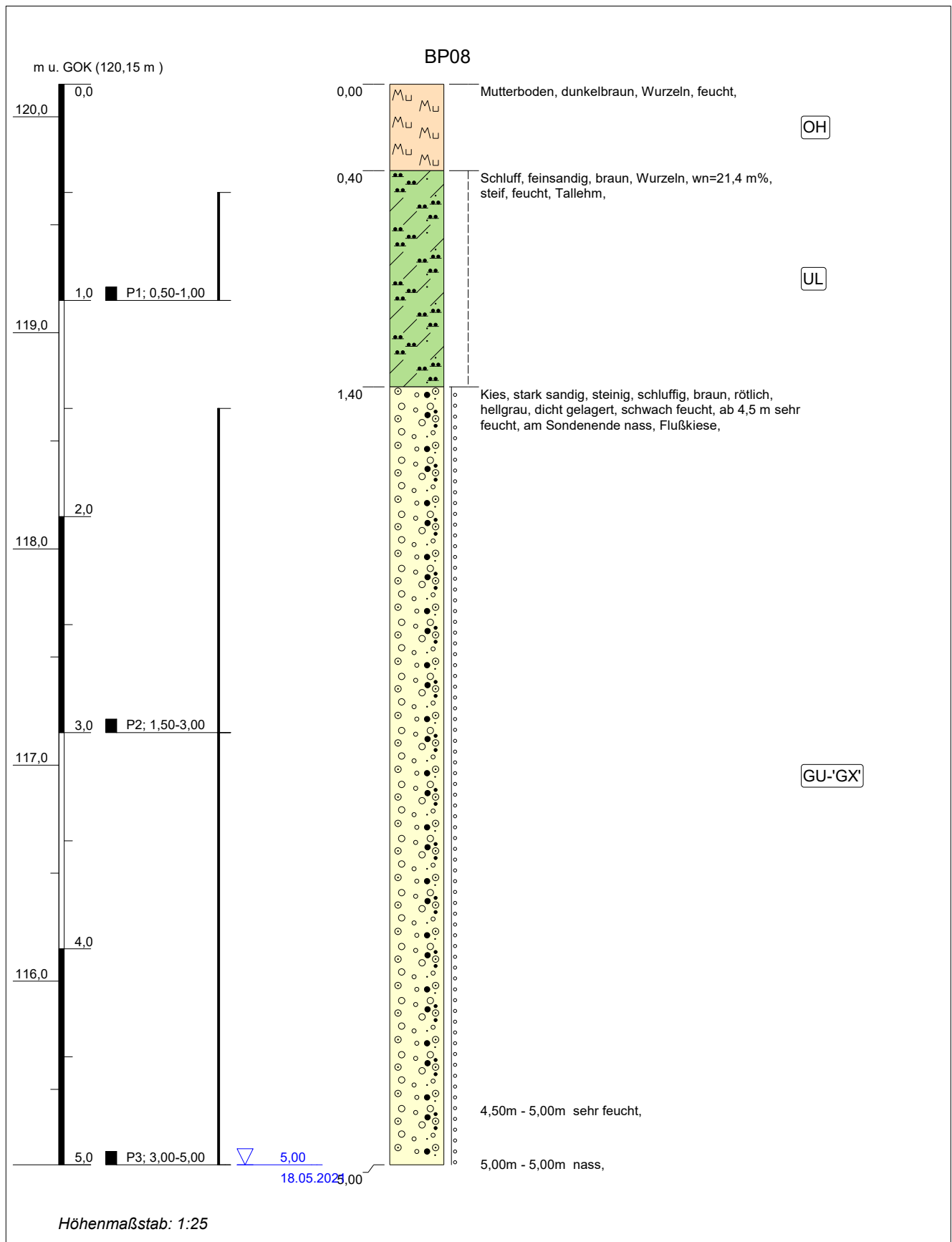
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5647734,0

Neigung:

