

BV Steinhaus 4, Overath-Vilkerath

Projekt-Nr.: 24122000

Bericht-Nr. N0520225

Datum: 24.02.2025

Anlage A4:
Gilt nur für die Ausschreibung!

Thema: Angaben zu Untergrund, Hydrogeologie und Sanierung

Situation

In der Overather Ortslage Vilkerath ist die in der Straße „Steinhaus“ bestehende Winkelstützwand teilweise zur Straße hin geneigt.

Unser Büro ist von Stadt Overath beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich der geneigten Winkelstützwände zu beurteilen und einen geotechnischen Bericht mit Angaben zu Untergrund, Hydrogeologie und Sanierung der Winkelstützwand zu erstellen.

Neben den Ergebnissen der Felderkundungen vom 20.01.2025 wurden Archivunterlagen sowie geologische und hydrogeologische Daten des Landes NRW berücksichtigt.

Geologie und Erdbebengefährdung

Die geologische Karte (Blatt 5009 Overath) weist für den hier betrachteten Bereich als Baugrund überwiegend pleistozäne Windablagerungen aus Löss, Lösslehm und Lössfließerde in Form von feinsandigem bis tonigem Schluff mit teilweise schwach grusigen bis steinigen Anteilen und untergeordnet holozäne Talablagerungen aus. In den Talsohlen sind diese in Form von tonig-schluffigem Feinsand (Auenlehm) über Schottern der Niederterrasse ausgebildet, in den Talkerben als feinsandiger bis toniger, meist steiniger Schluff.

Die Baumaßnahme liegt in der Gemarkung Vilkerath und ist nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 und der Karte zur DIN 4149 des Landes NRW ¹⁾ somit 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 ergeben sich folgende spektrale Antwortbeschleunigungen $S_{aP,R}$ für das der Darstellung in der DIN-Norm zugrundeliegende Untergrundverhältnis A-R:

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

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

Felduntersuchungen

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden in der Baufläche vier Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen zwischen 1,6 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.

Beschreibung des Untergrunds

Vor Durchführung der Bohrungen wurde an den Bohrpunkten KRB 1 und KRB 2 die vorhandene Asphaltdecke gekernt. Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bauflächenbereich die nachfolgend beschriebenen Baugrundsichten an.

- **Oberboden, umgelagert (Homogenbereich A)**
Direkt an der Oberfläche steht in der KRB 1 und KRB 2 eine ca. 30 cm bis 40 cm mächtige, aufgefüllte Oberbodenschicht aus Schluff mit organischen Beimengungen in steifer Konsistenz an.
- **Auffüllung (Homogenbereich B)**
In allen Bohrungen finden sich unter dem Oberboden bzw. der Asphaltdecke bis in Tiefen zwischen 0,5 m und 1,8 m unter GOK Auffüllungen aus variierenden Anteilen an Gesteinsbruch, Kies, Sand, Schluff, Bauschutt und Organik. Die Auffüllungen besitzen eine steife Konsistenz bzw. sind mitteldicht gelagert.
- **Auenlehm/Lösslehm (Homogenbereich C.1)**
Unter den Auffüllungen schließt sich in allen Bohrungen außer KRB 1 bis in Tiefen zwischen 1,55 m und 3,6 m bzw. der erreichten Endteufe von 4,0 m unter GOK Auenlehm in Form von stark feinsandigem Schluff und Lösslehm in Form von schwach feinsandigem Schluff in steifer Konsistenz an.
- **Agger-Schotter (Homogenbereich C.2)**
In allen Bohrungen außer KRB 4 wurden bis in eine Tiefe von 2,7 m bzw. den erreichten Endteufen von 1,6 m und 4,0 m unter GOK Agger-Schotter in Form von sandigen Kiesen mit teilweise geringen schluffigen Anteilen in mitteldichter Lagerung angetroffen.
- **Schluffstein, verwittert (Homogenbereich C.3)**
Bis zu der erreichten Endteufe von 3,3 m unter GOK wurde in der KRB 1 verwitterter Schluffstein in mitteldichter Lagerung erbohrt, der bodenmechanisch als Sand mit Anteilen an Gesteinsbruch eingestuft werden kann.

Die KRB 1 und KRB 2 mussten in den erreichten Endteufen abgebrochen werden, da aufgrund zu hoher Bohrwiderstände kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen war. Unterhalb der erreichten Endteufen stehen weiterhin Agger-Schotter bzw. verwitterter Schluffstein an.

