

Geotechnischer Bericht

Baugrundvoruntersuchung

Bauvorhaben: Kanalbau SR 72 mit Neubau
Regenrückhaltebecken,
94363 Oberschneiding

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Gemeinde Oberschneiding
Pfarrer-Handwercher-Platz 4
94363 Oberschneiding

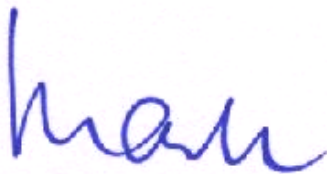
Projektnummer 22191024 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl

Datum: 14.12.2022

Dieser geotechnische Bericht umfasst 34 Seiten und 5 Anlagen.

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl
Sachbearbeiter



Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) S. Müller

Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl

Deggendorfer Straße 40

94491 Hengersberg

Telefon (09901) 94905-0

Telefax (09901) 94905-22

info@imh-baugeo.de

www.imh-baugeo.de

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen

Prüfstelle nach
RAPStra15/A1,3



Sitz der Gesellschaft:
Hengersberg
Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Inhaltsverzeichnis:

<u>1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG</u>	<u>4</u>
<u>2. UNTERLAGEN</u>	<u>4</u>
<u>3. UNTERSUCHUNGEN</u>	<u>4</u>
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/SCHICHTENFOLGE	7
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	9
<u>4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION</u>	<u>10</u>
<u>5. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG</u>	<u>11</u>
5.1 ALLGEMEINES	11
5.2 HOMOGENBEREICHE	12
5.3 HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18 300 „ERDARBEITEN“ (2019-09)	13
<u>6. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG</u>	<u>15</u>
6.1 ALLGEMEINE HINWEISE	15
6.2 FOLGERUNG FÜR DEN STRAßENBAU	15
6.2.1 UNTERGRUND/ UNTERBAU	16
6.2.2 OBERBAU	17
6.3 FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE	18
6.3.1 ALLGEMEINES	18
6.3.2 AUFLAGER/ ROHRBETTUNG	19
6.3.3 WIEDERVERFÜLLUNG	20
6.3.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE	21
6.3.5 VERBAU/ WASSERHALTUNG FÜR KANÄLE	23
<u>7. KONSTRUKTIONSGRUNDSÄTZE FÜR DAS REGENRÜCKHALTEBECKEN (VORBEMESSUNG)</u>	<u>24</u>
7.1 ALLGEMEINES	24
7.2 DAMMSCHÜTTMATERIAL	25
7.3 EINSCHNITTSBÖSCHUNGEN	26
7.4 BECKENSOHLE	27
<u>8. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG</u>	<u>27</u>
8.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	27
8.2 ERGEBNIS ORIENTIERENDE ALTLASTENERKUNDUNG NACH LVGBT	28
<u>9. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE AUSBAUASPHALT</u>	<u>30</u>

9.1 TEERANALYTIK VON AUSBAUASPHALT (SCHNELLERKENNUNG)	30
9.2 DEKLARATIONSANALYSE VON AUSBAUASPHALT	30
9.2.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	30
9.2.2 ERGEBNISSE DER DEKLARATIONSANALYSE	33
<u>10. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN</u>	<u>34</u>

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 4:	Homogenbereiche Boden B1a, B1b, B2, B3 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09) flächenhafter Aushub
Tabelle 5:	Homogenbereich Boden B1 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09) für Kanal-/ Leitungsbau
Tabelle 6:	Bestehender Straßenaufbau
Tabelle 7:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschichten 3 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenzen
Tabelle 8:	Ergebnisse der orientierenden Altlastenvorerkundung nach LVGBT
Tabelle 9:	Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt, Verwertungsmöglichkeiten gemäß LfU-Merkblatt 3.4/1 (Stand 03/2019)
Tabelle 10:	Ergebnisse der Deklarationsanalyse von Ausbauasphalt

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Fotozusammenstellung

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die Gemeinde Oberschneiding plant einen Kanalneubau im Verlauf der SR 72 und die Erstellung eines Regenrückhaltebeckens. Der Bauherr erteilte den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 26.11.2021.

Es ist ein Kanalneubau in der SR 72 und kleineren Nebenstraßen geplant. Am nordöstlichen Ortsrand soll auf einer Wiese ein Regenrückhaltebecken (RRB) erstellt werden. Genaue Informationen über Verlegetiefen des Kanals und die Tiefe des geplanten RRB liegen zum derzeitigen Planungsstand nicht vor.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort der Baumaßnahme kann dem Übersichtslageplan und der Übersichtsaufnahme der Anlage 1.1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

U1: Geologische Karte von Bayern M 1 : 500.000

U2: Geologische Karte von Bayern, Blatt 7241 Pilsting, M 1 : 25.000

U3: Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 12, Donau-Wald, Blatt 2, Grundwasserhöhengleichen, M 1 : 100.000

U4: Luftbild, Historische Karte, BayernAtlas

U5: Übersichtsaufnahme mit Bohrpunkten

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 10.08.2022 wurden 9 Kleinrammbohrungen (BS) und 9 Asphaltbohrkerne (AK) abgeteuft.

Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS eingemessen. Nur Aufschluss BS 4 bezieht sich auf GOK. Die Bodenaufschlüsse gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 sowie den Fotoaufnahmen der Anlage 5 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienten dabei zur Erkundung der vorliegenden Baugrundsichten unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich evtl. vorliegender Altlasten.

Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohr- bzw. Schürfgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Die nachfolgenden Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mittels GPS im Koordinatenreferenzsystem „ETRS89 / UTM – Zone 32“ und im Höhen Bezugssystem „DHHN2016 (NHN)“ eingemessen.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe	
				[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1 / AK 1	767595.229	5410811.136	355,02	5,00	350,02
AK 2	767572.529	5410843.312	354,46	0,08	354,38
BS 3 / AK 3	767544.665	5410902.881	354,30	5,00	349,30
BS 4 / AK 4	-	-	-	5,00	-
BS 5 / AK 5	767483.157	5411078.633	355,85	5,00	350,85
BS 6 / AK 6	767474.597	5411313.782	352,65	5,00	347,65
AK 7	767495.136	5411320.757	352,23	0,075	352,155
BS 8 / AK 8	767508.845	5411543.005	353,87	5,00	348,87
BS 9 / AK 9	767591.251	5411414.441	351,49	4,00	347,49
BS 10	767670.731	5411469.697	350,49	4,00	346,49
BS 11	767692.488	5411503.818	350,35	4,00	346,35

Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH GmbH untersucht. Im Hinblick auf die Verwertung des Bodenaushubs wurden 6 Bodenproben/ Bodenmischproben auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (LVGBT) und 6 Asphaltbohrkerne auf PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der GBA Analytical Services GmbH, Vaterstetten, untersucht.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]; bei Asphalt d in [cm]	Sieb-/ Schlämmanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wassergehalt	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen	Teeranalytik (Schnelltest)	Teeranalytik (Deklarationsanalyse)
BS4 – E2	0,5		X							

[illegible]

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]; bei Asphalt d in [cm]	Sieb-/ Schlämmanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wassergehalt	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen	Teeranalytik (Schnelltest)	Teeranalytik (Deklarationsanalyse)
AK 3	17								X	X
AK 4	20,5								X	X
AK 5	12								X	
AK 6	10								X	X
AK 7	7,5								X	X
AK 8	16								X	X
AK 9	9								X	

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengefasst.

3.2 Untergrundverhältnisse/Schichtenfolge

Nach U1 und U2 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet Löß oder Lößlehm in Form von feinsandigen Schluffen bzw. feinsandigen, tonigen Schluffen oder mit polygenetischen Talfüllungen in Form von Lehm oder Sand, z.T. kiesig zu rechnen. Im tieferen Untergrund ist mit einem Übergang zu Kiesen bzw. Sanden zu rechnen.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf obertätigen Bergbau o. dgl., welche auf mächtigere Ver- bzw. Auffüllungen schließen lassen, vor. Aufgrund der Lage innerorts sowie der Bestandsstraßen und der angrenzenden Bebauung ist mit Auffüllungen zu rechnen.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3).

Bodenschicht 1a – bestehender Straßenoberbau

Unter der Asphaltschicht wurden bei BS 1, BS 3 bis BS 6, BS 8, BS 9 bis ca. 0,6 m u. GOK ($\pm 0,2$ m) Auffüllungen des Straßenoberbaus in Form von gelbgrau bis braungrau gefärbten schwach schluffigen, sandigen Kiesen erkundet. Nach der Schwere des Rammvorgangs lassen sich für diese Böden mitteldichte Lagerungsverhältnisse ableiten.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen [GW/GI/GU/GT] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3. Da es sich um eine Auffüllung handelt, sind Einlagerungen von Steinen und Blöcken und damit eine Zuordnung zu Bodenklasse 5, 6 nicht auszuschließen.

Die Böden der Bodenschicht 1a können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) für den Kanalaushub dem Homogenbereich B1, für Straßenbau/ flächiger Ausbau dem Homogenbereich B1a zugeordnet werden (siehe Kap. 5.3).

Bodenschicht 1b – bindige Auffüllungen

Unter Bodenschicht 1a wurden bei BS 4 bis ca. 1,5 m u. GOK und bei BS 9 bis ca. 3,5 m u. GOK bindige Auffüllungen in Form von dunkelgrau bis braun gefärbten schwach kiesigen, sandigen Tönen mit Beimengungen von Ziegelresten aufgeschlossen. Nach der örtlichen Bodenansprache besitzen diese Böden steife Konsistenzen.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen A[TL/TM] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4.

Da es sich um eine Auffüllung handelt, sind Einlagerungen von Steinen und Blöcken und damit eine Zuordnung zu Bodenklasse 5, 6 nicht auszuschließen. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind in Abhängigkeit der eingelagerten bindige Anteile deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte der Böden der Bodenklasse 4 mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 gegeben.

Die Böden der Bodenschicht 1b können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) für den Kanalaushub dem Homogenbereich B1, für Straßenbau/ flächiger Ausbau dem Homogenbereich B1b zugeordnet werden (siehe Kap. 5.3).

Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht, weich bis sehr weich

In dieser Bodenschicht wurden bei BS 8 unter Bodenschicht 1 bis zum Endteufenbereich von 5,0 m u. GOK und bei BS 11 unter Bodenschicht 3 bis zum Endteufenbereich von 4,0 m u. GOK gelbbraun bis braungrau gefärbte schluffige Tone erkundet. Nach der örtlichen Bodenansprache bzw. den Laborergebnissen besitzen diese Böden sehr weiche bis weiche Konsistenzen.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen TL/TM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 gegeben.

Die Böden der Bodenschicht 2 können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) für den Kanalaushub dem Homogenbereich B1, für Straßenbau/ flächiger Ausbau dem Homogenbereich B2 zugeordnet werden (siehe Kap. 5.3).

Bodenschicht 3 – bindige Deckschicht, mind. steif

In dieser Bodenschicht wurden unter Bodenschicht 1 bzw. unter dem Mutteroden bei BS 1, BS 3 bis BS 6, BS 9 bis BS 11 bis zum Endteufenbereich von 4,0 m u. GOK bzw. 5,0 m u. GOK gelbgrau bis gelbbraun gefärbte schluffige Tone mit bereichsweise schwachem Kiesanteil erkundet. Nach der örtlichen Bodenansprache und den Laborergebnissen besitzen diese Böden überwiegend steife Konsistenzen.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen TL/TM/TA gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4, 5. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 gegeben.

Die Böden der Bodenschicht 3 können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) für den Kanalaushub dem Homogenbereich B1, für Straßenbau/ flächiger Ausbau dem Homogenbereich B3 zugeordnet werden (siehe Kap. 5.3).

Nach den in der Nähe durchgeführten Bodenaufschlüssen vom Okt. 2010 und Dez. 2015 ist ab einer Tiefen von ca. 4,5 – 6,5 m u. GOK mit einem Übergang zu sandigen, tonigen Kiesen etc. zu rechnen.

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde kein Grund-/ Schichtenwasser angetroffen. Jedoch wurden bereichsweise weiche Böden erkundet, was auf eine Wasserzutritt im Untergrund schließen lässt.

Bei einer früheren Baugrunderkundung vom Dez. 2015 (anderes Bauvorhaben) im Bereich der „Straubinger Straße 6“ wurde ein gespannter Grundwasserstand von ca. 349,5 – 350,0 m ü. NN (ca. 2,8 – 3,8 m u. GOK aufgeschlossen. Hier wurden ab ca. 5,5 – 6,5 m u. GOK sandige, tonige Kiese erkundet.

Im Bereich westlich des Anwesens „Hirtenlohe 1“ wurde bei einer früheren Baugrunderkundung vom Okt. 2010 ein gespannter Grundwasserstand von ca. 2,8 m u. GOK aufgeschlossen. Hier wurden ab ca. 5,5 m u. GOK sandige, stark tonige Kiese erkundet.

Aufgrund der früheren Erkundungen sollte derzeit davon ausgegangen werden, dass in einer Tiefe von ca. 3 m Grundwasser anstehen kann, wenn auch vorliegend nicht erkundet.

Im flächenhaften Anschnitt des Geländes ist ggf. jahreszeitlich bedingt mit unterschiedlich stark laufenden Schichtwasserhorizonten (insbesondere bei sandigeren/ kiesigeren Bereichen), sowie Oberflächen- und Niederschlagswässern zu rechnen.

Zur Planungssicherheit für ggf. Unterkellerungen etc. wird empfohlen, vom zuständigen Wasserwirtschaftsamt (gebührenpflichtig) Pegelwasserstandsdaten sowie Überschwemmungslinien und/ oder Erfahrungswerte von Anwohnern einzuholen.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angewendet werden. Für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten sind die Bodenkennwerte nach Kapitel 5.3 (Homogenbereichseinteilung) heranzuziehen.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kapitel 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte

	Bodenschicht 1a	Bodenschicht 1b	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	bestehender Straßenoberbau	bindige Auffüllungen	bindige Deckschicht, weich bis sehr weich	bindige Deckschicht, steif
Erkundete OK Bodenschicht [m u. GOK]	s. Anlage 1.3	s. Anlage 1.3	s. Anlage 1.3	s. Anlage 1.3
Wichte γ_k [kN/m ³]	19,0 – 21,5	19,0 – 20,5	18,0 – 20,0	19,0 – 20,5
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	11,0 – 13,0	9,0 – 10,5	8,0 – 10,0	9,0 – 10,5
Reibungswinkel φ'_k [°]	30,0 – 35,0 ¹⁾	22,5 – 27,5 ¹⁾	22,5 – 27,5 ¹⁾	17,5 – 27,5 ¹⁾
Dränierte Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	2 – 10 ¹⁾	0 – 3 ¹⁾	5 – 17 ¹⁾
Undräßierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	0	15 – 35 ¹⁾	0 – 8 ¹⁾	15 – 45 ¹⁾
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	80 – 120	5 – 10 ¹⁾	1 – 2 ¹⁾	8 – 12 ¹⁾
Konsistenz nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11) (je nach Bodenart)	-	steif	weich bis sehr weich	steif
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	mitteldicht	-	-	-
Bodenklasse DIN 18 300 (2012-09)	3 / 5, 6 ²⁾	4 / 2 ¹⁾ / 5, 6 ²⁾	4 / 2 ¹⁾	4, 5 / 2 ¹⁾
Bodengruppe DIN 18 196	[GW/GI/GU/GT]	A[TL/TM]	TL/TM	TL/TM/TA

	Bodenschicht 1a	Bodenschicht 1b	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	bestehender Straßen- oberbau	bindige Auffüllungen	bindige Deckschicht, weich bis sehr weich	bindige Deckschicht, steif
Frostempfindlichkeits- klasse gemäß ZTVE- StB 17	F1 / F2	F3	F3	F2/F3
Bodengruppe nach ATV-DVWK-A 127	G1 / G2	G4	G4	G4
Verdichtbarkeitsklasse nach DWA-A 139	V1	V3	V3	V3
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-11}$
Eignung für gründungs- technische Zwecke nach DIN 18 196	weniger geeignet	weniger geeignet	ungeeignet	brauchbar
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	gut	sehr schlecht	sehr schlecht	sehr schlecht

¹⁾ konsistenzabhängig²⁾ Einlagerung von Steinen, Blöcken, Findlingen

Die in der Tabelle angegebenen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17, den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

5. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG

5.1 Allgemeines

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2019-09) vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Einteilung in Homogenbereiche ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

5.2 Homogenbereiche

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche (Tab. 4) kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Beim Lösen von Boden im Bereich von Kanal- und Leitungsgräben wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich (Tab. 5) zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereiche B1 bis Bx) und z. B. ggf. anstehendem Felsgestein (Homogenbereich X1 bis Xx).

Aufgrund der überwiegend landwirtschaftlichen Nutzung des Baugeländes ist mit einer ca. 20 cm mächtigen Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) entsprechend Anlage 1.3 und Anlage 2 zu rechnen. Der Mutterboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“).

Für die Korngrößenverteilung werden die Kornkennzahlen im Übergangsbereich zwischen den einzelnen Böden (Massenanteil Ton, A/ Massenanteil Schluff, B/ Massenanteil Sand, C/ Massenanteil Kies, D/ Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke, E) als Ober- und Untergrenze angegeben. Die angegebenen Zahlenwerte beschreiben den Massenanteil in Prozent. Auf eine Darstellung der Körnungsbänder wird verzichtet.

Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Zahlenwerte beziehen sich direkt auf die einzelnen Homogenbereiche/ Böden. Wenn in den Tabellen keine Zahlenwerte angegeben sind, begründet sich dies durch die unterschiedlichen Böden. Hierbei ist zwischen bindigen und gemischt-/ grobkörnigen Böden zu unterscheiden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kennwerte ausschließlich zur Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche zu verwenden sind. Für Berechnungen sind die charakteristischen Bodenkennwerte nach Tabelle 3, Kap. 4 heranzuziehen!

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Vorliegend wurden die Homogenbereiche unter Berücksichtigung der für den gelösten Boden und Fels vorgesehenen Verwendung festgelegt. Sollen verschiedene Böden oder Fels unterschiedlich verwendet werden, sind sie getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden und entsprechend anzupassen.

5.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)

für Bauwerke (flächenhafter Aushub):

**Tabelle 4: Homogenbereiche Boden B1a, B1b, B2, B3 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)
flächenhafter Aushub**

Parameter	Homogen- bereich B1a	Homogen- bereich B1b	Homogen- bereich B2	Homogen- bereich B3
	Bodenschicht 1a	Bodenschicht 1b	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
ortsübliche Bezeichnung	bestehender Straßenoberbau	bindige Auffüllungen	bindige Deckschicht, weich bis sehr weich	bindige Deckschicht, steif
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/5); B (0/15); C (15/45); D (75/35); E (10/0)	A (0/50); B (40/50); C (25/0); D (25/0); E (10/0)	A (0/50); B (40/50); C (30/0); D (27/0); E (3/0)	A (0/50); B (40/50); C (30/0); D (27/0); E (3/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1	0 – 10	0 – 10	0 – 3	0 – 3
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17 892-2 und DIN 18 125-2	1,90 – 2,15	1,90 – 2,10	1,80 – 2,00	1,90 – 2,10
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN EN ISO 17 892-7 oder DIN EN ISO 17 892-8	0 – 10	30 – 70	5 – 35	35 – 90
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1	0 – 10	10 – 35 ³⁾	15 – 50 ³⁾	10 – 35 ³⁾
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 17 892-12	¹⁾	5 – 40 ³⁾	5 – 45 ³⁾	5 – 50 ³⁾
Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 17 892-12	¹⁾	0,75 – 1,00 ¹⁾	0,25 – 0,75 ¹⁾	0,75 – 1,00 ¹⁾

Parameter	Homogenbereich B1a	Homogenbereich B1b	Homogenbereich B2	Homogenbereich B3
	Bodenschicht 1a	Bodenschicht 1b	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezogene Lagerungsdichte: Bezeichnung nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	35 – 65	²⁾	²⁾	²⁾
organischer Anteil nach DIN 18 128	0 – 4 ³⁾	0 – 6 ³⁾	0 – 5 ³⁾	0 – 4 ³⁾
Bodengruppe nach DIN 18 196	[GU/GT/GW/GI]	A[TL/TM]	TL/TM	TL/TM/TA

¹⁾ Nur bei bindigen Böden²⁾ Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden³⁾ vorsichtige Schätzung, durch weitere Laborversuche zu bestätigen

für Kanal- Leitungsbau:

Tabelle 5: Homogenbereich Boden B1 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09) für Kanal-/ Leitungsbau

Parameter	Homogenbereich B1
	Bodenschicht 1a, 1b, 2, 3
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, bindige Deckschicht
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/50); B (0/50); C (15/0); D (75/0); E (10/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1	0 – 10
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17 892-2 und DIN 18 125-2	1,8 – 2,15
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN EN ISO 17 892-7 oder DIN EN ISO 17 892-8	0 – 90
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 [%]	0 – 50 ³⁾
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 17 892-12 [%]	5 – 50 ³⁾

Parameter	Homogenbereich B1
	Bodenschicht 1a, 1b, 2, 3
Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 17 892-12	0,25 – 1,00 ¹⁾
Bezogene Lagerungsdichte: Bezeichnung nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126 [%]	35 – 65 ²⁾
organischer Anteil nach DIN 18 128 [%]	0 – 6 ³⁾
Bodengruppe nach DIN 18 196	[GW/GI/GU/GT], A[TL/TM], TL/TM/TA

¹⁾ Nur bei bindigen Böden²⁾ Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden³⁾ vorsichtige Schätzung, durch ergänzende Laborversuche zu bestätigen

6. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

6.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2019-09) Sache des Auftragnehmers.

6.2 Folgerung für den Straßenbau

Die Untersuchungsergebnisse sind in Form von Bodenprofilen nach DIN 4023 sowie den zugehörigen Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 in der Anlage 2 und 3 zusammengestellt.

Tabelle 6: Bestehender Straßenaufbau

-	Straßenoberbau					Straßenunterbau/- untergrund
Aufschluss	Dicke der bituminösen Decke [cm]	Dicke der bestehenden Frostschutzschicht [cm]	Bodengruppe DIN 18196 (Schichten von oben nach unten)	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB (eingebauter Zustand)	Anteil $d \leq 0,063$ mm [Gew.-%]	Bodengruppe DIN 18196, Frostempfindlichkeitsklasse
BS 1 / AK 1	16	61	[GW/GI] ¹⁾	F1 ¹⁾	- ¹⁾	TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾
AK 2	8	nur Asphaltbohrkern im Gehweg gebohrt				

-	Straßenoberbau					Straßenunterbau/- untergrund
Aufschluss	Dicke der bitumi- nösen Decke [cm]	Dicke der bestehenden Frostschutz- schicht [cm]	Boden- gruppe DIN 18196 (Schichten von oben nach unten)	Frost- empfindlich- keitsklasse ZTVE-StB (eingebauter Zustand)	Anteil $d \leq 0,063$ mm [Gew.-%]	Bodengruppe DIN 18196, Frostempfindlich- keitsklasse
BS 3 / AK 3	17	60	[GW/GI] ¹⁾	F1 ¹⁾	- ¹⁾	TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾
BS 4 / AK 4	20,5	49,5	[GU/GT] ²⁾	F2 ²⁾	12,0 ²⁾	A[TL/TM] ¹⁾ , F3 ¹⁾ TL ²⁾ , F3 ²⁾
BS 5 / AK 5	12	60	[GU/GT] ¹⁾	F1 ¹⁾	- ¹⁾	TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾
BS 6 / AK 6	10	50	[GW] ²⁾	F1 ²⁾	4,6 ²⁾	TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾
AK 7	7,5	nur Asphaltbohrkern gebohrt				
BS 8 / AK 8	16	50	[GU/GT] ²⁾	F2 ²⁾	5,6 ²⁾	TL ²⁾ , F3 ²⁾ (weich)
BS 9 / AK 9	9	40	[GU/GT] ²⁾	F2 ²⁾	6,9 ²⁾	A[TL/TM] ¹⁾ , F3 ¹⁾ TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾
BS 10	Bohrung in Wiese					TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾ TA ²⁾ , F2 ²⁾
BS 11	Bohrung in Wiese					TL/TM ¹⁾ , F3 ¹⁾ TM ²⁾ , F3 ²⁾ (sehr weich)

¹⁾ nach Laborergebnis²⁾ nach örtlicher Bodenansprache

6.2.1 Untergrund/ Unterbau

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) zu planen. Die im Erdplanumsbereich anstehenden bindigen Böden (Bodenschicht 1b, 2, 3) sind nach ZTVE-StB 17 einer Klassifikation der Frostempfindlichkeit F2/F3 zuzuordnen, weshalb ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf Höhe OK Erdplanum zu erreichen ist.

