

- Baugrundgutachten
- Bodenmechanik
- Probenahmen
- Baustoffprüfungen
- Geologische und Hydrogeologische Untersuchungen
- Analysen
- Gefährdungsabschätzung
- Umweltberatung
- Geothermie
- Betontechnik

Zeichen: 25.009600.08

Datum: 28.08.2025

Auftraggeber:	Stadt Mechernich Bergstrasse 1 53894 Mechernich
Bauvorhaben:	Erschließung BP158 "Im Schoß", 53894 Mechernich, Gemarkung Bleibuir, Flur 47, Flurstücke 136/56/98/62/67
Planer:	C + K Gotthardt + Knipper Ingenieurge- sellschaft mbH Steingrubenweg 7 53894 Mechernich Deutschland
Gegenstand:	Baugrundgutachten (Geotechnischer Bericht)
Datum der Untersuchungen:	10.+11.04.2025

Dieser Bericht umfasst 49 Seiten und 6 Anlagen.

ABAG GmbH

Rotenbüschstr. 22 • 54533 Bettenfeld
Tel.: 06572 / 9325830 • Fax: 9325832
E-Mail: info@abag-gmbh.com
www.abag-gmbh.com

Geschäftsführer

Dipl.-Geol. Marcus Volker
Amtsgericht Wittlich • HRB 41377
Steuernr: 43/669/1409/7
Ust-ID: DE 169 804 347

Bankverbindung

Kreissparkasse Vulkaneifel
IBAN DE82 5865 1240 0000 1354 59
BIC MALADE 51DAU

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis.....	3
I Vorbemerkungen.....	4
I.1 Vorgang und Auftrag	4
I.2 Unterlagen	5
I.3 Karten und Datenquellen.....	5
I.4 Normen, technische Regelwerke und Rechtsverweise	5
II Bauvorhaben	9
III Untersuchungsumfang	9
III.1 Geländearbeiten.....	9
III.2 Laboruntersuchungen	9
III.2.1 Umwelttechnische Laboruntersuchungen.....	9
IV Baugrundstück	10
IV.1 Lage, Nutzung und Topografie	10
IV.2 Geologischer und Hydrogeologischer Rahmen	10
IV.2.1 Geologie.....	10
IV.2.2 Hydrogeologie	11
IV.2.3 Hydrologie	12
IV.2.4 Bemessungswasserstände	12
IV.2.5 Grundwasserdeckschicht	13
IV.3 Georisiken.....	14
IV.3.1 Georisiken im Untergrund	14
IV.3.2 Georisiken an der Erdoberfläche.....	15
V Baugrundverhältnisse.....	15
V.1 Erkundungsarbeiten	15
V.2 Schichtabfolge.....	16
V.2.1 Technogene Schichten.....	17
V.3 Bewertung der Tragfähigkeit durch Feldversuche	17
V.4 Beurteilung der Durchlässigkeit durch Feldversuche	19
V.5 Zusammenfassende Beschreibung	19
VI Wasserwirtschaftliche/umweltrelevante Merkmale.....	20
VI.1 Probenahme	20
VI.2 Probenzusammenstellung	21
VI.3 Untersuchungsergebnisse.....	21
VI.4 Beurteilungsgrundlagen	24
VI.5 Beurteilungen	24
VI.5.1 AVV.....	24
VI.5.2 RuVA-StB.....	27
VI.5.3 ErsatzbaustoffV	27
VI.5.4 BBodSchV.....	29
VI.5.5 DepV.....	30
VI.5.6 Landesspezifische Anforderungen an die Verwertung/Entsorgung.....	32
VI.6 Nachuntersuchungen	32
VI.7 Hinweise	32
VI.7.1 Hinweis zur Abfallhierarchie nach dem KrWG	32
VI.7.2 Allgemeine Hinweise	32
VI.7.3 Übergangsfrist nach BBodSchV	33
VI.8 Zusammenfassung.....	33
VII Geotechnische Klassifizierung.....	33
VII.1 Geotechnische Kategorie	33
VII.2 Kennwerte und Klassifikationen	34

VII.2.1	Homogenbereiche	34
VII.2.2	Charakteristische Bodenkennwerte	37
VIII	Empfehlungen zur Bauausführung	37
VIII.1	Erdbau	37
VIII.2	Baugruben und Gräben	38
VIII.2.1	Geböschte Baugruben und Gräben	39
VIII.2.2	Verbau	40
VIII.2.3	Grabensohle	40
VIII.2.4	Verfüllung von Gruben und Gräben	42
VIII.2.5	Verdichtungsprüfungen	43
VIII.3	Schachtbauwerke	43
VIII.4	Wasserhaltung	44
VIII.5	Sonstige Hinweise	44
IX	Verkehrs- und Abstellflächen	44
IX.1	Ungebundener Oberbau	44
IX.1.1	Anforderungen an Fahrbahnen und Abstellflächen	45
IX.1.2	Vordimensionierung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	46
IX.2	Planum	46
IX.2.1	Anforderungen an die Tragfähigkeit	46
IX.2.2	Verbesserung des Planums	47
IX.2.3	Sonstige Anforderungen	47
IX.3	Prüfumfang	47
IX.4	Decke	48
X	Abschließende Bemerkungen	49

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan, Grundwassergleichenplan und hydrologischer Plan
Anlage 2	Profile, Rammdiagramme, Profilschnitte
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4	Legende zu den Profildarstellungen
Anlage 5	Laborberichte zu chemischen Untersuchungen
Anlage 6	Asphalt- und Pflasterbauweisen von Verkehrsflächen nach den RStO 12

I Vorbemerkungen

I.1 Vorgang und Auftrag

Die C+K Gotthardt+Knipper Ingenieurgesellschaft mbH plant für die Auftraggeberin, die Stadt Mechernich, die Erschließung BP158 "Im Schoß" in 53894 Mechernich, Gemarkung Bleibuir, Flur 47, Flurstück 136/62/67. Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Lage des Baugebiets.

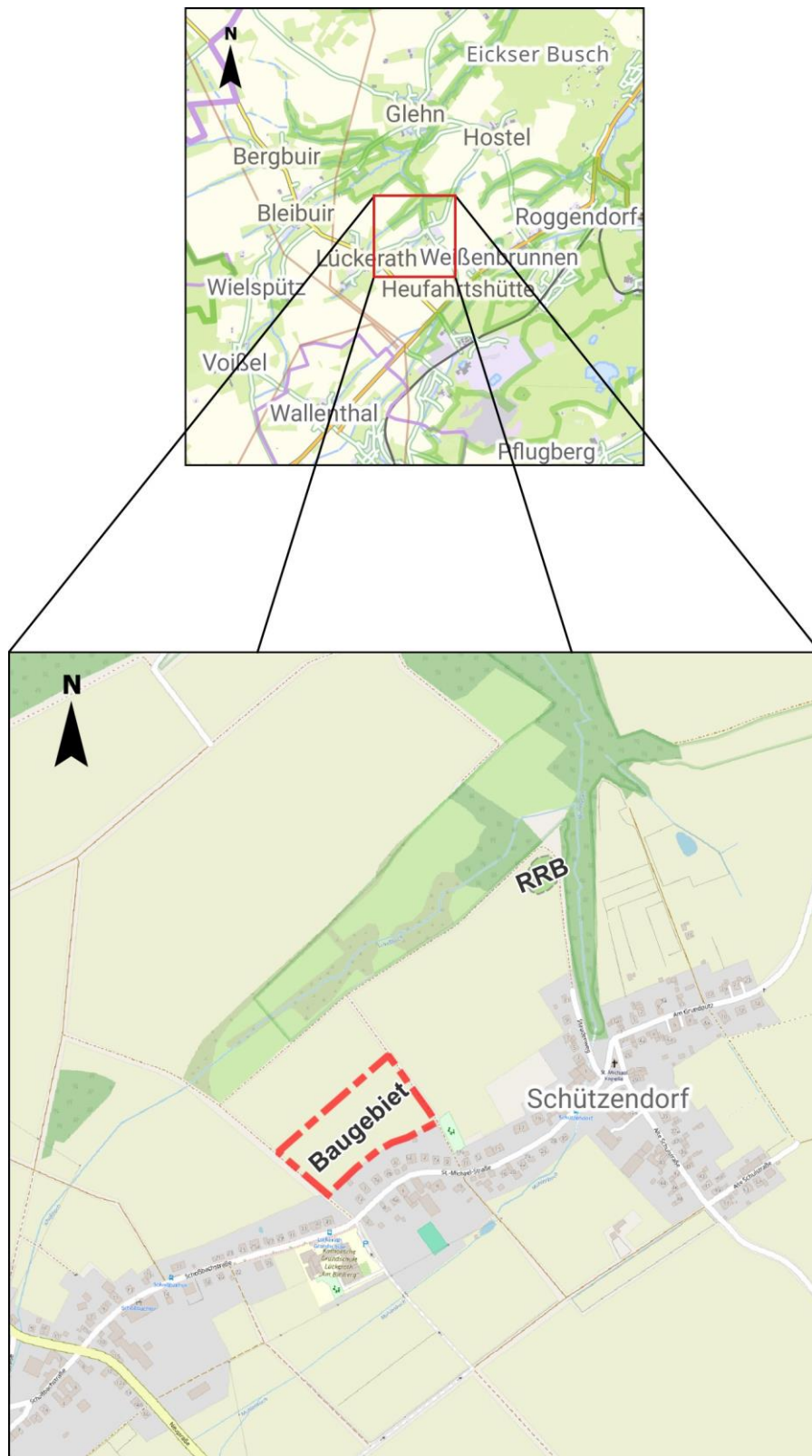


Abbildung 1: Lage des Baugebiets.

Für die weitere Planung benötigt die Auftraggeberin ein Baugrundgutachten. Die ABAG GmbH erhielt den Auftrag zur Durchführung der Geländearbeiten sowie der Erarbeitung des geotechnischen Berichtes. Die Geländearbeiten wurden am 10.+11.04.2025 durchgeführt.

Mit diesem Bericht werden die durchgeführten Geländearbeiten abschließend dokumentiert, die bodenmechanischen Rechenwerte und Bemessungswerte festgelegt sowie Empfehlungen zur Bauausführung gegeben.

I.2 Unterlagen

- /1/ Lageplan (Vorabzug), 1:1.000, 10.10.2024, C + K Gotthardt + Knipper Ingenieurgesellschaft mbH

I.3 Karten und Datenquellen

- /Q 1/ Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 5405 Mechernich; 1985, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen
/Q 2/ Geologische Übersichtskarte NRW 1:200.000, Blatt CC 5502 Köln; 2002, Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe
/Q 3/ Geologische Übersichtskarte NRW 1:100.000; 2024, Land NRW, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

I.4 Normen, technische Regelwerke und Rechtsverweise

- [1] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist.
[2] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung — 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand 05.11.2004.
[3] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist.
[4] Bodenkundliche Kartieranleitung KA 6. Band 1: Grundlagen, Kennwerte und Methoden; 6. Auflage, 2024, K.J. Hartmann; A. Bauriegel; U. Dehner; E. Eberhardt; S. Hesse; D. Kühn; W. Martin; F. Waldmann; AG Boden, BGR Hannover.
[5] Bodenkundliche Kartieranleitung KA 6. Band 2: Geländeaufnahme und Systematik; 6. Auflage, 2024, K.J. Hartmann; A. Bauriegel; U. Dehner; E. Eberhardt; S. Hesse; D. Kühn; W. Martin; F. Waldmann; AG Boden, BGR Hannover.
[6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716).
[7] Deponieverordnung (DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert worden ist.
[8] DIN 1054:2021-04, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1.
[9] DIN 1055-2:2010-11, Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngößen.
[10] DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben.
[11] DIN 4020:2010-12, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
[12] DIN 4023:2023-02 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.
[13] DIN 4084:2021-11, Baugrund - Geländebruchberechnungen.
[14] DIN 4123:2013-04, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude.
[15] DIN 4124:2012-01, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

- [16] DIN 4149:2005-04, Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten.
- [17] DIN 4150-3:2016-12, Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen.
- [18] DIN 18125-2:2020-11, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Dichte des Bodens - Teil 2: Feldversuche.
- [19] DIN 18127:2012-09, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch.
- [20] DIN 18130-1:1998-05, Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche.
- [21] DIN 18134:2012-04, Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch.
- [22] DIN 18141-1:2014-05, Baugrund - Untersuchung von Gesteinsproben - Teil 1: Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit.
- [23] DIN 18196:2023-02, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.
- [24] DIN 18300:2012-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten.
- [25] DIN 18300:2019-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten.
- [26] DIN 18301:2023-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten.
- [27] DIN 18303:2016-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verbauarbeiten.
- [28] DIN 18304:2019-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten.
- [29] DIN 18320:2019-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Landschaftsbauarbeiten.
- [30] DIN 18328:2023-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Aufbruch- und Rückbauarbeiten von Verkehrsflächen.
- [31] DIN 18915:2018-06, Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten.
- [32] DIN 19731:2023-10, Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut.
- [33] DIN 19747:2009-07, Untersuchung von Feststoffen - Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen.
- [34] DIN EN 932-1:1996-11, Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Probenahmeverfahren; Deutsche Fassung EN 932-1:1996.
- [35] DIN EN 933-1:2012-03, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung - Siebverfahren; Deutsche Fassung EN 933-1:2012.
- [36] DIN EN 1537:2014-07, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:2013.
- [37] DIN EN 1997-1:2014-03, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013.
- [38] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln.
- [39] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln.
- [40] DIN EN 1998-1:2010-12, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten; Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009.

- [41] DIN EN 1998-1/NA:2023-11, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten.
- [42] DIN EN 14199:2015-07 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Mikropfähle; Deutsche Fassung EN 14199:2015.
- [43] DIN EN 17505:2024-04, Boden- und Abfallbeschaffenheit - Temperaturabhängige Unterscheidung von Gesamtkohlenstoff (TOC400, ROC, TIC900); Deutsche Fassung EN 17505:2023.
- [44] DIN EN ISO 14688-1:2020-11, Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018.
- [45] DIN EN ISO 14688-2:2020-11, Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018.
- [46] DIN EN ISO 14689:2018-05, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels (ISO 14689:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14689:2018.
- [47] DIN EN ISO 17892-2:2015-03, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 2: Bestimmung der Dichte des Bodens (ISO 17892-2:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-2:2014.
- [48] DIN EN ISO 22476-2:2012-03, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011.
- [49] Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3 "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V.: Bestimmung der Abrasivität von Gesteinen mit dem CERCHAR-Versuch. In: Bautechnik, Vol. 93, Heft 6, S. 409-415.
- [50] Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 6. Aufl., 2021, Ernst & Sohn Verlag.
- [51] Erlass des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz: Technische Hinweise der LAGA zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit; 05.03.2021, AZ 61.05.07.08.
- [52] Ersatzbaustoffverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert worden ist.
- [53] Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert worden ist.
- [54] M Geok E, Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues; Ausgabe 2016.
- [55] M WA, Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt; Ausgabe 2009/Fassung 2013.
- [56] Merkblatt BWK-M8: Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für Bauwerksabdichtungen; Ausgabe September 2009.
- [57] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Reststoffen/Abfällen — Technische Regeln; 5. erw. Aufl., 2003, Erich Schmidt Verlag.
- [58] NF P94-430-1:2000-10-01, Gestein - Bestimmung der Schleifbarkeit von Gestein - Teil 1 : Ritzprobe mittels Spitzhacke.
- [59] Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien (Abfallrahmenrichtlinie) vom 19. November 2008 die zuletzt durch die Verordnung (EU) 2023/1542 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juli 2023 geändert worden ist.
- [60] RStO, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen; Ausgabe 2012, Fassung 2024.
- [61] RuVA-StB, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau; Ausgabe 2001, Fassung 2005.

- [62] Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist.
- [63] TL AG-StB, Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat; Ausgabe 2009.
- [64] TL Geok E-StB, Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus; Ausgabe 2019.
- [65] TL SoB-StB, Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau; Ausgabe 2020.
- [66] TP BF-StB B 8.3, Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit leichtem Fallgewichtsgerät; Ausgabe 2012.
- [67] TP D-StB, Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau; Ausgabe 2012.
- [68] TP Eben - Berührende Messungen, Technische Prüfvorschriften für Ebenheitsmessungen auf Fahrbahnoberflächen in Längs- und Querrichtung. Teil: Berührende Messungen; Ausgabe 2017.
- [69] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates (CLP-Verordnung) vom 16. Dezember 2008, die zuletzt durch die Delegierte Verordnung (EU) 2023/1434 der Kommission vom 25. April 2023 geändert worden ist.
- [70] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist.
- [71] ZTV Asphalt-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt; Ausgabe 2007, Fassung 2013.
- [72] ZTV A-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen; Ausgabe 1997, Fassung 2006.
- [73] ZTV A-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen; Ausgabe 2012.
- [74] ZTV E-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau; Ausgabe 2017.
- [75] ZTV SoB-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau; Ausgabe 2020.

II Bauvorhaben

Im Rahmen der Maßnahme ist auf dem Flurstück 136 der Bau einer Erschließungsstraße einschließlich der Verlegung eines Schmutz- und eines Regenwasserkanals geplant. Die Ableitung des Kanalsystems ist über die Flurstücke 62 und 67 vorgesehen. Dabei soll der Regenwasserkanal in ein Regenrückhaltebecken am Nordrand des Flurstücks abgeleitet und von dort gedrosselt dem Schoßbach zugeführt werden. Für den Schmutzwasserkanal ist eine Anbindung an den bestehenden Kanal im Staudenweg vorgesehen.

III Untersuchungsumfang

III.1 Geländearbeiten

Am 10.+11.04.2025 wurden unter Annahme der Geotechnischen Kategorie GK 2 nach DIN 4020 [11], DIN 1054 [8] und DIN EN 1997-1 [37] die folgenden Erkundungsarbeiten ausgeführt:

- 4 × Kernbohrung (KB) DN 80 mm durchgehender Gewinnung des Bohrkerns.
- 16 × Kleinrammbohrung (KRB, „Sondierbohrung“) DN 40 – 50 mm nach DIN EN ISO 22475-1 [48] mit durchgehender Gewinnung von Bodenproben.
- 16 × Rammsondierungen mit der der schweren Rammsonde DPH (15 cm² Spitzenquerschnittsfläche, 50 kg Fallgewicht) nach DIN EN ISO 22476-2 [49] zur Abschätzung der Lagerungsdichte und Konsistenz der Bodenschichten.
- 61 × Entnahme von gestörten Bodenproben aus der Schlitzsonde in luftdicht schließende HDPE-Behälter.

Die erkundete Schichtenfolge wurde nach DIN EN ISO 14688-1 und -2 [44], [45] sowie DIN EN ISO 14689 [46] mit visuellen und manuellen Methoden angesprochen und beprobt. Bodenproben wurden im Rahmen der Erkundung schichtweise entnommen.

Die Ansatzstellen der Aufschlusspunkte wurden mittels RTK-GNSS-Rover nach Lage und Höhe eingemessen und sind im Lageplan in Anlage 1.1 dargestellt. Anlage 2 zeigt die Ergebnisse der Erkundungsarbeiten in Einzelprofilen und Rammdiagrammen. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse finden sich in Anlage 3. Eine Legende zu den Profildarstellungen ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Für die Aufschlussarbeiten gilt allgemein, dass hierbei der Baugrund stichprobenhaft erkundet wird und eine Aussage über umliegende Bereiche nur anhand von Interpolationen möglich ist. Ein verbleibendes Baugrundrisiko kann auch durch eingehende geotechnische Untersuchungen nicht völlig ausgeschlossen werden.

III.2 Laboruntersuchungen

III.2.1 Umwelttechnische Laboruntersuchungen

Zur wasserwirtschaftlichen/umwelttechnischen Klassifikation wurden die folgenden chemischen Analysen durchgeführt:

- 2 × RuVA-StB 01 (Tabelle 1) [61] an Bohrkernproben.
- 3 × BBodSchV Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe (Anlage 1 Tabellen 1 und 2) [6] an Mischproben.
- 5 × Parameterpaket ErsatzbaustoffV Materialwerte Boden/Baggergut (Anlage 1 Tabelle 3) [52] an Mischproben.

Die Dokumentation der Laboruntersuchungen kann den Laborberichten in Anlage 5 entnommen werden.

IV Baugrundstück

IV.1 Lage, Nutzung und Topografie

Lage

Das Plangebiet befindet sich, bezogen auf die Ortsmitte von Schützendorf, am nordwestlichen Rand. Die Fläche des Baugebietes, ohne die durch die Ableitung beanspruchten Flächen beträgt rund 1,5 ha.

Aktuelle/Historische Nutzung

Die Nutzungsart der Flurstücke ist in ALKIS¹ tlw. als „Landwirtschaft (Ackerland)“ ausgewiesen. Im Plangebiet verlaufen mehrere befestigte Wirtschaftswege. Die Durchführung einer tiefergehenden historischen Recherche war nicht Auftragsgegenstand.

Topografie

Das Plangebiet liegt nach dem DGM1 für das Land Nordrhein-Westfalen zwischen rund 305 mNHN im Südwesten und rund 294 mNHN im Nordosten. Dazwischen besteht ein flaches, grob nach Nordosten gerichtetes Gefälle.

IV.2 Geologischer und Hydrogeologischer Rahmen

IV.2.1 Geologie

Nach den geologischen Karten (GK 300, GK 200) befinden sich im tieferen Untergrund des Plangebietes Festgesteine des *Oberen Buntsandsteins*. Abbildung 2 zeigt einen Auszug aus der geologischen Karte GK 200.

Die Festgesteine bestehen aus einer Wechselfolge von Ton-, Schluff- und Sandsteinen. Über den Festgesteinen ist eine Abfolge ihrer Verwitterungsprodukte (Verwitterungslehm, Verwitterungssand, Felszersatz) und ggf. auch Umlagerungsprodukte (Hanglehm, Fließerde) zu erwarten. Den Abschluss des Profils nach oben bilden der Oberboden im Bereich von Acker- und Grünflächen sowie technogene Schichten im Bereich von Verkehrswegen.

Nach den gesichteten Kartenwerken verlaufen keine Störungen im Bereich des Baugrundstücks und der näheren Umgebung.

¹ Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem.

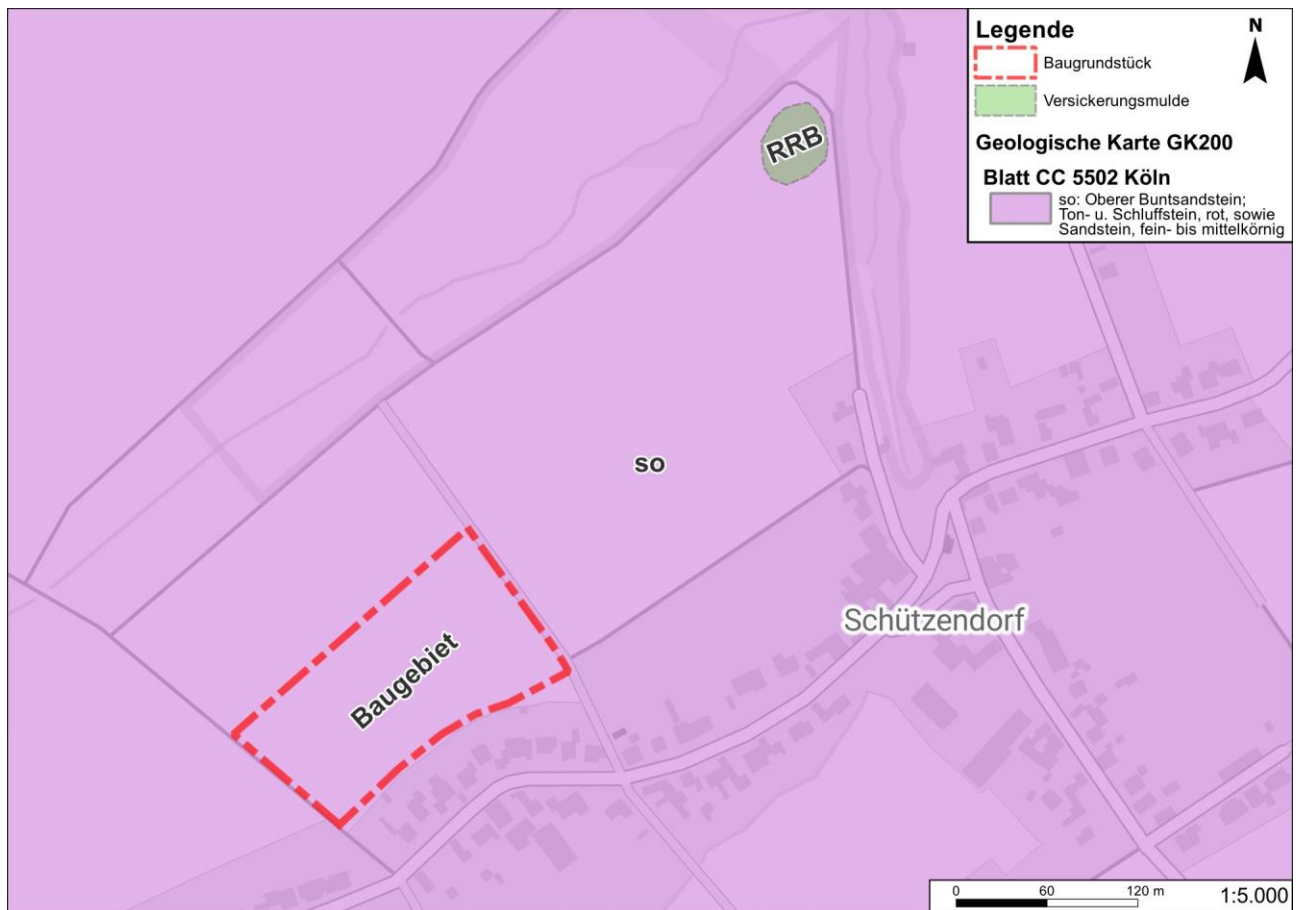


Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte GK 200.

IV.2.2 Hydrogeologie

Erkundung

In den Aufschlüssen KRB 3 und KRB 4 mit Endteufen von 5,0 m wurde Wasser angetroffen. Der Wasserstand wurde nach Beendigung der Bohrarbeiten zwischen 1,3 m und 1,7 m u. GOK ausgelotet. Die übrigen 14 Aufschlüsse waren trocken. Das Bodenmaterial über dem Grundwasserspiegel wurde mehrheitlich als schwach feucht angesprochen. Lokale Vernässungen über dem Grundwasserspiegel wurden nicht festgestellt. Anhand der Bodenansprache ist im Bereich des Erschließungsgebietes, aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Bodens, oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. bereits oberflächennah das ganze Jahr über mit Schichtenwasser und Staunässe zu rechnen.

Grundwassermessstellen (GWM)

In der Nähe des Baugrundstücks befinden sich keine GWM, die für eine Abschätzung des Grundwasserspiegels und dessen Schwankungsbereich herangezogen werden können.

Grundwassergleichenplan

Anhand des Grundwassergleichenplans für das Land NRW, der die mittleren Grundwasserspiegelhöhen für den Zeitraum 2006 bis 2015 zeigt, liegt die Grundwasseroberfläche zwischen rund 293 mNHN im Nordosten und rund 303 mNHN im Südwesten des Erschließungsgebietes. Anlage 1.2 zeigt einen Auszug des Grundwassergleichenplans als Kartendarstellung. Bezogen auf die Geländeoberkante ergibt sich ein Flurabstand von 2 m im Südwesten und 1 m in Nordosten.

Hinweise

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei dem Grundwassergleichenplan um ein rechnerisches Modell handelt, das den mittleren zu erwartenden Grundwasserstand zeigt. Die Auflösung (räumlich und zeitlich) und Qualität der Eingangsdaten des Modells variieren stark. Insgesamt ist das Modell als orientierender Hinweis zu werten.

Grundwasser unterliegt witterungsbedingten, saisonalen und übersaisonalen Schwankungen. Die Interpretation von hydrogeologischen Daten ist immer mit Unsicherheiten behaftet. Wir weisen darauf hin, dass es sich bei einem Grundwassergleichenplan um ein rechnerisches Modell handelt, das den mittleren zu erwartenden Grundwasserstand zeigt. Die Auflösung (räumlich und zeitlich) und Qualität der Eingangsdaten des Modells variieren stark. Insgesamt ist das Modell als orientierender Hinweis zu werten.

IV.2.3 Hydrologie

Gewässereinzugsgebiet(e)

Das Baugebiet befindet sich im Basiseinzugsgebiet (EZG) des *Schoßbach*. Das Einzugsgebiet gehört zur Flussgebietseinheit *Rhein*.

Grundwasserkörper

Unterhalb des Baugrundstücks befindet der Grundwasserkörper *Mechernicher Trias-Senke* (GWK-Nr.: 274_13, Kennung: DEGB_DENW_274_13). Bei dem GWK handelt es sich um einen Poren-/Kluftgrundwasserkörper mit einer Fläche von insgesamt 127,53 km².

Wasserschutzgebiete

Das Baugebiet befindet sich nach unserem Kenntnisstand außerhalb von festgesetzten oder geplanten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten. In der Nähe des Baugrundstücks befindet sich die Zone III B des geplanten Trinkwasserschutzgebietes (WSG) *Bleibuir*.

Anlage 1.3 zeigt eine zusammenfassende Kartendarstellung der hydrologischen Rahmenbedingungen.

IV.2.4 Bemessungswasserstände

Anhand der Erkundungsergebnisse und Verarbeitung vorhandener Grundwasserdaten ist nach Einschätzung der Unterzeichnenden für den Bauzustand ein Bemessungsgrundwasserstand HGW nach dem BWK-M8 [56] erforderlich. Ein Bemessungshochwasserstand HHW ist nach Einschätzung der Unterzeichnenden nicht erforderlich. Die Empfehlungen sind wie folgt zu begründen:

Bauzustand

Während der Bauphase ist von Grundwasserzutritten in Baugruben und Gräben auszugehen, wenn diese die allenfalls schwach durchlässigen Lehmschichten (Schicht 3.1) durchstoßen und in den Felsersatz (Schicht 3.2) reichen. Wir empfehlen zunächst einen bauzeitigen Bemessungsgrundwasserstand bei 1 m u. GOK anzusetzen. Die möglichen Einflüsse von Schichtwasser oder lokaler Staunässe über dem Grundwasser können für die Festlegung des bauzeitigen HGW vernachlässigt werden.

Bemessungshochwasserstand

Das Baugrundstück befindet sich nach unserem Kenntnisstand außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten, sodass kein Bemessungshochwasserstand HHW ansetzbar ist.

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei den oben genannten Angaben zu Bemessungswasserständen um Empfehlungen handelt und die verbindliche Festsetzung der HGW und HHW durch den zuständigen Fachplaner erfolgen muss.

IV.2.5 Grundwasserdeckschicht

Ein Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB), die durch die ErsatzbaustoffV [52] geregelt sind, muss über einer geeigneten Grundwasserdeckschicht erfolgen. Die nachfolgenden Tabelle 1 und Abbildung 3 zeigen die Zuordnung der Bodengruppen zu den Arten der GW-Deckschicht im Sinne von § 19 Abs. 8 ErsatzbaustoffV [52] und die möglichen Konfigurationen für den Einbau.

Tabelle 1: Zuordnung der Bodengruppen nach DIN 18196 [23] zu den Einstufungen der Grundwasserdeckschicht nach ErsatzbaustoffV [52].