Klassifikation und bodenmechanische Kennwerte

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

Homogenbereiche	A	B		C		
		B.1	B.2	C.1	C.2	C.3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllung (rollig)	Auffüllung (bindig)	Auenlehm / Lösslehm	Agger-Schotter	Schluffstein, verwittert
Schichtunterkante unter GOK [m]	0,3 – 0,4	0,5 – 1,8		1,55 – 3,6 / > 4,0	2,7 / > 1,6 – > 4,0	> 3,3
Bodengruppe n. DIN 18196	[OU]	A (GW, SE)	A (UL)	UL	GW	SW
Bodenklasse n. DIN 18300 alt ¹⁾	1	3	4	4	3	3, 5
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	F 3	F 1	F 3	F 3	F 1	F 1

1) rein informativ; gemäß alter DIN 18300:2012-09, ersetzt durch DIN 18300:2015-08

Die Eigenschaften der aufgefüllten und gewachsenen 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		C		
		B.1	B.2	C.1	C.2	C.3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllung (rollig)	Auffüllung (bindig)	Auenlehm / Lösslehm	Agger-Schotter	Schluffstein, verwittert
Anteil Steine, D > 63 mm ¹⁾ [%]	0 – 1	0 – 5	0 – 3	0 – 1	0 – 10	0 – 10
Anteil Blöcke, D > 200 mm ¹⁾ [%]	n.e.	0 – 1	n.e.	n.e.	0 – 3	0 – 5
Ant. g. Blöcke, D > 630 mm ¹⁾ [%]	n.e.	n. e.	n.e.	n.e.	n.e.	0 – 1
Korngrößenverteilung ¹⁾	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Dichte, feucht [g/cm ³]	1,7 – 1,8	1,9	1,9	1,95	1,9 – 2,0	1,9 – 2,0
Wassergehalt [%]	10 – 80	0 – 15	10 – 40	10 – 40	0 – 20	0 – 15
Konsistenz	steif	-	steif	steif	-	-
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 – 25	0	2 – 12	5 – 15	0 – 5	0
Lagerungsdichte I _D ³⁾ [%]	-	35 – 65 (md)	-	-	35 – 65(md)	35 – 65 (md)
organischer Anteil [%]	< 20	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
Abrasivität	nicht abrasiv	abrasiv	schwach abrasiv	kaum abrasiv	abrasiv	schwach abrasiv
Wichte γ / γ' [kN/m ³]	17 – 18 / 8 – 9	19 / 11	19 / 10	19,5 / 10,5	19 – 20 / 11 – 12	19 – 20 / 11 – 12
Reibungswinkel φ' [°]	17,5	32,5	27,5	27,5	32,5 – 35	32,5 – 35
Kohäsion c' / c' _u ²⁾ [kN/m ²]	0 – 2 / ≥ 5	0 / 0	2 – 5 / ≥ 10	2 – 5 / ≥ 15	0 / 0	0 / 0
Steifemodul E _s [MN/m ²]	1 – 3	30 – 40	10	10 – 15	60 – 80	80 – 100

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', undränniert 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.

Für Arbeiten gemäß DIN 18311, DIN 18312, DIN 18313, DIN 18319 und DIN 18324 sind weitere Parameterangaben erforderlich. Die Durchführung der dafür notwendigen Versuche ist mit unserem Büro abzustimmen.

Entsorgungstechnische Überprüfung des Aushubs

Im Hinblick auf eine Entsorgung des Bodenaushubs wurden die Rückstellproben der Bohrungen in Untersuchungen gemäß EBV²⁾, LAGA³⁾ und DepV⁴⁾ analysiert. Auf die Analytik und eine entsorgungstechnische Beurteilung wird in einem gesonderten Berichteingegangen.

Hydrogeologische Situation

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 20.01.2025 wurde in der KRB 1 und KRB 2 durch Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot in Tiefen von ca. 1,5 m und 1,9 m unter GOK ein freier Wasserspiegel festgestellt.

In der KRB 2 war die aufgefüllte Tragschicht der Asphaltdecke durchnässt, dies ist aber eher eine Folge des Kernens (Spülwasser).

Die Oberflächenentwässerung erfolgt durch die Kanalisation.

Nach Auswertung der hydrogeologischen Situation bewegt sich der oberste, durchgängige Grundwasserhorizont innerhalb von Kluft- und Schichtflächen des Festgesteins, die in diesem Bereich einen hydraulischen Anschluss an die Agger-Schotter besitzen.