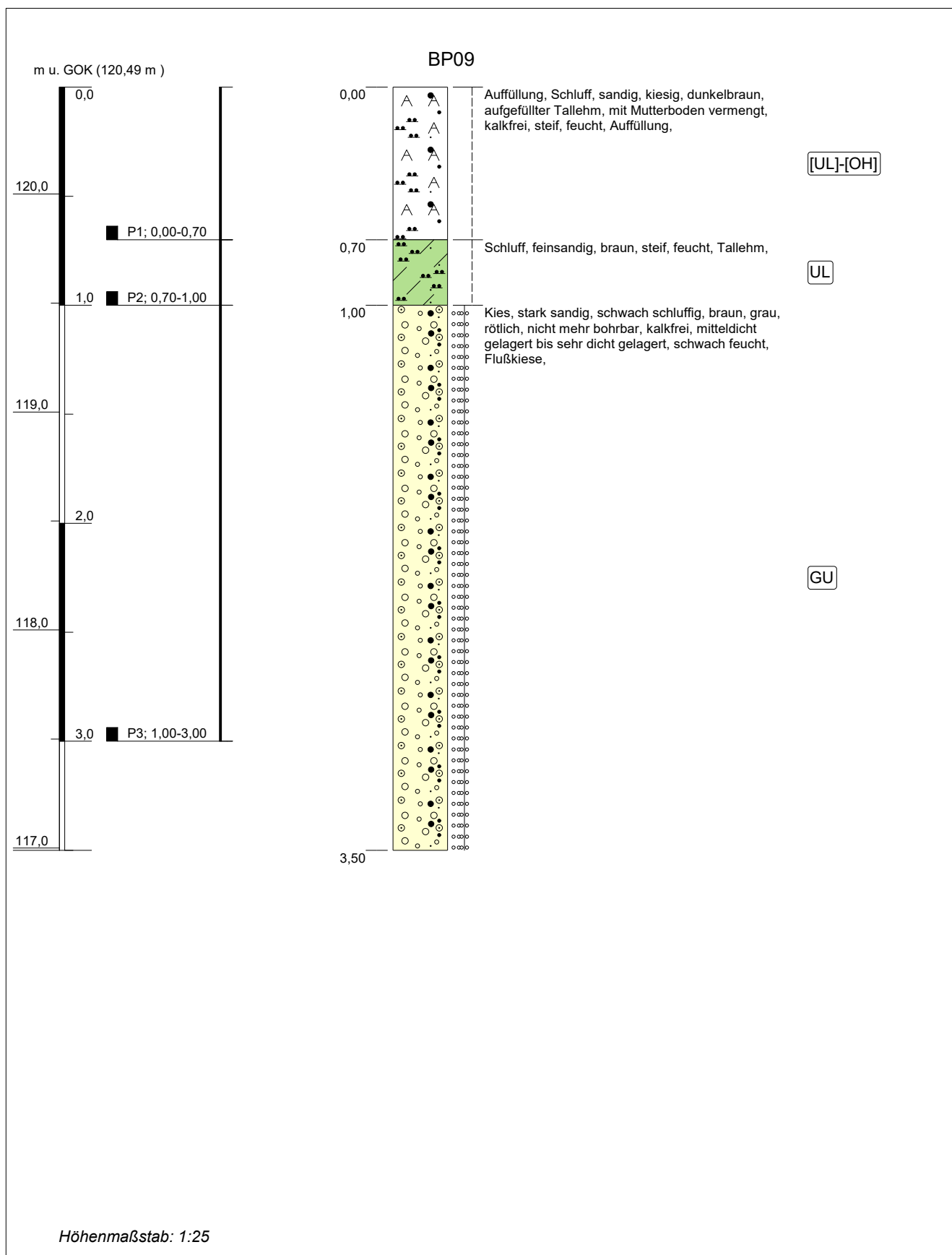
Techniker: S. Thiem

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Mutterboden Wurzeln	dunkelbraun	feucht	OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos)		
1,40	Schluff, feinsandig Wurzeln, wn=21,4 m% - Tallehm	braun	steif, feucht	bis 1,0 m nur mit Auflast eingedrückt UL (Schluff, leicht plastisch)	P1 (0,5-1,0)	
5,00	Kies, stark sandig, steinig, schluffig - Flußkiese 4,50m - 5,00m , sehr feucht 5,00m - 5,00m , nass	braun, rötlich, hellgrau	dicht gelagert, schwach feucht, ab 4,5 m sehr feucht, am Sondenende nass Kornform: kantengerundet, kantig,	schwer zu bohren GU (Kies, schluffig) bis GX	P2 (1,5-3,0); P3 (3,0-5,0)	



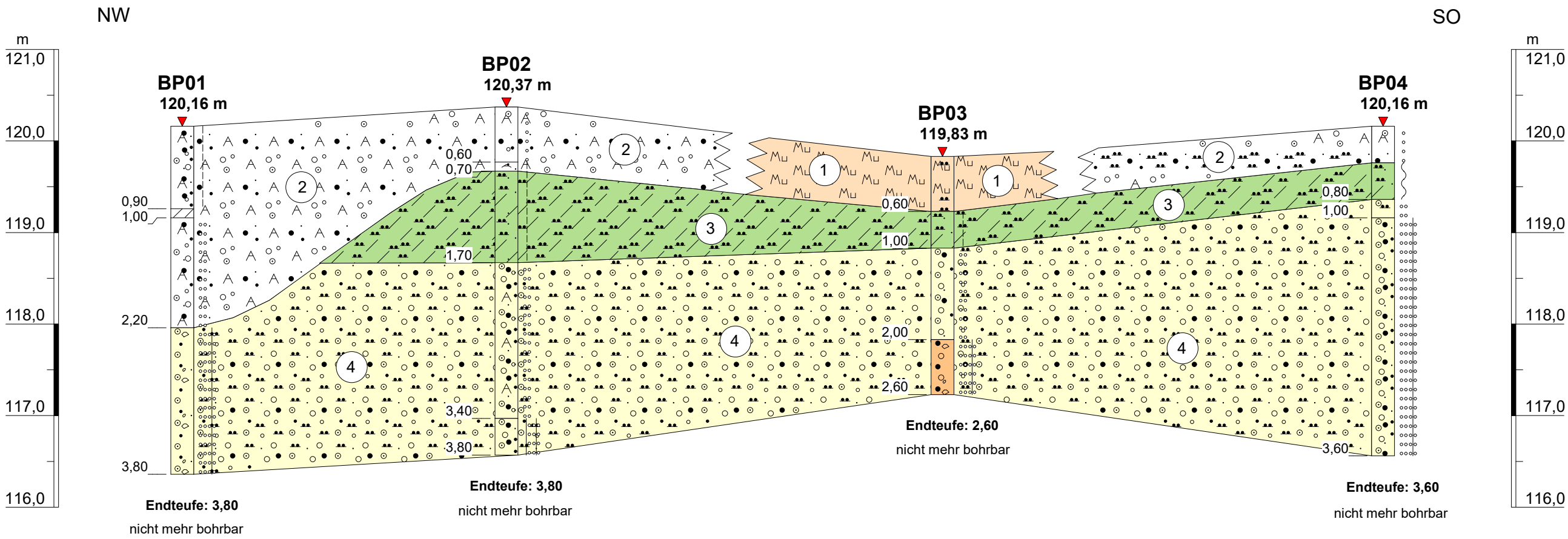
Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzter Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP08		
Ort d. Bohrung: siehe Lageplan		
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420224,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647734,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 120,15 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 5,00m	

