

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen

**Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben
zur allgemeinen Bebaubarkeit
für die Erschließung eines geplanten Bebauungsgebiets
in Overath-Marialinden, Auf'm Steinacker**

Projekt-Nr. 25070900	Schreiben-Nr.: Gr/B0900925	Bearb.: Dipl.-Ing. Michael Grimmer
Datum: 25.09.2025	Seiten: 16	Tabellen: 7
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft Overath mbH, Hauptstraße 10, 51491 Overath		Abbildungen: 1 Anlagen: 3

Stadtentwicklungsgesellschaft Overath mbH
Hauptstraße 10

51491 Overath

Overath, 25.09.2025
Gr/B0900925
Proj.-Nr. 25070900

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass	3
2. Lage und Topografie	3
3. Baugrund.....	4
3.1 Geologische Situation und Erdbebengefährdung	4
3.2 Felduntersuchungen.....	4
3.3 Beschreibung des Untergrunds	5
3.4 Klassifikation und bodenmechanische Kennwerte.....	6
4. Hydrogeologische Situation.....	7
5. Versickerungsfähigkeit und k_f -Wert-Ermittlung	7
6. Entsorgungstechnische Untersuchung	10
7. Allgemeine Bebaubarkeit.....	10
7.1 Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds.....	10
7.2 Gründungsmöglichkeiten.....	11
8. Hinweise zum Kanal- und Erdbau.....	11
8.1 Erdbau, Verbau, Wasserhaltung.....	11
8.2 Aushub- und Gründungssohle Kanal.....	13
8.3 Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials.....	13
9. Angaben Oberbau Straßen- und Wegeflächen	14
10. Schlussbemerkungen	16

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan (M 1:1.000)
2. Bohrprofile (M 1:25)
3. Sickerversuche

1. Anlass

Die Stadtentwicklungsgesellschaft Overath mbH hat in Overath-Marialinden südwestlich der Straße „Auf'm Steinacker“ eine Fläche erworben und plant auf dieser ein Bebauungsgebiet.

Als Grundlage für die weitere Planung wurde unser Büro beauftragt, die Untergrund- und Wasser- verhältnisse im Bereich der erworbenen Fläche zu erkunden, zu beurteilen und einen geotechnischen Bericht zur allgemeinen Bebaubarkeit sowie zu Erd-, Straßen-, Kanalbau, Wasserhaltung und Entsorgung auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung standen uns ein Flächennutzungsplan und eine Skizze zum B-Plan-Gebiet i. M. 1:1.000 zur Verfügung. Neben den Ergebnissen der Felderkundungen vom 05.08.2025 und 06.08.2025 wurden geologische und hydrogeologische Karten des Landes NRW und Archivunterlagen berücksichtigt.

2. Lage und Topografie

Das Bauvorhaben befindet sich am südlichen Rand der Overather Ortslage Marialinden ca. 80 m bis 240 m südsüdöstlich der Pilgerstraß (Landesstraße L360). Eine Übersicht über die Lage ders geplanten Bebauungsgebiets gibt der nachfolgende Kartenauszug.



Die hier betrachtete Fläche besitzt ein natürliches Gefälle nach Westen bis Osten mit Geländehöhen zwischen ca. 225 mNHN und 250 mNHN.

Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054:2012-10 in die geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

3. Baugrund

3.1 Geologische Situation und Erdbebengefährdung

Die geologische Karte (Blatt 5009 Overath) weist für den hier betrachteten Bereich unterdevonische Festgesteine der Unteren Bensberger Schichten in Form von plattigem und bankigem Sandstein sowie schluffigem Tonstein, gelegentlich Rotschiefer, mit Lagen von vielfach schluffigem Tonstein mit Sandstein aus. Das Festgestein wird teilweise von pleistozänen Windablagerungen in Form von Löss, Lösslehm und Lössfließerde (Schluff, feinsandig bis tonig, schwach steinig-grusig) und tertiärer Verwitterungsdecke in Form von schluffigem Ton, Schluff und tonig-schluffigem Sand überlagert.

Das Bauvorhaben liegt in der Gemarkung Oderscheid und ist laut DIN EN 1998-1/NA:2011-01 und der Karte zur DIN 4149 des Landes NRW ¹⁾ einem Gebiet der Erdbebenzone 0, der Untergrundklasse R und der Baugrundklasse A zuzuordnen.

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2023-11 ergeben sich ebenfalls die Baugrundklasse A und die Untergrundklasse R. Im Bereich der Baumaßnahme sind folgende spektrale Antwortbeschleunigungen $S_{aP,R}$ für das der Darstellung in der DIN-Norm zugrundeliegende Untergrundverhältnis A-R gegeben:

Wiederkehrperiode T_{NCR}	475 Jahre	975 Jahre	2475 Jahre
spektrale Antwortbeschleunigung $S_{aP,R}$ [m/s ²]	0,8	1,2	2,1

3.2 Felduntersuchungen

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden in der hier betrachteten Fläche insgesamt 7 Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen zwischen 1,1 m und 4,0 m unter GOK durchgeführt.

Die entnommenen Bodenproben wurden qualitativ im Hinblick auf ihren Kornaufbau untersucht und nach Bodenklasse (DIN 18300:2012-09), Bodengruppe (DIN 18196) und Homogenbereich (VOB/C) klassifiziert.

Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 dargestellt. Die Ortslage der Bohrungen zeigt der Lageplan in Anlage 1.

Zur Ermittlung des Wasseraufnahmevermögens wurde neben den Erkundungsbohrungen am 06.08.2025 nach den Richtlinien des USBR Earth Manual in der Fläche elf Versickerungsversuche durchgeführt (Anlage 3). Die Versickerungsversuche wurden bei Endteufen von 1,0 m bis 4,0 m unter GOK vorgenommen.

¹⁾ Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Nordrhein-Westfalen 1:350.000, Ausgabe Juni 2006

3.3 Beschreibung des Untergrunds

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bauflächenbereich die nachfolgend beschriebenen Baugrundsichten an.

Oberboden (Homogenbereich A)

Direkt an der Oberfläche steht in allen Bohrungen eine 25 cm bis 30 cm mächtige Oberbodenschicht aus feinsandigen Schluff mit organischen Beimengungen in steifer Konsistenz an.

Lösslehm (Homogenbereich B.1)

Unter dem Oberboden schließt sich in den KRB 4 und KRB 7 bis in Tiefen von 2,3 m und 2,8 m unter GOK Lösslehm in Form von schwach feinsandigem Löss in steifer Konsistenz an.

Verwitterungslehm/-ton (Homogenbereich B.2)

In allen Bohrungen außer KRB 2, KRB 6 und KRB 7 findet sich unter Oberboden und Lösslehm in Tiefen zwischen 0,5 m und 1,4 m unter GOK bzw. der erreichten Endteufe von 3,5 m unter GOK Verwitterungslehm und Verwitterungston in Form von Schluff und Ton mit variierenden Anteilen an Feinsand und Gesteinsbruch. Der Verwitterungslehm/-ton besitzt eine steife bzw. halbfeste Konsistenz.

Sand-/Tonstein, verwittert (Homogenbereich B.3)

Bis zu den erreichten Endteufen zwischen 1,1 m und 4,0 m unter GOK wurde in allen Bohrungen außer KRB 4 verwitterter Sand- und Tonstein erbohrt, der bodenmechanisch als Gesteinsbruch mit variierenden sandigen, schluffigen und tonigen Anteilen sowie untergeordnet als toniger Sand mit Gesteinsbruch eingestuft werden kann. Der verwitterte Sand-/Tonstein ist mitteldicht bis dicht gelagert.

Alle Bohrungen außer KRB 7 mussten in den erreichten Endteufen abgebrochen werden, da aufgrund zu hoher Bohrwiderstände kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen war.

Unterhalb der erreichten Endteufe stehen nach örtlicher Erfahrung weiterhin ggf. geringmächtige Verwitterungsböden über verwittertem Sand-/Tonstein mit abnehmenden Verwitterungsgraden an (Bodenklasse 6 bis 7).

3.4 Klassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten sowie die Schichtunterkanten im Bereich der geplanten Neubauten können wie folgt tabellarisch wiedergegeben werden:

Homogenbereiche	A	B.1	B.2	B.3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Lösslehm	Verwitterungs-lehm/-ton	Sand-/Tonstein, verwittert
Schichtunterkante unter GOK [m]	0,25 – 0,3	2,3 – 2,8	0,5 – 1,4 / > 3,5	> 1,1 - > 4,0
Bodengruppe nach DIN 18196	OU	UL	UL, TL	GW, SW, ST
Bodenklasse nach DIN 18300 alt ¹⁾	1	4	4	3, 5 (6 – 7)
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	F 3	F 3	F 3	F 1 – F 2

1) rein informativ; gemäß alter DIN 18300:2012-09, ersetzt durch DIN 18300:2019-09

Die Eigenschaften der aufgefüllten und natürlichen Baugrundsichten werden gemäß DIN 18300 und DIN 18301 für die geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 und GK 3 durch die nachfolgenden Kennwerte beschrieben:

Homogenbereiche	A	B.1	B.2	B.3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Lösslehm	Verwitterungs-lehm/-ton	Sand-/Tonstein, verwittert
Anteil Steine, D > 63 mm ¹⁾ [%]	n.e.	n.e.	0 – 1	0 – 20
Anteil Blöcke, D > 200 mm ¹⁾ [%]	n.e.	n.e.	n.e.	0 – 10
Anteil Blöcke, D > 630 mm ¹⁾ [%]	n.e.	n.e.	n.e.	0 – 5
Korngrößenverteilung ¹⁾	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Dichte, feucht [g/cm ³]	1,7 – 1,8	1,95	1,95 – 2,0	1,9 – 2,1
Wassergehalt [%]	10 – 80	10 – 40	10 – 60	0 – 20
Konsistenz	steif	steif	steif – halbfest	-
Konsistenzzahl I _c [-]	0,75 – 1,0	0,75 – 1,0	0,75 – > 1,0	-
Plastizität	mittel plastisch	leicht plastisch	leicht plastisch	-
Plastizitätszahl I _p [%]	10 – 30	5 – 15	5 – 20	0 – 5
Lagerungsdichte I _D ³⁾ [%]	-	-	-	35 – 85 (md – d)
organischer Anteil [%]	< 20	n.e.	n.e.	n.e.
Abrasivität	nicht abrasiv	kaum abrasiv	kaum abrasiv	schwach abrasiv
Wichte γ / γ' [kN/m ³]	17 – 18 / 8 – 9	19,5 / 10,5	19,5 – 20 / 10,5 – 11	19 – 20 / 11 – 12
Reibungswinkel ϕ' [°]	17,5 – 22,5	27,5	27,5	30 – 37,5
Kohäsion c' / c'_u ²⁾ [kN/m ²]	0 – 2 / ≥ 5	2 – 5 / ≥ 15	2 – 10 / ≥ 15	0 – 2 / 0
Steifemodul E _s [MN/m ²]	1 – 3	10 – 15	10 – 15	25 – 80

1) abgeschätzt; gemäß DIN ISO 14688-2 erfordern die Klassifizierungen von sehr grobkörnigen Böden sehr große Probenmengen. Es ist nicht möglich, repräsentative Proben aus Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden.