Bodengruppe nach DIN 18196 [23]		Anteil [%] ≤ 0,063 mm	Anteil [%] ≤ 2,0 mm	Gruppen- symbol	Einstufung GW-Deckschicht nach ErsatzbaustoffV [52]
Grobkörnige Böden	Kies	Eng gestufte Kiese	≤ 60	GE	nicht zulässig
		Weit gestufte Kies-Sand-Gemische	≤ 60	GW	nicht zulässig
		Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	≤ 60	GI	nicht zulässig
	Sand	Eng gestufte Sande	> 60	SE	Sand
		Weit gestufte Sand-Kies-Gemische	> 60	SW	Sand
		Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	> 60	SI	Sand
Gemischtkörnige Böden		Weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie, Feinkornanteil ist schluffig	> 5 – ≤ 15	GU	nicht zulässig
			> 15 – ≤ 40	GÜ	Lehm, Schluff, Ton
		Weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie, Feinkornanteil ist tonig	> 5 – ≤ 15	GT	nicht zulässig
			> 15 – ≤ 40	GT	Lehm, Schluff, Ton
		Weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie, Feinkornanteil ist schluffig	> 5 – ≤ 15	SU	Lehm, Schluff, Ton
			> 15 – ≤ 40	SÜ	Lehm, Schluff, Ton
		Weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie, Feinkornanteil ist tonig	> 5 – ≤ 15	ST	Lehm, Schluff, Ton
			> 15 – ≤ 40	ST	Lehm, Schluff, Ton
Feinkörnige Böden	Schluff	Leicht plastische Schluffe	> 40	UL	Lehm, Schluff, Ton
		Mittelpastische Schluffe	> 40	UM	Lehm, Schluff, Ton
		Ausgeprägt plastische Schluffe	> 40	UA	Lehm, Schluff, Ton
	Ton	Leicht plastische Tone	> 40	TL	Lehm, Schluff, Ton
		Mittelpastische Tone	> 40	TM	Lehm, Schluff, Ton
		Ausgeprägt plastische Tone	> 40	TA	Lehm, Schluff, Ton

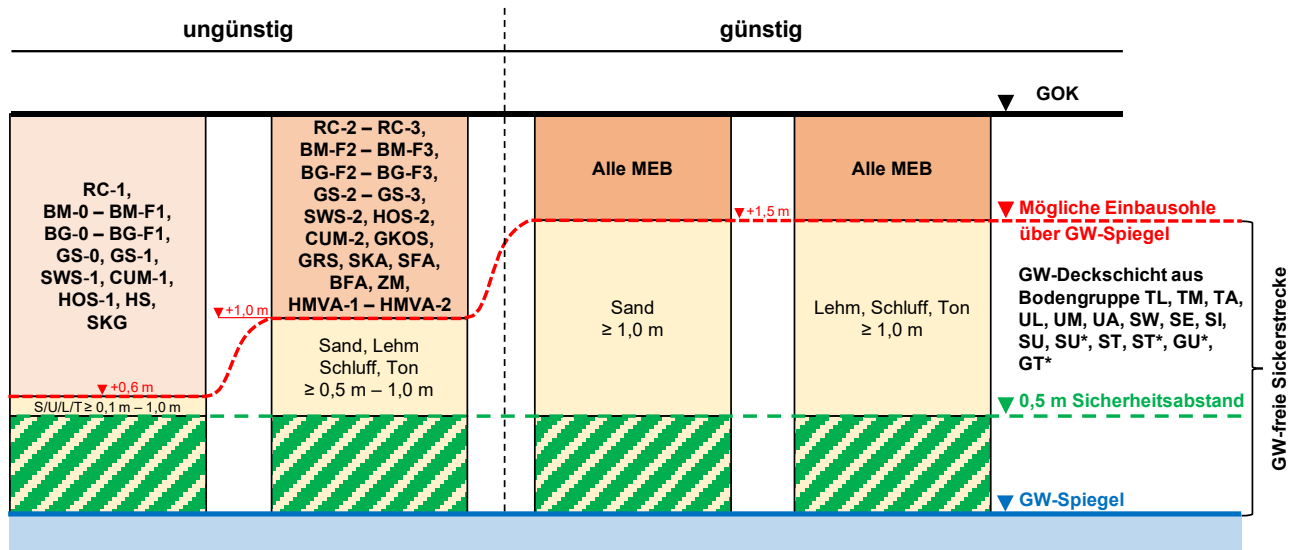


Abbildung 3: Mögliche Konfigurationen der Grundwasserdeckschicht nach ErsatzbaustoffV [52] hinsichtlich des Einbaus mineralischer Ersatzbaustoffe.

Nach dem Erkundungsergebnis sind die Grundwasserverhältnisse als ungünstig einzustufen. Oberhalb des Grundwassers stehen zumeist anrechenbare Bodenarten (Bodengruppen UL, TL, TM, $\overline{\text{SU}}$, $\overline{\text{ST}}$) an. Es ist nach unserer Einschätzung zunächst davon auszugehen, dass ein oberflächennaher Einsatz von MEB, bspw. im Oberbau von Verkehrsflächen, möglich sein sollte. Wir verweisen hinsichtlich eines Einbaus auf die Anforderungen der Verordnung [52] und empfehlen zudem grundsätzlich eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde vorzunehmen.

IV.3 Georisiken

IV.3.1 Georisiken im Untergrund

IV.3.1.1 Erdbeben

Wir weisen darauf hin, dass die DIN 4149 [16] die bauaufsichtlich eingeführte Norm für die Auslegung von Bauwerken gegen Erdbebeneinwirkung ist, die DIN EN 1998-1 [40] und DIN EN 1998-1/NA [41] jedoch den Stand der Technik darstellen.

Für das Baugrundstück gilt nach DIN 4149 [16] folgende Zuordnung:

- Erdbebenzone: 2
- Untergrundklasse: R (felsartiger Gesteinsuntergrund)
- Baugrundklasse: B (mäßig verwittertes Festgestein)

Der Referenzwert der Bodenbeschleunigung a_g kann mit $0,6 \text{ m/s}^2$ angesetzt werden

Nach DIN EN 1998-1 [40] und DIN EN 1998-1/NA [41] gelten folgende Zuordnung:

- Untergrundklasse: R ("Fels, Festgestein")
- Baugrundklasse: B – mäßig verwitterte Festgesteine
- Spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ ($T_{NCR} = 475 \text{ a}$): ca. $1,97 \text{ m/s}^2$
- Referenz-Spitzenbeschleunigung a_{gR} : ca. $0,788 \text{ m/s}^2$

IV.3.1.2 Frosteinwirkung

Das Bauvorhaben liegt nach der RStO 12 [60] in der Frosteinwirkungszone I. Die Frosteindringtiefe liegt hier bei bis zu 80 cm u. GOK.

IV.3.1.3 Karst und Subrosion

Das Bauvorhaben befindet sich nach unserem Kenntnisstand außerhalb von bekannten Karstgebieten.

IV.3.1.4 Kampfmittel

Die Organisation, Durchführung und Überwachung von Kampfmittelerkundungen waren nicht Auftragsgegenstand. Die im Rahmen von diesem Bericht durchgeführten Erkundungsarbeiten lassen keinen Rückschluss auf Kampfmittel zu.

IV.3.1.5 Altlasten

Die Organisation, Durchführung und Überwachung von Altlastenerkundungen waren nicht Auftragsgegenstand. Anhand der Erkundungsergebnisse ist im untersuchten Bereich des Baugrundstücks keine Altlast zu besorgen.

IV.3.1.6 Bergschäden

Die Organisation, Durchführung und Überwachung der Erkundung von Bergschäden waren nicht Auftragsgegenstand. Das Bauvorhaben befindet sich nach unserem Kenntnisstand außerhalb von bekannten Bergbaugebieten.

IV.3.2 Georisiken an der Erdoberfläche

IV.3.2.1 Hochwasser

Das Grundstück liegt nach unserem Kenntnisstand außerhalb von hochwassergefährdeten Gebieten.

IV.3.2.2 Starkregen

Nach den Starkregengefahrenhinweisen für das Land NRW ist im Bereich des Baugrundstücks im Falle eines seltenen Ereignisses (Wiederkehrintervall 100 Jahre) vorwiegend mit Wasserhöhen bis $< 10 \text{ cm}$ zu rechnen. Im Falle eines extremen Ereignisses mit einer Niederschlagsmenge $90 \frac{\text{L}}{\text{m}^2 \times \text{h}}$ ist vorwiegend von einer Wassertiefe $< 10 \text{ cm}$ auszugehen.

IV.3.2.3 Massenbewegungen

Im Bereich des Baugrundstücks sind anhand der Topologie der Umgebung Massenbewegungen (Erdrutsch, Felssturz, Steinschlag etc.) nicht zu erwarten.

V Baugrundverhältnisse

V.1 Erkundungsarbeiten

Die Endteufe für Bohrungen und Rammsondierung wurde an der jeweiligen Ansatzstelle ausgehend von der Geländehöhe jeweils mit 5 m angesetzt. Mit Ausnahme der Bohrungen KRB 3 und KRB 4 sowie der Rammsondierungen DPH 12 und DPH 13 wurden alle Aufschlüsse aufgrund von zu hohem Bohr- bzw. Rammwiderstand vorzeitig abgebrochen. Tabelle 2 zeigt die Lagekoordinaten und Ansatzhöhen der Ansatzstellen sowie eine Zusammenstellung der erreichten Teufen.

Tabelle 2: Lage der Aufschlüsse, Ansatzhöhen und erreichte Teufen.

Ansatzstelle	UTM32/ETRS89		Ansatzhöhe [mNHN]	Endteufe Bohrung		Endteufe Rammsondierung	
	E	N		[m u. GOK]	[mNHN]	[m u. GOK]	[mNHN]
KRB/DPH 1	329536,2	5606655,2	307,5	2,1	305,4	2,0	305,3
KRB/DPH 2	329521,1	5606687,8	306,4	2,1	304,3	2,1	304,3
KRB/DPH 3	329559,7	5606725,6	305,5	5,0	300,5	4,0	301,5
KRB/DPH 4	29597,1	5606751,8	303,9	5,0	298,9	3,5	300,4
KRB/DPH 5	329641,5	5606770,1	302,9	2,0	300,9	2,1	300,8
KRB/DPH 6	329671,7	5606789,2	302,5	2,1	300,4	2,3	300,2
KRB/DPH 7	329695,8	5606769,3	302,9	2,6	300,3	2,9	300,0
KRB/DPH 8	329769,0	5606819,4	301,4	2,6	298,8	2,4	299,0
KRB/DPH 9	329843,5	5606869,7	300,1	2,3	297,8	4,2	295,9
KRB/DPH 10	329696,4	5606840,0	301,0	1,5	299,5	2,1	298,9
KRB/DPH 11	329783,0	5606899,3	299,3	1,1	298,2	4,2	295,1
KRB/DPH 12	329800,4	5606941,1	298,1	1,1	297,0	5,0	293,1
KRB/DPH 13	329829,6	5606992,5	296,9	1,8	295,1	5,0	291,9
KRB/DPH 14	329840,0	5607048,6	295,3	1,7	293,6	2,0	293,3
KRB/DPH 15	329837,4	5607093,1	294,1	2,0	292,1	1,8	292,3
KRB/DPH 16	329839,2	5607124,5	293,0	2,0	291,0	1,8	291,2

Alle Werte auf eine Nachkommastelle gerundet.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan in Anlage 1.1 zu entnehmen. Eine Übersicht über die erkundete Schichtenfolge zeigen die Einzelprofile nach DIN 4023 [12] sowie die Ramm diagrams in Anlage 2. Für eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Schichten wird auf die Schichtenverzeichnisse in Anlage 3 verwiesen. Eine Legende zu den Profildarstellungen ist der Anlage 4 zu entnehmen.

V.2 Schichtabfolge

Der erkundete Untergrund lässt sich in die nachfolgend beschriebenen Schichtkomplexe untergliedern:

- **Komplex 1: Technogene Schichten**
 - Schicht 1.1: Asphalt
 - Schicht 1.2: ungebundene Deck- u. Tragschichten
- **Komplex 2: Anthropogene Böden**
 - Schicht 2.1: Oberboden (Pflugboden)
- **Komplex 3: Verwitterungsböden**
 - Schicht 3.1: Verwitterungslehm
 - Schicht 3.2: Felszersatz
- **Komplex 4: Festgestein**
 - Schicht 4.1: verwitterter Fels

Im Folgenden ist die erkundete Schichtenfolge kurz beschrieben und, soweit möglich, den Bodengruppen der DIN 18196 [23] zugeordnet. Eine umfassende Klassifizierung der erkundeten Schichten findet sich in Tabelle 4.

In den Wirtschaftswegen wurden unterhalb der teils vorhandenen Asphaltbefestigung ungebundene Deck- und Tragschichten (Bodengruppen $\overline{\text{SU}}$, GU) erbohrt. An den übrigen Aufschlusspunkten wurde zuoberst eine Auflage aus Oberboden bzw. Pflugboden (Bodengruppen OU, OH) durchörtert. Unterhalb dieser Schichten wurde eine Abfolge aus Verwitterungslehmen (Bodengruppen UL, TL, TM, TA, $\overline{\text{SU}}$, $\overline{\text{ST}}$) sowie gemischt- und grobkörnigem Felszersatz (Bodengruppen SU, $\overline{\text{SU}}$, $\overline{\text{ST}}$, SW,

SI, SE, GU) angetroffen. Die Verwitterungszone des Grundgebirges verwittertem Sand- und Tonstein bildet den Abschluss der erkundeten Schichtenfolge.

V.2.1 Technogene Schichten

Gebundener Oberbau

Die entnommenen Bohrkern BK 6 und BK 7 lassen sich unter Berücksichtigung der zulässigen Einbaudicken gem. Tabelle 24 der ZTV Asphalt-StB 07/13 [71] keiner Belastungsklasse der RStO 12 [60] zuordnen.

Die nachfolgende Tabelle 3 enthält die Ergebnisse der Dickenmessungen nach TP D-StB 12 [67] an den Asphaltbohrkernen.

Tabelle 3: Dickenmessung im Asphaltoberbau nach T PD-StB 12 [67].

Bohrkern Bez.	DS [cm]	BI [cm]	TS [cm]	ESD [cm]	Asphaltober- bau ges. [cm]	PAK	Belastungsklasse n. RStO 12 [60]	Bemerkung
BK 6	1,3	—	7,7	—	9,0	nein	—	—
BK 7	1,5	—	8,5	—	10,0	nein	—	—

DS: Asphaltdeckschicht BI: Asphaltbinderschicht TS: Asphalttragschicht ESD: Einstreudecke

Ungebundene Deck- und Tragschichten

Die Deckschicht ohne Bindemittel (DoB) am Aufschlusspunkt KRB 1 besteht aus einem Sand-Schluff-Gemisch [SU/SÜ] und hat eine Stärke von rund 50 cm.

Als ungebundener Oberbau unterhalb der Asphaltbefestigung wurden Tragschichten angetroffen. Diese besteht im Bereich der KRB 6 aus Kiessand [GU] und hat eine Stärke von rund 50 cm. Im Bereich der KRB 7 wurde stattdessen eine Tragschicht aus einem Sand-Schluff-Gemisch [SÜ] und einer Stärke von rund 30 cm angetroffen.

Anhand der Feldansprache ist nicht davon auszugehen, dass das Material der Deck- und Tragschichten ohne Aufbereitung erneut im ungebundenen Oberbau eingesetzt werden kann. Ursächlich dafür ist, dass der Anteil an Feinkorn ($d < 0,063$ mm bzw. $< 63 \mu\text{m}$) gemäß der Feldansprache über den zulässigen Werten liegt.

Vor dem Einbau muss Material, welches für die FSS oder STS vorgesehen ist, gemäß den TL SoB-StB 20 [65] mindestens der Kategorie UF₅ entsprechen und nach der Herstellung ≤ 5 Ma.-% Feinkorn enthalten. Nach dem Einbau sind im verdichteten Zustand gemäß den ZTV SoB-StB 20 [75] ≤ 7 Ma.-% Feinkorn zulässig.

Eine genaue Bestimmung des Feinkornanteils muss nach DIN EN 933-1 [35] erfolgen. Zur Gewinnung ausreichend großer Probenmengen sind Baggerschürfe und eine Probenahme nach DIN EN 932-1 [34] erforderlich.

V.3 Bewertung der Tragfähigkeit durch Feldversuche

Zur besseren Abschätzung der Konsistenz bzw. Lagerungsdichte und damit der Tragfähigkeit der anstehenden Böden, wurde parallel zu den Bohrungen und der Bodenansprache zusätzlich Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2 [48] abgeteuft.

Schicht 1.2: ungebundene Deck- u. Tragschichten

Anhand der im Mittel gemessenen Schlagzahlen $N_{10,DPH}$ liegt diese Schicht vorwiegend mitteldicht gelagert oder in weicher Konsistenz vor. Die Tragfähigkeit ist insgesamt als sehr gering bis mäßig einzustufen. Beim Wiedereinbau ist das Aushubmaterial dieser Bodenschicht je nach Zusammensetzung schlecht bis gut verdichtbar.

Schicht 2.1: Oberboden (Pflugboden)

Eine Bewertung des Oberbodens wird nicht vorgenommen, da dieser nach § 202 BauGB [3] ein Schutzgut darstellt und grundsätzlich nicht überbaut werden darf. Beim Wiedereinbau ist Oberboden nur zum Wiederandecken des Geländes bzw. zur Herstellung von durchwurzelbaren Bodenschichten geeignet.

Schicht 3.1: Verwitterungslehm

Anhand der im Mittel gemessenen Schlagzahlen $N_{10,DPH}$ liegt diese Schicht vorwiegend in weicher bis steifer, lokal auch halbfester Konsistenz vor. Die Bodenansprache ist in Übereinstimmung mit der Korrelation zwischen den gemessenen Schlagzahlen $N_{10,DPH}$ und der zugehörigen Konsistenz. Die Tragfähigkeit ist insgesamt als sehr gering bis gering einzustufen. Beim Wiedereinbau ist das Aushubmaterial dieser Bodenschicht erfahrungsgemäß schlecht bzw. bei ungünstigen Bedingungen gar nicht verdichtbar.

Schicht 3.2: Felsersatz

Anhand der im Mittel gemessenen Schlagzahlen $N_{10,DPH}$ liegt diese Schicht vorwiegend in mitteldichter bis dichter Lagerung oder halbfester bis fester Konsistenz vor. Die Bodenansprache ist in Übereinstimmung mit der Korrelation zwischen den gemessenen Schlagzahlen $N_{10,DPH}$ und der Bodenansprache. Die Tragfähigkeit ist insgesamt als mäßig bis hoch einzustufen. Beim Wiedereinbau ist das Aushubmaterial dieser Bodenschicht erfahrungsgemäß mäßig bis gut verdichtbar.

Schicht 4.1: verwitterter Fels

Anhand der Rammsondierungen und Bohrungen ist davon auszugehen, dass der angewitterte Fels im Baufeld zwischen rund 1,3 m und circa 3,8 m u. GOK zu erwarten ist.

Es gilt generell zu berücksichtigen, dass die Felsoberfläche in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad in ihrer Tiefenlage auch kleinräumig variieren und vom stark vereinfachten, interpolierten Verlauf im Baugrundmodell abweichen kann. So muss grundsätzlich mit teilweise klippenartig aus dem tieferen Untergrund in den höherliegenden Baugrund hineinragenden, schwer lösbaren Partien und mit tiefer in den Fels eingreifenden Verwitterungszonen gerechnet werden. Vollständig zu Boden zerfallene und/oder zersetzte Zwischenlagen können grundsätzlich auch unterhalb der erreichten Endteufen nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Tragfähigkeit ist insgesamt als hoch bis sehr hoch einzustufen. Beim Wiedereinbau ist das Aushubmaterial dieser Bodenschicht erfahrungsgemäß aufgrund von Stein- und Blockvorkommen nur nach einer Aufbereitung (Sortieren, Brechen des Grobkorns und Herstellung eines korngestuftes Gemisches) ausreichend verdichtbar.

V.4 Beurteilung der Durchlässigkeit durch Feldversuche

Die Durchführung und Auswertung von Versickerungsversuchen zur quantitativen Ermittlung der Durchlässigkeit der anstehenden Böden war nicht Bestandteil des Auftrags. Die Durchlässigkeit der erkundeten Böden wurde anhand der Bodenansprache qualitativ bewertet (siehe Tabelle 4 in Abschnitt V.5).

V.5 Zusammenfassende Beschreibung

In den nachfolgenden Tabellen 4 und 5 werden die erkundeten Schichten zusammenfassend beschrieben. Aussagen über die Konsistenz und Lagerungsdichte beziehen sich dabei immer auf den Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten.

Tabelle 4: Zusammenfassende Beschreibung der Bodenschichten.

Schicht	1.2	2.1	3.1	3.2
Bezeichnung	ungebundene Deck- u. Tragschichten	Oberboden (Pflugboden)	Verwitterungslehm	Felsersatz
Oberkante [m u. GOK]	GOK – 0,1	GOK	0,2 – 0,6	0,5 – 2,0
Unterkante [m u. GOK]	0,4 – 0,6	0,2 – 0,5	0,5 – 3,0	1,1 – 3,8 Liegendgrenze z.T. nicht eindeutig erreicht
Ansprachen ¹⁾ nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	A: S, g, u'-u A: G, s, u' A: S, ū, g	A/Mu: fS, ū, g' A/Mu: fS, u, g' A/Mu: fS+U, s, g' A/Mu: U, g', o' A/Mu: U, s, o' A/Mu: U, fs', g', o' A/Mu: U, fs', o' A/Mu: U, g', s', o'	fS, u-ū U, t, s U, fs, t U, fs, ms' fS+U, t', g' T, u', s', g' U, s'-s, g', t' U, s U, s'-s, t' U, fs, t' U, t, g'	mS, u'-u fS, u S, g', u' S, u'-u S, u' S, g, u' S, g' G, s, u' S, u, g'
Farbe	rotbraun, braun	rotbraun, dunkelbraun, braun	braun, rotbraun, rot, grau	rotbraun, braun, dunkelgrau
Kalkgehalt nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	nicht kalkhaltig – kalkhaltig	nicht kalkhaltig – kalkhaltig	nicht – leicht kalkhaltig	nicht kalkhaltig
Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	weich	weich – steif	weich – halbfest	vorwiegend ca. weich, örtlich auch steif
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	mitteldicht	—	—	—
Verwitterungsstufe nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	—	—	5 (zersetzt)	—
Bodengruppe(n) nach DIN 18196 [23]	A [SU, SŪ, GU]	A [OU, OH]	UL, TL, TM, TA, SŪ, ST	SU, SŪ, ST, SW, SI, SE, GU
Frostempfindlichkeit ²⁾ nach den ZTV-E StB 17 [74]	F 2 – F 3 (gering-mittel bis sehr empfindlich)	n. r.	F 3 (sehr empfindlich)	F 1 – F 3 (nicht – sehr empfindlich)
Durchlässigkeit ³⁾ nach DIN 18130-1 [20]	ca. schwach durchlässig – durchlässig	durchlässig	schwach durchlässig	schwach – stark durchlässig
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	ca. 5×10^{-7} – 5×10^{-5}	ca. 1×10^{-6} – 1×10^{-4}	ca. 5×10^{-8} – 5×10^{-7}	ca. 5×10^{-7} – 5×10^{-4}
Verdichtbarkeitsklasse ³⁾ nach den ZTV A-StB 97/06 [72]	V1 – V2	n. r.	V2 – V3	V1 – V2
Wiedereinbaufähigkeit ⁴⁾	schlecht – gut	nur zum Wiederandecken geeignet	schlecht	mäßig – gut
Tragfähigkeit	gering – mäßig	n. r.	sehr gering – gering	mäßig – hoch
Sonstiges	—	—	—	—

n. u.: nicht untersucht. n. r.: nicht relevant. n. b.: nicht bestimmt/bestimmbar.

ug.: untergeordnet

gel.: gelöst

¹⁾ Eine Legende zu den Symbolen findet sich in Anlage 4.

²⁾ Siehe Tabelle 6.

³⁾ Die zugrundeliegende Norm ist nicht mehr gültig. Die Angabe erfolgt informativ.

⁴⁾ Die Beurteilung bezieht sich nur auf die bodenmechanischen Eigenschaften ohne Berücksichtigung umweltrelevanter Aspekte.

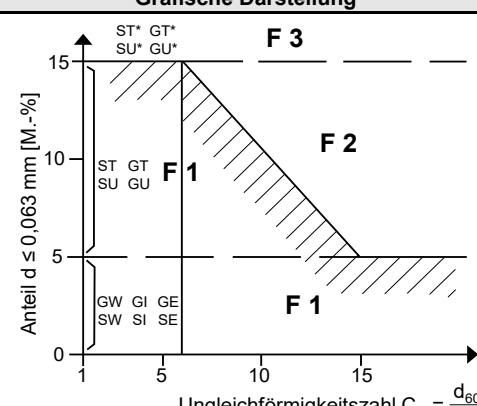
Tabelle 5: Zusammenfassende Beschreibung der Bodenschichten.

Schicht	4.1
Bezeichnung	verwitterter Fels
Oberkante [m u. GOK]	ca. 1,3 – 3,8
Unterkante [m u. GOK]	n. b.
Ansprachen ¹⁾ nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	Zv (Sst, Tst)
Farbe	rotbraun, braun, grünbraun, gelbbraun
Kalkgehalt nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	nicht kalkhaltig
Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	—
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	—
Verwitterungsstufe nach DIN EN ISO 14688-1 [44]	2 – 3 (mäßig – stark verwittert)
Bodengruppe(n) nach DIN 18196 [23]	— (gel. BS, BG, BL)
Frostempfindlichkeit ²⁾ nach den ZTV-E StB 17 [74]	F 3 (sehr empfindlich; Erfahrungswert)
Durchlässigkeit ³⁾ nach DIN 18130-1 [20]	n. b.
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	n. b.
Verdichtbarkeitsklasse ³⁾ nach den ZTV A-StB 97/06 [72]	nur aufbereitet verdichtbar
Wiedereinbaufähigkeit ⁴⁾	nur aufbereitet wiedereinbaubar
Tragfähigkeit	hoch – sehr hoch
Sonstiges	verwitterter – angewitterter Sand- u. Tonstein

n. u.: nicht untersucht. n. r.: nicht relevant. n. b.: nicht bestimmt/bestimmbar. ug.: untergeordnet gel.: gelöst

¹⁾ Eine Legende zu den Symbolen findet sich in Anlage 4.²⁾ Siehe Tabelle 6.³⁾ Die zugrundeliegende Norm ist nicht mehr gültig. Die Angabe erfolgt informativ.⁴⁾ Die Beurteilung bezieht sich nur auf die bodenmechanischen Eigenschaften ohne Berücksichtigung umweltrelevanter Aspekte.

Tabelle 6: Frostempfindlichkeitsklassen der Bodengruppen nach ZTV E-StB 17 [74].

	Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (n. DIN18196 [23])	Grafische Darstellung
F 1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE, SW, SI, SE	
F 2	gering bis mittel frostempfindlich	TA, OT, OH, OK, ST ¹⁾ , GT ¹⁾ , SU ¹⁾ , GU ¹⁾	
F 3 ²⁾	sehr frostempfindlich	TL, TM, UL, UM, UA, OU, ST, GT, SU, GU	
¹⁾ Zu F 1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5 M.-% bei $C_U \geq 15$ oder 15,0 M.-% bei $C_U \leq 6$. Im Bereich $6 < C_U < 15$ kann der für eine Zuordnung zu F 1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden. ²⁾ Wenn die Anforderungen an eine qualifizierte Bodenverbesserung nach einer Bodenverbesserung mit Bindemittel eingehalten werden, können Böden der Gruppen TL, TM, UL, UM, UA, $\overline{ST}$, $\overline{GT}$, $\overline{SU}$, $\overline{GU}$ in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 eingestuft werden.			

VI Wasserwirtschaftliche/umweltrelevante Merkmale

VI.1 Probenahme

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten am 10.+11.04.2025 wurde eine Probenahme mittels punktueller Einstiche („in situ Beprobung“) durchgeführt. Detaillierte Angaben zu den Einzelproben sind den Profildarstellungen in Anlage 2 und den Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 zu entnehmen.

VI.2 Probenzusammenstellung

Aus den entnommenen Bodenproben (EP) wurden acht Mischproben (MP) nach DIN 19747 [33] hergestellt. Die Asphaltbohrkerne BK6 und BK7 wurden separat untersucht. Die nachfolgende Tabelle 7 zeigt eine Zusammenfassung der Probenzusammenstellung und die jeweils an den Proben durchgeführten chemischen Untersuchungen.

Tabelle 7: Mischprobenzusammenstellung.

Laborprobe	Aufschlüsse	Aufschluss: EP	Kriterium	Untersuchungsumfang
BK6	KRB6	BK6	Asphaltoberbau	RuVA-StB 01 (Tabelle 1) [61]
BK7	KRB7	BK7	Asphaltoberbau	RuVA-StB 01 (Tabelle 1) [61]
MP 01	KRB 2 – 5	2.1, 3.1, 4.1, 5.1	Oberboden	BBodSchV Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe (Anlage 1 Tabellen 1 und 2) [6]
MP 02	KRB 8 – 12	8.1, 9.1, 10.1, 11.1, 12.1	Oberboden	BBodSchV Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe (Anlage 1 Tabellen 1 und 2) [6]
MP 03	KRB 13 – 16	13.1, 14.1, 15.1, 16.1	Oberboden	BBodSchV Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe (Anlage 1 Tabellen 1 und 2) [6]
MP 1	KRB 1 + 6 + 7	1.1, 6.1, 7.1	Ungebundene Deck- und Tragschichten	Parameterpaket ErsatzbaustoffV Materialwerte Boden/Baggergut (Anlage 1 Tabelle 3) [52]
MP 2	KRB 1 – 5	1.2-4, 2.2-5, 3.2-4, 4.2-3, 5.2-3	Gewachsener Untergrund bis ca. 2 m	Parameterpaket ErsatzbaustoffV Materialwerte Boden/Baggergut (Anlage 1 Tabelle 3) [52]
MP 3	KRB 3 + 4	3.5-8, 4.4-7	Gewachsener Untergrund ab ca. 2 m	Parameterpaket ErsatzbaustoffV Materialwerte Boden/Baggergut (Anlage 1 Tabelle 3) [52]
MP 4	KRB 6 – 11	6.2-3, 7.2-4, 8.2-4, 9.2-3, 10.2-3, 11.2-3	Gewachsener Untergrund	Parameterpaket ErsatzbaustoffV Materialwerte Boden/Baggergut (Anlage 1 Tabelle 3) [52]
MP 5	KRB 12 – 16	12.2-3, 13.2-3, 14.2-3, 15.2-3, 16.2-3	Gewachsener Untergrund	Parameterpaket ErsatzbaustoffV Materialwerte Boden/Baggergut (Anlage 1 Tabelle 3) [52]

VI.3 Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände (Proben) in diesem Bericht. Die nachfolgenden Tabellen 8 bis 11 zeigen eine Zusammenfassung der chemischen Untersuchungen nach den RuVA-StB 01 [61], der ErsatzbaustoffV [52], den LAGA-M 20 (1997) [57], den TR Boden (2004) [2] und der DepV [7] sowie eine Gegenüberstellung mit den jeweiligen Zuordnungs- und Materialwerten. Gemäß Bodenansprache wurde für die Beurteilung der BM-/BG-0-Materialwerte nach der ErsatzbaustoffV [52] und der Einbauklasse Z0 nach den TR Boden [2] die Bodenart „Lehm/Schluff“ herangezogen.

Tabelle 8: Ergebnis der chemischen Untersuchungen. Angewendete Vergleichstabelle(n): RuVA-StB 01 Tabelle 1 [61]. Messwerte nach DIN 1333 Abschnitt 4.5.1 [10] gerundet.

Bezeichnung Laborprobe:		BK6	BK7	Verwertungsklasse nach den RuVA-StB 01 [61]		
Probennummer:		725030099	275030100			
Anzuwendende Klasse(n):		A	A	A	B	C
Feststoff						
BaP	mg/kg TS	n. n.	< BG			
Σ PAK _{EPA-16}	mg/kg TS	1,3	n. b.	≤ 25	> 25	
Eluat						
Phenolindex, wdf.	mg/L	< BG	< BG	≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1

BG: Bestimmungsgrenze n. b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter die Bestimmungsgrenze unterschreiten. n. u.: nicht untersucht.

Tabelle 9: Ergebnisse der chemischen Untersuchung. Angewandte Vergleichstabelle(n): BBodSchV Anlage 1 Tabellen 1 und 2 [6]. Messwerte nach DIN 1333 Abschnitt 4.5.1 [10] gerundet.

Bezeichnung Laborprobe:		MP O1	MP O2	MP O3	Vorsorgewerte nach der BBodSchV [6] ^{1) 2)}		
Probennummer:		025020228	025020229	025020230			
Bodenart ³⁾ :		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff			
Vorsorgewerte:		überschritten	überschritten	überschritten	Sand	L/S	Ton
70 % Vorsorgewerte:		überschritten	überschritten	überschritten			
Kenngrößen							
pH-Wert		5,9	5,7	6,3			
TOC	Ma.-%	0,8	1,1	1,0			
Anorganische Stoffe							
Arsen	mg/kg TS	7	6	7	10 (7)	20 (14)	20 (14)
Blei (Pb) ⁴⁾	mg/kg TS	125	148	131	40 (28)	70 (49)	100 (70)
Cadmium (Cd) ⁵⁾	mg/kg TS	0,4	0,4	0,3	0,4 (0,28)	1 (0,7)	1,5 (1,05)
Chromges. (Cr)	mg/kg TS	23	26	31	30 (21)	60 (42)	100 (70)
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	10	9	7	20 (14)	40 (28)	60 (42)
Nickel (Ni) ⁵⁾	mg/kg TS	15	16	19	15 (11)	50 (35)	70 (49)
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< BG	< BG	0,1	0,2 (0,14)	0,3 (0,21)	0,3 (0,21)
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	0,5 (0,35)	1 (0,7)	1 (0,7)
Zink (Zn) ⁶⁾	mg/kg TS	52	58	56	60 (42)	150 (105)	200 (140)
Organische Stoffe					TOC [Ma.-%]		
					< 4	> 4 bis ≤ 9 ¹⁾	
ΣPCB ₇ ⁶⁾	mg/kg TS	n. b.	n. b.	n. b.	0,05 (0,035)	0,1 (0,07)	
Benzo[a]pyren (BaP)	mg/kg TS	n. n.	n. n.	n. n.	0,3 (0,21)	0,5 (0,35)	
ΣPAK _{EPA-16} ⁷⁾	mg/kg TS	n. b.	n. b.	n. b.	3 (2,1)	5 (3,5)	

BG: Bestimmungsgrenze n. n.: nicht nachweisbar n. b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter n. n.