 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschitzer Str. 13, 02625 Bautzen				Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: 3.9 Seite: 1	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft mbH & Co. KG Projekt: B-Plan MAFA Heidenau						Aufschluss-Nr.: BP08 Datum: 18.05.2021 Projekt-Nr.: I-066-04-21			
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung Durchmesser: 60 mm			Rechtswert: 420224,0 Hochwert: 5647734,0		Höhe: 120,15 Neigung:		Bearbeiter: K. Eisold Techniker: S. Thiem		
1	2	3	4	5	6	7			
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe leicht feucht	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge			
0,40	Mutterboden Wurzeln	dunkelbraun	feucht	OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos)					
1,40	Schluff, feinsandig Wurzeln, wn=21,4 m% - Tallehm	braun	steif, feucht	bis 1,0 m nur mit Auflast eingedrückt UL (Schluff, leicht plastisch)	P1 (0,5-1,0)				
5,00	Kies, stark sandig, steinig, schluffig - Flußkiese 4,50m - 5,00m , sehr feucht 5,00m - 5,00m , nass	braun, rötlich, hellgrau	dicht gelagert, schwach feucht, ab 4,5 m sehr feucht, am Sondenende nass Kornform: kantengerundet, kantig,	schwer zu bohren GU (Kies, schluffig) bis GX	P2 (1,5-3,0); P3 (3,0-5,0)				

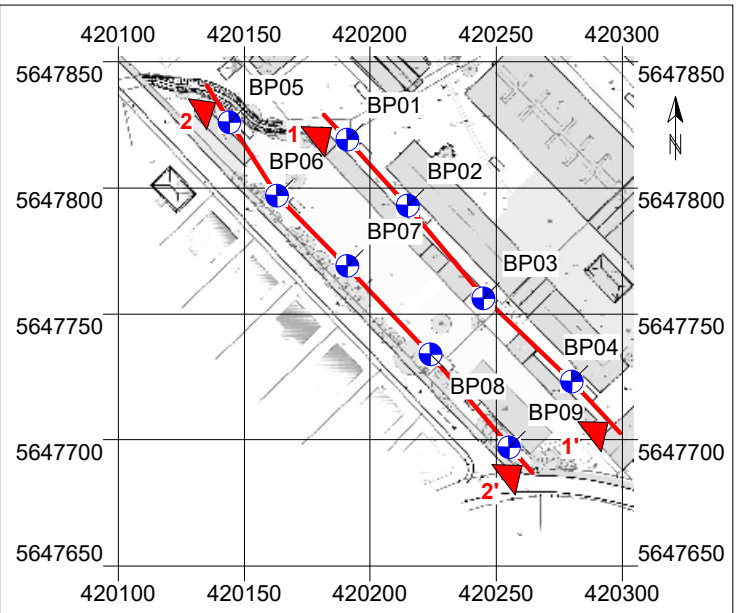


Projekt: B-Plan MAFA Heidenau		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40
Bohrung: BP09	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: BEST MARK Projektgesellschaft	Rechtswert: 420255,0	
Bohrfirma: IFG Bautzen GmbH	Hochwert: 5647697,0	
Bearbeiter: K. Eisold	Ansatzhöhe: 120,49 m	
Datum: 19.05.2021	Endtiefe: 3,50m	

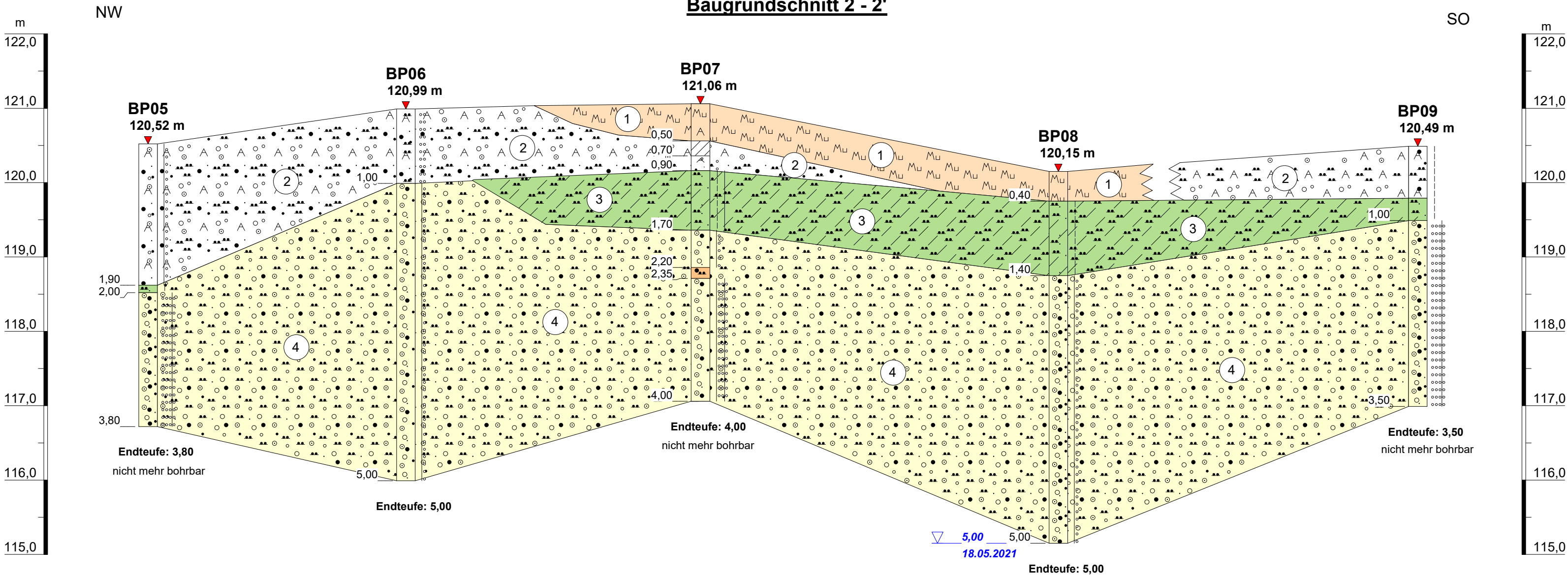
Baugrundschnitt 1 - 1'



