



GEOTECHNISCHER BERICHT

(nach EN 1997-1 – EC 7, DIN 4020)

Projektnummer: 2022-0053

Bauvorhaben: Erschließung: Teil Straßenumbau
Am Müllerhag
15926 Luckau

Bearbeitungsnummer: **2022-0053-BGG-01-Rev-00**

Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung

Auftraggeber: Entwicklungsgesellschaft - Am Müllerhag -
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Aufgestellt: Potsdam, den 13.07.2022

Büro Potsdam
Schlaatzweg 1A
14473 Potsdam
Fon +49(0)331-60125910
post@maul-partner.net

Büro Berlin
Ludwigkirchplatz 2
10719 Berlin-Wilmersdorf
Fon +49(0)30-220128420
berlin@maul-partner.net

BEGAtec Labor
EUREF – Campus 4
Fon +49(0)30-780960402
labor@begatec.net

Büro Brandenburg an der Havel
Bäckerstraße 20
14770 Brandenburg
Fon +49(0)331-60125910
brandenburg@maul-partner.net

Büro Magdeburg
Gartenstraße 1
39326 Wolmirstedt
Fon +49(0)39201-23825
magdeburg@maul-partner.net



Dipl.-Ing. Michael Starck

Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Mirko Paul

Projektleiter

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Michael Starck

Prokura
Katja Richter

Registergericht
Amtsgericht Potsdam
HRB 5416

Umsatzsteuer-ID
DE 138 40 20 88

Bankverbindung
Mittelbrandenburgische
Sparkasse Potsdam
DE 56 1605 0000 3502 0224 60
WELADED1PMB

Revisionsblatt

Rev.	Datum	Änderung / Ergänzung / Bemerkung	geänderte Kapitel	erstellt	freigegeben
00	13.07.2022	Erstfassung	-	MP	MS



Inhalt	Seite
0. Zusammenfassung	6
KAPITEL I Geotechnischer Untersuchungsbericht	7
1. Vorgang / Aufgabenstellung	7
2. Verwendete Unterlagen	8
3. Boden- und Wasserverhältnisse	11
3.1. Topografische / Geologische / Hydrologische Recherche	11
3.1.1. Standort	11
3.1.2. Geologische Situation	12
3.1.3. Hydrogeologie	13
3.2. Erkundung des Baugrundes / Untersuchungsumfang	14
KAPITEL II Auswertung und Bewertung der Geotechnischen Untersuchungsergebnisse	15
4. Untersuchungsergebnisse	15
4.1. Baugrundsichtung und –beschaffenheit	15
4.1.1. Oberflächenbefestigung	15
4.1.2. Baugrundsichtung	16
4.1.3. Rammsondierungen	17
4.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	18
4.2.1. Kornverteilung	18
4.2.2. Glühverlust	18
4.2.3. Wassergehalt	19
4.3. Hydrologische Verhältnisse	20
5. Auswertung der Baugrundverhältnisse	22
5.1. Allgemeine Beurteilungsgrundlagen	22
5.2. Baugrundmodell	22
5.3. Baugrundeigenschaften / -klassifikation	23
5.4. Bemessungswasserstand / Durchlässigkeit / Versickerung	24
KAPITEL III Folgerungen, Empfehlungen, Hinweise	25
6. Gründungstechnische Schlussfolgerungen	25
6.1. Bodenkennwerte	25
6.2. Straßenbau - Gründungshinweise	26
6.2.1. Vorbemerkungen	26
6.2.2. Planum und Untergrund	26
6.2.3. Frostempfindlichkeit	26
6.2.4. Wasserverhältnisse	26
6.2.5. Planumsentwässerung	26
6.2.6. Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus	27
6.2.7. Vorschlag zum Oberbau	27
6.4. Schutz des Planums	29
6.5. Wasserhaltung	29
6.6. Entwässerung / Versickerung	29

KAPITEL IV	Homogenbereiche/Deklaration	30
7.	Homogenbereiche	30
8.	Orientierende Abfalltechnische Untersuchung	31
8.1.	Beprobung / Probenahme / Probenzusammenstellung	31
8.2.	Untersuchungsprogramm	33
8.2.1.	Untersuchungsprogramm - Asphalt - BTR RC-StB	33
8.2.2.	Untersuchungsprogramm - LAGA – Boden	33
8.2.3.	Untersuchungsprogramm - LAGA – Bauschutt	35
8.3.	Untersuchungs-/ Analyseergebnisse nach LAGA	37
8.3.1.	Ergebnisse Asphalt	37
8.3.2.	Ergebnisse nach LAGA bzw. BTR RC	37
8.4.	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	38
8.4.1.	Allgemeine Beurteilung	38
8.4.2.	Bewertung Asphalt	38
8.4.3.	Bewertung nach LAGA	40
8.4.4.	Weitergehende Hinweise und Empfehlungen	42
9.	Weiterführende Hinweise	43
10.	Schlussbemerkung	43

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht Untersuchungsumfang – Aufschlüsse, örtliche Lage und Tiefe	14
Tabelle 2: Übersicht zum Gehwegoberbau	15
Tabelle 3: Zuordnung der Schlagzahlen N_{10} DPH in nichtbindige Böden, $U < 3$, - Lagerungsdichte	17
Tabelle 4: Zuordnung der Schlagzahlen N_{10} DPH in bindige Böden - Konsistenz	17
Tabelle 5: Kornverteilungen	18
Tabelle 6: Glühverlust	18
Tabelle 7: Wassergehalte	19
Tabelle 8: Übersicht aller Aufschlüsse mit den Grundwasserständen	20
Tabelle 9: Baugrundeigenschaften	23
Tabelle 10: Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]	24
Tabelle 11: Bodenkennwerte	25
Tabelle 12: Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus	27
Tabelle 13: Homogenbereiche	30
Tabelle 14: Mischprobenzusammenstellung - Asphalte	31
Tabelle 15: Mischprobenzusammenstellung - Böden	32
Tabelle 16: Mindestuntersuchungsprogramm Boden (Tab. II-1.2-1 aus LAGA)	33
Tabelle 17: Mindestuntersuchungsprogramm BTR RC-StB „Bauschutt“	34
Tabelle 18: Mindestuntersuchungsprogramm Bauschutt (Tab. II-1.4-1 aus LAGA)	35
Tabelle 19: Mindestuntersuchungsprogramm BTR RC-StB „Boden“	36
Tabelle 20: Ergebnisse nach BTR RC-StB Untersuchung (Asphalt 1)	37
Tabelle 21: Ergebnisse nach BTR RC-StB Untersuchung (Asphalt 2)	37
Tabelle 22: VWK u. Schwellenwerte für Ausbauasphalt nach BTR RC-StB	39
Tabelle 23: Abfallrechtliche Zuordnung und Verwertungsklasse - Asphalt	39
Tabelle 24: Deklaration/ Einstufung – LAGA und BTR RC-StB	40

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ausschnitt Bebauung (rot dargestellt: Abschnitt mit Bebauung), Planungsgebiet [2]	11
Abbildung 2: Auszug Geologische Spezialkarte LBGR [2]	12
Abbildung 3: Auszug aus [2] – Grundwassergleichen Mittelwasserstand (Berechnungsstand 2019)	13
Abbildung 4: Übersichtslageplan, Aufschlussesstandorte	14
Abbildung 5: Auszug aus hydrologischer Karte [31] - Hydroisohypsen	21
Abbildung 6: vereinheitlichtes Baugrundmodell	22
Abbildung 7: grafische Mischprobenzusammenstellung	32
Abbildung 8: Grafische Darst. der Ergebnisse der -Deklaration	41

0. Zusammenfassung

Die Entwicklungsgesellschaft Am Müllerhag plant und führt den im Auftrag der Stadt Luckau grundhaften Ausbau der Straße „Am Müllerhag“ in Luckau aus. Die Gesamtlänge beträgt ca. 360 m.

Es wurden auftragsgemäß 6 Aufschlüsse bis 4,0 m unter Geländeoberkante (GOK) vorgenommen.

Der bestehende Straßenoberbau der Straße „Am Müllerhag“ besteht aus einer 2 cm dicken Asphaltdecke auf einer ~ 35 cm dicken „Tragschicht“ aus einem frostempfindlichem Bauschutt-Schlacke-Sand-Gemisch.

Unterhalb des Straßenoberbaus folgen Auffüllungen bis 1,0 ... 1,4 m unter OK Straße. Hierbei handelt es sich um bindige Sand-Ton-Gemische (ST*) mit geringen Fremdanteilen (< 10 %). Diese sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Die Tragfähigkeit dieser potentiellen Planumsböden in ~0,6 m Tiefe kann unter guten Bedingungen mit etwa $E_{v2} \sim 30$ MPa unter guten Bedingungen abgeschätzt werden. Diese Böden sind als stark wasserempfindlich einzuschätzen. Die Verdichtungsfähigkeit ist nur sehr gering. Hinreichende Verdichtungsergebnisse sind nur mit Stampffußwalzen bei einem Wassergehalt des Bodens nahe dem Optimum möglich.

Bei normalen hydrologischen Verhältnissen ist mit Grundwasser bei etwa 1,2 m unter GOK zu rechnen. Für die geplante Baumaßnahme kann ein Grundwassereinfluss ausgeschlossen werden.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Auffüllungen / Planumsböden kann es zu aufstauendem Sickerwasser kommen. Das stark wasserempfindliche Planum ist vor Wasserzutritt zu schützen. Anderenfalls kommt es zu Aufweichungen und Tragfähigkeitsverlusten, der einen Bodenaustausch notwendig werden lässt.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit ist die Versickerungsfähigkeit von Mulden und Gräben zur Entwässerung der Straße als sehr gering einzuschätzen. Vorzugsweise sollte ein Austausch der bindigen Auffüllungen bis zu den gut durchlässigen Sanden zumindest abschnittsweise erfolgen.

Zu den potentiellen Ausbaustoffen wurde eine orientierende Deklaration ausgeführt. Der ca. 2 cm dicke Asphalt entspricht der Verwertungsklasse (VWK) A. Für die untersuchte „Tragschicht“, die bindigen Auffüllungen und die unterlagernden gewachsenen Sande ergeben sich die LAGA-Zuordnungsklassen Z 0 bis Z 2. Es handelt sich sämtlich um *keinen* gefährlichen Abfall.

Bei Beachtung unseres Gründungsvorschlages und fachgerechter Ausführung der Erd- und Gründungsarbeiten bestehen aus geotechnischer Sicht keine Bedenken gegen das geplante Bauvorhaben.

KAPITEL I Geotechnischer Untersuchungsbericht

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Entwicklungsgesellschaft Am Müllerhag plant und führt den im Auftrag der Stadt Luckau grundhaften Ausbau der Straße „Am Müllerhag“ in Luckau aus.

Die Länge der Straße am „Am Müllerhag“ beträgt ca. 360 m.

Die vorliegende Entwurfsplanung weist eine teilweise Verbreiterung der Straße und eine Neuordnung der Entwässerung aus.

Unser Baugrundinstitut wurde beauftragt, im Vorfeld der geplanten Baumaßnahmen, die Boden- und Wasserverhältnisse in der geplanten Trasse zu erkunden und im Ergebnis einen Geotechnischen Bericht (nach DIN 4020/ DIN EN 1997-2) zu erarbeiten. Ergänzend sind für die Baumaßnahme die relevanten Homogenbereiche anzugeben.

Weiterhin erfolgte eine orientierende abfalltechnische Bewertung der aus den Bohraufschlüssen gewonnenen stichprobenartigen Bodenproben.

Die geplante Baumaßnahme soll in offener Bauweise realisiert werden und ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach EC 7 einzustufen.

2. Verwendete Unterlagen

- [1]** Ihr Auftrag vom 04.04.2022
- [2]** Topographisches, geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial (M 1 : 5.000, M 1 : 10.000, 1 : 25.000, 1 : 50.000)
- [3]** Geoportal des Landesamtes für Umwelt Brandenburg (maps.brandenburg.de)
- [4]** Schroeder, J. H., 2001; „Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg Nr. 4: Potsdam und Umgebung“, Berlin
- [5]** Vermessungspläne, Lagepläne, übersandt durch Planer / AG
- [6]** Ergebnisse der Baugrunderkundungen vom 02./03.05.2022
- [7]** Ergebnisse der Bodenphysikalischen Laborversuche Mai 2022
- [8]** DIN EN 1997-1, Eurocode 7 „Allgemeine Regeln“
- [9]** DIN EN 1997-2, Eurocode 7 „Erkundung und Untersuchung des Baugrunds“
- [10]** DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [11]** DIN 1054, Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [12]** DIN 4124, Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [13]** DIN 18123, Baugrund – Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung
- [14]** DIN 18128, Baugrund – Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung des Glühverlusts
- [15]** DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
- [16]** DWA-A 125; Rohrvortrieb und verwandte Verfahren
- [17]** DIN EN 1997-1/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- [18]** DIN EN 1997-2/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [19]** BTR RC-StB; Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau
- [20]** ZTVE –StB 09 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- [21]** ZTV SoB-StB 04/07 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- [22]** RStO 12 - Richtlinien für die aStandardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
- [23]** Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Mitteilungen der Nr. 20 - Anforderungen an die Stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln - Stand 05.11.2004

- [24]** Leitfaden zur Probennahme und Untersuchung von mineralischen Abfällen im Hoch- und Tiefbau; Runder Tisch Abfallbeprobung Berlin Brandenburg, veröffentlicht 27.11.2009 bei der SBB-mbh.de
- [25]** Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV vom 27.04.2009
- [26]** Merkblatt zur LAGA-Mitteilung „Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen (PN98)“
- [27]** Leitfaden zur Probennahme und Untersuchung von mineralischen Abfällen im Hoch- und Tiefbau; Runder Tisch Abfallbeprobung Berlin Brandenburg, veröffentlicht 27.11.2009 bei der SBB-mbh.de
- [28]** Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfall-Verzeichnis-Verordnung vom 07.03.2012
- [29]** Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Bund-/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ausgabe 2016
- [30]** BTR RC-StB, Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau, Ausgabe 2014
- [31]** Archiv der Maul + Partner GmbH

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Auftraggeber bzw. Aktien Gesellschaft
BV	Bauvorhaben
BM	Baumaßnahme
BRME	Baurestmassenerlass
DepV	Deponieverordnung
DHHN92	Deutsches Haupthöhennetz
DPH	Dynamic Probing Heavy (Schwere Rammsondierung)
D _{Pr}	Verdichtungsgrad in %
EP	Einzelprobe
E _{V1} bzw. E _{V2}	Verformungsmodule des Straßenbaus
ggf.	gegebenenfalls
GOK	Geländeoberkante
i. M.	im Mittel
k _r -Wert	Durchlässigkeitsbeiwert des gesättigten Bodens
kN	Kilonewton
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
m	Meter
m/s	Meter je Sekunde
m ü. NHN	Meter über NormalHöhenNull (im Höhensystem DHHN 92)
MP	Mischprobe
MPa	Megapascal
OKG	Oberkante Gelände
RFB	Richtungsfahrbahn
SB	Sondierbohrung (Rammkernsondierung)
ToB	Tragschicht ohne Bindemittel
u.a.	unter anderem
u. E.	unseres Erachtens
z.T.	zum Teil

3. Boden- und Wasserverhältnisse

3.1. Topografische / Geologische / Hydrologische Recherche

3.1.1. STANDORT

Der untersuchte Trassenabschnitt ordnet sich nördlich der Innenstadt von Luckau ein. Die Straße beginnt im Süden am Bersteweg, verläuft parallel zum Graben „Berste“ und endet im Norden als Sackgasse.

Das Gelände ist bei Höhenkoten von ~60,5 auf ~ 61,0 m ü. NHN nur schwach bewegt.

Die Straße weist eine Asphaltdecke auf. Bordsteine als Begrenzung sind nicht erkennbar. Die Entwässerung erfolgt über die Straßenränder in die unbefestigten Bereiche.

Bei der angrenzenden Bebauung handelt es sich überwiegend um Gartenlauben und vereinzelte Wohnhäuser.

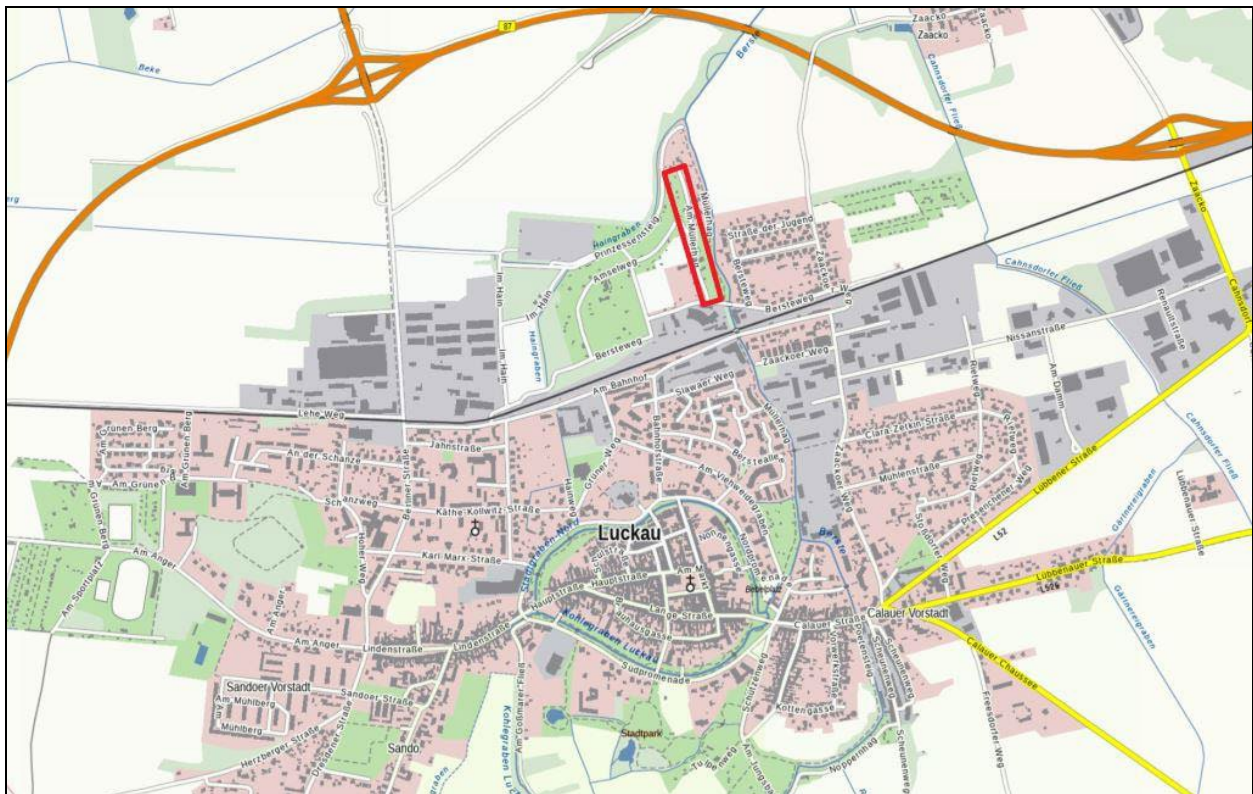


Abbildung 1: Ausschnitt Bebauung (rot dargestellt: Abschnitt mit Bebauung), Planungsgebiet [2]

3.1.2. GEOLOGISCHE SITUATION

Aus geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet überregional im Bereich der östlichen Fläming-Hochfläche [2]. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um eine von Flotssanden (Sandlöß) überkleidete, saalekaltzeitliche (Warthe- Stadium) Moränenhochfläche, in die einige flachmuldige Becken und Talungen eingesenkt sind. Einer solchen markanten Einsenkung folgt der Verlauf der unmittelbar sich östlich vorbeifließenden Berste.

Nach großmaßstäblichem Kartenmaterial [2] sind in den untersuchten Trassenbereichen vorrangig sandige Schmelzwassersedimente zu erwarten, die in den oberen Lagen verbreitet von Moorbildungen überlagert und Geschiebeböden unterlagert werden.

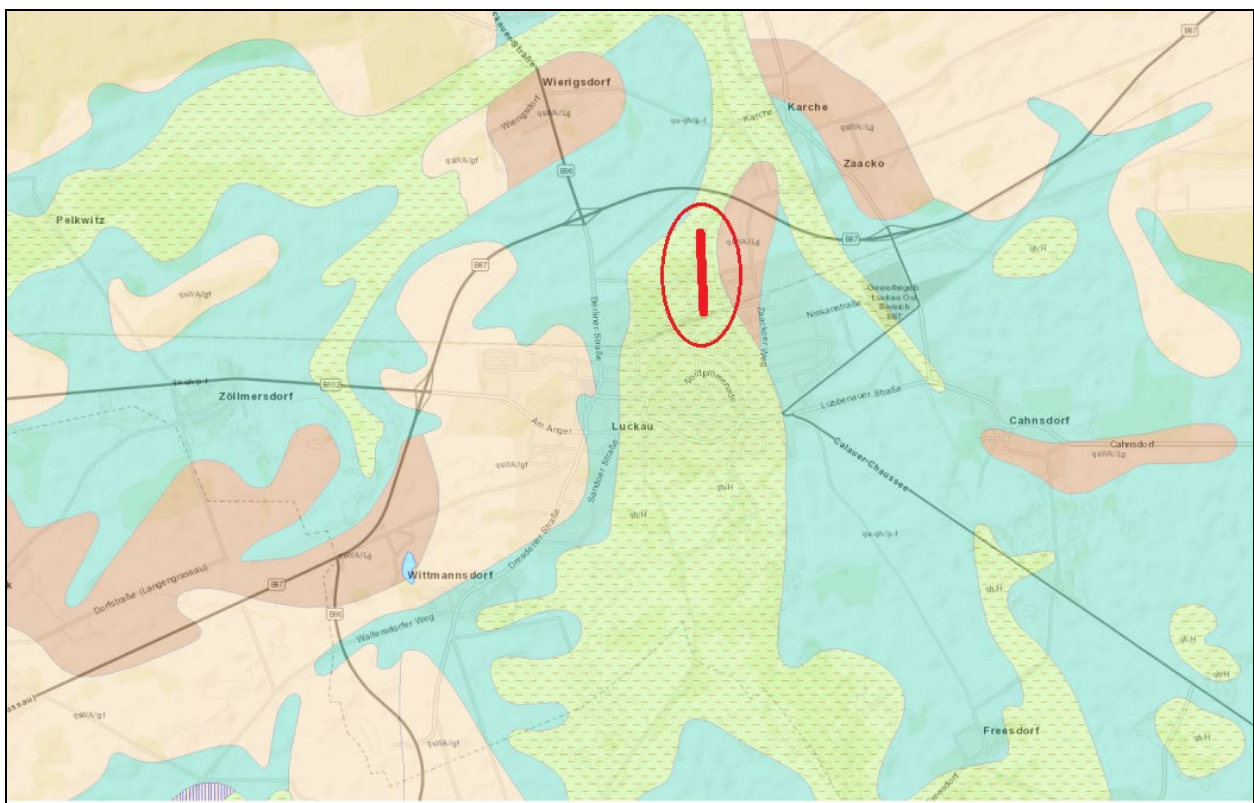


Abbildung 2: Auszug Geologische Spezialkarte LBGR [2]

Bedingt durch anthropogene Nutzung und vorhandenen Leitungsmedien muss in den relevanten oberen Bodenschichten mit deutlichen anthropogenen Veränderungen (Auffüllungen) gerechnet werden.