¹⁾ Bei > 9 Ma.-% TOC sind finden die Vorsorgewerte keine Anwendung. Maßgebliche Werte sind im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbare Bodenverhältnisse abzuleiten.²⁾ Klammerwerte sind die auf 70 % abgeminderten Vorsorgewerte, die für eine landwirtschaftliche oder gartenbauliche Folgenutzung einzuhalten sind.³⁾ Bodenart-Hauptgruppe nach KA 6 [4], [5]. Stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind nach der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.⁴⁾ Bei einem pH-Wert < 5,0 gilt für Bodenart Ton der Vorsorgewert der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff der Vorsorgewerte der Bodenart Sand.⁵⁾ Bei einem pH-Wert < 6,0 gilt für Bodenart Ton der Vorsorgewert der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff der Vorsorgewerte der Bodenart Sand.⁶⁾ Summe aus PCB₆ (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) und PCB-118.⁷⁾ Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Summe aus Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

Tabelle 10: Ergebnisse der chemischen Untersuchung. Angewandte Vergleichstabelle(n): ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 [52]. Messwerte nach DIN 1333 Abschnitt 4.5.1 [10] gerundet.

Probenbezeichnung:		MP1	MP2	MP3	Materialwerte für Bodenmaterial nach der ErsatzbaustoffV [52]					
Probennummer:		725030104	725030104	725030104	Abgeleitete Deponieklasse nach DepV [7]					
Materialklasse nach der EBV:		BM-F3	BM-0	BM-0	BM-0 (L/S)	BM-0* ¹⁾	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Deponieklasse nach der DepV:		DK I	DK 0	DK 0	DK 0			DK I		
Kennwerte										
Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10	< 10	< 10	10	10	50	50	50	50
Feststoff										
Arsen (As)	mg/kg TS	6	4	13	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	404	12	6	70	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0	< BG	< BG	1	1 ²⁾	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	19	21	24	60	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	65	4	1	40	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	48	15	16	50	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	1,0	1,0	1,0	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	115	22	20	150	300	300	300	300	1.200
TOC	Ma.-% TS	1	0	0	1 ³⁾	1 ³⁾	5	5	5	5
EOX ⁴⁾	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	1	1				
KW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG		300	300	300	300	1.000
KW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG		600	600	600	600	2.000
BaP	mg/kg TS	0,1	n. n.	n. n.	0,3					
ΣPAK _{EPA-16}	mg/kg TS	1	n. b.	n. b.	3	3	6	6	9	30
ΣPCB _{EBV-7}	mg/kg TS	n. b.	n. b.	n. b.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Eluat										
pH-Wert ⁵⁾		8,5	8,4	8,7			6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Leitfähigkeit ⁵⁾	µS/cm	257	202	168		350	350	500	500	2.000
Sulfat (SO ₄)	mg/L	16	7	9	250 ⁶⁾	250 ⁶⁾	250 ⁶⁾	450	450	1.000

Probenbezeichnung:	MP1	MP2	MP3	Materialwerte für Bodenmaterial nach der ErsatzbaustoffV [52]					
Probennummer:	725030104	725030104	725030104	Abgeleitete Deponieklasse nach DepV [7]					
Materialklasse nach der EBV:	BM-F3	BM-0	BM-0	BM-0 (L/S)	BM-0* 1)	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Deponieklasse nach der DepV:	DK I	DK 0	DK 0	DK 0			DK I		
Arsen (As)	µg/L	4	< BG	1	8 (13)	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/L	6	< BG	< BG	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/L	< BG	< BG	< BG	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom (Cr)	µg/L	3	1	2	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/L	7	< BG	< BG	20 (41)	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/L	1	< BG	< BG	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber (Hg) 7)	µg/L	< BG	< BG	< BG	0,1				
Thallium (Tl) 7)	µg/L	< BG	< BG	< BG	0,2 (0,3)				
Zink (Zn)	µg/L	10	< BG	< BG	100 (210)	150	160	840	1.600
ΣPAK _{EPA-15} 8)	µg/L	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin + Methyl-naphthaline (ges.)	µg/L	0	n. b.	0	2				
ΣPCB _{EBV-7}	µg/L	0,00	n. b.	n. b.	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

BG: Bestimmungsgrenze n. n.: nicht nachweisbar n. b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter n. n.

1) Der jeweilige Eluatwert, mit Ausnahme des Parameters Sulfat, ist nur maßgeblich, wenn der zugehörige Feststoffwert der Materialklasse 0 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK_{EPA-15} ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{EPA-16} der Klasse 0 überschritten wird. Klammerwerte gelten nur für TOC-Gehalte ≥ 0,5 Ma.-%.

2) 1 mg/kg TS gilt für die Bodenarten Lehm/Schluff und Sand. Für die Bodenarten Ton gilt abweichend ein Materialwert von 1,5 mg/kg TS.

3) Orientierungswert. Bei Überschreitung ist der TOC-Gehalt nach DIN EN 17505 [15] zu untersuchen.

4) Bei Überschreitung muss auf fallspezifische Belastungen untersucht werden.

5) Orientierungswert. Die Ursache für Überschreitungen ist stoffspezifisch zu prüfen.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Gilt nur für die Materialklasse 0*. Für die Materialklassen F0* bis F3 ist nur der Feststoffwert maßgebend.

8) Σ PAK_{EPA-16} ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.

Tabelle 11: Ergebnisse der chemischen Untersuchung. Angewandte Vergleichstabelle(n): ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 [52]. Messwerte nach DIN 1333 Abschnitt 4.5.1 [10] gerundet.

Probenbezeichnung:	MP4	MP5	Materialwerte für Bodenmaterial nach der ErsatzbaustoffV [52]					
Probennummer:	725030107	725030108	Abgeleitete Deponieklasse nach DepV [7]					
Materialklasse nach der EBV:	BM-0	BM-0	BM-0 (L/S)	BM-0* 1)	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Deponieklasse nach der DepV:	DK 0	DK 0	DK 0			DK I		
Kennwerte								
Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10	< 10	10	10	50	50	50
Feststoff								
Arsen (As)	mg/kg TS	12	6	20	20	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	28	8	70	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< BG	< BG	1	1 2)	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	28	42	60	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	4	4	40	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	19	34	50	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< BG	< BG	0,3	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< BG	< BG	1,0	1,0	1,0	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	25	31	150	300	300	300	1.200
TOC	Ma.-% TS	0	< BG	1 3)	1 3)	5	5	5
EOX 4)	mg/kg TS	< BG	< BG	1	1			
KW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg TS	< BG	< BG		300	300	300	1.000
KW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg TS	< BG	< BG		600	600	600	2.000
BaP	mg/kg TS	n. n.	n. n.	0,3				
Σ PAK _{EPA-16}	mg/kg TS	n. b.	n. b.	3	3	6	6	30
Σ PCB _{EBV-7}	mg/kg TS	n. b.	n. b.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Eluat								
pH-Wert 5)		8,1	8,1			6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Leitfähigkeit 5)	µS/cm	244	93		350	350	500	2.000
Sulfat (SO ₄)	mg/L	7	14	250 6)	250 6)	250 6)	450	1.000
Arsen (As)	µg/L	< BG	< BG		8 (13)	12	20	100
Blei (Pb)	µg/L	< BG	< BG		23 (43)	35	90	470
Cadmium (Cd)	µg/L	< BG	< BG		2 (4)	3,0	3,0	15
Chrom (Cr)	µg/L	2	< BG		10 (19)	15	150	530
Kupfer (Cu)	µg/L	< BG	< BG		20 (41)	30	110	320
Nickel (Ni)	µg/L	< BG	< BG		20 (31)	30	30	150
Quecksilber (Hg) 7)	µg/L	< BG	< BG		0,1			
Thallium (Tl) 7)	µg/L	< BG	< BG		0,2 (0,3)			
Zink (Zn)	µg/L	< BG	80		100 (210)	150	160	840
Σ PAK _{EPA-15} 8)	µg/L	0,1	0,1		0,2	0,3	1,5	3,8
Naphthalin + Methyl-naphthaline (ges.)	µg/L	0	0		2			
Σ PCB _{EBV-7}	µg/L	n. b.	0,00		0,01	0,02	0,02	0,02

BG: Bestimmungsgrenze n. n.: nicht nachweisbar n. b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter n. n.

- ¹⁾ Der jeweilige Eluatwert, mit Ausnahme des Parameters Sulfat, ist nur maßgeblich, wenn der zugehörige Feststoffwert der Materialklasse 0 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK_{EPA-15} ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{EPA-16} der Klasse 0 überschritten wird. Klammerwerte gelten nur für TOC-Gehalte $\geq 0,5$ Ma.-%.
- ²⁾ 1 mg/kg TS gilt für die Bodenarten Lehm/Schluff und Sand. Für die Bodenarten Ton gilt abweichend ein Materialwert von 1,5 mg/kg TS.
- ³⁾ Orientierungswert. Bei Überschreitung ist der TOC-Gehalt nach DIN EN 17505 [43] zu untersuchen.
- ⁴⁾ Bei Überschreitung muss auf fallspezifische Belastungen untersucht werden.
- ⁵⁾ Orientierungswert. Die Ursache für Überschreitungen ist stoffspezifisch zu prüfen.
- ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- ⁷⁾ Gilt nur für die Materialklasse 0*. Für die Materialklassen F0* bis F3 ist nur der Feststoffwert maßgebend.
- ⁸⁾ Σ PAK_{EPA-16} ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.

Die detaillierten Ergebnisse sind den Laborberichten der Eurofins Umwelt Südwest GmbH vom 16., 18. Und 21.07.2025 in Anlage 5 zu entnehmen.

VI.4 Beurteilungsgrundlagen

Im Folgenden werden die Proben nach der RuVA [61], der BBodSchV [6], der ErsatzbaustoffV [52], der AVV [1] und der DepV [7] beurteilt und, soweit möglich, klassifiziert. Die RuVA [61] regelt die umweltverträgliche Verwertung von Ausbauasphalt und Straßenausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen. In der ErsatzbaustoffV [52] sind die Anforderungen für die Verwertung mineralischer Baustoffe in technischen Bauwerken festgelegt. Die BBodSchV [6] regelt den Einsatz in bodenähnlichen Anwendungen außerhalb technischer Bauwerke. Die Entsorgung ist durch die DepV [7] und die AVV [1] geregelt. Darüber hinaus werden auch die landesspezifischen Regelungen für Nordrhein-Westfalen berücksichtigt.

VI.5 Beurteilungen

VI.5.1 AVV

VI.5.1.1 Bewertungsschema von gefahrenrelevanten Eigenschaften

Die Gefährlichkeit von Abfällen ist in der AVV [1] geregelt und ergibt sich aus Anhang VI der CLP-Verordnung (CLP-V; Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) [69] und Anhang III der Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG) [59].

In Nordrhein-Westfalen ist landesspezifisch der Erlass des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) vom 05.03.2021 [51] über die *Technische[n] Hinweise der LAGA zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit* zu beachten. Der Erlass verweist auf die in den Technischen Hinweisen gelisteten Konzentrationsgrenzen und legt weitere landesspezifische Grenzwerte fest. So gilt für Cadmium, Nickel, Quecksilber und PAK_{EPA-16} jeweils ein Grenzwert von 1.000 mg/kg TS. Es wird im Erlass darauf verwiesen, dass die Tabelle 2 der Technischen Hinweise (Eluatwerte der Deponieklasse II nach DepV [7]) für die Abgrenzung nicht verbindlich ist. Die Technischen Hinweise werden zur Anwendung empfohlen, wenn Art und Menge der gefährlichen Stoffe in einem Abfall nicht genau bekannt sind. Wenn bekannt ist, welche Einzelverbindungen im Abfall vorliegen, sind die Regelungen der AVV [1] vorrangig zu beachten.

Ein konkreter Verdacht auf gefahrenrelevante Eigenschaften ist anhand der Untersuchungsergebnisse nicht erkennbar, weshalb keine weiteren Abgrenzungskriterium aufgeführt werden.

VI.5.1.2 Einstufungen hinsichtlich gefahrenrelevanter Eigenschaften

In keiner der untersuchten Proben wurden anhand der durchgeführten Untersuchungen Hinweise auf gefahrenrelevante Eigenschaften festgestellt. Gefahrenrelevante Eigenschaften aufgrund von Parametern, die im Rahmen der Untersuchungen nicht erfasst wurden, sind grundsätzlich nicht auszuschließen, jedoch als unwahrscheinlich einzustufen.

VI.5.1.3 Abfallschlüssel

Die Abfallschlüssel nach der AVV [1] ergeben sich aus der Einstufung hinsichtlich der Gefährlichkeit in Abschnitt VI.5.1.2. Eine Zusammenfassung der zugeteilten Abfallschlüssel findet sich in

MP 1 – Ungebundene Deck- und Tragschichten

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 2 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich bis ca. 2 m

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 3 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich ab ca. 2 m

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 4 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 6 - 11

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 5 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 12 - 16

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

Tabelle 12.

BK6 – Asphaltoberbau

Bei dem Material handelt es sich um Asphalt. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

BK7 – Asphaltoberbau

Bei dem Material handelt es sich um Asphalt. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen)

zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP O1 – KRB 2 - 5

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP O2 – KRB 8 - 12

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP O3 – KRB 13 - 16

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 1 – Ungebundene Deck- und Tragschichten

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 2 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich bis ca. 2 m

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 3 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich ab ca. 2 m

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 4 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 6 - 11

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzuführen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

MP 5 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 12 - 16

Da der Aushub nicht in der Nähe eines Gewässers stattfindet, ist der Bodenaushub gem. DIN 19731 [32] als Bodenmaterial einzustufen. Nach der AVV [1] ist die Probe im Entsorgungsfall dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) zuzu-führen. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen keine gefahrenrelevante Inhaltsstoffe vor.

Tabelle 12: Zusammenfassung der zugewiesenen Abfallschlüssel.

Probe	Abfallschlüssel	Material
BK6	17 03 02	Asphalt
BK7	17 03 02	Asphalt
MP 01	17 05 04	Bodenmaterial
MP 02	17 05 04	Bodenmaterial
MP 03	17 05 04	Bodenmaterial
MP 1	17 05 04	Bodenmaterial
MP 2	17 05 04	Bodenmaterial
MP 3	17 05 04	Bodenmaterial
MP 4	17 05 04	Bodenmaterial
MP 5	17 05 04	Bodenmaterial

VI.5.2 RuVA-StB

In der an den Aufschlusspunkten KRB 6 und KRB 7 angetroffen Asphaltbefestigung ist keine Teerpechbelastung feststellbar. Die Bohrkern BK6 und BK7 halten den Grenzwert von maximal 25 mg/kg PAK für die Verwertungsklasse A nach RuVA [61] ein. Das Material kann daher nach Separierung, entsprechend dem Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt (M WA) [55] sowie den Technischen Lieferbedingungen für Asphaltgranulat (TL AG-StB) [63], sowohl in Granulat oder als Fräsgut in neuem Asphaltmischgut, als auch in Recycling-Baustoffen wiederverwendet werden. Für die Verwendung im Asphaltmischgut sind gegebenenfalls weitere Untersuchungen hinsichtlich des Erweichungspunktes Ring und Kugel erforderlich. Im Fall der Entsorgung ist das Material mit der AVV Schlüsselnummer 17 03 02 zu kennzeichnen.

VI.5.3 ErsatzbaustoffV

Die Einstufungen nach der ErsatzbaustoffV [52] ergeben sich aus den ermittelten Materialwerten. Für Bodenmaterial und Baggergut wird je nach Anteil an Fremdbestandteilen eine Beurteilungs-grundlage gewählt. Diese ist für Material mit bis zu 10 Vol.-% Fremdbestandteilen die Klasse 0 und für Material mit 10 Vol.-% bis 50 Vol.-% Fremdbestandteilen die Klasse F0*. Die Beurteilungsgrund-lage stellt die günstigste Materialklasse dar, die einer Probe zugeordnet werden kann. Wenn in einer Probe, deren Beurteilungsgrundlage die Klasse 0 ist für einen Feststoffparameter eine Überschrei-tung der Klasse 0* festgestellt wird, dann wird die entsprechende F-Klasse zugewiesen. Überschrei-tungen von Materialwerten durch Eluatparameter (mit Ausnahme des Parameters Sulfat) sind für Proben, deren Beurteilungsgrundlage die Klasse 0 ist, nur dann berücksichtigt, wenn der zugehörige Feststoffparameter den Materialwert der Klasse 0 überschreitet. Weitere Einzelheiten finden sich in den Fußnoten der Ergebnistabellen in Abschnitt VI.3 (S. 21 ff).

MP 1 – Ungebundene Deck- und Tragschichten

Der Anteil an Fremdbestandteilen beträgt < 10 Vol.-%. Die Grundlage der Bewertung ist für diese Probe die Klassen 0. Die Klassen F0* bis F3 werden dieser Probe nur zugeordnet, wenn eine Ein-stufung in die Klassen 0 oder 0* nicht möglich ist.

Nach der ErsatzbaustoffV [52] wird im Feststoff der Probe für den Parameter Blei der Materialwert der Klasse F2 überschritten. Zudem wird für den Parameter Kupfer der Materialwert der Klasse 0 überschritten. Im Eluat der Probe wurden keine Auffälligkeiten festgestellt, d. h., es werden alle Materialwerte der Klasse 0 eingehalten. Der pH-Wert und die Leitfähigkeit im Eluat der Probe sind unauffällig. Die Probe ist anhand der Überschreitungen im Feststoff der Materialklasse BM-F3 zuzuordnen. Die Wiederverwertung des Materials ist in einem technischen Bauwerk hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Merkmale in den Einbauweise nach Anlage 2 Tabelle 8 oder Anlage 3 Tabelle 4 ErsatzbaustoffV [52] möglich.

MP 2 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich bis ca. 2 m

Der Anteil an Fremdbestandteilen beträgt < 10 Vol.-%. Die Grundlage der Bewertung ist für diese Probe die Klassen 0. Die Klassen F0* bis F3 werden dieser Probe nur zugeordnet, wenn eine Einstufung in die Klassen 0 oder 0* nicht möglich ist.

Nach der ErsatzbaustoffV [52] wurden im Feststoff und Eluat der Probe keine Auffälligkeiten festgestellt, d. h., es werden alle Materialwerte der Klasse 0 eingehalten. Die Probe ist folglich der Materialklasse BM-0 zuzuordnen. Die Wiederverwertung des Materials ist in einem technischen Bauwerk hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Merkmale in allen Einbauweise nach Anlage 2 oder Anlage 3 ErsatzbaustoffV [52] uneingeschränkt möglich. Gemäß § 19 Absatz 2 Nummer 2 der Verordnung ist bei Verwendung von Material der Klasse 0 auch ein Einbau in abweichenden Bauweisen zulässig.

MP 3 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich ab ca. 2 m

Der Anteil an Fremdbestandteilen beträgt < 10 Vol.-%. Die Grundlage der Bewertung ist für diese Probe die Klassen 0. Die Klassen F0* bis F3 werden dieser Probe nur zugeordnet, wenn eine Einstufung in die Klassen 0 oder 0* nicht möglich ist.

Nach der ErsatzbaustoffV [52] wurden im Feststoff und Eluat der Probe keine Auffälligkeiten festgestellt, d. h., es werden alle Materialwerte der Klasse 0 eingehalten. Die Probe ist folglich der Materialklasse BM-0 zuzuordnen. Die Wiederverwertung des Materials ist in einem technischen Bauwerk hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Merkmale in allen Einbauweise nach Anlage 2 oder Anlage 3 ErsatzbaustoffV [52] uneingeschränkt möglich. Gemäß § 19 Absatz 2 Nummer 2 der Verordnung ist bei Verwendung von Material der Klasse 0 auch ein Einbau in abweichenden Bauweisen zulässig.

MP 4 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 6 - 11

Der Anteil an Fremdbestandteilen beträgt < 10 Vol.-%. Die Grundlage der Bewertung ist für diese Probe die Klassen 0. Die Klassen F0* bis F3 werden dieser Probe nur zugeordnet, wenn eine Einstufung in die Klassen 0 oder 0* nicht möglich ist.

Nach der ErsatzbaustoffV [52] wurden im Feststoff und Eluat der Probe keine Auffälligkeiten festgestellt, d. h., es werden alle Materialwerte der Klasse 0 eingehalten. Die Probe ist folglich der Materialklasse BM-0 zuzuordnen. Die Wiederverwertung des Materials ist in einem technischen Bauwerk hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Merkmale in allen Einbauweise nach Anlage 2 oder Anlage 3 ErsatzbaustoffV [52] uneingeschränkt möglich. Gemäß § 19 Absatz 2 Nummer 2 der Verordnung ist bei Verwendung von Material der Klasse 0 auch ein Einbau in abweichenden Bauweisen zulässig.

MP 5 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 12 - 16

Der Anteil an Fremdbestandteilen beträgt < 10 Vol.-%. Die Grundlage der Bewertung ist für diese Probe die Klassen 0. Die Klassen F0* bis F3 werden dieser Probe nur zugeordnet, wenn eine Einstufung in die Klassen 0 oder 0* nicht möglich ist.

Nach der ErsatzbaustoffV [52] wurden im Feststoff und Eluat der Probe keine Auffälligkeiten festgestellt, d. h., es werden alle Materialwerte der Klasse 0 eingehalten. Die Probe ist folglich der Materialklasse BM-0 zuzuordnen. Die Wiederverwertung des Materials ist in einem technischen Bauwerk hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Merkmale in allen Einbauweise nach Anlage 2 oder Anlage 3 ErsatzbaustoffV [52] uneingeschränkt möglich. Gemäß § 19 Absatz 2 Nummer 2 der Verordnung ist bei Verwendung von Material der Klasse 0 auch ein Einbau in abweichenden Bauweisen zulässig.

VI.5.4 BBodSchV

MP O1 – KRB 2 - 5

In der Probe überschreitet der Bleigehalt den Vorsorgewert der BBodSchV [6] . Gem. § 3 Absatz 1 BBodSchV [6] ist eine schädliche Bodenveränderung zu besorgen. In der Folge ist der Oberboden unabhängig vom Zeitpunkt des Stoffeintrags gem. § 7 Absätze 2 und 3 BBodSchV [6] nicht zum Auf- oder Einbringen in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht außerhalb des Grundstücks geeignet. Überschüssiger Oberboden nimmt somit die Abfalleigenschaft an und ist dementsprechend für die Entsorgung vorzusehen.

MP O2 – KRB 8 - 12

In der Probe überschreitet der Bleigehalt den Vorsorgewert der BBodSchV [6] . Gem. § 3 Absatz 1 BBodSchV [6] ist eine schädliche Bodenveränderung zu besorgen. In der Folge ist der Oberboden unabhängig vom Zeitpunkt des Stoffeintrags gem. § 7 Absätze 2 und 3 BBodSchV [6] nicht zum Auf- oder Einbringen in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht außerhalb des Grundstücks geeignet. Überschüssiger Oberboden nimmt somit die Abfalleigenschaft an und ist dementsprechend für die Entsorgung vorzusehen.

MP O3 – KRB 13 - 16

In der Probe überschreitet der Bleigehalt den Vorsorgewert der BBodSchV [6] . Gem. § 3 Absatz 1 BBodSchV [6] ist eine schädliche Bodenveränderung zu besorgen. In der Folge ist der Oberboden unabhängig vom Zeitpunkt des Stoffeintrags gem. § 7 Absätze 2 und 3 BBodSchV [6] nicht zum Auf- oder Einbringen in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht außerhalb des Grundstücks geeignet. Überschüssiger Oberboden nimmt somit die Abfalleigenschaft an und ist dementsprechend für die Entsorgung vorzusehen.

MP 1 – Ungebundene Deck- und Tragschichten

Gemäß § 8 Absatz 2 oder Absatz 3 BBodSchV [6] sind die **Anforderungen nicht erfüllt**, um das Material der Probe unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder einzubringen. Das Material der Probe kann voraussichtlich nicht im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen oder zum Massenausgleich im Rahmen von Baumaßnahmen („Geländeauffüllung“) verwendet werden.

MP 2 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich bis ca. 2 m

Gemäß § 8 Absatz 2 BBodSchV [6] sind die **Anforderungen erfüllt**, um das Material der Probe unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder einzubringen. Das Material der Probe kann voraussichtlich im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen oder zum Massenausgleich im Rahmen von Baumaßnahmen („Geländeauffüllung“) verwertet werden. Da die Anforderungen nach Absatz 2 erfüllt sind, bedarf das Auf- oder Einbringen keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 WHG [70]. Das Auf- oder Einbringen ist nicht zulässig in Zone I von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten.

MP 3 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich ab ca. 2 m

Gemäß § 8 Absatz 2 BBodSchV [6] sind die **Anforderungen erfüllt**, um das Material der Probe unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder einzubringen. Das Material der Probe kann voraussichtlich im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen oder zum Massenausgleich im Rahmen von Baumaßnahmen („Geländeauffüllung“) verwertet werden. Da die Anforderungen nach Absatz 2 erfüllt sind, bedarf das Auf- oder Einbringen keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 WHG [70]. Das Auf- oder Einbringen ist nicht zulässig in Zone I von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten.

MP 4 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 6 - 11

Gemäß § 8 Absatz 2 BBodSchV [6] sind die **Anforderungen erfüllt**, um das Material der Probe unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder einzubringen. Das Material der Probe kann voraussichtlich im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen oder zum Massenausgleich im Rahmen von Baumaßnahmen („Geländeauffüllung“) verwertet werden. Da die Anforderungen nach Absatz 2 erfüllt sind, bedarf das Auf- oder Einbringen keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 WHG [70]. Das Auf- oder Einbringen ist nicht zulässig in Zone I von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten.

MP 5 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 12 - 16

Gemäß § 8 Absatz 2 BBodSchV [6] sind die **Anforderungen erfüllt**, um das Material der Probe unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder einzubringen. Das Material der Probe kann voraussichtlich im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen oder zum Massenausgleich im Rahmen von Baumaßnahmen („Geländeauffüllung“) verwertet werden. Da die Anforderungen nach Absatz 2 erfüllt sind, bedarf das Auf- oder Einbringen keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 WHG [70]. Das Auf- oder Einbringen ist nicht zulässig in Zone I von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten.

VI.5.5 DepV**VI.5.5.1 Deponieklassen**MP 01 – KRB 2 - 5

Die Probe wurde nicht nach der DepV [7] untersucht. Da es sich um Oberboden handelt, in dem eine Überschreitung der Vorsorgewerte gem. BBodSchV festgestellt wurde, ist eine Entsorgung ungeachtet § 202 BauGB [3] zulässig. Anhand der durchgeführten Untersuchungen und vorbehaltlich einer Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] ist zunächst von der Deponieklasse 0 auszugehen.

MP O2 – KRB 8 - 12

Die Probe wurde nicht nach der DepV [7] untersucht. Da es sich um Oberboden handelt, in dem eine Überschreitung der Vorsorgewerte gem. BBodSchV festgestellt wurde, ist eine Entsorgung ungeachtet § 202 BauGB [3] zulässig. Anhand der durchgeführten Untersuchungen und vorbehaltlich einer Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] ist zunächst von der Deponieklasse 0 auszugehen.

MP O3 – KRB 13 - 16

Die Probe wurde nicht nach der DepV [7] untersucht. Da es sich um Oberboden handelt, in dem eine Überschreitung der Vorsorgewerte gem. BBodSchV festgestellt wurde, ist eine Entsorgung ungeachtet § 202 BauGB [3] zulässig. Anhand der durchgeführten Untersuchungen und vorbehaltlich einer Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] ist zunächst von der Deponieklasse 0 auszugehen.

MP 1 – Ungebundene Deck- und Tragschichten

Eine Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] wurde nicht durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt anhand der nach der ErsatzbaustoffV [52] zugeordneten Materialklasse BM-F3. Anhand der zugeordneten Materialklasse ist gem. § 6 Absatz 1a Nummer 1 DepV [7] die Deponieklasse I zuzuordnen. Wir weisen darauf hin, dass von der vorgesehenen Deponie auch bei Vorlage dieser Zuordnung vor der Annahme eine Untersuchung nach Anhang 4 der DepV [7] verlangt werden kann. Im Entsorgungsfall ist das Material der Probe auf einer geeigneten Deponie bzw. einem Deponieabschnitt dem zugewiesenen Abfallschlüssel zuzuführen.

MP 2 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich bis ca. 2 m

Eine Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] wurde nicht durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt anhand der nach der ErsatzbaustoffV [52] zugeordneten Materialklasse BM-0. Anhand der zugeordneten Materialklasse ist gem. § 6 Absatz 1a Nummer 2 DepV [7] die Deponieklasse 0 zuzuordnen. Wir weisen darauf hin, dass von der vorgesehenen Deponie auch bei Vorlage dieser Zuordnung vor der Annahme eine Untersuchung nach Anhang 4 der DepV [7] verlangt werden kann. Im Entsorgungsfall ist das Material der Probe auf einer geeigneten Deponie bzw. einem Deponieabschnitt dem zugewiesenen Abfallschlüssel zuzuführen.

MP 3 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 3 + 4, Teufenbereich ab ca. 2 m

Eine Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] wurde nicht durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt anhand der nach der ErsatzbaustoffV [52] zugeordneten Materialklasse BM-0. Anhand der zugeordneten Materialklasse ist gem. § 6 Absatz 1a Nummer 2 DepV [7] die Deponieklasse 0 zuzuordnen. Wir weisen darauf hin, dass von der vorgesehenen Deponie auch bei Vorlage dieser Zuordnung vor der Annahme eine Untersuchung nach Anhang 4 der DepV [7] verlangt werden kann. Im Entsorgungsfall ist das Material der Probe auf einer geeigneten Deponie bzw. einem Deponieabschnitt dem zugewiesenen Abfallschlüssel zuzuführen.

MP 4 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 6 - 11

Eine Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] wurde nicht durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt anhand der nach der ErsatzbaustoffV [52] zugeordneten Materialklasse BM-0. Anhand der zugeordneten Materialklasse ist gem. § 6 Absatz 1a Nummer 2 DepV [7] die Deponieklasse 0 zuzuordnen. Wir weisen darauf hin, dass von der vorgesehenen Deponie auch bei Vorlage dieser Zuordnung vor der Annahme eine Untersuchung nach Anhang 4 der DepV [7] verlangt werden kann. Im

Entsorgungsfall ist das Material der Probe auf einer geeigneten Deponie bzw. einem Deponieabschnitt dem zugewiesenen Abfallschlüssel zuzuführen.

MP 5 – Untergrund (gewachsen), Bereich KRB 12 - 16

Eine Untersuchung nach Anhang 4 DepV [7] wurde nicht durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt anhand der nach der ErsatzbaustoffV [52] zugeordneten Materialklasse BM-0. Anhand der zugeordneten Materialklasse ist gem. § 6 Absatz 1a Nummer 2 DepV [7] die Deponieklasse 0 zuzuordnen. Wir weisen darauf hin, dass von der vorgesehenen Deponie auch bei Vorlage dieser Zuordnung vor der Annahme eine Untersuchung nach Anhang 4 der DepV [7] verlangt werden kann. Im Entsorgungsfall ist das Material der Probe auf einer geeigneten Deponie bzw. einem Deponieabschnitt dem zugewiesenen Abfallschlüssel zuzuführen.

VI.5.6 Landesspezifische Anforderungen an die Verwertung/Entsorgung

Es ergeben sich keine abweichenden landesspezifischen Anforderungen an die Verwertung/Entsorgung.

VI.6 Nachuntersuchungen

Nachuntersuchungen sind nach derzeitiger Einschätzung nicht notwendig.

VI.7 Hinweise

VI.7.1 Hinweis zur Abfallhierarchie nach dem KrWG

Gemäß der § 6 KrWG [53] gilt für die Abfallhierarchie folgende Rangfolge:

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetisch Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

Vorrang haben dabei gemäß §§ 7 und 8 KrWG [53] die Maßnahmen, die bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleisten. Dabei ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls, insbesondere zu erwartende Emissionen, das Maß der Schonung von natürlichen Ressourcen, die notwendige oder gewinnbare Energie und die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, Abfällen zur Verwertung oder daraus gewonnenen Erzeugnissen zu berücksichtigen. Zudem müssen die technische Machbarkeit, die wirtschaftliche Zumutbarkeit sowie soziale Folgen berücksichtigt werden.

VI.7.2 Allgemeine Hinweise

Wird augenscheinlich verunreinigtes oder anderes als das hier beschriebene Material angetroffen, so ist es vom übrigen zu trennen und fachgerecht zwischenzulagern. Weiterhin ist der Gutachter zur weiteren Beprobung bzw. Festlegung geeigneter Maßnahmen zu verständigen.