Lageskizze, Maßstab 1:3.000



Baugrundschnitt 2 - 2'



Legende

- Legende**
- Oberboden
humos, durchwurzelt
Bodengruppe: OH, [OH]
 - Auffüllungen, inhomogene Zusammensetzung
Kies und Sand, schwach schluffig-stark schluffig,
teils steinig, Schluff, sandig, kiesig
meist mit mineralischen Fremdbestandteilen
(Anteil < 10 %)
teilweise mit Mutterboden vermengt
locker - mitteldicht gelagert / steif, feucht
stark - schwach wasserdurchlässig
Bodengruppe: [GU], [GU*], [SW], [SU], [SU*],
[UL], [OH]
 - Tallehm
Schluff, feinsandig, teils schwach kiesig
steif, feucht, sehr schwach wasserdurchlässig
Bodengruppe: UL
 - Flussschotter
meist Kies, stark sandig, schluffig, teils steinig
kann Blöcke enthalten
stark wasserdurchlässig
mitteldicht bis sehr dicht gelagert
Bodengruppe: GU, GW, SU, GX

Höhensystem unbekannt, Höhenbezug aus /6/

Auftraggeber		BEST MARK Projektgesellschaft mbH Co. KG Robert-Koch-Straße 9 15859 Storkow (Mark)			
Verfasser		 IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH Sitz: Bautzen Purschitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel.: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40 Büro Freiberg Bahnhofstraße 2 09627 Hilbersdorf Tel.: (03731) 68542 Fax: (03731) 68544 Büro Stolpen Bischofswerdaer Straße 14a 01833 Stolpen Tel.: (035973) 29621 Fax: (035973) 29626 www.ifg-direkt.de mail@ifg-direkt.de			
	Datum	Zeichen	Bebauungsplan „Ehemalige Maschinenfabrik“ 1.Bauabschnitt 01809 Heidenau Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge		
bearbeitet:	24.06.2021	K. Eisold			
gezeichnet:	24.06.2021	E. Johne			
geprüft:	24.06.2021	A. Böhrer			
Projekt-Nr.: I-066-04-21		Anlage: 4		Blatt: 1	Maßstab:H.: 1:500 / V.: 1:50

Korngrößenverteilung

Bestimmung der
Korngrößenverteilung
(DIN 18123-6)

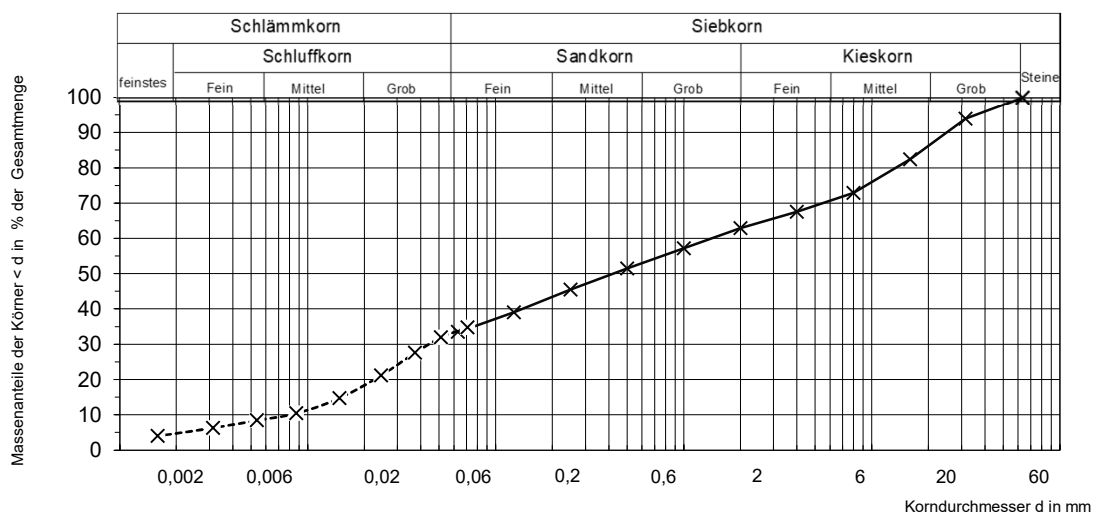
Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Bearbeitungsdatum:	28.05.2021
Labornummer:	338	Arbeitsweise:	Sieb-Schlamm-Analyse
Probenbezeichnung:	BP01 / P 1	Einwaage:	1098,8 g
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,9 m	Bodengruppe (DIN 18 196):	SU*
Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: Schicht 2 - Auffüllungen			