3.1.3. HYDROGEOLOGIE

Das Grundwassergefälle ist im Untersuchungsgebiet von West nach Ost gerichtet.

Das mittlere Niveau des oberen entspannten Grundwasserhorizontes (MW) ist nach vorliegendem Kartenmaterial des LfU [2] zwischen 60,3 und 60,8 m ü. NHN zu erwarten.

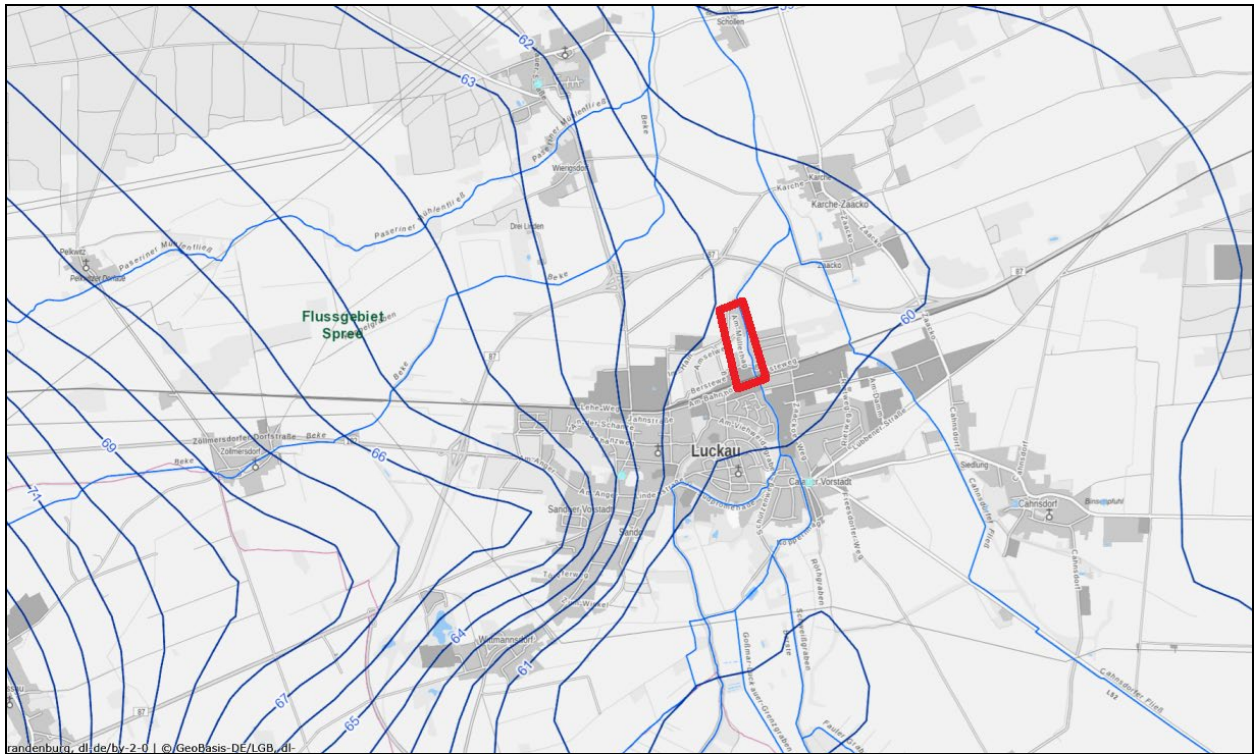


Abbildung 3: Auszug aus [2] – Grundwassergleichen Mittelwasserstand (Berechnungsstand 2019)

Die untersuchten Trassenabschnitte liegen außerhalb von Wasserschutzzonen [2].

3.2. Erkundung des Baugrundes / Untersuchungsumfang

Die Erkundung des Baugrundes erfolgte entsprechend dem vom Auftraggeber aus-
geschriebenen Bohrkonzept mit 6 Aufschlüssen bis in 4,0 m Tiefe.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Zeitraum vom 22.06 – 24.06.2020 dreizehn
Rammkernbohrungen (SB1 - SB13) (Sondendurchmesser 30 ... 80 mm) bis in eine Tiefe von
 $t_{\max} = 5,0$ m unter GOK niedergebracht.

Der ausgeführte Untersuchungsumfang ist tabellarisch in nachfolgender Tabelle 1 aufgelistet.
Eine Übersicht der Aufschlussstandorte bietet Abbildung 4.

Tabelle 1: Übersicht Untersuchungsumfang – Aufschlüsse, örtliche Lage und Tiefe

Aufschluss- bezeichnung	Lagebeschreibung	Straßenseite	Ansatzhöhe GOK [m ü. NHN]	Aufschluss- tiefen [m u. GOK]
DPH/SB1/22	im Fahrbahnbereich, ca. 0,3 m vom östlichen Fahrbahnrand	östlich	60,77	4,0
SB2/22	ca. 0,8 m neben Fahrbahn		60,79	
DPHSB3/22	im Fahrbahnbereich, ca. 0,4 m vom östlichen Fahrbahnrand		60,85	
SB4/22	ca. 0,2 m neben Fahrbahn		60,71	
SB5/22	ca. 0,3 m neben Fahrbahn		60,59	
DPH/SB6/22	im Fahrbahnbereich, ca. 0,5 m vom östlichen Fahrbahnrand		60,68	

Die Sondieransatzpunkte (SB), deren Lage im Aufschlussplan (Anlage A) dargestellt ist, wurden
in der Höhe und Lage bezogen auf örtlich definierte Fixpunkte eingemessen.

Eine Fotodokumentation zu den Aufschlüssen befindet sich im Anhang als Anlage F.

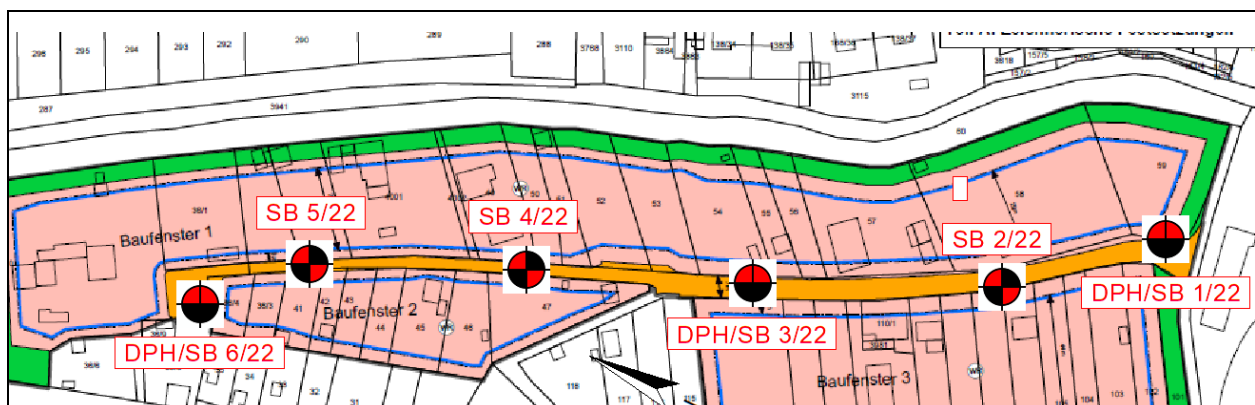


Abbildung 4: Übersichtslageplan, Aufschlussstandorte

KAPITEL II Auswertung und Bewertung der Geotechnischen Untersuchungsergebnisse

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Baugrundsichtung und –beschaffenheit

4.1.1. OBERFLÄCHENBEFESTIGUNG

Die Aufschlüsse SB 1, SB 3 und SB 6 erfolgten innerhalb der Fahrbahn. In Tabelle 2 wird der mittels Kernbohrungen ober Aufbruch erkundete Fahrbahnoberbau tabellarisch aufgelistet.

Tabelle 2: Übersicht zum Gehwegoberbau

Aufschluss- bezeichnung	Bereich	Asphalt [cm]	Pflaster [cm]	„Tragschicht“ [cm]	Auffüllung bis ... [m u. GOK]
SB1/22	„Süd“ ca. 0,3 m vom östlichen Fahrbahnrand	2	Ø	38	1,4 – [ST*]
SB3/22	„Mitte“ ca. 0,4 m vom östlichen Fahrbahnrand	2	Ø	48	1,1 – [ST*]
SB6/22	„Nord“ ca. 0,5 m vom östlichen Fahrbahnrand	2	Ø	18	1,2 – [ST*-OH]

Der Fahrbahnoberbau im Bestand lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- 2 cm Asphaltdecke,
- 18 ... 48 cm „Tragschicht“ i. M. ~35 cm
- bis 1,1 ... 1,45 m unter GOK aufgefüllte, bindige Böden überwiegend mit geringen Fremdbestandteilen (< 10%), die der Frostempfindlichkeitsklasse F3 entsprechen.

Die hier als „Tragschicht“ beschriebene Schicht entspricht in keiner Weise den Anforderungen an die Regeln des Straßenbaus (z.B. ZTV SoB-StB). Bei den Aufschlüssen SB 1 und SB 3 weist die organoleptische Ansprache ein Bauschuttgemisch mit hohem Schlacke (bzw. Kohlengruß) und Schluffanteil, ohne Schotter und einem Kieskornanteil von weniger als 10 % auf. Bei SB 6 ist keine Schlacke zu verzeichnen, dafür ein deutlich höherer Ziegelbruch- /-splitteranteil. Das „Tragschichtmaterial“ ist *nicht frostsicher*.

4.1.2. BAUGRUNDSCHICHTUNG

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Beschaffenheit, Bodenklasse und Farbe sowie die etwaige Höhenzuordnung sind den Aufschlussprofilen im Anhang B zu entnehmen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte entsprechend DIN 4023.

Unterhalb des Straßenoberbaus (Asphalt, „Tragschichten“) bzw. „Banketts“ schließen sich folgende Schichten an:

1. Schicht: **aufgefüllte bindige Böden**, meist geringe Fremdanteile, z.T. humos
2. Schicht: **„gewachsene“ nichtbindige Sande** (Tal- und Flusssande)
3. Schicht: **bindige Böden** (Geschiebemergel)

1. Schicht:

Unterhalb des bestehenden Oberbaus folgen sämtlich **aufgefüllte, bindige Böden mit geringen Fremdbestandteilen** (<10 %). Abschnitt- und Horizontweise ist mit deutlichen humosen Anteilen (> 5 % Glühverlust) zu rechnen.

Bei der Klassifikation nach DIN 18196 ergeben sich

Sand-Ton-Gemische - [ST*]

bzw. bei höheren organischen Anteilen - [ST-OH] und [OH]*

mit Fremdbestandteilen < 10 %

2. Schicht:

Unterhalb der Auffüllungen schließen sich ab einer Tiefe von 1,0 ... 1,4 m unter GOK bis ca. 3,0 m unter GOK **nichtbindige Tal- und Flusssande** an. Die Deklaration nach DIN 18196 ergab

enggestufte Sande - SE / SU / SE-SU

der vornehmlich feinen und mittleren Korngrößen.

3. Schicht:

In der nördlichen Trassenhälfte folgen ab ~3 m unter GOK bis zur Endteufe **Geschiebemergel**. In der südlichen Trassenhälfte wurde diese Schicht nur als Zwischenschicht oder gar nicht erkundet. Es handelt sich mehrheitlich um

stark schluffige, tonige Sande - ST*

und untergeordnet um

mittelplastische Tone TM

in steifplastischer Konsistenz.

4.1.3. RAMMSONDIERUNGEN

Die Ergebnisse der mit der schweren Rammsonde -DPH- (Spitzenquerschnitt 15 cm²) nach DIN ISO EN 22476-2 ausgeführten Rammsondierungen sind als Widerstandslinie im Anhang B direkt links neben dem zugehörigen Bohrprofil dargestellt.

Die „gewachsenen“ nichtbindigen Geschiebesande (**SE/SU**) [2. Schicht] weisen unter Bezug auf die in Tabelle 3 aufgeführte Zuordnung der Schlagzahlen eine *mindestens mitteldichte Lagerung* auf ($D \geq 0,3$).

Tabelle 3: Zuordnung der Schlagzahlen N_{10} DPH in nichtbindige Böden¹, $U < 3$, - Lagerungsdichte

Schlagzahl N_{10} -DPH-	Lagerung	Lagerungsdichte D
Sande im Wasser		
1 - 2	sehr locker	$D < 0,15$
2 - 3	locker	$D < 0,3$
3 - 7	mitteldicht	$D = 0,3 \dots 0,5$
8 - 40	dicht	$D > 0,5$

Für die aufgefüllten bindigen Böden [1. Schicht] ist entsprechend der organoleptischen Ansprache von steifplastischen Beschaffenheiten auszugehen, wenngleich aufgrund dessen, dass es sich um Auffüllungen handelt der Verdichtungsgrad bei $< 97\%$ liegen wird.

Der erkundete Geschiebemergel (**ST***) [3. Schicht] weist unter Bezug auf die in Tabelle 4 aufgeführte Zuordnung der Schlagzahlen eine mindestens *steifplastische Konsistenz* auf.

Tabelle 4 dient bei der Beurteilung als Orientierung, wobei die organoleptische Ansprache der Böden letztendlich ausschlaggebend ist.

Tabelle 4: Zuordnung der Schlagzahlen N_{10} DPH in bindige Böden - Konsistenz

Schlagzahl N_{10} -DPH-	Beschaffenheit
0 - 2	breiig
2 - 3	weich
3 - 8	mittelfest (vergleichbar steifplastisch)
8 - 17	halbfest
> 17	fest

¹ Mit $U \leq 3$

4.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

4.2.1. KORNVERTEILUNG

Aus den Bohrungen sind gestörte Bodenproben entnommen worden. Kennzeichnende Proben wurden ausgewählt und Laboruntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden zur zuverlässigen Klassifizierung des Bodens nach DIN 18196 Nasssiebungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 vorgenommen. Detaillierte Ergebnisse sind den Kornverteilungen im Anhang C zu entnehmen.

Tabelle 5: Kornverteilungen

Probe	Tiefe [m]	Boden- gruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023 ²	Fein- kornanteil ³ [%]	Cu-Wert d ₆₀ /d ₁₀	k _f – Wert ⁴ [m/s]
SB1/2	0,8 - 1,1	[ST*]	Fein- und Mittelsand; u, t', gs', g'	37,1	-	~ 3,0 x 10 ^{-7**}
SB2/3	0,9 / 1,3	[TL]	Schluff, tonig, fs, ms, gs', g'	52,7	-	< 1 x 10 ^{-7***}
SB2/6	1,7 - 2,9	SE	Mittelsand, gs, fs'	0,8	2,6	3,3 x 10 ^{-4*}
SB3/2	0,5 - 1,1	[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs'	38,6	-	~ 3,0 x 10 ^{-7**}
SB4/3	0,8 - 1,1	[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs'	37,0	-	3,0 x 10 ^{-7**}
SB5/1	0,05 – 0,8	[OH]-[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs', h'	38,6	-	~ 3,0 x 10 ^{-7**}
SB6/5	1,2 - 2,6	SE	Mittelsand; fs, gs	4,1	4,2	9,4 x 10 ^{-5*}

Böden bzw. Proben der 3. Schicht wurden nicht untersucht. Bei einer Tiefenlage von ≥ 3,0 m unter GOK haben sie keine relevante Bedeutung für die Erschließung im Straßenbau.

4.2.2. GLÜHVERLUST

Der Glühverlust wurde gemäß DIN 18128 anhand signifikanter Proben bestimmt. Detaillierte Ergebnisse sind den Protokollen im Anhang C zu entnehmen.

Tabelle 6: Glühverlust

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe nach DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023	Glühverlust [%]
SB5/1	0,05 – 0,8	[OH]-[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs', h'	5,3

²

Nebenbestandteile:

u' = schwach schluffig; u = schluffig; ū = stark schluffig; t' = schwach tonig; t = tonig;

fs' = schwach feinsandig; fs = feinsandig; f̄s = stark feinsandig

ms' = schwach mittelsandig; ms = mittelsandig; m̄s = stark mittelsandig

gs' = schwach grobsandig; gs = grobsandig; ḡs = stark grobsandig

g' = schwach kiesig; g = kiesig; ḡ = stark kiesig; fg' = schwach feinkiesig; fg = feinkiesig; mg' = schwach mittelkiesig, gg' = schwach grobkiesig

³

Kornanteil < 0,063 mm

⁴

k_f-Wert: * nach Beyer, ** USBR, *** Literatur- und Erfahrungswerte

4.2.3. WASSERGEHALT

An ausgewählten Proben wurde der Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 bestimmt. Detaillierte Ergebnisse sind den Protokollen im Anhang C zu entnehmen. In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Wassergehalte dargestellt.

Tabelle 7: Wassergehalte

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe nach DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023	Wassergehalt [%]
SB1/2	0,8 - 1,1	[ST*]	Fein- und Mittelsand; u, t', gs', g'	18,0
SB2/3	0,9 / 1,3	[TL]	Schluff, tonig, fs, ms, gs', g'	17,1
SB2/6	1,7 - 2,9	SE	Mittelsand, gs, fs'	16,8
SB3/2	0,5 - 1,1	[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs'	14,5
SB4/3	0,8 - 1,1	[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs'	15,8
SB5/1	0,05 – 0,8	[OH]-[ST*]	Fein- und Mittelsand, u, g, t', gs', h'	19,4
SB6/5	1,2 - 2,6	SE	Mittelsand; fs, gs	12,4

4.3. Hydrologische Verhältnisse

In Tabelle 8 werden die erkundeten Grundwasserverhältnisse hinsichtlich der absoluten Höhe und dem Abstand zur Geländeoberkante dargestellt.

Tabelle 8: Übersicht aller Aufschlüsse mit den Grundwasserständen

Aufschluss	Datum	Station	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Grundwasseranschnitt	
				[m ü. NHN]	[m u. GOK]
DPH/SB1/22	03.05.2022	im Fahrbahnbereich, ca. 0,3 m vom östlichen Fahrbahnrand	60,77	59,30	1,47
SB2/22		ca. 0,8 m neben Fahrbahn	60,79	59,22	1,57
DPHSB3/22		im Fahrbahnbereich, ca. 0,4 m vom östlichen Fahrbahnrand	60,85	59,23	1,62
SB4/22		ca. 0,2 m neben Fahrbahn	60,71	59,22	1,49
SB5/22		ca. 0,3 m neben Fahrbahn	60,59	59,19	1,40
DPH/SB6/22		im Fahrbahnbereich, ca. 0,5 m vom östlichen Fahrbahnrand	6068	59,20	1,48

Der erkundete Grundwasserstand von derzeit ca. 59,2 m über NHN liegt deutlich unterhalb des mit den Hydroisohypsen ausgewiesenen mittleren Grundwasserstandes von mindestens 60,3 m über NHN, was auf Ungenauigkeiten des Berechnungsverfahrens im Zusammenhang mit den Vorfluter „Berste“ zu tun haben kann.

Nach unserem Dafürhalten ist mit einem **Mittelwasserstand** (MW) nahe der Geländeoberkante vor der Überschüttung mit dem bindigen Boden (1. Schicht) bei etwa **59,6 m über NHN** auszugehen. Folglich ergeben sich derzeit Niedrigwasserstände von ca. 0,4 m darunter, was unter Berücksichtigung die vergangenen niederschlagsarmen Jahre plausibel ist.

Diese Annahmen werden durch hydrologische Karten unseres Archivs [31] bestätigt (vgl. Abbildung 5).

Aufstauendes Sickerwasser in niederschlagsreichen Zeiten innerhalb der bindigen Auffüllungen kann nicht ausgeschlossen werden ausgeschlossen.

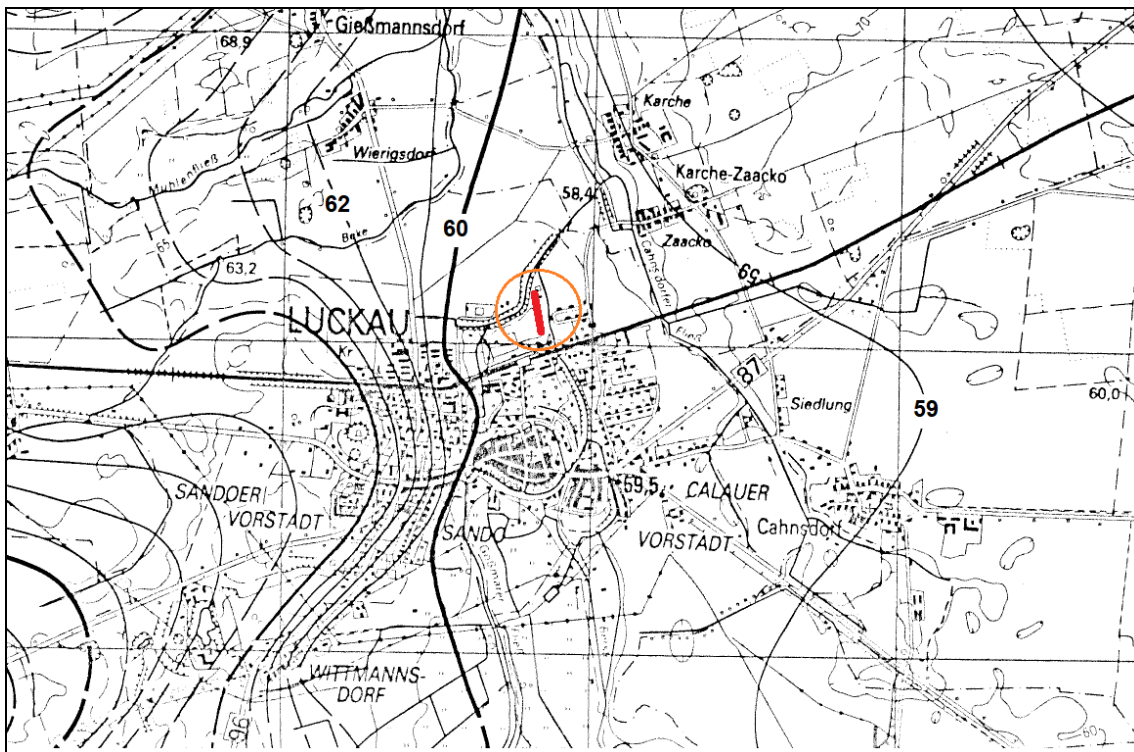


Abbildung 5: Auszug aus hydrologischer Karte [31] - Hydroisohypsen

5. Auswertung der Baugrundverhältnisse

5.1. Allgemeine Beurteilungsgrundlagen

Der Straßenoberbau der Straße „Am Müllerhag“ besteht aus einer 2 cm dicken Asphaltdecke auf einer ~ 35 cm dicken „Tragschicht“ aus einem frostempfindlichem Bauschutt-Schlacke-Gemisch.