Der Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf den anstehenden bindigen Böden der Bodenschichten 1b, 2, 3 nicht erreicht werden können.

Es wird daher zur Schaffung eines einheitlich tragfähigen Erdplanums ein Bodenaustausch mit gut verdichtbarem, nicht bindigen Bodenmaterial von i. M. ca. 50 cm auf einem geotextilen Filtervlies (GRK 3, mechanisch verfestigt) empfohlen. Im Bereich der erkundeten weichen bis sehr weichen Konsistenzen ist die Bodenaustauschmächtigkeit zu erhöhen bzw. kann zusätzlich der Einbau einer unteren Schroppenlage erforderlich werden.

Insbesondere zur Reduzierung der o.g. Bodenaustauschmächtigkeiten bzw. zur Vermeidung von Untergrabungen in der Nähe von Fundamenten, Umfriedungen etc. kann zusätzlich ein knotensteifes, gestrecktes Geogitter mit einer Mindestzugfestigkeit von ca. 30 kN/m und einer monolithischen Gitterstruktur verwendet werden. Im Vorfeld der Planungen sollte deshalb zusätzlich von der Verwendung eines solchen Geogitters ausgegangen werden.

Eine alternativ mögliche Bodenverbesserung mittels Kalk-Zement-Mischbinder wird aufgrund der damit einhergehenden Staubentwicklung bei der Lage innerorts nicht empfohlen.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche und/oder in Abhängigkeit der statischen Vorgaben möglichst vorab durch Anlage von Probefeldern zu ermitteln und zu bestätigen.

6.2.2 Oberbau

Gemäß RStO 12 ist ein frostsicherer Oberbau mit entsprechender Mindestdicke einzubauen. Für den Oberbau ist Frostschutzmaterial nach ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 einzubauen.

Aufgrund der örtlichen Bodenansprache und den Laboruntersuchungen ist der bestehende Straßenoberbau (vgl. Tabelle 6) nach DIN 18 196 überwiegend der Bodengruppe [GU/GT] und nach ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F2 sowie untergeordnet der Bodengruppe [GW/GI] und nach ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 zuzuordnen. Nach ZTV-SoB-StB 04 darf der Kornanteil unter 0,063 mm nicht mehr als 7 Gew.-% im eingebauten Zustand betragen.

Diese Bedingung kann nach der örtlichen Bodenansprache und den Laborergebnissen nach der örtlichen Bodenansprache bei BS 1, BS 3, BS 6, BS 8, BS 9 eingehalten werden.

Im Bereich der Aufschlüsse BS 4, BS 5 kann nach der örtlichen Bodenansprache und dem Laborergebnis wurde diese Bedingung nicht eingehalten. Nach ZTV-SoB-StB 04 ist deshalb in diesen Bereichen von keinem Frostschutzmaterial entsprechend dem Sieblinienbereich nach ZTV-SoB-StB 04 auszugehen und der bestehende Straßenoberbau nicht als Frostschutz zu verwenden, da beim Einbau/ Verdichten des angetroffenen Oberbaumaterials weitere Kornzertrümmerungen und damit eine weitere Zunahme des Feinkornanteils zu erwarten ist.

Diese Bedingung kann nach der örtlichen Bodenansprache und den Laborergebnissen überwiegend nicht eingehalten werden. Nach ZTV-SoB-StB 04 ist deshalb von keinem Frostschutzmaterial entsprechend dem Sieblinienbereich nach ZTV-SoB-StB 04 auszugehen und der bestehende Straßenoberbau nicht als Frostschutz zu verwenden, da beim Einbau/ Verdichten des angetroffenen

Oberbaumaterials weitere Kornzertrümmerungen und damit eine weitere Zunahme des Feinkornanteils zu erwarten ist.

Als Bodenaustauschmaterial im Unterbau ist das angetroffene Oberbaumaterial mit Zuordnung zu Bodengruppe [GW/GI/GU/GT] meist gut wiederverwendbar.

Für den Wiedereinbau sind die Hinweise nach Kap. 8 „orientierende Voruntersuchung von Aushubboden“ zu beachten.

Der vorliegende Bericht enthält keine Aussage über die Frostbeständigkeit des Bodens.

Für die Anlage von Baustraßen gelten die o.g. Grundsätze gleichermaßen.

6.3 Folgerungen für Kanäle

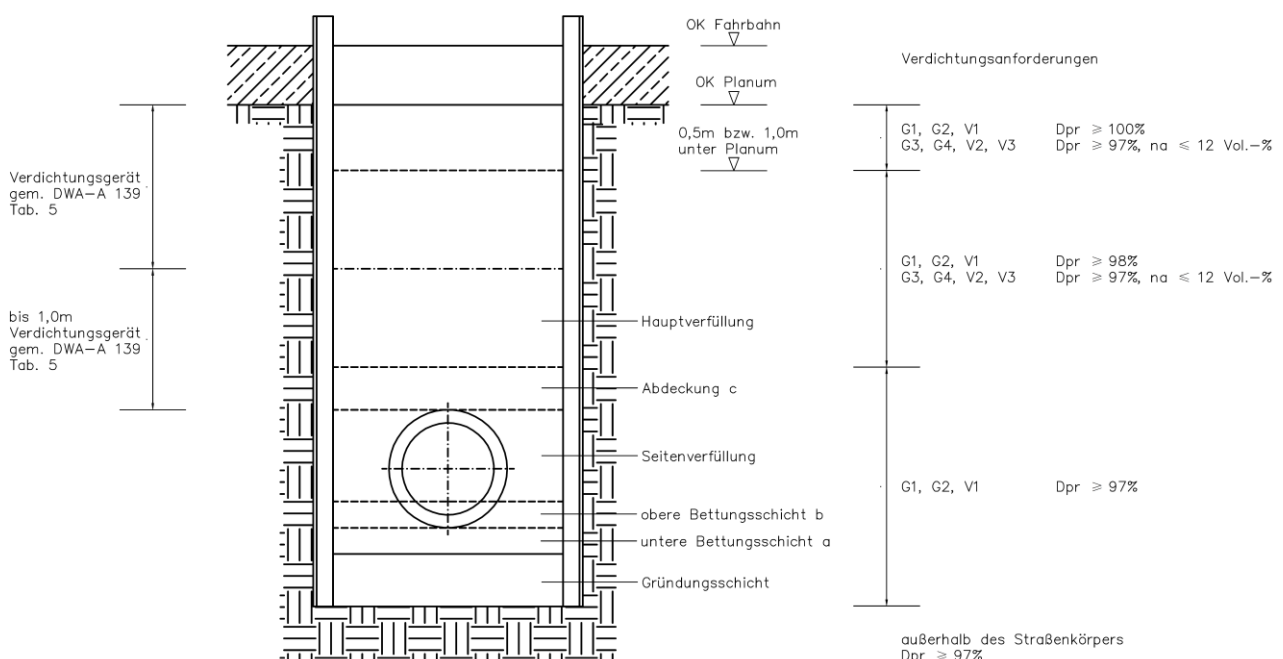
6.3.1 Allgemeines

Detaillagepläne liegen derzeit nicht vor.

DIN EN 1610 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ legt Anforderungen an die ordnungsgemäße Herstellung (Planung und Bau) und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen fest und beschreibt den europäischen Standard für Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden.

Gemäß ZTVE-StB 17 sind in definierten Zonen (Leitungszone, Hauptverfüllung etc.) und je Bodengruppe nach DIN 18 196 unterschiedliche Verdichtungsanforderungen zu erfüllen. Eine Zuordnung ausgewählter Bodenarten nach DIN 18 196 zu den Bodengruppen aus dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 und Verdichtbarkeitsklassen nach DWA-A 139 ist mit den Verdichtungsanforderungen in Bild 1 dargestellt. Zusätzlich sind die Herstellerangaben einzuhalten.

Bild 1: Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB 17



Die Rohrgrabenverfüllung im Straßenraum muss die Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit gemäß ZTV E-StB und ZTV A-StB erfüllen. Leitungsgräben müssen gemäß DIN 4124, DIN 18 300, DIN 18 303 und DIN 18 304 hergestellt werden.

6.3.2 Auflager/ Rohrbettung

Die Rohrauflager sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden. Für die statische Berechnung ist die ATV-DVWK-A 127 anzuwenden.

Die Rohrauflager sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden! Für die statische Berechnung ist die ATV-DVWK-A 127 anzuwenden.

Mit welcher Auflagersituation (Bodenschicht) bei der Herstellung der Kanäle und Leitungen zu rechnen ist, kann den in nächster Nähe vorliegenden Aufschlüssen (vgl. Anlage 1.3) entnommen werden. Nach den Erkundungsergebnissen ist mit einer Auflagersituation in allen Bodenschichten zu rechnen.

Auflager im Bereich Bodenschicht 1b, 2, 3 – bindige Auffüllungen / bindige Deckschicht

Es kann eine direkte Auflagerung auf den bindigen Böden der Bodenschichten 1b, 3 mit mind. steifer Konsistenz (ohne im Lasteinflussbereich anstehende aufgeweichte Böden) erfolgen. Stark inhomogene Bereiche der Auffüllungsböden sind auszutauschen.

Bei Vorliegen von weichen bindigen Böden (vgl. Bodenschicht 2) bzw. unter Wasserzufluss aufgeweichten Böden sind diese durch einen Bodenaustausch bis zu mind. steifen Böden bzw. bis ca. 50 cm Mächtigkeit auszutauschen (genaue Festlegung vor Ort durch Baugrundsachverständigen).

Bei größeren Aufweichungen des Bodens (vgl. sehr weiche Böden der Bodenschicht 2) ist zusätzlich zu einem Bodenaustausch eine untere Schroppenlage einzuplanen bzw. mit einem mächtigeren Bodenaustausch zu rechnen. Auf UK Bodenaustausch sollte zur Verbesserung der Einbaufähigkeit ein geotextiles Filtervlies (GRK 3, mechanisch verfestigt) eingebaut werden.

In der Gründungssohle ggf. anstehende breiige Böden (unter Wasserzutritt zu erwarten) oder organische Tone, Torfe sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen.

Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 25-30 cm) einzubauen. Ab Außenkante Leitungszone ist ein Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, GT nach DIN 18 196.

Beim Einbau von Bodenaustauschmaterial ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ i. M., mindestens jedoch 98% nachzuweisen.

Bei der Verwendung von Fremdboden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden im Bereich mit überwiegend anstehenden bindigen Böden eingebaut werden, um Dränwirkungen der Kanalgräben zu verhindern. Hierzu sollten gut verdichtbare nicht bindige Böden mit etwa 15 % Feinkornanteil verwendet werden. Alternativ sind entsprechende Querschotte zu installieren.

6.3.3 Wiederverfüllung

Die Verfüllung besteht aus der Seitenverfüllung, der Abdeckung innerhalb der Leitungszone sowie der Hauptverfüllung. Bauteile und Baustoffe müssen generell mit den Anforderungen des Planers und mit DIN EN 476 übereinstimmen. Die schriftlichen Herstellerangaben sind zu berücksichtigen.

Außerhalb der Leitungszone soll gemäß der ZTVE-StB 17 möglichst der ausgehobene Boden oder in Dammlage das für den Damm vorgesehene Schüttmaterial zur Grabenverfüllung verwendet werden. Innerhalb des Straßenkörpers ist ein Verdichtungsgrad D_{Pr} gemäß Abschnitt 4.3.2 der ZTVE-StB 17 nachzuweisen. Die Anforderung ist vom Verfüllmaterial abhängig. Außerhalb des Straßenkörpers ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$ nachzuweisen.

Böden zur Verfüllung müssen vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Die Wiederverwendung von Böden mit erhöhten Feinkornanteilen (V2- und V3-Böden) wird nach DWA-A 139 nicht empfohlen.

Leitungszone

Gemäß DIN EN 1610 dürfen Baustoffe für die Leitungszone entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit nachgewiesen wurde, oder angelieferte Baustoffe sein.

Bei der Herstellung der Leitungszone sind die DIN 18 306 „Entwässerungskanalarbeiten“, DIN 18 307 „Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden“ und DIN 18 322 „Kabelleitungstiefbauarbeiten“ zu beachten.

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als: 22 mm bei $DN \leq 200$; 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$ und 60 mm bei $DN > 600$. Für $DN < 100$ sind die schriftlichen Herstellerangaben zu berücksichtigen. Sonstige Fremdkörper, die im Zuge der Verfüllung Schäden verursachen können, sind zu entfernen.

Zwischen der Oberkante der Verfüllung der Leitungszone und dem Planum sollte im Regelfall eine Mindestüberdeckung von 30 cm, mindestens aber 15 cm über dem Rohrschaft bzw. 10 cm über der Rohrverbindung betragen eingehalten werden. Die Verdichtung darf in diesem Bereich nur mit Handstampfern oder mit geeigneten leichten Verdichtungsgeräten ausgeführt werden.

Hauptverfüllung

Aushub mit darin enthaltenen Steinen bis maximal 300 mm Korngröße, oder der Dicke der Abdeckung, oder entsprechend der Hälfte der Dicke der zu verdichtenden Schicht – der jeweils geringere Wert ist maßgebend – sollte gemäß DIN 1610 für die Hauptverfüllung verwendet werden. Dieser Wert darf darüber hinaus in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich (z. B. unter Straßen), von den Bodenbedingungen, dem Grundwasser und dem Rohrwerkstoff noch weiter verringert werden. Spezielle Bedingungen dürfen bei felsigem Gelände festgelegt werden.

Wiederverwendbarkeit

Die beim Aushub überwiegend gewonnenen bindigen Auffüllungsböden der Bodenschicht 1b und Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschichten 2 und 3 mit Zuordnung zu der Gruppe G4 und Zuordnung zu der Verdichtbarkeitsklasse V3 sind für den Wiedereinbau in der Hauptverfüllung aufgrund des stark erhöhten Feinkornanteils als sehr schlecht geeignet zu bewerten und ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen (Kalk-Zement-Zugabe) nicht wieder einbaufähig.

Die untergeordnet erkundeten Böden der Bodenschicht 1a (Straßenoberbau) mit Zuordnung zu den Gruppen G1, G2 und Zuordnung zur Verdichtbarkeitsklasse V1 sind als gut geeignet für den Wiedereinbau zu beurteilen. Die Verwendung von Fremdböden (Gruppe G2, Verdichtbarkeitsklasse V1) ist einzuplanen.

Bei der Verwendung von Fremdböden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden im Bereich mit überwiegend anstehenden bindigen Böden eingebaut werden, um Dränwirkungen der Kanalgräben zu verhindern. Hierzu sollten gut verdichtbare nicht bindige Böden mit etwa 15 % Feinkornanteil verwendet werden. Alternativ sind entsprechende Querschotte zu installieren.

6.3.4 Gründung der Schächte

Detailpläne/ Gründungstiefen etc. lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Gemäß der vorliegenden Erkundungsergebnisse ist mit einer Gründungsauflagerung der Schächte in/ auf den Böden der Bodenschichten 1b, 2 und 3 zu rechnen.

Die Böden der Bodenschicht 3 mit mind. steifen Konsistenzen (ohne im Lasteinflussbereich anstehende aufgeweichte bzw. organische Böden) erfüllen die Voraussetzungen zum Ansatz der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054 (2021-04). Eine herkömmliche Flachgründung in/ auf diesen Böden kann ausgeführt werden.

Bei anstehenden weichen bindigen Böden (Bodenschicht 2) und anstehenden Auffüllungen der Bodenschicht 1b ist ein mindestens 50 cm mächtiger Bodenaustausch mit ggf. zusätzlicher unterer Schroppenlage einzuplanen (Bodenaustausch genaue Festlegung vor Ort – bzw. Magerbetonlasttieferführung bis zu mind. steifen Konsistenzen).

Sehr weiche (Bodenschicht 2)/ breiige/ organische Böden sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen und durch ein geeignetes Bodenmaterial oder eine Magerbetonlasttieferführung zu ersetzen.

Nach DIN 1054 (2021-04) können für die anstehenden Böden der Bodenschichten 3 (mind. steife Konsistenzen) die in der nachfolgenden Tabelle 7 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlauflandsfläche ggf. witterungsbedingt anzutreffende weiche bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bzw. einen Bodenaustausch bis zu den mindestens steifen Böden der Bodenschicht 3 zu ersetzen.

Tabelle 7: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenzen

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m kN/m ²
0,5	170
1,0	200
1,5	220
2,0	250
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))	

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$$\tan \delta = H / V \leq 0,2$$

- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.
- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:

$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$

- Die Anwendung der genannten Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands kann bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2 bis 4 cm führen.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.
- Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.

Verminderung der Tabellenwerte

- Bei Fundamentbreiten zwischen 2,00 und 5,00 m muss der in der Tabelle angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10% je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Formelzeichen

δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]

H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]

V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]

A' rechnerische Sohlfläche [m²]

b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]

b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]

b_L längere Fundamentbreite [m]

b_B kürzere Fundamentbreite [m]

e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]

e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

6.3.5 Verbau/ Wasserhaltung für Kanäle

Aushubsohle/ kein Schichtwasser

Bei ausreichendem Abstand zu Gebäuden etc. wird im Kanalgraben überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau einsetzbar sein.

In Engstellenbereichen bzw. bei Kanalerstellung ziemlich nahe an Gebäuden (untergeordnet bzw. nicht zu erwarten) sind Verbauarten zu wählen, welche den statischen Erfordernissen entsprechen. Je nach Detailplanung ist jedoch ein Abrücken von Gebäuden außerhalb des Lastausbreitungswinkels des Fundamentes empfehlenswert. In Engstellenbereichen sind entsprechend kurze Bauabschnitte bei sorgfältiger Bauausführung unter Anwendung eines statisch ausreichenden Gleitschienenverbaus notwendig.

Alternativ sind bei Einschneiden des Kanalgrabens in den Lastausbreitungswinkel der Fundamente Sonderbauweisen (z.B. Linearverbau, Dielenpressverbau, o.ä.), welche einen höheren Kostenaufwand verursachen, zu wählen.

In Engstellenbereichen ist die letztendlich zu wählende Verbauart in Detailuntersuchungen (Feststellung der Fundamentunterkanten, genaue Abstände zu Kanalgräben, Fundamenten etc.) gemeinsam mit dem Planer festzulegen.

Aushubsohle/ Schichtwasserzutritt

Bei geringem Schichtwasserzutritt können o. g. Verbauten bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensümpfe und Längsdränagen ebenfalls angewendet werden.

Falls quellartige Wasserzutritte auftreten, kann ein dichter Spundwandverbau o. ä. in Ergänzung mit offenen Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig werden.

Aushubsohle unterhalb Grundwasser

Bei niedrigen Grundwasserständen können o. g. Verbauten bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensümpfe und Längsdränagen ebenfalls angewendet werden. Offene Wasserhaltungsmaßnahmen sind jedoch aufgrund der möglichen großen Durchlässigkeiten der unter der bindigen Deckschicht mutmaßlich anstehenden Kiese nur bis zu einem Absenkungsbetrag bis etwa 30-40 cm möglich. Hierbei ist eine zusätzlich mindestens 20 cm „trockene“ Auflagersohle zu berücksichtigen. Je nach Gründungstiefe der Kanäle ist aufgrund gespannter Grundwasserhältnisse ein Sohlaufbruch möglich.

Aufgrund der Wassersituation (vermutlich ca. 3 m u. GOK – vgl. Kap. 3.3) wären deshalb mit zeitlichem Vorlauf geschlossene Wasserhaltungsmaßnahmen mittels Schwerkraftentwässerung außerhalb des Kanalgrabens erforderlich. Aufgrund der nahen Bebauung wird jedoch aufgrund der möglichen Setzungsgefahr durch weitreichende Absenktrichter und großer Entnahmemengen von einer geschlossenen Wasserhaltung abgeraten. Es können dichte Baugrubenverbauten mit Restwasserhaltung erforderlich werden.

7. KONSTRUKTIONSGRUNDSÄTZE FÜR DAS REGENRÜCKHALTEBECKEN (VORBEMESSUNG)

7.1 Allgemeines

Nach U5 ist am nordöstlichen Ortsrand ein Regenrückhaltebecken geplant. Angaben zur Geometrie etc. liegen nicht vor. Es wird derzeit nach DIN 19 700 von einem sehr kleinen bzw. kleinen Becken ausgegangen.

Gegenwärtig liegen keine Detailpläne mit Böschungsneigungen und Schnitten für das geplante Rückhaltebecken (Bereich BS 10, BS 11) vor.

Die nachfolgend erarbeiteten Bauhinweise wurden aufgrund Literatur- und Erfahrungswerte ohne rechnerischen Nachweis erarbeitet. Um genaue Aussagen hinsichtlich der Böschungsstand-sicherheiten (wasser- und luftseitig), Strömungsverhältnisse, Sickerwasserlinien etc. angeben zu können, sind grundsätzlich statische Nachweise durchzuführen.

Hierzu sind detaillierte Angaben über die Geometrie, Konzeptionsdetails des Bauwerks als auch ggf. ergänzende Erkundungen mit Laboruntersuchungen notwendig.

Es wird deshalb angeraten nach Vorlage von Planunterlagen ergänzende Untersuchungen sowie erdstatische Berechnungen durchzuführen.

Für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens sind die Hinweise und Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 117 und der DIN 19 700 und hier im Wesentlichen die Teile 10 bis 12 zu berücksichtigen. Für den Nachweis der Tragsicherheit gilt DIN 19 700-11, Abschnitt 7.

In der Regel werden bei Regenrückhaltebecken die Absperrbauwerke als Staudämme mit Innendichtungen und bei ggf. geeignetem Dammschüttmaterial sowie geringen Stauhöhen auch als homogene Staudämme ausgebildet. Die Sickerlinie darf in keinem Belastungsfall auf der luftseitigen Böschung austreten.

7.2 Dammschüttmaterial

Nach Möglichkeit soll das beim Aushub des geplanten Beckens, sowie das beim Leitungs- und Kanalbau anfallende Bodenmaterial als Schüttmaterial für den Erdstaudamm dienen. Es wird derzeit von einer Böschungsneigung von 1:2 ausgegangen.

Der oberflächlich vorhandene Mutterboden ist in jedem Fall gänzlich auszubauen. Ebenfalls sind ggf. unter der Gründungssohle des Damms anstehende organische Böden/ Torfe etc. unbedingt auszubauen und durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.

Aufgrund der in BS 11 erkundeten Böden der Bodenschicht 2 (sehr weiche Konsistenzen) wird vor Erstellung des lagenweise verdichteten und stabilisierten Damms empfohlen, die in der Dammaufstandsfläche anstehenden bindigen Böden ebenfalls zweilagig zu stabilisieren.

Für homogene Erdbaustaudämme, welche gleichzeitig Dichtungs- und Stützfunktion übernehmen, können bindige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GU*/GT*/SU*/ST*/UM//UL/TM/TL nach DIN 18 196 verwendet werden. Der Anteil an Feinkorn $d \leq 0,002 \text{ mm}$ soll mindestens 20% betragen. Es ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$ einzuhalten.

Die beim Aushub anfallenden Böden der Bodenschicht 2 und 2 (Tone) erfüllen die Anforderungen an den Feinkornanteil und die Durchlässigkeit.

Die anstehenden Böden der Bodenschicht 2 mit sehr weichen Konsistenzen sowie andere Böden mit sehr weichen bis breiigen Konsistenzen sind für den Wiedereinbau nicht geeignet.