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Gewichts- anteil [%]	Summe [%]
63			100,0
63			100,0
31,5	66,8	6,1	93,9
16	126,3	11,5	82,4
8	104,8	9,5	72,9
4	59,1	5,4	67,5
2	50,9	4,6	62,9
1	62,7	5,7	57,2
0,5	62,6	5,7	51,5
0,25	65,8	6,0	45,5
0,125	70,9	6,5	39,0
0,063	60,4	5,5	33,5
<0,063	368,5	33,5	

Summe der Siebrückstände:	1098,8
Siebverlust:	0 g = 0,0%

d ₁₀ = 0,008	C _C = 0,2
d ₂₀ = 0,023	C _U = 186,4
d ₃₀ = 0,05	Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER
d ₅₀ = 0,44	3,84E-07
d ₆₀ = 1,49	

Korngrößenverteilung nach DIN 18123



Kornfraktionen	Ton: 4,6 %	Schluff: 29,1 %	nat. Wassergehalt: wn = 12,1 %
	Sand: 29,2 %	Kies: 37,1 %	

Korngrößenverteilung

Bestimmung der
Korngrößenverteilung
(DIN 18123-6)

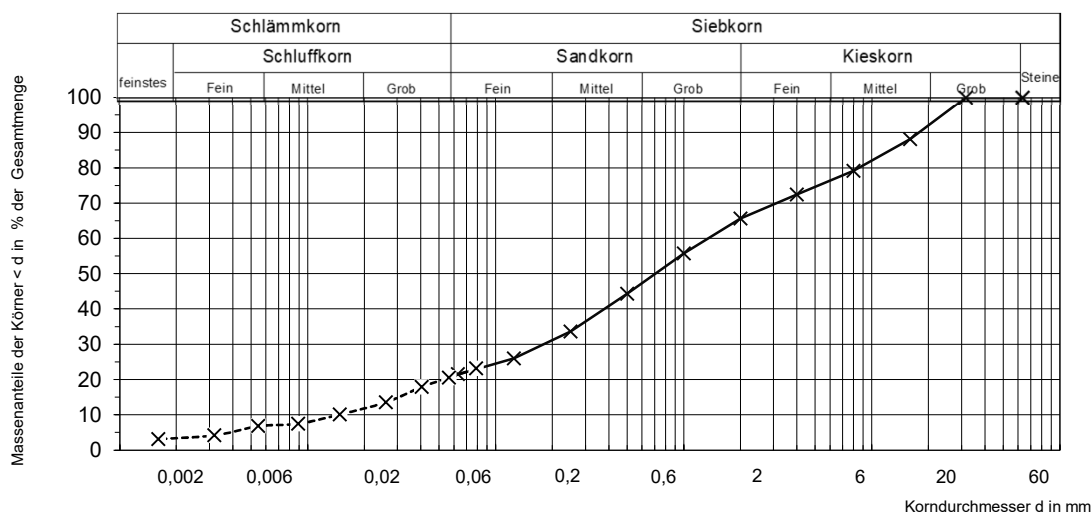
Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Bearbeitungsdatum:	28.05.2021
Labornummer:	337	Arbeitsweise:	Sieb-Schlamm-Analyse
Probenbezeichnung:	BP 05 / P 1	Einwaage:	1409,8 g
Entnahmetiefe:	0,0 - 1,0 m	Bodengruppe (DIN 18 196):	SU*
Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: Schicht 2 - Auffüllungen			

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Gewichts- anteil [%]	Summe [%]
63			100,0
63			100,0
31,5			100,0
16	167,3	11,9	88,1
8	126,8	9,0	79,1
4	95,6	6,8	72,4
2	95,8	6,8	65,6
1	138,8	9,8	55,7
0,5	161,0	11,4	44,3
0,25	150,3	10,7	33,6
0,125	107,1	7,6	26,0
0,063	64,4	4,6	21,5
<0,063	302,4	21,5	

Summe der Siebrückstände:	1409,5
Siebverlust:	0,3 g = 0,0%

d ₁₀ = 0,015	C _C = 1,7
d ₂₀ = 0,053	C _U = 98,2
d ₃₀ = 0,19	Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER
d ₅₀ = 0,75	1,28E-06
d ₆₀ = 1,43	

Korngrößenverteilung nach DIN 18123



Kornfraktionen	Ton: 3,4 %	Schluff: 17,9 %	nat. Wassergehalt: wn = 9,4 %
	Sand: 44,3 %	Kies: 34,4 %	

Korngrößenverteilung

Bestimmung der
Korngrößenverteilung
(DIN 18123-5)

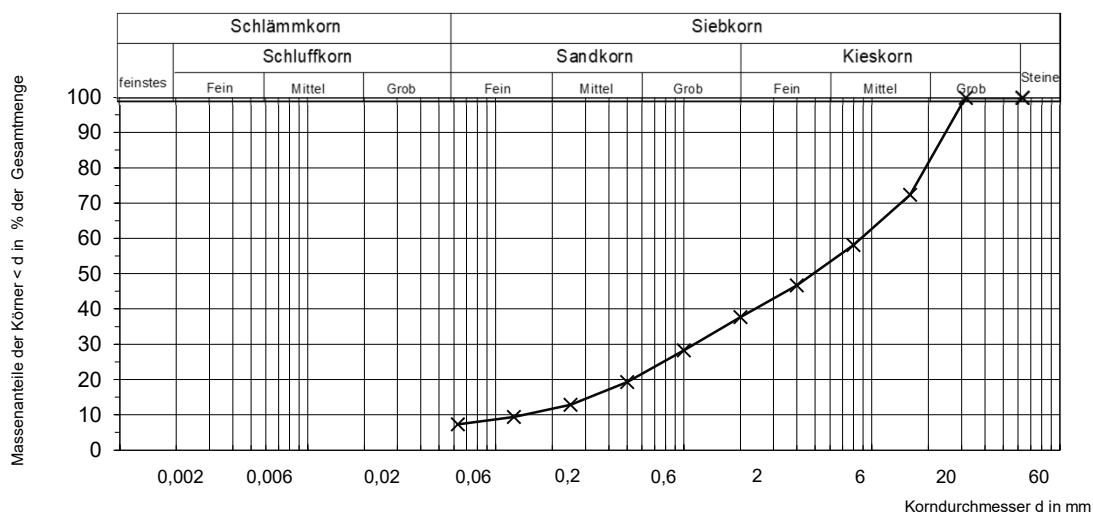
Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Bearbeitungsdatum:	28.05.2021
Labornummer:	331	Arbeitsweise:	Naßsiebung
Probenbezeichnung:	BP 02 / P 3	Einwaage:	1513,1 g
Entnahmetiefe:	1,7 - 3,0 m	Bodengruppe (DIN 18 196):	GU
Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: Schicht 4 - Flussskies			