Wir weisen darauf hin, dass jegliche ausgebauten Baustoffe gemäß den entsprechenden Richtlinien der vorgesehenen Deponierungsstätte gegebenenfalls auf weitere Parameter untersucht werden müssen.

VI.7.3 Übergangsfrist nach BBodSchV

Die Wiederverwertung von Bodenmaterial und Baggergut in technischen Bauwerken ist seit dem 01.08.2023 durch die ErsatzbaustoffV [52] und in bodenähnlichen Anwendungen durch die BBodSchV [6] geregelt. Untersuchungen nach den TR Boden [2] sind für die Wiederverwertung daher nur noch bedingt von Bedeutung. Wir weisen jedoch auf die Übergangsfrist aus § 28 BBodSchV [6] hin. Zulassungen für die Verfüllung von Abgrabungen sind demnach noch bis zum 01.08.2031 gültig, wenn diese vor dem 16.07.2021 ausgestellt wurden. Gängig ist dabei die Anforderung an das Verfüllmaterial, dass Grenzwerte einzuhalten sind, die den Zuordnungswerten der Einbauklasse Z0 oder Z0* der TR Boden [2] entsprechen. Es ist daher nicht auszuschließen, dass für die Verwertung auch weiterhin die Klassifizierungen nach den TR Boden [2] herangezogen werden müssen.

VI.8 Zusammenfassung

Die Tabelle 13 zeigt eine Zusammenfassung der chemischen Untersuchungen und daraus resultierenden Einstufungen und der Vorprüfung der Nichtverwertbarkeit.

Tabelle 13: Zusammenfassung der chemischen Untersuchungen von Bodenmaterial.

Probe	Material	Verwertungs- klasse nach RuVA [61]	Vorsorgewerte nach der BBodSchV [6]	Materialklasse nach der ErsatzbaustoffV [52]	Deponieklasse nach der DepV [7]	Abfallschlüssel nach der AVV [1]
BK6	Asphalt	A	n. u.	n. u.	n. u.	17 03 02
BK7	Asphalt	A	n. u.	n. u.	n. u.	17 03 02
MP O1	Bodenmaterial (Oberboden)	n. u.	überschritten	n. u.	n. u.	17 05 04
MP O2	Bodenmaterial (Oberboden)	n. u.	überschritten	n. u.	n. u.	17 05 04
MP O3	Bodenmaterial (Oberboden)	n. u.	überschritten	n. u.	n. u.	17 05 04
MP 1	Bodenmaterial	n. u.	n. u.	BM-F3	DK I	17 05 04
MP 2	Bodenmaterial	n. u.	n. u.	BM-0	DK 0	17 05 04
MP 3	Bodenmaterial	n. u.	n. u.	BM-0	DK 0	17 05 04
MP 4	Bodenmaterial	n. u.	n. u.	BM-0	DK 0	17 05 04
MP 5	Bodenmaterial	n. u.	n. u.	BM-0	DK 0	17 05 04

n. u.: nicht untersucht

¹⁾ Vorbehaltlich der Untersuchung nicht untersuchter Parameter.

VII Geotechnische Klassifizierung

VII.1 Geotechnische Kategorie

Anhand der Untersuchungsergebnisse und der Ausprägung des Baugrundes empfehlen wir die Geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020 [11], DIN 1054 [8] und DIN EN 1997-1 [37] zuzuordnen. Es ist davon auszugehen, dass die freie Grundwasseroberfläche bereichsweise über der angenommenen Baugrubensohle liegt. Die Wasserzutritte bzw. die Wasserhaltung sind jedoch voraussichtlich mit herkömmlichen Maßnahmen beherrschbar. Der angetroffene Baugrund entspricht unserer Erwartung vor der Erkundung und ist der Kategorie GK 1 (einfache, überschaubare Baugrundverhältnisse) zuzuordnen.

VII.2 Kennwerte und Klassifikationen

VII.2.1 Homogenbereiche

Für die erkundete Schichtenfolge wird die nachfolgend dargestellte Einteilung (vgl. Tabelle 14) in Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300:2019 [25] vorgeschlagen. Konstruktive Schichten aus Boden oder bodenähnlichem Material wie der ungebundene Oberbau, dem auch Wegebefestigungen/Deckschichten ohne Bindemittel zuzurechnen sind, fallen nicht in den Geltungsbereich der DIN 18300:2019 [25] und können dementsprechend keinem Homogenbereich für Erdarbeiten zugeordnet werden. Verkehrsflächen sind technische Anlagen, deren Rückbauarbeiten im Geltungsbereich der DIN 18328 [30] liegen. Ebenso fällt Oberboden nicht in den Geltungsbereich der DIN 18300:2019 [25] und stellt nach der DIN 18320 [29] unabhängig vom Zustand vor dem Lösen einen eigenen Homogenbereich dar.

Tabelle 14: Homogenbereiche DIN 18300:2019 [25] und DIN 18320 [29].

Schicht	Erdarbeiten nach DIN 18300 [25]		Landschaftsarbeiten nach DIN 18320 [29]	
	HB	TB	HB	TB
2.1 Oberboden (Pflugboden)	—	—	O	—
2.2 Felszersatz	ERD-B	B1	—	—
3.1 Verwitterungslehm		B2	—	—
3.2 Felszersatz	ERD-X	—	—	—

HB: Homogenbereich. TB: Teilbereich des Homogenbereiches

Erdarbeiten

Die erkundeten Bodenschichten sind mit einem Bagger bis zur Oberkante des verwitterten Fels grabbar und könnten hinsichtlich des Löseverhaltens und der Transporteigenschaften in einem Homogenbereich zusammengefasst werden. Für den Homogenbereich ERD-B empfehlen wir eine Unterteilung des Homogenbereiches anhand der Verdichtbarkeit beim Wiedereinbau nach Tabelle 14 vorzunehmen. Der verwitterte Fels erfordert nach unserer Einschätzung einen eigenen Homogenbereich, da das Lösen voraussichtlich einen höheren Aufwand erfordert. Der erhöhte Aufwand beim Lösen von (verwittertem) Fels, bspw. Einsatz eines Reißzahns, Stemmarbeiten etc., sollte mindestens als Eventualposition abgefragt werden. Das ein Aushub des Fels tatsächlich notwendig sein wird, ist derzeit nicht erkennbar.

Für Verdichtungsarbeiten und den Wiedereinbau von Aushubmaßen empfehlen wir, neben den Homogenbereichen und deren Unterteilungen auch die schichtbezogenen Angaben aus den Tabellen 4 und 5 (zusammenfassende Beschreibung der Bodenschichten) auf Seite 19 heranzuziehen.

Wir weisen darauf hin, dass alle Angaben zum Homogenbereich ERD-X auf Erfahrungswerten beruhen oder aus Datenquellen abgeleitet sind. Der Schichtenverlauf ist als uneinheitlich einzustufen. Die in den Profilschnitten dargestellten Schichtverläufe berufen auf punktuellen Aufschlüssen und sind mit einer entsprechenden Unsicherheit behaftet.

Homogenbereiche für andere Gewerke

Über die Ausführung anderer Gewerke nach der VOB, bspw. Bohrarbeiten nach DIN 18301:2019 [26] oder Rammarbeiten nach DIN 18304 [28] liegen der ABAG GmbH keine Informationen vor. Eine Notwendigkeit geht aus den Baugrundverhältnissen nicht unmittelbar hervor. Sollte für andere Gewerke eine Einteilung in Homogenbereiche erforderlich werden, bitten wir um eine entsprechende Rückmeldung.

Hinweise

Eine endgültige Entscheidung über die Zuordnung der Böden zu Homogenbereichen muss mit dem Planer und dem Auftraggeber eng abgestimmt werden. Im Rahmen der Planung und Ausschreibung ist daher zu prüfen, ob gegebenenfalls eine Modifikation der Homogenbereichseinteilung notwendig bzw. sinnvoll ist.

Kennwerte der Homogenbereiche

Nach den Untersuchungsergebnissen und unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten sowie der DIN 1055-2 [9], können den Homogenbereichen die in den nachfolgenden Tabellen 15 bis 17 aufgeführten Eigenschaften zugeordnet werden.

Tabelle 15: Bandbreite der Eigenschaften und Kennwerte des Oberbodens nach DIN 18320 [29].

Schicht(en)	2.1: Asphalt
Kennwert	
Ortsübliche Bezeichnung(en)	Oberboden, Mutterboden
Homogenbereich n. DIN 18320:2019 [29]	O
Bodenklasse ¹⁾ n. DIN 18300:2012 [24]	1
Bodengruppe n. DIN 18196 [23] n. DIN 18915 [31]	A [OU, OH] 5a – 5b
Massenanteil ²⁾	
Steine [Ma.-%]	0 – 10
Blöcke [Ma.-%]	0
Große Blöcke [Ma.-%]	0

¹⁾ Die zugrundeliegende Norm ist nicht mehr gültig. Die Angabe erfolgt informativ.

²⁾ Ein Vorkommen ist nicht auszuschließen, die genaue Bestimmung des Massenanteils ist aufgrund der beauftragten Erkundungsverfahren jedoch nicht möglich.

Tabelle 16: Bandbreite der Eigenschaften und Kennwerte von Böden für Erdarbeiten nach DIN 18300 [25] der Geotechnischen Kategorie 2 und 3.

Schicht(en)	3.1: Verwitterungslehm	3.2: Felsersatz
Kennwert		
HB Erdarbeiten n. DIN 18300:2019 [25] TB Erdarbeiten	ERD-B B1	ERD-B B2
Ortsübliche Bezeichnung(en)	Lehm, Verwitterungsmaterial	Felsersatz, Verwitterungssand
Materialklasse n. der ErsatzbaustoffV [52]	BM-0	BM-0
Deponieklasse n. der DepV [7]	DK 0 (abgeleitet)	DK 0 (abgeleitet)
Bodenklasse ^{1) 2) 3)} n. DIN 18300:2012 [24]	4 – 5	3 – 6
Bodengruppe n. DIN 18196 [23]	UL, TL, TM, TA, SÜ, ST	SU, SÜ, ST, SW, SI, SE, GU
Kornverteilung		
Ton (< 0,002 mm) [Ma.-%]	2 – 30	0 – 5
Schluff (0,002 – 0,063 mm) [Ma.-%]	40 – 70	0 – 30
Sand (0,063 – 2 mm) [Ma.-%]	15 – 50	20 – 60
Kies (2 – 63 mm) [Ma.-%]	0 – 15	5 – 50
Massenanteil ³⁾		
Steine (63 – 200 mm) [Ma.-%]	0	0 – 30
Blöcke (200 – 630 mm) [Ma.-%]	0	≤ 10
Große Blöcke (> 630 mm) [Ma.-%]	0	≤ 5
Organische Bestandteile		
Bezeichnung	nicht org.	nicht org.
Org. Anteil [Ma.-%]	0 – 2	0 – 2
Feuchtdichte [kg/m³]	1.700 – 2.100	1.800 – 2.200
Undrainierte Scherfestigkeit		
Bezeichnung	sehr gering – mittel	äußerst gering – sehr gering
c _u [kN/m²]	10 – 75	< 10 – 20
Wassergehalt w_{nat} [Ma.-%]	8 – 25	5 – 15

Schicht(en)	3.1: Verwitterungslehm	3.2: Felszersatz
Kennwert		
Konsistenz ⁴⁾ n. DIN EN ISO 14688-2 [45] Bezeichnung Konsistenzzahl I_c [-]	weich – halbfest 0,50 – 1,25	halbfest – fest 1,00 – > 1,25
Plastizität ⁴⁾ n. DIN EN ISO 14688-2 [44] Bezeichnung Plastizitätszahl I_p [%]	leicht-plastisch – mittelpastisch < 10 – 35	nicht – leicht-plastisch 0 – 10
Lagerungsdichte ⁵⁾ n. DIN EN ISO 14688-2 [45] Bezeichnung Bez. Lagerungsdichte I_D [%]	n. a. n. a.	mitteldicht – dicht 35 – 85
Abrasivität n. DGGT-E 23 [49] Bezeichnung CAI [0,1 mm]	n. n. n. n.	n. n. n. n.

HB: Homogenbereich TB: Teilbereich des Homogenbereiches

n. n.: nicht notwendig n. a.: nicht anwendbar. n. u.: nicht untersucht n. b.: nicht bestimmbar

¹⁾ Die zugrundeliegende Norm ist nicht mehr gültig. Die Angabe erfolgt informativ.²⁾ Bindige Böden mit fester Konsistenz gehören zur Bodenklasse 6, mit breiiger Konsistenz zur Bodenklasse 2.³⁾ Lokale Steinlagen mit > 50 Ma.-% Steinen bzw. Bodenklasse 5 können nicht ausgeschlossen werden. Die genaue Bestimmung des Massenanteils ist aufgrund der beauftragten Erkundungsverfahren jedoch nicht möglich.⁴⁾ Nur zutreffend für bindige Bestandteile.⁵⁾ Nur zutreffend für rollige Bestandteile.

Tabelle 17: Bandbreite der Eigenschaften und Kennwerte von Fels für Erdarbeiten nach DIN 18300 [25] der Geotechnischen Kategorie 2 und 3.

Schicht(en)	4.1: verwitterter Fels
Kennwert	
HB Erdarbeiten nach DIN 18300:2019 [25] TB Erdarbeiten	ERD-X n. n.
Bodenklasse ¹⁾ n. DIN 18300:2012 [24]	6 – 7
Ortsübliche Bezeichnung	Verwitterter Fels
Benennung des Fels nach DIN EN ISO 14689 [46] Korngröße Genese Geologische Struktur Mineralogie Poren/Hohlräume Alter	Sandstein, Tonstein Tonstein, Sandstein (< 2 µm – 2 mm) sedimentär: fluviatil geschichtet - bankig Silikate (Quarz, Feldspäte) sekundäre Poren Phanerozoikum, Paläozoikum, Trias, Untertrias, Olenekium – Anisium (ca. 249 Ma – 243 Ma), Oberer Buntsandstein
Feuchtdichte [kg/m³] nach DIN EN ISO 17892-2 [47]	2.250 – 2.500
Veränderung und Verwitterung nach DIN EN ISO 14689 [46]	verfärbt – vollständig verfärbt teilweise zerfallen/zersetzt
Verwitterungsstufe nach DIN EN ISO 14689 [46]	2 – 3 (mäßig – stark verwittert)
Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689 [46] an Luft unter Wasser	veränderlich – stark veränderlich veränderlich – stark veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit [MPa] nach DIN 18141-1 [22]	n. n.
Trennflächenabstand nach DIN EN ISO 14689 [46]	außerordentlich engständig – engständig
Trennflächenrichtung ²⁾ nach DIN EN ISO 14689 [46]	n. b.
Gesteinskörpervolumen ³⁾ nach DIN EN ISO 14689 [46]	sehr klein – mittel
Abrasivität n. DGGT-E 23 [49]/NF P94-430-2 [58] CAI [0,1 mm]	n. n.

HB: Homogenbereich TB: Teilbereich des Homogenbereiches

n. n.: nicht notwendig n. a.: nicht anwendbar. n. u.: nicht untersucht n. b.: nicht bestimmbar

¹⁾ Die zugrundeliegende Norm ist nicht mehr gültig. Die Angabe erfolgt informativ.²⁾ Die Trennflächenrichtung ist, sofern notwendig, baubegleitend zu ermitteln.³⁾ Alternativangabe zur Gesteinskörperform gemäß DIN EN ISO 14689 [46].

VII.2.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Für die Berechnung und Bemessung von Bauwerken sind die nachfolgenden charakteristischen Werte (Index k) gemäß EC 7 (DIN EN 1997-1) [37], [38] anzusetzen.

Tabelle 18: Charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen.

Schicht(en)	3.1: Verwitterungslehm	3.2: Felsersatz	4.1: verwitterter Fels
Kennwert			
Bodengruppe nach DIN 18196 [23]	UL, TL, TM, TA, SU, ST	SU, $\overline{SU}$, ST, SW, SI, SE, GU	—
Konsistenz	weich / steif / halbfest	—	—
Lagerungsdichte	—	mitteldicht / dicht	—
Wichte			
über Wasser γ_k [kN/m ³]	18 / 19 / 20	20 / 22	23
unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	8 / 9 / 10	12 / 14	15
Reibungswinkel ϕ'_k [°]	25	32,5	37,5 ²⁾
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	2,5 / 7 / 15	0	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	3 / 5 / 10	35 / 75	120

¹⁾ Ersatzreibungswinkel.

VIII Empfehlungen zur Bauausführung

VIII.1 Erdbau

Allgemeines

Erdarbeiten sind grundsätzlich an die Witterungsverhältnisse anzupassen. Aushubsohlen (Grabensohlen, Gründungssohlen, Fundamentsohlen usw.) sind ohne Auflockerung durch die Grabarbeiten eben herzustellen und vor Durchfeuchtung zu schützen. Eine Sohlfläche ist möglichst zeitnah nach der Freilegung durch Abdeckung mit einer Schutzschicht oder der nächsten darauf aufbauenden technischen Schicht vor ungünstigen Witterungsbedingungen wie Niederschlag, Hitze oder Frost, zu schützen. Schäden aus unvorhergesehenen Witterungsereignissen gehen nicht zu Lasten des AN. Ein Schaden ist dem AG unverzüglich zu melden und die Maßnahmen zur Behebung des Schadens durch Abstimmung zwischen AG und AN abzustimmen. Bei Bedarf ist der Gutachter hinzuzuziehen.

Oberboden

Oberboden ist grundsätzlich gemäß § 202 BauGB [3] vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen und in einem nutzbaren Zustand zu erhalten. Oberbodenarbeiten sind nach der DIN 18320 [29] und DIN 18915 [31] durchzuführen. Die Lieferung von Oberboden muss ausdrücklich vereinbart werden. Im Bereich des Baufeldes ist der vorhandene Oberboden abzutragen und in geeigneter Form zu lagern. Er kann anschließend zur Andeckung und Profilierung des Geländes wiederverwendet werden. Überschüssiger Oberboden geht, sofern nicht anders vereinbart, nicht in das Eigentum des AN über und ist unter Anwendung der DIN 19731 [32] einer geeigneten Verwertung zuzuführen. Die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht muss nach den §§ 6 und 7 BBodSchV [6] erfolgen. Das Lockern des Baugrundes vor dem Aufbringen von Oberboden ist grundsätzlich eine besondere Leistung im Sinne der VOB.

Feinkörnige Böden („Lehmböden“)

Feinkörnige Böden der Schicht 3.1 (Verwitterungslehm) kommen im gesamten Baufeld vor. Dieser Boden ist mit einem Bagger i. d. R. einfach zu lösen. Ein direktes Befahren dieser Böden bei nasser Witterung ist unbedingt zu vermeiden. Bei nasser Witterung muss auf diesen Böden in „Vor-Kopf“-Arbeitsweise gearbeitet werden.

Es ist zu beachten, dass diese Böden zu den fließgefährdeten Böden zählen. Der Zustand des Bodens ist vor dem Lösen zu erfassen. Eine Verschlechterung der Lade- und Transportfähigkeit des Bodens aufgrund von unsachgemäßem Umgang, der bspw. zum Aufweichen oder ggf. sogar zum Zerfließen führt, ist nicht als Baugrundrisiko des Auftraggebers zu werten und stellt keine Basis für Nachträge dar.

Feinkörnige Böden sind witterungsempfindlich und je nach Wassergehalt nur unvollkommen bzw. nicht ausreichend zu verdichten. Sie können allenfalls im erdfeuchten Zustand ausreichend verdichtet werden, wobei auch auf die Wahl eines geeigneten Verdichtungsgerätes zu achten ist. Die Konsistenz dieser Bodenart kann sich bei Erhöhung des Wassergehaltes um wenige Prozentpunkte über das Optimum nach Proctor (DIN 18127 [19], im Nachweis DIN 18125-2 [18]) oft sprunghaft und nachhaltig ändern. Wir empfehlen, diese Böden ausschließlich zur Geländemodellierung außerhalb des Druckausbreitungsbereiches von Bauwerken und außerhalb von Verkehrsflächen zu verwenden. Wenn im Bereich des Baufeldes keine geeignete Verwertung möglich ist, sollte der Aushub außerhalb der Baustelle unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen/umweltrelevanten Merkmale einer geeigneten Verwertung zugeführt werden.

Sand- und Kiesböden

Diese Böden kommen im gesamten Baufeld vor. Dieser Boden ist mit einem Bagger i. d. R. einfach zu lösen. Schwerer lösbare Bereiche (bspw. verkittete, ausgehärtete Bereiche) sind erfahrungsgemäß nicht auszuschließen und können gesonderte Maßnahmen bei der Lösung erfordern. Das Material der Schicht 3.2 (Felszersatz) ist beim Wiedereinbau gut verdichtbar. Entscheidend hierfür ist jedoch der Wassergehalt des Materials. Dieser muss zum Erreichen einer ausreichenden Verdichtung im Bereich des Optimums nach Proctor liegen. Von einem Einsatz in Frostschutz- oder Tragschichten ist ohne Eignungsnachweis abzusehen.

Fels, verwittert

Ab einer Tiefe zwischen rund 1,3 m und 3,8 m u. GOK_{Bestand} ist mit dem Übergang zum verwitterten Fels (Schicht 4.1: verwitterter Fels) zu rechnen. Es ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass ein Aushub dieser Schicht notwendig ist. Wir empfehlen, zusätzliche Maßnahmen, die beim Lösen notwendig werden können, etwa der Einsatz eines Reißzahns und/oder Stemmarbeiten, mindestens als Eventualposition ins Leistungsverzeichnis aufzunehmen. Vor einem Wiedereinbau muss das Material dieser Schicht erfahrungsgemäß durch Entfernen der Groben Bestandteile (Blöcke) und Klassierung zu einem korngestuftem Gemisch aufbereitet werden. Wir weisen darauf hin, dass eine solche Aufbereitung der Güteüberwachung nach der ErsatzbaustoffV [52] unterliegt.

VIII.2 Baugruben und Gräben

Das Baufeld befindet sich außerorts und grenzt nicht an bestehende Bebauung. Die größte notwendige Tiefe von Leitungsgräben wird auf ≤ 3 m geschätzt. Die Ausführbarkeit von Baugruben ist im Rahmen der Planung verbindlich zu prüfen und bei Bedarf geeignete Sicherungsmaßnahmen für den Bestand und die jew. Baugrube festzulegen. Für geböschte Baugruben sind die Böschungswinkel auf 45° zu begrenzen. Senkrecht abgeschachtete Gruben und Gräben sind ab einer Teufe von 1,25 m zu verbauen.

Baugruben können generell geböscht, teilgeböscht oder verbaut hergestellt werden. Für geböschte Baugruben ist der Abschnitt VIII.2.1 zu beachten. Ist eine geböschte Baugrube nicht bzw. nur teilweise realisierbar oder nicht gewollt, so gelten für die Bereiche, die nicht geböscht angelegt werden die Vorgaben zum Verbau aus Abschnitt VIII.2.2.

VIII.2.1 Geböschte Baugruben und Gräben

Baugruben und Gräben sind grundsätzlich entsprechend den Vorgaben der DIN 4124 [15] auszuführen. Da das Baufeld an bestehenden Bauwerken geplant ist die DIN 4123 [14] zu beachten.

Senkrecht abgeschachtete Gruben dürfen bei Tiefen $\geq 1,25$ m ohne weitere Sicherungsmaßnahmen nicht betreten werden. Bei Tiefen von mehr als 1,25 m sind senkrechte Baugruben und Gräben zu verbauen. Baugruben und Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe dürfen ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche

- a) bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht stärker als 1 : 10 oder
- b) bei mindestens steifen bindigen Böden nicht stärker als 1 : 2 geneigt ist.

In mindestens steifen bindigen Böden sowie bei Fels dürfen Baugruben und Gräben bis zu einer Tiefe von 1,75 m ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand unter dem Winkel $\beta < 45^\circ$ geböscht wird und die Geländeoberfläche nicht steiler als 1 : 10 ansteigt. Andere Begrenzungen der Wand sind ebenfalls zulässig, wenn dadurch zusätzlich Boden entfernt wird.

Bei Baugruben und Gräben mit einer Tiefe über 1,25 m bzw. 1,75 m richtet sich der Böschungswinkel unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit, während der die Baugrube bzw. der Graben offen zu halten ist, und nach den äußeren Einflüssen, die auf die Böschung wirken. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

- a) $\beta = 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden,
- b) $\beta = 60^\circ$ bei mindestens steifen bindigen Böden und
- c) $\beta = 80^\circ$ bei Fels.

Diese Angaben gelten nicht, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden, z. B.:

- a) Störungen des Bodengefüges wie Klüfte oder Verwerfungen,
- b) zur Einschnittsohle einfallende Schichtung oder Schieferung,
- c) nicht oder nur wenig verdichtete Verfüllungen oder Aufschüttungen,
- c) erhebliche Anteile an Seeton, Beckenschluff, organischen Bestandteilen und ähnlichen festigkeitsmindernden Bodenarten im Fall eines weichen bindigen Bodens,
- d) Grundwasserabsenkung durch offene Wasserhaltung,
- e) Zufluss von Schichtenwasser,
- f) nicht entwässerte Fliessandböden,
- g) der Verlust der Kapillarkohäsion eines nichtbindigen Bodens durch Austrocknen,
- h) fehlender lastfreier Schutzstreifen bei Baugruben und Gräben mit mehr als 0,80 m Tiefe oder
- i) starke Erschütterungen aus Verkehr, Rammarbeiten, Verdichtungsarbeiten oder Sprengungen.

An den Böschungskronen ist ein mindestens 0,6 m breiter Schutzstreifen einzurichten, der frei von Lasten, d. h. Aushub, Maschinen und Baumaterial zu halten ist. Straßenfahrzeuge, die nach der StVO [62] allgemein zugelassen sind, sowie Baumaschinen oder Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht sollen einen Abstand von mindestens 1,0 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einhalten. Schwerere Straßenfahrzeuge sowie Baumaschinen oder Baugeräte mit 12 t bis 40 t Gesamtgewicht müssen einen Abstand von mindestens 2,0 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einhalten. Darüber hinaus wird empfohlen, bei Böschungshöhen über 3 m eine mindestens 1 m breite Zwischenberme anzuordnen. Durch äußere Einwirkungen (bspw. Verkehrslast) beanspruchte Böschungen sowie Böschungen mit > 5 m Böschungshöhe erfordern einen Standsicherheitsnachweis nach DIN 4084 [13].

Bei ungünstigen Witterungsbedingungen wie Niederschlag, Hitze oder Frost, sind die Baugrubenböschungen durch ein Abdecken mit Planen zu schützen. Es ist auch sicherzustellen, dass zur Böschungsoberkante geneigte Oberflächen nicht über die Böschungskante auf die Böschung entwässern können. Generell sind bei allen Erdarbeiten die DIN 18300 [25] sowie die ZTV E-StB 17 [74] uneingeschränkt zu berücksichtigen.

VIII.2.2 Verbau

Wenn die Böschungswinkel aufgrund örtlicher Zwangspunkte (z. B. Leitungen, angrenzende Verkehrsflächen, Nachbarbebauung) nicht eingehalten werden können oder aufgrund ungünstiger Bodeneigenschaften ein geböschtes Anlegen von Baugruben oder Gräben nicht möglich ist, ist für den betroffenen Bereich ein Verbau vorzusehen. Der Verbau ist entsprechend der statischen Erfordernisse zu bemessen. Bezüglich der beim Verbau zu beachtenden Anforderungen und Eigenschaften der Bodenarten sind die vorhergehenden Abschnitte, insbesondere die Tabelle 18 (Bodenkennwerte) sowie DIN 4124 [15] und die aktuellen Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB 21 [50] der DGGT zu beachten. Darüber hinaus gelten die Vorgaben der DIN 18303 [27] DIN 18301 [26] und für Verankerungen zudem die DIN EN 1537 [36] bzw. DIN EN 1997-1/NA [39] und DIN EN 14199 [42].

Je nach Grabentiefe, ist mit Zutritt von Grundwasser zu rechnen. Daher ist ein wasserabsperrender Verbau einzuplanen. Grundsätzlich obliegt die Wahl einer geeigneten Verbauart dem Auftragnehmer.

VIII.2.3 Grabensohle

In den Bereichen, in denen die Grabensohle in den Felsersatz (Schicht 3.2) oder den verwitterten Fels (Schicht 4.1) einbindet, kann eine ausreichende Tragfähigkeit vorausgesetzt werden, sofern die Grabensohle nicht witterungsbedingt aufweicht oder anderweitig gestört wird. Aufgrund von Grobkorn- oder Steinvorkommen ist mit punktuellen Belastungen von Rohren und Kontaktspannungen zwischen dem Rohr und den o. g. Bodenarten zu rechnen. Von einer direkten Bettung in diesen Bodenschichten ist daher abzusehen. Zum Spannungsausgleich zwischen Rohr und Auflager ist eine Typ 1 Bettung (vgl. Abbildung 4) nach DIN EN 1610 Abschnitt 7.2.1 vorzusehen. Dabei wird eine insgesamt 10 cm bis 15 cm starke Bettung eingebaut. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die untere Bettungsschicht (Rohrauflager) gleichmäßig verdichtet wird, so dass mindestens eine mitteldichte Lagerung erreicht wird.

Das als Bettung eingesetzte Material sollte 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 $DN > 600$. Es kann grundsätzlich sowohl anstehender Boden als auch angeliefertes Material verwendet werden, in beiden Fällen muss das Material den Anforderungen aus den Abschnitten 5.2 und 11.3 der DIN EN 1610 entsprechen. Wir empfehlen für die Bettung ein an den Durchmesser angepasstes, abgestuftes Korngemisch der Bodengruppe GW oder GI oder einen eng gestuften Sand der Bodengruppe SE einzusetzen.

Bereichsweise wird die Kanalsohle auch in dem Verwitterungslehm (Schicht 3.1) liegen. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit dieser Schicht, ist unterhalb der Leitung und insbesondere unterhalb von Bauwerken ein Bodenaustausch von ca. 20 cm vorzusehen. Als Austauschmaterial können Kies-Sand-Gemische, Mineralgemische oder Lava der Bodenarten GW oder GI und der Korngruppen 0/45 oder 0/56 verwendet werden. Sehr aufgeweichte Bereiche müssen zusätzlich ausgetauscht oder durch Eindrücken von Grobschlag (kantiges Material 60/120 o.ä.) stabilisiert werden. Bei nasser Witterung während der Erdarbeiten ist an der Basis der Tragschicht ein Geotextil der Robustheitsklasse 3 vorzusehen.

Die endgültige Dimensionierung eines Bodenaustausches und gegebenenfalls zusätzlich erforderliche Maßnahmen zur Stabilisierung der Leitungssohle, können erst nach Aushub der Böden im Zuge der Bauausführung festgelegt werden. Die Grabensohle sollte daher gutachterlich abgenommen werden.

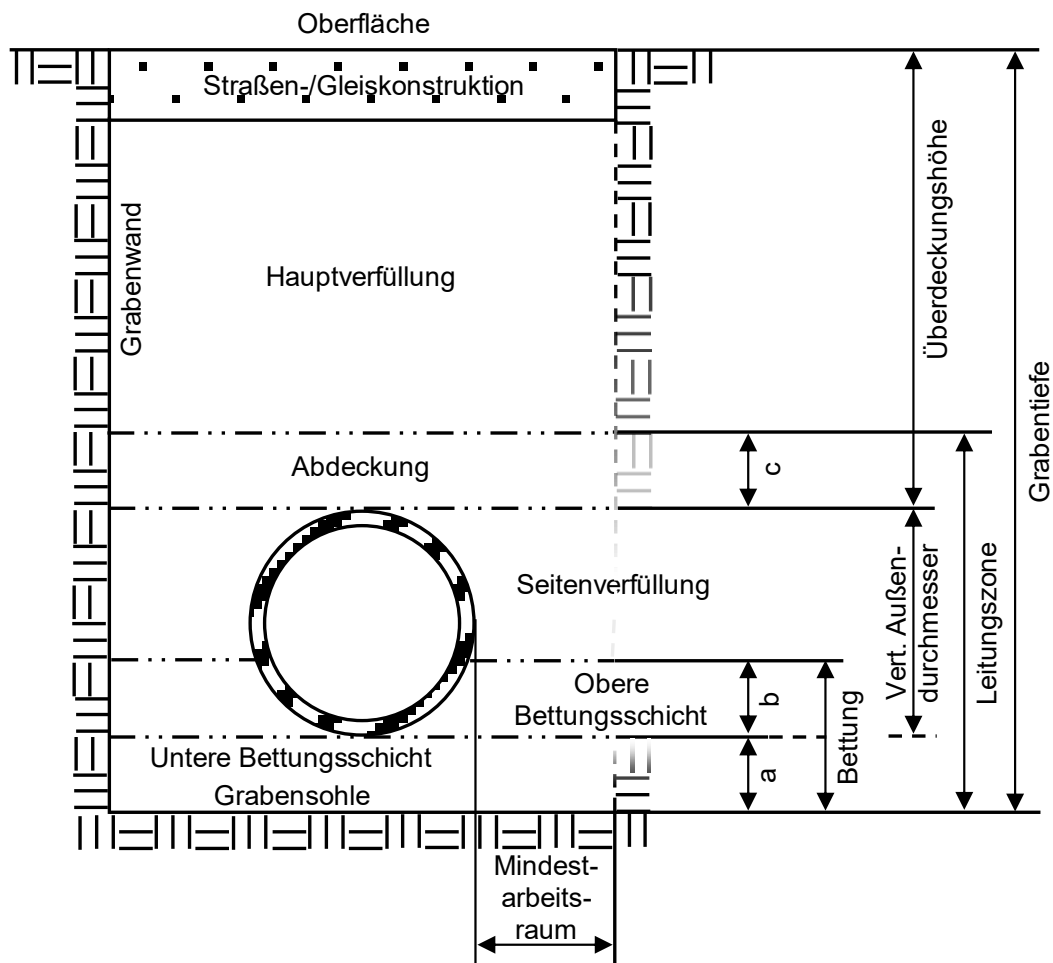


Abbildung 4: Aufbau eines Grabens und der Leitungszone mit Typ 1 Bettung nach DIN EN 1610. a und b entsprechen der Dicke der oberen bzw. unteren Bettungsschicht und c der Dicke der Abdeckung.