Unterhalb des Straßenoberbaus folgen Auffüllungen bis 1,0 ... 1,4 m unter OK Straße. Hierbei handelt es sich um bindige Sand-Ton-Gemische (ST*) mit geringen Fremdanteilen (< 10 %) (1. Schicht). Diese sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Aufgrund der schweren Verdichtungsfähigkeit dieser im Planumsbereich anstehenden aufgefüllten, bindigen Böden kann nicht von der Erzielung der geforderten Mindesttragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45$ MPa ausgegangen werden.

Im Bereich des Planumsniveau ist von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 und Tragfähigkeiten von $E_{V2} \geq 30$ MPa auszugehen.

5.2. Baugrundmodell

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse wurde ein allgemeines Baugrundmodell entwickelt, welches durch die nachfolgenden kennzeichnenden Profile dargestellt werden.

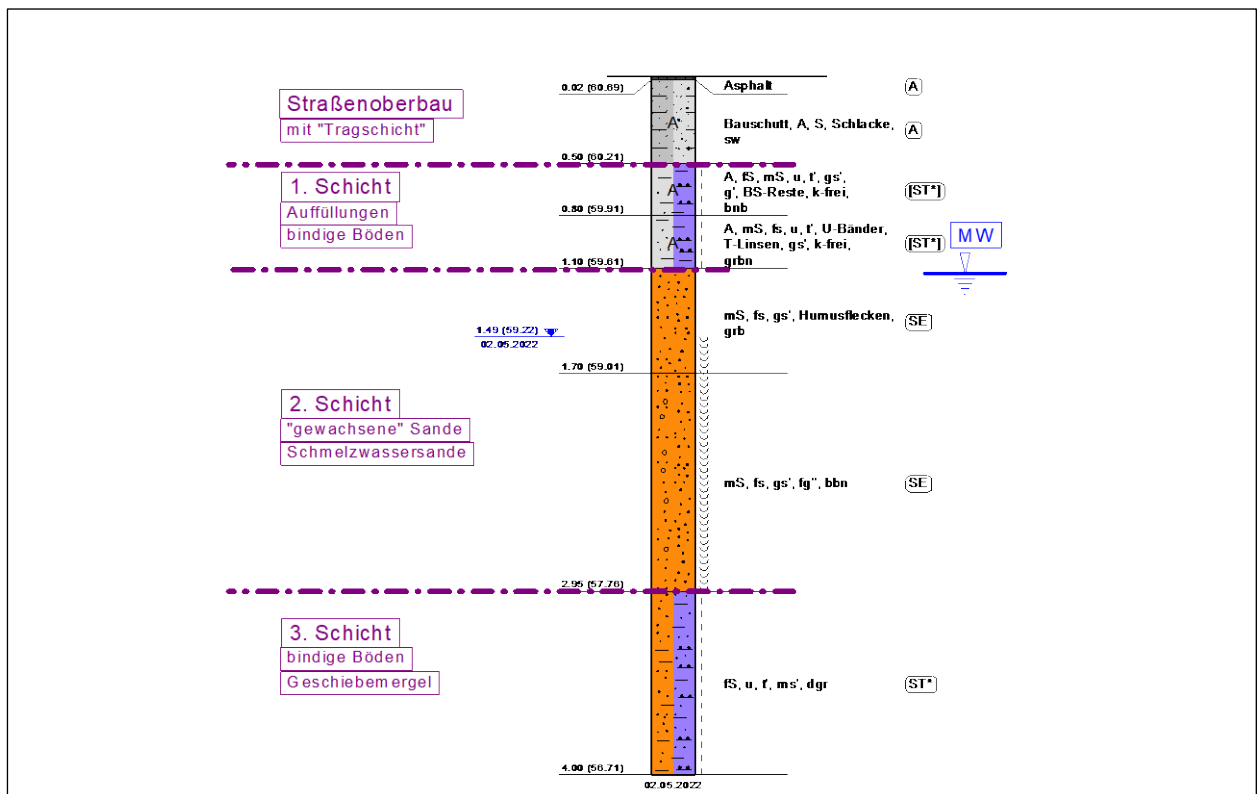


Abbildung 6: vereinheitlichtes Baugrundmodell

5.3. Baugrundeigenschaften / -klassifikation

Als **1. Schicht** wurden bis mindestens 1,0 m unter GOK bindige Auffüllungen [SU-OH] erkundet, die der Frostepfindlichkeitsklasse F3 entsprechen und die Mindesttragfähigkeit des Planums von 45 MN/m² nicht sicher gewährleisten werden.

Unterhalb der Auffüllungen folgen im für die geplante Maßnahme maßgeblichen Tiefenbereich nichtbindige, natürlich anstehende Sande [**2. Schicht**].

Ab ca. 3,0 m Tiefe, und somit einer für den Straßenbau nicht relevanten Tiefe, ist insbesondere für den nördlichen Teil mit bindigen Böden [**3. Schicht**] zu rechnen.

Folgende Baugrundeigenschaften werden dem Baugrundmodell für die weitere Planung zugeordnet:

Tabelle 9: Baugrundeigenschaften

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Homogen- bereiche nach DIN 18300:2019 ⁵	Lagerung / Konsistenz	Frost- empfind- lichkeit
1. Schicht Aufgefüllte bindige Böden					
Sand-Ton-Gemische mit Fremd- bestandteilen	[ST*]	3	1	steifplastisch	F3
2. Schicht Tal- /Flusssande					
nichtbindige Sande	SE/SU	3	2	mitteldicht bis dicht	F1
3. Schicht bindige Böden					
Geschiebemergel	ST* TM/ TL	3	3	steifplastisch <i>Ausnahme: weichplastisch</i>	F3

5.4. Bemessungswasserstand / Durchlässigkeit / Versickerung

Nach den Kartenwerken des LfU [2] liegt der Planungsbereich außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Folgende **Grundwasserstände** gelten für das Bauvorhaben:

MW ⁶	59,6 m ü. NHN
HW ⁷	59,8 m ü. NHN
HGW ⁸	60,2 m ü. NHN ⁹

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der angetroffenen Böden lassen sich wie folgt abschätzen:

Tabelle 10: Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]

Schicht / Bezeichnung	Bodengruppen nach DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]
1. Schicht Aufgefüllte bindige Böden		
Sand-Ton-Gemische mit Fremdbestandteilen	[ST*]	$1,0 \times 10^{-7} \dots 5,0 \times 10^{-6}$
2. Schicht Tal- /Flusssande		
nichtbindige Sande	SE/SU	$0,6 \dots 4,0 \times 10^{-4}$
3. Schicht bindige Böden		
Geschiebemergel	ST* TM/ TL	$<< 1 \times 10^{-6}$

⁶ MW = Mittelwasserstand für Wasserhaltung

⁷ HW =Hochwasser (Bemessungswasserstand für den Bauzustand)

⁸ HGW = Höchster jemals gemessener Grundwasserstand

⁹ Siehe auch Ausführungen unter Kapitel 4.3

KAPITEL III Folgerungen, Empfehlungen, Hinweise

6. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

6.1. Bodenkennwerte

Aufgrund der Erkundungsergebnisse und nach Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen sind für die maßgeblichen Bodenschichten am Baugrundmodell folgende charakteristischen Rechenwerte anzusetzen:

Tabelle 11: Bodenkennwerte

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe nach DIN 18196	Wichte erdfeucht cal γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb cal γ'_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel cal ϕ'_k [°]	Kohäsion cal c'_k [kN/m ²]	Steife- modul ¹⁰ cal $E_{s,k}$ [MN/m ²]
1. Schicht Aufgefüllte bindige Böden						
Sand-Ton-Gemische mit Fremdbestandteilen	[ST*]	19 - 20	9 - 10	26 - 27,5	5	10 - 20
2. Schicht Tal- /Flusssande						
nichtbindige Sande	SE/SU	18	10	33 - 34	0	30-40
3. Schicht bindige Böden						
Geschiebemergel	ST* TM/ TL	20	10	27,5	5	20

¹⁰ nach Kuntsche K., Geotechnik, Vieweg, 2008

6.2. Straßenbau - Gründungshinweise

6.2.1. VORBEMERKUNGEN

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers ist ein grundhafter Ausbau der Straße „Am Müllerhag“ vorgesehen.

Nach vorliegenden Informationen wird nach derzeitigem Stand die Belastungsklasse Bk 0,3 in Pflasterbauweise (Tafel 3) nach RStO vorgesehen.

6.2.2. PLANUM UND UNTERGRUND

Vorliegend weist der Bestand einen befestigten Oberbau von 20 ... 50 cm (2 cm Asphalt + X cm „Tragschicht“) auf. Unterlagert wird der Oberbau bis in eine Tiefe von 1,0 ... 1,4 m aufgefüllten, bindigen Böden (ST*) mit Fremdbestandteilen < 10%.

Die Tragfähigkeit der potentiellen **Planumsböden** in ~0,6 m Tiefe kann unter guten Bedingungen mit etwa **$E_{v2} \sim 30 \text{ MPa}$** abgeschätzt werden. Diese Böden sind als stark wasserempfindlich einzuschätzen. Die Verdichtungsfähigkeit ist als sehr gering zu beurteilen. Hinreichende Verdichtungseinwirkungen sind nur mit Stampffußwalzen bei einem Wassergehalt des Bodens nahe dem Optimum möglich.

6.2.3. FROSTEMPFLINDLICHKEIT

Für die in der Planumstiefe anstehenden aufgefüllten, bindigen Böden ([ST*]) ist die **Frostempfindlichkeitsklasse F3** anzusetzen.

Frostsichere Sande stehen erst ab 1,1 ... 1,4 m unter GOK an.

6.2.4. WASSERVERHÄLTNISSE

Nach den Erkundungsergebnissen sind die Wasserverhältnisse der untersuchten Trassenabschnitte nach RStO 12 als **ungünstig** einzuschätzen, da Grundwasser bei ungünstigen hydrologischen Verhältnissen höher als 1,5 m unter OK Planum anstehen wird bzw. generell ansteht.

6.2.5. PLANUMSENTWÄSSERUNG

Bei anstehenden bindigen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 und Entwässerungen in Mulden und Gräben ist eine Planumsentwässerung anzuraten.

6.2.6. MINDESTDICKE DES FROSTSICHEREN AUFBAUS

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues bemisst sich nach den RStO 12, Tabellen 6 und 7 sowie Abschnitt 5.2 (Rad- und Gehwege). Die erforderliche Gesamtdicke ergibt sich aus der Mindestdicke entsprechend dem Untergrund und der Bauklasse unter Berücksichtigung der entsprechenden Mehr- und Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse.

Tabelle 12: Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus

	Örtliche Verhältnisse	Dicken	Dicken
Geplante Bauklasse		Bk 0,3	Bk1,0
Frostempfindlichkeitsklasse des Planums		F3	F3
Mindestdicke bei Bk 0,3 bzw. 1,0	Dicke in cm	50	60
A - Frosteinwirkung	Zone II	+5	+5
B - Kleinräumige Klimaeinflüsse	keine besonderen Klimaeinflüsse	±0	±0
C - Wasserverhältnisse	ungünstig gem. ZTVE-StB 94	+5	+5
D - Lage der Gradiente	Geländehöhe	±0	±0
E - Entwässerung/Randbereiche - C 3	<i>Annahme:</i> Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	Ø	±0
Summe für erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaues aus A, B, C, D, E		60 cm	70 cm

6.2.7. VORSCHLAG ZUM OBERBAU

Für die letztendliche Mächtigkeit des Oberbaus sind zwei Kriterien maßgeblich, wobei jenes mit der höheren Dicke maßgeblich wird.

- Mächtigkeit zur Gewährleistung eines frostsicheren Oberbaus
- Mächtigkeit zur Gewährleistung der erforderlichen Tragfähigkeit

Mit Bezug auf die RStO sind folgende, beispielhafte Oberbauten möglich:

Variante 1:

Bk 0,3: Tafel 3, Zeile 1, STS auf FSS

8 cm Pflaster

4 cm Pflastersand

15 cm Schottertragschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$)

33 cm Frostschutzschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$)

= 60 cm frostsicherer Oberbau

bei einer Frostschutzschicht von 33 cm kann eine $E_{v2} \geq 30 \text{ MPa}$ auf dem Planum toleriert werden.

Quasi:

20 cm Frostschutzschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$)

13 cm untere TS/Frostschutzschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$)

33 cm FSS auf $E_{v2} \geq 30 \text{ MPa}$

Mit diesem Aufbau wird sowohl die erforderliche Mächtigkeit für den frostsicheren Oberbau als auch die zur Gewährleistung der geforderten Tragfähigkeit erfüllt.

Variante 2:

Bk 1,0, Tafel 3, Zeile 1, STS auf FSS

8 cm Pflaster

4 cm Pflastersand

15 cm Schottertragschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 150 \text{ MPa}$)

43 cm Frostschutzschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$)

= 70 cm frostsicherer Oberbau

bei einer Frostschutzschicht von 37 cm kann eine $E_{v2} \geq 30 \text{ MPa}$ auf dem Planum toleriert werden.

Quasi:

30 cm Frostschutzschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$)

13 cm untere TS/Frostschutzschicht 0/32 oder 0/45 ($E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$)

43 cm FSS auf $E_{v2} \geq 30 \text{ MPa}$

Mit diesem Aufbau wird sowohl die erforderliche Mächtigkeit für den frostsicheren Oberbau als auch die zur Gewährleistung der geforderten Tragfähigkeit erfüllt.

6.4. Schutz des Planums

Im Planum sind wasserempfindliche, bindige Böden zu erwarten. Diese sind zwingend vor Wasserzutritt zu schützen. Ein Aufweichen ist zu vermeiden. Aufgeweichte Böden müssen langfristig abtrocknen oder ausgetauscht werden. Das Planum ist mit einem entsprechenden Gefälle zu versehen.

6.5. Wasserhaltung

Bei normalen hydrologischen Verhältnissen (MW) können Wasserhaltungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

Im Planum stehen sehr gering durchlässige Böden an. Bei entsprechendem Wasserzutritt wird es auf dem freigelegten Planum zu einem Aufstau kommen. Für diesen Fall sind Gerätschaften für eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und entsprechende Gefälle zu Pumpensümpfen anzulegen.

6.6. Entwässerung / Versickerung

Nach derzeitigem Planungsstand ist von einer Entwässerung der Straße über Mulden und Gräben vorgesehen.

Für die in der potentiellen Sohltiefe von Mulden und Gräben anstehenden Böden (aufgefüllte bindige Böden [ST*]) kann lediglich von einer Durchlässigkeiten von $k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ausgegangen werden.

Es empfiehlt sich ein Bodenaustausch der bindigen Böden unterhalb der Muldensohle bis zu den gut durchlässigen Sanden in einer Tiefe von 1,0 ... 1,4 m unter GOK. Sollte das aufgrund der angrenzenden „Bebauung“ (Zäune, Tore) nicht auf der gesamten Länge möglich sein, sollten in einem angemessenen Abstand ($< 20 \text{ m}$) „Kopflöcher“ bis zu den Sanden ausgehoben werden, die mit gut durchlässigen Sanden verfüllt werden. So kann ein länger Einstau in den Mulden vermieden werden.

KAPITEL IV Homogenbereiche/Deklaration

7. Homogenbereiche

Die geplante Baumaßnahme ist in offener Bauweise der Geotechnischen Kategorie GK 2 einzuordnen.

Für die Ausführung sind nach vorliegendem Planungsstand folgende Hauptgewerke zu betrachten:

ATV DIN 18300 Erdarbeiten

ATV DIN 18303 Verbauarbeiten

Die Festlegung der Homogenbereiche für die erkundeten Schichten erfolgt in Tabelle 19:

Tabelle 13: Homogenbereiche

Schicht / Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18196	DIN 18300 Erdarbeiten	DIN 18303 Verbauarbeiten
1. Schicht Aufgefüllte bindige Böden			
Sand-Ton-Gemische mit Fremdbestandteilen	[ST*]	A	A
2. Schicht Tal- /Flusssande			
nichtbindige Sande	SE/SU	B	B
3. Schicht bindige Böden			
Geschiebemergel	ST* TM/ TL	C	C

Die konkreten Parameter zu den Homogenbereichen finden sich in der **Anlage H**.

Sollten weitere Gewerke als die oben genannten relevant werden, müssen ggf. weitere Kennwerte und Eigenschaften des Baugrundes bestimmt werden.

Die Angaben sind zum Teil an Erfahrungswerte angelehnt, da nicht in allen Schichten Untersuchungen durchgeführt wurden. Sollten für die jeweiligen Eigenschaften und Kennwerte für dieses Projekt abgesicherte Angaben und Werte erforderlich werden, sind ergänzende Labor- und ggf. Felduntersuchungen auszuführen.

Tabelle 15: Mischprobenzusammenstellung - Böden

Proben- Nr.:	Bodenbeschreibung	Aufschluss	Proben	Tiefe m u. OKG	Analysen nach ...
MP 1	„Tragschicht“ Bauschutt-Schlacke- Kohlengrus-Sand-Gemisch	SB 1/22	G 1/1	0,00 - 0,02	LAGA- Bauschutt BTR RC-StB
		SB 3/22	G 3/1	0,00 - 0,02	
		SB 6/22	G 6/1	0,00 - 0,02	
MP 2	[1. Schicht] Aufgefüllte, bindige Böden geringe Fremdbestandteile (< 10 %)	SB 1/22	G 1/3	0,40 - 1,00	LAGA-Boden BTR RC-StB
			G 1/4	1,00 - 1,40	
		SB 2/22	G 2/2	0,10 - 0,50	
			G 2/3	0,50 - 0,90	
			G 2/4	0,90 - 1,30	
		SB 3/22	G 3/3	0,50 - 1,10	
		SB 4/22	G 4/2	0,20 - 0,80	
			G 4/3	0,80 - 1,10	
		SB 5/22	G 5/1	0,05 - 0,80	
			G 5/2	0,80 - 1,00	
MP 3	[2. Schicht] „gewachsene“, enggestufte Sande	SB 1/22	G 1/5	1,40 - 1,70	LAGA-Boden BTR RC-StB
			G 1/6	1,70 - 2,50	
		SB 2/22	G 2/5	1,30 - 1,50	
			G 2/6	1,50 - 2,90	
		SB 3/22	G 3/4	1,10 - 1,70	
			G 3/5	1,70 - 2,70	
		SB 4/22	G 4/4	1,40 - 2,50	
		SB 5/22	G 5/3	1,30 - 2,50	
		SB 6/22	G 6/6	1,20 - 1,60	

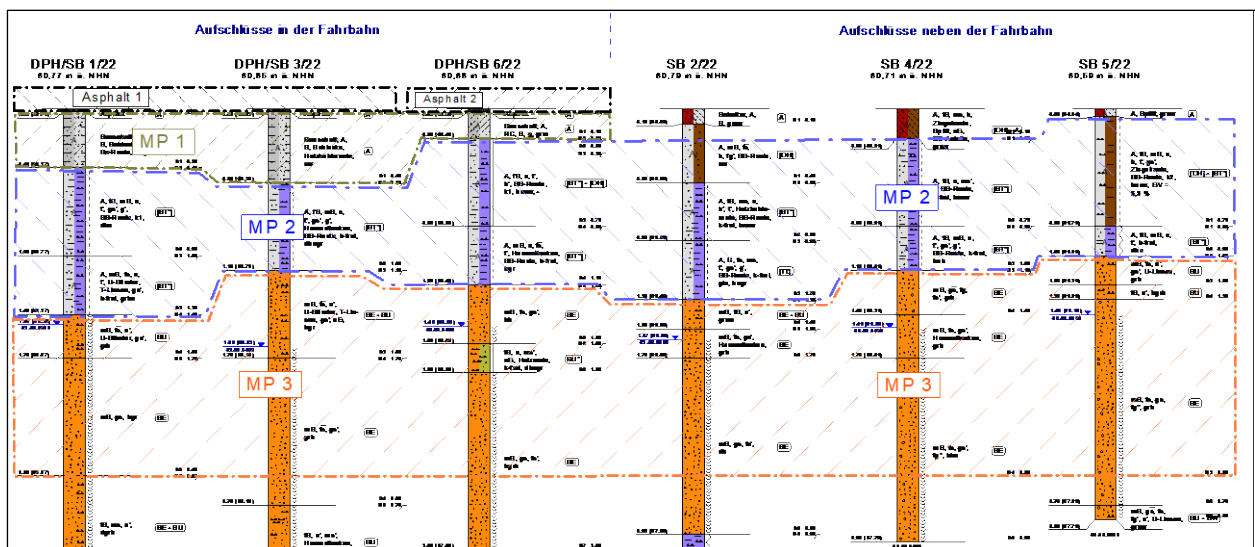


Abbildung 7: grafische Mischprobenzusammenstellung

8.2. Untersuchungsprogramm

8.2.1. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM - ASPHALT - BTR RC-StB

Nach BTR RC-StB [30][30] sind zur Bestimmung der Verwertungsklasse bzw. des Abfallschlüssels in Abhängigkeit, gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall die Parameter

- PAK

- Benzo(a)pyren und

- Phenolindex

zu bestimmen.

8.2.2. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM - LAGA – BODEN

Das untersuchte Material von „**MP 2 und MP 3**“ weisen Fremdbestandteile < 10 % bzw. keine Fremdbestandteile auf. Gemäß den Festlegungen der zuständigen Abfallbehörden ist der Boden entsprechend dem Untersuchungsprogramm LAGA-Boden zu untersuchen. Die Mischproben wurden dem akkreditierten Prüflabor der BEGA.tec - Labor für Umweltanalytik - zur chemischen Analyse übergeben.

Die Proben wurden nach dem Mindestuntersuchungsprogramm für Boden Tabelle II.-1.2-1 gemäß der LAGA-Richtlinie untersucht.

Tabelle 16: Mindestuntersuchungsprogramm Boden (Tab. II-1.2-1 aus LAGA)

Parameter	Feststoff	Eluat
Kohlenwasserstoffe	X	
EOX	X	
PAK ₁₆	X	
TOC	X	
Korngrößenverteilung ³⁾	X	
Arsen	X	X ¹⁾
Blei	X	X ¹⁾
Cadmium	X	X ¹⁾
Chrom (gesamt)	X	X ¹⁾
Kupfer	X	X ¹⁾
Nickel	X	X ¹⁾
Quecksilber	X	X ¹⁾
Zink	X	X ¹⁾
Chlorid ⁴⁾		X ²⁾
Sulfat ⁴⁾		X ²⁾
pH-Wert ⁴⁾		X
elektrische Leitfähigkeit ⁴⁾		X
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)	X	

¹⁾ nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten $\leq Z 0$ sind

- 2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen, sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich
- 3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2:04.97; bei Baggergut durch Siebung.
- 4) Sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden.