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Gewichts- anteil [%]	Summe [%]
63			100,0
63			100,0
31,5			100,0
16	419,5	27,7	72,3
8	214,6	14,2	58,1
4	172,6	11,4	46,7
2	136,4	9,0	37,7
1	144,3	9,5	28,2
0,5	134,7	8,9	19,3
0,25	97,5	6,4	12,8
0,125	51,9	3,4	9,4
0,063	31,5	2,1	7,3
<0,063	110,5	7,3	

Summe der		
Siebrückstände:		1513,5
Siebverlust:	-0,4 g =	0,0%

d ₁₀ =	0,147	C _C =	1,1
d ₂₀ =	0,539	C _U =	61,7
d ₃₀ =	1,19	Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER 1,30E-04	
d ₅₀ =	5,16		
d ₆₀ =	9,07		

Korngrößenverteilung nach DIN 18123



Kornfraktionen	Ton:	%	Schluff:	7,3 %	nat. Wassergehalt: wn = 4,2 %
	Sand:	30,4 %	Kies:	62,3 %	

Korngrößenverteilung

Bestimmung der
Korngrößenverteilung
(DIN 18123-5)

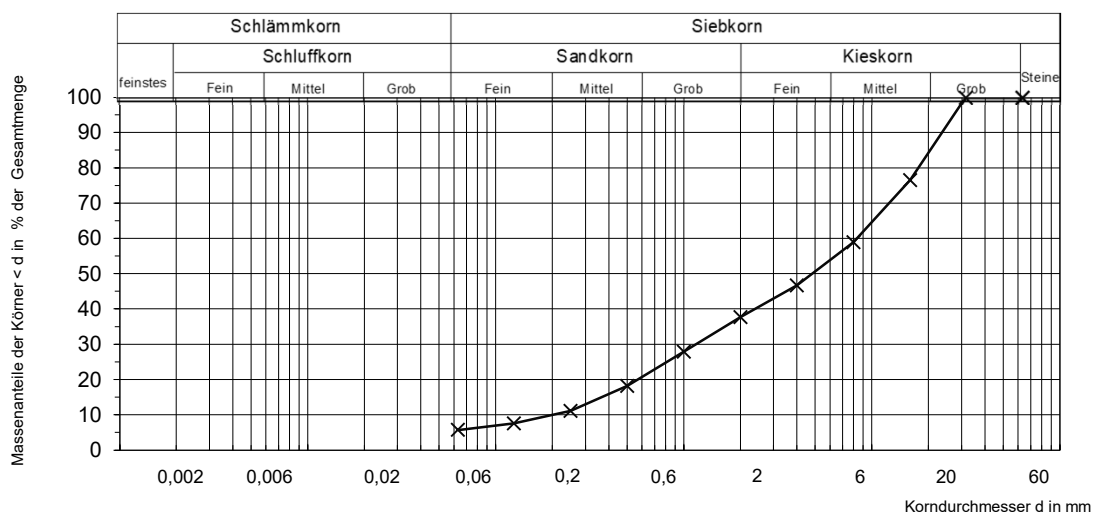
Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Bearbeitungsdatum:	28.05.2021
Labornummer:	332	Arbeitsweise:	Naßsiebung
Probenbezeichnung:	BP 04 / P 3	Einwaage:	1501,9 g
Entnahmetiefe:	1,0 - 3,0 m	Bodengruppe (DIN 18 196):	GU
Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: Schicht 4 - Flussskies			

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Gewichts- anteil [%]	Summe [%]
63			100,0
63			100,0
31,5			100,0
16	353,9	23,5	76,5
8	264,0	17,6	58,9
4	183,1	12,2	46,7
2	134,9	9,0	37,7
1	147,5	9,8	27,9
0,5	145,2	9,7	18,2
0,25	107,6	7,2	11,1
0,125	52,3	3,5	7,6
0,063	28,9	1,9	5,7
<0,063	85,4	5,7	

Summe der		
Siebrückstände:		1502,8
Siebverlust:	-0,9 g =	-0,1%

d ₁₀ =	0,211	C _C =	0,8
d ₂₀ =	0,593	C _U =	40,3
d ₃₀ =	1,21	Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER 2,66E-04	
d ₅₀ =	5,08		
d ₆₀ =	8,50		

Korngrößenverteilung nach DIN 18123



Kornfraktionen	Ton:	%	Schluff:	5,7 %	nat. Wassergehalt: wn = 4,1 %
	Sand:	32 %	Kies:	62,3 %	

Korngrößenverteilung

Bestimmung der
Korngrößenverteilung
(DIN 18123-5)