Nach ZTV-W LB205 sind bei der Herstellung von wasserbelasteten Dämmen oder Deichen Inhomogenitäten in der Kornzusammensetzung sowie der Lagerungsdichte auszuschließen. Der Boden ist zur Einhaltung der Erosions- und Suffosionssicherheit bei gemischtkörnigen und bindigen Böden mit einem Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 97\%$ und einem Porenluftvolumen n_a von max. 12% in Schüttlagen von ca. 30 cm einzubauen.

Um den geforderten Verdichtungsgrad zu erzielen, dürfen bei bindigen Böden die optimalen Wassergehalte w_{opt} während der Verdichtung nicht überschritten werden. Für eine ausreichende Verdichtung der anstehenden Böden sind diese durch Kalk-/ Zementzugabe zu stabilisieren. Die Zugabemenge, Einbau- und Verdichtungsmaßnahmen sind den Witterungsverhältnissen anzupassen.

Aufgrund der starken Witterungsempfindlichkeit der Böden der Bodenschicht 2 und 3 unterliegt die Zugabemenge eines Kalk-Zement-Gemisches starken Schwankungen. Im Vorfeld der Planungen sollte von ca. 2,0-3,0 [Gew.-%] Kalk-/ Zementgemisch (1/2 Kalk/ 1/2 Zement) ausgegangen werden.

Alle Schüttlagen sollen möglichst in voller Arbeitsbreite eingebaut werden. Schüttmaterial sollte profilgemäß angepasst und mit langsam fahrender Verteilerraupe ausgebracht werden. Nach dem Verteilen soll möglichst umgehend verdichtet werden. Die Böschungsbereiche sind sorgfältig mitzuverdichten, ggf. sind die Böschungsflächen zusätzlich von außen zu verdichten und zu glätten.

Alle Auftragsflächen sind bei Einbau von witterungsempfindlichen Materialien mit mindestens 6% Seitengefälle anzulegen, damit das Oberflächenwasser sofort abfließen kann. Bei Beginn ungünstiger Witterung ist jede Schüttlage sofort zu verdichten sowie bei Abschluss der Tagesleistung die verdichtete Fläche glatt zu walzen.

7.3 Einschnittsböschungen

Über die geplanten Einschnittsböschungen liegen derzeit keine Informationen vor. Es wird derzeit von einer Böschungsneigung von 1:2 ausgegangen.

Für die im Böschungsbereich mutmaßlich maßgeblichen Böden (Bodenschicht 2, 3) sind die Böschungsneigungen ausreichend flacher als 1 : 1,25 gemäß der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau (ohne Strömungsdruck) zu projektieren.

Die in der Böschung anstehenden Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 und 3 sind nach DIN 18130 als sehr schwach durchlässig zu beurteilen.

Sollten die Einschnittsböschungen in durchlässigere Kiese/ Sande bzw. Sandzwischen-schichten etc. einschneiden (derzeit nicht zu erwarten) ist eine entsprechende mineralische Endoberflächenabdichtung oder ähnliches notwendig! Hierfür kann z.B. ein Lehmschlag mit einer Mächtigkeit von i. M. 50 cm aufgebaut werden.

Sollten in der Einschnittsböschung organische Tone bzw. Torfe o.ä. (derzeit nicht erkundet) anstehen, sind diese durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.

Aushubbedingte Auflockerungen sind durch Verdichtung wieder rückgängig zu machen. Es sollte ein Verdichtungsgrad D_{Pr} entsprechend ZTVE-StB 17, Kap. 4.3.2, und/oder der statischen Bemessung nachgewiesen werden.

Bei aus der Einschnittsböschung austretendem Schicht-/ Quellwasser bzw. aufgrund der erkundeten sehr weichen Konsistenzen kann ggf. zusätzlich ein Auflastfilter (Filtervliesauflage mit Grobschotter-/ Schroppenschüttung) erforderlich werden, um einen suffosionsstabilen Wasseraustritt aus der Böschung zu ermöglichen und ggf. anfallendes Wasser schadlos über entsprechende Rigolen/ Querleitungen abzuleiten bzw. um den Übergang der Baugrubensohle zur Einschnittsböschung zu stabilisieren.

7.4 Beckensohle

Die in der Beckensohle zu erwartenden Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 und 3 sind nach DIN 18130 als sehr schwach durchlässig zu beurteilen, weshalb eine natürliche Abdichtung gegeben ist.

Sollten in der Beckensohle durchlässigere Kiese/ Sande etc. anstehen (derzeit nicht zu erwarten) ist eine entsprechende mineralische Endoberflächenabdichtung oder ähnliches notwendig! Hierfür kann z.B. ein Lehmschlag mit einer Mächtigkeit von i. M. 50 cm aufgebaut werden.

Je nach Gründungstiefe des Beckens kann aufgrund unter den Tonen zu erwartender Kiese die Gefahr eines Sohlaufbruchs nicht ausgeschlossen werden. Hier können ebenfalls bereichsweise Auflastfilter erforderlich werden.

Auflockerungen in der Aushubzone sind durch Nachverdichtungsarbeiten entsprechend rückgängig zu machen. Es sollte ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ nachgewiesen werden.

8. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG

8.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse der Materialproben aus abfalltechnischer Sicht sind vorrangig die Zuordnungswerte des Leitfadens „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ heranzuziehen, welche für die Verwertung von Boden anzuwenden sind (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Bay. StMLU) in der Fassung vom 15.07.2021, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2).

Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung 2009 heranzuziehen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.
- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben. In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.
- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

8.2 Ergebnis orientierende Altlastenerkundung nach LVGBT

Im Hinblick auf die Verwertung des Bodenaushubs wurden 6 Bodenproben/ Bodenmischproben auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (LVGBT) im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der GBA Analytical Services GmbH, Vaterstetten, untersucht.

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

Tabelle 8: Ergebnisse der orientierenden Altlastenvorerkundung nach LVGBT

Probenbezeichnung / Entnahmetiefe	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach Leitfaden			Einstufung gem. Leitfaden
	Parameter	Einheit	Ergebnis	
Mischprobe MP1 (BS1-E2, BS3-E2, BS4-E2) (T = 0,5 m)	pH-Wert Cadmium	- mg/kg	9,4 0,53	(Z 1.2) ¹⁾ <u>Z 1.1</u>
Mischprobe MP2 (BS6-E2, BS8-E2, BS9-E2) (T = 0,2-0,4 m)	pH-Wert MKW	- mg/kg	9,6 760	Z 1.2 <u>Z 2</u>
BS4 – E3 (T = 1,0 m)	keine erhöhten Parameter nachgewiesen			<u>Z 0</u>
BS9 – E3 (T = 1,0 m)	keine erhöhten Parameter nachgewiesen			<u>Z 0</u>
Mischprobe MP3 (BS1-E3/E4, BS3-E3, BS4-E4, BS5-E2, BS6-E3, BS8-E3, BS9-E4) (T = 2,5-4,0 m)	keine erhöhten Parameter nachgewiesen			<u>Z 0</u>
Mischprobe MP4 (BS10-E1/E2, BS11-E1/E2) (T = 0,8-3,0 m)	keine erhöhten Parameter nachgewiesen			<u>Z 0</u>

¹⁾ Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/ oder die Überschreitung der elektrische Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar

Bei den untersuchten Bodenproben „BS 4 – E3“ und „BS 9 – E3“ sowie den Bodenmischproben „MP 3 (BS1-E3/E4, BS3-E3, BS4-E4, BS5-E2, BS6-E3, BS8-E3, BS9-E4)“ und „MP 4 (BS10-E1/E2, BS11-E1/E2)“ wurden keine erhöhten Parameter nachgewiesen, wodurch gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Taugebauten (LVGBT) eine Einstufung als Z0-Material gegeben ist.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe „MP 1 (BS1-E2, BS3-E2, BS4-E2)“ wurde gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen ein erhöhter pH-Wert und ein erhöhter Parameter Cadmium festgestellt. Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Die Bodenmischprobe ist gemäß LVGBT als Z 1.1-Material einzustufen.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe „MP 2 (BS6-E2, BS8-E2, BS9-E2)“ wurde gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen ein erhöhter pH-Wert und ein erhöhter Parameter MKW festgestellt. Die Bodenmischprobe ist gemäß LVGBT als Z 2-Material einzustufen.

Beim Ausbau der Böden ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.

Es wird eine baubegleitende Aushubüberwachung mit Separierung des Bodenmaterials, Probenahme mit anschließender Laboranalytik und entsprechender Verwertung/ Entsorgung empfohlen. Für die Überwachung steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

9. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE AUSBAUASPHALT

9.1 Teeranalytik von Ausbauasphalt (Schnellerkennung)

Zur Feststellung der Wiederverwertbarkeit von Straßenausbaustoffen und zur Schichttrennung für die Deklarationsanalyse wurde bei den entnommenen Asphaltbohrkernen AK1 bis AK 9 das Teeranalytik-Schnellverfahren für PAK (Lackansprühverfahren mit Fluoreszenz) durchgeführt (vgl. Anlage 4).

Die Nachweisgrenze liegt bei ca. 50 mg/kg im Ausbaustoff, was einer Konzentration von ca. 1000 mg/kg im Bindemittel entspricht.

Bei den untersuchten Asphaltbohrkernen AK1 bis AK 9 wurde keine Verfärbung/ Fluoreszenz festgestellt.

Die Untersuchungsergebnisse sind in Form eines Labordatenblatts (Anlage 4) und Fotos (Anlage 5) zusammengestellt.

9.2 Deklarationsanalyse von Ausbauasphalt

9.2.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Einstufung der Untersuchungsergebnisse des untersuchten Schwarzdeckenaufbruches ist in Bayern das Merkblatt „pechhaltiger Straßenaufbruch“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) vom Mai 2017 maßgebend. Zusätzlich ist das Merkblatt RuVA-StB 01 der Gesellschaft für Straßenbau zur Bewertung zu berücksichtigen.

Eine umfassende Übersicht über die Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt und die sich daraus ergebenden Verwertungsmöglichkeiten sind in Anhang 1 im LfU-Merkblatt 3.4/1 zusammengefasst (siehe folgende Tabelle):

Tabelle 9: Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt, Verwertungsmöglichkeiten gemäß LfU-Merkblatt 3.4/1 (Stand 03/2019)

Art der Straßen- ausbau- stoffe	AVV Abfall- schlüssel	Analytik						Aufbereit- ung mit Bindemittel	Verwertung				Lagerung
		HPLC (mg/kg PAK)	Benzo- [a]pyren im Fest- stoff (mg/kg)	Phenolindex im Eluat (mg/l)		DC (Gew-% Pech im Bindemittel)	Schnelltest (pechhaltig ja/nein)		Wiedereinbau ungebunden	Wiedereinbau gebunden	thermisch	Deponie	
Ausbau- asphalt ohne Verunreini- gungen	17 03 02 ¹	≤ 10	- ⁴	Phenolindex ≤ 0,1 ⁶ Verwertungskl. A (RuVA-StB)		nicht zulässig	nicht zulässig	Heißmisch- verfahren möglich	keine Auflagen	keine Auflagen	-	-	AwSV: siehe Nr. 4.2.3 BImSchG: siehe Nr. 4.3.1
gering ver- unreinigter Ausbau- asphalt	17 03 02 ¹	> 10 ≤ 25	- ⁴			< NG bzw. ≤ 0,2	Pech nein	Heißmisch- verfahren möglich	nur unter dichter Deckschicht	keine Auflagen	-	-	
Pechhaltiger Straßen- aufbruch	17 03 02 ¹	> 25 < 1.000	< 50	Phenol- index ≤ 0,1 Verwert- ungskl. B (RuVA- StB)	Pheno- lindex > 0,1 Verwert- ungskl. C (RuVA- StB)	> NG bzw. > 0,2	Pech ja ⁷	nur Kalt- mischver- fahren ⁸	nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht	energetische Verwertung oder thermische Behandlung	gemäß § 14 ff. DepV u. zusätzl. Richtwerte LfU	AwSV: Lagerung unter Dach auf befestigter Fläche BImSchG ¹⁰ : siehe Nr. 4.3.1
gefährl. pechhaltiger Straßen- aufbruch	17 03 01* ²	≥ 1.000 ³	≥ 50 ^{3,5}			-	Pech ja	nur Kalt- mischver- fahren ^{8, 9, 10}					

¹ AVV Abfallschlüssel 17 03 02: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen

² AVV Abfallschlüssel 17 03 01*: kohleanteerhaltige Bitumengemische

³ zur Abgrenzung des Abfallschlüssels 17 03 01* zu nicht gefährlichen Abfällen des Abfallschlüssels 17 03 02 nach § 3 Abs. 2 der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) siehe Merkblatt Nr. 4.1.1

⁴ Hinweis: Untersuchungen haben gezeigt, dass der B[a]P-Anteil im Gesamt-EPA-PAK-Gehalt 10% nicht überschreitet (vgl. Erläuterungen zu dem RuVA-StB 01/05, FGSV-Nr. 795/1, Abschnitt E 2.2, S 23 Abs. 2)

⁵ Steinkohleerpech, Braunkohleerpech, Carbobitumen oder sonstige Bindemittel mit einem Gehalt an Benzo[a]pyren von 50 mg/kg (ppm) und mehr dürfen als Bindemittel im Straßenbau nicht verwendet werden. Ausgenommen davon ist die Wiederverwendung von Straßenbelägen, die die o.g. Bindemittel enthalten, sofern die Anforderungen nach den Nummern 5.2.5.3.2 bis 5.2.5.3.4 der TRGS 551 eingehalten werden. (vgl. Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ – Bek. d. BMAS v. 20.08.2015 – IIIb 3 – 35125 – 5). Die Konzentrationsgrenze bezieht sich hier nur auf das Bindemittel.

⁶ Nachweis kann entfallen, wenn im Einzelfall zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass ausschließlich Bitumen oder bitumenhaltige Bindemittel verwendet werden.

⁷ ab etwa 50 mg/kg PAK ist der Schnelltest in der Regel positiv (siehe Abschnitt 3.1.2 – qualitative Schnelltests)

⁸ Nur Kaltmischverfahren gemäß Nr. 4.2 RuVA-StB 01/05 zulässig und dieses auch nur dann, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass durch die Bindung mit Bindemittel im Eluat des Probekörpers die Grenzwerte gemäß der RuVA-StB 01/05, Nr. 4.2, Tabelle 2 eingehalten werden.

⁹ Pechhaltiger Straßenaufbruch, der als gefährlich einzustufen ist, darf gem. § 9 Abs. 2 KrWG nur in speziell dafür immissionsschutzrechtlich genehmigten Anlagen verarbeitet (vermischt) werden. Dies betrifft auch das Kaltmischverfahren mit Bindemitteln. Auch mobile Anlagen, die pechhaltigen Straßenaufbruch verarbeiten, der als gefährlich einzustufen ist, benötigen dafür eine ausdrückliche Genehmigung nach BImSchG.

¹⁰ Siehe auch „Drucksache 18/1220, Kapitel 5, Deutscher Bundestag“ vom 29.04.2019 sowie „Allgemeines Rundschreiben Straßenbau 16/2015“ des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

9.2.2 Ergebnisse der Deklarationsanalyse

Zur Feststellung der Wiederverwertbarkeit von Straßenausbaustoffen wurden der entnommene Asphaltbohrkern AK 2 als Mischprobe auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat in einem zertifizierten Prüflabor (vgl. Anlage 4) untersucht. Die dabei festgestellten Konzentrationen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 10: Ergebnisse der Deklarationsanalyse von Ausbauasphalt

Bez.	Dicke der Asphalt-schicht S (von oben nach unten)	Summe PAK im Feststoff	Phenol-Index nach Destillation	Zuordnung nach dem LfU-Merkblatt; Abfallschlüssel-Nr.	Folge nach dem LfU-Merkblatt ¹⁾	Verwertungs-klasse nach RuVA-StB 01
-	[cm]	mg/kg	mg/l	-	-	-
AK 2 (Asphalt)	S1: 1,5 cm S2: 3,5 cm S3: 3 cm ----- Σ 8 cm	0,35 (≤ 10)	<0,006 (≤ 0,1)	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen 17 03 02	Heißmischverfahren gebunden und ungebunden möglich, keine besonderen Auflagen	A
AK 3 (BS3-E2) (Asphalt)	S1: 4 cm S2: 6 cm S3: 7 cm ----- Σ 17 cm	0,74 (≤ 10)	<0,006 (≤ 0,1)	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen 17 03 02	Heißmischverfahren gebunden und ungebunden möglich, keine besonderen Auflagen	A
AK 4 (BS4-E2) (Asphalt)	S1: 4 cm S2: 12,5 cm S3: 4 cm ----- Σ 20,5 cm	2,7 (≤ 10)	<0,006 (≤ 0,1)	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen 17 03 02	Heißmischverfahren gebunden und ungebunden möglich, keine besonderen Auflagen	A
AK 6 (BS6-E2) (Asphalt)	S1: 2 cm S2: 2 cm S3: 6 cm ----- Σ 10 cm	0,61 (≤ 10)	<0,006 (≤ 0,1)	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen 17 03 02	Heißmischverfahren gebunden und ungebunden möglich, keine besonderen Auflagen	A
AK 7 (Asphalt)	S1: 2 cm S2: 3,5 cm S3: 2 cm ----- Σ 7,5 cm	0,60 (≤ 10)	<0,006 (≤ 0,1)	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen 17 03 02	Heißmischverfahren gebunden und ungebunden möglich, keine besonderen Auflagen	A

Bez.	Dicke der Asphalt-schicht S (von oben nach unten)	Summe PAK im Feststoff	Phenol-Index nach Destillation	Zuordnung nach dem LfU-Merkblatt; Abfallschlüssel-Nr.	Folge nach dem LfU-Merkblatt ¹⁾	Verwertungs-klasse nach RuVA-StB 01
-	[cm]	mg/kg	mg/l	-	-	-
AK 8 (BS8-E2) (Asphalt)	S1: 1,5 cm S2: 3 cm S3: 2,5 cm S4: 9 cm ----- Σ 16 cm	0,24 (≤ 10)	<0,006 (≤ 0,1)	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen 17 03 02	Heißmischverfahren gebunden und ungebunden möglich, keine besonderen Auflagen	A

¹⁾ Verwertung und Lagerung siehe Tabelle 9, Spalte 10 - 14

Bei den untersuchten Asphaltbohrkernen AK 2, AK 3, AK 4, AK 6, AK 7, AK 8 handelt es sich nach LfU-Merkblatt um einen Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen, nach RuVA-StB 01 um einen Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A.

10. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen entsprechend ZTVE-StB, ZTV SoB-StB und RStO sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Vorliegend handelt es sich um eine Baugrundvoruntersuchung. Nach Vorliegen von Detailplanungen ist eine Baugrundhauptuntersuchung erforderlich.

Nach DIN EN 1997-1 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Da durch Baustellenverkehr, Verdichtungsarbeit, etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

Bei Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen. Die endgültige, für die Ausschreibung gewählte Einteilung ist abschließend in einem Entwurfsbericht darzustellen.

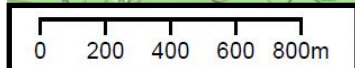
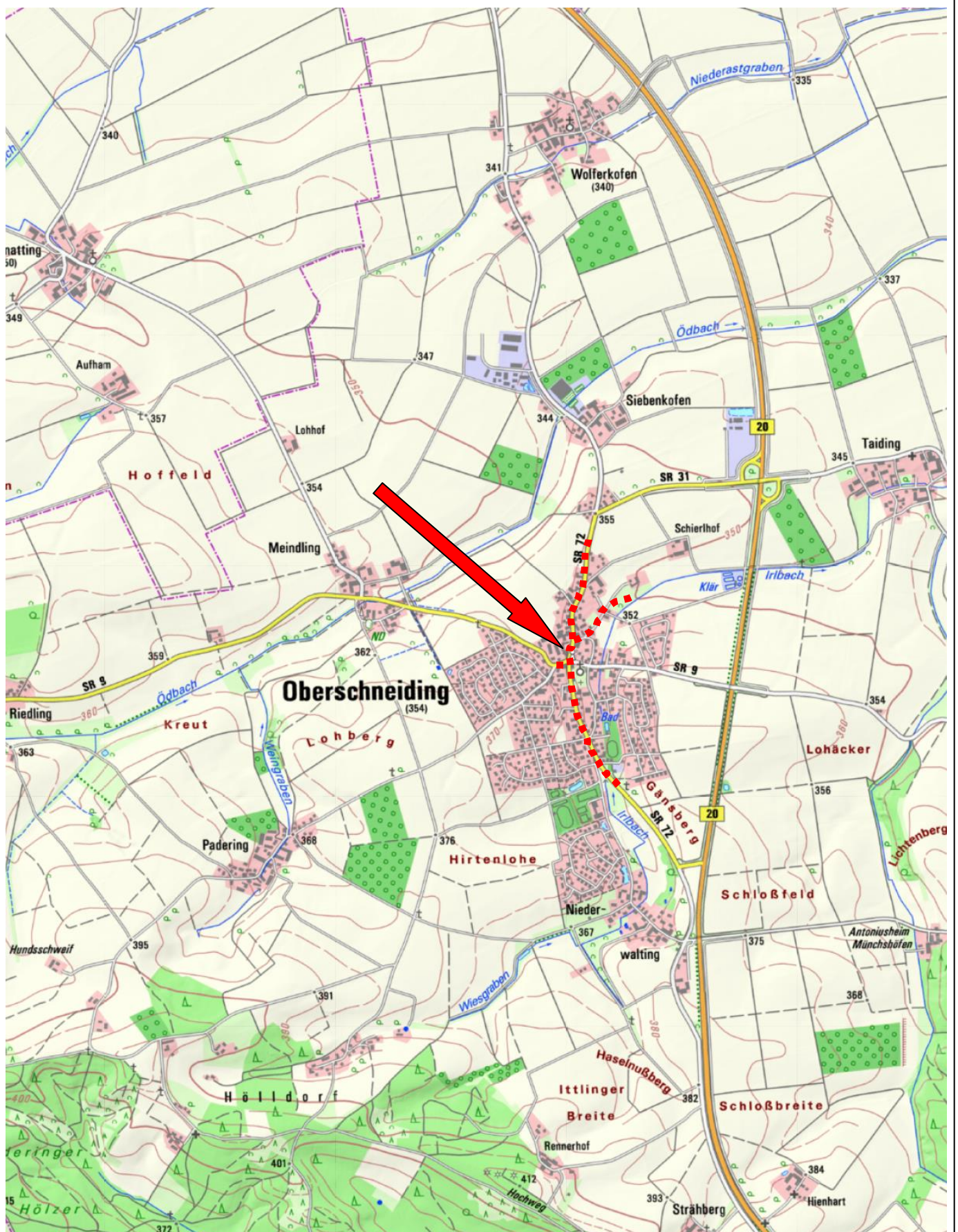
Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

**Amt für Ländliche Entwicklung
Niederbayern**

F3, 23.10.2025

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized capital 'A' followed by a horizontal stroke.