2) dräniert c', undräniert c'_u

3) lo = locker, md = mitteldicht, d = dicht

n.e. nicht zu erwarten

n.d. nicht durchgeführt

Die vorgenannten Angaben sind aus dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten und örtlichen Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der angetroffenen Lagerungsdichte bzw. Konsistenz abgeschätzt. Falls erforderlich, sind die vorgenannten Angaben im Verlauf des Bauvorhabens durch Feld- und Laborversuche zu verifizieren.

4. Hydrogeologische Situation

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 05.08.2025 und 06.08.2025 konnte in keiner der Bohrungen durch Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot bis in die erreichten Tiefen zwischen 1,1 m und 4,0 m unter GOK ein freier Wasserspiegel festgestellt werden.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt überwiegend in dem westlich der Fläche verlaufenden Siefen, der das anfallende Wasser in allgemein südliche Richtung in den kleinen Naafbach abführt.

Nach Auswertung der hydrogeologischen Situation bewegt sich der oberste, durchgängige Grundwasserhorizont innerhalb von Kluft- und Schichtflächen des Festgesteins in größerer Tiefe unter GOK und bleibt für die geplante Bebauung ohne negative Einflüsse.

Für bautechnische Zwecke ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich nach länger andauernden Niederschlagsperioden bzw. Starkregenereignissen auch oberhalb des Grundwasserstands bereichsweise Staunässe- bzw. Schichtwasserbereiche bzw. ein Wasseranstau in den Arbeitsräumen ausbilden können.

Das Bauvorhaben liegt innerhalb der geplanten Wasserschutzzone 2B und 3 der Naafbachtalsperre (Nr. 510814). Es gelten die Bestimmungen der entsprechenden Wasserschutzgebietsverordnung.

Gemäß der Hinweiskarte Starkregengefahren des Bundes liegt das Bauvorhaben bei einem außergewöhnlichen Starkregen (100-jährlich) bzw. bei einem extremen Starkregen (100 mm/m²/h) nicht in einem Überflutungsbereich.

5. Versickerungsfähigkeit und k_f -Wert-Ermittlung

Bei der Ermittlung des Wasseraufnahmevermögens nach den Richtlinien des USBR Earth Manual wird vor Messung der Sickerfähigkeit das Bohrloch mit einem Filterrohr ausgebaut und durch Einfüllen von Wasser über 45 Minuten gesättigt. Im Anschluss daran wird die versickernde Wassermenge Q pro Zeiteinheit gemessen.

Die Berechnung der wirksamen Sickerflächen und der Sickerraten wird nach dem Regelwerk der Abwassertechnischen Vereinigung, Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) vorgenommen.

Die k_f -Werte werden nach USBR Earth Manual über die "Formel 1" oder die "Formel 2" für die ungesättigte bzw. teilgesättigte Bodenzone (k_f -Wert) berechnet:

$$k_f = \frac{Q}{(C_u \cdot r \cdot H)} \quad [\text{cm/s}] \quad [1]$$

$$k_f = 2 \cdot \frac{Q}{((C_s + 4) \cdot r \cdot (T_u \cdot H - A))} \quad [\text{cm/s}] \quad [2]$$

Legende:

k_f	= Durchlässigkeitsbeiwert [cm/s]	T_u	= Tiefe Wasserspiegel bis Grenze der untersuchten Schicht
Q	= versickerte Wassermenge [cm³/s]	H	= Höhe Wasserspiegel über Bohrlochsohle
C_u, C_s	= Koeffizient nach USBR	A	= Länge unverrohrtes Bohrloch [cm]
r	= Ausbauradius [cm]		

In Abhängigkeit vom Verhältniswert H/T_u zu T_u/A wird die "Formel 1" oder die "Formel 2" zur k_f -Wert-Berechnung herangezogen. Aus den gemessenen Versickerungswerten errechnen sich folgende Durchlässigkeitsbeiwerte (s. auch Anl. 3):

Untersuchungspunkt	Bodenart	Tiefe*) [m u. GOK]	k_f -Wert [m/s]
KRB 1 / SV 1 _{flach}	<u>Verwitterungston</u> (Ton, schwach feinsandig)	0,25 – 1,4	$< 1,0 \times 10^{-8}$ (keine Versickerung)
KRB 1 / SV 1 _{tief}	<u>Sandstein, verwittert</u> (Gesteinsbruch, sandig, schwach schluffig)	1,4 – > 1,9	$< 1,0 \times 10^{-8}$ (keine Versickerung)
KRB 2 / SV 2	<u>Sandstein, verwittert</u> (Gesteinsbruch, sandig, schwach schluffig)	0,3 – > 2,2	$5,7 \times 10^{-6}$
KRB 3 / SV 3	<u>Tonstein, verwittert</u> (Sand, mit Gesteinsbruch, schwach tonig)	0,5 – > 1,3	$2,0 \times 10^{-6}$
KRB 4 / SV 4 _{flach}	<u>Lösslehm</u> (Schluff, schwach feinsandig)	0,25 – 2,3	$5,1 \times 10^{-6}$
KRB 4 / SV 4 _{tief}	<u>Verwitterungston</u> (Ton, feinsandig, mit wenig Gesteinsbruch)	0,25 – 1,4	$7,7 \times 10^{-8}$
KRB 5 / SV 5 _{flach}	<u>Verwitterungslehm</u> (Schluff, mit wenig Gesteinsbruch)	0,25 – 0,5	$< 1,0 \times 10^{-8}$ (keine Versickerung)
KRB 5 / SV 5 _{tief}	<u>Sandstein, verwittert</u> (Gesteinsbruch, sandig, schwach schluffig)	0,5 – > 1,3	$2,6 \times 10^{-6}$
KRB 6 / SV 6	<u>Tonstein, verwittert</u> (Sand, tonig, mit Gesteinsbruch)	0,25 – > 1,1	$8,4 \times 10^{-7}$
KRB 7 / SV 7 _{flach}	<u>Lösslehm</u> (Schluff, schwach feinsandig)	0,25 – 2,8	$5,1 \times 10^{-6}$
KRB 7 / SV 7 _{tief}	<u>Tonstein, verwittert</u> (Gesteinsbruch, sandig, schwach tonig)	2,8 – > 4,0	$2,1 \times 10^{-6}$

*) Schichtgrenzen der versickerungswirksamen Schicht(en)

Die von der DWA im Arbeitsblatt A 138 empfohlenen Durchlässigkeitsbeiwerte für die Beseitigung von Niederschlagswasser liegen zwischen 5×10^{-3} m/s und 1×10^{-6} m/s.

Somit liegen die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte für den Lösslehm im unteren Bereich des zulässigen Intervalls der DWA.

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte für den Verwitterungslehm/-ton liegen außerhalb des zulässigen Intervalls der DWA.

Die k_f -Werte im verwitterten Sand-/Tonstein liegen zwischen $< 1,0 \times 10^{-8}$ m/s und $5,7 \times 10^{-6}$ m/s und somit im unteren Bereich bis außerhalb des zulässigen Intervalls der DWA. Die oberflächennah schlechtere Durchlässigkeit ist ggf. auf einen höheren Verwitterungsgrad oder eine ungünstige Schichtung zurückzuführen.

Nach den Untersuchungsergebnissen eignen sich die Bereiche der KRB 2 und KRB 4 am besten für die Versickerung, annähernd gleichwertig sind aber auch die Bereiche der KRB 3, KRB 5 und KRB 7.

Aufgrund der Topographie des Geländes bietet sich, wie geplant der westliche Teil für eine zentrale Versickerungsanlage (große Mulde, Versickerungsbecken) beispielsweise zur Entwässerung der Straßenflächen an. Aus unserer Sicht sind die dort ermittelten k_f -Werte zu kritisch, um dort eine Versickerungseinrichtung zu planen. Daher sollten dort zusätzlich Schurfversickerungen vorgesehen und ggf. eine Versickerung mit einem Drosselabfluss in den Siefen in Betracht gezogen werden.

Für die versiegelten Flächen auf Einzelgrundstücken eignen sich dezentrale Versickerungsanlagen. Aufgrund der Streuung der Durchlässigkeitsbeiwerte empfehlen wir zur Verifizierung der Durchlässigkeit an den potentiellen Standorten ergänzende Sickerversuche bzw. Schurfversickerungen durchzuführen. Grundsätzlich liefern Schurfversickerungen aufgrund der größeren Aufschlussfläche „realistischere“ Durchlässigkeitsbeiwerte und ermöglichen eine genauere Beurteilung des Zersetzungsgrades bzw. Schichtung/Klüftung des Festgesteins und somit der Sickerleistung.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass das verwitterte Festgestein meist mit zunehmender Tiefe und somit geringeren Verwitterungsgraden an Sickerleistung verliert. Dies ist im überprüften Gebiet unterhalb der erreichten Endteufen ebenfalls zu erwarten. In den Untergrund eingeleitetes Niederschlagswasser bewegt sich dann häufig als hangparalleles Schichtenwasser. Dies entspricht dem natürlichen Abflussverhalten.

Die genaue Art der Versickerung (Versickerung-/Rückhaltebecken, Rigolen oder Mulden-Rigolen) ist mit der Unteren Wasserbehörde des Rheinisch-Bergischen Kreises abzustimmen.

Bei Mulden werden im Schnitt 10 % der zu versickernden Fläche benötigt. Je nach Standort sind die Mulden ggf. über einen Bodenaustausch hydraulisch an den sickerfähigeren verwitterten Ton-/Sandstein anzuschließen.

Die in diesem Gutachten ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte k_f können zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen gemäß den Vorgaben und Richtlinien aus dem DWA Arbeitsblatt A 138 verwendet werden, wenn die Versickerungsanlagen im Nahbereich der Untersuchungspunkte liegen.

Für Bau, Betrieb und Wartung von Versickerungseinrichtungen sind grundsätzlich die Maßgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 (Oktober 2024) zu beachten.

6. Entsorgungstechnische Untersuchung

Im Hinblick auf eine Entsorgung des Bodenaushubs wurden die entnommenen Proben in einer Untersuchung gemäß EBV²⁾, LAGA TR Boden³⁾ und DepV⁴⁾ analysiert. Auf die genaue Analytik und eine entsorgungstechnische Beurteilung wird in unserem Bericht N2970925 vom 24.09.2025 eingegangen. Die Proben werden ab dem Zeitpunkt der Bohrung für 3 Monate rückgestellt.

Die untersuchten Mischproben können aufgrund der Untersuchungsergebnisse folgendermaßen eingestuft werden:

MP Aushub

EBV BM-F0*

LAGA Z 0

DepV DK 0

Aufgrund der punktuellen Beprobung mittels Bohrkernen sind Abweichungen von den zuvor genannten Analyseergebnissen möglich. Bei Auffälligkeiten im Zuge des Ausbaus ist der Gutachter hinzuzuziehen und es sind ggf. weitere Analysen erforderlich.

7. Allgemeine Bebaubarkeit

7.1 Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist der anstehende Oberboden für eine Bebauung nicht geeignet und daher im Bereich der geplanten Baukörper vollflächig abzuschieben.

Der anstehende Lösslehm ist als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig einzustufen.

Der erkundete Verwitterungslehm/-ton ist in mindestens steifer Konsistenz als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig zu bewerten.

Der verwitterte Sand-/Tonstein ist als gering pressbar und gut tragfähig einzuschätzen.