Tabelle 17: Mindestuntersuchungsprogramm BTR RC-StB „Bauschutt“

A 2: Zuordnungswerte der Materialgruppe Bauschutt ¹⁾ Abfallarten: 17 01 01 Beton 17 01 02 Ziegel 17 01 03 Fliesen, Ziegel und Keramik 17 01 07 Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06* fallen, 17 05 04 Boden u. Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen				
Parameter	Einbauklasse 1 eingeschränkter offener Einbau		Einbauklasse 2 eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen	
	< Zuordnungswert Z1.1 - Bauschutt		< Zuordnungswert Z 2 - Bauschutt	
	Feststoff	Eluat	Feststoffe	Eluat
MKW (C ₁₀ -Ca ₁₀) gesamt ¹⁾²⁾	600 mg/kg ²⁾	---	1000 mg/kg ²⁾	---
MKW (C ₁₀ -Ca ₁₀) mobiler Anteil	300 mg/kg ²⁾	---	1000 mg/kg ²⁾	---
EOX	3 mg/kg	---	10 mg/kg	---
PAK nach EPA	5 mg/kg	---	75 mg/kg (100 mg/kg) ³⁾	---
PCB	0,1 mg/kg	---	1 mg/kg	---
Phenolindex	---	10 µg/L	---	100 µg/L
Arsen ⁵⁾	45 mg/kg ⁶⁾	10 µg/L	---	50 µg/L
Blei ⁵⁾	210 mg/kg ⁶⁾	40 µg/L	---	100 µg/L
Cadmium ⁵⁾	3 mg/kg ⁶⁾	2 µg/L	---	5 µg/L
Chrom (gesamt) ⁵⁾	180 mg/kg ⁶⁾	30 µg/L	---	100 µg/L
Thallium	2,1 mg/kg ⁶⁾	---	---	---
Kupfer ⁵⁾	120 mg/kg ⁶⁾	50 µg/L	---	200 µg/L
Nickel ⁵⁾	150 mg/kg ⁶⁾	50 µg/L	---	100 µg/L
Quecksilber ⁵⁾	1,5 mg/kg ⁶⁾	0,2 µg/L	---	2 µg/L
Zink ⁵⁾	450 mg/kg ⁶⁾	100 µg/L	---	400 µg/L
Chlorid	---	20 mg/L	---	150 mg/L
Sulfat	---	150 mg/L	---	600 mg/L
pH-Wert	---	7,0 – 12,5	---	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	---	1500 µS/cm	---	3000 µS/cm

8.2.3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM - LAGA – BAUSCHUTT

Es handelt sich bei den untersuchten Proben „MP 1“ um reinen Bauschutt bzw. Boden-Bauschutt-Gemische mit Fremdanteilen > 10 %. Somit ist dieses Material nach dem Untersuchungsprogramm Bauschutt vor Aufbereitung bei unspezifischen Verdacht zu untersuchen.

Tabelle 18: Mindestuntersuchungsprogramm Bauschutt (Tab. II-1.4-1 aus LAGA)

Parameter	Feststoff	Eluat
Aussehen ¹	X	
Farbe, Färbung ²	X	X
Trübung ²		X
Geruch ²	X	X
pH-Wert		X
elektrische Leitfähigkeit		X
Chlorid		X
Sulfat		X
Arsen ³	X	X
Blei	X	X
Cadmium	X	X
Chrom (gesamt)	X	X
Kupfer	X	X
Nickel	X	X
Quecksilber ³	X	X
Zink	X	X
Kohlenwasserstoffe	X	
PAK nach EPA	X	
EOX	X	
Phenolindex		X
PCB	X	

- ¹⁾ Verbale Beschreibung der Bestandteile.
²⁾ Ist anzugeben (verbale Beschreibung).
³⁾ Gilt nur für Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen >10 Vol.-%.

Tabelle 19: Mindestuntersuchungsprogramm BTR RC-StB „Boden“

A 1: Zuordnungswerte der Materialgruppe Boden ¹⁾ (Abfallarten: 17 05 04 Boden u. Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen: 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme derjenigen, der unter 17 05 07* fällt)						
Parameter	Einbauklasse 0 uneingeschränkter Einbau		Einbauklasse 1 eingeschränkter offener Einbau		Einbauklasse 2 eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen	
	< Zuordnungswert Z 0 (Sand) ⁴⁾		< Zuordnungswert Z 1 bzw. Z 1.1		< Zuordnungswert Z 2	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoffe	Eluat
MKW (C10-C40), gesamt	100 mg/kg	---	600 mg/kg	---	1000 mg/kg	---
MKW (C10-C22), mobiler Anteil	---	---	300 mg/kg	---	1000 mg/kg	---
EOX	1 mg/kg	---	3 mg/kg ⁶⁾	---	10 mg/kg	---
PAK nach EPA	3 mg/kg	---	3 mg/kg	---	30 mg/kg	---
Benzo[a]pyren	0,3 mg/kg	---	0,9 mg/kg	---	3 mg/kg	---
TOC	0,5 M.-% ⁵⁾	---	1,5 M.-%	---	5 M.-%	---
BTX ³⁾	1 mg/kg	---	1 mg/kg	---	1 mg/kg	---
LHKW ³⁾	1 mg/kg	---	1 mg/kg	---	1 mg/kg	---
PCB ³⁾	0,05 mg/kg	---	0,15 mg/kg	---	0,5 mg/kg	---
Phenolindex ³⁾	---	20 µg/L	---	20 µg/L	---	100 µg/L
Arsen ²⁾	10 mg/kg	14 µg/L	45 mg/kg	14 µg/L	150 mg/kg	60 µg/L ⁸⁾
Blei ²⁾	40 mg/kg	40 µg/L	210 mg/kg	40 µg/L	700 mg/kg	200 µg/L
Cadmium ²⁾	0,4 mg/kg	1,5 µg/L	3 mg/kg	1,5 µg/L	10 mg/kg	6 µg/L
Chrom (gesamt) ²⁾	30 mg/kg	12,5 µg/L	180 mg/kg	12,5 µg/L	600 mg/kg	60 µg/L
Thallium ³⁾	0,4 mg/kg	---	2,1 mg/kg	---	7 mg/kg	---
Kupfer ²⁾	20 mg/kg	20 µg/L	120 mg/kg	20 µg/L	400 mg/kg	100 µg/L
Nickel ²⁾	15 mg/kg	15 µg/L	150 mg/kg	15 µg/L	500 mg/kg	70 µg/L
Quecksilber ²⁾	0,1 mg/kg	< 0,5 µg/L	1,5 mg/kg	< 0,5 µg/L	5 mg/kg	2 µg/L
Zink ²⁾	60 mg/kg	150 µg/L	450 mg/kg	150 µg/L	1500 mg/kg	600 µg/L
Cyanide (gesamt) ³⁾	---	5 µg/L	3 mg/kg	5 µg/L	10mg/kg	20 µg/L
Chlorid	---	30 mg/L	---	30 mg/L	---	100 mg/L ⁷⁾
Sulfat	---	20 mg/L	---	20 mg/L	---	200 mg/L
pH-Wert	---	6,5 – 9,5	---	6,5 – 9,5	---	5,5 – 12,0
Elektr. Leitfähigkeit	---	250 µS/cm	---	250 µS/cm	---	2000 µS/cm

¹⁾ Materialgruppe nach Tabelle 2, Spalte 4

²⁾ Untersuchung im Eluat nicht erforderlich, wenn Feststoffgehalt eindeutig $\leq$ Z 0 ist (LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-1)

³⁾ nur bei Verdacht auf spezifische Belastung

⁴⁾ Die Zuordnungswerte für die Feststoffgehalte für Z0 (Lehm/Schluff), Z 0 (Ton) und Z 0* sind der LAGA TR Boden Tabelle II. 1.2-2 zu entnehmen

⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-% (LAGA TR Boden Tabelle II. 1.2-2)

⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-4)

⁷⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L (LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-5)

⁸⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/L (LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-5)

8.3. Untersuchungs-/ Analyseergebnisse nach LAGA

8.3.1. ERGEBNISSE ASPHALT

Tabelle 20: Ergebnisse nach BTR RC-StB Untersuchung (Asphalt 1)

Parameter	Dimension	Asphalt 1 929136	Abfallrechtliche Zuordnung (SBB-Forum II-2012) Gefahrenrelevante Eigenschaften Vollzugshinweise Anlage IV-Tab. 1 u. 2	Verwertungsklassen		
				A	B	C
Feststoff						
PAK ₁₆	mg/kg OS	16,1	< 100	≤ 25	(< 100) ¹¹	
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,88	< 50	< 50		
Eluat						
Phenolindex	µg/l	6	< 50.000	≤ 100		(< 50.000) ⁸

Tabelle 21: Ergebnisse nach BTR RC-StB Untersuchung (Asphalt 2)

Parameter	Dimension	Asphalt 2 929137	Abfallrechtliche Zuordnung (SBB-Forum II-2012) Gefahrenrelevante Eigenschaften Vollzugshinweise Anlage IV-Tab. 1 u. 2	Verwertungsklassen		
				A	B	C
Feststoff						
PAK ₁₆	mg/kg OS	9,56	< 100	≤ 25	(< 100) ¹¹	
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,09	< 50	< 50		
Eluat						
Phenolindex	µg/l	< 5	< 50.000	≤ 100		(< 50.000) ⁸

Die Protokolle finden sich im Anhang als E.

Asphalt 1 - Protokoll mit BEGA.tec-Labor-Nr. 929136

Asphalt 2 - Protokoll mit BEGA.tec-Labor-Nr. 929137

8.3.2. ERGEBNISSE NACH LAGA BZW. BTR RC

Bezüglich der Ergebnisse nach LAGA / BTR RC StB siehe Ergebnisprotokolle mit farblicher Kennzeichnung von Überschreitungen in den Anlagen E.

von Überschreitungen in den Anlagen E:

- MP 1 – Labornummer: 929133
- MP 2 – Labornummer: 929134
- MP 3 – Labornummer: 929135

¹¹ Schwellenwert gefährlicher Abfall.

8.4. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

8.4.1. ALLGEMEINE BEURTEILUNG

Als Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse der Analysen dienen die "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall" (LAGA) vom 05.11.2004 [7]. Für die Einstufung in eine der jeweiligen LAGA ist der jeweils höchste gemessene Parameter je Charge entscheidend.

8.4.2. BEWERTUNG ASPHALT

Die Bewertung erfolgt nach folgenden Regularien:

- SBB-Forum II-2012 (Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/ Berlin)
- BTR RC-StB 14 - pechhaltige Straßenbaustoffe

SBB-Forum II-2012 (Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/ Berlin)

Bei dem untersuchten Material „**Asphalt 1 bis Asphalt 5**“ handelt es sich um Asphaltaufbruch aus dem Straßenbau. Dieser weist eine gefahrenrelevante Eigenschaft auf bzw. ist dann dem Abfallschlüssel **170301*** „**Kohlenteerhaltige Bitumengemische**“ zuzuordnen, wenn der PAK-Schwellenwert (nach EPA-Methode) von 100 mg/kg OS oder der Benzo(a)pyren-Schwellenwert von 50 mg/kg OS überschritten wird.

Asphaltaufbruch, der keine erhöhten PAK- oder Benzo(a)pyren-Gehalte zeigt, ist demnach nicht gefährlich und dem Abfallschlüssel **170302 „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen“**, zuzuordnen.

BTR RC-StB 14 - pechhaltige Straßenbaustoffe

In den Brandenburgischen Technischen Richtlinien für Recycling-Baustoffe (BTR RC-StB) [20] im Straßenbau findet sich im Anhang folgende Tabelle A 5. Bezüglich der Einstufung nach der Abfallart entsprechen die dortigen Regelungen denen des SBB-Forums.

Tabelle 22: VWK u. Schwellenwerte für Ausbauasphalt nach BTR RC-StB

Verwertungsklassen und abfallrechtliche Zuordnung für Asphalt bzw. pechhaltige Straßenausbaustoffe								
	Abfallart 17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahmen derjenigen, die unter 17 03 01* fallen						Abfallart 17 03 01* Kohlenteerhaltige Bitumengemische	
	Verwertung als Zusatzmaterial für die Asphalt-heißmisch-gutherstellung		Verwertung mit hydraulischen Bindemitteln		Verwertung mit kationischer (saurer) Bitumenemulsion und hydraulischem Bindemittel		Entsorgung als gefährlicher Abfall	
			Thermische Verwertung als Abfall (pechhaltige Straßenausbaustoffe der Verwertungsklasse B und C)					
Parameter	Ausbauasphalt Verwertungsklasse A		Pechhaltige Straßenbaustoffe				Schwellenwerte	
			Verwertungsklasse B		Verwertungsklasse C			
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat
PAK nach EPA	≤ 25 mg/kg TS	-	> 25 mg/kg TS	-		-	> 100 mg/kg TS	-
Benzo(a)pyren	-	-	≤ 50 mg/kg	-	≤ 50 mg/kg	-	> 50 mg/kg	-
Phenolindex	-	≤ 0,1 mg/l	-	≤ 0,1 mg/l	-	> 0,1 mg/l	-	> 50 mg/l

In der Anwendung ergeben sich gemäß Tabelle 20 und Tabelle 21 folgende (vgl. Kapitel 8.3.1) folgende Verwertungsklassen bzw. Abfallschlüssel.

Tabelle 23: Abfallrechtliche Zuordnung und Verwertungsklasse - Asphalt

Proben-Bez.	Örtlichkeit	Kritische Parameter	Bemerkung	Abfallschlüssel	Verwertungs-klasse
Asphalt 1	SB 1/22 SB 3/22	-	Bitumengemische	170302 ¹²	A
Asphalt 2	SB 6/22	-	Bitumengemische	170302 ¹²	A

- Für die **Asphalte** kann von der Verwertungsklasse **VWK A** ausgegangen werden.

¹² Abfallschlüssel 170302: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301* (kohlenteerhaltige Bitumengemische) fallen.

8.4.3. BEWERTUNG NACH LAGA

Nach den Analysen der Bodenproben sind folgende Einbauklassen nach LAGA und BTR RC-StB für den potentiell anfallenden Aushub zu vermerken:

Tabelle 24: Deklaration/ Einstufung – LAGA und BTR RC-StB

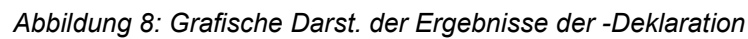
Herkunft/ Material	Proben- Bez.	LAGA			BTR RC-StB	
		Einbau- Klasse	Kritische Parameter	Abfall- schlüssel	Einbau- klasse	Kritische Parameter
„Tragschicht“ Bauschutt-Schlacke- Kohlengrus-Sand- Gemisch	MP1	Z 1.1	Arsen, Sulfat	170107 ¹³	1	Arsen, Sulfat
[1. Schicht] Aufgefüllte, bindige Böden	MP2	Z 2	TOC	170504 ¹⁴	2	TOC
[2. Schicht] „gewachsene“, enggestufte Sande	MP3	Z 0	-	170504 ¹⁴	0	-

- Die **„Tragschicht“** in Form eine Bauschutt-Schlacke-Kohlengrus-Sand-Gemisch (**MP1**) weist die LAGA-Zuordnungsklasse **Z 1.1 bzw. Z 1**, nach BTR RC-StB die Einbauklasse 2 auf. Es handelt sich um *keinen* gefährlichen Abfall.
- Die **aufgefüllten bindigen Böden (MP2)** unmittelbar unterhalb des Oberbaus d sind aufgrund einer nur sehr geringen Überschreitung des Parameters TOC (total organic carbon) der LAGA-Zuordnungsklasse **Z 2** bzw. nach BTR RC-StB der Einbauklasse 2 zuzuordnen. Abgesehen von der geringen Grenzwertüberschreitung für „Kohlenstoff“ der auf die organischen Anteile zurückzuführen ist, gibt es keine Überschreitungen von Grenzwerten. Es ergebe sich Z 0. Bezüglich einer Wiederverwertung kann der Boden somit nach Rücksprache mit der zuständigen Behörde ohne Einschränkungen wieder eingebaut werden, wenn der TOC Gehalt nicht maßgeblich ist.
- Für die **„gewachsenen“ Böden (MP3)** der gesamten Maßnahme ergibt sich die die LAGA-Zuordnungsklasse **Z 0** bzw. nach BTR RC-StB in die Einbauklasse 0.

Eine grafische Darstellung der Ergebnisse der orientierenden Deklaration findet sich als Abbildung 8 und sowie im Anhang als Anlage L 2.

¹³ Abfallschlüsse. 17 01 07: Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06* fallen.

¹⁴ Abfallschlüssel 170504: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503* fallen.



8.4.4. WEITERGEHENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Die zwei untersuchten **Asphaltmischproben** zeigen sich hinsichtlich ihrer Parameter sehr homogen. Sie entsprechen der **Verwertungsklasse** (VWK) **A**.

Gemäß den Anforderungen der Verwertungsklasse ist ein gebundener Wiedereinbau ohne Auflagen möglich und kann über entsprechende Firmen entsorgt bzw. dem Stoffkreislauf wieder zugeführt werden.

Die als **MP1** untersuchten Mischprobe der „**Tragschicht**“ entspricht der LAGA-Zuordnungsklasse Z 1.1. Ein Wiedereinbau Vorort wäre möglich. Aufgrund jeder fehlenden Eignung sollte davon jedoch abgeehen werden. Hinsichtlich der Entsorgung empfehlen wir die Prüfung nach Deponieverordnung (DepV) oder gemäß Baurestmassenerlass (BRME).

Die als **MP2** untersuchte Mischprobe der **aufgefüllten, bindigen Böden** bis ~1,1 ... 1,4 m unter GOK [1. Schicht] entspricht LAGA-Zuordnungsclassen Z 2. Der Wiedereinbau vor Ort ist möglich, da es sich lediglich um den Parameter TOC handelt. Bei einem Wiedereinbau ist zuvor die bodenmechanische Eignung nachzuweisen.

Da lediglich der Parameter TOC Grenzwerte überschreitet, kann der Boden auch in den Bereichen verbleiben, in denen Versickerungsanlagen (vorliegend Mulden) vorgesehen werden. Ein Austragen von Schadstoffen steht nicht zu befürchten.

nur sehr eingeschränkt und in Rücksprache mit der zuständigen Behörde möglich, da sowohl Z 1.2- als auch Z 2-Böden nicht im Grundwasserschwankungsbereich und nur mit einem Mindestabstand zum Grundwasser eingebaut werden dürfen. Hinsichtlich der Entsorgung empfehlen wir die Prüfung nach Baurestmassenerlass (BRME).

Die als Mischprobe **MP 3** untersuchten „**gewachsenen**“ **Sande** [2. Schicht] entsprechen der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0. Somit ist ein **uneingeschränkter Wiedereinbau** vor Ort möglich.

9. Weiterführende Hinweise

Weitere Baugrunderkundungen sind aus bodenmechanischer Sicht nicht erforderlich.

Hinsichtlich der Deklaration und Entsorgung der potentiellen Ausbaustoffe sind weitere Untersuchungen und erneute Probenahmen aus unserer Sicht erforderlich.

Im Zuge der Erdarbeiten, insbesondere der fachgerechten Herstellung der Gründungssohle, sind zur Überprüfung der Erdarbeiten Verdichtungsprüfungen mittels Ausstechzylinderverfahren und Proctorversuch oder mittels Leichter Fallplatte durchzuführen.

Die Baugrubenabnahmen sollten durch einen Baugrundsachverständigen ausgeführt werden. Gerne stehen wir Ihnen bei der baubegleitenden Qualitätssicherung zur Verfügung.

10. Schlussbemerkung

Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Aussagen beziehen sich nur auf die Einstufung des Bodens bezüglich seiner Eignung als Baugrund.

Das vorliegende Gutachten ist direkt projektbezogen und darf ohne vorherige Genehmigung des Baugrundsachverständigen nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden. Analogiebetrachtungen für benachbarte Standorte sind nicht zulässig.

Da es sich bei den durchgeführten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, sind Abweichungen vom dargestellten Verlauf der Schichtgrenzen möglich. Kommt es zu Planungsänderungen oder werden vor Ort abweichende Bodenverhältnisse angetroffen, so muss der Gutachter nochmals hinzugezogen werden.

Eine Abnahme der Gründungssohlen durch einen Baugrundsachverständigen zur Bestätigung der Bodenkennwerte und des Gründungsvorschlages wird zur Vervollständigung des Geotechnischen Berichtes angeraten.

Bei auftretenden Fragen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.