Anlage 1



**Kanalbau SR 72,
94363 Oberschneiding**

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a

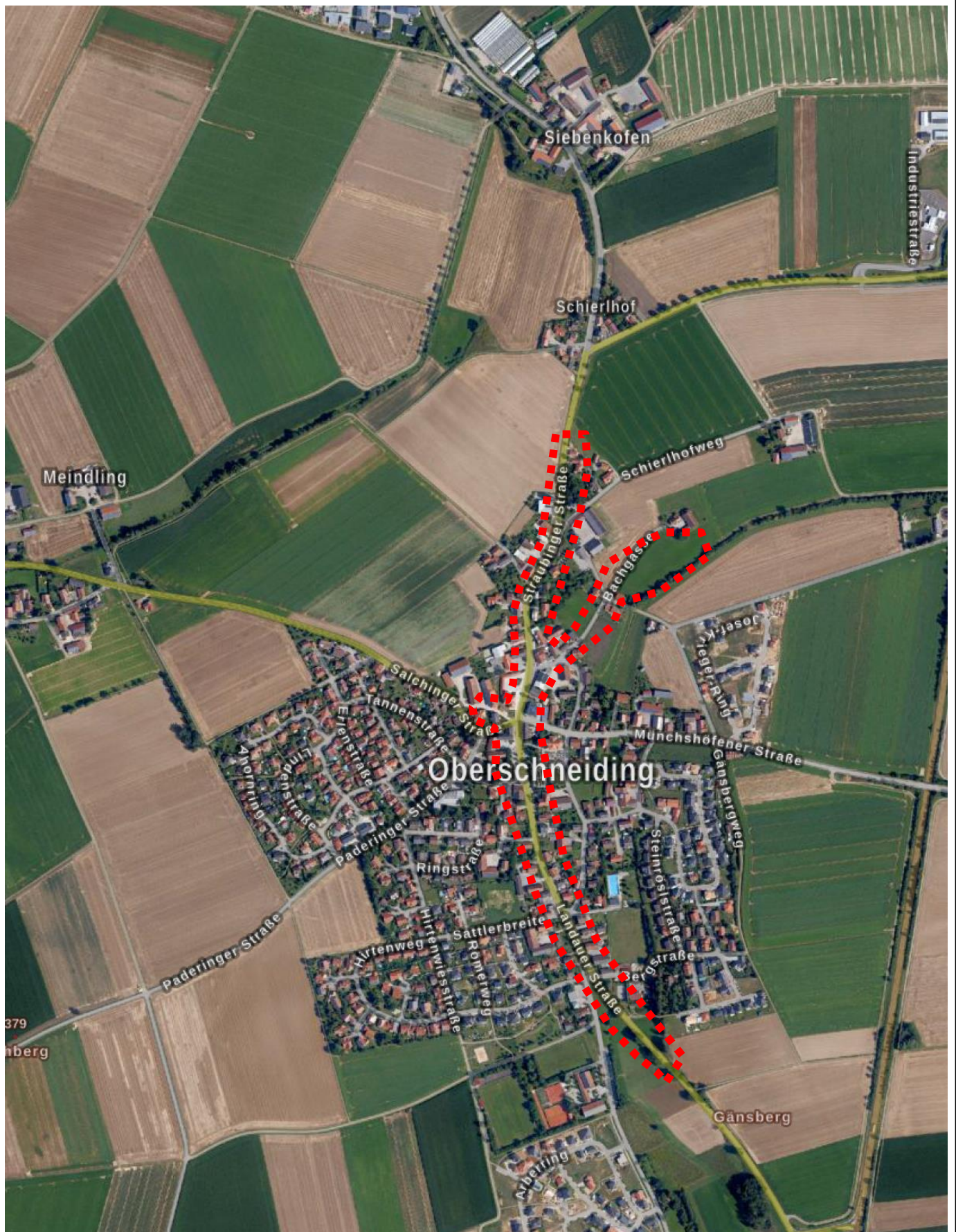
Datum: 09.12.2021

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Dipl.-Ing.(FH) A. Stockinger





**Kanalbau SR 72,
94363 Oberschneiding**

Übersichtsaufnahme

Anlage 1.1b

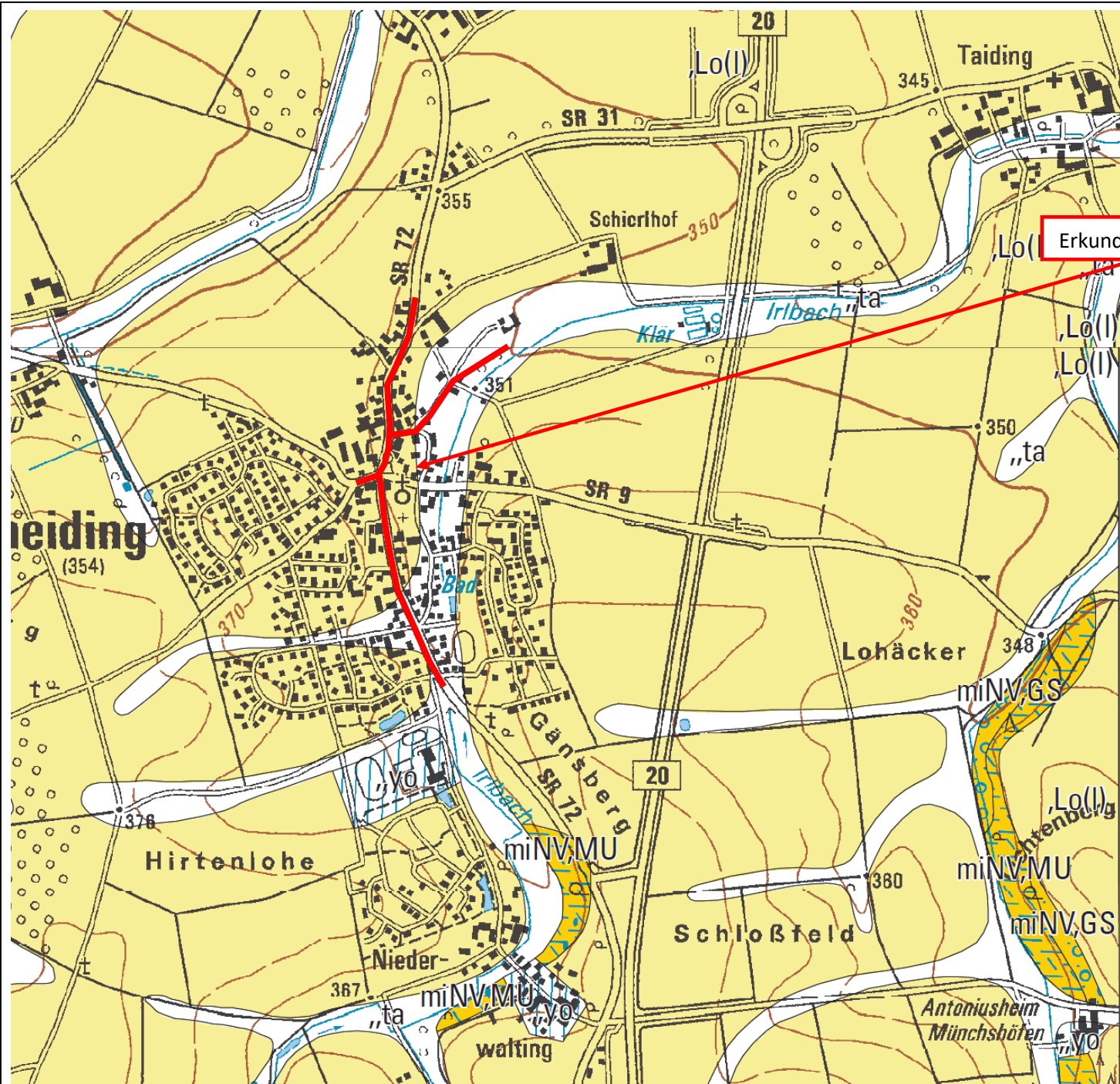
Datum: 09.12.2021

Maßstab: siehe Balken

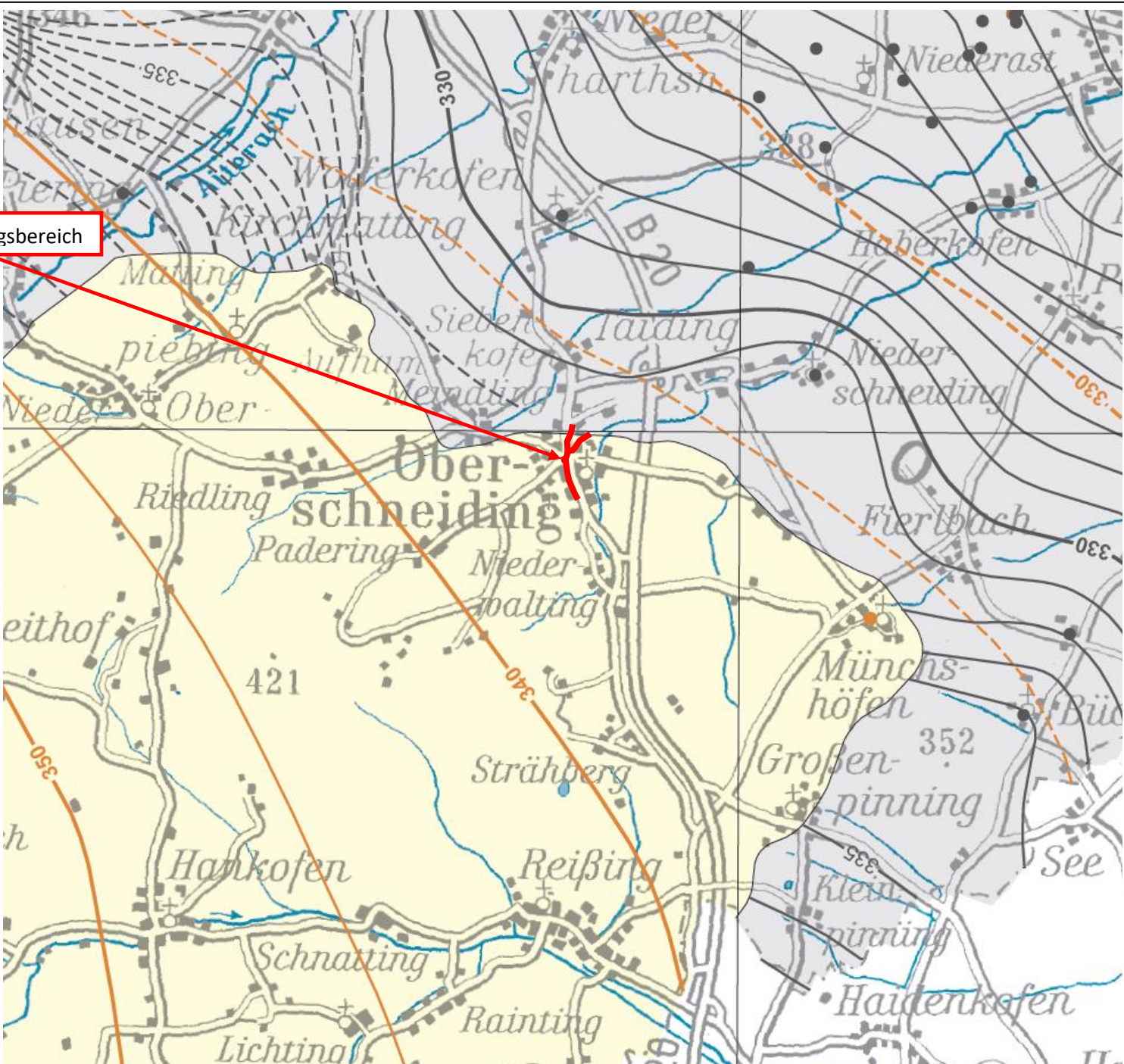
Bearbeiter:

Dipl.-Ing.(FH) A. Stockinger





Digitale Geologische Karte von Bayern, 7241 Pilsting



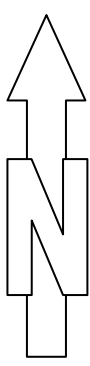
Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 12, Donau Wald, Blatt 2, Grundwasserhöhengleichen

Legende Geologie

	Künstlich verändertes Gelände Abtragung wechselnd mit Ablagerung Quartär, Holozän
	Talfüllung, polygenetisch Lehm oder Sand, z. T. kiesig, Lithologie in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet Quartär, Pleistozän bis Holozän
	Löß oder Lösslehm Schluff, feinsandig, karbonatisch oder Schluff, tonig, feinsandig, karbonatfrei Quartär, Pleistozän
	Mergel oder Schluff Ton-, Schluff, Sand- oder Kalkmergel bis Schluff, karbonatfrei bis Karbonat führend, kompaktiert Tertiär, Miozän, Mittelmiozän

Legende Hydrogeologie

Grundwasserhöhengleichen Piezometerhöhen in m NN (Isohypsenabstand)	
	Quartär Donau (10 m, 1 m, 0,5 m), Vils (10 m, 1 m), Inn (10 m, 5 m/2,5 m)
	Quartär, vermutet Donau (10 m, 1 m), Vils (10 m, 1 m)
	Tertiär (OSM, OBSM, OMM) (10 m, 5 m)
	Tertiär (OSM, OBSM, OMM), vermutet (10 m, 5 m)
	Tertiär, Ortenburger Schotterabfolge (OBSM) (10 m, 1 m)
	Tertiär, Ortenburger Schotterabfolge (OBSM), vermutet (10 m, 1 m)
	Tertiär - Sedimente der Tertiärbuchten und intrakristallines Tertiär
	Kristallines Grundgebirge
	Quartär



Kanalbau SR 72, 94363 Oberschneiding	
Geologischer/ Hydrogeologischer Übersichtslageplan	
Anlage 1.2a	
Datum: 13.12.2022	
Maßstab: ohne	
Bearbeiter: Dipl.-Ing.(FH) M. Loibl	



**Kanalbau SR 72,
94363 Oberschneiding**

Historische Karte

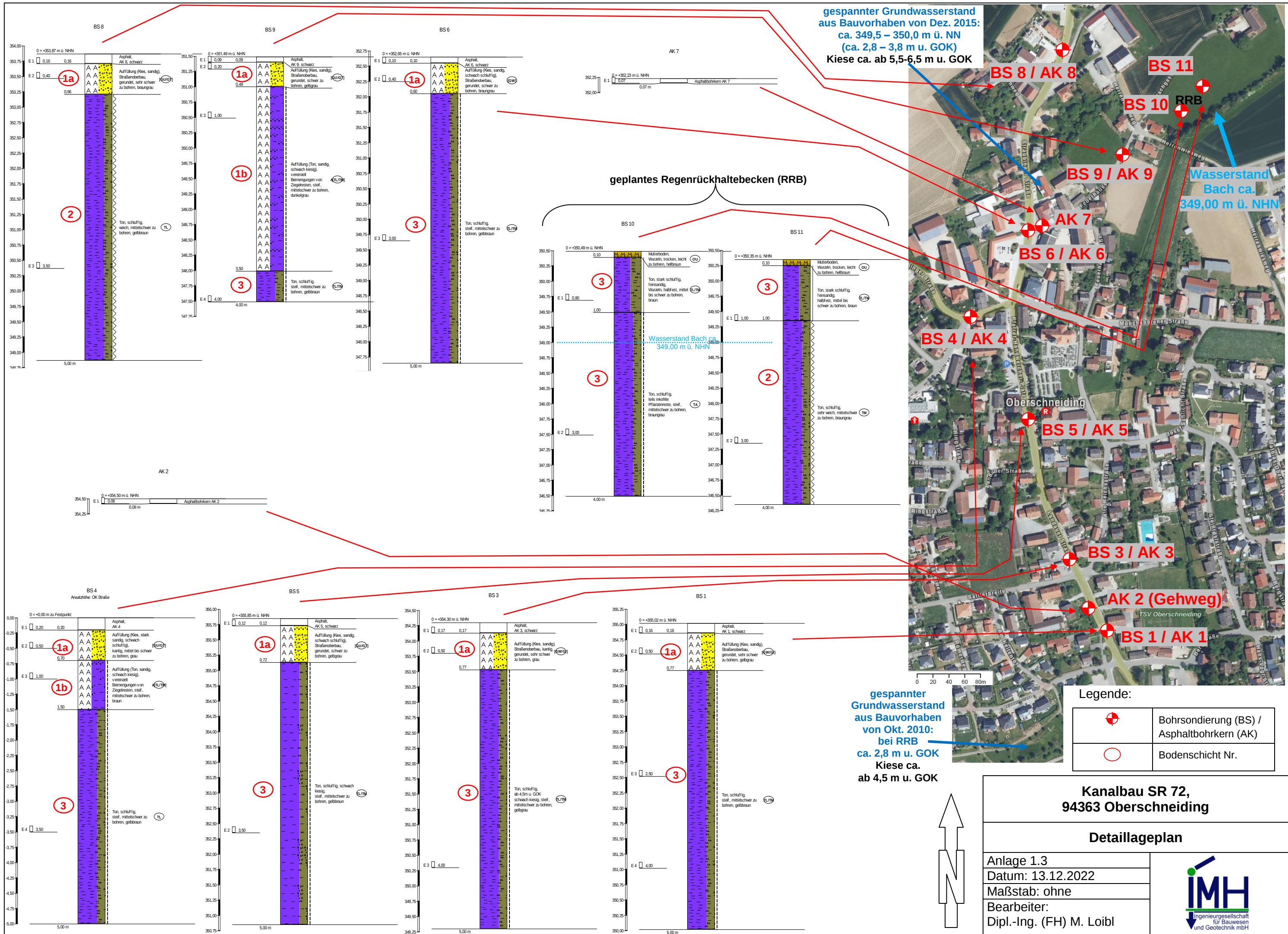
Anlage 1.2b

Datum: 13.12.2022

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl





Anlage 2

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196



enggestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



leicht plastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



mittelpastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



mittelpastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1



Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1



Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1



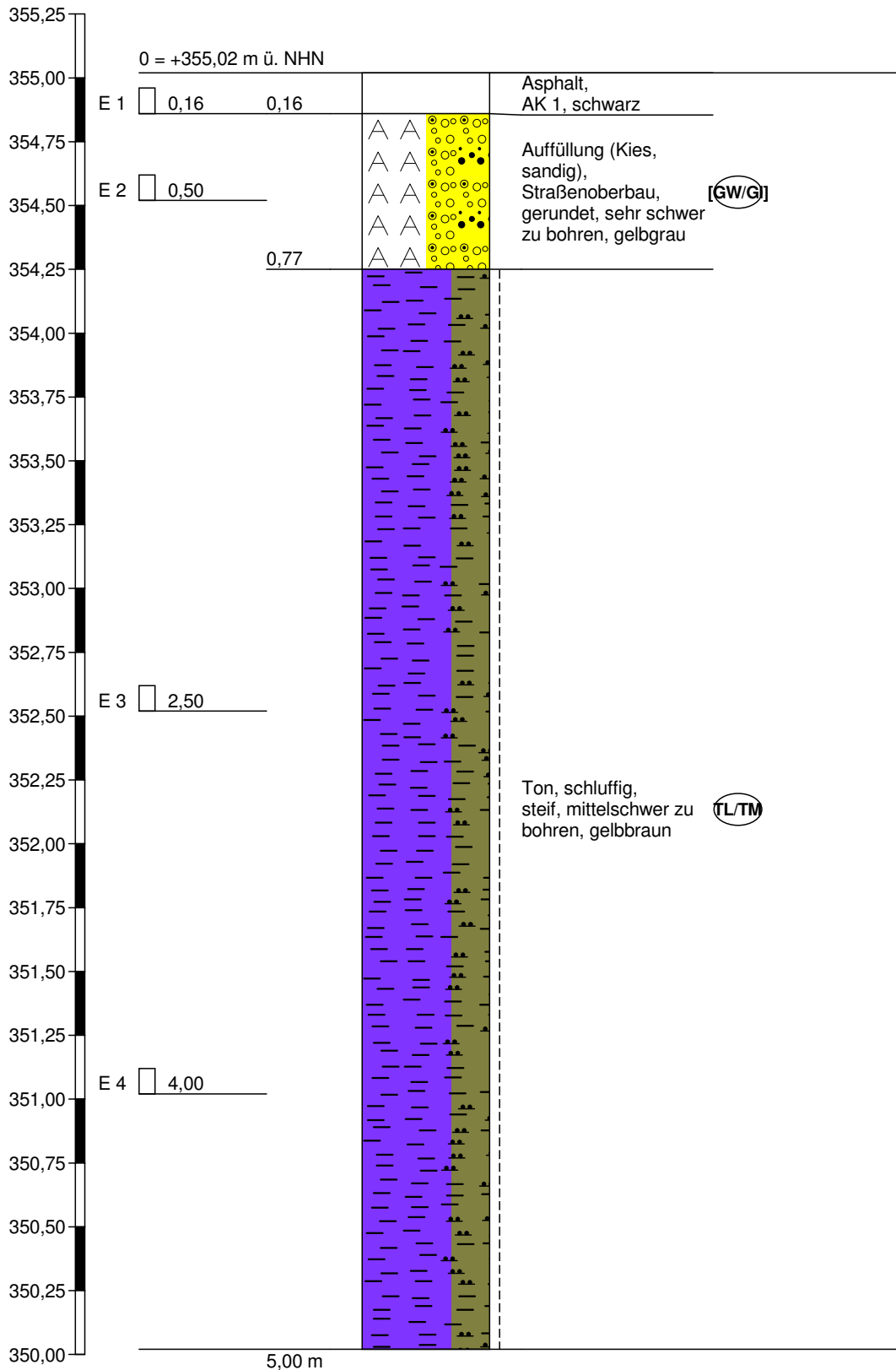
Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1



Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

BS 1



Höhenmaßstab 1:25



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

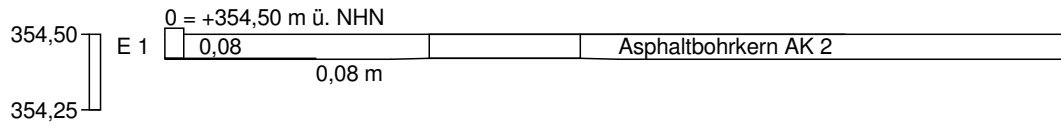
Projekt: Oberschneiding, Kanalbau SR72

Auftraggeber: Gem. Oberschneiding

Bearb.: MLO

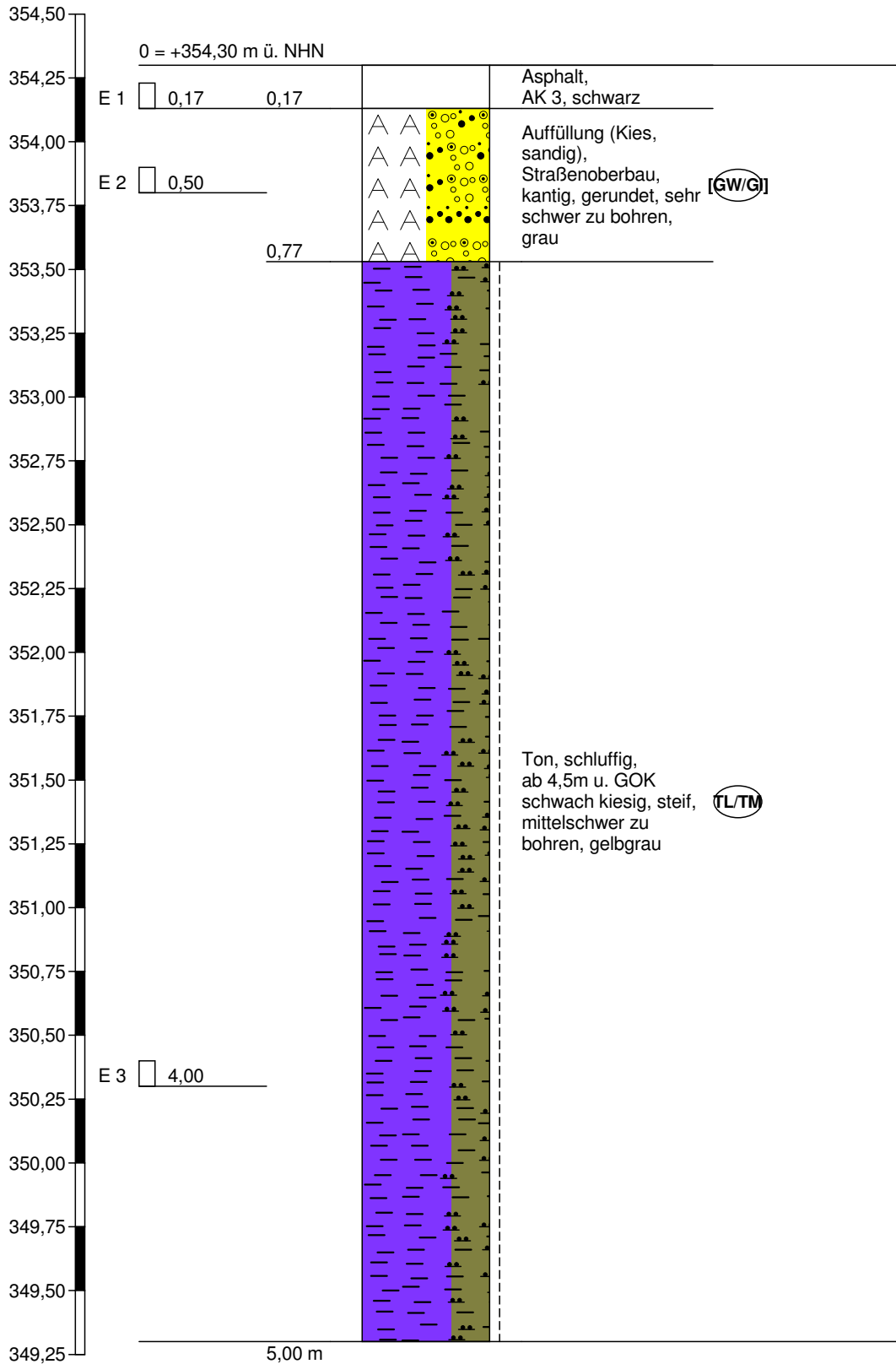
Datum: 10.08.22

AK 2



Höhenmaßstab 1:25

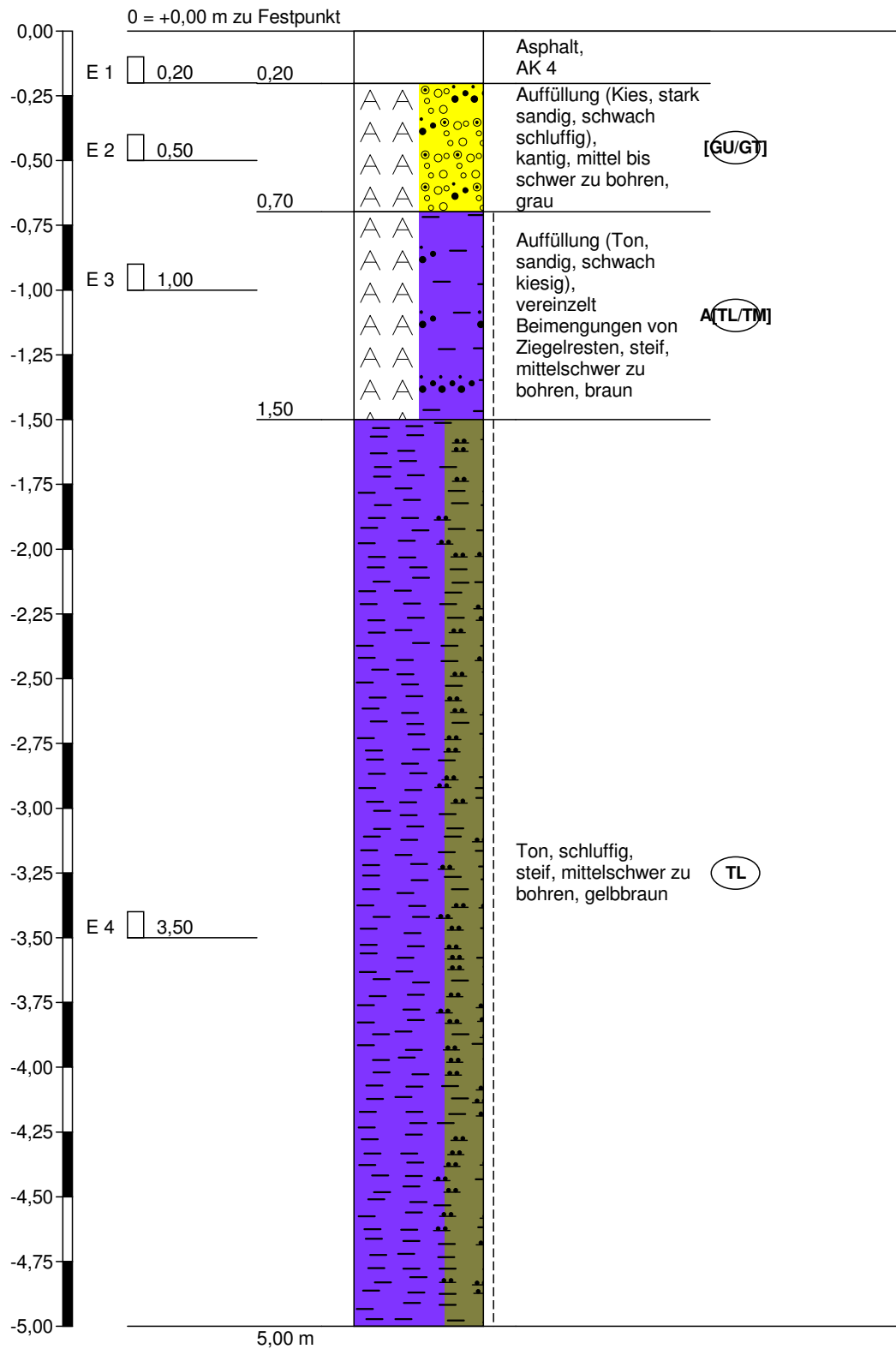
BS 3



Höhenmaßstab 1:25

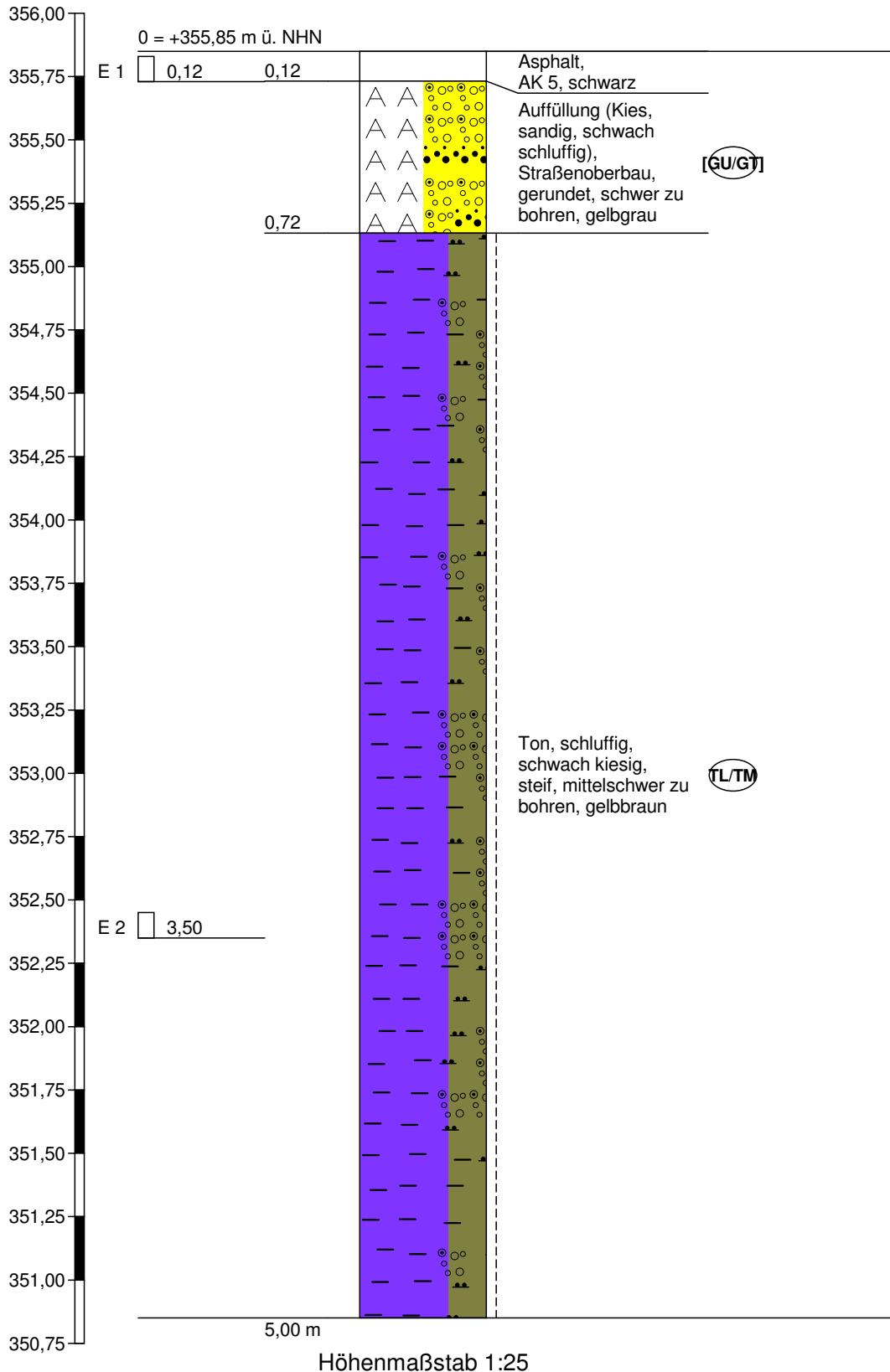
BS 4

Ansatzhöhe: OK Straße

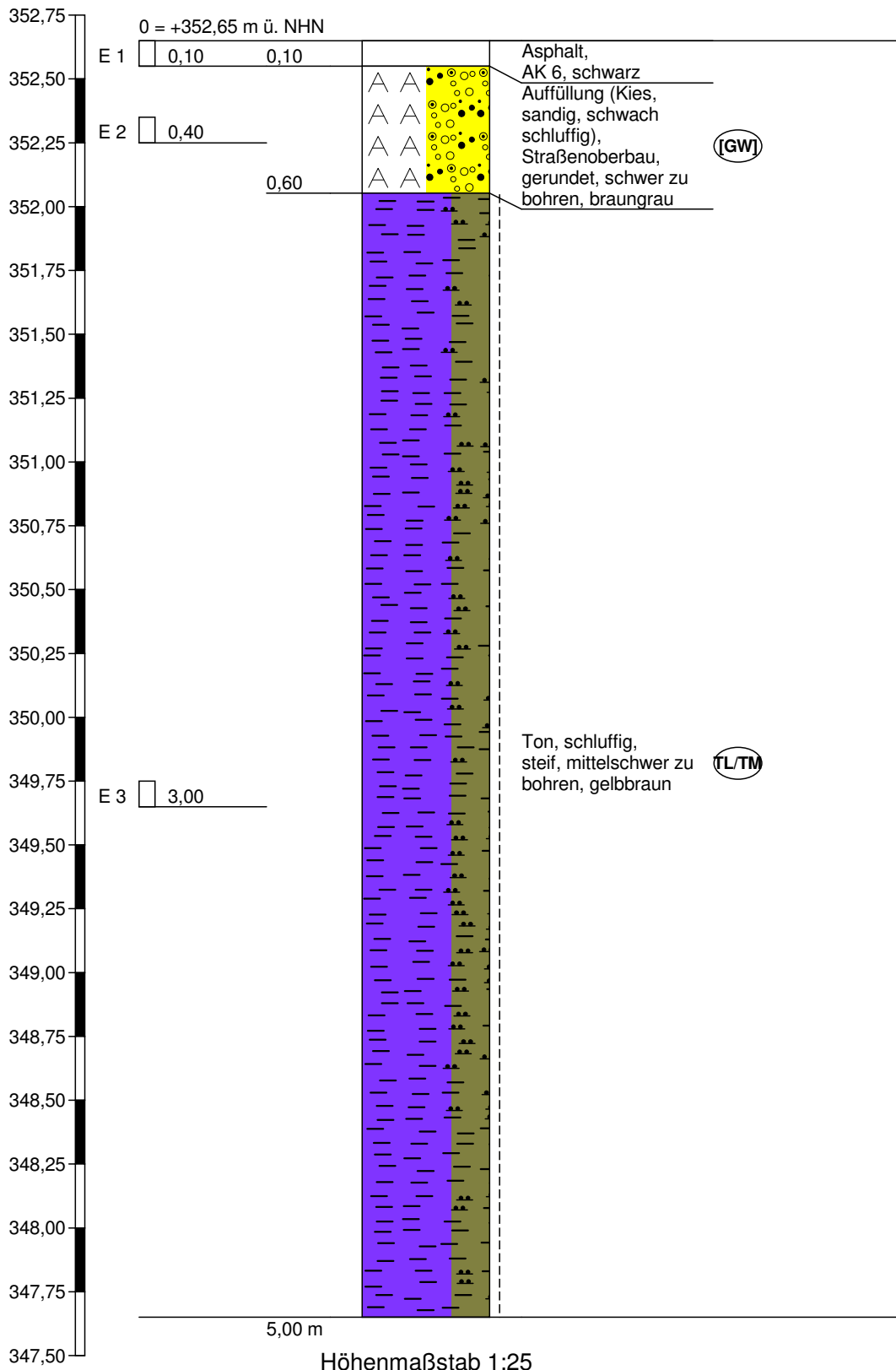


Höhenmaßstab 1:25

BS 5



BS 6





IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

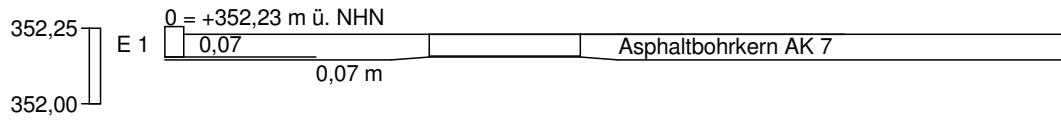
Projekt: Oberschneiding, Kanalbau SR72

Auftraggeber: Gem. Oberschneiding

Bearb.: MLO

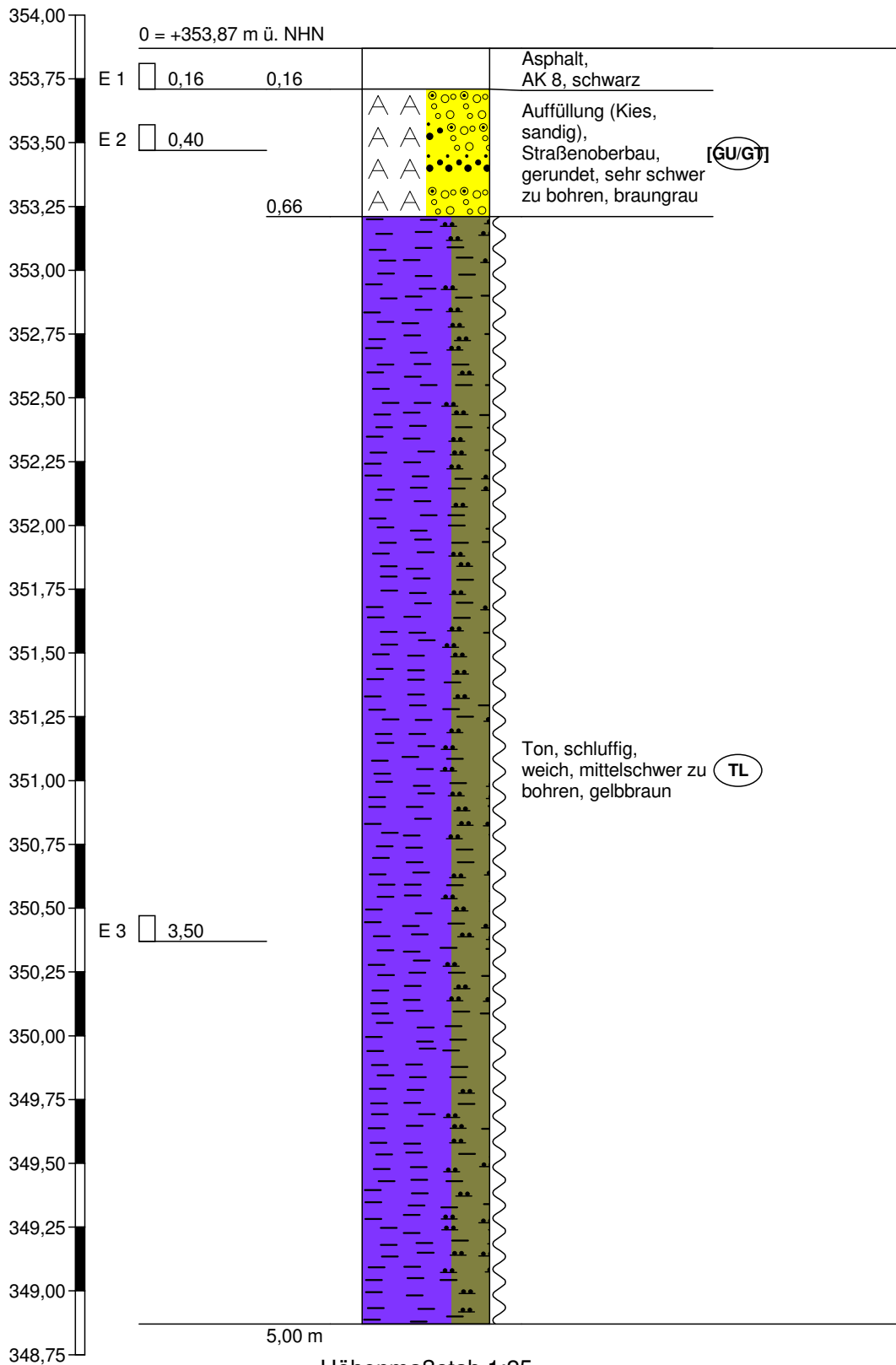
Datum: 10.08.22

AK 7

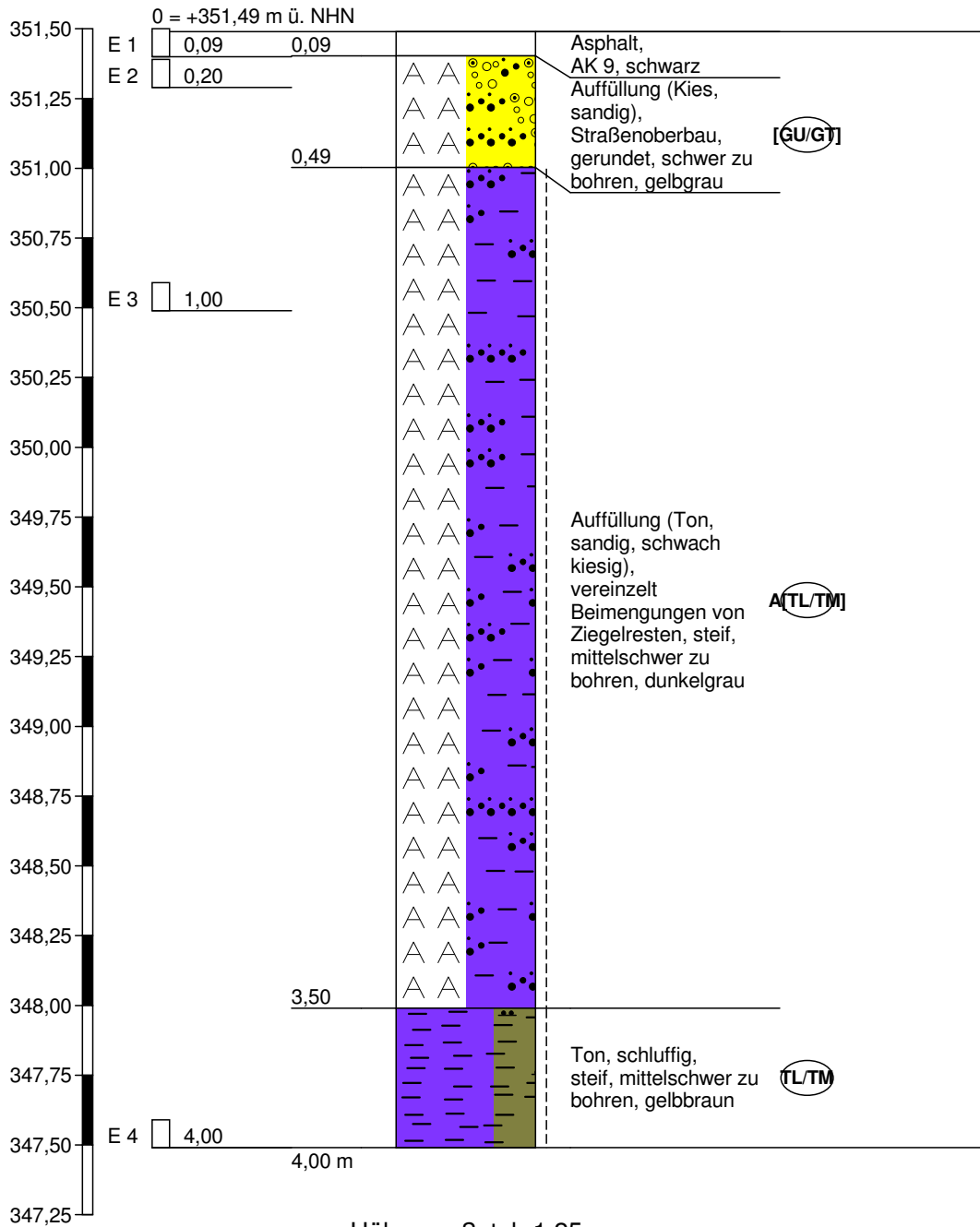


Höhenmaßstab 1:25

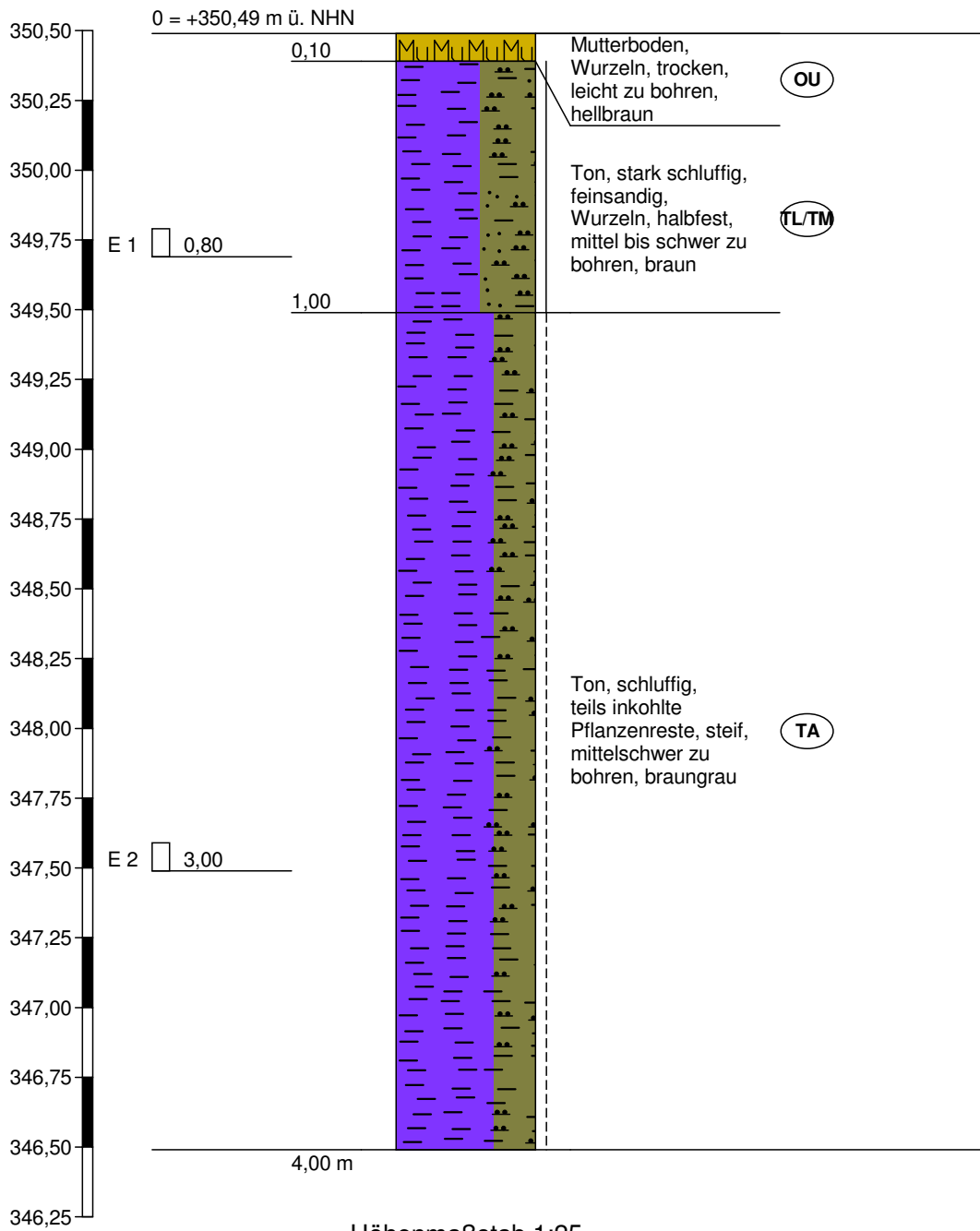
BS 8



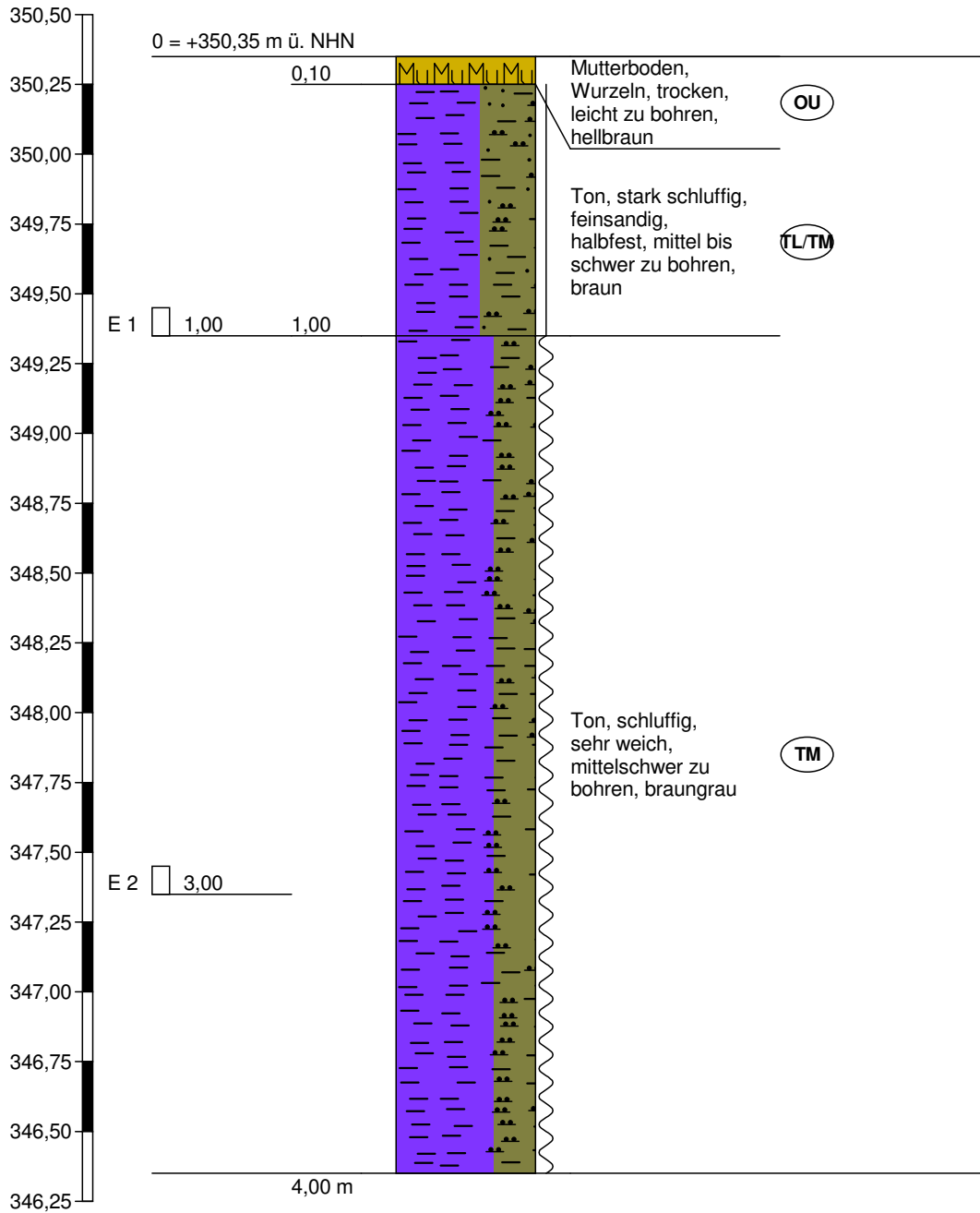
BS 9



BS 10



BS 11



Höhenmaßstab 1:25

Anlage 3

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024			
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1					Datum: 10.08.22			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,16	a) Asphalt						E 1	0,16
	b) AK 1							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,77	a) Auffüllung (Kies, sandig)						E 2	0,50
	b) Straßenoberbau							
	c) gerundet	d) sehr schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) [G W/	i)				
5,00	a) Ton, schluffig						E 3 E 4	2,50 4,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr AK 2 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Asphaltbohrkern AK 2						E 1	0,08
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,17	a) Asphalt						E 1	0,17
	b) AK 3							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,77	a) Auffüllung (Kies, sandig)						E 2	0,50
	b) Straßenoberbau							
	c) kantig, gerundet	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) [G W/	i)				
5,00	a) Ton, schluffig						E 3	4,00
	b) ab 4,5m u. GOK schwach kiesig							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Asphalt						E 1	0,20
	b) AK 4							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)						E 2	0,50
	b)							
	c) kantig	d) mittel bis schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) [GU /GT]	i)				
1,50	a) Auffüllung (Ton, sandig, schwach kiesig)						E 3	1,00
	b) vereinzelt Beimengungen von Ziegelresten							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) A[T L/T]	i)				
5,00	a) Ton, schluffig						E 4	3,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,12	a) Asphalt						E 1	0,12
	b) AK 5							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,72	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)				Kernverlust 100%			
	b) Straßenoberbau							
	c) gerundet	d) schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) [GU /GT]	i)				
5,00	a) Ton, schluffig, schwach kiesig						E 2	3,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Asphalt						E 1	0,10
	b) AK 6							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)						E 2	0,40
	b) Straßenoberbau							
	c) gerundet	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) [G W]	i)				
5,00	a) Ton, schluffig						E 3	3,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr AK 7 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,07	a) Asphaltbohrkern AK 7						E 1	0,07
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,16	a) Asphalt						E 1	0,16
	b) AK 8							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,66	a) Auffüllung (Kies, sandig)				starker Kernverlust		E 2	0,40
	b) Straßenoberbau							
	c) gerundet	d) sehr schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) [GU /GT]	i)				
5,00	a) Ton, schluffig						E 3	3,50
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,09	a) Asphalt						E 1	0,09
	b) AK 9							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,49	a) Auffüllung (Kies, sandig)						E 2	0,20
	b) Straßenoberbau							
	c) gerundet	d) schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) [GU /GT]	i)				
3,50	a) Auffüllung (Ton, sandig, schwach kiesig)						E 3	1,00
	b) vereinzelt Beimengungen von Ziegelresten							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) A[T L/T]	i)				
4,00	a) Ton, schluffig						E 4	4,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,00	a) Ton, stark schluffig, feinsandig						E 1	0,80
	b) Wurzeln							
	c) halbfest	d) mittel bis schwer zu	e) braun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,00	a) Ton, schluffig						E 2	3,00
	b) teils inkohlte Pflanzenreste							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) TA	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 22191024 Az.: 22191024		
Bauvorhaben: Oberschneiding, Kanalbau SR72								
Bohrung Nr BS 11 /Blatt 1						Datum: 10.08.22		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,00	a) Ton, stark schluffig, feinsandig						E 1	1,00
	b)							
	c) halbfest	d) mittel bis schwer zu	e) braun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
4,00	a) Ton, schluffig						E 2	3,00
	b)							
	c) sehr weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L22191024-Att 01
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch : DL, JK
am : 05.09.2022
Bemerkung :

Probe: 222975

Entnahmestelle : BS4 - E4

Entnahmetiefe : 3,5 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig
(gem. BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	17	42	87	99	
Zahl der Schläge :	37	30	24	19	
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g] :	83,28	92,34	82,95	96,75	
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g] :	72,67	79,38	70,31	80,47	
Behälter m_B [g] :	37,00	36,88	29,17	28,61	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	10,61	12,96	12,64	16,28	
Trockene Probe m_d [g] :	35,67	42,50	41,14	51,86	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	29,74	30,49	30,72	31,39	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