Aufgrund der regionalgeologischen Situation ist damit zu rechnen, dass die Setzungsempfindlichkeit i. d. R. mit zunehmender Tiefe weiter abnimmt. Umgekehrt dazu erhöht sich die Tragfähigkeit mit der Tiefe. Negative Einflüsse aus dem tieferen Untergrund auf die beabsichtigte Bebauung sind daher nicht zu erwarten.

Zusammenfassend kann der Untergrund unterhalb des Oberbodens als grundsätzlich ausreichend bis gut tragfähig bewertet werden.

Maßnahmen des Spezialtiefbaus (z. B. Pfahlgründungen) sowie einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung (z. B. mit Rüttelstopfsäulen) sind hier aus geotechnischer Sicht nicht erforderlich.

²⁾ EBV: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung) vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), die zuletzt durch Artikel 1 der Verord. vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert worden ist.
³⁾ LAGA: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – TR Boden, 2004; Tab. II. 1.2 – 2-5
⁴⁾ DepV: Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist

7.2 Gründungsmöglichkeiten

Aus unserer Sicht sind hier Gebäude mit und ohne Unterkellerung umsetzbar. Die Herstellung von Gebäuden mit bis zu drei Geschossen schätzen wir als unproblematisch ein.

Aufgrund der vorgenannten Randbedingungen empfehlen wir für die geplanten Gebäude **Gründungen auf tragenden Bodenplatten** im anstehenden Untergrund in mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung. Aus unserer Sicht sind ggf. geringmächtige Tragschichten auf Geotextilien erforderlich.

Es sind auch **Gründungen auf Einzel- und Streifenfundamenten** im anstehenden Untergrund in mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung möglich und wirtschaftlich sinnvoll.

Aufgrund des vorhandenen Geländegefälles liegen die Unterkanten der Bodenplatten bei nicht unterkellerten Gebäuden ggf. oberhalb der Oberkante des tragfähigen Baugrunds. Der Niveauunterschied zwischen tragfähigem Baugrund und Bodenplatten ist dann durch eine Tragschicht aus tragfähigem Material auszugleichen.

Nach Festlegung der Maße (Abmessungen, Geschosse etc.) der geplanten Bebauung ist das Bau-
feld ggf. näher zu untersuchen und die vorgenannten Aussagen zur Gründung durch unser Büro zu
verifizieren.

8. Hinweise zum Kanal- und Erdbau

Für die nachfolgende geotechnische Bewertung gehen wir davon aus, dass die Kanalbaumaßnahme in offener Bauweise erfolgt.

8.1 Erdbau, Verbau, Wasserhaltung

Bei Ausführung der Erdarbeiten fallen nach den Bohrergebnissen Oberboden, Lösslehm, Verwitterungslehm/-ton und verwitterter Sand-/Tonstein als Bodenaushub an (Klassifikation s. Kap. 3.4). Der Aushub kann mit konventionellem Gerät vorgenommen werden, z. B. mittels Tieflöffelbagger. Die Art des Baggerlöffels (Reißzähne und mit glatter Schneide) ist den Untergrundverhältnissen entsprechend zu wählen. Der Einsatz von Vorsatzgeräten, wie z. B. Aufreißhammer oder Meißel ist nicht vollständig auszuschließen, aber aus unserer Sicht eher unwahrscheinlich.

Ein Befahren des Erdplanums ist zu vermeiden, Erdarbeiten sind „vor Kopf“ vorzunehmen. Die Gründungssohlen sind erst kurz vor Erstellung von Bodenplatten und Tragschichten herzustellen, um das Erdplanum vor Niederschlägen zu schützen und ein Aufweichen bzw. Auflockern des in den Gründungssohlen anstehenden Bodens zu verhindern.

Sollte im Erdplanum der Wohnhäuser bzw. der Straßen und Wege sowie den Gründungssohlen der Fundamente aufgeweichtes oder aufgelockertes Bodenmaterial angetroffen werden, ist dieses auszukoffern und durch das Material der Tragschichten (Erdplanum) bzw. Magerbeton (Fundamente) zu ersetzen.

Die Erdarbeiten sind nach den technischen Richtlinien der DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu planen und auszuführen. Die im Baugrubenbereich anstehenden Böden sind als bindig (Lösslehm, Verwitterungslehm/-ton) und rollig/gemischtkörnig (Sand-/Tonstein, verwittert) einzustufen.

Die Baugruben und Gräben dürfen im anstehenden Untergrund bis 1,25 m Tiefe mit senkrecht abgeschachteten Wänden hergestellt werden, wenn sie kurzzeitig standsicher sind und keine besonderen Einflüsse (Wasser, dynamische Belastung etc.) die Standsicherheit gefährden.

In den bindigen Böden dürfen Baugruben und Gräben bis 1,75 m Tiefe ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Bereich der Erdwand mit einem Winkel von max. 45° abgebösch wird.

Bei Tiefen bis 5,0 m unter GOK können Baugruben und Gräben ohne erdstatischen Nachweis der Standsicherheit und ohne Grundwassereinfluss mit einem Winkel von 45° (rollig/gemischtkörnig) bzw. 60° (bindig) ausgeführt werden.

Die Böschungsoberflächen sind vor Wasser- und Frostzutritt zu schützen, z.B. durch Abdecken mit Planen / Frostschutzmatten sowie ggf. Anordnung hangseitiger Gerinne.

An den Böschungsoberkanten sind folgende Schutzstreifen anzuordnen:

- 0,6 m – Stapellast $\leq 1 \text{ t/m}^2$
- 1,0 m – Fahrzeuge $\leq 12 \text{ t}$
- 2,0 m – Fahrzeuge 12 t bis 40 t

Angaben zu Schutzstreifen neben Baugruben mit einer maximalen Höhe von 1,75 m und einer maximalen Belastung von 18 t an der Böschungskrone sind der DIN 4124, Abs. 4.2.5, zu entnehmen.

Die Bauausführung sollte nach Möglichkeit während des Sommerhalbjahrs erfolgen, um Mehrkosten durch ungünstige Witterungseinflüsse zu vermeiden (z. B. Austausch aufgeweichter/aufgelockerter Baugrundbereiche, Schutzmaßnahmen gegen Niederschlags-/Bodenwasser bzw. Frostzutritt, Wasserhaltung). In den anstehenden, bindigen Böden können sich auch oberhalb des Grundwassers jahreszeitlich- oder niederschlagsbedingte Staunässeazonen bilden, welche nach der Erfahrung nur einen geringen und kurzzeitigen Wasserzufluss bedingen.

Aufgrund der angetroffenen Wasserverhältnisse ist für die hier durchzuführenden Tiefbauarbeiten eine offene Wasserhaltung (randliche Gräben, Pumpensümpfe) ausreichend. Sollte bei den Aushubarbeiten ein stärkerer Wasserzustrom (z. B. anhaltender Zutritt von Schichtenwasser) festgestellt werden, so ist die weitere Vorgehensweise mit unserem Büro abzustimmen.

Aufgrund der Größe der hier betrachteten Fläche gehen wir davon aus, dass das anfallende Tagwasser auf den Grundstücken über die Schulter in der belebten Bodenzone versickert werden kann. Ist diese nicht möglich, so muss das während der Bauarbeiten anfallende Tagwasser der öffentlichen Kanalisation zugeführt werden.

Für die Einleitung des Tagwassers der Baustelle in die örtliche Kanalisation ist eine Erlaubnis der zuständigen Behörden einzuholen. I. d. R. wird dafür eine Gebühr erhoben. Wir empfehlen, die Höhe der Gebühren im Vorfeld abzufragen.

8.2 Aushub- und Gründungssohle Kanal

Der anstehende Untergrund in mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung ist für eine direkte Auflagerung der Kanalrohre geeignet. Sollten im Bereich der Grabensohlen aufgeweichte bzw. aufgelockerte Böden anstehen, sind diese auszukoffern und durch tragfähiges Material (z. B. Kiessand oder Schotter/Brech Korn mit 0/45 mm Körnung) zu ersetzen. Generell sollte das Auflager für den Kanal aus einer Sandbettung hergestellt werden. Nach Erfordernis ist das Auflager des Kanals aus Magerbeton bzw. Flüssigböden herzustellen.

Bei einer geringmächtigen Aufweichung des Untergrunds kann das Erdplanum ggf. durch statisches Eindringen von sog. „Grobschlag“ (Körnung 100/200 mm) oder die Zugabe von Bindemitteln (Kalk, Zement) stabilisiert werden.

8.3 Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials

Der beim Erdaushub anfallende verwitterte Sand-/Tonstein (Bodengruppen GW, SW, ST) ist der Verdichtbarkeitsklasse V 1 nach ZTV A-Stb 97⁵⁾ zuzuordnen und daher für den Wiedereinbau grundsätzlich geeignet.

Der Lösslehm und der Verwitterungslehm/-ton (Bodengruppen UL, TL) ist der Verdichtbarkeitsklasse V 3 nach ZTV A-Stb 97 zuzuordnen und für den Wiedereinbau hier nur unter bestimmten Bedingungen geeignet. Damit die bindigen Böden wieder eingebaut werden können, sind folgende Maßnahmen einzuhalten:

- Schutz vor Witterungseinflüssen während der Zwischenlagerung
- Einbau mit optimalem Wassergehalt
- ggf. Verbesserung der Verdichtungseigenschaften durch Zugabe von Bindemitteln oder grobkörnigem Bodenmaterial

Beim Wiedereinbau des Aushubmaterials sollte auf eine gute Durchmischung der Kornfraktionen sowie eine trockene Witterung geachtet werden, um eine möglichst hohe Verdichtbarkeit zu erreichen.

Außerhalb der Leitungszone kann die Grabenverfüllung unter den vorgenannten Randbedingungen mit dem Aushubmaterial vorgenommen werden. Dann sind jedoch in regelmäßigen Abständen Tonsperrern vorzusehen, um Wasserbewegungen entlang des Graben- bzw. Leitungsbereichs sicher auszuschließen.

⁵⁾ ZTV A-Stb 97: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 1997 / Fassung 2006 (zurückgezogen)

Beim Verfüllen der Leitungsgräben sind die Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-Stb 17⁶⁾, Abs. 9.5 (Leitungszone) und Abs. 4.3.2 (Verfüllzone), einzuhalten.

Für die Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials sind neben den bodenmechanischen Eigenschaften auch die in Kap. 6 angegebenen Ergebnisse der verwertungstechnischen Analysen der Materialien entscheidend.

Nach den Analyseergebnissen ist der Wiedereinbau der Böden (Einstufung: BM-F0*) ohne weitere Bedingungen möglich.

Aufgrund der Lage der Fläche in den Wasserschutzschutzonen sind die detaillierten Bedingungen/Grundlagen zum Wiedereinbau ggf. mit der zuständigen unteren Bodenschutz-/Wasserbehörde abzustimmen.

9. Angaben Oberbau Straßen- und Wegeflächen

Die Befestigung der Straßen- und Wegeflächen sollte generell nach den technischen Richtlinien der RStO 12/24⁷⁾ und der ZTV E-StB 17 konstruiert werden.