Maul + Partner
BAUGRUND - INGENIEURBÜRO



Anlage zum Baugrundgutachten 2022-0053-BGG-01-Rev-00
einschließlich orientierender Deklaration

Erschließung: Teil Straßenbau
Am Müllerhag
15926 Luckau

- Anlage A – Aufschlusspläne*
- Anlage B1 – Aufschlussprofile, Baugrundschnitt*
- Anlage B2 – Schichtenverzeichnisse*
- Anlage C – bodenmechanische Laborergebnisse*
- Anlage E1 – Chemische Laborergebnisse – Asphalt*
- Anlage E2 – Chemische Laborergebnisse – LAGA*
- Anlage E4 – Chemische Laborergebnisse – BTR-RC StB*
- Anlage F – Fotodokumentation*
- Anlage H – Homogenbereiche*
- Anlage L – Grafische Darstellung Mischprobenzusammenstellung und –ergebnisse*

Anlage A

Aufschlusspläne

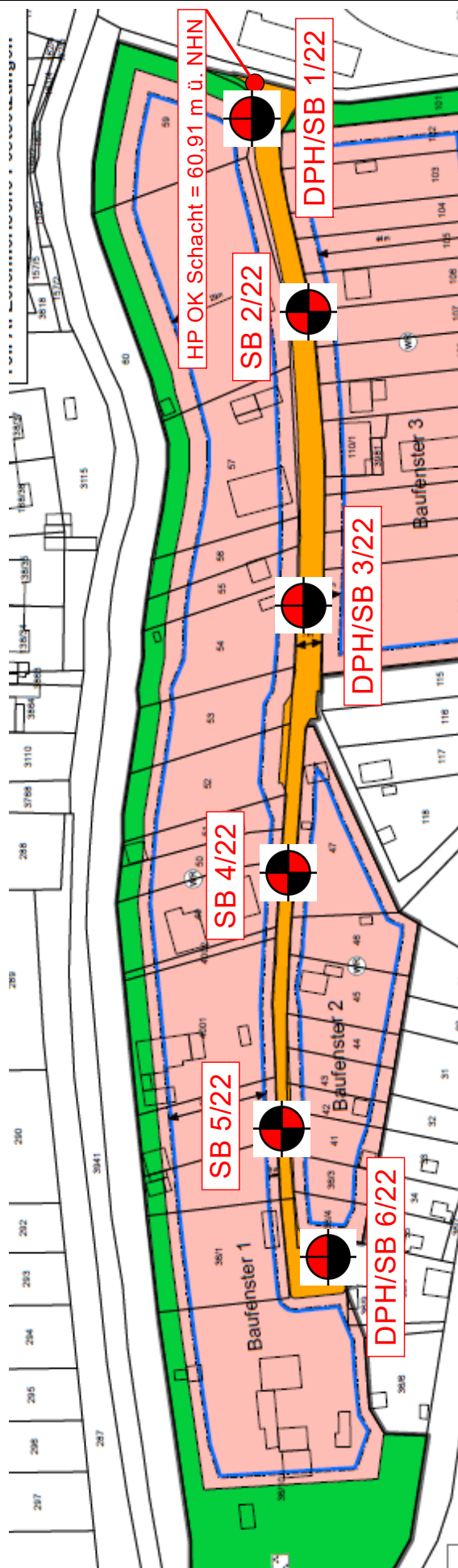
Bauvorhaben:

B-Plan,
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 16.05.2022

Bearbeiter: J. Weise

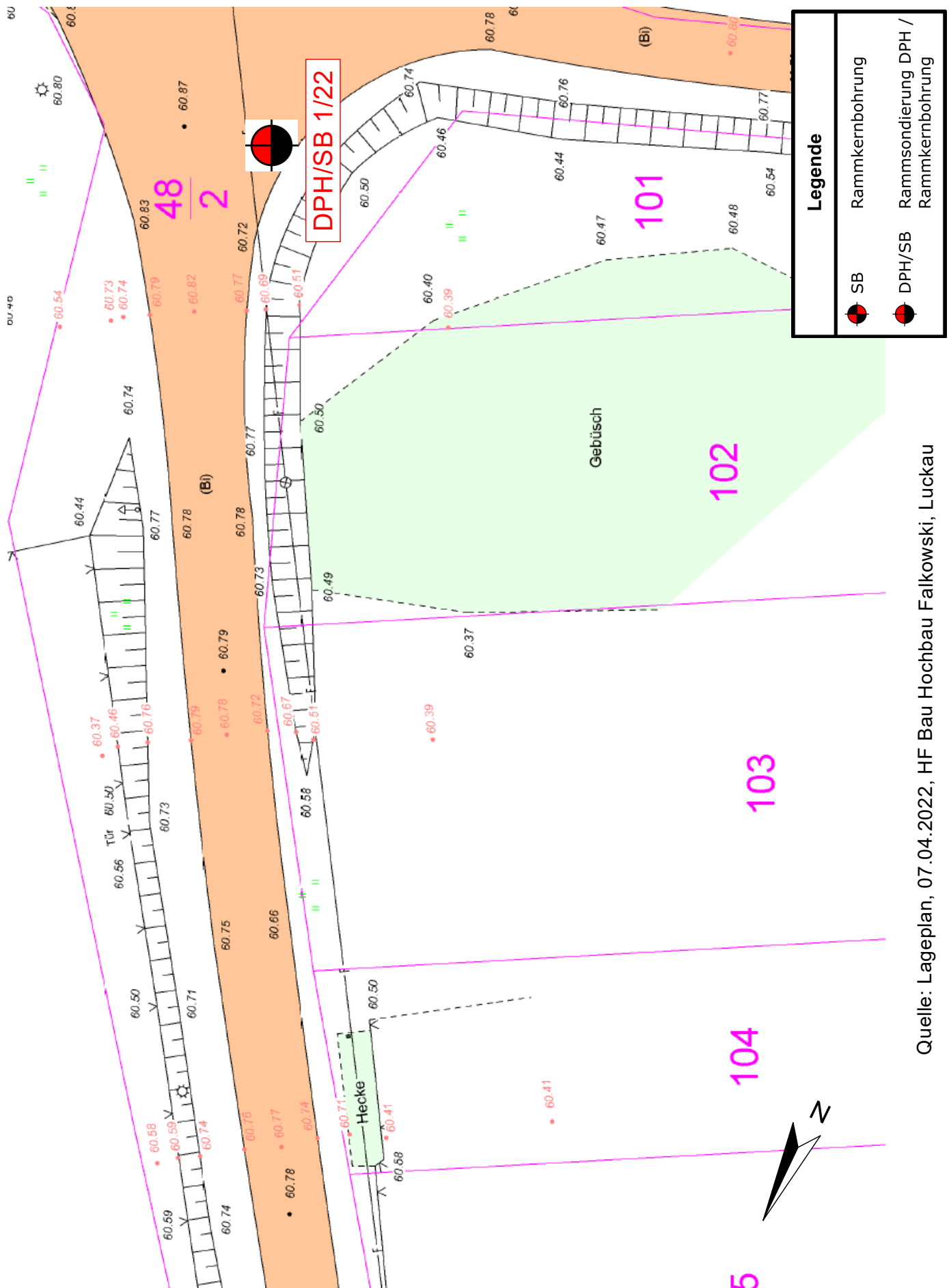
Auftraggeber: HF Hochbau Falkowski



Quelle: Lageplan, 07.03.2022, HF Bau Hochbau Falkowski, Luckau



Legende	
	SB Rammkernbohrung
	DPH/SB Rammsondierung DPH / Rammkernbohrung



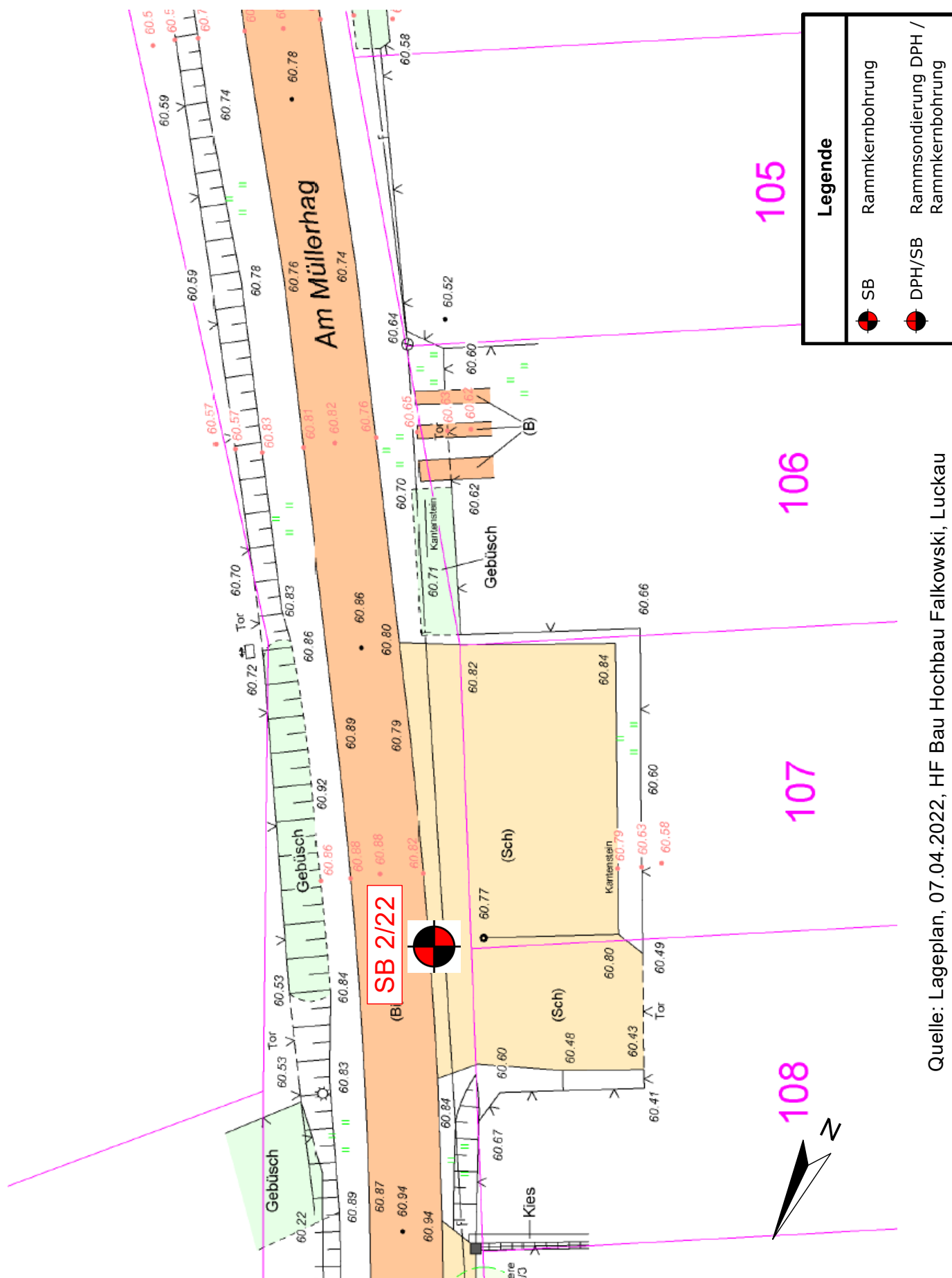
Bauvorhaben:

B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 11.07.2022

Bearbeiter:	S. Kutschera
-------------	--------------

Auftraggeber: HF Bau Falkowski, Luckau



Quelle: Lageplan, 07.04.2022, HF Bau Hochbau Falkowski, Luckau

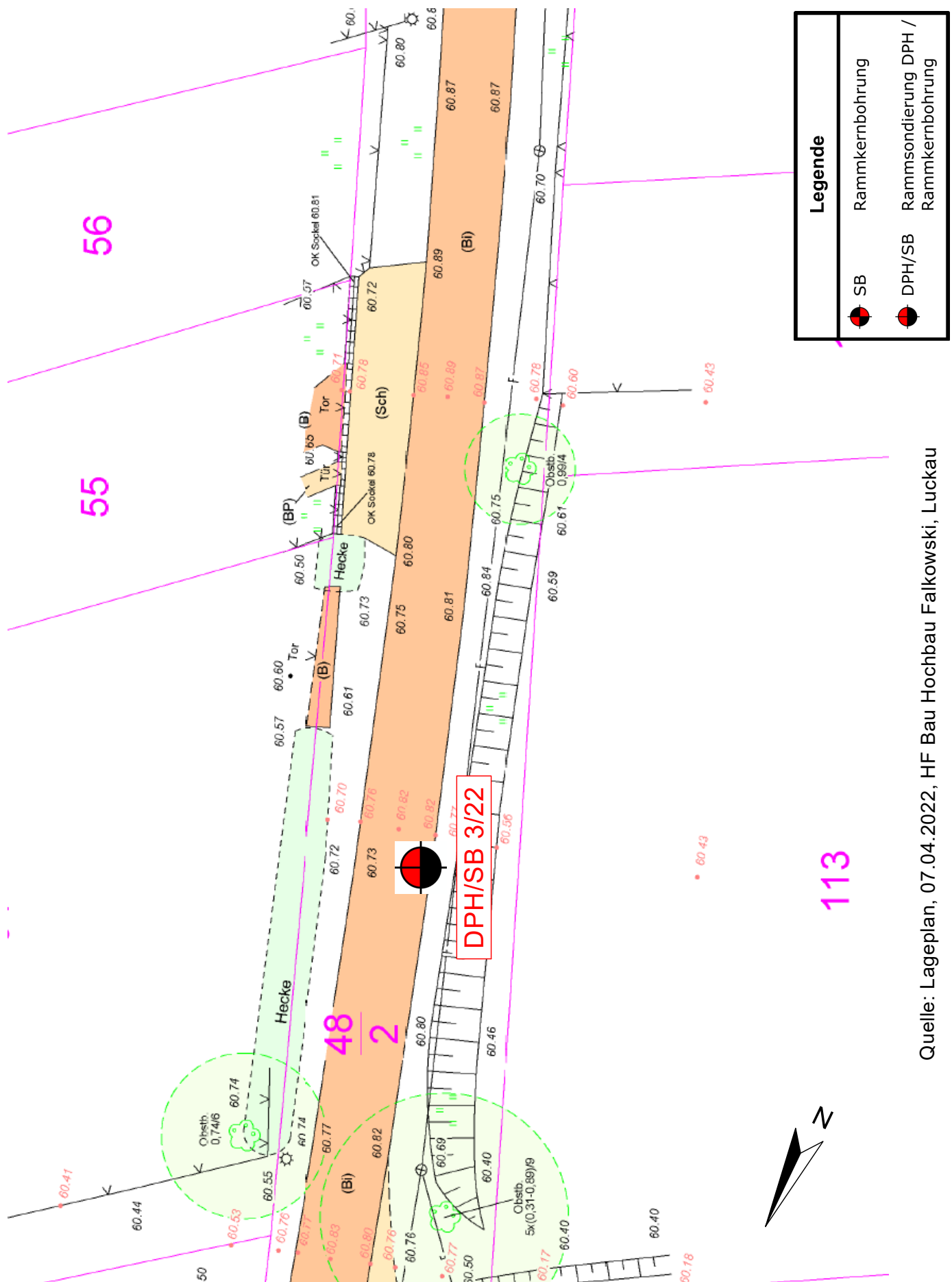
Bauvorhaben:

B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 11.07.2022

Bearbeiter:	S. Kutschera
-------------	--------------

Auftraggeber: HF Bau Falkowski, Luckau



Quelle: Lageplan, 07.04.2022, HF Bau Hochbau Falkowski, Luckau



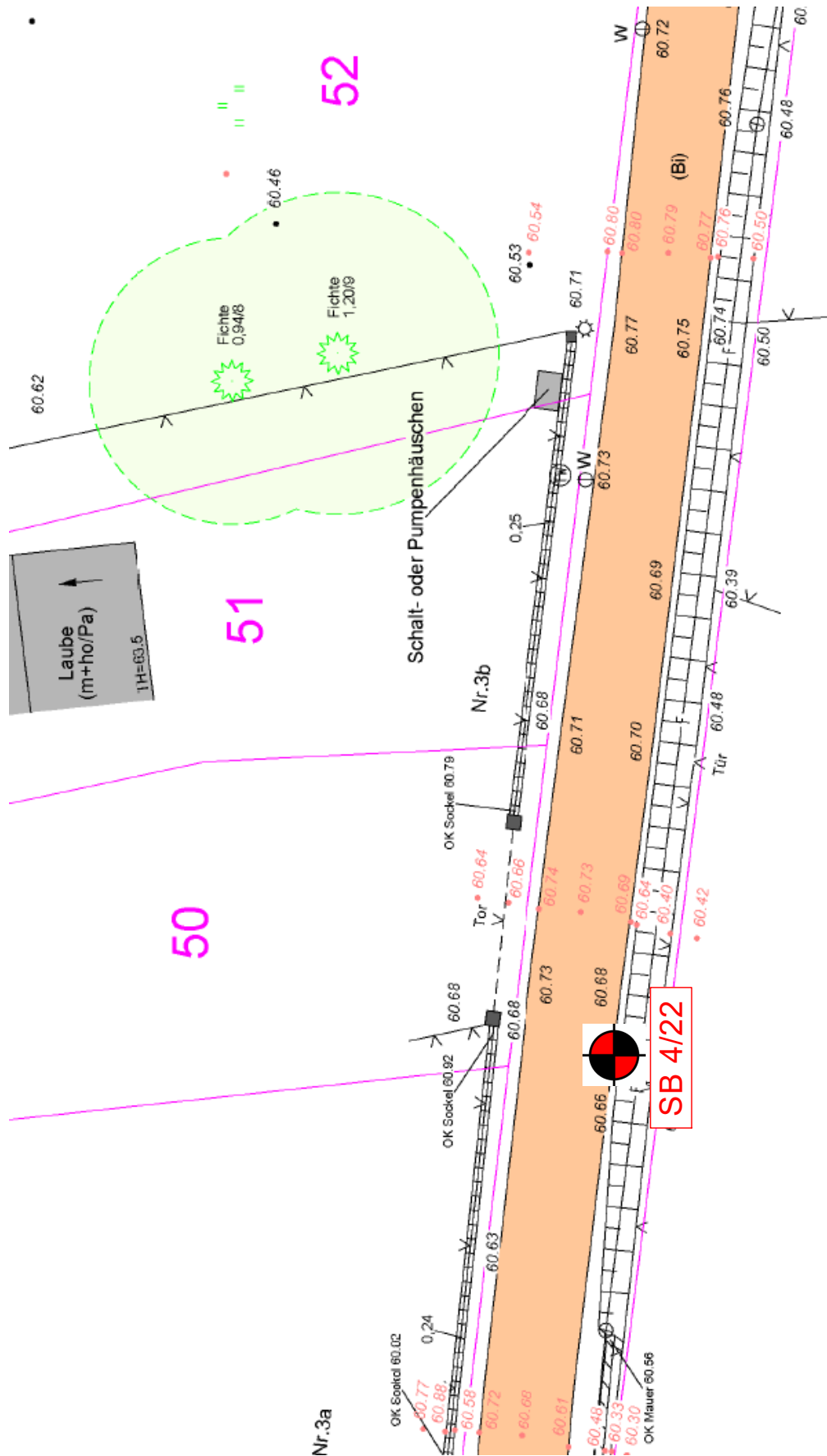
Bauvorhaben:

B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 11.07.2022

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: HF Bau Falkowski, Luckau



Legende

- | | |
|--------|--------------------------------------|
| SB | Rammkernbohrung |
| DPH/SB | Rammsondierung DPH / Rammkernbohrung |

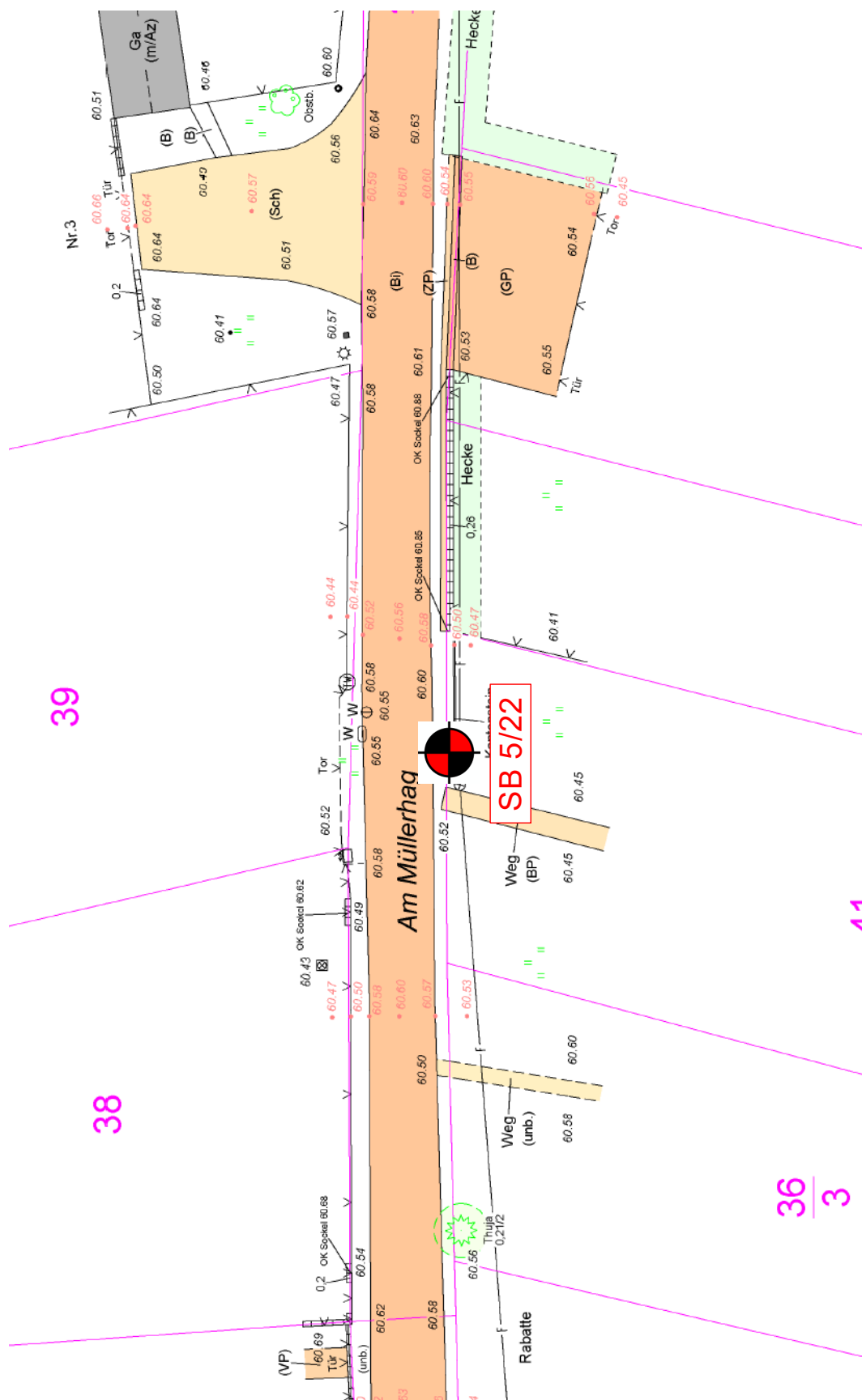
Bauvorhaben:

B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 11.07.2022

Bearbeiter:	S. Kutschera
-------------	--------------

Auftraggeber: HF Bau Falkowski, Luckau



Legende

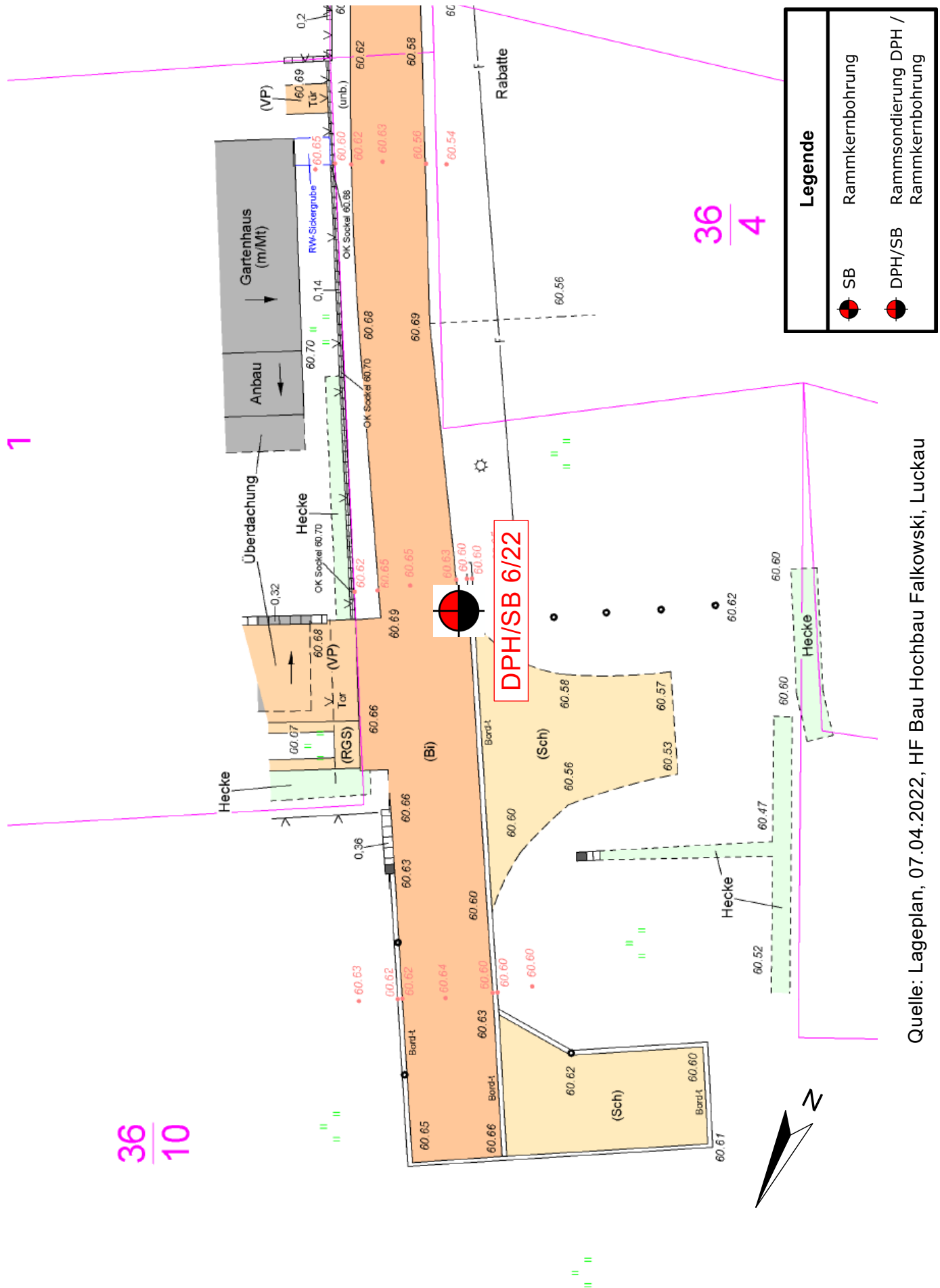


Rammkernbohrung

DPH

Rammsondierung DPH /
Rammkernbohrung

Quelle: Lageplan, 07.04.2022, HF Bau Hochbau Falkowski, Luckau

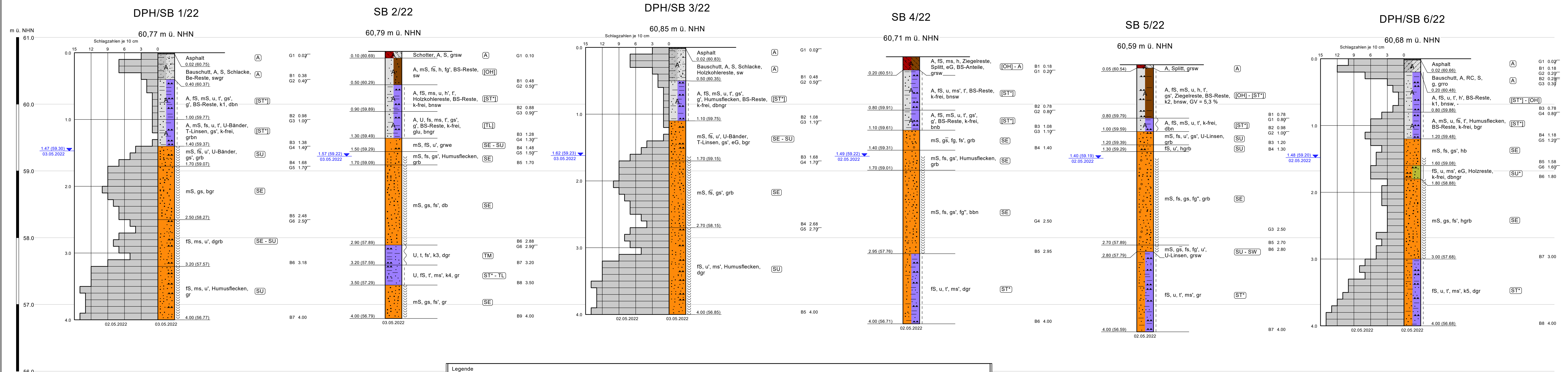




Anlage B1

Aufschlussprofile

Baugrundschnitt



Legende

halbfest	humos (h)	Splitt (Splitt)	Schlacke (Schlacke)	grobsandig (gs)	Feinsand (fs)	Schluff (U)
steif	Bauschutt (Bauschutt)	Schotter (Schotter)	Auffüllung (A)	Mittelsand (mS)	feinsandig (fs)	schluffig (u)
weich	Recycling (RC)	Asphalt (Asphalt)	feinkiesig (fg)	mittelsandig (ms)	Sand (S)	Ton (T)
nass						

 Maul + Partner BAUGRUND — INGENIEURBÜRO	Aufschlussprofile (SB) und Diagramme der Rammsondierungen (DPH) - Schnitt -	Projektnummer: 2022-0053
		Anlage: B 1
	Bauvorhaben: B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau	Bearbeitungsstand: 02.06.2022
		Bearbeiter: J. Weise
		Auftraggeber: HF Hochbau Falkowski



Bauvorhaben:

B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 02.06.2022

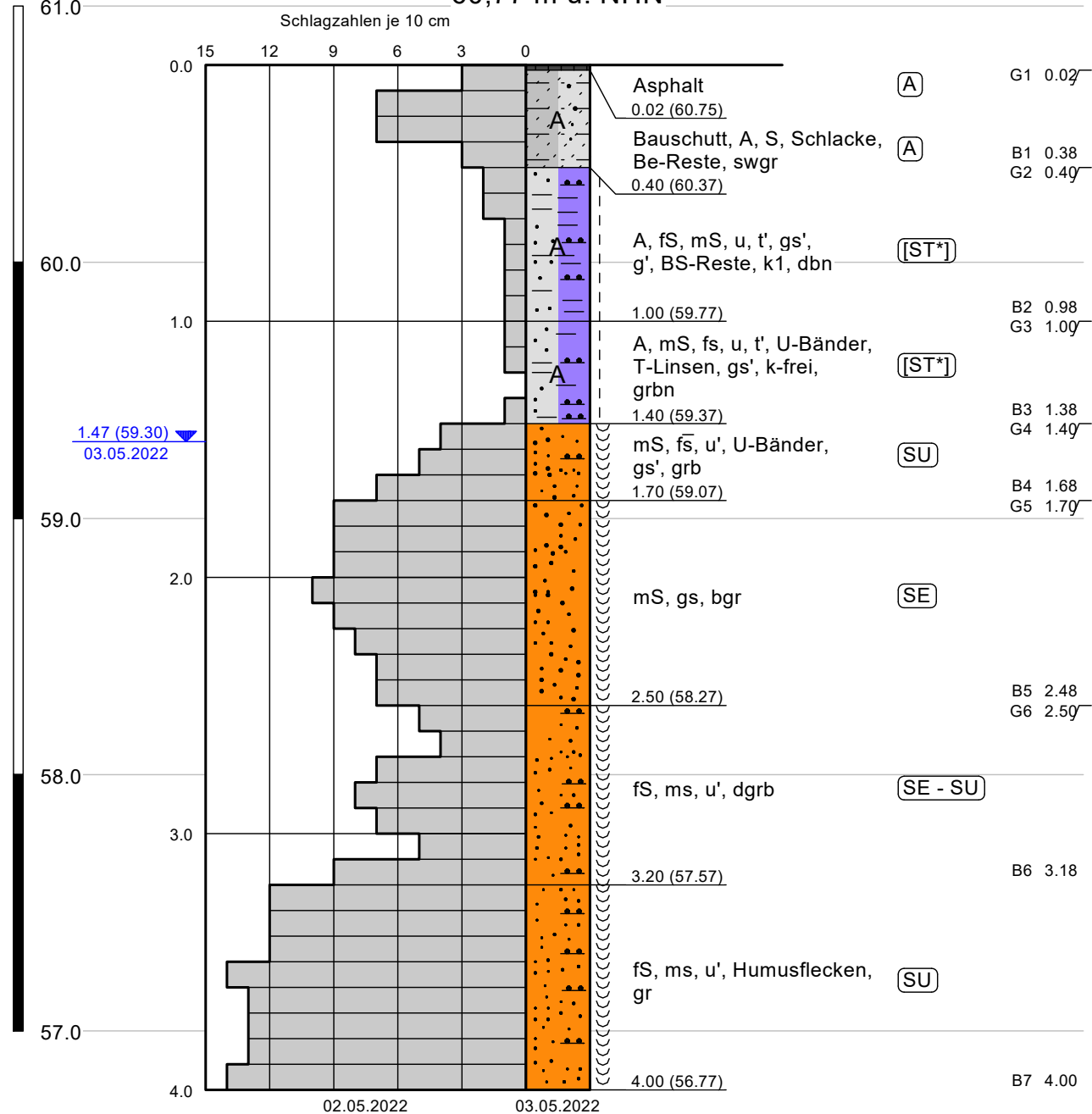
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: HF Bau, Luckau

DPH/SB 1/22

m ü. NHN

60,77 m ü. NHN



Legende

steif
nass

A (Auffüllung)

Ap (Asphalt)

BS (Bauschutt)

Sch (Schlacke)

S (Sand)

mS (Mittelsand)

fS (Feinsand)

g (kiesig)

gs (grobsandig)

ms (mittelsandig)

fs (feinsandig)

u (schluffig)

t (tonig)



Bauvorhaben:

B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 02.06.2022

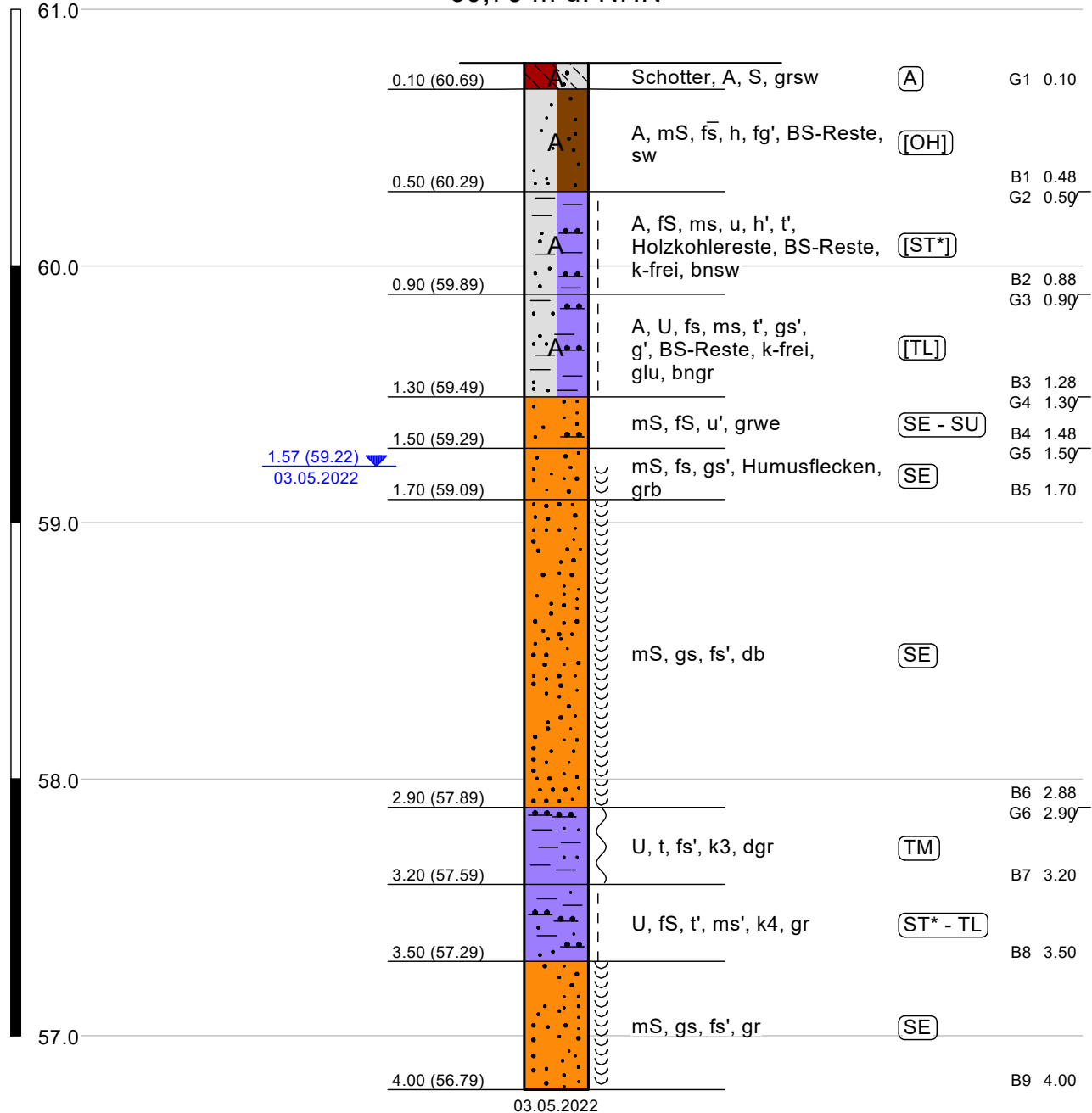
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: HF Bau, Luckau

SB 2/22

m ü. NHN

60,79 m ü. NHN



03.05.2022

Legende



steif
weich
nass



humos (h)
Schotter (Schotter)
Auffüllung (A)



grobsandig (gs)
Mittelsand (mS)
mittelsandig (ms)



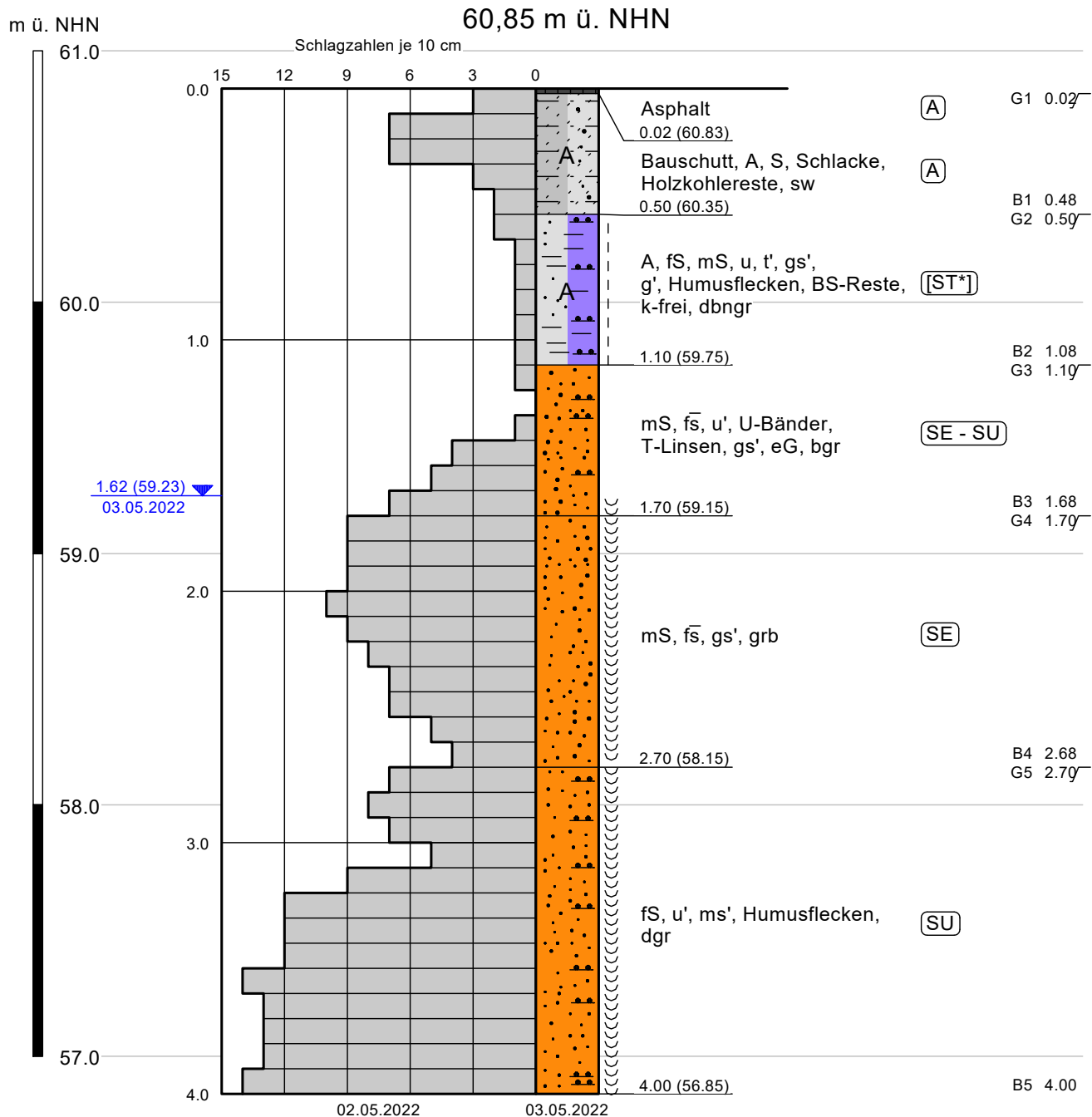
Feinsand (fS)
feinsandig (fs)
Sand (S)



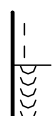
Schluff (U)
schluffig (u)
Ton (T)



DPH/SB 3/22



Legende



steif

nass



A (Auffüllung)



Ap (Asphalt)



BS (Bauschutt)



Sch (Schlacke)



S (Sand)



mS (Mittelsand)



fS (Feinsand)



g (kiesig)



gs (grobsandig)



ms (mittelsandig)



fs (feinsandig)



u (schluffig)

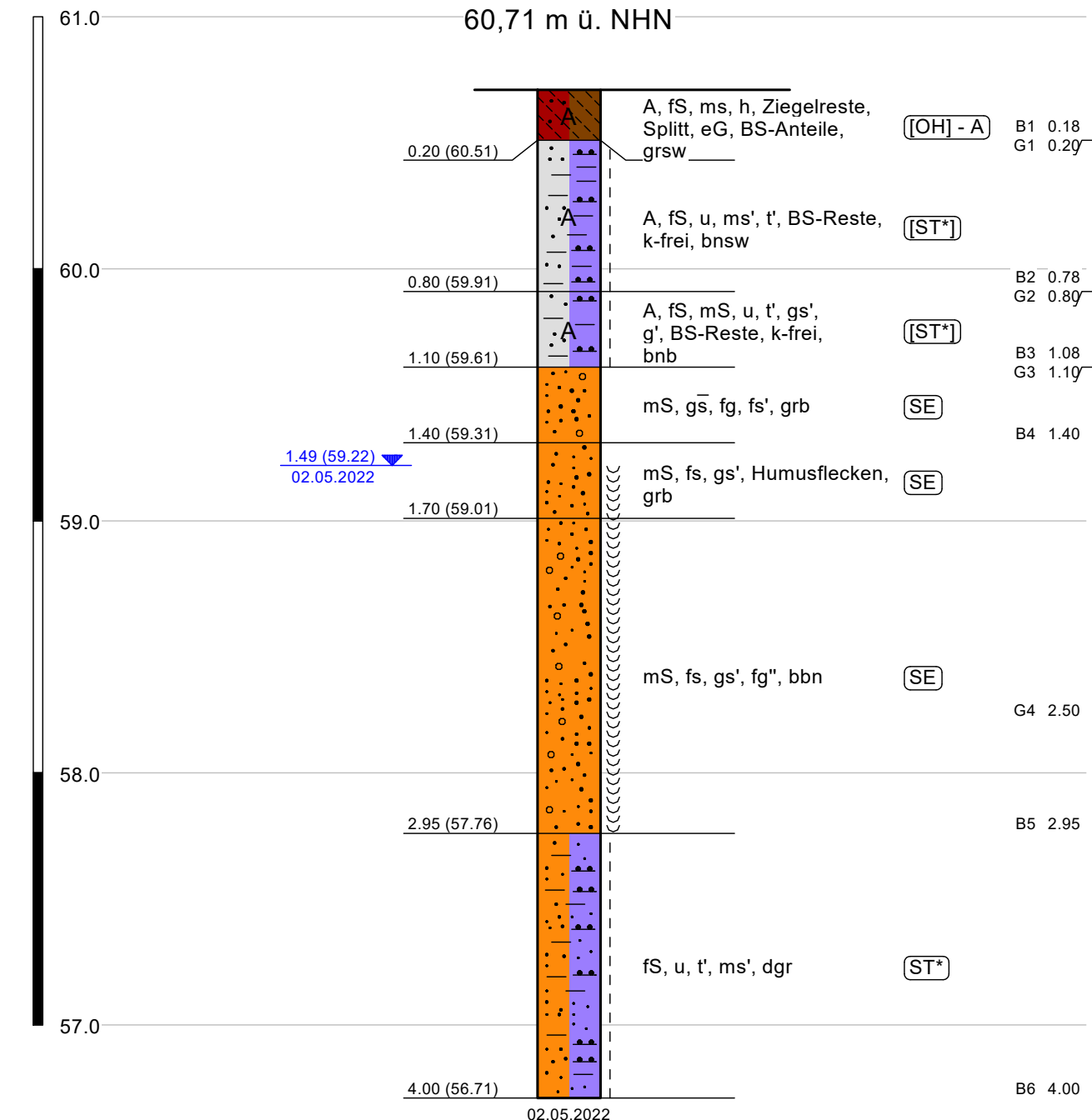


t (tonig)



SB 4/22

m ü. NHN



Legende

	steif		humos (h)		feinkiesig (fg)		mittelsandig (ms)		schluffig (u)
	nass		Splitt (Splitt)		grobsandig (gs)		Feinsand (fS)		Ton (T)
	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)		feinsandig (fs)				



SB 5/22

m ü. NHN

61.0

60,59 m ü. NHN

60.0

0.05 (60.54)

A, Splitt, grsw

(A)

A, fS, mS, u, h, t',
gs', Ziegelreste, BS-Reste,
k2, bns, GV = 5,3 %

([OH] - [ST*])

0.80 (59.79)

A, fS, mS, u, t', k-frei,
dbn

([ST*])

1.00 (59.59)

mS, fs, u', gs', U-Linsen,
grb

(SU)

1.20 (59.39)

1.30 (59.29)

fS, u', hgrb

(SU)