Für bautechnische Zwecke ist zu berücksichtigen, dass sich bei ungünstiger Witterung, z. B. nach Starkregenereignissen oder länger andauernden Niederschlägen im anstehenden Untergrund auch oberhalb des Grundwassers bereichsweise Staunässe- und Schichtwasserbereiche bzw. ein Anstau im Arbeitsraum ausbilden können.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb der Schutzzonen von Wasserschutzbereichen.

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

²⁾ EBV: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV) 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 1 der Verordnung vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist

Beschreibung / Bewertung des vorhandenen Schadenbildes

Der Grundwasserspiegel liegt relativ nahe an den Spornen der Winkelstützwände (WSW). Durch den Grundwasserfluss kommt es aus unserer Erfahrung ggf. zu einer Aufweichung de Untergrunds bzw. zu einem Feinteilenzug unterhalb der WSW.

In Kombination mit einer ggf. nicht ausreichenden Tragschicht führt dies zu Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen. Da bei WSW die Lasten nicht gleichmäßig verteilt sind (vorne sind die Lasten höher), kommt es dann zu den beobachteten Schiefstellungen.

Böschungssicherung

Grundsätzlich kommen für den hier betrachteten Bereich folgende Verfahren zur Böschungssicherung in Frage:

- Winkelstützwände
- Schwergewichtsmauern
- Gabionen
- Bewehrte Erde
- Bohrpfähle
- Spundbohlen

Bewehrte Erde, Schwergewichtsmauern, Bohrpfähle und Spundwände sind hier aus unserer Sicht unwirtschaftlich. Die Herstellung von Gabionen ist hier ggf. wirtschaftlich allerdings schätzen wir den Platzbedarf als höher. Am wirtschaftlichsten sind hier aus unserer Erfahrung Winkelstützwände.

Empfehlungen zur Erstellung der Winkelstützwand

Damit es nicht nochmal zu den beobachteten Setzungen bzw. Schiefstellungen kommt sind die Lasten der WSW in die tragfähigen, wasserdurchlässigen Agger-Schotter abzusetzen.

Die Lasten können über Magerbeton oder auch eine Tragschicht aus Schotter/Brechkorn in die tragfähigen Agger-Schotter tiefergeführt werden.

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 einzustufen.

Im Bauzustand können zu erstellende Böschungen bei Tiefen bis 5,0 m unter GOK ohne erdstatischen Nachweis der Standsicherheit und ohne Wassereinfluss mit einem Winkel von 60° ausgeführt werden.

Zur Reduzierung des Eingriffs in den oberhalb der WSW gelegenen Garten und aufgrund des teilweise sehr geringen Abstands zur vorhandenen Bebauung ist hier teilweise abschnittsweise zu arbeiten. Dann kann die Böschung nahezu senkrecht ausgebildet werden.

Die genauen Randbedingungen der Gründung der WSW und der Baugrube sind noch zwischen dem AG und den Fachplanern abzustimmen.

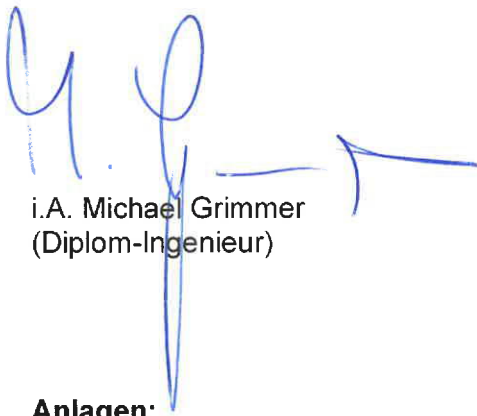
Schlussbemerkungen

Wir weisen darauf hin, dass die nach den geltenden technischen Richtlinien der DIN EN 1997-2 geforderten Erkundungstiefen mit dem angewandten Aufschlussverfahren nicht erreicht werden konnten. Die unterhalb der erreichten Endteufen 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.