VIII.2.4 Verfüllung von Gruben und Gräben

Die Verfüllung von Gruben und Gräben sollte ausschließlich mit gut verdichtbaren Baustoffgemischen der Verdichtbarkeitsklasse V1 gemäß den ZTV A-StB 12 [73] erfolgen (vgl. Tabelle 19). Diese sind lagenweise einzubauen und dynamisch zu verdichten. Dabei sollte eine Lagenstärke von 30 cm nicht überschritten werden. Für die Verdichtung sind die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.3.2 der ZTV E-StB 17 [74] zu einzuhalten.

Tabelle 19: Anhaltswerte für Verdichtungsmöglichkeiten gemäß Anhang 1 der ZTV A-StB 12 [73].

Verdichtbarkeitsklassen (informativ) n. ZTV A-StB 97/06 [72]		V1			V2			V3		
Geräteart	Betriebs- gewicht	Bodengruppen nach DIN 18196 [23]								
		grobkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE ≤ 5 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm) gemischtkörnige Böden GU, GT, SU, ST ≤ 15 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm)			gemischtkörnige Böden ¹⁾ GU, GT, SU, ST 15 – 40 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm)			gemischtkörnige Böden ¹⁾ UL, UM, TL, TM > 40 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm)		
	[kg]	Eignung	Schütt- höhe [cm]	Anzahl Überg.	Eignung	Schütt- höhe [cm]	Anzahl Überg.	Eignung	Schütt- höhe [cm]	Anzahl Überg.
Vibrationsstampfer/ Schnellschlagstampfer	– 50	O	15 – 20	3 – 7	O	– 15	3 – 7	O	– 15	2 – 4
	50 – 80	O	20 – 30	3 – 7	O	20 – 30	3 – 7	O	10 – 20	2 – 4
	> 100	O	30 – 35	3 – 7	O	30 – 35	3 – 7	O	20 – 30	2 – 4
Vibrationsplatten/ Flachrüttler	– 150	+	15 – 20	4 – 6	+	– 15	4 – 6		–	–
	150 – 400	+	20 – 30	4 – 6	+	10 – 20	4 – 6		–	–
	> 400	+	30 – 40	4 – 6	+	30 – 35	4 – 6	O	20 – 30	6 – 8

Verdichtbarkeitsklassen (informativ) n. ZTV A-StB 97/06 [72]		V1			V2			V3		
Geräteart	Betriebs- gewicht	Bodengruppen nach DIN 18196 [23]								
		grobkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE ≤ 5 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm) gemischtkörnige Böden GU, GT, SU, ST ≤ 15 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm)			gemischtkörnige Böden ¹⁾ GU, GT, SU, ST 15 – 40 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm)			gemischtkörnige Böden ¹⁾ UL, UM, TL, TM > 40 M.-% Feinkorn (≤ 0,063 mm)		
		[kg]	Eignung	Schütt- höhe [cm]	Anzahl Überg.	Eignung	Schütt- höhe [cm]	Anzahl Überg.	Eignung	Schütt- höhe [cm]
	Vibrationswalzen/ Walzenzug/ Tandemwalze	– 3.000	+	15 – 20	4 – 8	+	30 – 50	4 – 8	+	– 15 ²⁾
	3.000 – 7.000	+	20 – 30	4 – 8	+	20 – 40	4 – 8	+	20 – 30 ²⁾	4 – 8
	> 7.000	+	30 – 50	4 – 8	+	20 – 40	4 – 8	+	20 – 30 ²⁾	4 – 8

+ = empfohlen O = meist geeignet

¹⁾ Wassergehalt im Bereich $0,9 \times w_{pr} \leq w \leq 1,1 \times w_{pr}$. w_{pr} : Optimaler Wassergehalt nach Proctor.²⁾ Mit Stampfußbandage.

VIII.2.5 Verdichtungsprüfungen

Die erreichte Verdichtung von konstruktiven Schichten, bspw. Bodenpolster, sollten überprüft werden. Die empfohlenen Prüfungen sind in Tabelle 20 zusammengefasst. Die Prüfung sollte mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 [21] erfolgen. Dabei sollten mindestens zwei Versuche durchgeführt werden. Sofern kein geeignetes Gegengewicht vorhanden ist oder nicht im Bau-feld positioniert werden kann, sollte stattdessen mittels dynamischer Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3 [66] geprüft werden. Der Prüfumfang ist dabei zu verdoppeln bzw. ausreichend Versuche für eine statistische Auswertung durchzuführen. Bei einem Gesamtaufbau > 1,5 m sollte zudem nach Abschluss der Verdichtungsarbeiten die Gleichmäßigkeit der erreichten Verdichtung im vertikalen Profil bis zur Sohle der untersten eingebauten Schicht mittels Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 [48] geprüft werden. Die Prüfung ist anzunehmen, wenn Schlagzahlen gemessen werden, die mit einer mitteldichten Lagerungsdichte korrelieren und keine Auffälligkeiten (bspw. Hohlräume oder unzureichend verdichtete Lagen) festgestellt werden. Wenn für mindestens jede zweite Lage mittels Plattendruckversuchen bereits eine ausreichende Verdichtung belegbar ist, kann die Prüfung mittels Rammsondierungen entfallen.

Tabelle 20: Empfohlene Prüfverfahren und Anzahl der Verdichtungsprüfungen.

	Prüfungen je angefangene 150 m ²		
Prüfverfahren	Statischer Plattendruckversuch n. DIN 18134 [21]	Dynamischer Plattendruckversuch n. TP BF-StB Teil B 8.3 [66]	Rammsondierung n. DIN EN ISO 22476-2 [48]
Schichtdicke $\leq 1,5 \text{ m}$	zwei Versuche auf Oberkante	vier Versuche auf Oberkante	—
Schichtdicke > 1,5 m	zwei Versuche je angefangenen Meter der Dicke	vier Versuche je angefangenen Me- ter der Dicke	zwei Versuche auf Oberkante, Prüf- tiefe = Sohle der untersten einge- bauten Schicht

Erfahrungsgemäß müssen dynamische Plattendruckversuche durch einen statischen Plattendruckversuch bestätigt bzw. kalibriert werden, d. h., es sollte bei Prüfungen durch dynamische Platten-druckversuche je Lage auch ein statischer Versuch durchgeführt werden.

VIII.3 Schachtbauwerke

Zur Vereinheitlichung der Auflagerungsbedingungen und zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen sind die Schachtbauwerke auf einer 20 cm starke Polsterschicht zu gründen. Unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von 45° ist der Bodenaustausch unter den Schachtbauwerken mit einem seitlichen Überstand zur Schachtaußenkante von mindestens dem einfachen Wert der Aus-tauschschicht (d. h. 20 cm) herzustellen. Weiche und insbesondere breiige Böden müssen ausge-tauscht oder durch Eindringen von Grobschlag (kantiges Material 60/120 mm o. ä.) stabilisiert wer-den. Bei nasser Witterung während der Erdarbeiten ist an der Basis der Tragschicht ein Geotextil

der Robustheitsklasse GRK 3 nach dem M Geok E [54] vorzusehen, das den Anforderungen der TL Geok E-StB [64] entspricht.

Für die Gründung der Schachtbauwerke kann unter Berücksichtigung der in Abschnitt VII.2.2 dargelegten Bodenkennwerte sowie der DIN 1054 [8] ein Sohlwiderstand von

$$\sigma_{R,d} = 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

zugelassen werden, wobei bei voller Ausnutzung dieses Wertes Setzungen unter 2 cm zu erwarten sind.

VIII.4 Wasserhaltung

Im Rahmen der Erdarbeiten ist anhand der Erkundungsergebnisse mit Grundwassereinfluss zu rechnen. Der Hinweis in Abschnitt IV.2.4 (S. 12) ist zu beachten. Es ist daher eine offene Wasserhaltung über einen Pumpensumpf in der Grubensohle vorzusehen. Die Dimensionierung der Wasserhaltung ist auf den tatsächlichen Wasserandrang abzustimmen. Der Wasserspiegel ist während der gesamten Dauer der Erdarbeiten mindestens 0,5 m unter Aushubsohle abzusenken. In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, dass unter Wassereinfluss Feinsande und Schluff zu Fließsand werden können, wenn sie durch Wasserüberdruck, z.B. beim Abpumpen einer Baugrube aufgelockert werden und in Bewegung kommen. Das während der Bauzeit anfallende Wasser ist unverzüglich zu fassen und aus dem Baufeld in eine geeignete Vorflut abzuleiten. Die Einleitung in die Kanalisation ist genehmigungspflichtig. Oberflächenwasser, etwa Niederschlagswasser, ist durch an die Vor-Ort-Gegebenheiten angepasste Maßnahmen von der Baugrube fernzuhalten.

VIII.5 Sonstige Hinweise

Generell können bei Ramm-, Bohr- und Verdichtungs- und ähnlichen Arbeiten Vibrationen und Schwingungen auftreten, die unter ungünstigen Bedingungen auch die umliegende Bebauung beeinflussen bzw. beschädigen können und von Anwohnern als störend empfunden werden. Diesbezüglich ist die DIN 4150-3 [17] zu beachten und die dort angegebenen Grenzwerte für Erschütterungsemissionen (u. a. abhängig von Umfeld und Dauer der Baumaßnahme und den verwendeten Geräten) sind vom Unternehmer einzuhalten und bei der Wahl des Bauverfahrens sowie der zum Einsatz vorgesehenen Geräte zu berücksichtigen. Bei Erfordernis ist bereits im Vorfeld der Maßnahme ein Beweissicherungsverfahren für evtl. gefährdete Bauten zu veranlassen. Baubegleitend sind gegebenenfalls Erschütterungsmessungen vorzusehen.

IX Verkehrs- und Abstellflächen

Im Rahmen des Bauvorhabens ist der Bau von Verkehrsflächen geplant. Bei der Bauausführung sind die Hinweise in den nachfolgenden Abschnitten zu beachten.

IX.1 Ungebundener Oberbau

Für die Bauweise der Verkehrsflächen und die Anforderungen an den frostsicheren Oberbau wird auf die RStO 12 [60], ZTV E-StB 17 [74] und ZTV SoB-StB 20 [75] verwiesen. Im Falle des Einbaues von Tragschichten ohne Bindemittel (ToB) im Oberbau ist insbesondere Abschnitt 2 der ZTV SoB-StB 20 [75] und die Abschnitte 3.1 bis 3.4 der RStO 12 [60] zu beachten.

Das Baufeld liegt im Bereich der Frosteinwirkungszone I gemäß RStO 12 [60]. Für die Verkehrsflächen gehen wir von der Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 nach RStO 12 [60] und einer Bauweise mit Asphalt- oder Pflasterdecke aus. Die Unterlage im Bereich der geplanten Verkehrsflächen ist in relevanter Tiefe insgesamt der Frosteinwirkungsklasse F 3 zuzuordnen.

IX.1.1 Anforderungen an Fahrbahnen und Abstellflächen

Die Anlage 6 zeigt die standardisierten Bauweisen der RStO [60] für Fahrbahnen mit Asphalt- und Pflasterdecke auf F 2- und F 3-Untergrund bzw. Unterbau. Die erforderliche Minstdicke des frostsicheren Oberbaus ist nach Abschnitt 3.2 der RStO 12 [60] zu ermitteln.² Eine Vordimensionierung findet sich in Abschnitt IX.1.2 (S. 46). Ist in der Tafel für eine Bauweise keine Dicke der FSS angegeben, so ist davon auszugehen, dass der geforderte Verformungsmodul auf der FSS nicht erreicht wird. In diesem Fall ist die Dicke der FSS zu erhöhen oder eine andere Bauweise zu wählen. Zulässig ist auch, die FSS durch Material einer darüberliegenden STS oder KTS zu ersetzen.

Wird in der oberen Zone des frostempfindlichen Untergrundes oder Unterbaus eine Bodenverfestigung nach ZTV E-StB 17 [74] ausgeführt, so ist diese mit bis zu 20 cm auf den frostsicheren Oberbau anrechenbar. Qualifizierte Bodenverbesserungen nach den ZTV E-StB 17 [74] mit Dicken ≥ 25 cm ermöglichen die Einstufung des Untergrundes oder Unterbaus in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2.

In der oberen Lage der FSS ist grundsätzlich auch der Einsatz einer selbsthärtenden Tragschicht Typ A (SET-A) gem. ZTV SoB-StB 20 [75] möglich. Bei Asphaltbauweisen kann in den Bauweisen 3, 4 und 5 nach Tafel 1 der RStO 12 [60] anstelle der KTS oder STS auch eine SET-B gewählt werden. Die Dicke der Asphalttragschicht ist in diesem Fall nach Tafel 1 beizubehalten.

Liegen besondere Gegebenheiten vor (bspw. im Bereich von Ver- und Entsorgungsleitungen oder aus technisch-wirtschaftlichen Gründen) sind Abweichungen von den Vorgaben der Abschnitte 3.1 bis 3.3.5 der RStO 12 [60] möglich.

Auf den Schichten des ungebundenen Oberbaus ist nach den RStO 12 [60] als Maß für die erreichte Verdichtung jew. ein Verformungsmodul E_{v2} in Abhängigkeit der Bauweise nachzuweisen. Die nachfolgende Tabelle 21 fasst die möglichen Anforderungen zusammen.

Nach Fertigstellung einer Schicht (FSS, ToB etc.) sollte eine Prüfung des Verformungsmoduls E_{v2} mittels statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 [21] erfolgen. Hinweise zum Prüfumfang finden sich in Abschnitt IX.3 (S. 47).

Tabelle 21: Anforderung an den Verformungsmodul E_{v2} von ToB in Abhängigkeit der Bauweise.

Belastungs- klasse	Asphaltdecke		Betondecke		Pflasterdecke	
	E_{v2} STS/KTS [MN/m ²]	E_{v2} FSS [MN/m ²]	E_{v2} STS [MN/m ²]	E_{v2} FSS [MN/m ²]	E_{v2} STS/KTS [MN/m ²]	E_{v2} FSS [MN/m ²]
Bk0,3	≥ 120	≥ 100	— ¹⁾	≥ 100	≥ 120	≥ 100
Bk1,0	≥ 150	≥ 120	— ¹⁾	≥ 120	≥ 150	≥ 120
Bk1,8	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 120
Bk3,2	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 120	≥ 150 / ≥ 180 ²⁾	≥ 120
Bk10	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 120	— ¹⁾	— ¹⁾
Bk32	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 120	— ¹⁾	— ¹⁾

^{1,2} Das Bestimmungsverfahren gilt nicht für die Bestimmung der Minstdicke eines vollgebundenen Oberbaus.

Belastungs- klasse	Asphaltdecke		Betondecke		Pflasterdecke	
	E_{v2} STS/KTS [MN/m ²]	E_{v2} FSS [MN/m ²]	E_{v2} STS [MN/m ²]	E_{v2} FSS [MN/m ²]	E_{v2} STS/KTS [MN/m ²]	E_{v2} FSS [MN/m ²]
Bk100	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 120	— ¹⁾	— ¹⁾

¹⁾ Keine Bauweise vorhanden.

²⁾ Der E_{v2} -Wert von 180 MN/m² wird für die Bauweisen STS auf FSS und STS oder KTS auf Schicht aus frostunempfindlichem Material gefordert. Die Anforderung an den E_{v2} -Wert kann bei bewährten regionalen Bauweisen auf 150 MN/m² reduziert werden.

IX.1.2 Vordimensionierung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus ergibt sich gemäß den nachfolgenden Tabellen 22 bis 24. Es ist von einer Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 60 cm auszugehen. Die hier getroffenen Annahmen und gegebenenfalls weitere zu berücksichtigende Mehr- oder Minderdicken sind durch den Fachplaner zu prüfen.

Tabelle 22: Ausgangswerte der Mindestdicke des Frostsicheren Aufbaus nach den Abschnitten 3.1.2 und 3.2.1 der RStO 12 [60].

Untergrund gemäß ZTV E-StB 17 [74]	Belastungsklasse nach RStO 12 [60]		
	Bk100 – Bk10	Bk3,2 – Bk1,0	Bk0,3
F 3 – sehr frostempfindlich	65 cm	60 cm	50 cm
F 2 – gering bis mittel frostempfindlich	55 cm	50 cm	40 cm

Tabelle 23: Mehr-/Minderdicken aufgrund örtlicher Einflüsse nach Tabelle 7 der RStO 12 [60].

Einfluss		Anzusetzende Mehr-/Minderdicke bei F 2-/F 3-Untergrund/Unterbau
Frosteinwirkung:	Zone I gemäß Bild 6 der RStO 12 [60]	± 0 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede:	keine besondere Klimaeinflüsse	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund:	Grund-/Schichtenwasser zeitweise/dauerhaft in einer Tiefe von < 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
Lage der Gradienten:	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
Randbereiche:	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	± 0 cm
Σ		65 cm

Tabelle 24: Erforderliche Mindestdicke des Frostsicheren Aufbaus nach RStO 12 [60].

Untergrund gemäß ZTV E-StB 17 [74]	Belastungsklassen nach RStO 12 [60]		
	Bk100 – Bk10	Bk3,2 – Bk1,0	Bk0,3
F 3 – sehr frostempfindlich	70 cm	65 cm	55 cm
F 2 – gering bis mittel frostempfindlich	60 cm	55 cm	45 cm

IX.2 Planum

Ausgehend von der erforderlichen Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 65 cm ab FOK ist davon auszugehen, dass das Planum in Schicht 3.1 (Verwitterungslehm) zu liegen kommt.

IX.2.1 Anforderungen an die Tragfähigkeit

Gemäß ZTV E-StB 17 [74] soll auf dem Planum ein Verformungsmodul E_{v2} von mindestens 45 MN/m² erreicht werden. Diese Anforderung ergibt sich aus der RStO 12 [60]. Abweichende Anforderungen an den Verformungsmodul E_{v2} auf dem Planum ergeben sich in den folgenden Fällen:

- Qualifizierten Bodenverbesserung: $E_{v2} \geq 70$ MN/m²
- Grobkörniger Untergrund, Bodengruppen GW oder GI: $E_{v2} \geq 80$ MN/m²
- Grobkörniger Untergrund, Bodengruppen GW oder GI: $E_{v2} \geq 100$ MN/m²

Auf jeden Fall empfiehlt sich eine Prüfung des Verformungsmoduls E_{V2} auf dem Planum mittels statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 [21], bevor mit dem Einbau der Frostschutzschicht begonnen wird. Hinweise zum Prüfungsumfang finden sich in Abschnitt IX.3 (S. 47).

IX.2.2 Verbesserung des Planums

Es ist dann eine Bodenverbesserung vorzusehen, wenn der geforderte E_{V2} -Werte von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum nicht erreicht wird. Davon ist vorliegenden Fall auszugehen. Wir empfehlen die Bodenverbesserung frühzeitig einzuplanen. Als Bodenverbesserung empfehlen wir, einen Bodenaustausch vorzunehmen. Grundsätzlich sind auch andere Verfahren (bspw. Bodenverbesserung mit Bindemitteln, Einsatz von Flüssigboden o. ä.) möglich.

Verbesserung durch Bodenaustausch

Eine ausreichende Tragfähigkeit kann voraussichtlich erreicht werden, indem nicht tragfähige Böden durch ca. 0,2 m bis 0,4 m Kies-Sand-Gemische oder Baustoffgemische der Bodenarten GW oder GI ersetzt werden. Dabei sollten sehr aufgeweichte oder breiige Bereiche zusätzlich durch Einwalzen von Grobschlag (kantiges Material 60/120 mm o. ä.) stabilisiert werden. Zur Festlegung des tatsächlich erforderlichen Bodenaustausches sollten Versuchsfelder hergestellt werden, damit die während der Bauzeit herrschenden Witterungsverhältnisse sowie die vorgesehenen Baustoffe und Verdichtungsgeräte berücksichtigt werden können.

IX.2.3 Sonstige Anforderungen

Das Planum des Unterbaus sollte aufgrund der hohen Wasser-/Frostempfindlichkeit (F 3) mit einer Querneigung von $\geq 4 \%$ angelegt werden. Nach einer Bodenbehandlung mit Bindemitteln im Rahmen einer Bodenverfestigung oder qualifizierten Bodenverbesserung sollte die Querneigung ebenfalls noch $\geq 2,5 \%$ betragen. Verwindungsbereiche sind grundsätzlich so kurz wie möglich zu halten.

Die Ebenheit des Planums ist nach den TP Eben-StB 17 [68] zu prüfen. Im Ergebnis muss die Abweichung bei einer 4 m langen Teststrecke $\leq 2 \text{ cm}$ betragen.

IX.3 Prüfumfang

Nach den ZTV E-StB 17 [74] sind je Schicht (Planum, FSS, STS etc.) und angefangene 1.000 m^2 ein statischer Plattendruckversuch nach DIN 18134 [21], mindestens jedoch zwei Versuche, erforderlich. Die Versuche sind an repräsentativen Stellen auszuführen. Bereiche mit abweichenden Untergrundeigenschaften oder Bauweisen sollten unabhängig davon geprüft werden. Die Prüfkriterien sind den vorherigen Abschnitten zu entnehmen.

Wird mittels dynamischer Plattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 [66] geprüft, sollte der Prüfumfang zu verdoppelt und ausreichend Versuche durchgeführt, dass eine statistische Auswertung der Ergebnisse möglich ist. Der zu fordernde dynamische Verformungsmodul E_{vd} entspricht der Hälfte des geforderten E_{V2} -Wertes (Bsp.: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ entspricht $E_{vd} \geq 22,5 \text{ MN/m}^2$). Für die Umrechnung des dynamischen Verformungsmoduls E_{vd} in den statischen Verformungsmodul E_{V2} ist der Faktor 2 anzusetzen. Wenn für die Umrechnung von E_{vd} zu E_{V2} ein anderer Faktor angesetzt werden soll, ist dieser durch paarweise Durchführung von statischen und dynamischen Versuchen zu ermitteln. Erfahrungsgemäß lässt sich durch dieses Vorgehen, vor allem auf Schichten aus vorwiegend grobkörnigem Material, ein wesentlich günstigerer Umrechnungsfaktor ermitteln.

IX.4 Decke

Die standardisierten Bauweisen mit Asphalt- und Pflasterdecke nach den RStO 12 [60] sind in Anlage 6 dargestellt. Sie beinhaltet die Anforderungen an die Schichtdicken und zeigt die bodenmechanischen Anforderungen an den ungebundenen Oberbau (Verformungsmodul E_{v2} in MN/m²).

Die Anordnung einer wasserdurchlässigen Decke, bspw. aus offenporigem Asphalt, ist im vorliegenden Fall ungeachtet ihrer positiven Eigenschaften nicht zu empfehlen. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Untergrundes würde es zu einem anhaltenden Einstau von Wasser im ungebundenen Oberbau kommen, was sich wiederum negativ auf die Haltbarkeit der Straße auswirkt.

X Abschließende Bemerkungen

Im Rahmen der Untersuchungen wurde der Untergrund mit direkten und indirekten Methoden (Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen) erkundet. Hiervon ausgehend wurde der Schichtenverlauf extrapoliert. Kleinräumige Abweichungen von den dargestellten Untergrundverhältnissen können nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Im Zuge der Ausführungsplanung ist gegebenenfalls eine Abstimmung zwischen dem Planer und dem Unterzeichner und eine Optimierung der angegebenen Hinweise und Empfehlungen erforderlich. Auf die entsprechende Vorgehensweise des Normenpakets Eurocode EC 7 [37], [38] wird hingewiesen.

Das zugrunde gelegte Baugrundmodell basiert auf stichprobenartigen Untersuchungen und ist daher im Zuge der Erdarbeiten zu verifizieren. Somit gelten sämtliche Angaben vorbehaltlich einer förmlichen Überprüfung der Aushubsohlen durch die ABAG GmbH. Wir bitten um rechtzeitige Mitteilung zur Abstimmung der notwendigen Abnahmetermine.

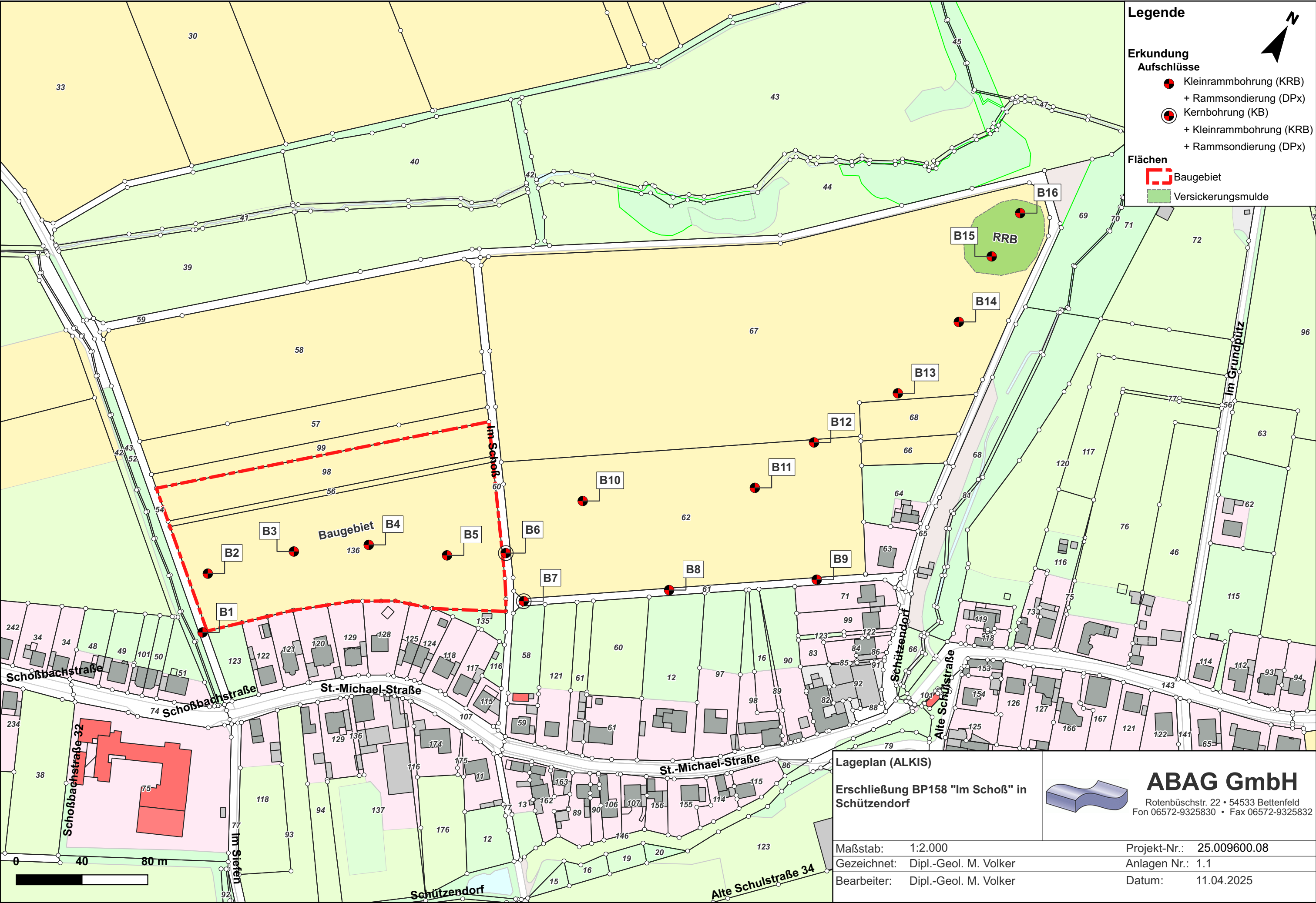
Sollten sich Änderungen in der Ausführungsplanung ergeben, die eine neue Beurteilung der Baugrundverhältnisse erfordern, so ist der Unterzeichnende zu informieren. Falls während der Bauausführung Baugrundverhältnisse angetroffen werden, die dem vorliegenden Gutachten widersprechen oder hierin nicht berücksichtigt wurden, ist der Unterzeichnende hinzuzuziehen.

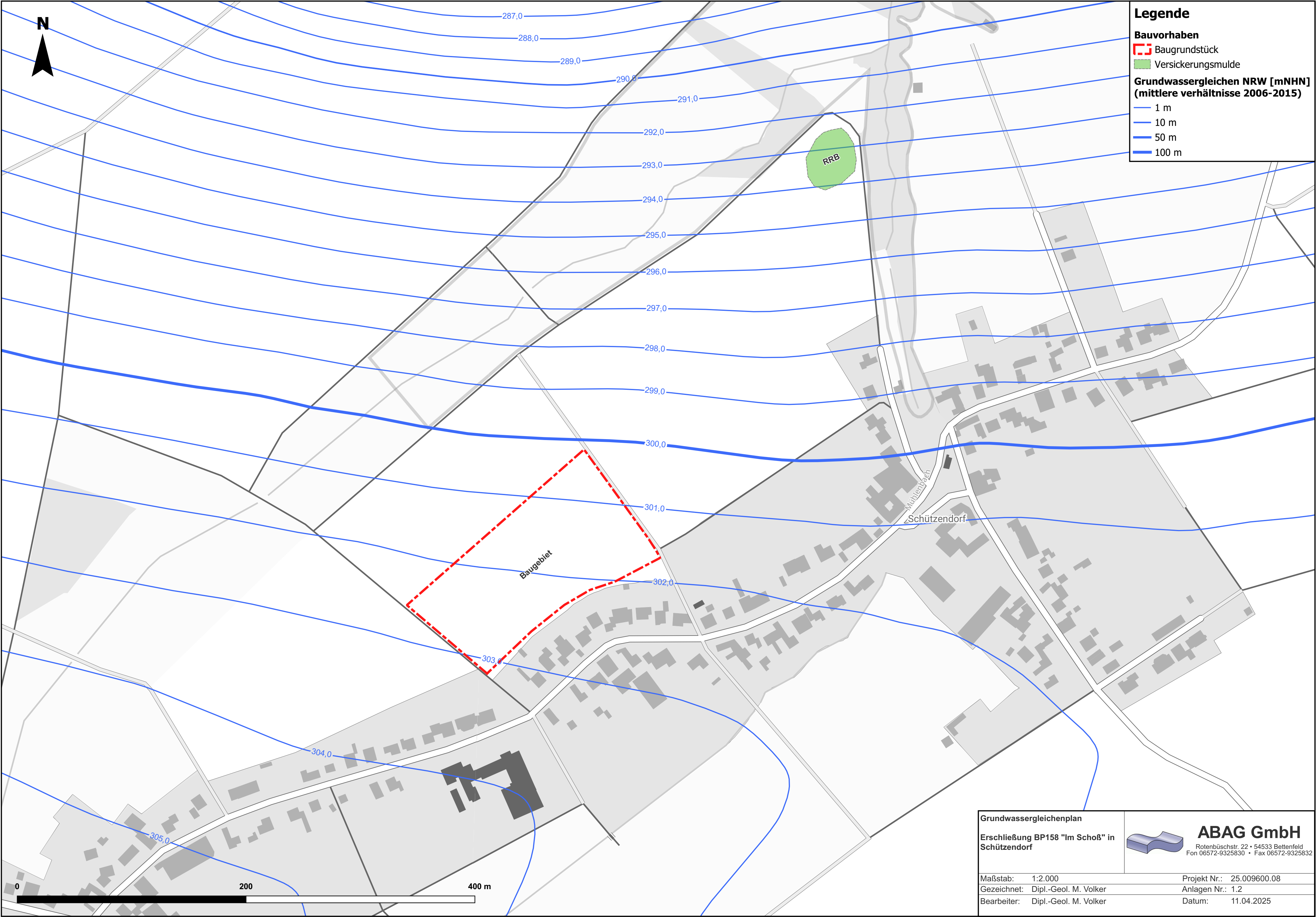
Für baubegleitende Dienstleistungen (bspw. Verdichtungskontrollen mittels Rammsondierung oder Plattendruckversuchen, chemische Untersuchungen von Bodenaushub sowie die Abnahme von Gründungssohlen u. v. m.) stehen wir gerne zur Verfügung.