1.40 (59.19) ▼
02.05.2022

B1 0.78

G1 0.89

B2 0.98

G2 1.09

B3 1.20

B4 1.30

59.0

mS, fs, gs, fg", grb

(SE)

G3 2.50

58.0

2.70 (57.89)

mS, gs, fs, fg', u',
U-Linsen, grsw, -

(SU - SW)

2.80 (57.79)

fS, u, t', ms', gr

(ST*)

B5 2.70

B6 2.80

57.0

4.00 (56.59)

B7 4.00

02.05.2022

Legende



steif
weich
nass



humos (h)
Splitt (Splitt)
Auffüllung (A)



feinkiesig (fg)
grobsandig (gs)
Mittelsand (mS)



mittelsandig (ms)
Feinsand (fS)
feinsandig (fs)



Schluff (U)
schluffig (u)
Ton (T)

Bauvorhaben:

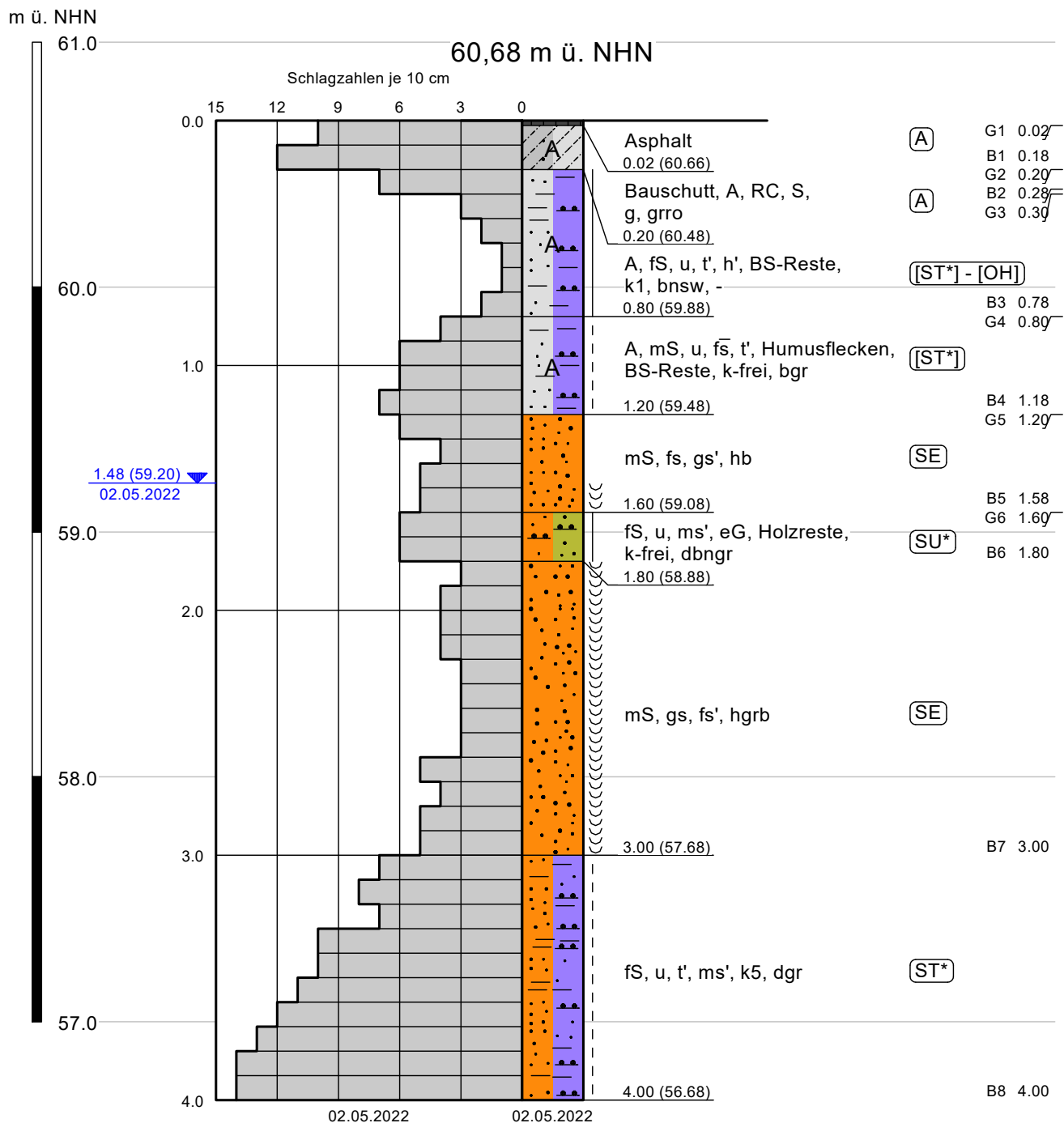
B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeitungsstand: 02.06.2022

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: HF Bau, Luckau

DPH/SB 6/22



Legende

halbfest	A	A (Auffüllung)	S (Sand)	ms (mittelsandig)
steif	BS	BS (Bauschutt)	mS (Mittelsand)	fs (feinsandig)
nass	Ap	Ap (Asphalt)	fS (Feinsand)	u (schluffig)
	RC	RC (Recycling)	gs (grobsandig)	t (tonig)

Anlage B2

Schichtenverzeichnisse

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.1	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: DPH/SB 1/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.02	Asphalt				G1/0.02	
			A			
	Quartär					
0.40	Bauschutt, Auffüllung, Sand, Schlacke, Betonreste	schwarzgrau		schwer bohrbar	B1/0.38 G2/0.40	
			A			
	Quartär					
1.00	Auffüllung, Feinsand, Mittelsand, schluffig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach kiesig,	dunkelbraun	steif	mittelschwer bohrbar	G3/1.00 B2/0.98	
	Bauschuttreste, sehr schwach kalkhaltig	+	[ST*]			
	Quartär					
1.40	Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schluffig, schwach tonig, Schluffbänder, Tonlinsen, schwach grobsandig,	graubraun	steif	mittelschwer bohrbar	G4/1.40 B3/1.38	
	kalkfrei	O	[ST*]			
1.70	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, Schluffbänder, schwach grobsandig	graubeige		mittelschwer bohrbar	B4/1.68 G5/1.70	naß, GW in Ruhe (1.47 03.05.2022)
			SU			
	Quartär					
2.50	Mittelsand, grobsandig	beigegrau		mittelschwer bohrbar	B5/2.48 G6/2.50	naß
			SE			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.1	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: DPH/SB 1/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Durchmesser: 40 -80mm		Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau				
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3.20	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	dunkelgraubeige		mittelschwer bohrbar	B6/3.18	naß
			SE - SU			
	Quartär					
4.00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, Humusflecken	grau		schwer bohrbar	B7/4.00	naß
			SU			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022 Durchmesser: 40 -80mm 02./03.05.2022 Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.2	
					Aufschluss: SB 2/22	
					Projektnummer: 2022-0053	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.10	Schotter, Auffüllung, Sand	grauschwarz		mittelschwer bohrbar	G1/0.10	
			A			
	Quartär					
0.50	Auffüllung, Mittelsand, stark feinsandig, humos, schwach feinkiesig, Bauschuttreste	schwarz		mittelschwer bohrbar	G2/0.50 B1/0.48	feucht
			[OH]			
	Quartär					
0.90	Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach humos, schwach tonig, Holzkohlereste, Bauschuttreste, kalkfrei	braunschwarz O	steif [ST*]	mittelschwer bohrbar	B2/0.88 G3/0.90	
	Quartär					
1.30	Auffüllung, Schluff, feinsandig, mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Bauschuttreste, kalkfrei	ungleichmäßig braungrau O	steif [TL]	mittelschwer bohrbar	B3/1.28 G4/1.30	GW in Ruhe (1.57 03.05.2022)
	Quartär					
1.50	Mittelsand, Feinsand, schwach schluffig	grauweiß		mittelschwer bohrbar	B4/1.48 G5/1.50	sehr feucht
			SE - SU			
	Quartär					
1.70	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, Humusflecken	graubeige		leicht bohrbar	B5/1.70	naß
			SE			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022 Durchmesser: 40 -80mm Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.2	
					Aufschluss: SB 2/22	
					Projektnummer: 2022-0053	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.90	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig	dunkelbeige		mittelschwer bohrbar	G6/2.90 B6/2.88	naß
			SE			
	Quartär					
3.20	Schluff, tonig, schwach feinsandig, kalkhaltig	dunkelgrau	weich	mittelschwer bohrbar	B7/3.20	
		++	TM			
	Quartär					
3.50	Schluff, Feinsand, schwach tonig, schwach mittelsandig, stark kalkhaltig	grau	steif	mittelschwer bohrbar	B8/3.50	
		+++	ST* - TL			
	Quartär					
4.00	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig	grau		mittelschwer bohrbar	B9/4.00	naß
			SE			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022 Durchmesser: 40 -80mm 02./03.05.2022 Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.3	
					Aufschluss: DPH/SB 3/22	
					Projektnummer: 2022-0053	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.02	Asphalt				G1/0.02	
			A			
	Quartär					
0.50	Bauschutt, Auffüllung, Sand, Schlacke, Holzkohlereste	schwarz		mittelschwer bohrbar	B1/0.48 G2/0.50	
			A			
	Quartär					
1.10	Auffüllung, Feinsand, Mittelsand, schluffig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach kiesig,	dunkelbraungrau	steif	mittelschwer bohrbar	G3/1.10 B2/1.08	
	Humusflecken, Bauschuttreste, kalkfrei	O	[ST*]			
	Quartär					
1.70	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, Schluffbänder, Tonlinsen, schwach grobsandig, einzelne Kiese	beigegrau		mittelschwer bohrbar	G4/1.70 B3/1.68	sehr feucht
			SE - SU			
	Quartär					
2.70	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig	graubeige		mittelschwer bohrbar	B4/2.68 G5/2.70	naß, GW in Ruhe (1.62 03.05.2022)
			SE			
	Quartär					
4.00	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, Humusflecken	dunkelgrau		schwer bohrbar	B5/4.00	naß
			SU			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.4	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: SB 4/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, humos, Ziegelreste, Splitt, einzelne Kiese, Bauschuttanteile	grauschwarz		leicht bohrbar	G1/0.20 B1/0.18	
			[OH] - A			
	Quartär					
0.80	Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, Bauschuttreste, kalkfrei	braunschwarz	steif	mittelschwer bohrbar	G2/0.80 B2/0.78	
		O	[ST*]			
	Quartär					
1.10	Auffüllung, Feinsand, Mittelsand, schluffig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach kiesig,	braunbeige	steif	mittelschwer bohrbar	G3/1.10 B3/1.08	
	Bauschuttreste, kalkfrei	O	[ST*]			
	Quartär					
1.40	Mittelsand, stark grobsandig, feinkiesig, schwach feinsandig	graubeige		mittelschwer bohrbar	B4/1.40	sehr feucht, GW in Ruhe (1.49 02.05.2022)
			SE			
	Quartär					
1.70	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, Humusflecken	graubeige		leicht bohrbar	B5/1.70	naß
			SE			
	Quartär					
2.95	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig	beigebraun		mittelschwer bohrbar	B5/2.95 G4/2.50	naß
			SE			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.4	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: SB 4/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Durchmesser: 40 -80mm		Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau				
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.00	Feinsand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelsandig	dunkelgrau	steif	mittelschwer bohrbar	B6/4.00	
			ST*			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.5	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: SB 5/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.05	Auffüllung, Splitt	grauschwarz				
			A			
	Quartär					
0.80	Auffüllung, Feinsand, Mittelsand, schluffig, humos, schwach tonig, schwach grobsandig, Ziegelreste,	braunschwarz	steif	mittelschwer bohrbar	G1/0.80 B1/0.78	
	Bauschuttreste, schwach kalkhaltig, GV = 5,3 %	+	[OH] - [ST*]			
	Quartär					
1.00	Auffüllung, Feinsand, Mittelsand, schluffig, schwach tonig, kalkfrei	dunkelbraun	weich	mittelschwer bohrbar	G2/1.00 B2/0.98	
		O	[ST*]			
	Quartär					
1.20	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig, Schlufflinsen	graubeige		mittelschwer bohrbar	B3/1.20	feucht, GW in Ruhe (1.40 02.05.2022)
			SU			
	Quartär					
1.30	Feinsand, schwach schluffig	hellgraubeige		mittelschwer bohrbar	B4/1.30	feucht
			SU			
	Quartär					
2.70	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig	graubeige		mittelschwer bohrbar	B5/2.70 G3/2.50	naß
			SE			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.5	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: SB 5/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Durchmesser: 40 -80mm		Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau				
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.80	Mittelsand, stark grobsandig, feinsandig, schwach feinkiesig, schwach schluffig, Schlufflinsen	grauschwarz		mittelschwer bohrbar	B6/2.80	naß
			SU - SW			
	Quartär					
4.00	Feinsand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelsandig	grau	steif	schwer bohrbar	B7/4.00	
			ST*			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.6	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: DPH/SB 6/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.02	Asphalt				G1/0.02	
			A			
	Quartär					
0.20	Bauschutt, Auffüllung, Recycling, Sand, kiesig	graurot		mittelschwer bohrbar	B1/0.18 G2/0.20	
			A			
	Quartär					
0.80	Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach tonig, schwach humos, Bauschuttreste, sehr schwach kalkhaltig	braunschwarz	halbfest	mittelschwer bohrbar	B2/0.28 G3/0.30	
		+	[ST*] - [OH]		B3/0.78 G4/0.80	
	Quartär					
1.20	Auffüllung, Mittelsand, schluffig, stark feinsandig, schwach tonig, Humusflecken, Bauschuttreste, kalkfrei	beigegrau	steif	mittelschwer bohrbar	B4/1.18 G5/1.20	
		O	[ST*]			
	Quartär					
1.60	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig	hellbeige		mittelschwer bohrbar	B5/1.58 G6/1.60	naß, GW in Ruhe (1.48 02.05.2022)
			SE			
	Quartär					
1.80	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, einzelne Kiese, Holzreste, kalkfrei	dunkelbraungrau	halbfest	mittelschwer bohrbar	B6/1.80	
		O	SU*			
	Quartär					

Name des Unternehmens: Maul & Partner GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: B2.6	
Name des Auftraggebers: HF Bau GmbH, Luckau					Aufschluss: DPH/SB 6/22	
Bohrverfahren: SB Datum: 02./03.05.2022					Projektnummer: 2022-0053	
Durchmesser: 40 -80mm		Projektbezeichnung: Am Müllerhag, Luckau				
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Rieve / Vajda						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3.00	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig	hellgraubeige		mittelschwer bohrbar	B7/3.00	naß
			SE			
	Quartär					
4.00	Feinsand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelsandig, sehr stark kalkhaltig	dunkelgrau	steif	schwer bohrbar	B8/4.00	
			ST*			
	Quartär					

Anlage C

Bodenmechanische Laborergebnisse



Körnungslinie

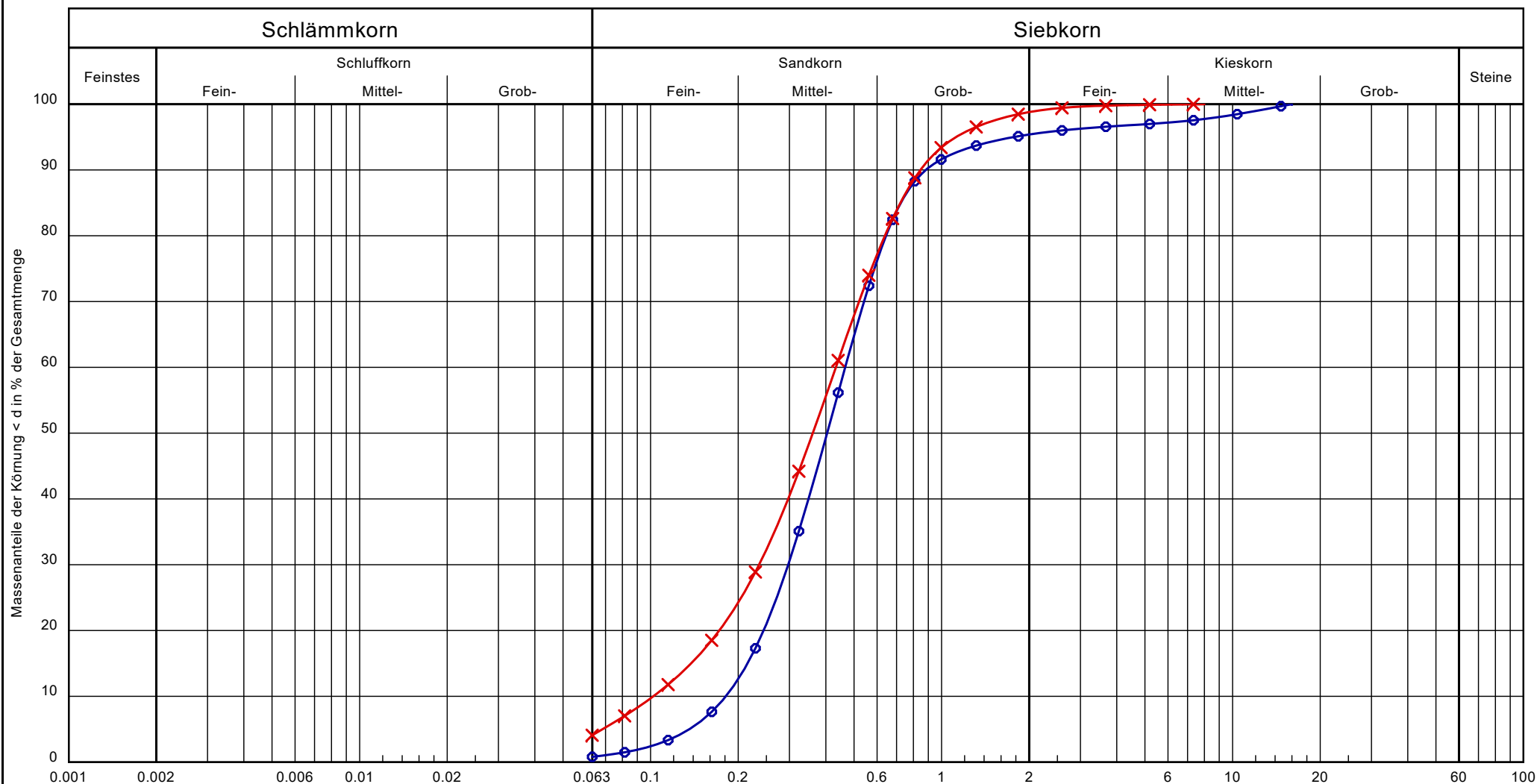
(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

B-Plan

Am Müllerhag, 15926 Luckau

Prüfungsnummer: 2022-0053-KV1-22
 Probe entnommen am: 03.05.2022
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung

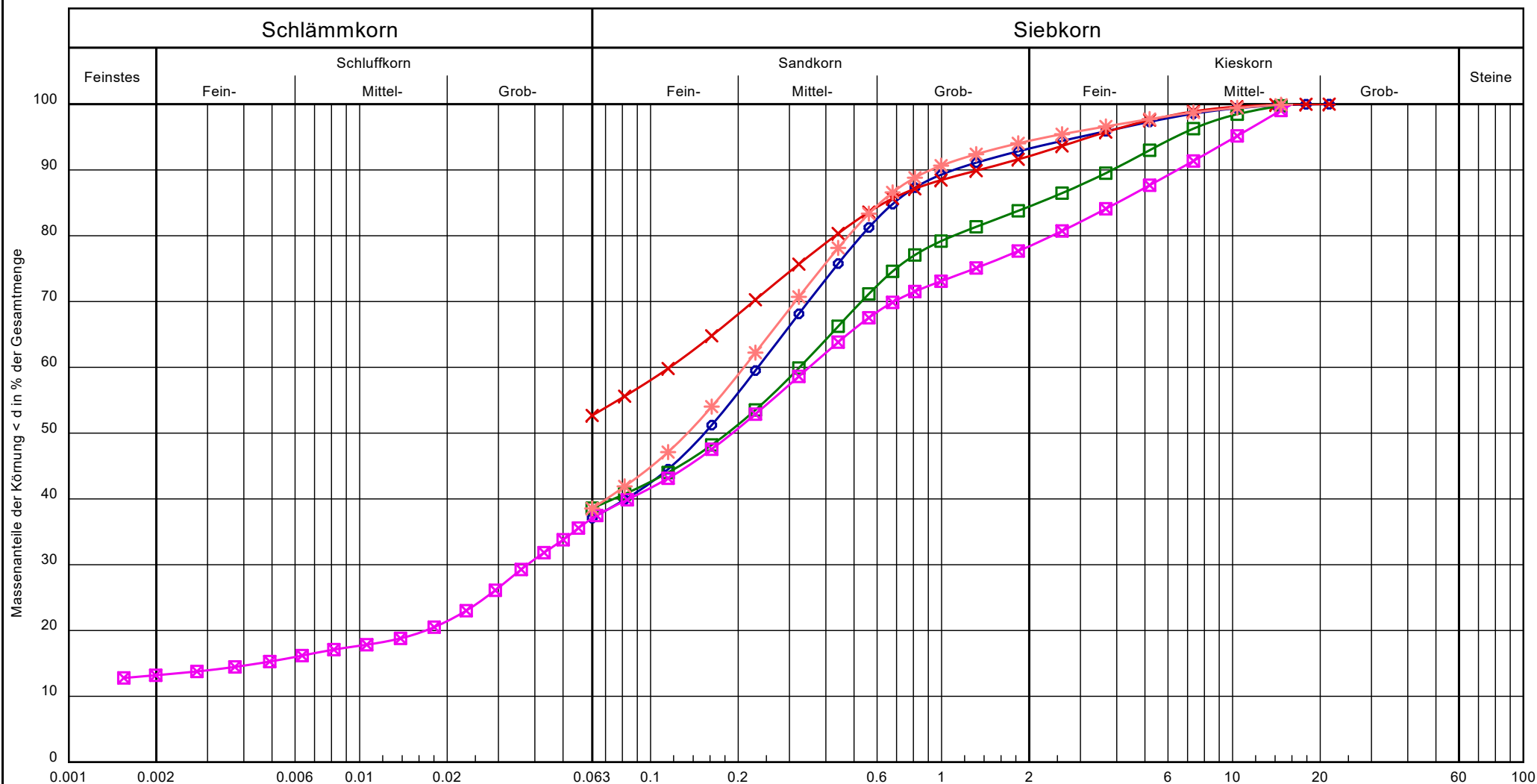
Projekt-Nr:
 2022-0053
 Anlage
 C 1



Bezeichnung:			Bemerkungen:
Entnahmestelle:	SB 2/6	SB 6/5	
Tiefe [m unter Gelände]:	1,70 - 2,90	1,20 - 1,60	
Bodenart:	mS, gs, fs'	mS, fs, gs	
Bodengruppe/ Bodenklasse	SE	SE	
k [m/s] (Beyer):	$3.3 \cdot 10^{-4}$	$9.4 \cdot 10^{-5}$	
U/Cc	2.6/1.0	4.2/1.3	
Anteile T/U/S/G [%]:	- /0.8/94.6/4.6	- /4.1/94.7/1.2	