Gemäß RStO 12/24 ordnen wir die hier geplanten Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk0,3 zu. Wir gehen davon aus, dass die Straßenflächen mit einer Oberflächenbefestigung aus Asphalt versehen werden. Sollten Gehwege erstellt werden, so gehen wir von einer Oberflächenbefestigung aus Asphalt oder Pflaster aus.

Die im Erdplanum anstehenden Böden (Lösslehm, Verwitterungslehm/-ton, Sand-/Tonstein verw.) sind bis in eine Tiefe von 1,2 m den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 3 nach ZTV E-StB 17 zuzuordnen.

Auf der sicheren Seite liegend ergibt sich für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 und die Frosteinwirkungszone I gemäß den Tabellen 13 und 14 der RStO 12/24 folgender frostsicherer Aufbau:

Belastungsklasse	Bk0,3
Ausgangswert [cm]	50
Frosteinwirkungszone I	± 0
kleinräumige Klimaunterschiede [cm]	± 0
Wasserverhältnisse im Untergrund [cm]	± 0
Lage der Gradiente	± 0
Entwässerung der Fahrbahn [cm]	± 0
Gesamtdicke [cm]	50

⁶⁾ ZTV E-Stb 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

⁷⁾ RStO 12/24: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 / Fassung 2024

Als Voraussetzung für die standardisierte Bauweise wird auf dem Planum für die Frostschutzschicht ein Verformungswert $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zugrunde gelegt.

Aus der Erfahrung erreicht der anstehende Lösslehm bzw. Verwitterungslehm/-ton Verformungsmoduln $E_{v2} \approx 15 \text{ MN/m}^2$. Daher sollte zur Gewährleistung ausreichender Verformungseigenschaften eine sog. „untere Tragschicht“ vorgesehen werden. Aufgrund einer konservativen Abschätzung kann eine untere Tragschichtmächtigkeit von 25 cm angenommen werden.

Zur Gewährleistung ausreichender Trageigenschaften der Straßen orientieren wir uns im Folgenden an der Tafel 1 – Zeile 1, Tafel 3 – Zeile 1, und maßgebend der Tabelle 15 der RStO 12/24. Hierbei sind im Bereich der Verkehrsflächen folgende Mächtigkeiten sowie Verformungswerte E_{v2} einzuhalten:

Aufbau Straßenflächen (Bk0,3), 50 cm frostsicherer Oberbau	Dicke [cm]	Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]
Decke	14 ¹⁾	-
Frostschutzschicht	36	≥ 100
Erdplanum / untere Tragschicht	- / 25	≥ 45

1) 4 cm Asphaltdecke + 10 cm Asphalttragschicht oder alternativ 14 cm Asphalttragdeckschicht

Zur Gewährleistung ausreichender Trageigenschaften der Gehwege orientieren wir uns im Folgenden an der Tafel 6 der RStO 12/24. Hierbei sind im Bereich der Gehwege folgende Mächtigkeiten sowie Verformungswerte E_{v2} einzuhalten:

Aufbau Gehweg	Dicke [cm]	Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]
Asphalt-/Pflasterdecke	10 ¹⁾ / 12 ²⁾	-
Frostschutzschicht	35 / 35 ³⁾	≥ 100 ³⁾
Erdplanum / untere Tragschicht	- / 25	≥ 45

1) Asphaltdeckentragsschicht oder Asphalttrag- und Asphaltdeckschicht

2) 8 cm Pflaster + 4 cm Bettung

3) Wenn auf den Gehwegen keine Fahrzeuge zur Wartung und Unterhaltung fahren, Reduzierung der Werte auf $d = 25 \text{ cm}$ und $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$

Auf den Frostschutzschichten sind Verhältnisswerte $E_{v2}/E_{v1} < 2,5$ bzw. alternativ $E_{v1} \geq 0,6 \times E_{v2}$ einzuhalten. Der Nachweis einer ausreichenden Verdichtung ist über Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 zu erbringen.

Als Material für die Frostschutzschicht sollte Schotter/Brech Korn in geeigneter Körnung (z. B. 0/45 mm) verwendet werden. Einbau und Verdichtung sind lagenweise in einer Dicke $d \approx 15 \text{ cm}$ vorzunehmen.

10. Schlussbemerkungen

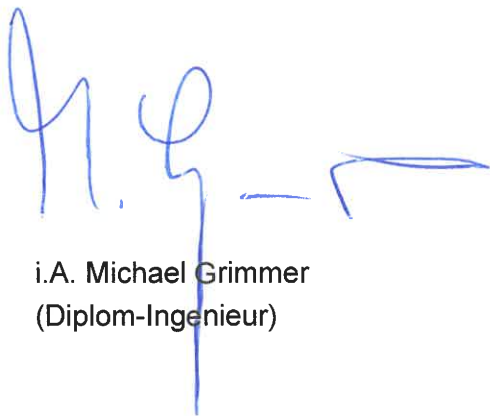
Dieses Gutachten zur allgemeinen Bebaubarkeit ersetzt keine geotechnische Beratung mit detaillierten Angaben zur Gründung bzw. ein Baugrundgutachten. Dieses Gutachten kann nach Vorlage detaillierter Unterlagen zur geplanten Bebauung ergänzt werden.

Wir weisen darauf hin, dass die nach den geltenden technischen Richtlinien der DIN EN 1997-2 geforderten Erkundungstiefen mit dem angewandten Aufschlussverfahren nicht erreicht wurden. Die unterhalb der erreichten Endteufe bzw. die im tieferen Untergrund zu erwartenden Baugrundsichten sind aufgrund örtlicher Erfahrungswerte und geologischer Karten hinreichend bekannt und üben keine negativen Einflüsse auf die geplante Baukonstruktion aus. Abhängig vom Gründungskonzept bzw. weiteren Maßnahmen (Verbau etc.) sind ggf. ergänzende Untersuchungen notwendig. Diese sind mit dem Statiker/Tragwerksplaner sowie unserem Büro abzustimmen.

Unser Büro ist bei der Bauausführung, zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse und zur Abnahme der Gründungsebenen rechtzeitig vor dem Einbau von Tragschichten, Bodenplatten und Fundamenten hinzuzuziehen.

GEO CONSULT

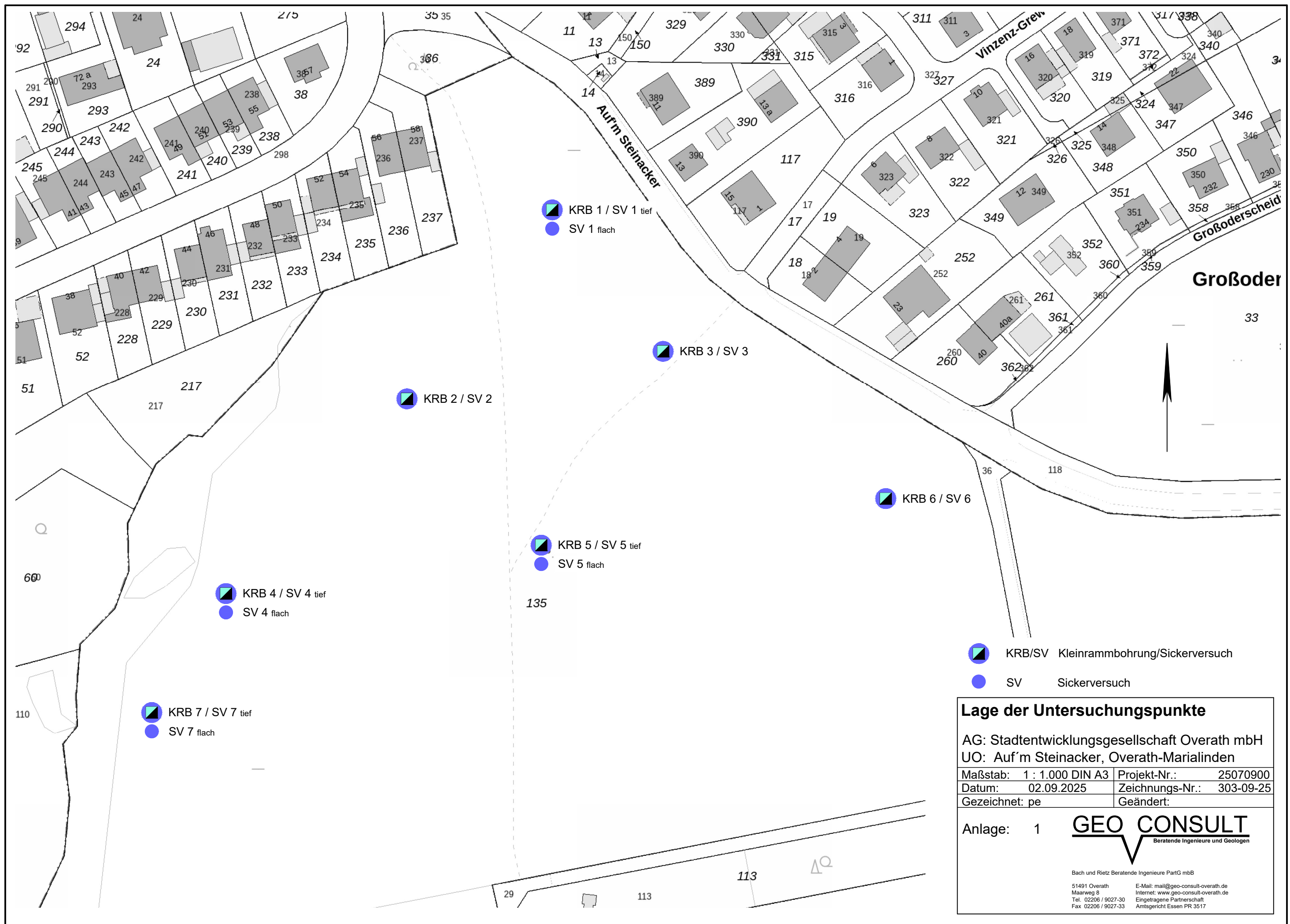
Beratende Ingenieure und Geologen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Grimmer', with a horizontal line extending to the right.

i.A. Michael Grimmer
(Diplom-Ingenieur)

Anlage 1

Lageplan (M 1:1.000)



Anlage 2

Bohrprofile (M 1:25)