Der vorliegende Bericht ist dem Entwurfsverfasser, den davon betroffenen Fachplanern, der Bauleitung, dem ausführenden Unternehmen und gegebenenfalls auch der Projektsteuerung vollständig, d. h. mit allen Anlagen, zur Verfügung zu stellen. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist ohne die schriftliche Zustimmung der ABAG GmbH nicht zulässig.

ABAG GmbH
Bettenfeld

Dipl.-Geol. M. Volker
Beratender Geowissenschaftler BDG





Legende

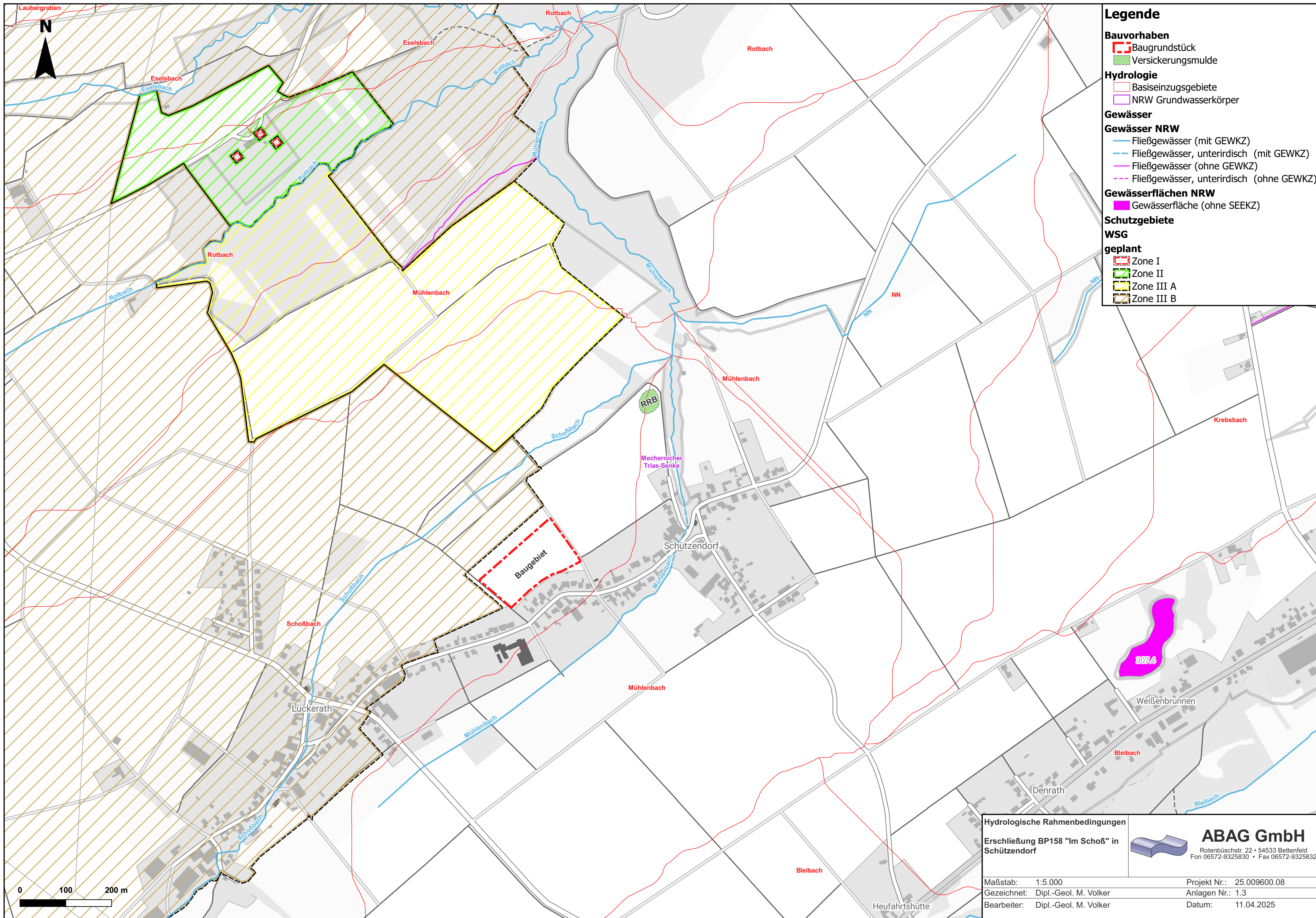
Bauvorhaben
 Baugrundstück
 Versickerungsmulde

**Grundwassergleichen NRW [mNHN]
(mittlere verhältnisse 2006-2015)**
 1 m
 10 m
 50 m
 100 m

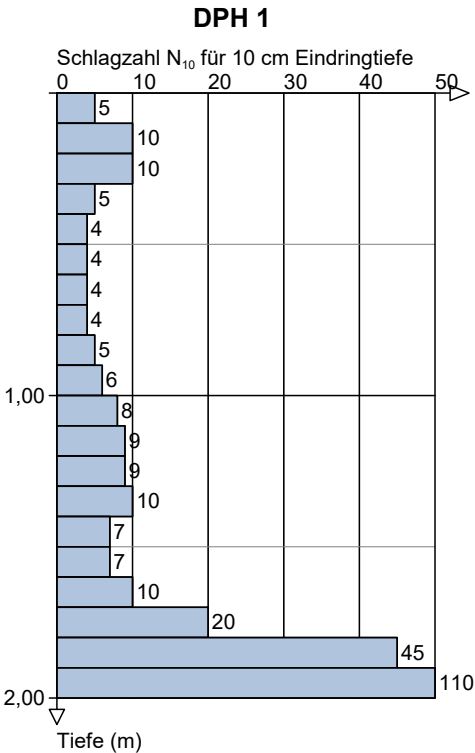
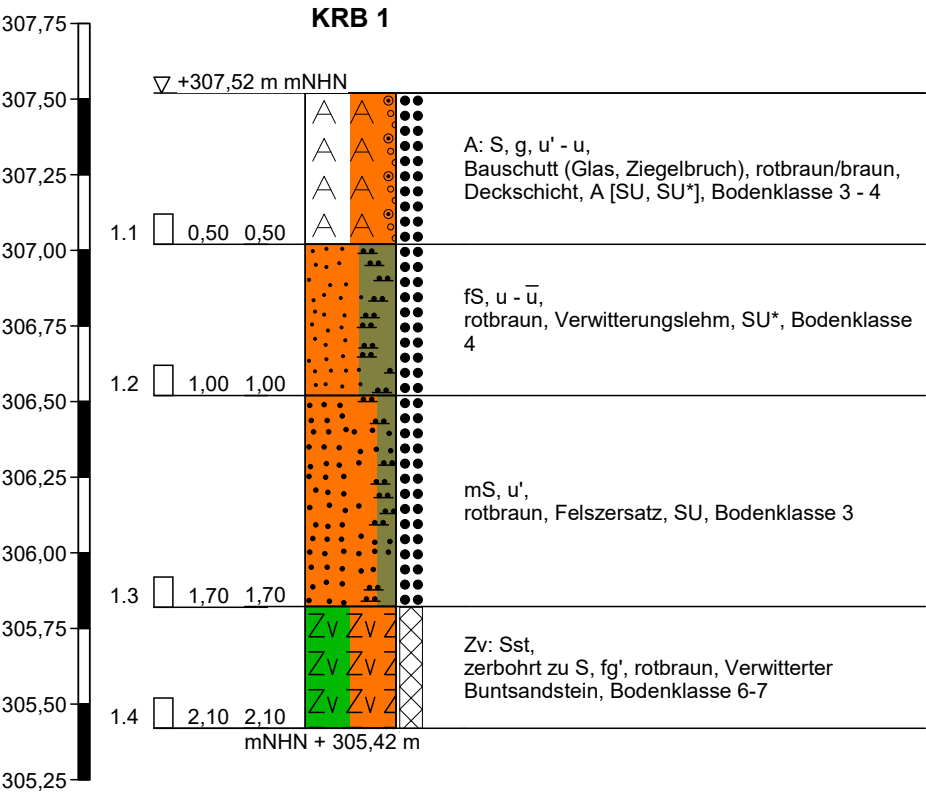
Grundwassergleichenplan
Erschließung BP158 "Im Schoß" in Schützendorf

ABAG GmbH
Rotenbüschstr. 22 • 54533 Bettenfeld
Fon 06572-9325830 • Fax 06572-9325832

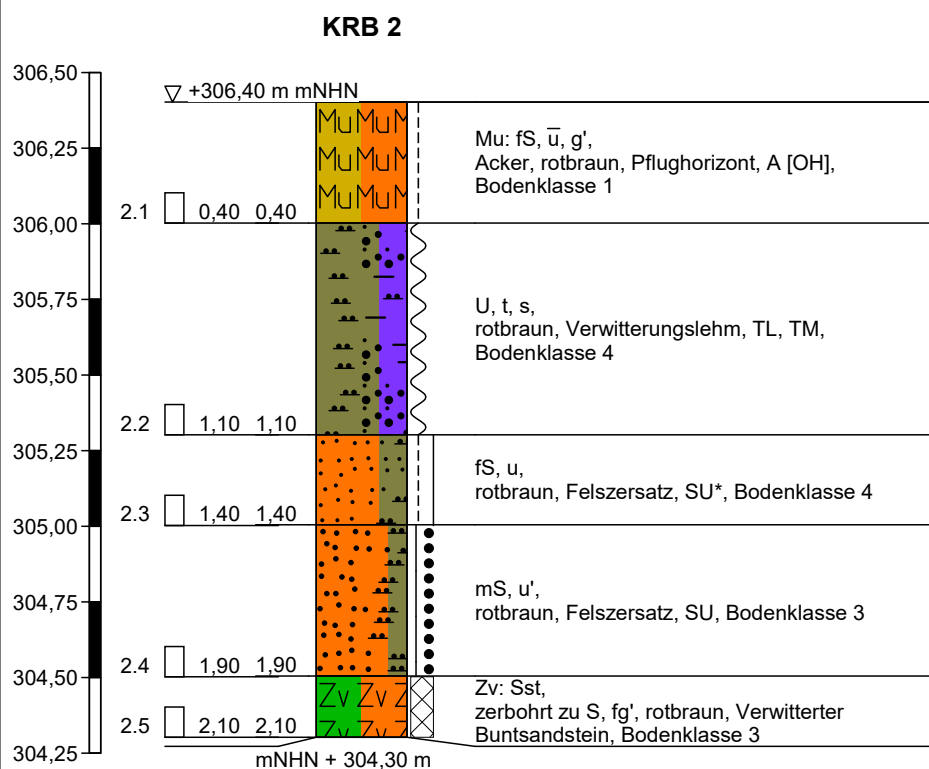
Maßstab:	1:2.000	Projekt Nr.:	25.009600.08
Gezeichnet:	Dipl.-Geol. M. Volker	Anlagen Nr.:	1.2
Bearbeiter:	Dipl.-Geol. M. Volker	Datum:	11.04.2025



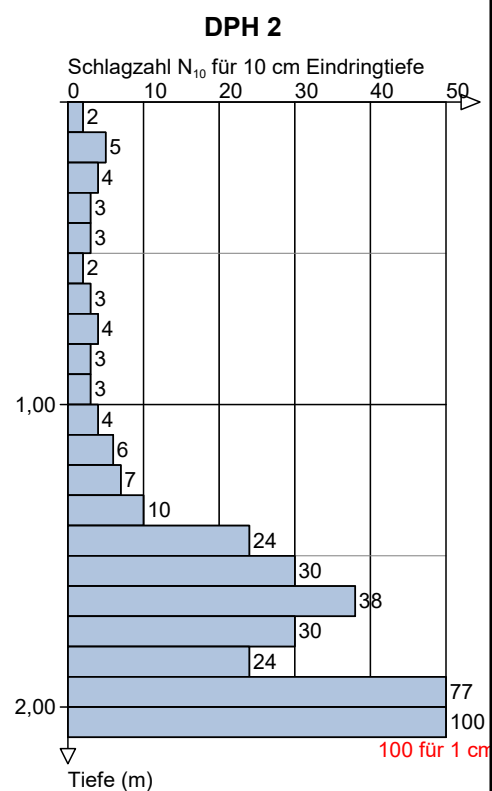
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

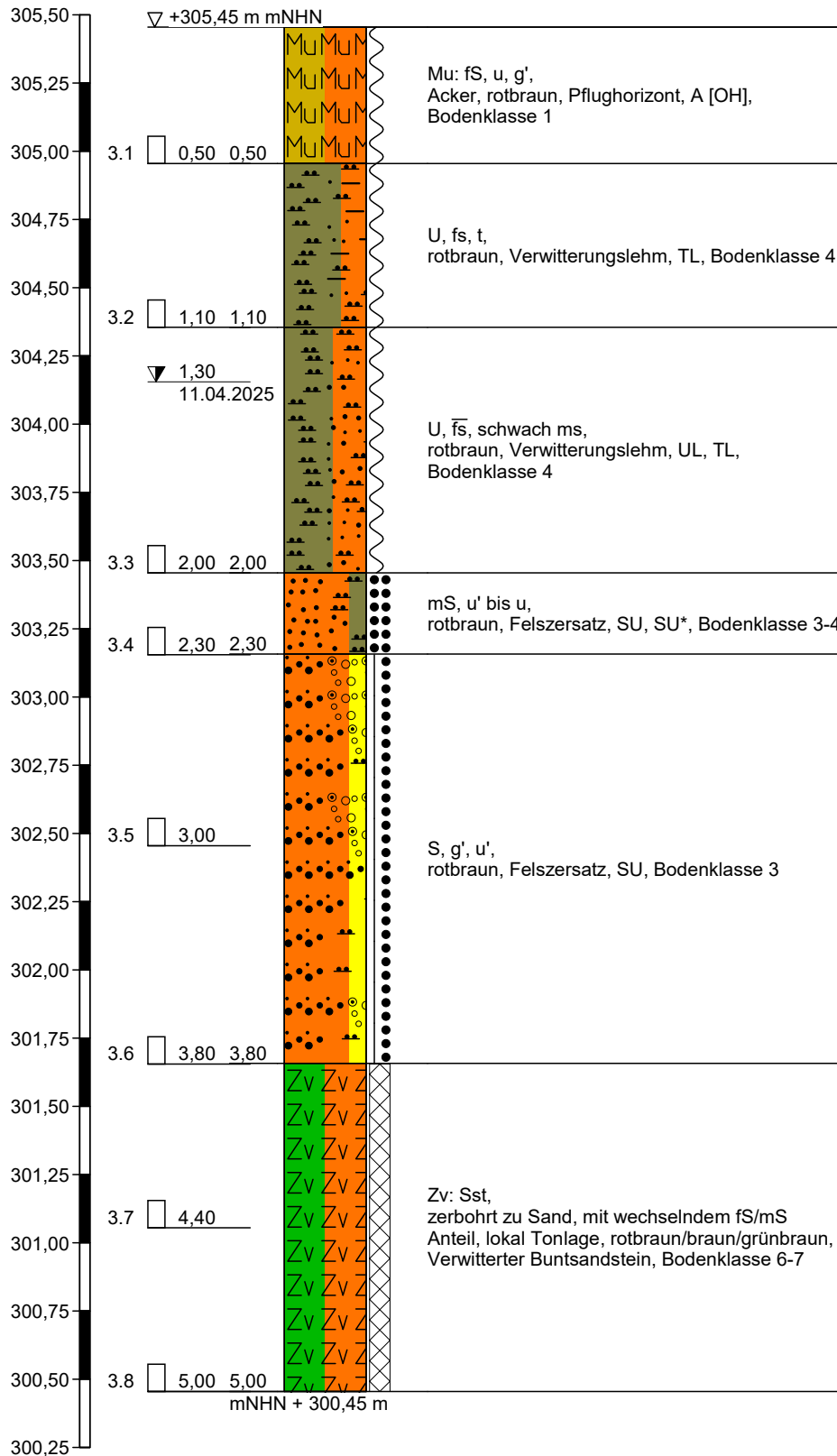


Höhenmaßstab 1:25

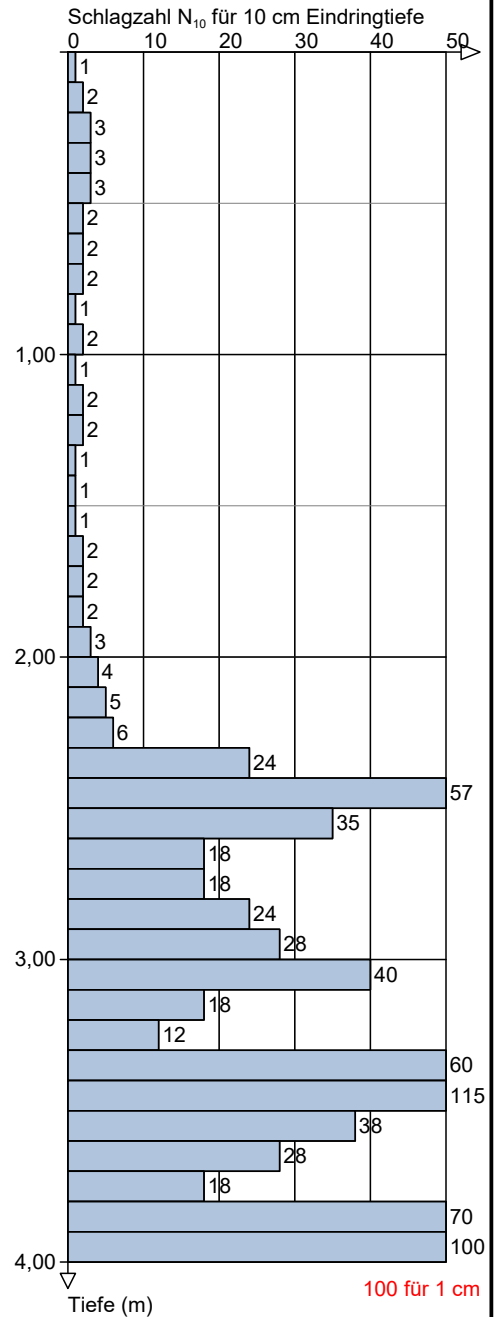


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

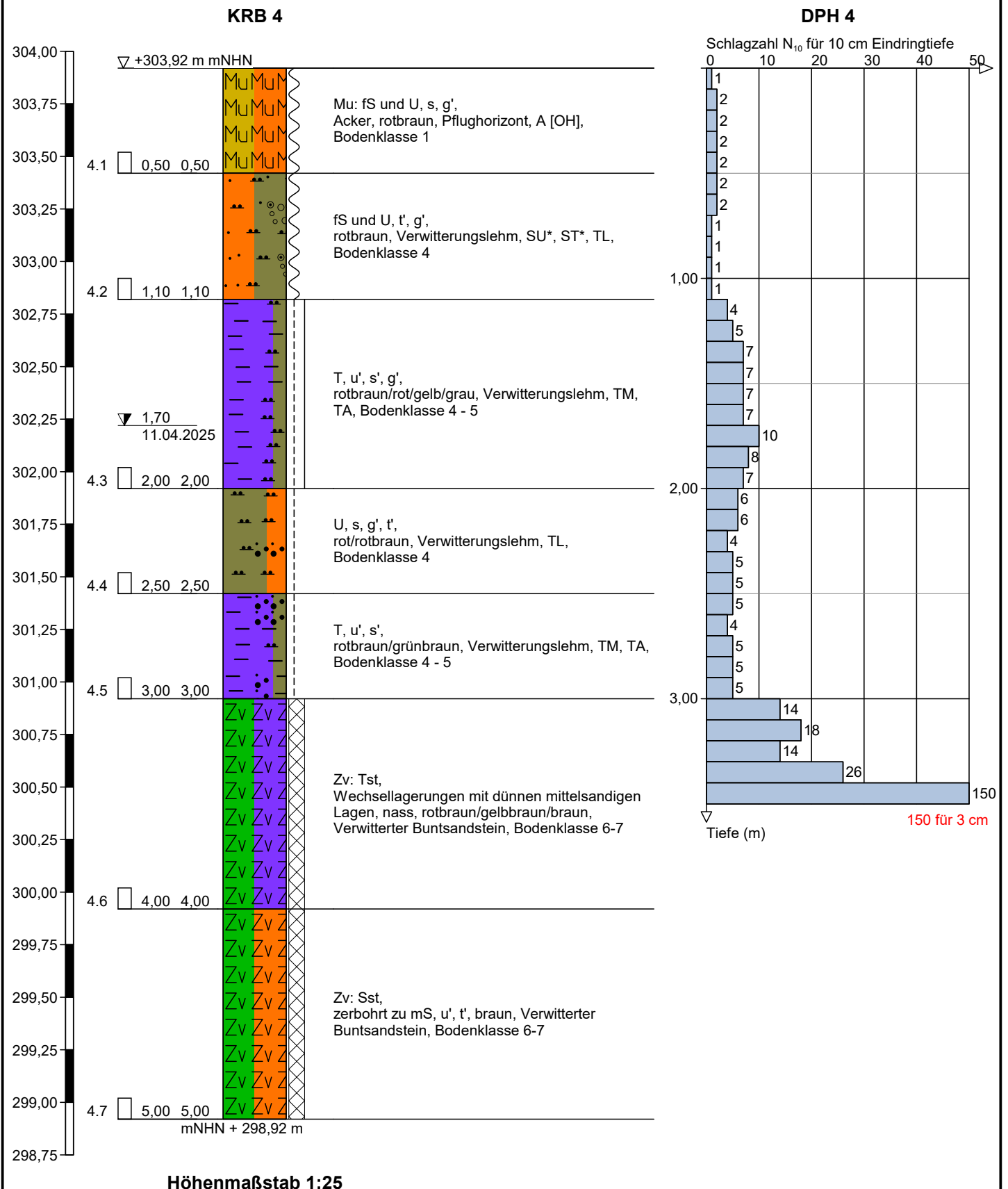
KRB 3



DPH 3



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

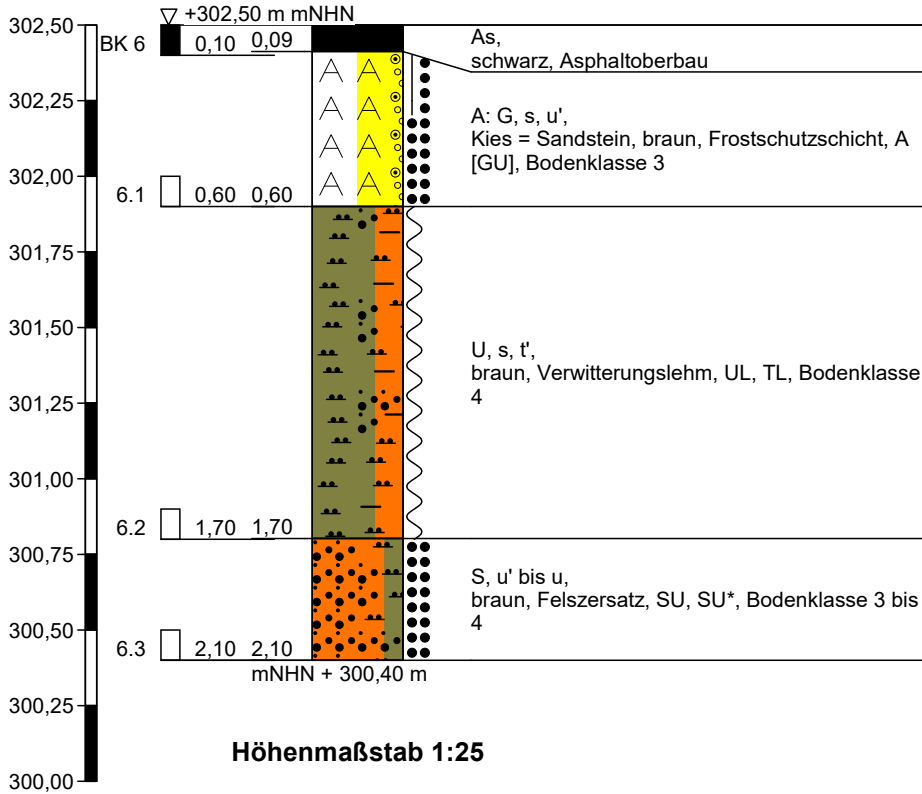


Tiefe (m)	Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe
1.00	2
1.00	2
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	3
1.00	4
1.00	5
2.00	9
2.00	32
2.00	67
2.00	110
2.00	120

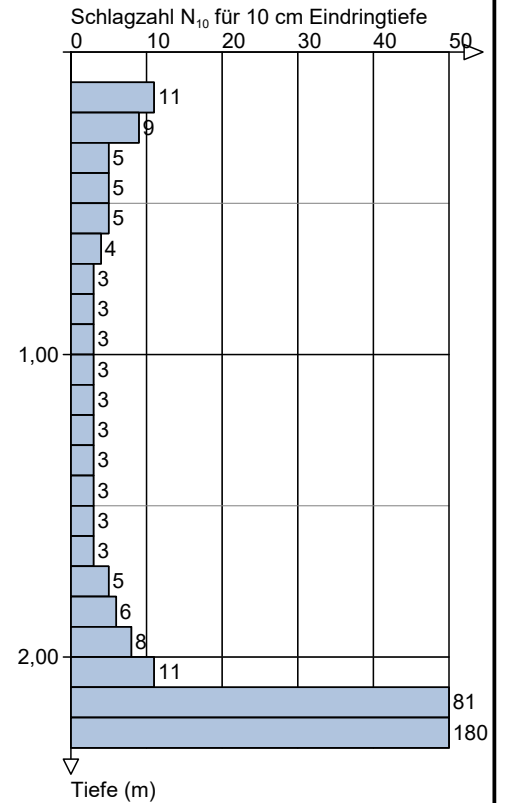
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 6



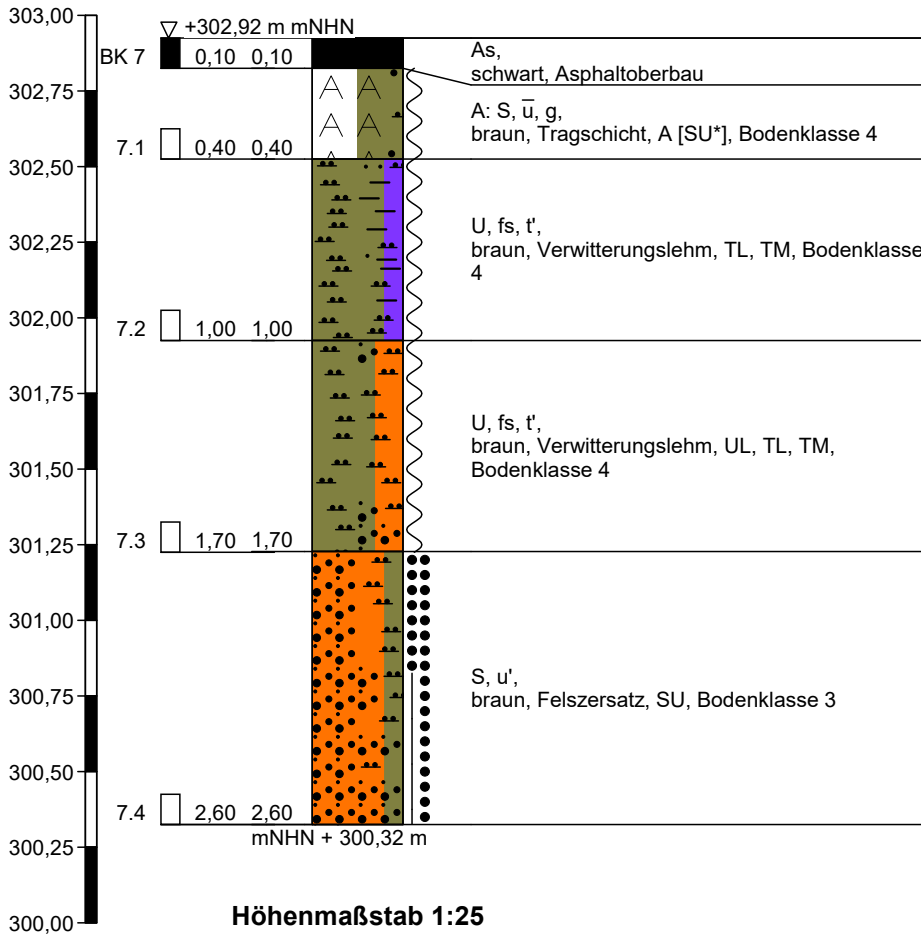
DPH 6



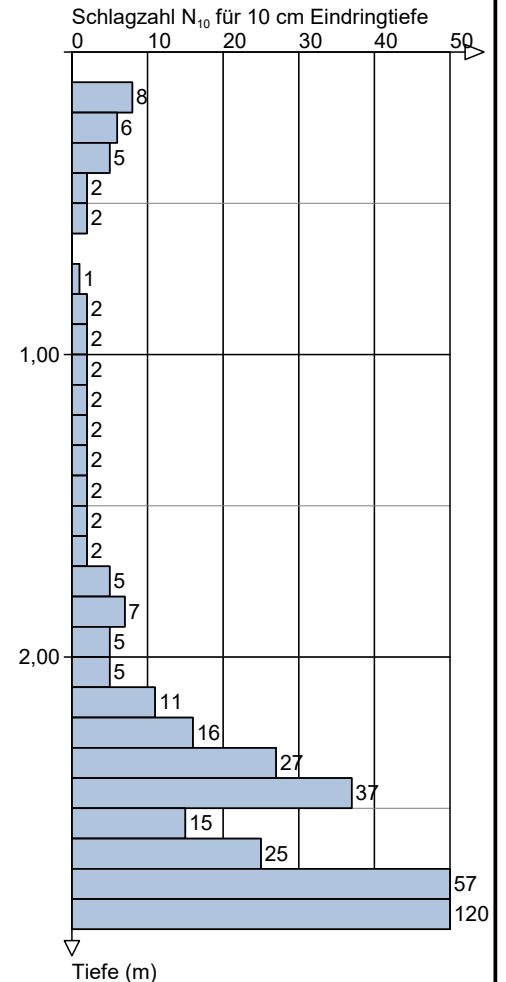
Abbruch: stark springendes Fallgewicht!