Körnungslinie
(DIN EN ISO 17892 Teil 4)
B-Plan
Am Müllerhag, 15926 Luckau



Bezeichnung:	SB 1/2	SB 2/3	SB 3/2	SB 4/3	SB 5/1	Bemerkungen: SB 5/1: Glühverlust = 5,3 % = humos (* tonig in Vgl. zu SB 4/3)
Entnahmestelle:	0,80 - 1,10 m	0,90 - 1,30 m	0,50 - 1,10	0,80 - 1,10	0,05 - 0,80	
Tiefe [m unter Gelände]:	fS, mS, u, t', gs', g' (*)	U, fs, ms, t', gs', g' (*)	fS, mS, u, t', gs', fg', mg' (*)	fS, mS, u, t', gs', fg', mg'	fS, mS, u, t', gs', g', h, (*)	
Bodenart:	[ST*]	[TL]	[ST*]	[ST*]	[OH] - [ST*]	
Bodengruppe/ Bodenklasse	-	-	-	$3.0 \cdot 10^{-7}$	-	
k [m/s] (USBR):	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
U/Cc	- /37.1/56.1/6.8	- /52.7/39.4/7.9	- /38.6/45.8/15.6	13.2/23.8/41.3/21.6	- /38.6/55.9/5.6	
Anteile T/U/S/G [%]:						



Glühverlust nach DIN 18 128

B-Plan,
Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeiter: S. Kutschera

Datum: 25. - 30.05.2022

Prüfungsnummer: 2022-0053-GV1-22

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 03.05.2022

Probenbezeichnung	SB 5/1	SB 5/1	SB 5/1
Tiefe [m]	0,05 - 0,80	0,05 - 0,80	0,05 - 0,80
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	62.80	65.31	65.52
Geglühte Probe + Behälter [g]	61.33	63.82	64.18
Behälter [g]	34.84	37.64	39.81
Massenverlust [g]	1.47	1.49	1.33
Trockenmasse vor Glühen [g]	27.96	27.67	25.70
Glühverlust [%]	5.25	5.39	5.18
Mittelwert [%]	5.27		



Wassergehalt nach DIN 18 121

B-Plan

Am Müllerhag, 15926 Luckau

Bearbeiter: S. Kutschera, J. Weise

Datum: 25. - 31.05.2022

Prüfungsnummer: 2022-0053-WG1-22

Art der Entnahme: gestört

Proben entnommen am: 03.05.2022

Probenbezeichnung:	SB 1/2	SB 2/3	SB 2/6	SB 3/2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	407.99	401.16	406.44	403.02
Trockene Probe + Behälter [g]:	376.77	373.91	379.75	377.45
Behälter [g]:	203.43	214.69	220.47	200.59
Porenwasser [g]:	31.22	27.25	26.69	25.57
Trockene Probe [g]:	173.34	159.22	159.28	176.86
Wassergehalt [%]	18.01	17.11	16.76	14.46
Tiefe [m]	0,40 - 1,00	0,90 - 1,30	1,70 - 2,90	0,50 - 1,10

Probenbezeichnung:	SB 4/3	SB 5/1	SB 6/5	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	251.03	400.32	401.57	
Trockene Probe + Behälter [g]:	244.16	369.47	380.91	
Behälter [g]:	200.59	210.58	213.94	
Porenwasser [g]:	6.87	30.85	20.66	
Trockene Probe [g]:	43.57	158.89	166.97	
Wassergehalt [%]	15.77	19.42	12.37	
Tiefe [m]	0,80 - 1,10	0,05 - 0,80	1,20 - 1,60	

Anlage E1

Chemische Laborergebnisse

Asphalt gem. BTR-RC



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

12.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, Asphalt1

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929136
Art der Probe : Asphalt
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929136	Vorschrift
		Asphalt1	
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,04	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,04	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,33	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,67	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,62	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,54	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,44	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,93	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,57	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,88	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,83	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,41	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	8,71	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	16,1	DIN ISO 18287:2006-05
aus dem Eluat			DIN EN 12457-4:2003-01
Phenolindex	µg/l	6	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolata

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

12.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, Asphalt2

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929137
Art der Probe : Asphalt
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929137	Vorschrift
		Asphalt2	
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,37	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	7,99	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	9,56	DIN ISO 18287:2006-05
aus dem Eluat			DIN EN 12457-4:2003-01
Phenolindex	µg/l	< 5	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolata

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.

Anlage E2

Chemische Laborergebnisse

LAGA



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

08.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, MP1

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929133
Art der Probe : Bauschutt aufbereitet nach DIN 19747
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929133	Vorschrift
		MP1	
Wassergehalt	%	9,4	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,04	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP1	Grenzwerte LAGA Bauschutt²				Vorschrift
		929133	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
Feststoff							
Arsen	mg/kg TS	34,6	20	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	64,2	100	210	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,6	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	27	50	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	35,2	40	120	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	15,5	40	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,3	1,5	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	54	120	450	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	5	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,25	1	5	15	75	DIN ISO 18287:2006-05
TOC	Ma-% TS	5,3	-	-	-	-	DIN EN 15936:2012-11
Eluat							
Sulfat	mg/l	52	50	150	300	600	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	8	10	20	40	150	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Arsen	µg/l	< 5	10	10	40	50	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	11	20	40	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	2	2	5	5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom	µg/l	< 10	15	30	75	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	50	50	150	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	40	50	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	0,2	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	< 10	100	100	300	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Phenolindex	µg/l	< 5	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
pH-Wert	-	8,0	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	282	500	1500	2500	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolata

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

08.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, MP2

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929134
Art der Probe : Boden
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929134	Vorschrift
		MP2	
Wassergehalt	%	13,2	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,20	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	1,27	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP2	Grenzwerte LAGA Boden ²				Vorschrift
		929134	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
Feststoff							
Arsen	mg/kg TS	7,87	10	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	24,9	40	210	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	16,1	30	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	14,4	20	120	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	7,15	15	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	2,1	-	7	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1,5	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	34,4	60	450	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	-	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
TOC	Ma-% TS	1,7	0,5	1,5	-	5	DIN EN 15936:2012-11
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	600	-	2000	DIN EN 14039:2005-01
MKW _{C10-C22}	mg/kg TS	< 100	100	300	-	1000	DIN EN 14039:2005-01
PAK ₁₆	mg/kg TS	1,27	3	3	-	30	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	0,3	0,9	-	3	DIN ISO 18287:2006-05
Eluat							
Arsen	µg/l	< 5	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	12	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	<0,5	<0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	14	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Phenolindex	µg/l	< 5	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
Sulfat	mg/l	11	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	3	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	8,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	147	250	250	1500	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolata

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

08.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, MP3

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929135
Art der Probe : Boden
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929135	Vorschrift
		MP3	
Wassergehalt	%	10,2	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	< 0,2	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP3	Grenzwerte LAGA Boden ²				Vorschrift
		929135	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
Feststoff							
Arsen	mg/kg TS	< 1	10	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	1,29	40	210	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,13	30	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	< 1	20	120	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	< 1	15	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	2,1	-	7	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1,5	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	2,68	60	450	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	-	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
TOC	Ma-% TS	< 0,1	0,5	1,5	-	5	DIN EN 15936:2012-11
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	600	-	2000	DIN EN 14039:2005-01
MKW _{C10-C22}	mg/kg TS	< 100	100	300	-	1000	DIN EN 14039:2005-01
PAK ₁₆	mg/kg TS	< 0,2	3	3	-	30	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01	0,3	0,9	-	3	DIN ISO 18287:2006-05
Eluat							
Arsen	µg/l	< 5	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	< 10	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	<0,5	<0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Phenolindex	µg/l	< 5	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
Sulfat	mg/l	3	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	34	250	250	1500	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen

BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolata

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95% ²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.

Anlage E3

Chemische Laborergebnisse

BTR RC-StB



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

08.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, MP1

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929133
Art der Probe : Bauschutt aufbereitet nach DIN 19747
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929133	Vorschrift
		MP1	
Wassergehalt	%	9,4	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,04	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP1	BTR RC-StB		Vorschrift
		929133	1	2	
Feststoff					
MKW C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TS	< 100	600	1000	
MKW C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TS	< 100	300	1000	
EOX	mg/kg TS	< 1	3	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,25	5	75 (100)	DIN ISO 18287:2006-05
PCB	mg/kg TS	< 0,02	0,1	1	DIN EN 15308:2008-05
Arsen	mg/kg TS	34,6	45	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	64,2	210	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	3	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	27	180	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	2,1	-	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	35,2	120	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	15,5	150	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	1,5	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	54	450	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
TOC	Ma-% TS	5,3	-	-	DIN EN 15936:2012-11
Eluat					
Sulfat	mg/l	52	150	600	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	8	20	150	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	8	7,0-12,5	7,0-12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	282	1500	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
pH-Wert, CO ₂ -begast	-		7,0-12,5	7,0-12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit, CO ₂ begast	µS/cm		1500	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
Phenolindex	µg/l	< 5	10	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
Arsen	µg/l	< 5	10	50	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	11	40	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	2	5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	30	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	50	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	50	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolata

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95% ²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

08.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, MP2

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929134
Art der Probe : Boden
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929134	Vorschrift
		MP2	
Wassergehalt	%	13,2	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,20	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	1,27	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP2	BTR RC-StB			Vorschrift
		929134	0	1	2	
Feststoff						
TOC	Ma-% TS	1,7	0,5	1,5	5	DIN EN 15936:2012-11
MKW C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TS	< 100	100	600	1000	
MKW C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TS	< 100	-	300	1000	
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
PAK ₁₆	mg/kg TS	1,27	3	3	30	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	0,3	0,9	3	DIN ISO 18287:2006-05
PCB	mg/kg TS	< 0,02	0,05	0,15	0,5	DIN EN 15308:2008-05
BTEX	mg/kg TS		1	1	1	DIN 38407-9:1991-05 (F 9)
LHKW	mg/kg TS		1	1	1	DIN EN ISO 10301:1997-08 (F 4)
Arsen	mg/kg TS	7,87	10	45	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	24,9	40	210	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	3	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	16,1	30	180	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	14,4	20	120	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	7,15	15	150	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1,5	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	34,4	60	450	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	2,1	7	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cyanide ges.	mg/kg TS		-	-	-	DIN EN ISO 17380:2013-10
Eluat						
Sulfat	mg/l	11	20	20	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	3	30	30	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	8,1	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	147	250	250	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
pH-Wert, CO ₂ -begast	-		6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit, CO ₂ -begast	µS/cm		250	250	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
Phenolindex	µg/l	< 5	20	20	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
Arsen	µg/l	< 5	14	14	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	12	40	40	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	1,5	1,5	6	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	12,5	12,5	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	15	15	70	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	14	150	150	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cyanide, ges.	µg/l		5	5	20	DIN EN ISO 14403-1:2012-10 (D 2)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolake

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAKkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



HF Bau Hochbau Falkowski
Cahnsdorf 125 A
15926 Luckau

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik
EUREF-Campus 4
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin
Tel.: 030 780960 40
Fax: 030 780960 415
Email: labor@begatec.net

08.07.2022

Projekt-Nr.: 2022-0053 / B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau, MP3

Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 929135
Art der Probe : Boden
Probenahme : Firma Maul + Partner
Anlieferungsdatum : 23.05.2022
Analysenzeitraum : 23.05. - 01.06.2022

Parameter	Einheit	929135	Vorschrift
		MP3	
Wassergehalt	%	10,2	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	< 0,2	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP3	BTR RC-StB			Vorschrift
		929135	0	1	2	
Feststoff						
TOC	Ma-% TS	< 0,1	0,5	1,5	5	DIN EN 15936:2012-11
MKW C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TS	< 100	100	600	1000	
MKW C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TS	< 100	-	300	1000	
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
PAK ₁₆	mg/kg TS	< 0,2	3	3	30	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01	0,3	0,9	3	DIN ISO 18287:2006-05
PCB	mg/kg TS	< 0,02	0,05	0,15	0,5	DIN EN 15308:2008-05
BTEX	mg/kg TS		1	1	1	DIN 38407-9:1991-05 (F 9)
LHKW	mg/kg TS		1	1	1	DIN EN ISO 10301:1997-08 (F 4)
Arsen	mg/kg TS	< 1	10	45	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	1,29	40	210	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	3	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,13	30	180	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	< 1	20	120	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	< 1	15	150	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1,5	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	2,68	60	450	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	2,1	7	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cyanide ges.	mg/kg TS		-	-	-	DIN EN ISO 17380:2013-10
Eluat						
Sulfat	mg/l	3	20	20	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	< 1	30	30	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	34	250	250	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
pH-Wert, CO ₂ -begast	-		6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit, CO ₂ -begast	µS/cm		250	250	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
Phenolindex	µg/l	< 5	20	20	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
Arsen	µg/l	< 5	14	14	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	< 10	40	40	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	1,5	1,5	6	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	12,5	12,5	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	15	15	70	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	< 10	150	150	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cyanide, ges.	µg/l		5	5	20	DIN EN ISO 14403-1:2012-10 (D 2)

Mit freundlichen Grüßen
BEGA.tec
Dr. Michael Goschin
Laborleiter

i.V. R. Dolake

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. ¹Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.

Anlage F

Fotodokumentation

F 1 - Fotodokumentation Feldarbeiten SB 1/22 bis SB 3/22



Foto 1: Feldarbeiten SB1/22



Foto 2: Feldarbeiten SB1/22



Foto 3: Feldarbeiten SB2/22



Foto 4: Feldarbeiten SB2/22



Foto 5: Feldarbeiten SB3/22



Foto 6: Feldarbeiten SB32/22

F 2 - Fotodokumentation Feldarbeiten SB4/22 bis SB6/22



Foto 7: Feldarbeiten SB4/22



Foto 8: Feldarbeiten SB4/22

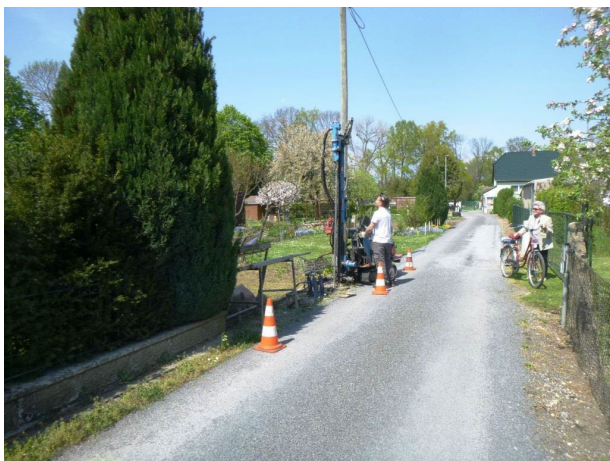


Foto 9: Feldarbeiten SB5/22



Foto 10: Feldarbeiten SB5/22



Foto 11: Feldarbeiten SB6/22



Foto 12: Feldarbeiten SB6/22

Anlage H

Homogenbereiche

H 1 – Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18300)

Nr.	Homogenbereich Schicht gem. Baugrundmodell	HB A
		1. Schicht
1	Allg. Bezeichnung	aufgefüllte, bindige Böden z.T. mit Fremdbestandteilen < 10%,
2	Bodengruppen nach DIN 18196	[ST*] [ST*- OH], [TL] - stark untergeordnet
3	Korngrößenverteilung Kornkennzahlen	15-35-50-00 bis 01-14-65-30
4	Anzahl an Steinen und Blöcken	< 5%
5	Konsistenz	steifplastisch (untergeordnet: weichplastisch)
6	Plastizität I_P [%]	5 ... 15
7	Lagerungsdichte	-
8	Wichte bzw. Dichte γ	19 ... 21 kN/m ³
9	Reibungswinkel [°]	25 ... 30
10	Kohäsion c [kN/m ²]	1 ... 5
11	Undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-
12	Sensitivität	-
13	Verformungsmodul [MN/m ²]	10 ... 35
14	Kalkgehalt	< 3,0
15	Organischer Anteil [%]	< 6,0
16	LAGA – Zuordnung	Z 2 (aufgrund von TOC)

H 2 – Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18300 bzw. WN 13 (BWB)

Nr.	Homogenbereich Schicht gem. Baugrundmodell	HB B 2. Schicht	HB C 3. Schicht
1	Allg. Bezeichnung	nichtbindige Sande „gewachsen“	bindiger Boden <i>Geschiebelehm /-mergel</i>
2	Bodengruppen nach DIN 18196	SE / SU	ST* ST*-TL, TM
3	Korngrößenverteilung Kornkennzahlen	01- 14-85-00 bis 00-00-90-10	15-40-40-05 bis 01-14-80-15
4	Anzahl an Steinen und Blöcken	< 1%	< 2%
5	Konsistenz	-	steifplastisch (untergeordnet: weichplastisch)
6	Plastizität I_P [%]	nicht vorhanden	7 ... 20
7	Lagerungsdichte	locker bis dicht	-
8	Wichte bzw. Dichte γ	17 ... 18 kN/m ³	20 ... 21 kN/m ³
9	Reibungswinkel [°]	32 ... 35	26 ... 28
10	Kohäsion c [kN/m ²]	0 ... 1	3 ... 6
11	Undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-	-
12	Sensitivität	-	-
13	Verformungsmodul [MN/m ²]	30 ... 100	10 ... 50
14	Kalkgehalt	< 1,0	< 8,0
15	Organischer Anteil	< 2,0	< 1,0
16	LAGA – Zuordnung	Z 0	nicht bestimmt

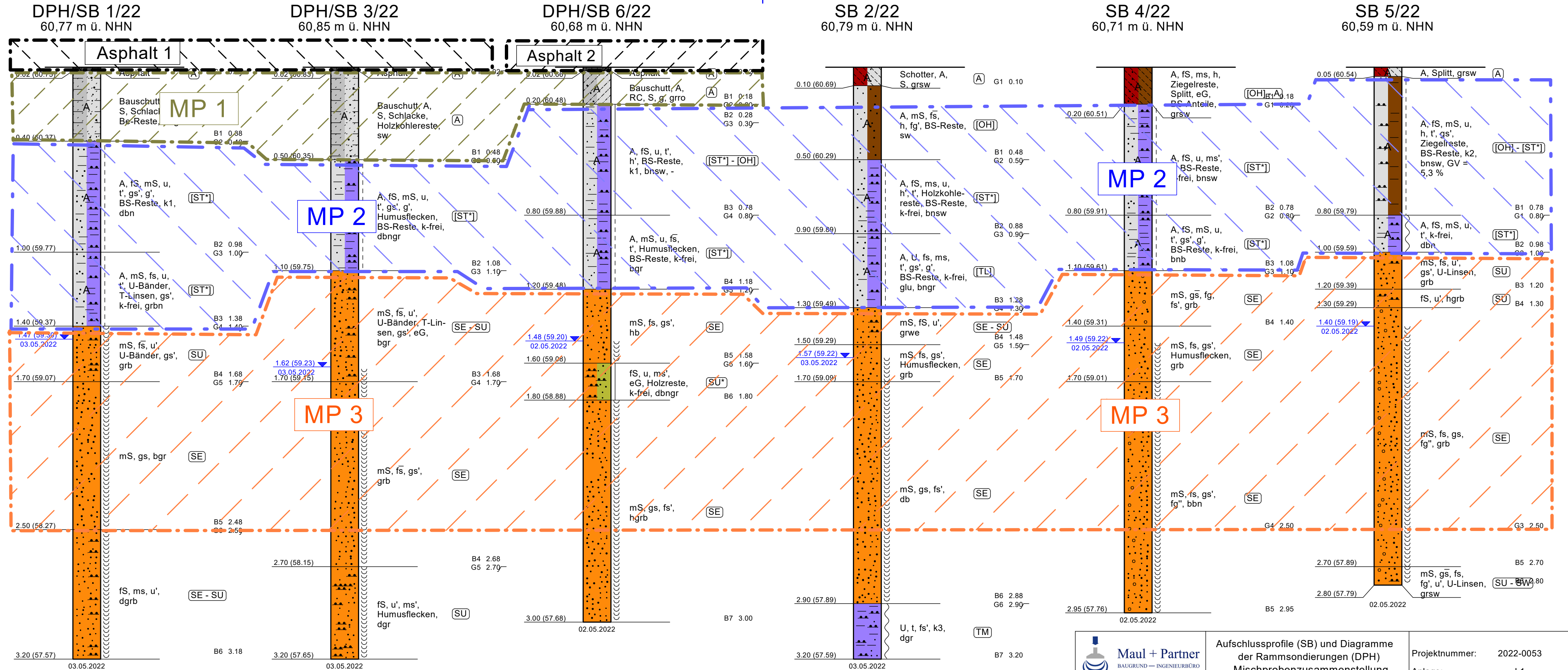
Anlage L

Grafische Darstellung

Mischprobenzusammenstellung

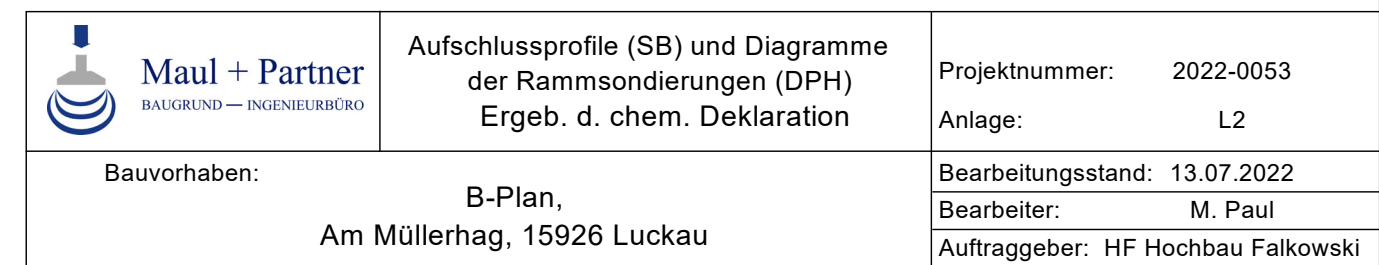
und Mischprobenergebnisse

Aufschlüsse neben der Fahrbahn



Maul + Partner BAUGRUND — INGENIEURBÜRO	Aufschlussprofile (SB) und Diagramme der Rammsondierungen (DPH) - Mischprobenzusammenstellung -	Projektnummer: 2022-0053
		Anlage: L1
		Bearbeitungsstand: 13.07.2022 Bearbeiter: M. Paul Auftraggeber: HF Hochbau Falkowski
Bauvorhaben: B-Plan, Am Müllerhag, 15926 Luckau		

Aufschlüsse neben der Fahrbahn



Ergebnisse nach LAGA und BTR RC