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

GEO CONSULT

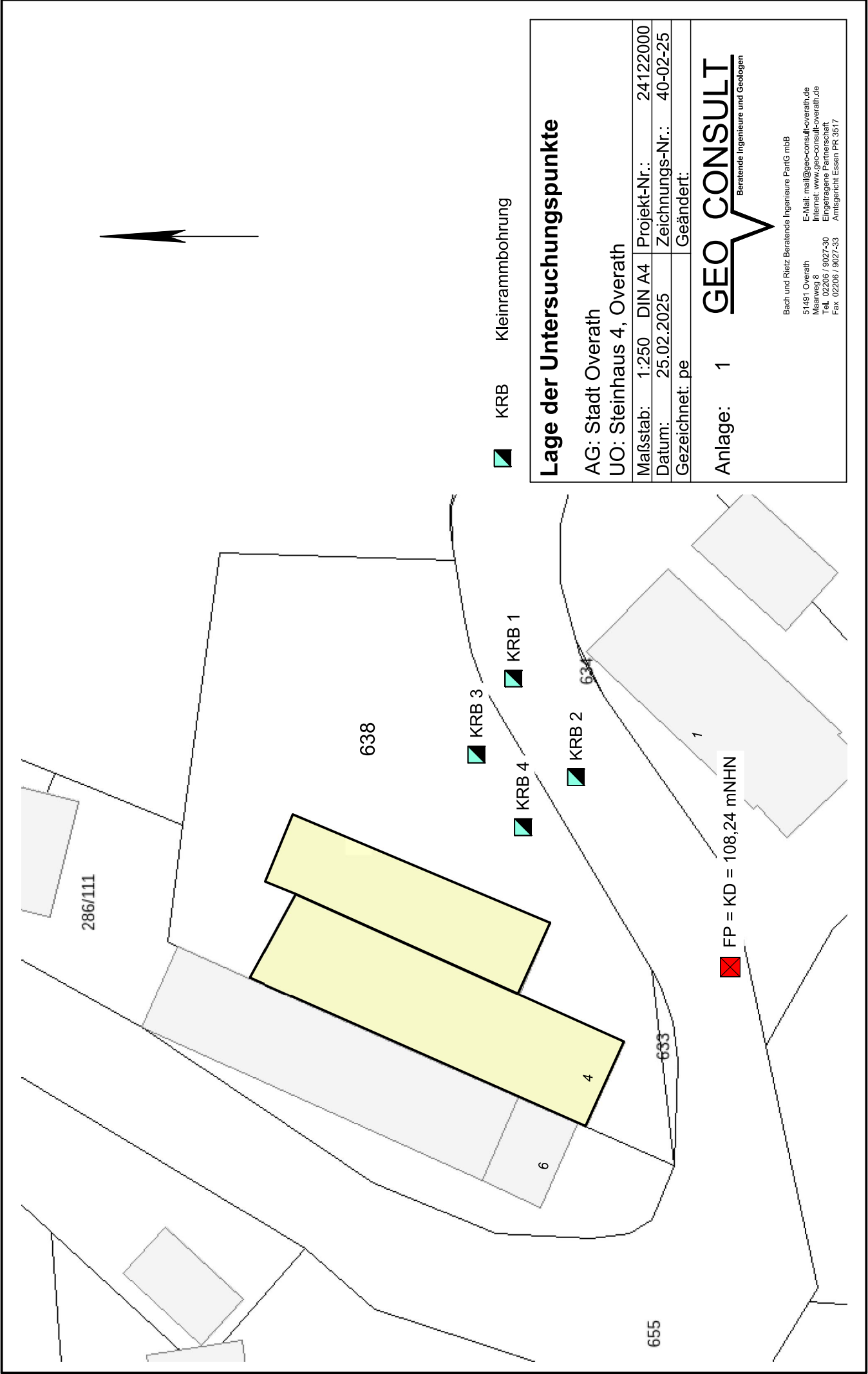
Beratende Ingenieure und Geologen



i.A. Michael Grimmer
(Diplom-Ingenieur)

Anlagen:

1. Lageplan (M 1:250)
2. Bohrprofile (M 1:25), Nivellement



■ KRB Kleinrammbohrung

Lage der Untersuchungspunkte
AG: Stadt Overath
UO: Steinhaus 4, Overath

Maßstab:	1:250	DIN A4	Projekt-Nr.:	24122000
Datum:	25.02.2025		Zeichnungs-Nr.:	40-02-25
Gezeichnet:	pe		Geändert:	

Anlage: 1

GEO CONSULT
Beratende Ingenieure und Geologen

Bach und Rietz Beratende Ingenieure PartG mbB

51491 Overath
Maarweg 8
Tel. 02206 / 9027-30
Fax 02206 / 9027-33

E-Mail: mail@geo-consult-overath.de
Internet: www.geo-consult-overath.de
Eingetragene Partnerschaft
Amtsgericht Essen PR 3517