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

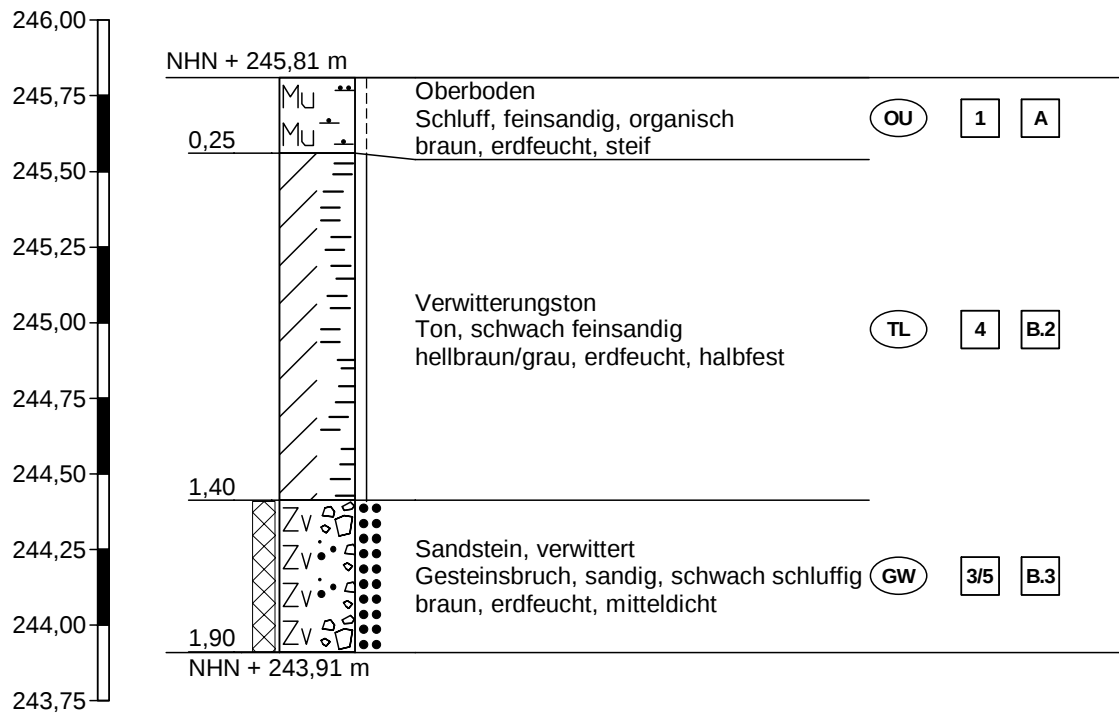
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**KRB 1 / SV 1**

kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

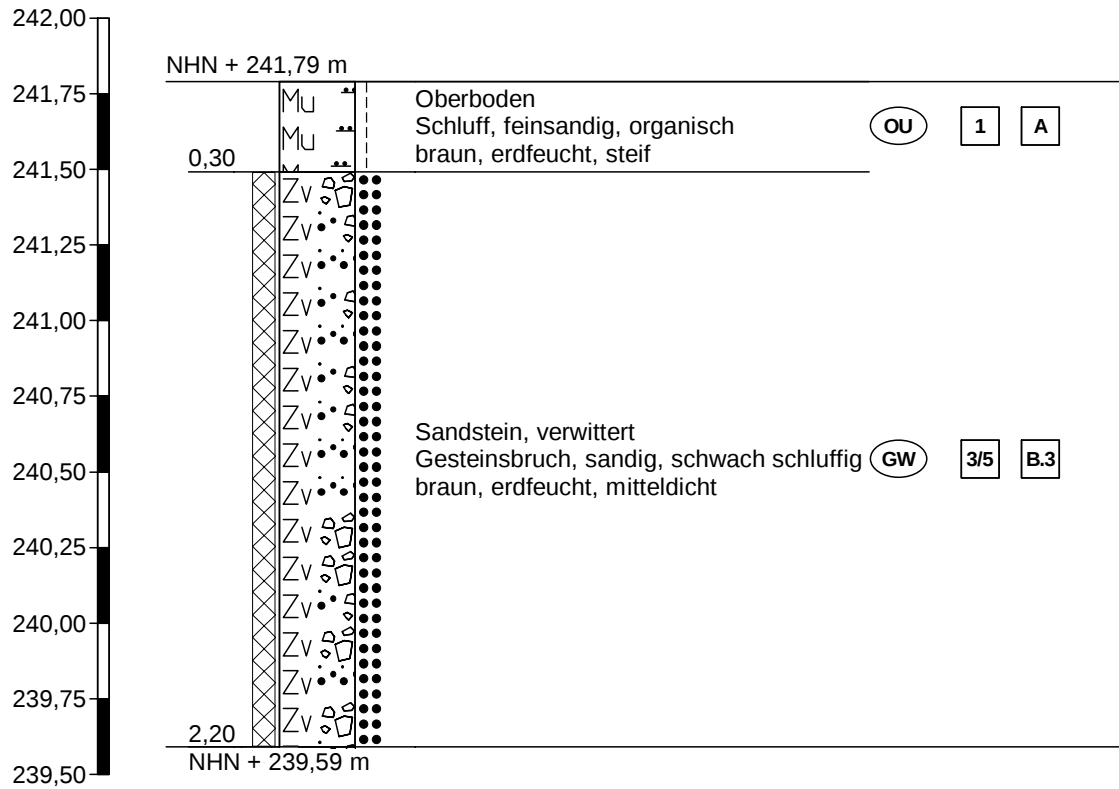
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**KRB 2 / SV 2**

kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

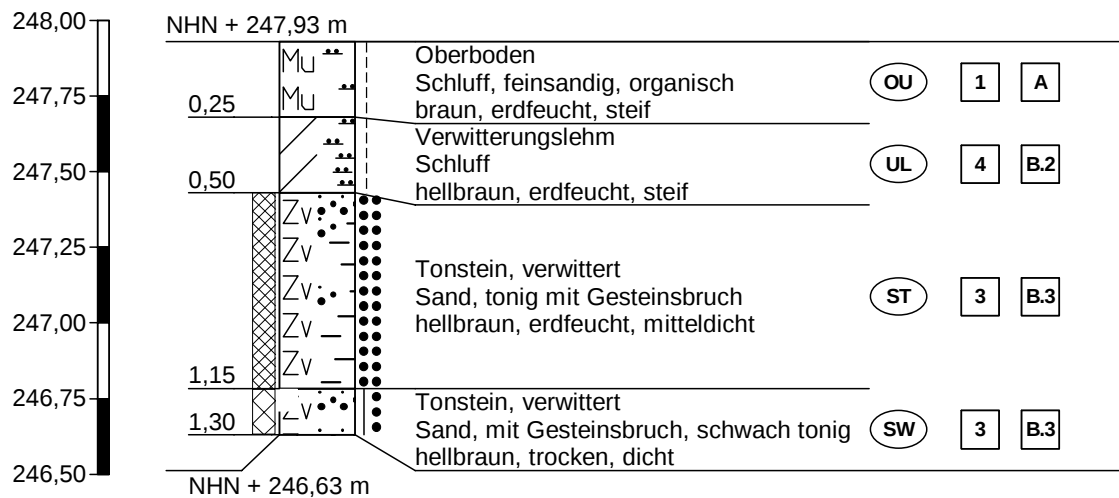
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**KRB 3 / SV 3**

kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

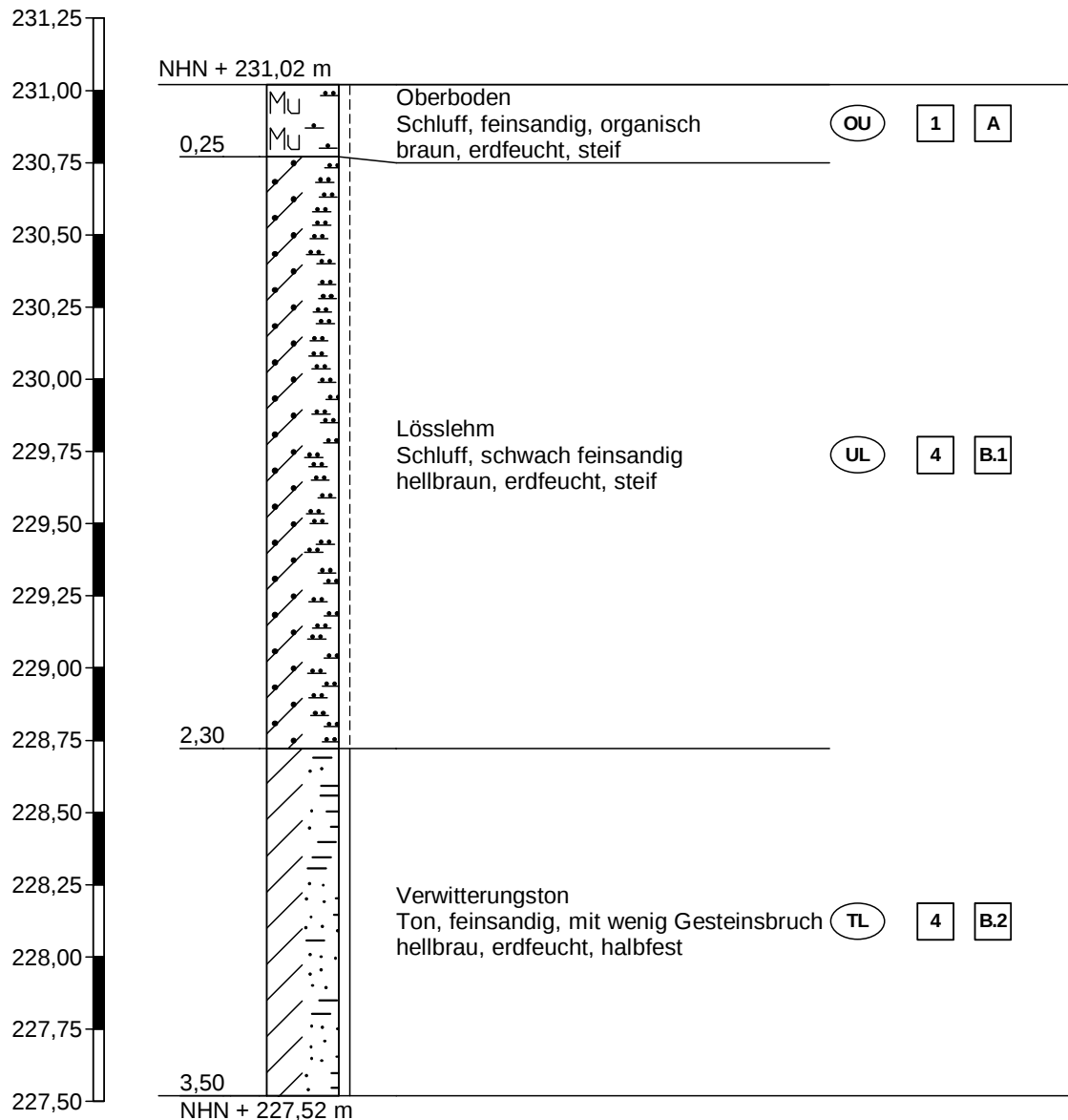
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**KRB 4 / SV 4**

kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

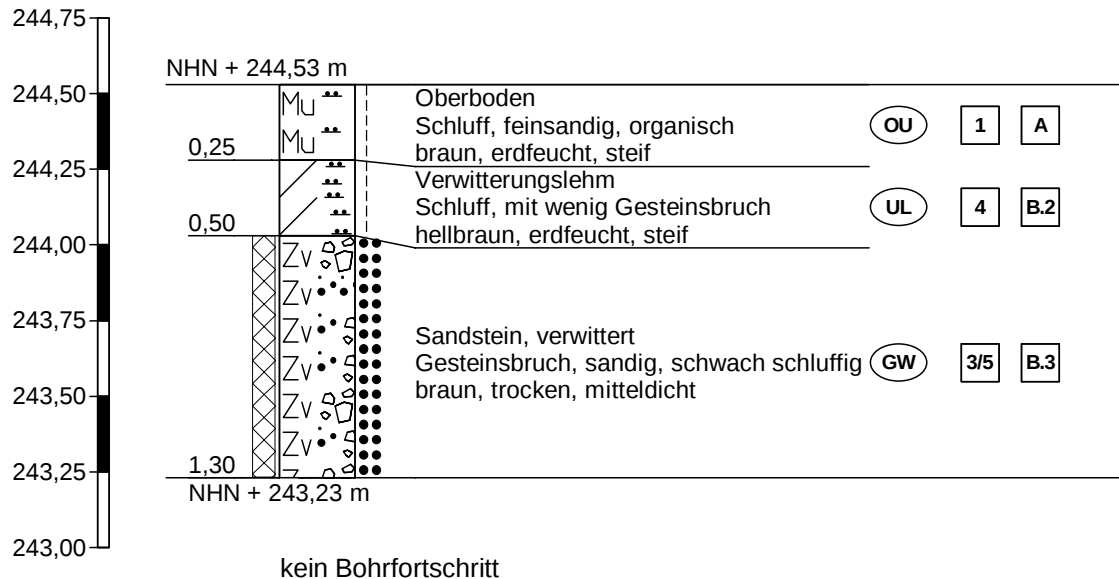
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**KRB 5 / SV 5**