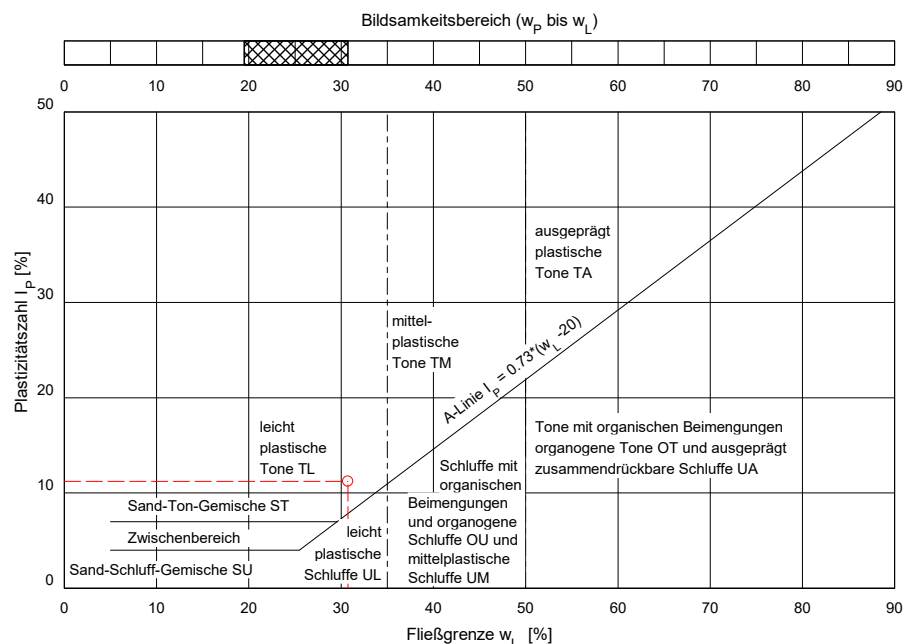
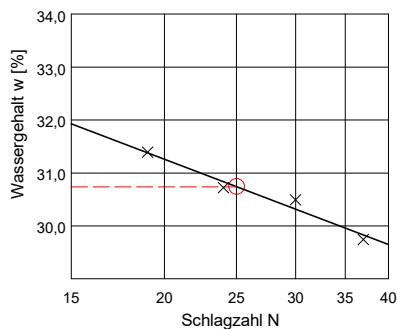
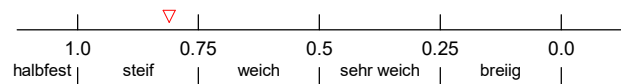
Ausrollgrenze

88	82	42	
35,02	34,52	42,30	
34,04	33,69	41,38	
29,04	29,30	36,78	
0,98	0,83	0,92	
5,00	4,39	4,60	
19,60	18,91	20,00	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 21,63$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 21,63$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 30,74$ %
Ausrollgrenze $w_P = 19,50$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 11,24$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,81 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,19$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L22191024-Att 02
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch : DL, JK
am : 06.09.2022

Bemerkung :
Probe: 222976

Entnahmestelle : BS8 - E3

Entnahmetiefe : 3,5 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig
(gem.BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	83	15	94	81	
Zahl der Schläge :	40	37	29	18	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	92,84	94,43	89,79	86,79	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	77,83	80,86	74,96	72,92	
Behälter m_B [g] :	28,85	37,58	29,49	30,64	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	15,01	13,57	14,83	13,87	
Trockene Probe m_d [g] :	48,98	43,28	45,47	42,28	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	30,65	31,35	32,61	32,81	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

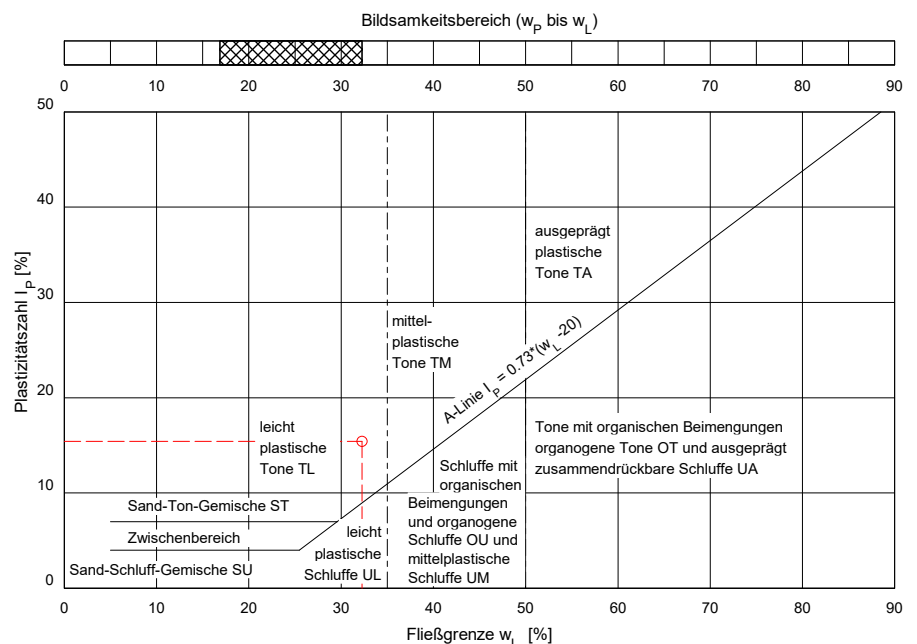
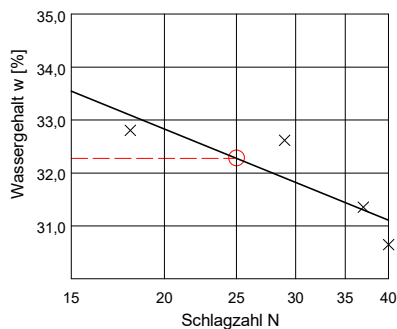
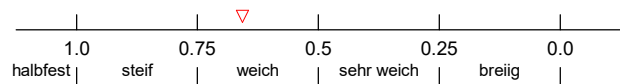
Ausrollgrenze

68	3	54	
33,19	42,13	54,33	
32,64	41,51	53,78	
29,30	37,95	50,49	
0,55	0,62	0,55	
3,34	3,56	3,29	
16,47	17,42	16,72	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 22,15$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1.0 - \bar{u}} = 22,15$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 32,28$ %
Ausrollgrenze $w_P = 16,87$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15,41$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,66 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,34$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L22191024-Att 03
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch : DL, JK
am : 06.09.2022

Bemerkung :
Probe: 222977

Entnahmestelle : BS10 - E2

Entnahmetiefe : 3,0 m unter GOK

Bodenart : Ton
(gem.BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	19	70	43	34	
Zahl der Schläge :	37	32	24	18	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	139,01	130,96	127,71	124,80	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	111,24	105,15	99,04	96,35	
Behälter m_B [g] :	53,00	51,05	50,09	50,06	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	27,77	25,81	28,67	28,45	
Trockene Probe m_d [g] :	58,24	54,10	48,95	46,29	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	47,68	47,71	58,57	61,46	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

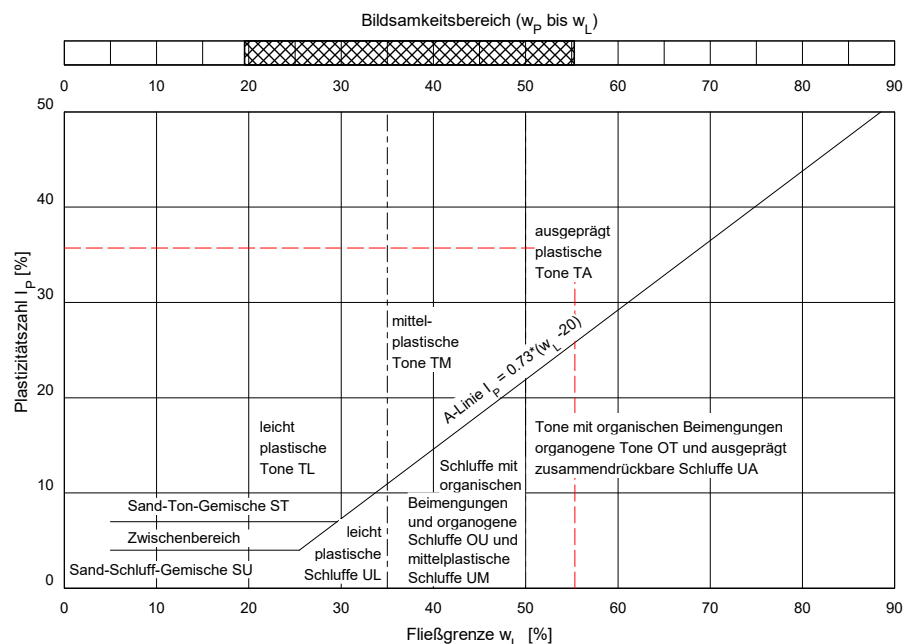
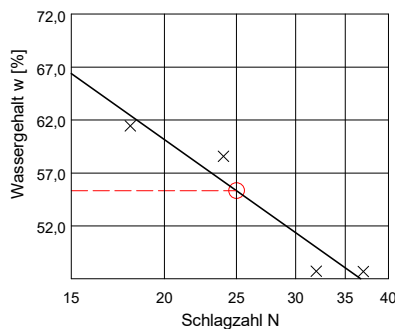
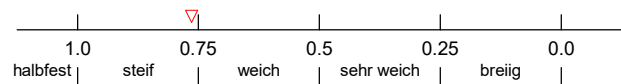
Ausrollgrenze

38	90	40	
50,14	32,63	41,98	
49,49	31,95	41,33	
46,10	28,55	38,02	
0,65	0,68	0,65	
3,39	3,40	3,31	
19,17	20,00	19,64	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 28,02$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 28,02$ %

Bodengruppe = TA
Fließgrenze $w_L = 55,31$ %
Ausrollgrenze $w_P = 19,60$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 35,71$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,76 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,24$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L22191024-Att 04
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch : DL, JK
am : 06.09.2022

Bemerkung :
Probe: 222978

Entnahmestelle : BS11 - E2

Entnahmetiefe : 3,0 m unter GOK

Bodenart : Ton
(gem.BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	57	16	25	12	
Zahl der Schläge :	38	32	23	17	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	117,52	116,01	101,67	98,89	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	97,94	94,66	84,95	81,08	
Behälter m_B [g] :	50,54	44,13	46,32	47,86	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	19,58	21,35	16,72	17,81	
Trockene Probe m_d [g] :	47,40	50,53	38,63	33,22	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	41,31	42,25	43,28	53,61	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

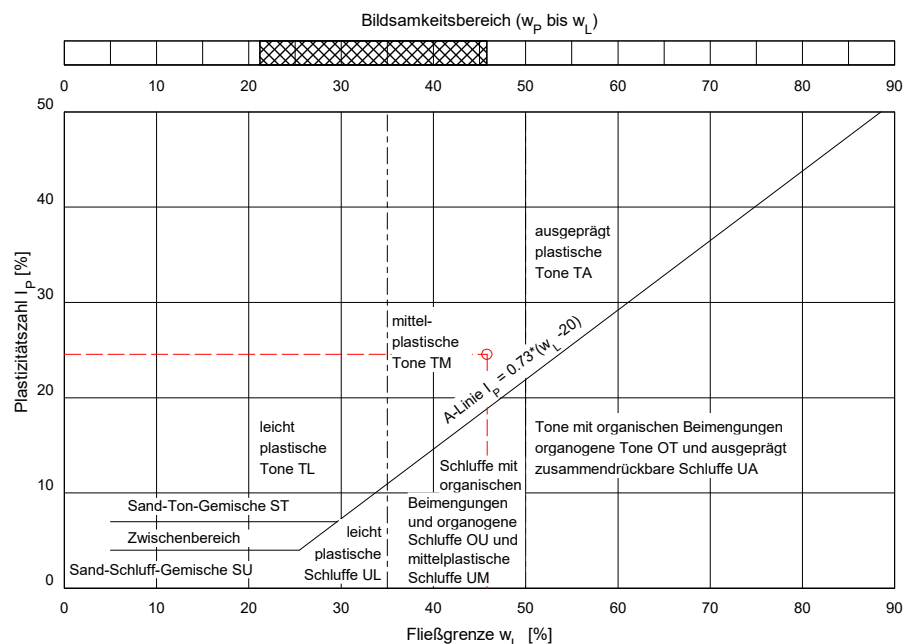
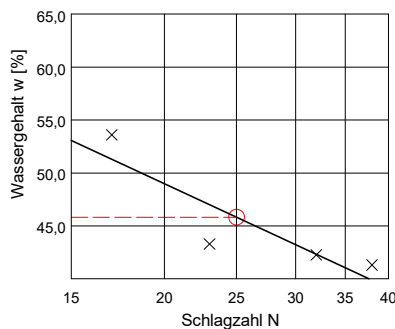
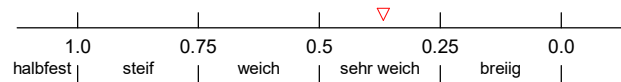
Ausrollgrenze

56	2	84	
51,45	40,39	33,55	
50,79	39,77	32,83	
47,68	36,81	29,50	
0,66	0,62	0,72	
3,11	2,96	3,33	
21,22	20,95	21,62	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 36,78$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 36,78$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 45,81$ %
Ausrollgrenze $w_P = 21,26$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 24,55$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,37 \triangleq$ sehr weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,63$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform





Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 01
Anlage : 4
zu : 22191024

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 01
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch : LR
am : 13.09.2022
Bemerkung : Wn[%] = 4,87
Probe: 222971

Entnahmestelle : BS4 - E2

Entnahmetiefe : 0,5 m unter GOK
Bodenart : Kies - Sand, schwach schluffig
(gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2178,40	
		Behälter m2 [g]	402,00	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1776,40	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1967,80	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	210,60	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	11,86	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		11,86	

Siebanalyse :