GEO CONSULT

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

Projekt: Steinhaus 4, 51491 Overath

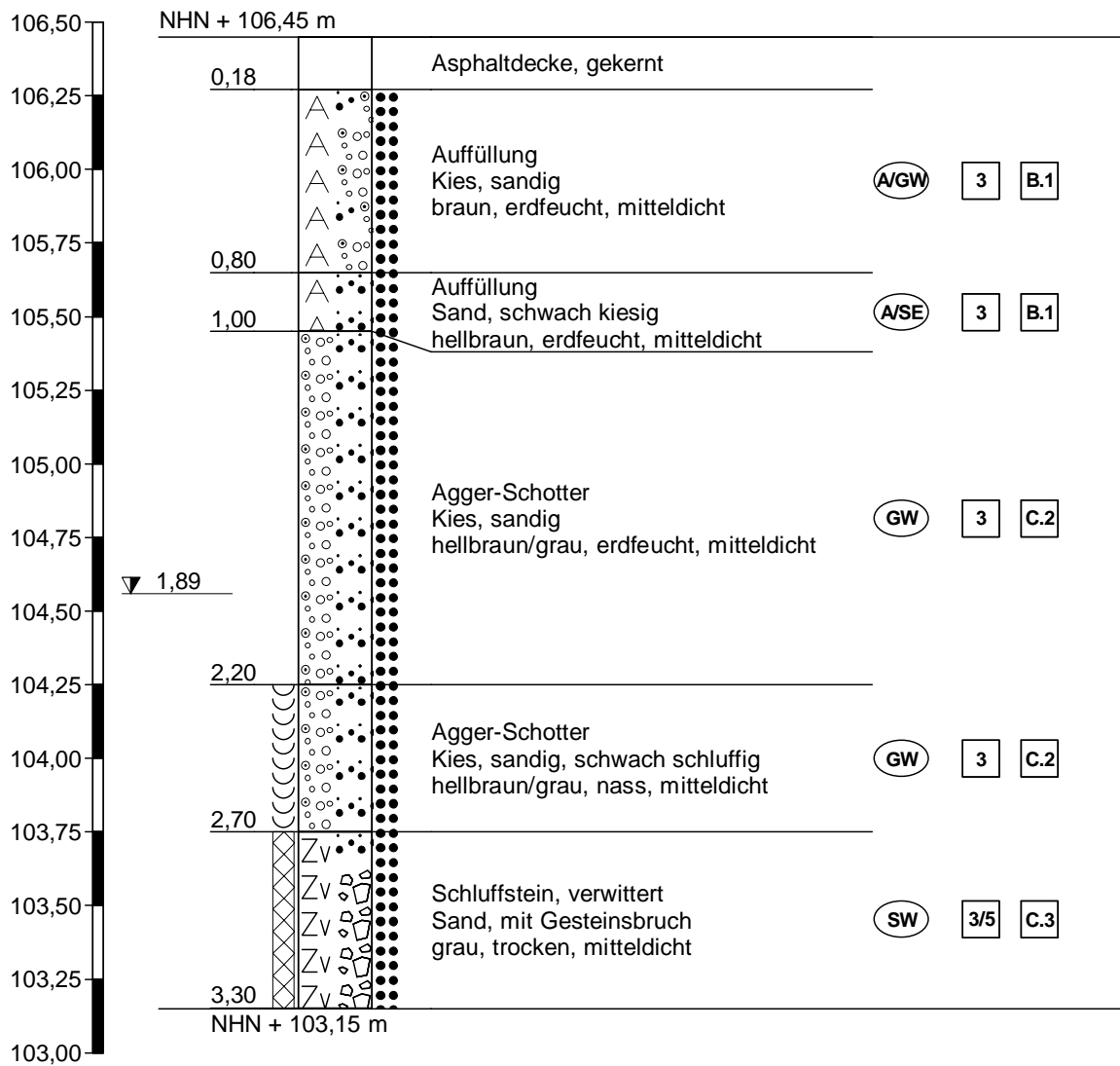
Anlage 2

Datum: 20.01.2025

Auftraggeber: Stadt Overath

Bearb.: Ah

Projekt-Nr.: 24122000

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

kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

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

Projekt: Steinhaus 4, 51491 Overath

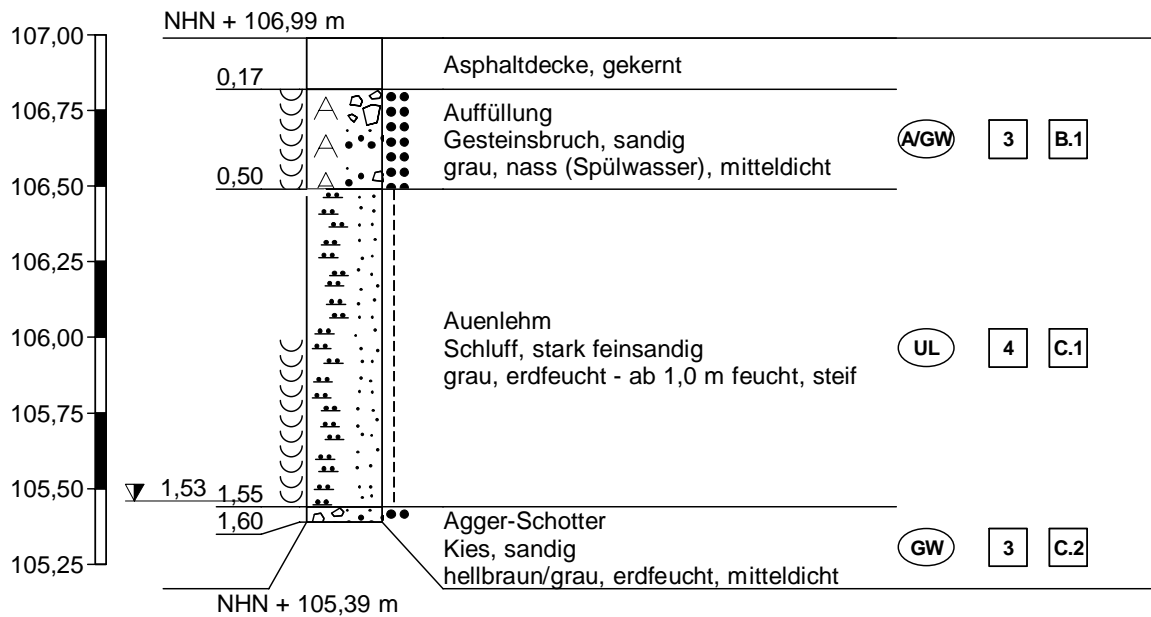
Anlage 2

Datum: 20.01.2025

Auftraggeber: Stadt Overath

Bearb.: Ah

Projekt-Nr.: 24122000

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

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

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

Projekt: Steinhaus 4, 51491 Overath