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf´m Steinacker,
Overath-Marialinden

Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

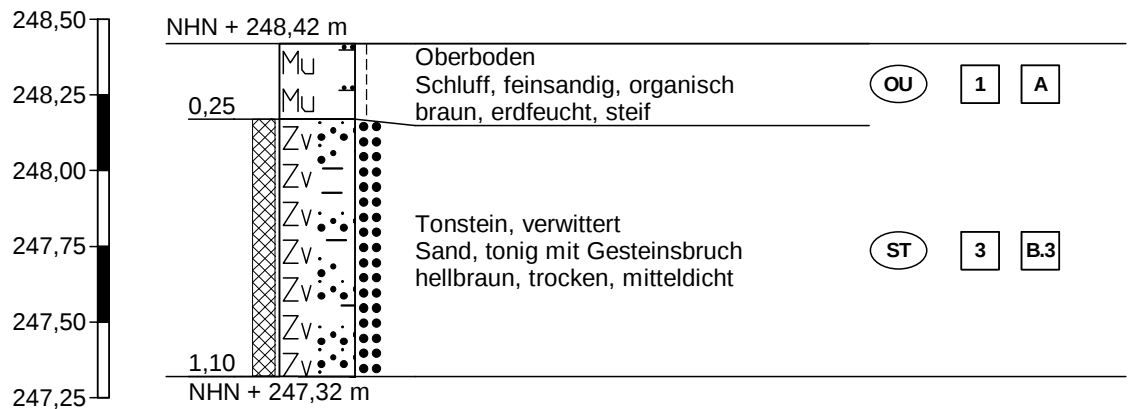
Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 6 / SV 6



kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

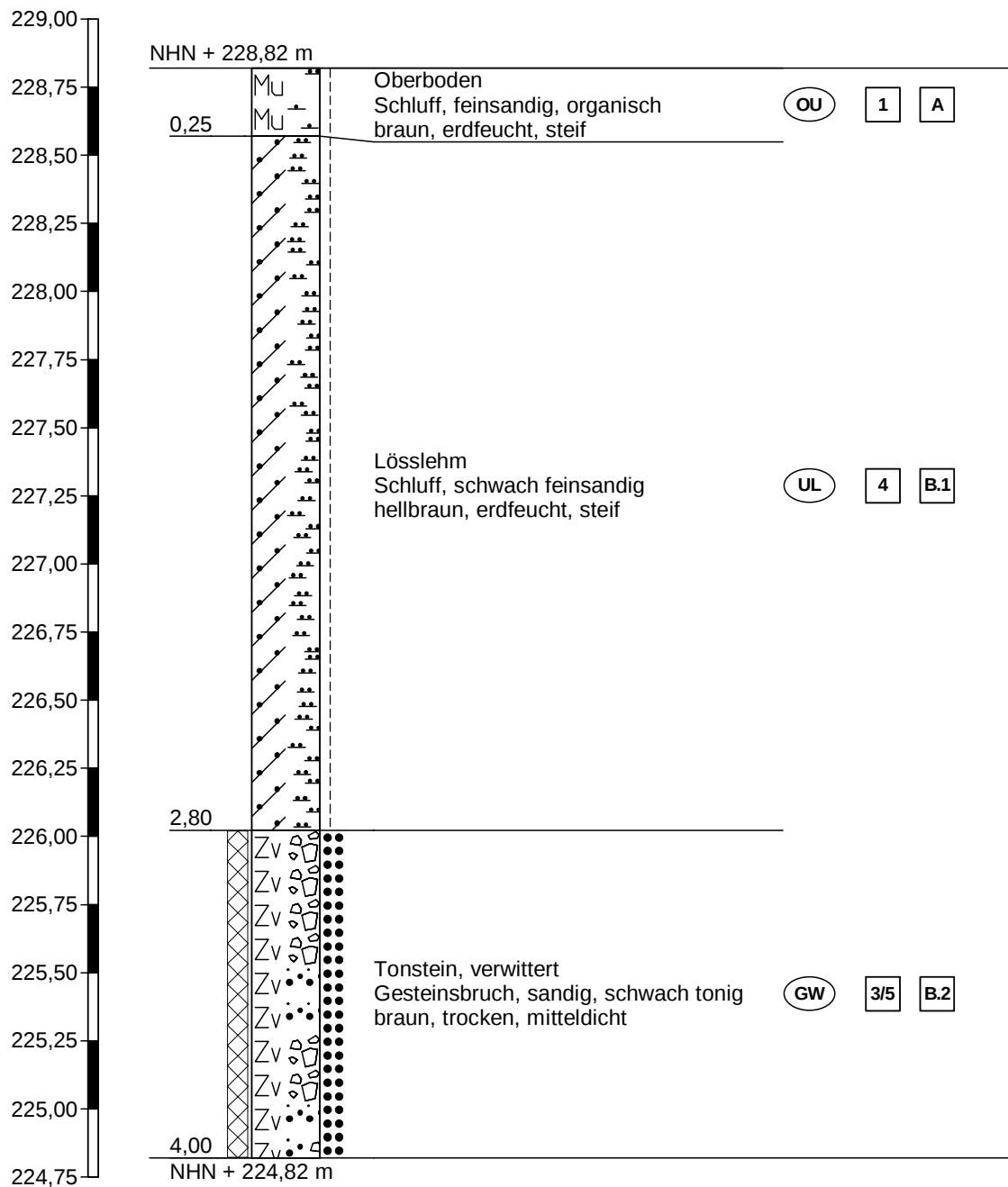
Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**KRB 7 / SV 7**

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
 Maarweg 8, 51491 Overath
 Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
 Overath-Marialinden

Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
 Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Fels, verwittert, Zv



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Verwitterungslehm, L



Steine, X, steinig, x



Schluff, U, schluffig, u

Bodengruppe nach DIN 18196



enggestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



leicht plastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



mittelplastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit
 Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



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



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



mittelplastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,
 kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

Bodenklasse nach DIN 18300



Oberboden (Mutterboden)



Leicht lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbarer Fels



Fließende Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
 Bodenarten

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: Auf'm Steinacker,
Overath-Marialinden

Auftraggeber: Stadtentwicklungsgesellschaft
Overath mbH

Anlage 2

Datum: 05.08.2025

Bearb.: Hm

Projekt-Nr.: 25070900

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023Konsistenz

breiig



weich



steif



halbfest



fest

Lagerungsdichte

locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Verwitterungsstufen nach DIN EN ISO 14689-1

frisch



schwach
verwittert



mäßig bis stark
verwittert

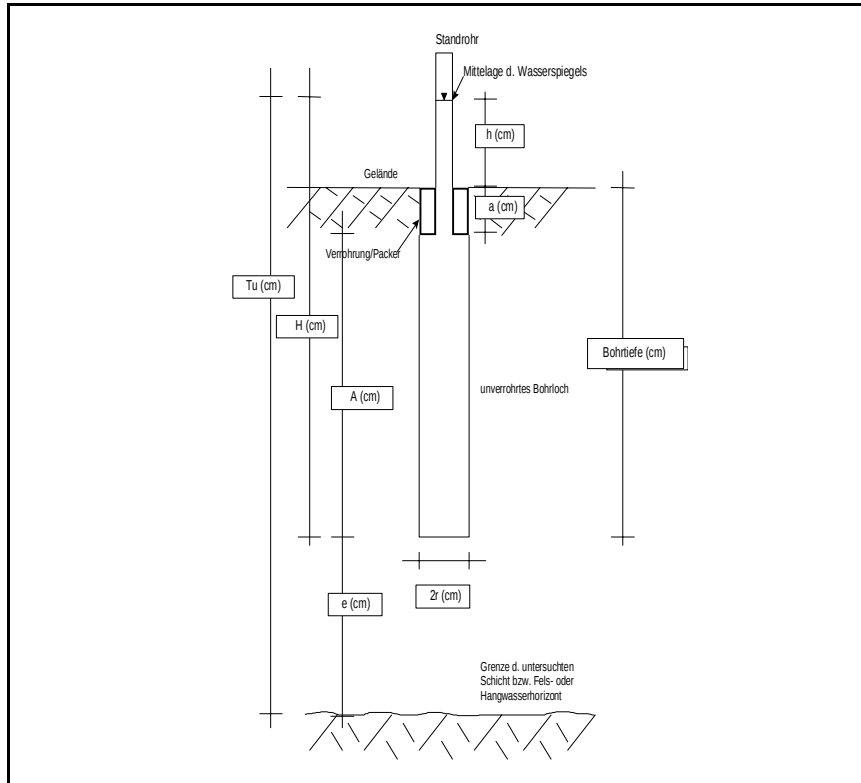


vollständig
verwittert

Anlage 3

Sickerversuche

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 1 / SV 1 flach	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



keine Versickerung ($k_f \leq 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$)

Standrohr

Mittellage d. Wasserspiegels

h (cm)

Gelände

a (cm)

Verrohrung/Packer

Tu (cm)

H (cm)

A (cm)

unverrohrtes Bohrloch

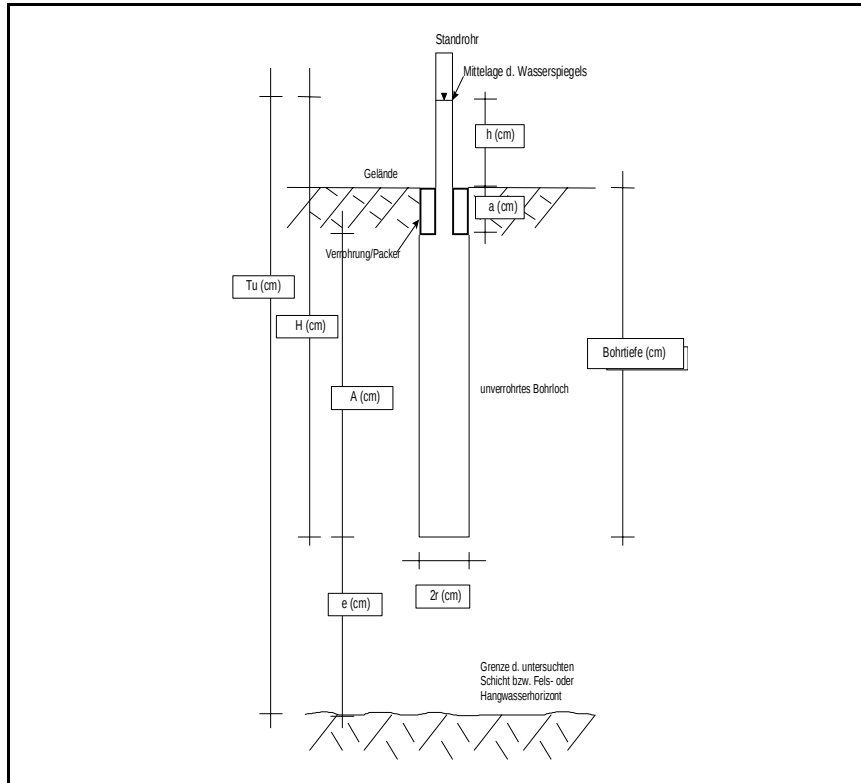
Bohrtiefe (cm)

e (cm)