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

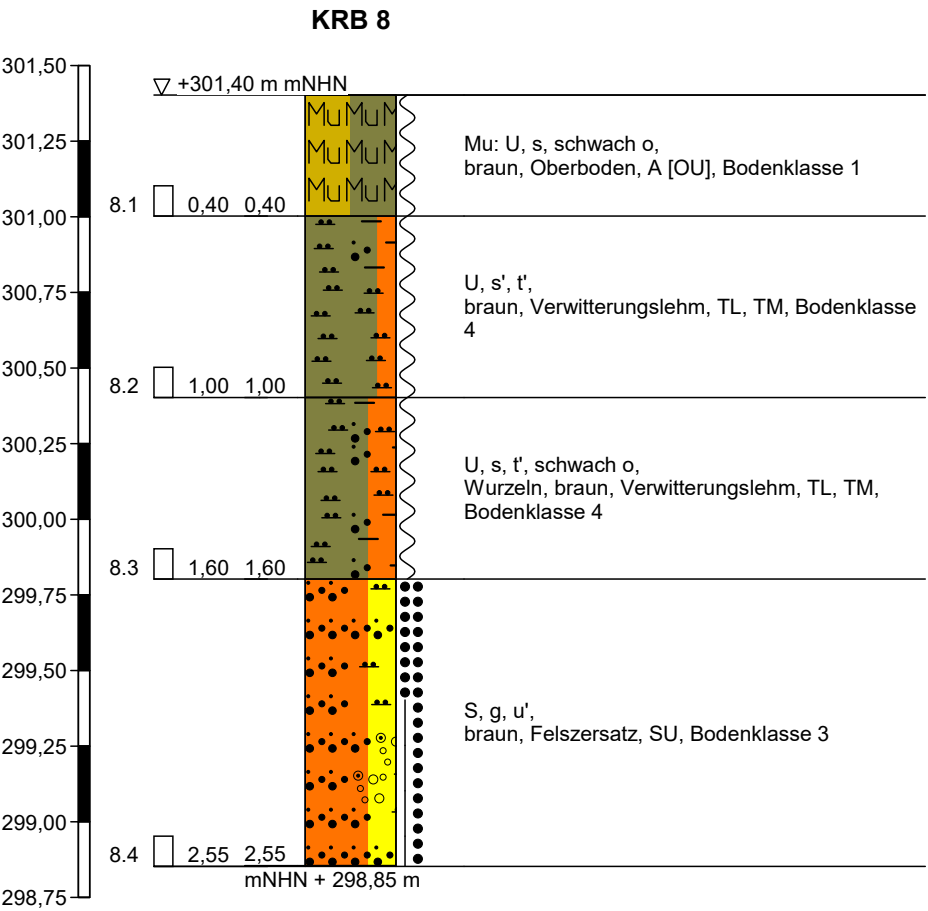
KRB 7



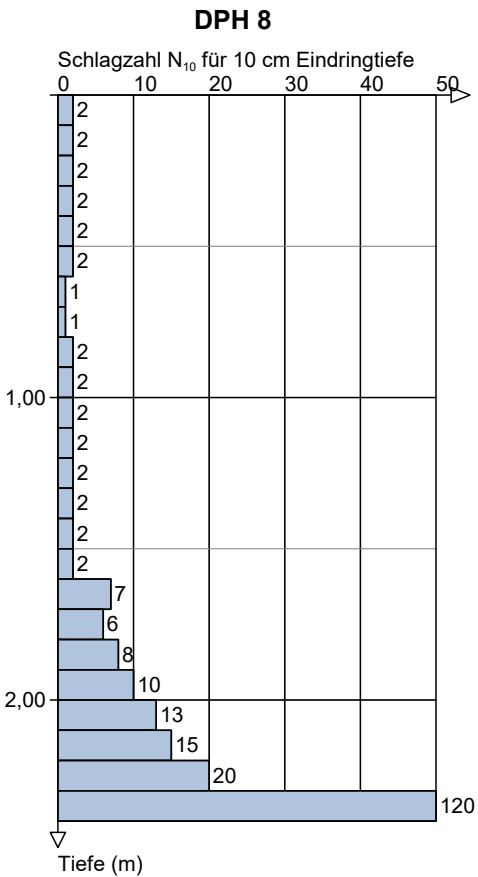
DPH 7



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

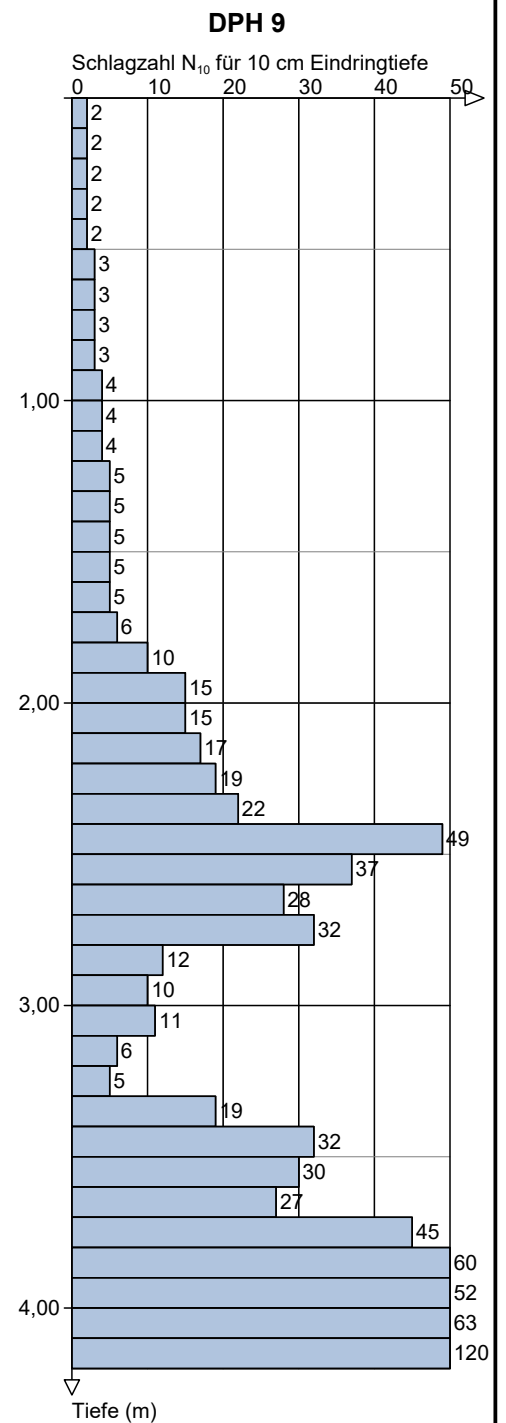
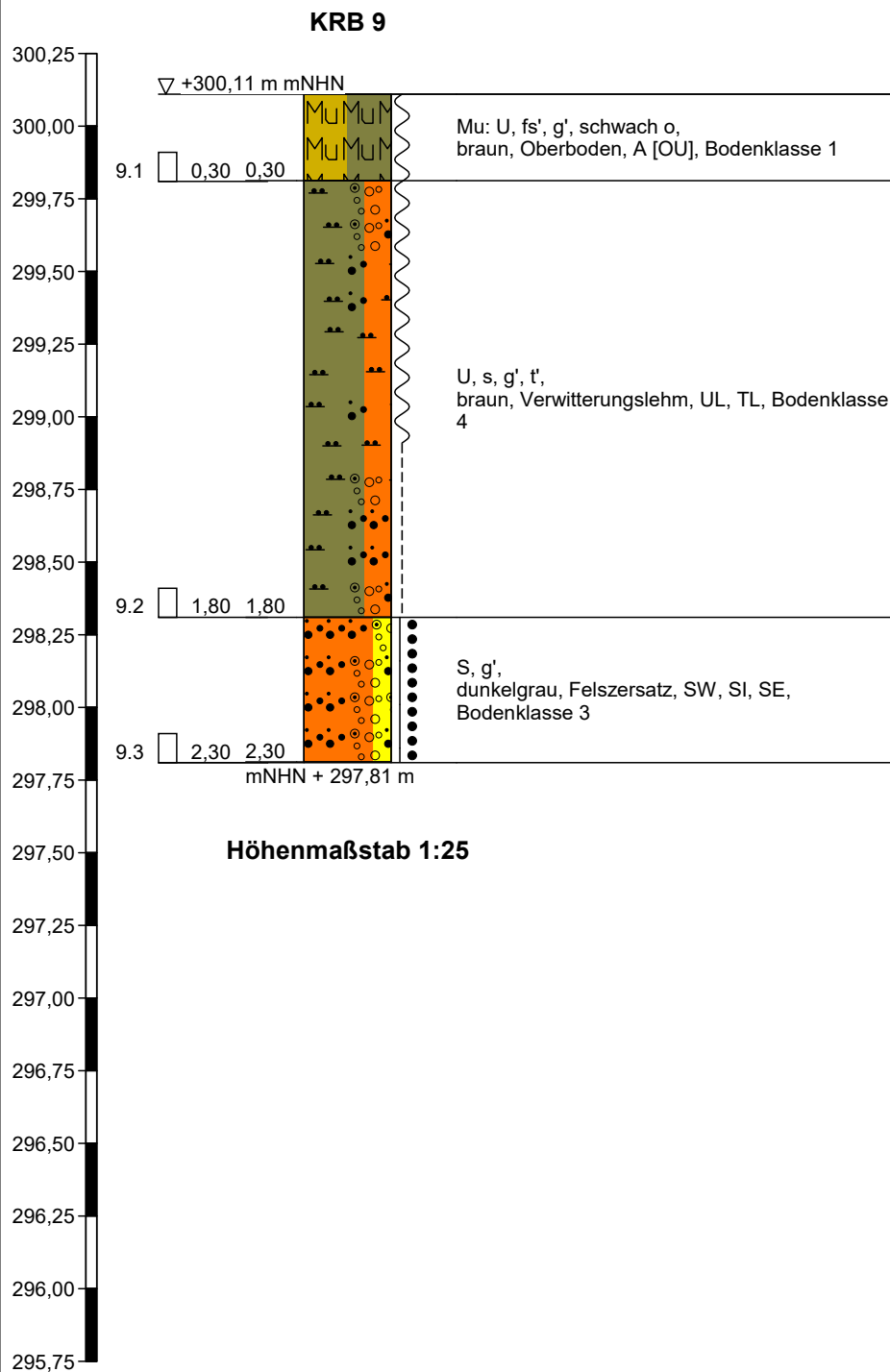


Höhenmaßstab 1:25



Abbruch: stark springendes Fallgewicht!

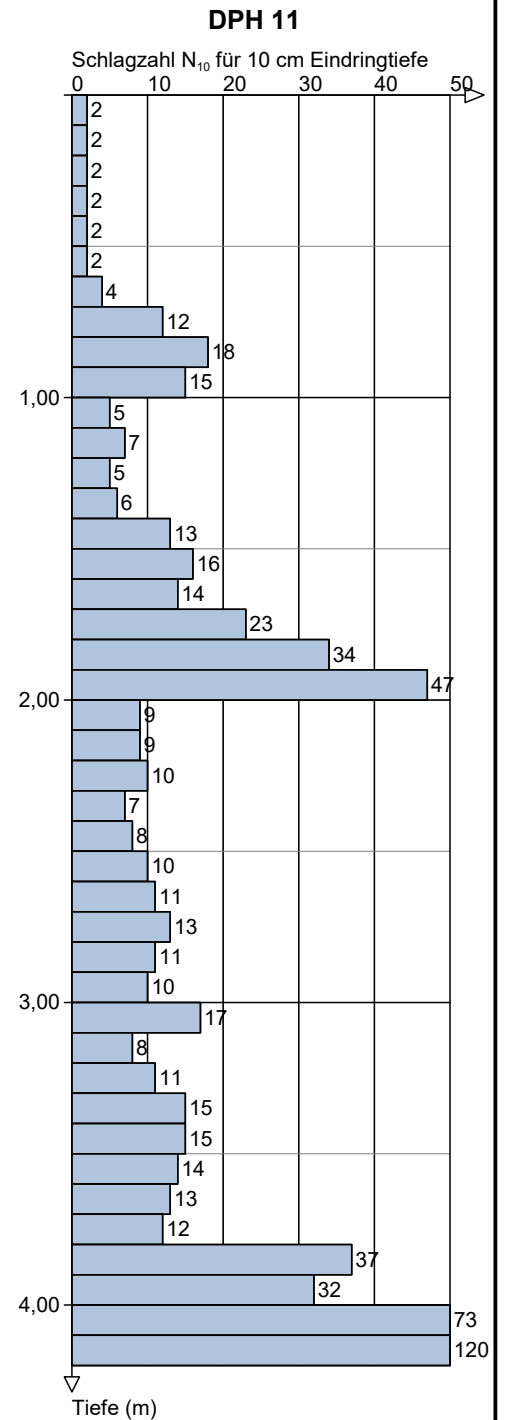
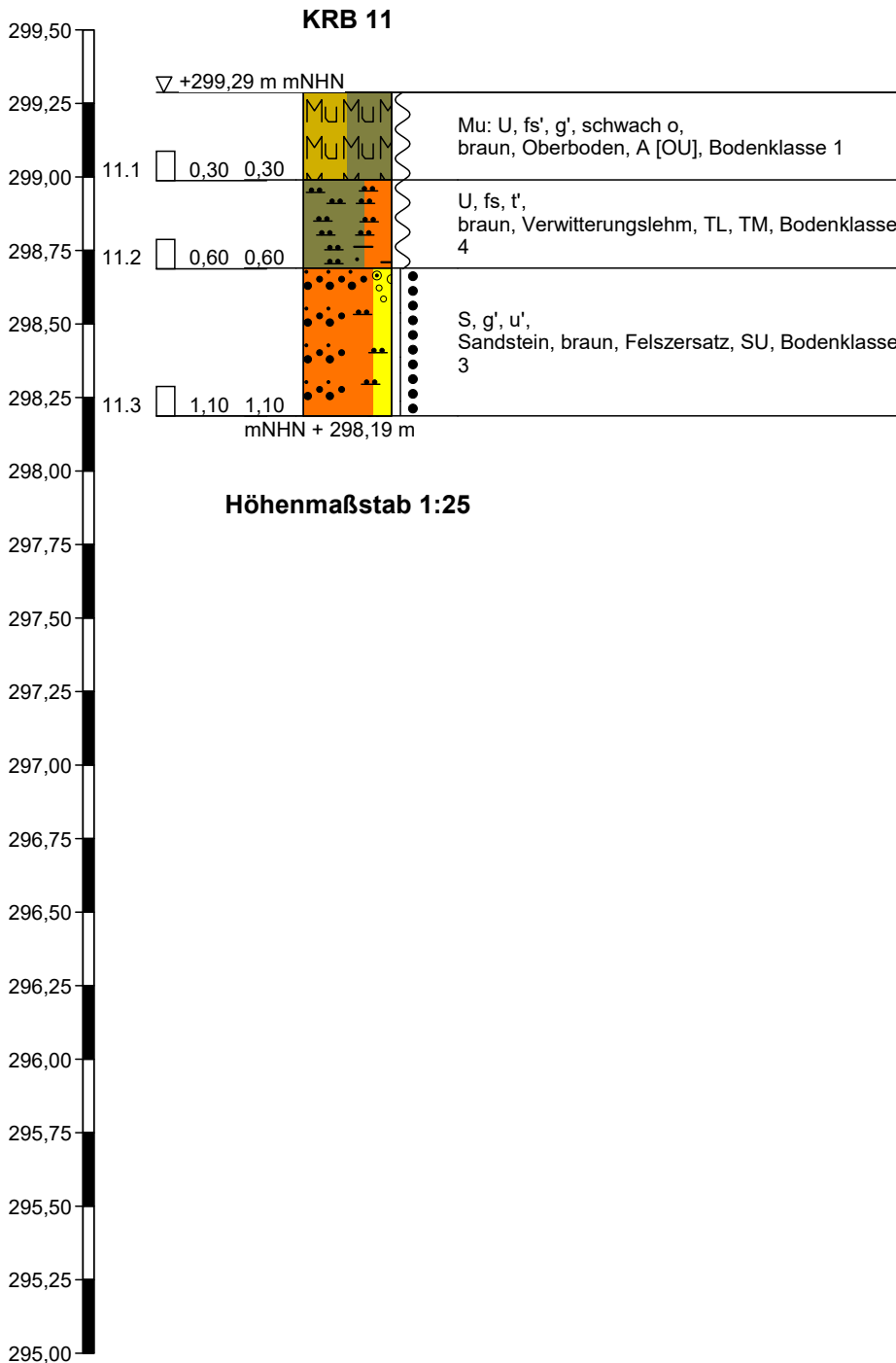
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Abbruch: stark springendes
Fallgewicht!

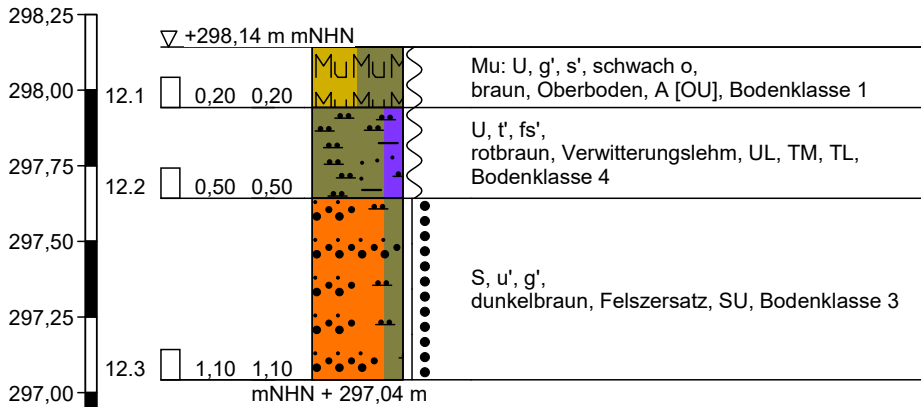
Abbruch: stark springendes
Fallgewicht!

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



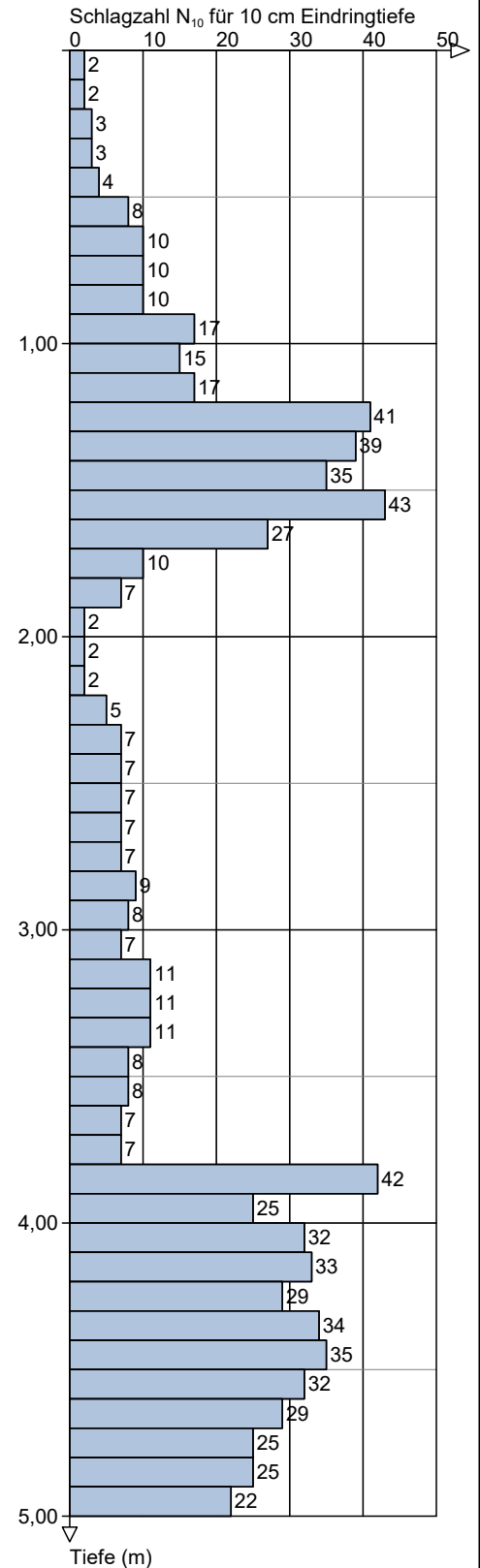
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 12



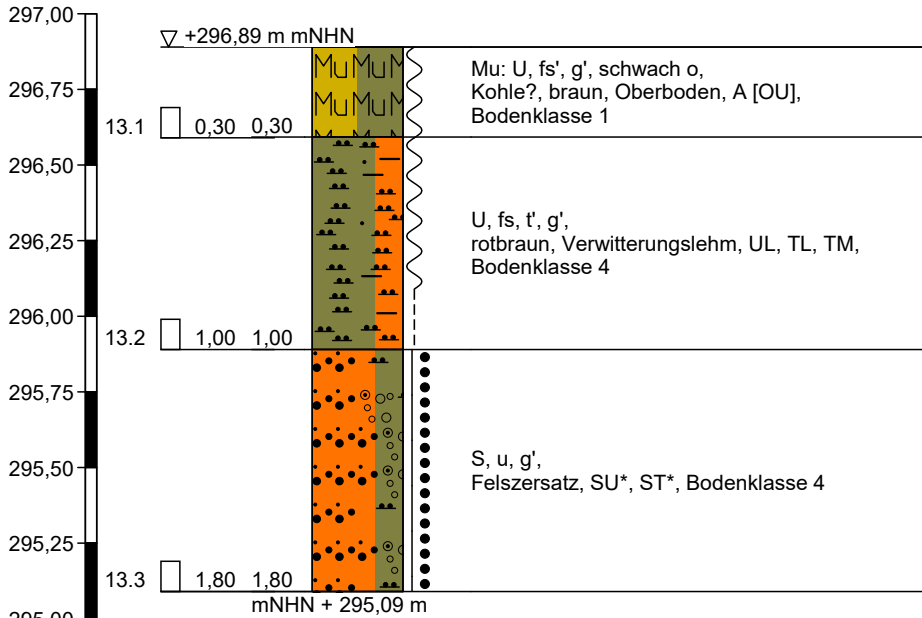
Höhenmaßstab 1:25

DPH 12



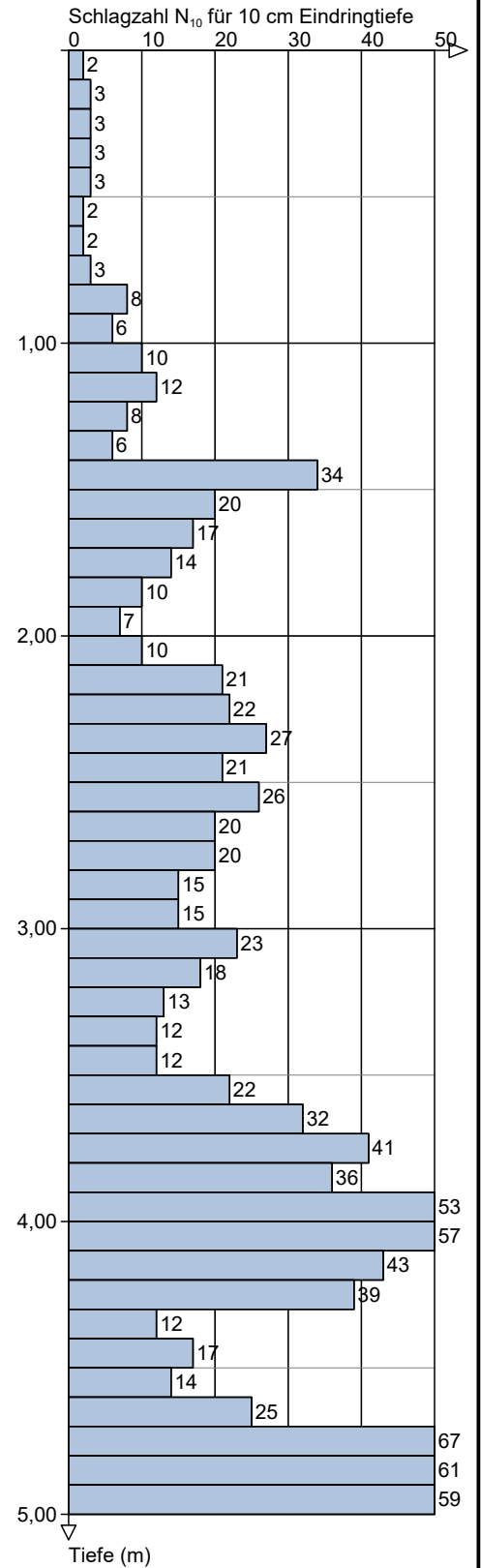
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 13

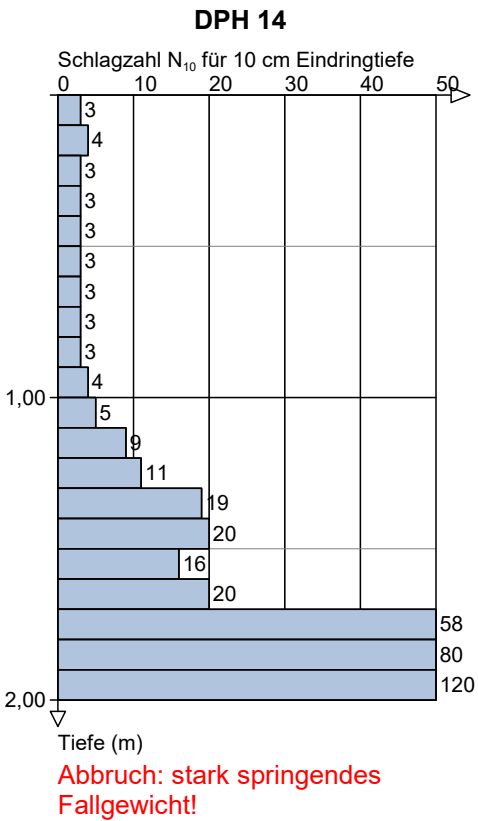
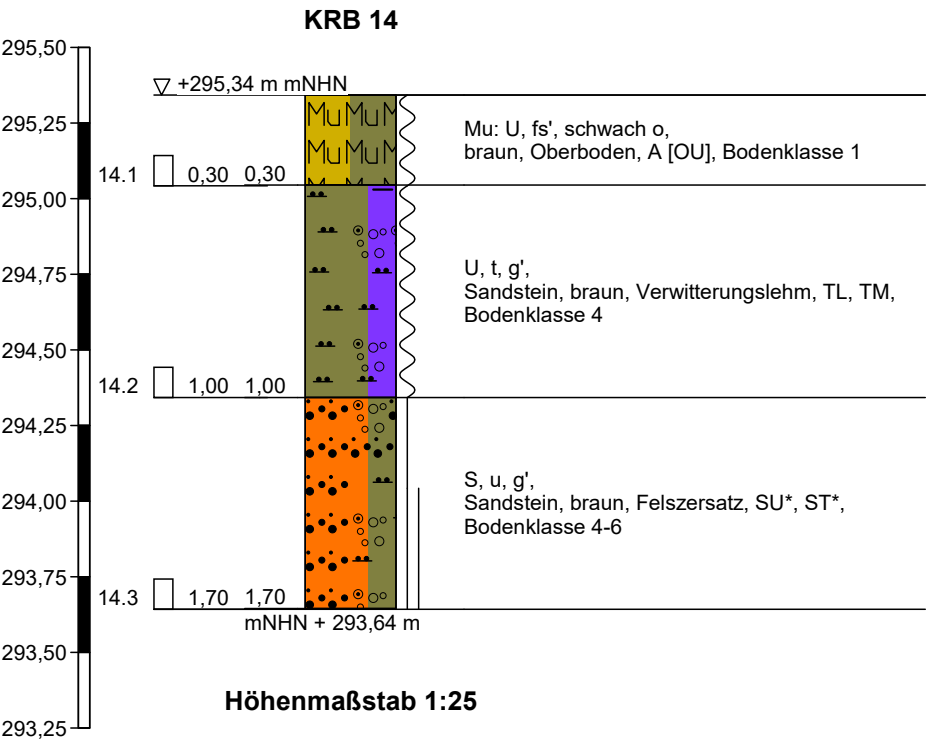


Höhenmaßstab 1:25

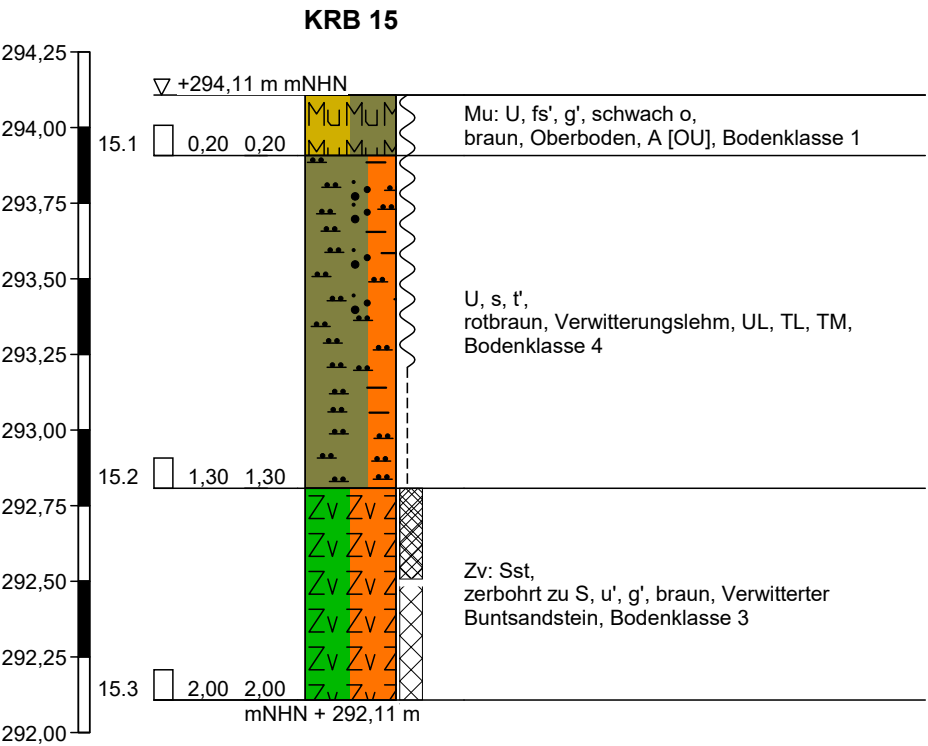
DPH 13



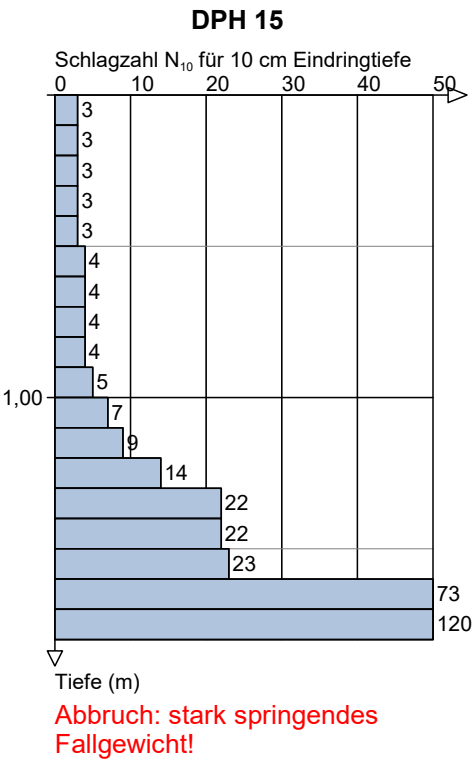
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



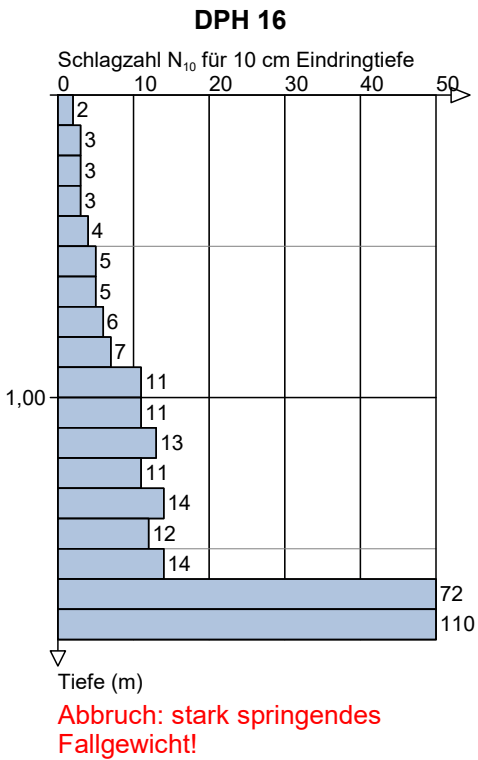
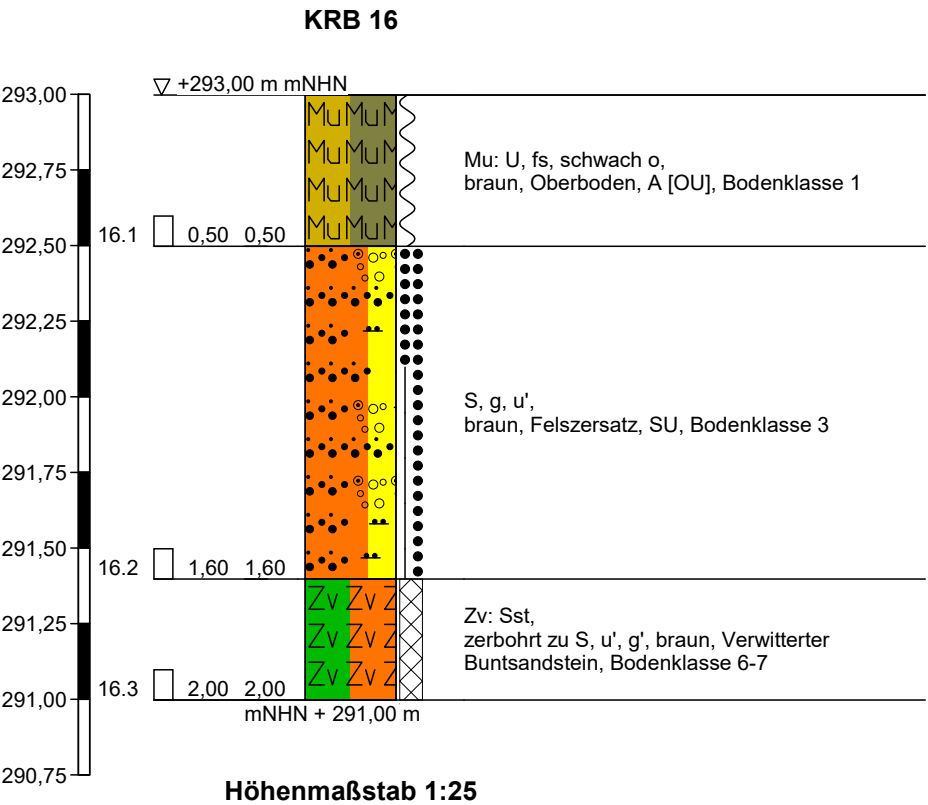
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.1