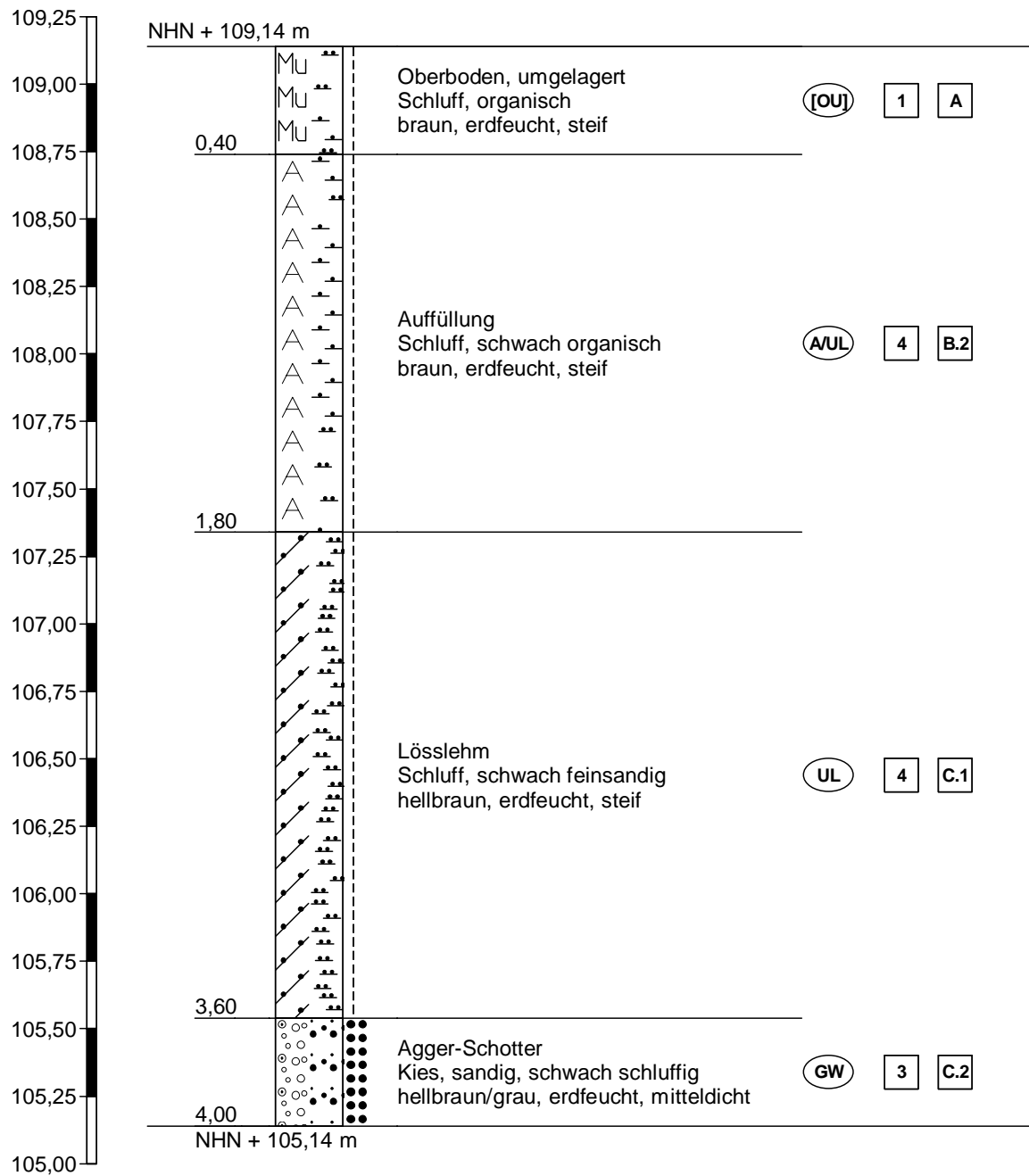
Anlage 2

Datum: 20.01.2025

Auftraggeber: Stadt Overath

Bearb.: Ah

Projekt-Nr.: 24122000

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

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

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

Projekt: Steinhaus 4, 51491 Overath

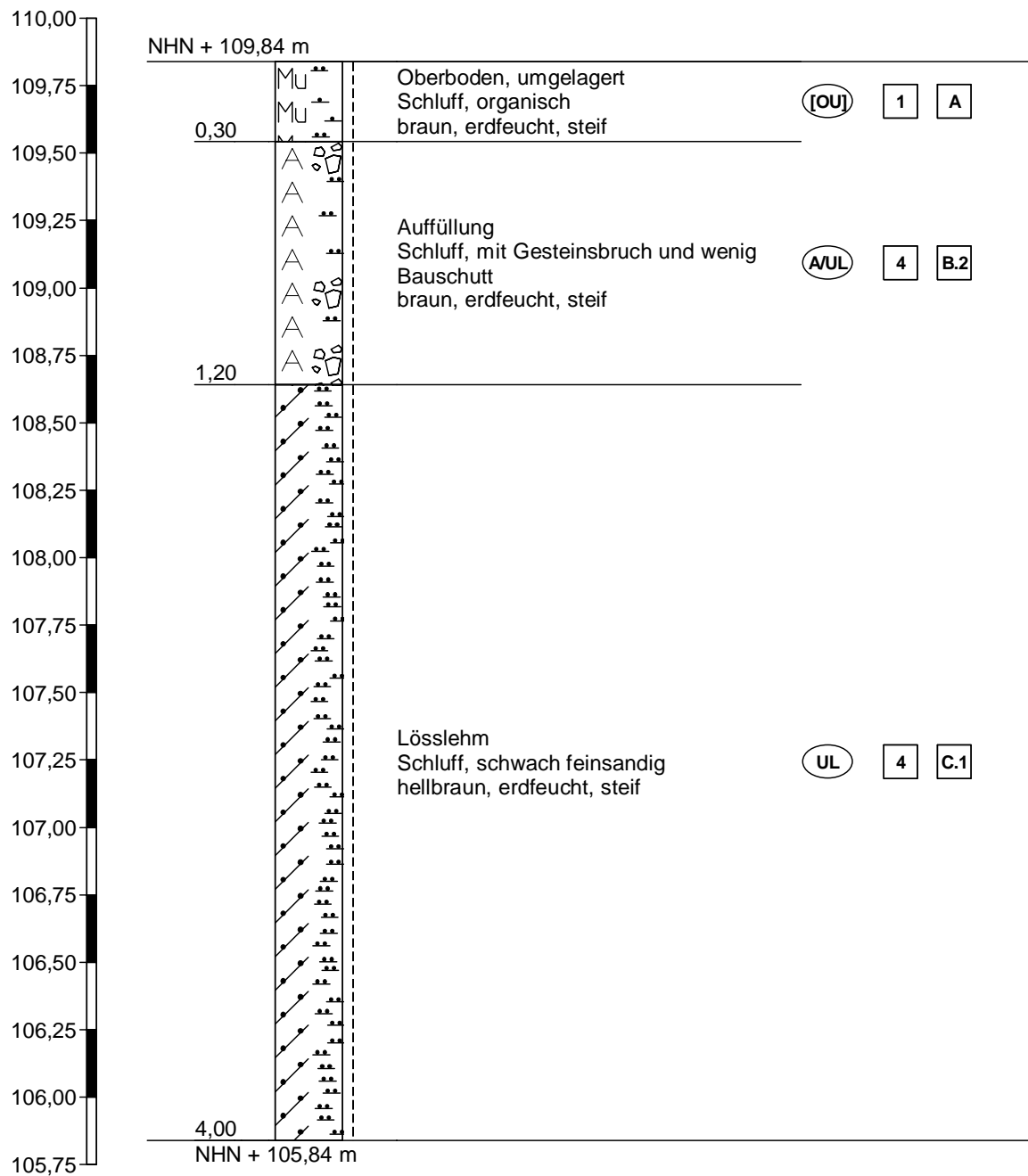
Anlage 2

Datum: 20.01.2025

Auftraggeber: Stadt Overath

Bearb.: Ah

Projekt-Nr.: 24122000

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

Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT

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

Projekt: Steinhaus 4, 51491 Overath

Anlage 2

Datum: 20.01.2025

Auftraggeber: Stadt Overath

Bearb.: Ah