2r (cm)

Grenze d. untersuchten Schicht bzw. Fels- oder Hangwasserhorizont

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 2 / SV 2	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



Tu = 135,0 cm
 H = 135,0 cm
 A = 100,0 cm
 a = 120,0 cm
 h = -85,0 cm
 Bohrtiefe = A + a
 Q = 7,28 cm³/s

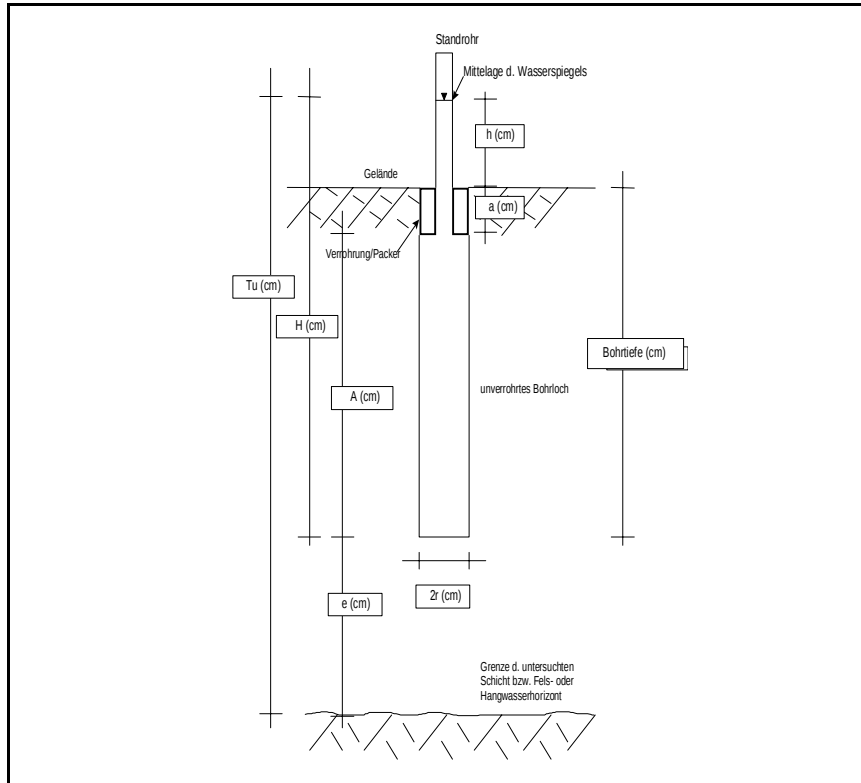
Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

H / Tu = 1,0
 Tu / A = 1,4 ⇒ **Formel II ist maßgebend**
 A / H = 0,7
 H / r = 67,5 ⇒
 A / r = 50,0 Cs = 70,8

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 5,7E-06 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 3 / SV 3	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



Tu = 70,0 cm
 H = 70,0 cm
 A = 70,0 cm
 a = 50,0 cm
 h = -50,0 cm
 Q = 0,82 cm³/s

Bohrtiefe = A + a

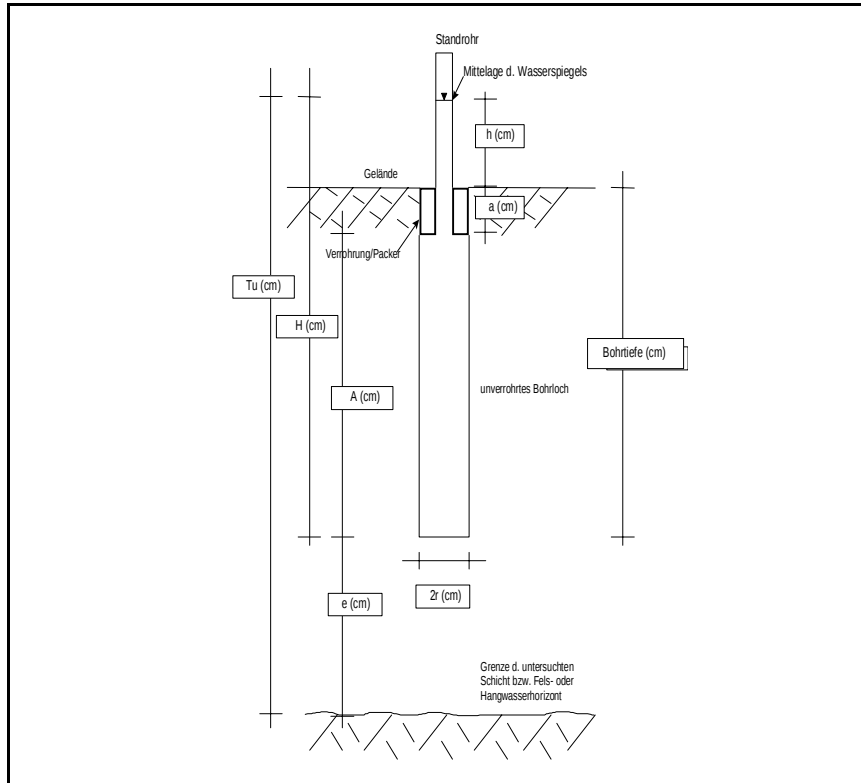
Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

H / Tu = 1,0
 Tu / A = 1,0 ⇒ **Formel II ist maßgebend**
 A / H = 1,0
 H / r = 35,0
 A / r = 35,0 ⇒ **Cs = 54,3**

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 2,0E-06 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 4 / SV 4 flach	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



Tu = 70,0 cm
 H = 70,0 cm
 A = 70,0 cm
 a = 30,0 cm
 h = -30,0 cm
 Q = 2,09 cm³/s

Bohrtiefe = A + a

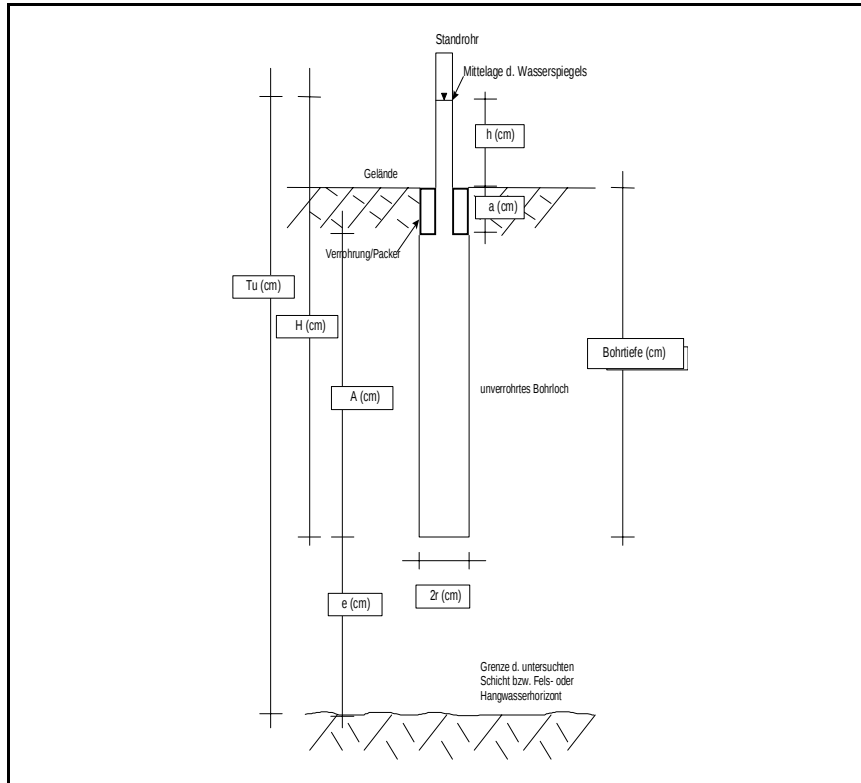
Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

H / Tu = 1,0
 Tu / A = 1,0 ⇒ **Formel II ist maßgebend**
 A / H = 1,0
 H / r = 35,0
 A / r = 35,0 ⇒ **Cs = 54,3**

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 5,1E-06 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 4 / SV 4 tief	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



Tu = 250,0 cm
 H = 250,0 cm
 A = 250,0 cm
 a = 100,0 cm
 h = -100,0 cm
 Q = 0,29 cm³/s

Bohrtiefe = A + a

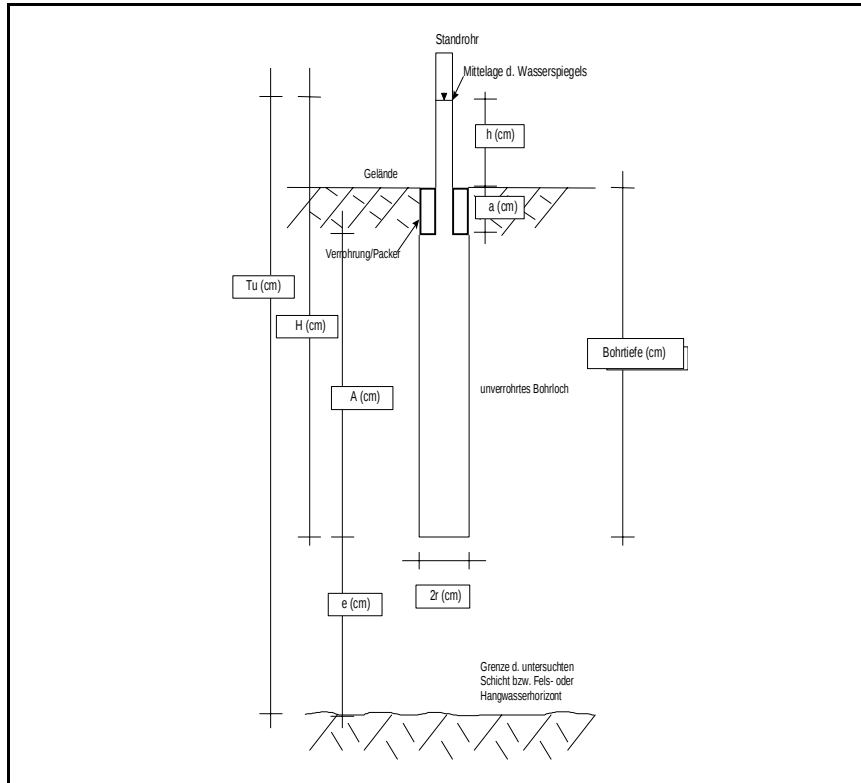
Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

H / Tu = 1,0
 Tu / A = 1,0 ⇒ **Formel II ist maßgebend**
 A / H = 1,0
 H / r = 125,0
 A / r = 125,0 ⇒ **Cs = 145,5**