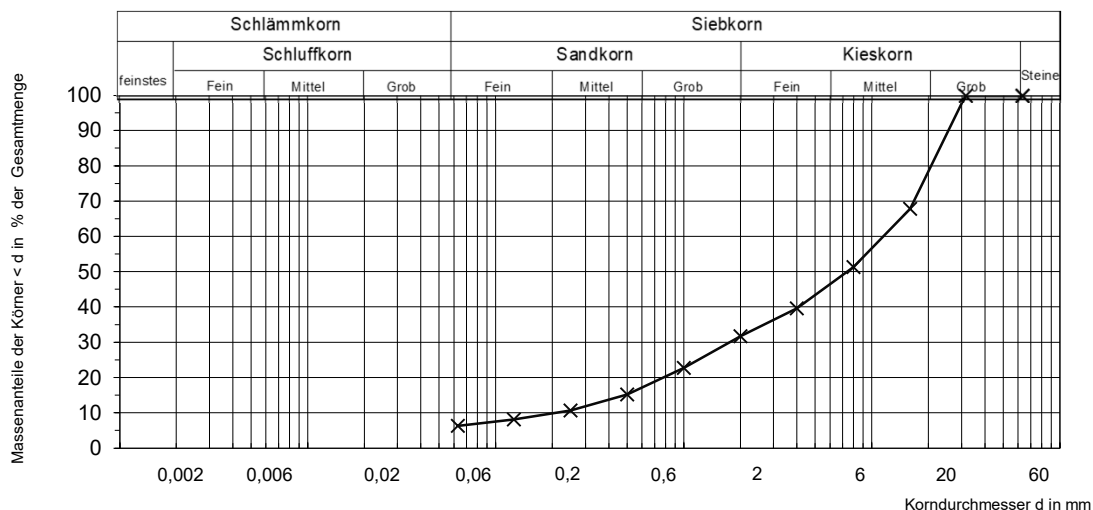
Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Bearbeitungsdatum:	28.05.2021
Labornummer:	333	Arbeitsweise:	Naßsiebung
Probenbezeichnung:	BP 06 / P 2	Einwaage:	1161,1 g
Entnahmetiefe:	1,0 - 3,0 m	Bodengruppe (DIN 18 196):	GU
Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: Schicht 4 - Flussskiese			

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Gewichts- anteil [%]	Summe [%]
63			100,0
63			100,0
31,5			100,0
16	374,1	32,2	67,8
8	191,7	16,5	51,3
4	134,9	11,6	39,6
2	92,0	7,9	31,7
1	104,5	9,0	22,7
0,5	87,1	7,5	15,2
0,25	53,0	4,6	10,6
0,125	29,3	2,5	8,1
0,063	20,6	1,8	6,3
<0,063	73,5	6,3	

Summe der		
Siebrückstände:		1160,7
Siebverlust:	0,4 g =	0,0%

d ₁₀ =	0,220	C _C =	1,2
d ₂₀ =	0,820	C _U =	55,5
d ₃₀ =	1,81	Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER 2,90E-04	
d ₅₀ =	7,56		
d ₆₀ =	12,22		

Korngrößenverteilung nach DIN 18123



Kornfraktionen	Ton:	%	Schluff:	6,3 %	nat. Wassergehalt: wn = 4 %
	Sand:	25,4 %	Kies:	68,3 %	

Korngrößenverteilung

Bestimmung der
Korngrößenverteilung
(DIN 18123-5)

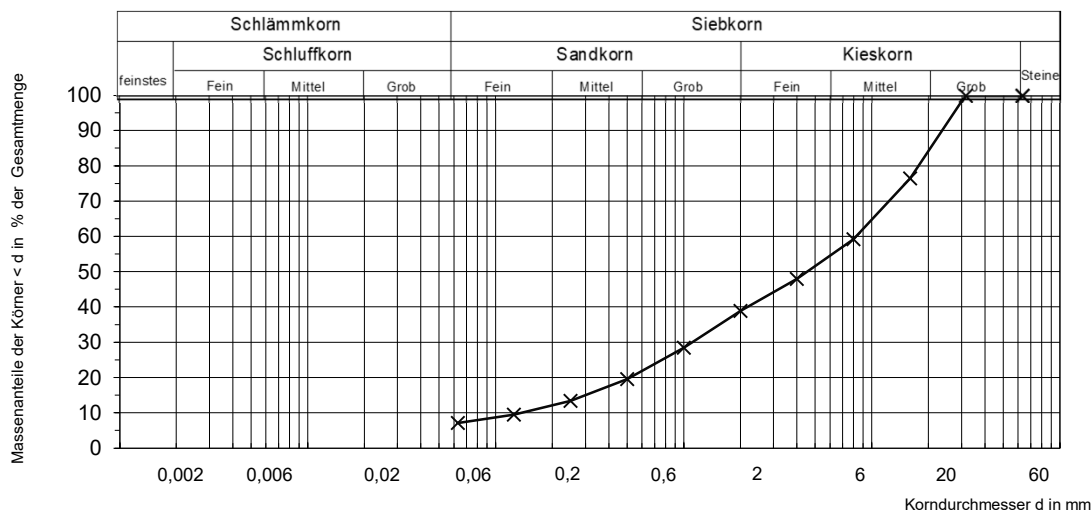
Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Bearbeitungsdatum:	28.05.2021
Labornummer:	334	Arbeitsweise:	Naßsiebung
Probenbezeichnung:	BP 08 / P 3	Einwaage:	1513,1 g
Entnahmetiefe:	3,0 - 5,0 m	Bodengruppe (DIN 18 196):	GU
Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: Schicht 4 - Flussskiese			