Projekt-Nr.: 24122000

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Lößlehm, Löl



Steine, X, steinig, x



Sand, S, sandig, s



Auffüllung, A



Fels, verwittert, Zv



Kies, G, kiesig, g



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



mittelpastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



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



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=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



mittelpastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

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: Steinhaus 4, 51491 Overath

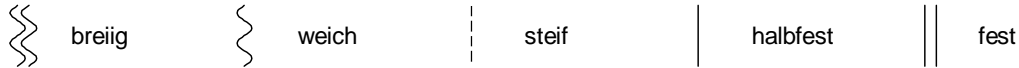
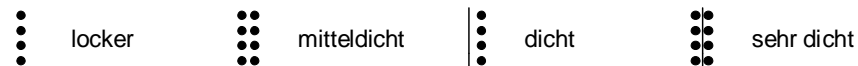
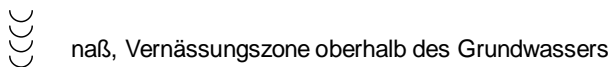
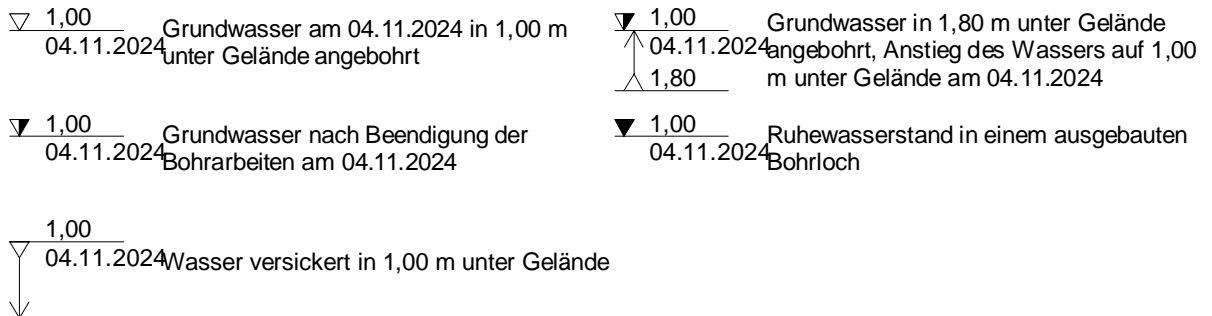
Auftraggeber: Stadt Overath

Anlage 2

Datum: 20.01.2025

Bearb.: Ah

Projekt-Nr.: 24122000

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023KonsistenzLagerungsdichteVerwitterungsstufen nach DIN EN ISO 14689-1Sonstige ZeichenGrundwasser

Nivellement				
Untersuchungsort: Steinhaus 4, Overath-Vilkerath				
Projektnummer: 24122000				
Datum: 20.01.2025				
Höhe FP in mNHN: 108,24				
Bezeichnung des Meßpunktes	Rückblende [m]	Vorblende [m]	Hauptnivellement [mNHN]	Bemerkungen
FP	2,04			Kanaldeckel auf Straße
KRB 1		3,83	106,45	Kleinrammbohrung
KRB 2		3,29	106,99	Kleinrammbohrung
WP I		0,40	109,88	Wechselpunkt
WP I	1,78		111,66	Wechselpunkt
KRB 3		2,52	109,14	Kleinrammbohrung
KRB 4		1,82	109,84	Kleinrammbohrung