Formel II

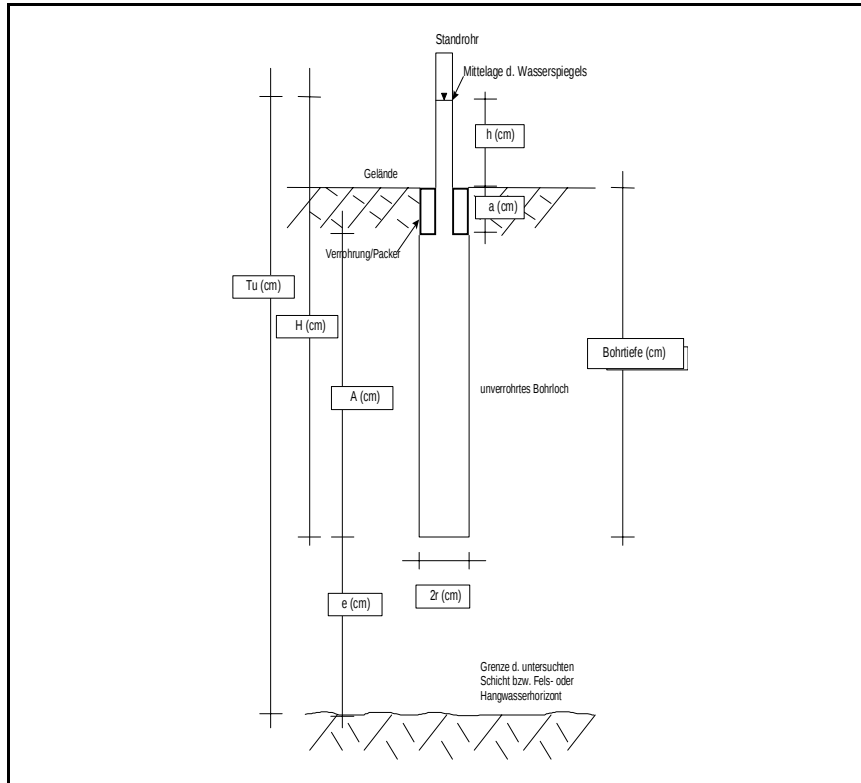
$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 7,7E-08 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 5 / SV 5 flach	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



keine Versickerung ($k_f \leq 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$)

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 5 / SV 5 tief	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



$T_u = 90,0 \text{ cm}$
 $H = 90,0 \text{ cm}$
 $A = 80,0 \text{ cm}$
 $a = 50,0 \text{ cm}$
 $h = -40,0 \text{ cm}$
 $Q = 1,66 \text{ cm}^3/\text{s}$

Bohrtiefe = $A + a$

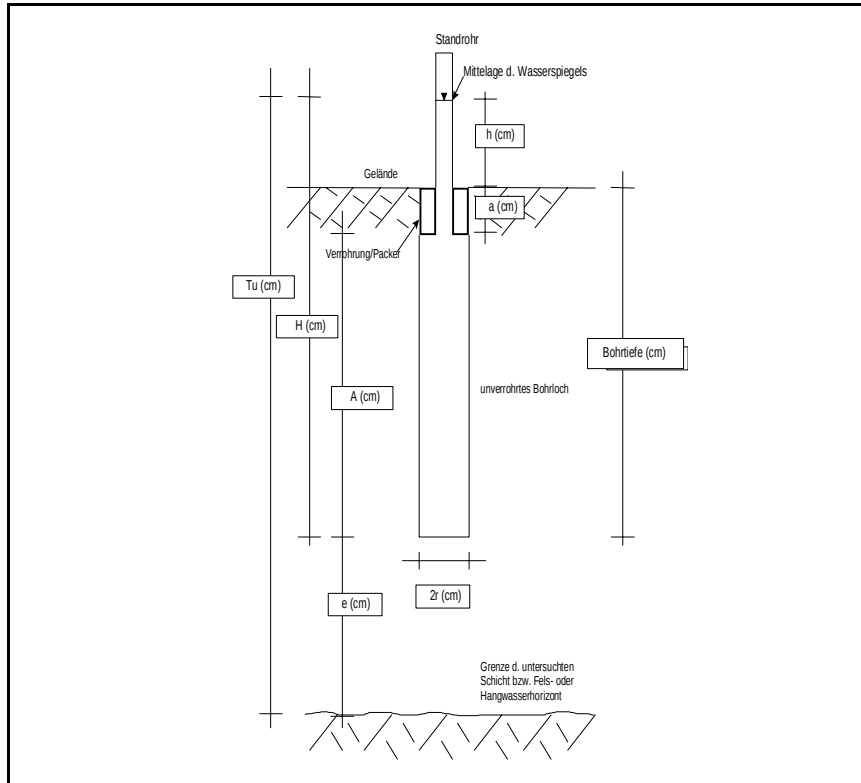
Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

$H / T_u = 1,0$
 $T_u / A = 1,1 \Rightarrow$ **Formel II ist maßgebend**
 $A / H = 0,9$
 $H / r = 45,0 \Rightarrow$
 $A / r = 40,0$ **$C_s = 59,9$**

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(C_s + 4) \cdot r \cdot (T_u + H - A)} = 2,6E-06 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 6 / SV 6	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



Tu = 70,0 cm
 H = 70,0 cm
 A = 80,0 cm
 a = 30,0 cm
 h = -40,0 cm
 Q = 0,32 cm³/s

Bohrtiefe = A + a

Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

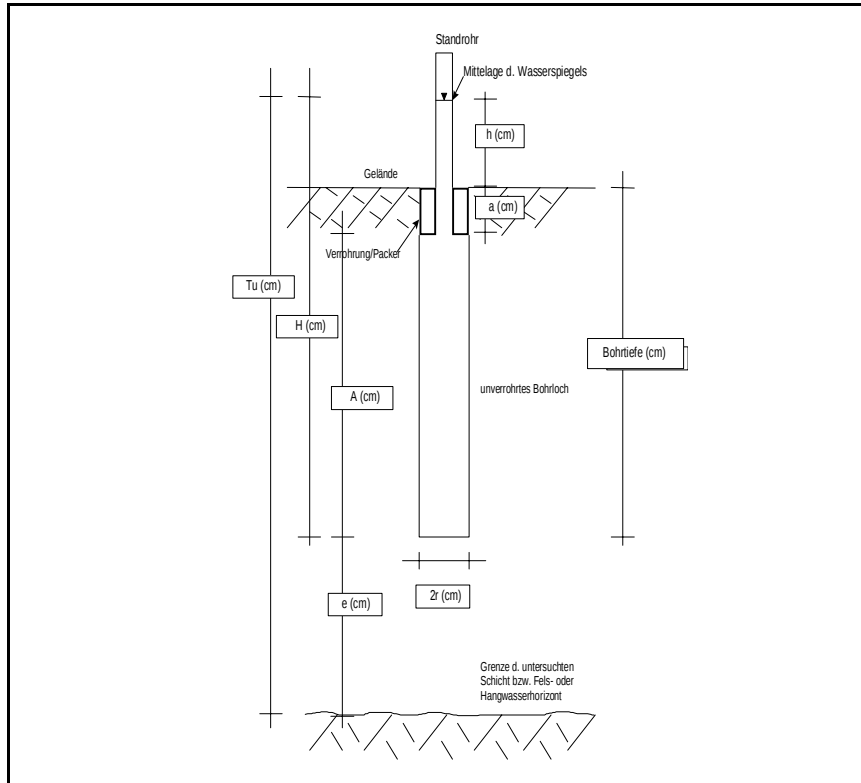
H / Tu = 1,0
 Tu / A = 0,9 ⇒ **Formel II ist maßgebend**
 A / H = 1,1
 H / r = 35,0
 A / r = 40,0

Cs = 59,9

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 8,4E-07 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 7 / SV 7 flach	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



Tu = 70,0 cm
 H = 70,0 cm
 A = 70,0 cm
 a = 30,0 cm
 h = -30,0 cm
 Q = 2,07 cm³/s

Bohrtiefe = A + a

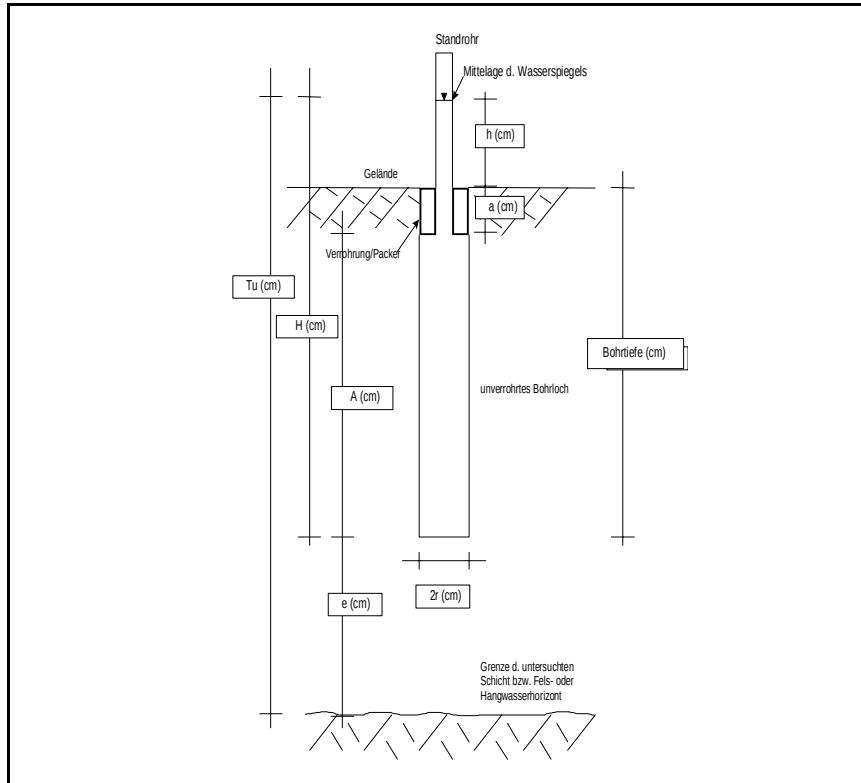
Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

H / Tu = 1,0
 Tu / A = 1,0 ⇒ **Formel II ist maßgebend**
 A / H = 1,0
 H / r = 35,0
 A / r = 35,0 ⇒ **Cs = 54,3**

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 5,1E-06 \text{ m/s}$$

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 7 / SV 7 tief	Projekt-Nr.: 25070900
		Datum: 06.08.2025



$$\begin{aligned}
 Tu &= 260,0 \text{ cm} \\
 H &= 260,0 \text{ cm} \\
 A &= 120,0 \text{ cm} \\
 a &= 280,0 \text{ cm} \\
 h &= -140,0 \text{ cm} \\
 Q &= 7,33 \text{ cm}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

Bohrtiefe = A + a

Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)

$$\begin{aligned}
 H / Tu &= 1,0 \\
 Tu / A &= 2,2 \Rightarrow \text{Formel II ist maßgebend} \\
 A / H &= 0,5 \\
 H / r &= 130,0 \Rightarrow \\
 A / r &= 60,0 \quad Cs = 81,3
 \end{aligned}$$

Formel II

$$k_f = \frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)} = 2,1E-06 \text{ m/s}$$