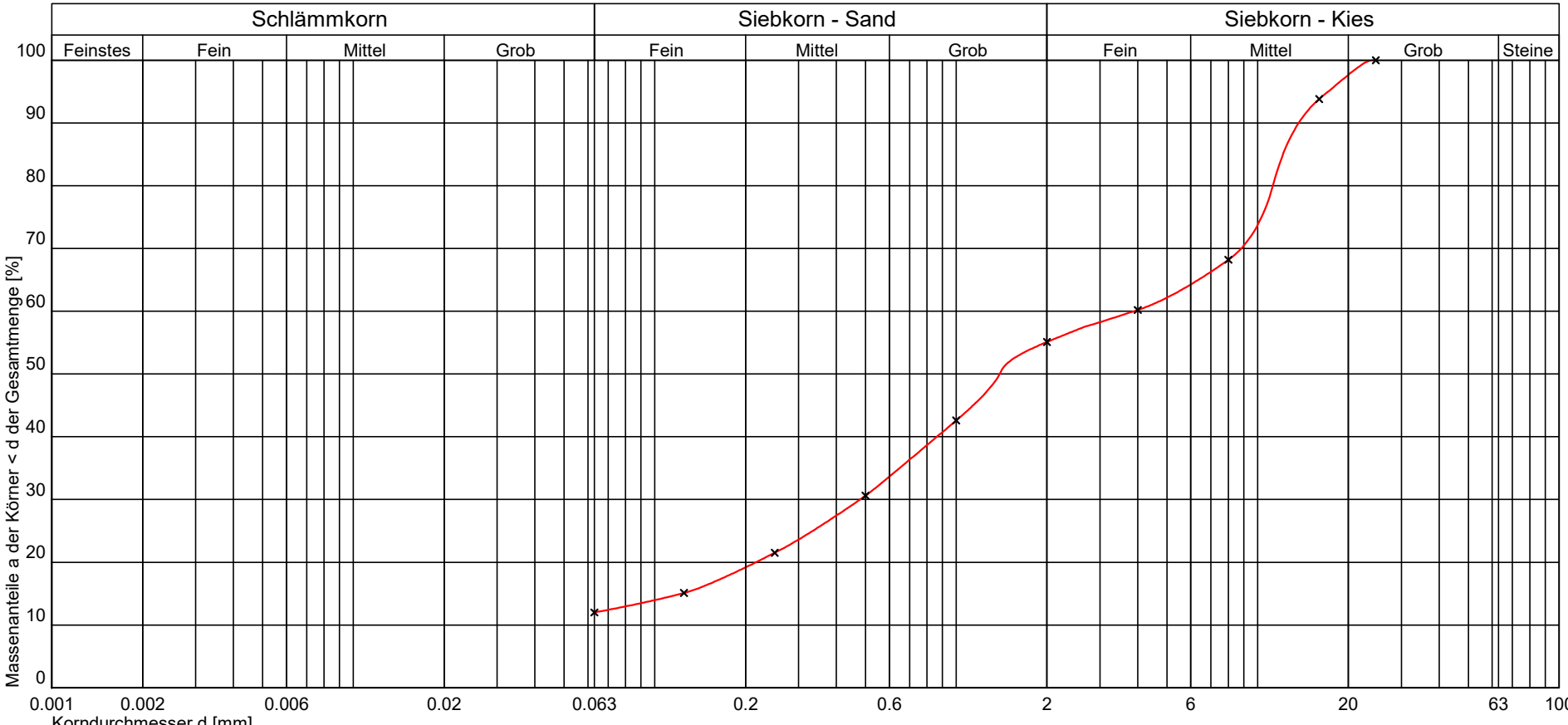
Einwaage Siebanalyse me : 1565,80 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 88,14
Anteil < 0,063 mm ma : 210,60 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 11,86
Gesamtgewicht der Probe mt : 1776,40 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	110,10	6,20	93,8
4	8,000	454,30	25,57	68,2
5	4,000	141,90	7,99	60,2
6	2,000	90,60	5,10	55,1
7	1,000	223,40	12,58	42,6
8	0,500	213,30	12,01	30,6
9	0,250	160,10	9,01	21,5
10	0,125	114,80	6,46	15,1
11	0,063	55,50	3,12	12,0
	Schale	1,50	0,08	11,9

Summe aller Siebrückstände : S = 1565,50 g Größtkorn [mm] : 24,65
Siebverlust : SV = me - S = 0,30 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,02 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,00
Sandkorn	43,10
Feinsand	7,18
Mittelsand	14,47
Grobsand	21,45
Kieskorn	44,90
Feinkies	9,17
Mittelkies	33,41
Grobkies	2,32
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,217
30,0	0,480
40,0	0,863
50,0	1,395
60,0	3,884
70,0	8,824
80,0	11,236
90,0	13,676
100,0	24,636

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 01 Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding Ausgeführt durch : LR am : 13.09.2022 Bemerkung : Wn[%] = 4,87 Probe: 222971	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : BS4 - E2 Entnahmetiefe : 0,5 m unter GOK Bodenart : Kies - Sand, schwach schluffig (gem.BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 10.08.2022 durch :	 IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 01 Anlage : 4 zu : 22191024																																					
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine <table><caption>Grain Size Distribution Data Points (Estimated from Graph)</caption><thead><tr><th>Korndurchmesser d [mm]</th><th>Massenanteil a [%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.063</td><td>10</td></tr><tr><td>0.125</td><td>14</td></tr><tr><td>0.250</td><td>20</td></tr><tr><td>0.500</td><td>30</td></tr><tr><td>1.000</td><td>41</td></tr><tr><td>2.000</td><td>54</td></tr><tr><td>4.000</td><td>59</td></tr><tr><td>7.500</td><td>67</td></tr><tr><td>15.000</td><td>92</td></tr><tr><td>25.000</td><td>100</td></tr></tbody></table> Korndurchmesser d [mm] <table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>GU/GT</td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td>1,068 * 10⁻⁴ [m/s] nach USBR/Bialas</td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 1 4 5 0 mG,fg',gs,ms',fs',u'</td><td></td></tr></table>				Korndurchmesser d [mm]	Massenanteil a [%]	0.063	10	0.125	14	0.250	20	0.500	30	1.000	41	2.000	54	4.000	59	7.500	67	15.000	92	25.000	100	Kurve Nr.:		Bemerkungen	Arbeitsweise		U = d60/d10 / C _C / Median		Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT	Geologische Bezeichnung		kf-Wert	1,068 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach USBR/Bialas	Kornkennziffer:	0 1 4 5 0 mG,fg',gs,ms',fs',u'
Korndurchmesser d [mm]	Massenanteil a [%]																																							
0.063	10																																							
0.125	14																																							
0.250	20																																							
0.500	30																																							
1.000	41																																							
2.000	54																																							
4.000	59																																							
7.500	67																																							
15.000	92																																							
25.000	100																																							
Kurve Nr.:		Bemerkungen																																						
Arbeitsweise																																								
U = d60/d10 / C _C / Median																																								
Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT																																							
Geologische Bezeichnung																																								
kf-Wert	1,068 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach USBR/Bialas																																							
Kornkennziffer:	0 1 4 5 0 mG,fg',gs,ms',fs',u'																																							



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 02
Anlage : 4
zu : 22191024

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 02
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch :
am : 13.09.2022
Bemerkung : Wn[%] = 4,71
Probe: 222972

Entnahmestelle : BS6 - E2

Entnahmetiefe : 0,4 m unter GOK
Bodenart : (gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1312,00	
		Behälter m2 [g]	440,00	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	872,00	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1272,20	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	39,80	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma		4,56
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		4,56	

Siebanalyse :

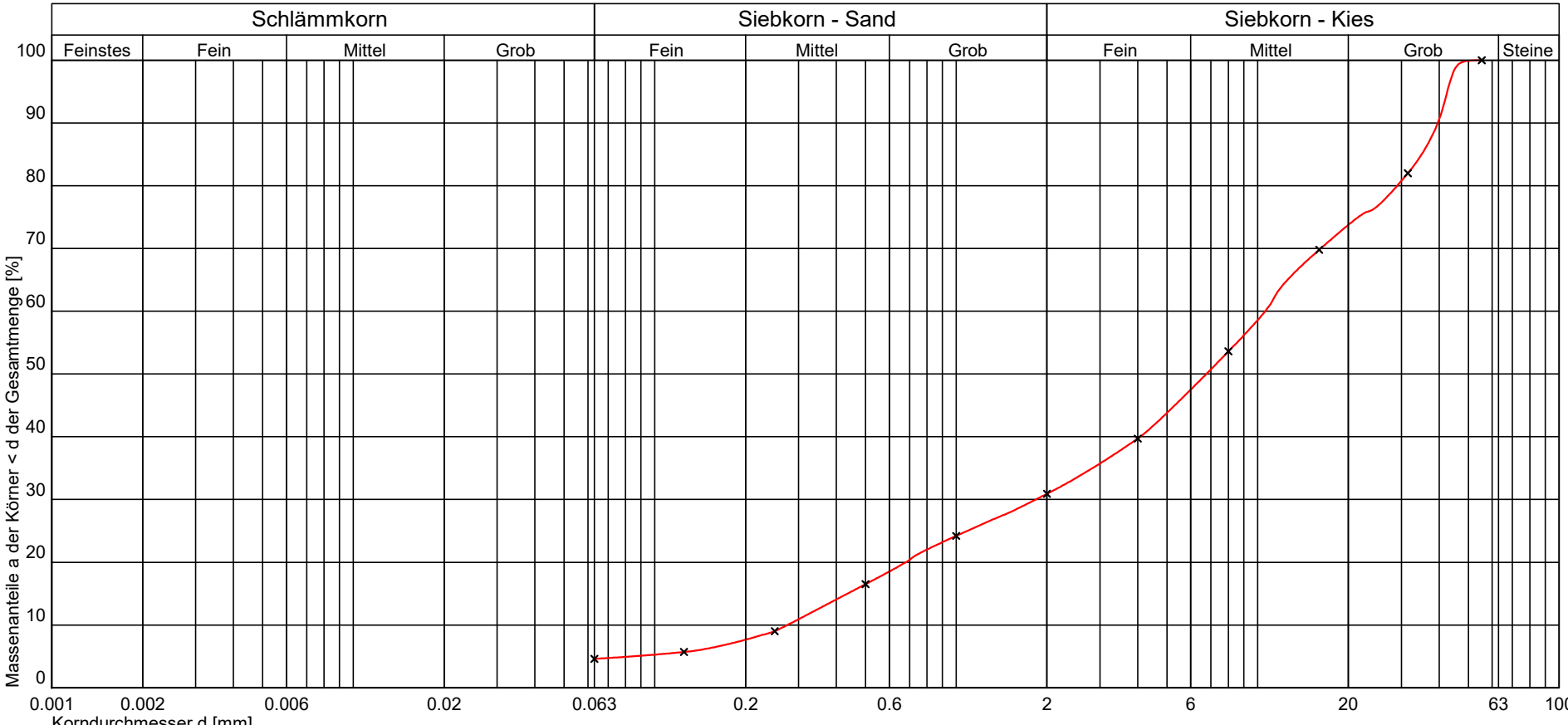
Einwaage Siebanalyse me : 832,20 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 95,44
Anteil < 0,063 mm ma : 39,80 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 4,56
Gesamtgewicht der Probe mt : 872,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	157,20	18,03	82,0
3	16,000	106,10	12,17	69,8
4	8,000	141,60	16,24	53,6
5	4,000	120,80	13,85	39,7
6	2,000	77,10	8,84	30,9
7	1,000	58,40	6,70	24,2
8	0,500	66,60	7,64	16,5
9	0,250	65,40	7,50	9,0
10	0,125	28,70	3,29	5,7
11	0,063	9,80	1,12	4,6
	Schale	0,00	0,00	4,6

Summe aller Siebrückstände : S = 831,70 g Größtkorn [mm] : 55,40
Siebverlust : SV = me - S = 0,50 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,06 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	4,60
Sandkorn	26,30
Feinsand	3,06
Mittelsand	10,86
Grobsand	12,37
Kieskorn	69,10
Feinkies	16,62
Mittelkies	26,25
Grobkies	26,24
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,275
20,0	0,680
30,0	1,837
40,0	4,080
50,0	6,754
60,0	10,587
70,0	16,176
80,0	29,029
90,0	39,558
100,0	55,385

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 02 Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding Ausgeführt durch : am : 13.09.2022 Bemerkung : Wn[%] = 4,71 Probe: 222972		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle : BS6 - E2 Entnahmetiefe : 0,4 m unter GOK Bodenart : (gem.BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 10.08.2022 durch :		 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik IMH Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 02 Anlage : 4 zu : 22191024																												
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine  0.001 0.002 0.006 0.02 0.063 0.2 0.6 2 6 20 63 100 Korndurchmesser d [mm]																																		
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td colspan="3"></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td>38,45</td><td>1,16</td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td colspan="3">GW</td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td colspan="3">1,589 * 10⁻³ [m/s] nach Seiler</td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 1 4 5 0</td><td>mG-gG,fg,gs',ms'</td><td></td></tr></table>							Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				U = d60/d10 / C _C / Median	38,45	1,16		Bodengruppe (DIN 18196)	GW			Geologische Bezeichnung				kf-Wert	1,589 * 10 ⁻³ [m/s] nach Seiler			Kornkennziffer:	0 1 4 5 0	mG-gG,fg,gs',ms'
Kurve Nr.:				Bemerkungen																														
Arbeitsweise																																		
U = d60/d10 / C _C / Median	38,45	1,16																																
Bodengruppe (DIN 18196)	GW																																	
Geologische Bezeichnung																																		
kf-Wert	1,589 * 10 ⁻³ [m/s] nach Seiler																																	
Kornkennziffer:	0 1 4 5 0	mG-gG,fg,gs',ms'																																



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 03
Anlage : 4
zu : 22191024

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 03
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch : LR
am : 13.09.2022
Bemerkung : Wn[%] = 2,37
Probe: 222973

Entnahmestelle : BS8 - E2

Entnahmetiefe : 0,4 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig
(gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1476,70	
		Behälter m2 [g]	397,00	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1079,70	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1416,40	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	60,30	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	5,58	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		5,58	

Siebanalyse :

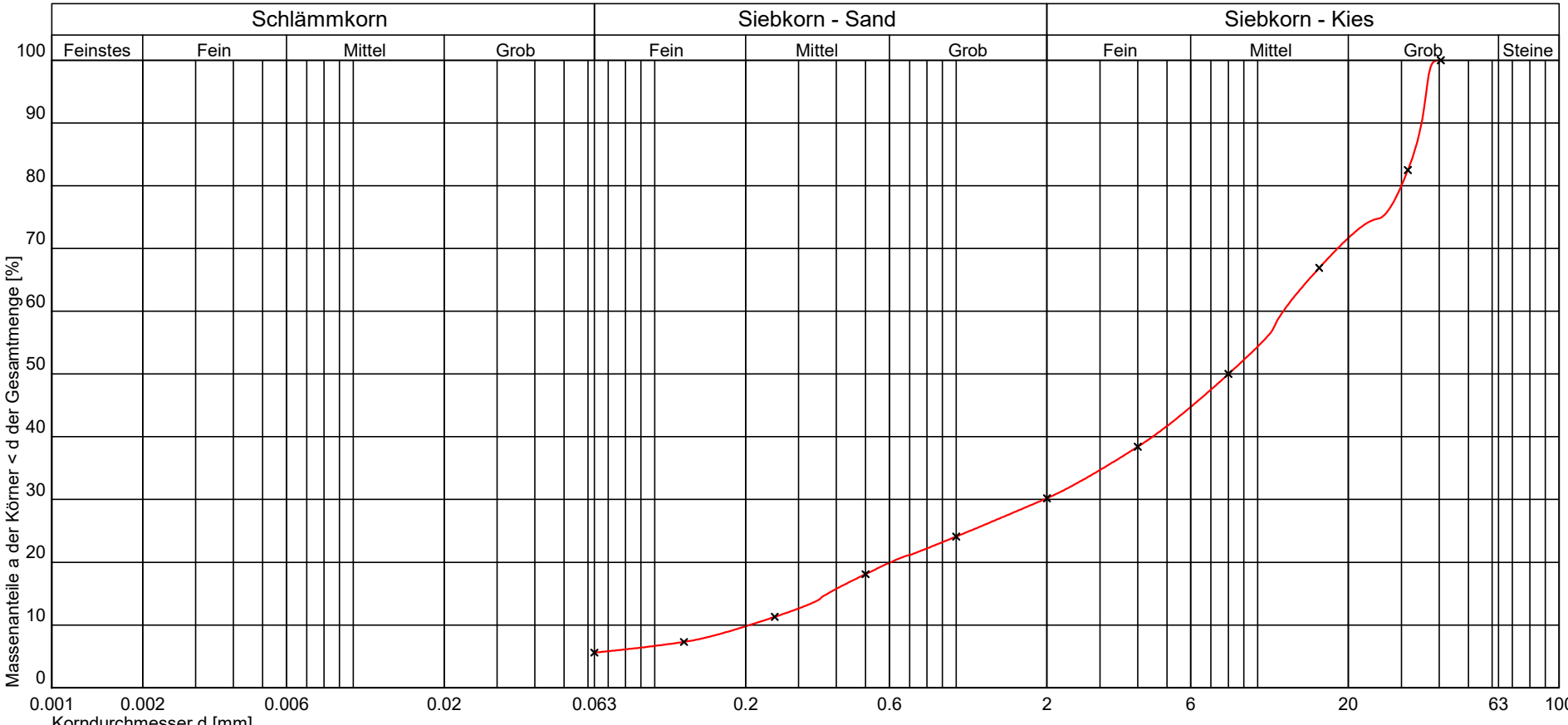
Einwaage Siebanalyse me : 1019,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 94,42
Anteil < 0,063 mm ma : 60,30 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 5,58
Gesamtgewicht der Probe mt : 1079,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	188,80	17,49	82,5
3	16,000	169,10	15,66	66,9
4	8,000	182,10	16,87	50,0
5	4,000	124,60	11,54	38,4
6	2,000	88,50	8,20	30,2
7	1,000	66,50	6,16	24,1
8	0,500	64,25	5,95	18,1
9	0,250	73,60	6,82	11,3
10	0,125	42,90	3,97	7,3
11	0,063	18,40	1,70	5,6
	Schale	0,30	0,03	5,6

Summe aller Siebrückstände : S = 1019,05 g Größtkorn [mm] : 40,50
Siebverlust : SV = me - S = 0,35 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,03 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	5,60
Sandkorn	24,60
Feinsand	4,18
Mittelsand	10,12
Grobsand	10,29
Kieskorn	69,80
Feinkies	14,56
Mittelkies	26,92
Grobkies	28,32
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,207
20,0	0,606
30,0	1,956
40,0	4,481
50,0	8,000
60,0	12,159
70,0	18,415
80,0	29,979
90,0	34,982
100,0	40,482

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 03 Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding Ausgeführt durch : LR am : 13.09.2022 Bemerkung : Wn[%] = 2,37 Probe: 222973		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle : BS8 - E2 Entnahmetiefe : 0,4 m unter GOK Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig (gem.BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 10.08.2022 durch :		 IMH Ingemangellschaft für Baumanalysen und Geotechnik mbH Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 03 Anlage : 4 zu : 22191024																												
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine  0.001 0.002 0.006 0.02 0.063 0.2 0.6 2 6 20 63 100 Korndurchmesser d [mm]																																		
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td colspan="3"></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td>58,84</td><td>1,52</td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td colspan="3">GU/GT</td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td colspan="3">2,884 * 10⁻³ [m/s] nach Seiler</td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 0 3 7 0</td><td>gG-mG,fg',gs',ms',u'</td><td></td></tr></table>							Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				U = d60/d10 / C _C / Median	58,84	1,52		Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT			Geologische Bezeichnung				kf-Wert	2,884 * 10 ⁻³ [m/s] nach Seiler			Kornkennziffer:	0 0 3 7 0	gG-mG,fg',gs',ms',u'
Kurve Nr.:				Bemerkungen																														
Arbeitsweise																																		
U = d60/d10 / C _C / Median	58,84	1,52																																
Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT																																	
Geologische Bezeichnung																																		
kf-Wert	2,884 * 10 ⁻³ [m/s] nach Seiler																																	
Kornkennziffer:	0 0 3 7 0	gG-mG,fg',gs',ms',u'																																



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 04
Anlage : 4
zu : 22191024

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 04
Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding

Ausgeführt durch :
am : 13.09.2022
Bemerkung : Wn[%] = 2,73
Probe: 222974

Entnahmestelle : BS9 - E2

Entnahmetiefe : 0,2 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig
(gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 10.08.2022 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1749,30	
		Behälter m2 [g]	452,20	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1297,10	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1661,20	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	88,10	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	6,79	
		Mittelwert bei Doppelbest. = ma'	6,79	

Siebanalyse :

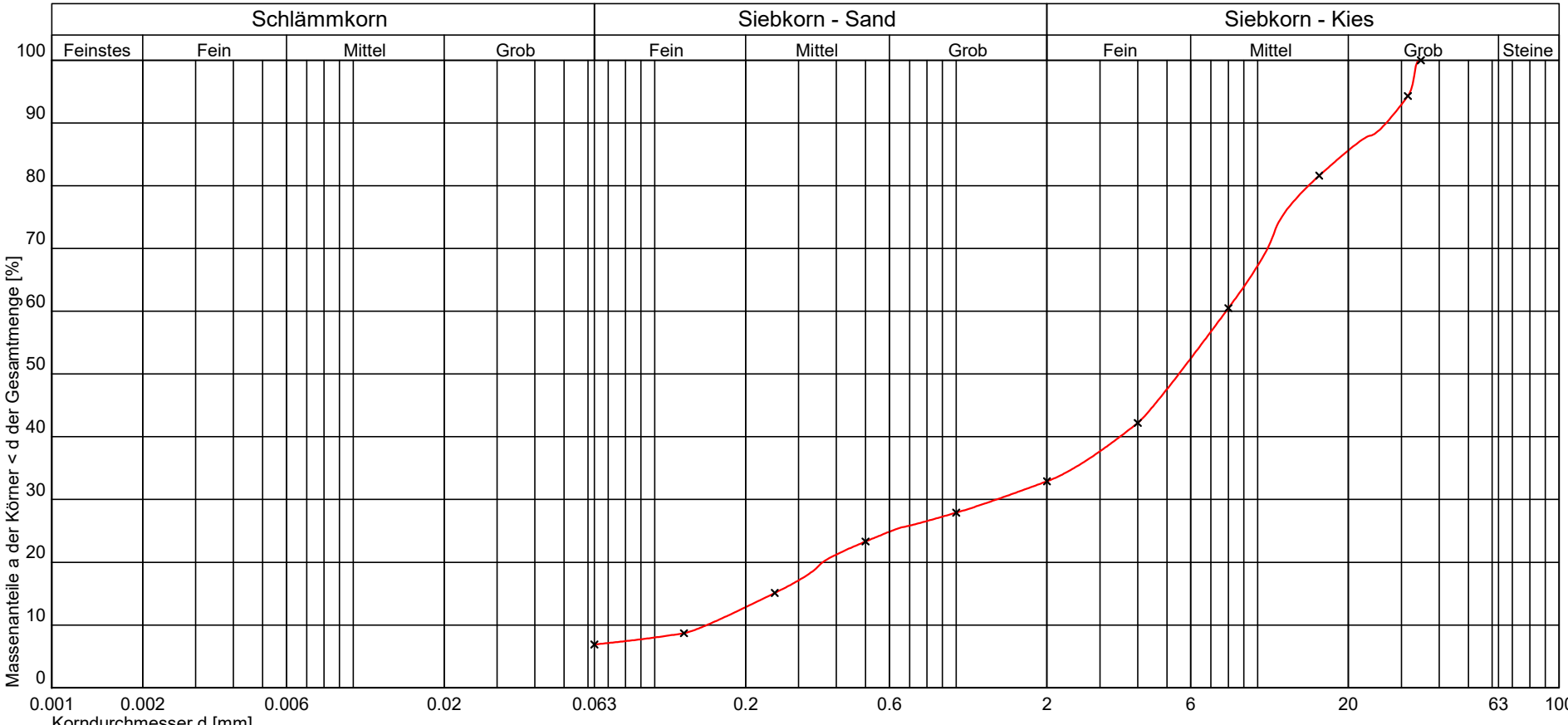
Einwaage Siebanalyse me : 1209,00 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 93,21
Anteil < 0,063 mm ma : 88,10 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 6,79
Gesamtgewicht der Probe mt : 1297,10 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	74,40	5,74	94,3
3	16,000	164,20	12,66	81,6
4	8,000	274,40	21,15	60,5
5	4,000	237,10	18,28	42,2
6	2,000	119,80	9,24	32,9
7	1,000	65,90	5,08	27,9
8	0,500	59,20	4,56	23,3
9	0,250	106,60	8,22	15,1
10	0,125	82,80	6,38	8,7
11	0,063	23,80	1,83	6,9
	Schale	0,40	0,03	6,8

Summe aller Siebrückstände : S = 1208,60 g Größtkorn [mm] : 34,80
Siebverlust : SV = me - S = 0,40 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,03 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	6,90
Sandkorn	26,00
Feinsand	5,93
Mittelsand	12,03
Grobsand	8,04
Kieskorn	67,10
Feinkies	19,59
Mittelkies	33,15
Grobkies	14,36
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,149
20,0	0,360
30,0	1,360
40,0	3,492
50,0	5,475
60,0	7,859
70,0	10,782
80,0	14,735
90,0	26,698
100,0	34,790

Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 04 Bauvorhaben : Kanalbau Oberschneiding Ausgeführt durch : am : 13.09.2022 Bemerkung : Wn[%] = 2,73 Probe: 222974		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle : BS9 - E2 Entnahmetiefe : 0,2 m unter GOK Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig (gem.BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 10.08.2022 durch :		 IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L22191024-KGV 04 Anlage : 4 zu : 22191024																												
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine  0.001 0.002 0.006 0.02 0.063 0.2 0.6 2 6 20 63 100 Korndurchmesser d [mm]																																		
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td colspan="3"></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td>52,77</td><td>1,58</td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td colspan="3">GU/GT</td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td colspan="3">7,268 * 10⁻⁴ [m/s] nach Seiler</td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 1 2 7 0</td><td colspan="2">mG,fg,gg',ms',gs',fs',u'</td></tr></table>							Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				U = d60/d10 / C _C / Median	52,77	1,58		Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT			Geologische Bezeichnung				kf-Wert	7,268 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Seiler			Kornkennziffer:	0 1 2 7 0	mG,fg,gg',ms',gs',fs',u'
Kurve Nr.:				Bemerkungen																														
Arbeitsweise																																		
U = d60/d10 / C _C / Median	52,77	1,58																																
Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT																																	
Geologische Bezeichnung																																		
kf-Wert	7,268 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Seiler																																	
Kornkennziffer:	0 1 2 7 0	mG,fg,gg',ms',gs',fs',u'																																



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901/94905-0
Fax: 09901/94905-22

Prüfungs-Nr.: L22191024-TaSv
Anlage: 4
zu: 22191024

Qualitative Schnellerkennung carbostämmiger Bindemittel in Ausbaustoffen

T e e r a n a l y t i k - Schnellverfahren

mittels Lackansprühverfahren mit Fluoreszenz

Prüfungs-Nr.: Bauvorhaben:		L22191024-TaSv Kanalbau Oberschneiding		Entnahmestelle: Entnahme am:		s. Lageplan, Anlage 1.3a,b 10.08.22	
Ausgeführt durch: am:		AM 24.08.22		Proben: Art der Probe:		9 Stk. Asphaltkerne	
Bemerkung:							
Probe	Schicht S [cm] (von oben nach unten)	Schichtstärke [cm]	Fluoreszenz ¹⁾ nur geringe Fluoreszenz erkennbar				
			<u>nicht erkennbar</u> PAK Konzentration < 50 mg/kg im Ausbaustoff		<u>erkennbar</u> PAK Konzentration > 50 mg/kg im Ausbaustoff		
AK 1 (BS1 E1)	S1: 0,0-3,0 S2: 3,0-16,0	3,0 13,0	x x				
AK 2	S1: 0,0-1,5 S2: 1,5-5,0 S3: 5,0-8,0	1,5 3,5 3,0	x x x				
AK 3 (BS3 E1)	S1: 0,0-4,0 S2: 4,0-10,0 S3: 10,0-17,0	4,0 6,0 7,0	x x x				
AK 4 (BS4 E1)	S1: 0,0-4,0 S2: 4,0-16,5 S3: 16,5-20,5	4,0 12,5 4,0	x x x				
AK 5 (BS5 E1)	S1: 0,0-2,0 S2: 2,0-5,5 S3: 5,5-12,0	2,0 3,5 6,5	x x x				



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901/94905-0
Fax: 09901/94905-22

Prüfungs-Nr.: L22191024-TaSv
Anlage: 4
zu: 22191024

Qualitative Schnellerkennung carbostämmiger Bindemittel in Ausbaustoffen

T e e r a n a l y t i k - Schnellverfahren

mittels Lackansprühverfahren mit Fluoreszenz

Prüfungs-Nr.: Bauvorhaben:		L22191024-TaSv Kanalbau Oberschneiding		Entnahmestelle: Entnahme am:		s. Lageplan, Anlage 1.3a,b 10.08.22	
Ausgeführt durch: am:		AM 24.08.22		Proben: Art der Probe:		9 Stk. Asphaltkerne	
Bemerkung:							
Probe	Schicht S [cm] (von oben nach unten)	Schichtstärke [cm]	Fluoreszenz ¹⁾ nur geringe Fluoreszenz erkennbar				
			<u>nicht erkennbar</u> PAK Konzentration < 50 mg/kg im Ausbaustoff		<u>erkennbar</u> PAK Konzentration > 50 mg/kg im Ausbaustoff		
AK 6 (BS6 E1)	S1: 0,0-2,0 S2: 2,0-4,0 S3: 4,0-10,0	2,0 2,0 6,0 (zerborsten)	x x x				
AK 7	S1: 0,0-2,0 S2: 2,0-5,5 S3: 5,5-7,5	2,0 3,5 2,0	x x x				
AK 8 (BS8 E1)	S1: 0,0-1,5 S2: 1,5-4,5 S3: 4,5-7,0 S4: 7,0-16,0	1,5 3,0 2,5 9,0	x x x x				
AK 9 (BS9 E1)	S1: 0,0-3,0 S2: 3,0-9,0	3,0 6,0	x x				

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

IMH GmbH
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Herr AM Müller
Deggendorfer Str. 40



94491 Hengersberg

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06393 / 1

Auftraggeber	IMH GmbH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Eingangsdatum	24.08.2022
Projekt	22191024 (AM) Kanalbau Oberschneiding
Material	Asphalt
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	22V03931
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Analytical Services GmbH
Analysenbeginn / -ende	24.08.2022 - 06.09.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Vaterstetten, 06.09.2022



i. A. S. Niesner

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PV06393 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06393 / 1
22191024 (AM) Kanalbau Oberschneiding

GBA-Nummer		22V03931	22V03931	22V03931
Probe-Nummer		007	008	009
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		AK2	AK3 (BS3 E1)	AK4 (BS4 E1)
Probemenge		ca. 1kg	ca. 2kg	ca. 3kg
Probenahme		10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022	24.08.2022	24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Brechen mit Backenbrecher		-	-	-
Trockenrückstand	Masse-%	99,8	99,5	80,1
Naphthalin	mg/kg TM	<0,010	0,036	0,062
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	0,096	0,071	0,35
Anthracen	mg/kg TM	0,019	0,023	0,064
Fluoranthren	mg/kg TM	0,048	0,062	0,41
Pyren	mg/kg TM	0,040	0,044	0,40
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,010	0,040	0,20
Chrysen	mg/kg TM	<0,010	0,041	0,34
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010	0,083	0,30
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010	<0,010	0,059
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,060	0,090	0,21
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,038	0,10	0,12
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,053	0,15	0,20
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,35	0,74	2,7
Eluat				
Leitfähigkeit	µS/cm	55	58	112
pH-Wert		9,9	9,7	10,3
Phenolindex	µg/L	<6,0	<6,0	<6,0

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

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		010
Material		Asphalt
Probenbezeichnung		AK6 (BS6 E1)
Probemenge		ca. 4kg
Probenahme		10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Brechen mit Backenbrecher		-
Trockenrückstand	Masse-%	98,5
Naphthalin	mg/kg TM	0,020
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,032
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	0,053
Anthracen	mg/kg TM	0,015
Fluoranthren	mg/kg TM	0,032
Pyren	mg/kg TM	0,048
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,094
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,090
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,083
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,092
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,61
Eluat		
Leitfähigkeit	µS/cm	74
pH-Wert		9,7
Phenolindex	µg/L	<6,0

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06393 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Brechen mit Backenbrecher			DIN 19747: 2009-07 ^a 54
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 54
Naphthalin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthylen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Phenanthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benz(a)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Chrysen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(b)fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(k)fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(a)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 54
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 54
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 54
Phenolindex	6,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 54

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 54GBA Analytical Services GmbH

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

IMH GmbH
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Herr AM Müller
Deggendorfer Str. 40



94491 Hengersberg

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06365 / 1

Auftraggeber	IMH GmbH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Eingangsdatum	24.08.2022
Projekt	22191024 (AM) Kanalbau Oberschneiding
Material	Bauschutt
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	ca. 3kg
GBA-Nummer	22V03932
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Analytical Services GmbH
Analysenbeginn / -ende	24.08.2022 - 05.09.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Vaterstetten, 05.09.2022



i. A. S. Niesner

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PV06365 / 1

GBA Analytical Services GmbH
Johann-Sebastian-Bach-Str. 40
85591 Vaterstetten
Telefon +49 (0)8106 2460-0
E-Mail vaterstetten@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE71 7002 0270 0002 4296 83
SWIFT BIC HYVEDEMMXXX

Sitz der Gesellschaft:
Vaterstetten
Handelsregister:
München HRB 93447
USt-Id.Nr. DE 129 360 902
St.-Nr. 114/127/60117

Geschäftsführer:
Dr. Matthias Kleih

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06365 / 1
22191024 (AM) Kanalbau Oberschneiding

GBA-Nummer		22V03932	22V03932
Probe-Nummer		001	002
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		AK 7	AK 8 (BS8 E1)
Probemenge		ca. 3kg	ca. 3kg
Probenahme		10.08.2022	10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022	24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit		
Brechen mit Backenbrecher		-	-
Trockenrückstand	Masse-%	99,8	99,8
Naphthalin	mg/kg TM	0,024	0,025
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	0,11	<0,010
Anthracen	mg/kg TM	0,022	<0,010
Fluoranthren	mg/kg TM	0,040	<0,010
Pyren	mg/kg TM	0,034	0,022
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,025	0,013
Chrysen	mg/kg TM	0,049	0,023
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,065	0,041
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,016	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,057	0,018
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,057	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,10	0,096
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,60	0,24
Eluat			
Leitfähigkeit	µS/cm	95	43
pH-Wert		8,1	9,6
Phenolindex	µg/L	<6,0	<6,0

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

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06365 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Brechen mit Backenbrecher			DIN 19747: 2009-07 ^a 54
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 54
Naphthalin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthylen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Phenanthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benz(a)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Chrysen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(b)fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(k)fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(a)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 54
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 54
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 54
Phenolindex	6,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 54

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 54GBA Analytical Services GmbH

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT] Stand: 23.12.2019



Zuordnung der Analysewerte zu Prüfbericht: **2022PV06391 / 1**

GBA Analytical Services GmbH

Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2, Tabelle 1)

Parameter	Einheit	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	500	500/2000 ²⁾	1000/2500 ²⁾	1500/3000 ²⁾
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 ³⁾
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	0,2	0,2/0,5 ²⁾	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parametern auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr(VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l.
6) Überschreitet das Material den Cr(VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr(VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
MP1 (BS1 E2 + BS3 E2 + BS4 E2)		MP2 (BS6 E2 + BS8 E2 + BS9 E2)		BS4 E3		BS9 E3		MP3 (BS1 E3 + BS3 E3 + BS4 E3 + BS5 E2 + BS6 E3 + BS8 E3 + BS9 E4)	
Sand		Sand		Lehm/ Schluff		Lehm/ Schluff		Lehm/ Schluff	
AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW
9,4	Z 1.2	9,6	Z 1.2	8,4	Z 0	8,2	Z 0	8,4	Z 0
72	Z 0	70	Z 0	102	Z 0	157	Z 0	123	Z 0
4,9	Z 0	5,8	Z 0	4,8	Z 0	8,1	Z 0	4,4	Z 0
2,7	Z 0	0,58	Z 0	2,5	Z 0	3	Z 0	1,8	Z 0
<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0
<6,0	Z 0	<6,0	Z 0	<6,0	Z 0	<6,0	Z 0	<6,0	Z 0
<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0
<1,0	Z 0	1,5	Z 0	1,5	Z 0	<1,0	Z 0	2,4	Z 0
<0,40	Z 0	<0,40	Z 0	<0,40	Z 0	<0,40	Z 0	<0,40	Z 0
<2,0	Z 0	2,4	Z 0	2,5	Z 0	<2,0	Z 0	6,3	Z 0
<15	Z 0	<15	Z 0	<15	Z 0	<15	Z 0	<15	Z 0
<3,0	Z 0	<3,0	Z 0	<3,0	Z 0	<3,0	Z 0	3,5	Z 0
<0,20	Z 0	<0,20	Z 0	<0,20	Z 0	<0,20	Z 0	<0,20	Z 0
<30	Z 0	<30	Z 0	<30	Z 0	<30	Z 0	<30	Z 0

Zuordnungswerte Feststoff (Anlage 3, Tabelle 2)

Parameter	Einheit	Zuordnungswert					
		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
Σ PCB ₈ (Kongenerie nach DIN EN 12766-2) ³⁾	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 ⁴⁾	100 ⁴⁾	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ⁴⁾	1,5 ⁴⁾	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 ⁴⁾	70 ⁴⁾	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 ⁴⁾	200 ⁴⁾	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
MP1 (BS1 E2 + BS3 E2 + BS4 E2)		MP2 (BS6 E2 + BS8 E2 + BS9 E2)		BS4 E3		BS9 E3		MP3 (BS1 E3 + BS3 E3 + BS4 E3 + BS5 E2 + BS6 E3 + BS8 E3 + BS9 E4)	
Sand		Sand		Lehm/ Schluff		Lehm/ Schluff		Lehm/ Schluff	
AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW
<0,60	Z 0	<0,60	Z 0	<0,60	Z 0	<0,60	Z 0	<0,60	Z 0
<50	Z 0	760	Z 2	77	Z 0	60	Z 0	<50	Z 0
n.n.	Z 0	0,029	Z 0	0,21	Z 0	0,22	Z 0	n.n.	Z 0
<0,010	Z 0	<0,010	Z 0	0,021	Z 0	0,025	Z 0	<0,010	Z 0
n.n.	Z 0	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
3,7	Z 0	4,4	Z 0	9,1	Z 0	6	Z 0	11	Z 0
7,6	Z 0	5,5	Z 0	23	Z 0	21	Z 0	16	Z 0
0,53	Z 1.1	<0,30	Z 0	<0,30	Z 0	<0,30	Z 0	<0,30	Z 0
17	Z 0	8,4	Z 0	24	Z 0	21	Z 0	44	Z 0
14	Z 0	15	Z 0	14	Z 0	9,5	Z 0	16	Z 0
9,8	Z 0	5,6	Z 0	16	Z 0	13	Z 0	28	Z 0
<0,050	Z 0	<0,050	Z 0	<0,050	Z 0	<0,050	Z 0	<0,050	Z 0
38	Z 0	13	Z 0	44	Z 0	34	Z 0	55	Z 0
<0,70	Z 0	<0,70	Z 0	<0,70	Z 0	<0,70	Z 0	<0,70	Z 0

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenerie (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß
Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]
Stand: 23.12.2019

Zuordnung der Analysewerte zu Prüfbericht: **2022PV06391 / 1**

GBA Analytical Services GmbH

Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2, Tabelle 1)

Parameter	Einheit	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	500	500/2000 ²⁾	1000/2500 ²⁾	1500/3000 ²⁾
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 ³⁾
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	0,2	0,2/0,5 ²⁾	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parametern auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr(VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr(VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr(VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff (Anlage 2, Tabelle 2)

Parameter	Einheit	Zuordnungswert					
		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
Σ PCB ₈ (Kongeneren nach DIN EN 12766-2) ³⁾	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 ⁴⁾	100 ⁴⁾	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ⁴⁾	1,5 ⁴⁾	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 ⁴⁾	70 ⁴⁾	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 ⁴⁾	200 ⁴⁾	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
2) Für Nassverfüllungen gelten teilweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongeneren (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
MP4 (BS10 E1, E2 + BS 11 E1, E2)									
Lehm/ Schluff									
AW	ZW								
<0,60	Z 0								
<50	Z 0								
n.n.	Z 0								
<0,010	Z 0								
n.n.	Z 0								
10	Z 0								
17	Z 0								
<0,30	Z 0								
43	Z 0								
16	Z 0								
28	Z 0								
<0,050	Z 0								
60	Z 0								
<0,70	Z 0								

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

IMH GmbH
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Herr AM Müller
Deggendorfer Str. 40



94491 Hengersberg

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06391 / 1

Auftraggeber	IMH GmbH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Eingangsdatum	24.08.2022
Projekt	22191024 (AM) Kanalbau Oberschneiding
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	ca. 1kg
GBA-Nummer	22V03931
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Analytical Services GmbH
Analysenbeginn / -ende	24.08.2022 - 06.09.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Vaterstetten, 06.09.2022



i. A. S. Niesner

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 11 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PV06391 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06391 / 1
22191024 (AM) Kanalbau Oberschneiding

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP1 (BS1 E2 + BS3 E2 + BS4 E2)
Probemenge		ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Brechen mit Backenbrecher		-
TOC	Masse-% TM	0,17
Abtrennung <2mm-Fraktion		-
Fraktion < 2 mm	Masse-%	52,3
Trockenrückstand	Masse-%	96,8
EOX	mg/kg TM	<0,60
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,70
Naphthalin	mg/kg TM	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	<0,010
Anthracen	mg/kg TM	<0,010
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Pyren	mg/kg TM	<0,010
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Chrysen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,010
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	3,7
Blei	mg/kg TM	7,6
Cadmium	mg/kg TM	0,53
Chrom ges.	mg/kg TM	17
Kupfer	mg/kg TM	14

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP1 (BS1 E2 + BS3 E2 + BS4 E2)
Probemenge		ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022
Nickel	mg/kg TM	9,8
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050
Zink	mg/kg TM	38
Eluat		
Leitfähigkeit	µS/cm	72
pH-Wert		9,4
Chlorid	mg/L	4,9
Sulfat	mg/L	2,7
DOC	mg/L	15
Cyanid ges.	µg/L	<5,0
Phenolindex	µg/L	<6,0
Arsen	µg/L	<5,0
Blei	µg/L	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,40
Chrom ges.	µg/L	<2,0
Kupfer	µg/L	<15
Nickel	µg/L	<3,0
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<30

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

GBA-Nummer		22V03931	22V03931	22V03931
Probe-Nummer		002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP2 (BS6 E2 + BS8 E2 + BS9 E2)	BS4 E3	BS9 E3
Probemenge		ca. 1kg	ca. 1kg	ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022	24.08.2022	24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Brechen mit Backenbrecher		-	-	-
TOC	Masse-% TM	0,64	0,31	0,67
Abtrennung <2mm-Fraktion		-	-	-
Fraktion < 2 mm	Masse-%	55,1	43,3	48,9
Trockenrückstand	Masse-%	97,6	92,2	91,0
EOX	mg/kg TM	<0,60	<0,60	<0,60
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	760	77	60
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,70	<0,70	<0,70
Naphthalin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	<0,010	0,013	0,013
Anthracen	mg/kg TM	<0,010	0,012	<0,010
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,010	0,033	0,033
Pyren	mg/kg TM	<0,010	0,030	0,029
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,010	0,018	0,020
Chrysen	mg/kg TM	<0,010	0,025	0,022
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010	0,018	0,025
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010	<0,010	0,011
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,010	0,021	0,025
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,019	0,021	0,019
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,010	0,023	0,019
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,029	0,21	0,22
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	4,4	9,1	6,0
Blei	mg/kg TM	5,5	23	21
Cadmium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	mg/kg TM	8,4	24	21
Kupfer	mg/kg TM	15	14	9,5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		22V03931	22V03931	22V03931
Probe-Nummer		002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP2 (BS6 E2 + BS8 E2 + BS9 E2)	BS4 E3	BS9 E3
Probemenge		ca. 1kg	ca. 1kg	ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022
Nickel	mg/kg TM	5,6	16	13
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Zink	mg/kg TM	13	44	34
Eluat				
Leitfähigkeit	µS/cm	70	102	157
pH-Wert		9,6	8,4	8,2
Chlorid	mg/L	5,8	4,8	8,1
Sulfat	mg/L	0,58	2,5	3,0
DOC	mg/L	18	4,6	7,3
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0
Phenolindex	µg/L	<6,0	<6,0	<6,0
Arsen	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0
Blei	µg/L	1,5	1,5	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,40	<0,40	<0,40
Chrom ges.	µg/L	2,4	2,5	<2,0
Kupfer	µg/L	<15	<15	<15
Nickel	µg/L	<3,0	<3,0	<3,0
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/L	<30	<30	<30

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		005
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP3 (BS1 E3, E4 + BS3 E3 + BS4 E4 + BS5 E2 + BS6 E3 + BS8 E3 + BS9 E4)
Probemenge		ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Brechen mit Backenbrecher		-
TOC	Masse-% TM	0,14
Abtrennung <2mm-Fraktion		-
Fraktion < 2 mm	Masse-%	91,1
Trockenrückstand	Masse-%	83,7
EOX	mg/kg TM	<0,60
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,70
Naphthalin	mg/kg TM	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	<0,010
Anthracen	mg/kg TM	<0,010
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Pyren	mg/kg TM	<0,010
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Chrysen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,010
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	11
Blei	mg/kg TM	16
Cadmium	mg/kg TM	<0,30
Chrom ges.	mg/kg TM	44
Kupfer	mg/kg TM	16

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		005
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP3 (BS1 E3, E4 + BS3 E3 + BS4 E4 + BS5 E2 + BS6 E3 + BS8 E3 + BS9 E4)
Probemenge		ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022
Nickel	mg/kg TM	28
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050
Zink	mg/kg TM	55
Eluat		
Leitfähigkeit	µS/cm	123
pH-Wert		8,4
Chlorid	mg/L	4,4
Sulfat	mg/L	1,8
DOC	mg/L	16
Cyanid ges.	µg/L	<5,0
Phenolindex	µg/L	<6,0
Arsen	µg/L	<5,0
Blei	µg/L	2,4
Cadmium	µg/L	<0,40
Chrom ges.	µg/L	6,3
Kupfer	µg/L	<15
Nickel	µg/L	3,5
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<30

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		006
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP4 (BS10 E1, E2 + BS 11 E1, E2)
Probemenge		ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022
Probeneingang		24.08.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Brechen mit Backenbrecher		-
TOC	Masse-% TM	0,74
Abtrennung <2mm-Fraktion		-
Fraktion < 2 mm	Masse-%	95,2
Trockenrückstand	Masse-%	84,7
EOX	mg/kg TM	<0,60
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,70
Naphthalin	mg/kg TM	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	<0,010
Anthracen	mg/kg TM	<0,010
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Pyren	mg/kg TM	<0,010
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Chrysen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,010
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	10
Blei	mg/kg TM	17
Cadmium	mg/kg TM	<0,30
Chrom ges.	mg/kg TM	43
Kupfer	mg/kg TM	16

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		22V03931
Probe-Nummer		006
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP4 (BS10 E1, E2 + BS 11 E1, E2)
Probemenge		ca. 1kg
Probenahme		10.08.2022
Nickel	mg/kg TM	28
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050
Zink	mg/kg TM	60
Eluat		
Leitfähigkeit	µS/cm	223
pH-Wert		8,9
Chlorid	mg/L	0,94
Sulfat	mg/L	0,65
DOC	mg/L	10
Cyanid ges.	µg/L	<5,0
Phenolindex	µg/L	<6,0
Arsen	µg/L	<5,0
Blei	µg/L	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,40
Chrom ges.	µg/L	<2,0
Kupfer	µg/L	<15
Nickel	µg/L	<3,0
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<30

Prüfbericht-Nr.: 2022PV06391 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Brechen mit Backenbrecher			DIN 19747: 2009-07 ^a 54
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 54
Abtrennung <2mm-Fraktion			DIN 19747: 2009-07 ^a 54
Fraktion < 2 mm	0,50	Masse-%	
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 54
EOX	0,60	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 54
Kohlenwasserstoffe	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 54
Cyanid ges.	0,70	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 54
Naphthalin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthylen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Phenanthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benz(a)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Chrysen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(b)fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(k)fluoranthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(a)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
PCB 28	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 52	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 101	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 118	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 138	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 153	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 180	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 54
Arsen	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Blei	3,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Cadmium	0,30	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Chrom ges.	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Kupfer	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Nickel	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Zink	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 54
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 54
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 54
Chlorid	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 54
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 54
DOC	0,50	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 54
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 54
Phenolindex	6,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 54
Arsen	5,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Cadmium	0,40	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Chrom ges.	2,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Kupfer	15	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Nickel	3,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Zink	30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 54GBA Analytical Services GmbH

Anlage 5

BS 1 / AK 1



AK 2



BS 3 / AK 3



BS 5 / AK 5



BS 6 / AK 6



AK 7



BS 8 / AK 8



BS 9 / AK 9



BS 10 / BS 11



AK 1 (BS1 E1)



AK 2



AK 3 (BS3 E1)



AK 4 (BS4 E1)



AK 5 (BS5 E1)



AK 6 (BS6 E1)



AK 7



AK 8 (BS8 E1)



AK 9 (BS9 E1)