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. *KRB 1* /Blatt *1*

Datum:

11.04.2025

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				
0,50	a) <i>A: S, g, u' - u</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 40 mm schwach feucht</i>	C	1.1	0,50
	b) <i>Bauschutt (Glas, Ziegelbruch)</i>							
	c) <i>mitteldicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun/braun</i>					
	f) <i>Deckschicht</i>	g)	h) <i>A [SU, SU*]</i>	i) <i>++</i>				
1,00	a) <i>fS, u - ū</i>				<i>schwach feucht</i>	C	1.2	1,00
	b)							
	c) <i>mitteldicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>SU*</i>	i) <i>++</i>				
1,70	a) <i>mS, u'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	1.3	1,70
	b)							
	c) <i>mitteldicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g) <i>Tertiär</i>	h) <i>SU</i>	i) <i>+</i>				
2,10	a) <i>Zv: Sst</i>				<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 2,05 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	1.4	2,10
	b) <i>zerbohrt zu S, fg'</i>							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g) <i>Tertiär</i>	h)	i) <i>0</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 3.2

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. *KRB 2* /Blatt *1*

Datum:

11.04.2025

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				
0,40	a) <i>Mu: fS, $\bar{u}$, g'</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 40 mm schwach feucht</i>	C	2.1	0,40
	b) <i>Acker</i>							
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Pflughorizont</i>	g)	h) <i>A [OH]</i>	i) <i>+</i>				
1,10	a) <i>U, t, s</i>				<i>schwach feucht</i>	C	2.2	1,10
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>+</i>				
1,40	a) <i>fS, u</i>				<i>schwach feucht</i>	C	2.3	1,40
	b)							
	c) <i>steif - halbfest</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>				
1,90	a) <i>mS, u'</i>				<i>schwach feucht</i>			
	b)							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>				
2,10	a) <i>Zv: Sst</i>				<i>schwach feucht</i> <i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 2,05 m u. GOK</i> <i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C C	2.4 2.5	1,90 2,10
	b) <i>zerbohrt zu S, fg'</i>							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g)	h)	i) <i>0</i>				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.3

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 3** /Blatt **1**

Datum:

11.04.2025

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				
0,50	a) <i>Mu: fS, u, g'</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 40 mm schwach feucht</i>	C	3.1	0,50
	b) <i>Acker</i>							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Pflughorizont</i>	g)	h) <i>A [OH]</i>	i) <i>0</i>				
1,10	a) <i>U, fs, t</i>				<i>schwach feucht</i>	C	3.2	1,10
	b)							
	c) <i>steif - halbfest</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL</i>	i) <i>+</i>				
2,00	a) <i>U, $\overline{fs}$, schwach ms</i>				<i>schwach feucht</i>	C	3.3	2,00
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL</i>	i) <i>0</i>				
2,30	a) <i>mS, u' bis u</i>				<i>schwach feucht</i>	C	3.4	2,30
	b)							
	c) <i>mitteldicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU, SU*</i>	i) <i>0</i>				
3,80	a) <i>S, g', u'</i>				<i>feucht - nass ab 3 m</i>	C C	3.5 3.6	3,00 3,80
	b)							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.3

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 3** /Blatt **2**

Datum:

11.04.2025

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				
5,00	a) <i>Zv: Sst</i>				<i>schwach feucht</i> <i>WSP n. Beendigung: 1,3 m u. GOK Bohrloch frei: 1,3 m u. GOK</i> <i>Endteufe</i>	<i>C</i> <i>C</i>	<i>3.7</i> <i>3.8</i>	<i>4,40</i> <i>5,00</i>
	b) <i>zerbohrt zu Sand, mit wechselndem fS/mS Anteil, lokal Tonlage</i>							
	c) <i>mitteldicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun/braun/grünlich</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g)	h)	i) <i>0</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 3.4

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 4** /Blatt **1**

Datum:

11.04.2025

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				
0,50	a) <i>Mu: fS und U, s, g'</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 40 mm schwach feucht</i>	C	4.1	0,50
	b) <i>Acker</i>							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Pflughorizont</i>	g)	h) <i>A [OH]</i>	i) <i>0</i>				
1,10	a) <i>fS und U, t', g'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	4.2	1,10
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>SU*, ST*, TL</i>	i) <i>0</i>				
2,00	a) <i>T, u', s', g'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	4.3	2,00
	b)							
	c) <i>steif - halbfest</i>	d) <i>mittelschwer - schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun/rot/gelb/grau</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TM, TA</i>	i) <i>0</i>				
2,50	a) <i>U, s, g', t'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	4.4	2,50
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rot/rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL</i>	i) <i>0</i>				
3,00	a) <i>T, u', s'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	4.5	3,00
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun/grünbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TM, TA</i>	i) <i>0</i>				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.4

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 4** /Blatt **2**

Datum:

11.04.2025

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				
4,00	a) <i>Zv: Tst</i>				<i>schwach feucht</i>	C	4.6	4,00
	b) <i>Wechselagerungen mit dünnen mittelsandigen Lagen, nass</i>							
	c) <i>fest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun/gelbbraun/braun</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g)	h)	i) <i>0</i>				
5,00	a) <i>Zv: Sst</i>				<i>feucht</i> <i>WSP n. Beendigung: 1,7 m u. GOK Bohrloch frei: 4,3 m u. GOK</i> <i>Endteufe</i>	C	4.7	5,00
	b) <i>zerbohrt zu mS, u', t'</i>							
	c) <i>mitteldicht - dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g)	h)	i) <i>0</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 3.5

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. *KRB 5* /Blatt *1*

Datum:

11.04.2025

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				
0,30	a) <i>Mu: U, g', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	5.1	0,30
	b)							
	c) <i>weich</i>	d)	e) <i>dunkelbraun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,60	a) <i>U, s̄</i>				<i>schwach feucht</i>	C	5.2	1,60
	b)							
	c) <i>fest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL</i>	i) <i>0</i>				
2,00	a) <i>Zv: Sst</i>				<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1,95 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	5.3	2,00
	b) <i>zerbohrt zu S, u'</i>							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g)	h)	i) <i>0</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 3.6

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 6** /Blatt **1**

Datum:

11.04.2025

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) <i>As</i>				<i>Kernbohrung Ø 80 mm</i>			
	b)							
	c) <i>kompakt</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>schwarz</i>					
	f) <i>Asphaltoberbau</i>	g)	h)	i)				
0,60	a) <i>A: G, s, u'</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm</i> <i>schwach feucht</i>	<i>A C</i>	<i>BK 6 6.1</i>	<i>0,10 0,60</i>
	b) <i>Kies = Sandstein</i>							
	c) <i>dicht - mitteldicht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Frostschuttschicht</i>	g)	h) <i>A [GU]</i>	i) <i>0</i>				
1,70	a) <i>U, s, t'</i>				<i>schwach feucht</i>	<i>C</i>	<i>6.2</i>	<i>1,70</i>
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL</i>	i) <i>0</i>				
2,10	a) <i>S, u' bis u</i>				<i>schwach feucht</i> <i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 2, 05 m u. GOK</i> <i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	<i>C</i>	<i>6.3</i>	<i>2,10</i>
	b)							
	c) <i>mitteldicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Felsersatz</i>	g)	h) <i>SU, SU*</i>	i) <i>0</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 3.7

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. *KRB 7* /Blatt *1*

Datum:

11.04.2025

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) <i>As</i>				<i>Kernbohrung Ø 80 mm</i>	<i>A</i>	<i>BK 7</i>	<i>0,10</i>
	b)							
	c) <i>kompakt</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>schwart</i>					
	f) <i>Asphaltoberbau</i>	g)	h)	i)				
0,40	a) <i>A: S, $\bar{u}$, g</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm feucht</i>	<i>C</i>	<i>7.1</i>	<i>0,40</i>
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Tragschicht</i>	g)	h) <i>A [SU*]</i>	i) <i>0</i>				
1,00	a) <i>U, fs, t'</i>				<i>schwach feucht</i>	<i>C</i>	<i>7.2</i>	<i>1,00</i>
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
1,70	a) <i>U, fs, t'</i>				<i>schwach feucht</i>	<i>C</i>	<i>7.3</i>	<i>1,70</i>
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
2,60	a) <i>S, u'</i>				<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 2,55 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	<i>C</i>	<i>7.4</i>	<i>2,60</i>
	b)							
	c) <i>mitteldicht - dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Felsersatz</i>	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.8

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 8** /Blatt **1**

Datum:

11.04.2025

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				
0,40	a) <i>Mu: U, s, schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	8.1	0,40
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,00	a) <i>U, s', t'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	8.2	1,00
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
1,60	a) <i>U, s, t', schwach o</i>				<i>schwach feucht</i>	C	8.3	1,60
	b) <i>Wurzeln</i>							
	c) <i>weich</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
2,55	a) <i>S, g, u'</i>				<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 2,5 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	8.4	2,55
	b)							
	c) <i>mitteldicht - dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Felsersatz</i>	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</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 3.9

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 9** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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				
0,30	a) <i>Mu: U, fs', g', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	9.1	0,30
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,80	a) <i>U, s, g', t'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	9.2	1,80
	b)							
	c) <i>weich - steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL</i>	i) <i>0</i>				
2,30	a) <i>S, g'</i>				<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 2,25 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	9.3	2,30
	b)							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>dunkelgrau</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SW, SI, SE</i>	i) <i>0</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 3.10

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 10** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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) <i>Mu: U, fs', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	10.1	0,20
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,00	a) <i>U, s', t'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	10.2	1,00
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
1,50	a) <i>G, s, u'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	10.3	1,50
	b)				<i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1,45 m u. GOK</i>			
	c) <i>locker</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g) <i>Buntsandstein</i>	h) <i>GU</i>	i) <i>0</i>	<i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</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 3.11

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 11** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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				
0,30	a) <i>Mu: U, fs', g', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm</i> <i>schwach feucht</i>	C	11.1	0,30
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
0,60	a) <i>U, fs, t'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	11.2	0,60
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
1,10	a) <i>S, g', u'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	11.3	1,10
	b) <i>Sandstein</i>				<i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1 m u. GOK</i>			
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>		<i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>			
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</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 3.12

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 12** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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) <i>Mu: U, g', s', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 mm</i> <i>schwach feucht</i>	C	12.1	0,20
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
0,50	a) <i>U, t', fs'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	12.2	0,50
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TM, TL</i>	i) <i>0</i>				
1,10	a) <i>S, u', g'</i>				<i>schwach feucht</i> <i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1 m u. GOK</i> <i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	12.3	1,10
	b)							
	c) <i>mitteldicht - dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>dunkelbraun</i>					
	f) <i>Felszersatz</i>	g) <i>Buntsandstein</i>	h) <i>SU</i>	i) <i>0</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 3.13

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 13** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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				
0,30	a) <i>Mu: U, fs', g', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	13.1	0,30
	b) <i>Kohle?</i>							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,00	a) <i>U, fs, t', g'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	13.2	1,00
	b)							
	c) <i>weich - steif</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
1,80	a) <i>S, u, g'</i>				<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1,75 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	13.3	1,80
	b)							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e)					
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU*, ST*</i>	i) <i>0</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 3.14

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 14** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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				
0,30	a) <i>Mu: U, fs', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	14.1	0,30
	b)							
	c) <i>weich</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,00	a) <i>U, t, g'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	14.2	1,00
	b) <i>Sandstein</i>							
	c) <i>fest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
1,70	a) <i>S, u, g'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	14.3	1,70
	b) <i>Sandstein</i>				<i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1,5 m u. GOK</i>			
	c) <i>halbfest - fest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>		<i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>			
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU*, ST*</i>	i) <i>0</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 3.15

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 15** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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) <i>Mu: U, fs', g', schwach o</i>				<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm</i> <i>schwach feucht</i>	C	15.1	0,20
	b)							
	c) <i>fest</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>				
1,30	a) <i>U, s, t'</i>				<i>schwach feucht</i>	C	15.2	1,30
	b)							
	c) <i>weich - halbfest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>rotbraun</i>					
	f) <i>Verwitterungslehm</i>	g)	h) <i>UL, TL, TM</i>	i) <i>0</i>				
2,00	a) <i>Zv: Sst</i>				<i>schwach feucht</i> <i>WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1,95 m u. GOK</i> <i>Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	15.3	2,00
	b) <i>zerbohrt zu S, u', g'</i>							
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g)	h)	i) <i>0</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 3.16

Bericht:

Az.: 25.009600.08

Bauvorhaben: Mechernich-Schützendorf, Erschließung BP158 "Im Schoß"

Bohrung Nr. **KRB 16** /Blatt **1**

Datum:

10.04.2025

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					
0,50	a) <i>Mu: U, fs, schwach o</i>					<i>Kleinrammbohrung Ø 60 – 50 mm schwach feucht</i>	C	16.1	0,50
	b)								
	c) <i>weich</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>						
	f) <i>Oberboden</i>	g)	h) <i>A [OU]</i>	i) <i>0</i>					
1,60	a) <i>S, g, u'</i>					<i>schwach feucht</i>	C	16.2	1,60
	b)								
	c) <i>mitteldicht - dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>						
	f) <i>Felszersatz</i>	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>					
2,00	a) <i>Zv: Sst</i>					<i>schwach feucht WSP n. Beendigung: ohne WSP Bohrloch frei: 1,95 m u. GOK Abbruch: Kein Bohrfortschritt!</i>	C	16.3	2,00
	b) <i>zerbohrt zu S, u', g'</i>								
	c) <i>dicht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>						
	f) <i>Verwitterter Buntsandstein</i>	g) <i>Buntsandstein</i>	h)	i) <i>0</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.

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

	Mutterboden, Mu		Mudde, F, organische Beimengungen, o
	Ton, T, tonig, t		Schluff, U, schluffig, u
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Sand, S, sandig, s
	Feinkies, fG, feinkiesig, fg		Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg
	Grobkies, gG, grobkiesig, gg		Kies, G, kiesig, g
	Steine, X, steinig, x		Blöcke, Y, mit Blöcken, y
	Fels, Z		Fels, verwittert, Zv
	Tonstein, Tst		Schluffstein, Ust, schluffig, u
	Sandstein, Sst		Dolomitstein, Dst
	Kalkstein, Kst		Mergelstein, Mst
	Torf, H, torfig, h		Vulkanit, Vu
	Tuffstein, Vst		Auffüllung, A
	Asphaltdeckschicht, DS, mit Asphalt, as		Asphaltbinderschicht, BI
	Asphalttragschicht, TS		Hydraulisch gebundene Tragschicht, HGT
	Verfestigung, Vf		Schottertragschicht, STS, mit Schotter, so

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

	Asche, Ash, mit Asche, ash		Bauschutt, B, mit Bauschutt, b
	Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt		Glasbruch, Gl, mit Glasbruch, gl
	Holz, Hz, mit Holzresten, hz		Kabelreste, Kb, mit Kabelresten, kb
	Metall, Me, mit Metallteilen, me		Plastik, Pl, mit Plastikteilen, pl
	Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl		Schotter, So, mit Schotter, so
	Splitt, Sp, mit Splitt, sp		Teerpappe, Tp, mit Teerpappe, tp
	Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb		Ziegelsteine, Zst, mit Ziegelsteinen, zst

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers



gekernte Strecke

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Bodengruppe nach DIN 18196

GE

enggestufte Kiese

GW

weitgestufte Kiese

GI

Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

SE

enggestufte Sande

SW

weitgestufte Sand-Kies-Gemische

SI

Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

GU

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

GU*

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

GT

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

GT*

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

SU

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

SU*

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

ST

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

ST*

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

UL

leicht plastische Schluffe

UM

mittelpastische Schluffe

UA

ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

TL

leicht plastische Tone

TM

mittelpastische Tone

TA

ausgeprägt plastische Tone

OU

Schluffe mit organischen Beimengungen

OT

Tone mit organischen Beimengungen

OH

grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art

OK

grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen

HN

nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

HZ

zersetzte Torfe

F

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

[]

Auffüllung aus natürlichen Böden

A

Auffüllung aus Fremdstoffen

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

1	Oberboden (Mutterboden)	2	Fließende Bodenarten
3	Leicht lösbare Bodenarten	4	Mittelschwer lösbare Bodenarten
5	Schwer lösbare Bodenarten	6	Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
7	Schwer lösbarer Fels		

Verwitterungsstufen nach DIN EN ISO 14689-1

	frisch		schwach verwittert		mäßig bis stark verwittert		vollständig verwittert
---	--------	---	--------------------	---	----------------------------	---	------------------------

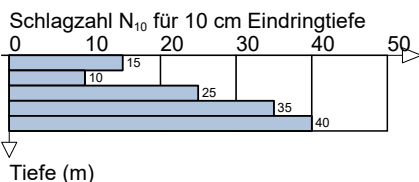
Grundwasser

	1,00	Grundwasser am 04.09.2023 in 1,00 m unter Gelände angebohrt		1,00	Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 04.09.2023
	04.09.2023			1,80	
	1,00	Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 04.09.2023		1,00	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	04.09.2023			04.09.2023	
	1,00	Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände			
	04.09.2023				

Sondiergeräte nach DIN EN ISO 22476-2:2012-03

	DPL	DPM	DPH	DPSH-A	DPSH-B
Spitzenquerschnitt [cm²]	10	15	15	16	20
Spitzendurchmesser [mm]	35,7 ± 0,3	43,7 ± 0,3	43,7 ± 0,3	45,0 ± 0,3	50,5 ± 0,5
Masse des Rammhärens [kg]	10 ± 0,1	30 ± 0,3	50 ± 0,5	63,5 ± 0,5	63,5 ± 0,5
Fallhöhe [mm]	500 ± 10	500 ± 10	500 ± 10	500 ± 10	750 ± 20
Gestängedurchmesser [mm]	22	32	32	32	35

Rammdiagramm



Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Max-Planck-Str. 20 - D-54296 Trier

**ABAG Altlasten, Baustoffanalytik,
Abfallwirtschaftsberatung, Geotechnik GmbH
Rotenbüschstr. 22
54533 Bettenfeld**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72513330**Prüfberichtsnummer: **AR-25-TI-002728-01**Auftragsbezeichnung: **25.009600.08 BP158 Schützendorf**Anzahl Proben: **2**Probenart: **Asphalt**Probenahmedatum: **11.04.2025**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **09.07.2025**Prüfzeitraum: **09.07.2025 - 16.07.2025**

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-25-TI-002728-01.xml

Patrick Franzen
Prüfleitung

+ 49 651 9753613

Digital signiert, 16.07.2025

Verena Schönfelder

Analytical Service Manager

Probenbezeichnung	BK6	BK7
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025	11.04.2025
Probennummer	725030099	725030100

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	99,7	91,2
--------------	------	----	--	-----	-------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	< 0,5	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	0,7	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	0,6	n.n. ¹⁾
Pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	< 0,5	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Summe 16 PAK exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	1,3	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	AN/f		berechnet		mg/kg TS	1,3	(n. b.) ²⁾

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampfgefährlich	AN/f	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
------------------------------------	------	----	---------------------------------	------	------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Max-Planck-Str. 20 - D-54296 Trier

**ABAG Altlasten, Baustoffanalytik,
Abfallwirtschaftsberatung, Geotechnik GmbH
Rotenbüschstr. 22
54533 Bettenfeld**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 02506621**EOL Auftragsnummer: **006-10544-119819**Prüfberichtsnummer: **AR-25-TI-002801-01**Auftragsbezeichnung: **25.009600.08 BP158 Schützendorf**Anzahl Proben: **3**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **11.04.2025**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **09.07.2025**Prüfzeitraum: **09.07.2025 - 18.07.2025**

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-25-TI-002801-01.xml

Patrick Franzen
Prüfleitung

+ 49 651 9753613

Digital signiert, 18.07.2025
Dr. Thomas Wanke
Niederlassungsleitung

Probenbezeichnung	MP O1	MP O2
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025	11.04.2025
EOL Probennummer	005-10544-459061	005-10544-459063
Probennummer	025020228	025020229

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	1,9	1,4
Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	98,1	98,6

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss
--	------	----	---	--	--	-----------------	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	L8	L8: DIN EN 14346:2007-03A; F5: DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	90,0	86,6
--------------	------	----	--	-----	-------	------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl ₂	AN/f	L8	DIN EN 15933: 2012-11			5,9	5,7
-------------------------	------	----	-----------------------	--	--	-----	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	6,6	6,4
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	125	148
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4	0,4
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23	26
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	10	9
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15	16
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	52	58

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,8	1,1
-----	------	----	-----------------------	-----	----------	-----	-----

Probenbezeichnung	MP O1	MP O2
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025	11.04.2025
EOL Probennummer	005-10544-459061	005-10544-459063
Probennummer	025020228	025020229

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe PCB (7)	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Probenbezeichnung	MP O3
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025
EOL Probennummer	005-10544-459065
Probennummer	025020230

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	0,9
Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	99,1

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
--	------	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	L8	L8: DIN EN 14346:2007-03A; F5: DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	87,1
--------------	------	----	--	-----	-------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl2	AN/f	L8	DIN EN 15933: 2012-11			6,3
-------------	------	----	-----------------------	--	--	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,4
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	131
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	31
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,07
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	56

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,0
-----	------	----	-----------------------	-----	----------	-----

Probenbezeichnung	MP O3
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025
EOL Probennummer	005-10544-459065
Probennummer	025020230

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe PCB (7)	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Max-Planck-Str. 20 - D-54296 Trier

**ABAG Altlasten, Baustoffanalytik,
Abfallwirtschaftsberatung, Geotechnik GmbH
Rotenbüschstr. 22
54533 Bettenfeld**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72513332

Prüfberichtsnummer: AR-25-TI-002820-01

Auftragsbezeichnung: 25.009600.08 BP158 Schützendorf

Anzahl Proben: 5

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 11.04.2025

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 09.07.2025

Prüfzeitraum: 09.07.2025 - 21.07.2025

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-25-TI-002820-01.xml

Patrick Franzen
Prüfleitung

+ 49 651 9753613

Digital signiert, 21.07.2025
Verena Schönfelder
Analytical Service Management

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Probennummer	725030104	725030105	725030106

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	97,6	76,1
Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	2,4	23,9
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	-	-

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			-	unter Rückfluss	unter Rückfluss
---	------	----	---	--	--	---	-----------------	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	L8	L8: DIN EN 14346:2007-03A; F5: DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	88,2	87,8	86,6
--------------	------	----	--	-----	-------	------	------	------

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

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	6,4	-	-
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	404	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	65	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	48	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	-	-
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	-
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	115	-	-

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	-	3,7	13,0
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	-	12	6
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	21	24
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	4	1
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	15	16
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	-	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	22	20

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ver.A; FG, F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,0	-	-
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	-	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	-	0,4	0,2
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	-	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	-	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030104	725030105	725030106
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Acenaphthylen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Acenaphthen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Fluoren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,12	-	-
Pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,08	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,05	-	-
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,06	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,10	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,06	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	0,564	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	0,564	-	-

						Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
						Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
						Probennummer	725030104	725030105	725030106
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	-	-
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	-	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	-	-

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030104	725030105	725030106
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	< 10	< 10	< 10
--	------	----	--	----	-----	------	------	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	AN/f	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,5	8,4	8,7
Temperatur pH-Wert	AN/f	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,4	21,0	21,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	257	202	168

Anionen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	16	6,5	8,5
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-----	------	----	-----	-----

Elemente aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,001	0,002
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030104	725030105	725030106
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03	0,03	< 0,02
Anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,072	0,059	0,055
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,072	0,059	0,030
1-Methylnaphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
2-Methylnaphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,010	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,010	(n. b.) ²⁾	0,025

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,0010	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,0010	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5
Probenahmedatum/ -zeit	11.04.2025	11.04.2025
Probennummer	725030107	725030108

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	97,5	98,6
Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	2,5	1,4
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			-	-

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss
--	------	----	---	--	--	--------------------	--------------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	L8	L8: DIN EN 14346:2007-03A; F5: DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	91,3	89,1
--------------	------	----	--	-----	-------	------	------

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

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	-	-
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	11,9	6,4
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	28	8
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28	42
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4	4
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19	34
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	25	31

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ver.A; FG, F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	-
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,2	< 0,1
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP 4	MP 5
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030107	725030108
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Acenaphthylen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Acenaphthen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Fluoren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287:2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	-	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	-

				Probenbezeichnung		MP 4	MP 5
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030107	725030108
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN/f	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	-
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	-	-

				Probenbezeichnung		MP 4	MP 5
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030107	725030108
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	< 10	< 10
--	------	----	--	----	-----	------	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	AN/f	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,1	8,1
Temperatur pH-Wert	AN/f	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,2	21,2
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	244	93

Anionen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	6,9	14
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-----	------	-----	----

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	0,08

				Probenbezeichnung		MP 4	MP 5
				Probenahmedatum/ -zeit		11.04.2025	11.04.2025
				Probennummer		725030107	725030108
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12							
Naphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	0,02
Fluoren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,01
Phenanthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03	0,03
Anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008
Fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	0,04
Pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,02
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,052	0,127
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,052	0,127
1-Methylnaphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,005	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,005	0,010

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	< 0,001
PCB 153	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	0,0005
PCB 118	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	0,0005

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Bauweisen mit Asphaltdecke nach der RStO 12 für Fahrbahnen auf F 2- und F 3-Untergrund/Unterbau

(Dickenangaben in cm; ▼ Ev₂-Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3
	B [Mio.]	> 32	> 10 – 32	> 3,2 – 10	> 1,8 – 3,2	> 1,0 – 1,8	> 0,3 – 1,0	≤ 0,3
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	55 65 75 85	55 65 75 85	55 65 75 85	45 55 65 75	45 55 65 75	45 55 65 75	35 45 55 65
Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht								
1	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼120 22 Σ34	▼120 18 Σ30	▼120 14 Σ26	▼120 10 Σ22	▼120 16 Σ20	▼120 14 Σ18	▼120 10 Σ14
	Frostschutzschicht	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
	Dicke der Frostschutzschicht	- 31 ²⁾ 41 51	25 ³⁾ 35 45 55	29 ³⁾ 39 49 59	- 33 ²⁾ 43 53	25 ³⁾ 35 45 55	27 37 47 57	21 31 41 51
Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
2.1	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼120 14 Σ41	▼120 10 Σ37	▼120 8 Σ35				
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	▼ 45	▼ 45	▼ 45				
	Dicke der Frostschutzschicht	- - 34 ²⁾ 44	- 28 ³⁾ 38 48	- 30 ²⁾ 40 50				
2.2	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼120 18 Σ45	▼120 14 Σ41	▼120 10 Σ37	▼120 10 Σ35	▼120 12 Σ31	▼120 10 Σ29	▼120 10 Σ29
	Verfestigung	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
	Schicht aus frostunempfindlichem Material – weit oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
2.3	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼120 18 Σ50	▼120 14 Σ46	▼120 10 Σ42	▼120 10 Σ40	▼120 12 Σ31	▼120 10 Σ29	▼120 10 Σ29
	Verfestigung	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
	Schicht aus frostunempfindlichem Material – eng gestuft gemäß DIN 18196	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
3	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼150 18 Σ45	▼150 14 Σ41	▼150 10 Σ37	▼150 10 Σ35	▼150 12 Σ31	▼150 10 Σ29	▼120 8 Σ27
	Schottertragschicht ⁵⁾	▼120 15	▼120 15	▼120 15	▼120 15	▼120 15	▼120 15	▼100 15
	Frostschutzschicht	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
4	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼150 18 Σ50	▼150 14 Σ46	▼150 10 Σ42	▼150 10 Σ40	▼150 12 Σ36	▼150 10 Σ34	▼120 8 Σ32
	Schottertragschicht ⁵⁾	▼120 20	▼120 20	▼120 20	▼120 20	▼120 20	▼120 15	▼100 20
	Frostschutzschicht	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
5	Asphaltdecke							
	Asphalttragschicht	▼150 18 Σ60	▼150 14 Σ56	▼150 10 Σ52	▼150 10 Σ50	▼150 12 Σ46	▼150 10 Σ44	▼120 8 Σ37
	Schottertragschicht ⁵⁾	▼120 30 ⁶⁾	▼120 30 ⁶⁾	▼120 30 ⁶⁾	▼120 30 ⁶⁾	▼120 30 ⁶⁾	▼120 30 ⁶⁾	▼100 25 ⁶⁾
	Schicht aus frostunempfindlichem Material	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45	▼ 45
Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material anzuordnen. Restdicken < 12 cm sind mit dem darüber liegenden Material auszugleichen.								

¹⁾ Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8 der RStO 12.²⁾ Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar.³⁾ Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar.⁴⁾ Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden.⁵⁾ Alternativ: Abminderung der Asphalttragschicht um 2 cm bei 20 cm dicker Schottertragschicht und Ev₂ ≥ 180 MPa (Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100) bzw. Ev₂ ≥ 150 MPa (Bk0,3).⁶⁾ Bei Kiestragschicht in den Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 in 40 cm Dicke und in den Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke.⁷⁾ Unter Beachtung von Abschnitt 3.3.3 der RStO 12 ist auch eine Asphalttragdeckschicht anwendbar.

Bauweisen mit Pflasterdecke nach der RStO 12 für Fahrbahnen auf F 2- und F 3-Untergrund/Unterbau

(Dickenangaben in cm; ∇ E_{v2} -Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3
	B [Mio.]	> 32	> 10 – 32	>3,2 – 10	>1,8 – 3,2	> 1,0 – 1,8	> 0,3 – 1,0	≤ 0,3
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	55 65 75 85	55 65 75 85	55 65 75 85	45 55 65 75	45 55 65 75	45 55 65 75	35 45 55 65
Schottertragschicht auf Frostschutzschicht								
1	Pflasterdecke ²⁾							
	Schottertragschicht				▼120	▼120	▼120	▼100
	Frostschutzschicht				▼45	▼45	▼45	▼45
	Dicke der Frostschutzschicht				- - 26 ³⁾ 36	- - 26 ³⁾ 36	- - 33 ⁴⁾ 43	- 18 ³⁾ 28 38
Kiestragschicht auf Frostschutzschicht								
2	Pflasterdecke ²⁾							
	Kiestragschicht				▼120	▼120	▼120	▼100
	Frostschutzschicht				▼45	▼45	▼45	▼45
	Dicke der Frostschutzschicht				- - - 31 ⁴⁾	- - - 28 ³⁾ 38	- - 23 ³⁾ 33	
Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material ⁵⁾								
3	Pflasterdecke ²⁾							
	Schotter- oder Kiestragschicht				▼180	▼150	▼150	▼120
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material				▼45	▼45	▼45	▼45
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material anzuordnen. Restdicken < 12 cm sind mit dem darüber liegenden Material auszugleichen.						
Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht								
4	Pflasterdecke ²⁾							
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht ⁹⁾				▼120	▼120	▼120	▼120
	Frostschutzschicht				▼45	▼45	▼45	▼45
	Dicke der Frostschutzschicht				- 27 ³⁾ 37 47	- 27 ⁴⁾ 37 47	- 31 ⁴⁾ 41 51	- 23 33 ⁴⁾ 43
Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht								
5	Pflasterdecke ²⁾							
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht ⁹⁾				▼150	▼150	▼150	▼120
	Schottertragschicht				▼120	▼120	▼120	▼100
	Frostschutzschicht				▼45	▼45	▼45	▼45
Dicke der Frostschutzschicht				- - 26 ⁴⁾ 36	- - 26 ⁴⁾ 36	- 20 ⁴⁾ 30 40	- - 20 ⁴⁾ 30	
Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschutzschicht								
6	Pflasterdecke ²⁾							
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht ⁹⁾				▼150	▼150	▼150	▼120
	Kiestragschicht				▼120	▼120	▼120	▼100
	Frostschutzschicht				▼45	▼45	▼45	▼45
Dicke der Frostschutzschicht				- - - 31 ⁴⁾	- - - 31 ⁴⁾	- - 25 35	- - 15 ³⁾ 25	
Dränbetontragschicht auf Frostschutzschicht								
7	Pflasterdecke ²⁾							
	Dränbetontragschicht (DBT) ⁹⁾				▼120	▼120	▼120	▼100
	Frostschutzschicht				▼45	▼45	▼45	▼45
	Dicke der Frostschutzschicht				- - 31 ⁴⁾ 41	- - 31 ⁴⁾ 41	18 ³⁾ 28 38 48	- 18 ³⁾ 28 38

¹⁾ Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8 der RStO 12.²⁾ Abweichende Steindicke siehe Abschnitt 3.3.5 der RStO 12.³⁾ Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar.⁴⁾ Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar.⁵⁾ Anwendung in Bk3,2 nur bei örtlicher Bewehrung.⁶⁾ Mit $E_{v2} \geq 150$ MPa bei bewährten regionalen Bauweisen anwendbar.⁷⁾ Nur Schottertragschicht.⁸⁾ Bei Kiestragschichten in Belastungsklasse Bk1,8 und Bk3,2 in 40 cm, in Belastungsklasse Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm.⁹⁾ Siehe ZTV Pflaster-StB 20.