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Gewichts- anteil [%]	Summe [%]
63			100,0
63			100,0
31,5			100,0
16	356,8	23,6	76,4
8	261,3	17,3	59,2
4	170,7	11,3	47,9
2	135,6	9,0	38,9
1	159,4	10,5	28,4
0,5	135,4	8,9	19,5
0,25	92,4	6,1	13,4
0,125	58,1	3,8	9,5
0,063	37,2	2,5	7,1
<0,063	107,2	7,1	

Summe der Siebrückstände:	1514,1
Siebverlust:	-1 g = -0,1%

d ₁₀ = 0,141	C _C = 1,1
d ₂₀ = 0,528	C _U = 59,4
d ₃₀ = 1,15	Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER 1,19E-04
d ₅₀ = 4,74	
d ₆₀ = 8,37	

Korngrößenverteilung nach DIN 18123



Kornfraktionen	Ton:	%	Schluff:	7,1 %	nat. Wassergehalt: wn = 3,3 %
	Sand:	31,8 %	Kies:	61,1 %	

Wassergehalt

Bestimmung des natürlichen
Wassergehaltes (DIN 18 121-1)

Projekt:	B-Plan MAFA Heidenau	Projektnummer:	I-066-04-21
Probenehmer:	Eisold	Entnahmedatum:	18.05.2021
Laborant:	Genzel	Labordatum:	28.05.2021
Labornummer	335	336	
Bezeichnung der Probe	BP 04 / P 2	BP 08 / P 1	
Entnahmetiefe	0,4 - 0,8 m	0,5 - 1,0 m	
Bodengruppe (DIN 18 196)	UL	UL	
Behälternummer	11	14	
Masse Behälter m_B [g]	108,76	106,78	
feuchte Probe + Behälter $(m+m_B)$ [g]	304,07	269,45	
trockene Probe + Behälter (m_d+m_B) [g]	264,43	240,73	
Masse Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B)=m_W$ [g]	39,64	28,72	
Trockenmasse $(m_d+m_B)-m_B=m_d$ [g]	155,67	133,95	
Wassergehalt $w_n=m_W/m_d$ [M%]	25,46	21,44	
mittlerer Wassergehalt [M%]	25,5	21,4	
Bemerkungen:	Schicht 3 -Tallehm	Schicht 3 -Tallehm	

Labornummer			
Bezeichnung der Probe			
Entnahmetiefe			
Bodengruppe (DIN 18 196)			
Behälternummer			
Masse Behälter m_B [g]			
feuchte Probe + Behälter $(m+m_B)$ [g]			
trockene Probe + Behälter (m_d+m_B) [g]			
Masse Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B)=m_W$ [g]			
Trockenmasse $(m_d+m_B)-m_B=m_d$ [g]			
Wassergehalt $w_n=m_W/m_d$ [M%]			
mittlerer Wassergehalt [M%]			
Bemerkungen:			

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Purschwitzer Straße 13
02625 Niederkaina / Stadt Bautzen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12119104
Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-018037-01

Auftragsbezeichnung: I-066-04-21 B-Plan MAFA Heidenau

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 18.05.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 27.05.2021
Prüfzeitraum: 27.05.2021 - 07.06.2021

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 07.06.2021
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung

Anlage 6.1, Seite 1 von 6



Probenbezeichnung	MP Auffüllun- gen
Probenahmedatum/ -zeit	18.05.2021
Probennummer	121064712

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG		Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2				

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										kg	2,3
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07											nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07											ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03									0,1	Ma.-%	90,6
Aussehen (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05											Boden mit Fremdbe- standteilen
Farbe qualit.	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05											braun
Geruch (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05											erdig

											Probenbezeichnung		MP Auffüllun- gen
											Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064712
				Vergleichswerte									
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]													
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ¹⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	33,5
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	196
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ²⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	26
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	47
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	22
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,11
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	176
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz													
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,9
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁴⁾	3 ⁴⁾	3 ⁴⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	52

											Probenbezeichnung		MP Auffüllun- gen
											Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064712
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz													
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylene	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,07
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,12
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,4
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,26
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,5
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,2
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,3
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,92
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,51
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,92
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,52
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,15
Benzo[ghi]perylene	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,56
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30		mg/kg TS	12,5
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	12,5

											Probenbezeichnung		MP Auffüllun- gen
											Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064712
											Vergleichswerte		
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			10,0
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	22,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	254
Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁶⁾	1,0	mg/l	11
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	53
Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁷⁾	1	µg/l	41
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	4
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	8
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 1) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 2) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 6) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

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

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Purschwitzer Straße 13
02625 Niederkaina / Stadt Bautzen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12119106
Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-018127-01

Auftragsbezeichnung: I-066-04-21 B-Plan MAFA Heidenau

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 18.05.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 27.05.2021
Prüfzeitraum: 27.05.2021 - 07.06.2021

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 07.06.2021
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung

Anlage 6.2, Seite 1 von 6



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP Boden
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064714
											BG	Einheit	

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07									kg	3,6
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07									g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	93,9
Aussehen (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										Boden mit Fremdbestandteilen
Farbe qualit.	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										braun
Geruch (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										leicht erdig

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	32,4
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	22
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	0,6
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	26
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	21
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	17
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	310

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP Boden
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064714
											BG	Einheit	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz													
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,5 ⁴⁾	0,5 ⁴⁾	0,5 ⁴⁾	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,2
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁵⁾	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP Boden
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064714
											BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz													
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	30		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP Boden
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit		18.05.2021
											Probennummer		121064714
											BG	Einheit	

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,1
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	22,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	77

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁷⁾	1	µg/l	10
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	3
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	3
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	6
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	2
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 5) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 6) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

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