GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen

Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung für den Neubau eines Nahversorgers mit Wohngeschossen und Garagen in Lindlar-Hartegasse, Sülztalstraße

Projekt-Nr. 24091000	Schreiben-Nr.: Gr/B1051124		Bearb.: Dipl.-Ing. Michael Grimmer	
Datum: 21.11.2024	Seiten: 15	Tabellen: 7	Abbildungen: 1	Anlagen: 2
Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar, Borromäusstraße 1, 51789 Lindlar				

BGW GmbH der Gemeinde Lindlar
Borromäusstraße 1

51789 Lindlar

Overath, 21.11.2024
Gr/B1051124
Proj.-Nr. 24091000

Inhaltsverzeichnis

Seite
1. Anlass 3
2. Bauvorhaben 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 5
4. Hydrogeologische Situation 7
5. Gründung 7
5.1 Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds 7
5.2 Gründungsempfehlung 8
6. Erdbau 10
7. Wasserhaltung 12
8. Bauwerksabdichtung 12
9. Oberbau Fahrflächen und Stellplätze 13
10. Schlussbemerkungen 15

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan (M 1:500)
2. Bohrprofile und Schlagzahldiagramme (M 1:50), Nivellement

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

1. Anlass

Die BGW GmbH der Gemeinde Lindlar plant in Lindlar-Hartegasse, Sülztalstraße, den Neubau eines Nahversorgers mit Wohngeschossen und Garagen.

Unser Büro ist beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich der Baufläche sowie der Fahrflächen und Stellplätze zu erkunden, zu beurteilen und einen geotechnischen Bericht mit Angaben zur Baugrundtragfähigkeit sowie Hinweisen zu erforderlichen Gründungsmaßnahmen auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung standen uns ein Lageplan des Bestands i. M. 1:250 sowie ein Vorhaben-/Erschließungsplan i. M. 1:500/250/100 zur Verfügung. Neben den Ergebnissen der Felderkundungen vom 30.09.2024 und 02.10.2024 wurden geologische Karten und Archivunterlagen berücksichtigt.

2. Bauvorhaben

Das zu begutachtende Grundstück befindet sich im Lindlarer Ortsteil Hartegasse ca. 100 m südlich der Sülztalstraße (Landesstraße L284). Eine Übersicht über die Lage der Baufläche gibt der nachfolgende Kartenauszug.

Das Gelände besitzt im Bereich des geplanten Gebäudes ein leichtes Gefälle nach Südwesten mit Geländehöhen gemäß Lageplan und unserem Einmaß zwischen ca. 190,4 m und 191,0 mNHN.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen soll ein nicht unterkellerter Nahversorger – hier ein Netto-Discounter – errichtet werden. Auf dem Erdgeschoss sind zusätzlich zwei weitere Wohngeschosse vorgesehen.

Das geplante Baunull (± 0,00 m) bzw. die Höhe des Fertigfußbodens im Erdgeschoss wurde uns nach Abstimmung mit dem Architekten mit 190,84 mNHN angegeben. Die Höhe der Unterkante der Bodenplatte liegt dann bei ca. 190,65 mNHN.

Der Lastabtrag der Konstruktion erfolgt vermutlich linienförmig durch tragende Wandscheiben und punktförmig durch Einzelstützen. Weitere Informationen zur Statik liegen unserem Büro zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

Die auf den Grundstück vorhandene Bestandbebauung wird im Zuge der Bauarbeiten für die Erstellung der Fahrflächen und Stellplätze vollständig zurückgebaut (s. Abs. Verfüllung Rückbau-Baugruben).

3. Baugrund

3.1 Geologische Situation und Erdbebengefährdung

Die geologische Karte (Blatt 4910 Lindlar) weist für den Bereich der Baufläche als Baugrund holozäne Talablagerungen in Form von Kies, Sand, Schutt und Lehm aus.

Die Baumaßnahme liegt in der Gemarkung Breun und laut DIN EN 1998-1/NA:2011-01 und der Karte zur DIN 4149 des Landes NRW [1)] somit außerhalb eines Gebiets mit Erdbebenzonen (keine Erdbebengefährdung). Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054 in die geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

3.2 Felduntersuchungen

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich des Bauvorhabens und der Park- und Fahrflächen zehn Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen zwischen 2,0 m und 4,8 m unter GOK durchgeführt. Ergänzend wurden drei schwere Rammsondierungen (DPH – Dynamic Probing Heavy) gemäß EN ISO 22476 bis in Tiefen zwischen 4,5 m und 4,8 m unter GOK abgeteuft.

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

Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 und als Schlagzahldiagramme gemäß EN ISO 22476-2 dargestellt. Die Ortslage der Bohrungen und Sondierungen zeigt der Lageplan in Anlage 1.

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

3.3 Beschreibung des Untergrunds

Vor Durchführung der Bohrungen wurde im Bereich des Bohrpunkts KRB 1 die vorhandene Asphaltdecke aufgestemmt. Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bauflächenbereich die nachfolgend beschriebenen Baugrundschichten an.

Oberboden (Homogenbereich A)

In allen Bohrungen außer KRB 1, KRB 4 und KRB 10 steht direkt an der Oberfläche eine ca. 10 cm bis 30 cm mächtige, teilweise umgelagerte Oberbodenschicht in Form von Schluff mit variierenden fein-/mittelsandigen Anteilen und organischen Beimengungen in steifer Konsistenz an.

Auffüllung (Homogenbereich B)

Direkt unter Asphaltdecke und Oberboden finden sich in den Bohrungen KRB 1 bis KRB 4 und KRB 10 bis in Tiefen zwischen 0,5 m und 0,7 m unter GOK Auffüllungen aus sandigem Gesteinsbruch mit variierenden Anteilen an Asphaltbruch, Schlacke, Kies, Schluff in mitteldichter Lagerung.

Auenlehm (Homogenbereich C.1)

In allen Bohrungen schließt sich unter Oberboden und Auffüllungen bis in Tiefen zwischen 0,6 m und 1,7 m unter GOK Auenlehm in Form von schwach feinsandigem Schluff mit partiell geringen mittelsandigen und kiesigen Anteilen in steifer Konsistenz an.

Sülz-Schotter (Homogenbereich C.2)

Bis zu den erreichten Endteufen zwischen 2,0 m und 4,8 m unter GOK wurden in allen Bohrungen Sülz-Schotter in Form von sandigen Kiesen mit geringen schluffigen Anteilen in mitteldichter Lagerung erbohrt.

DIE KRB 8, KRB 9, KRB 10 , DPH 1, DPH 2 und DPH 3 mussten in den erreichten Endteufen abgebrochen werden, da aufgrund zu hoher Bohrwiderstände kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen war. Unterhalb der erreichten Endteufen stehen nach örtlicher Erfahrung weiterhin Sülz-Schotter und in größerer Tiefe unter GOK verwittertes Festgestein an.

3.4 Klassifikation und bodenmechanische Kennwerte

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

Homogenbereiche	**A**	**B**	**C**	
			C.1	**C.2**
Ortsübliche Bezeichnung	**Oberboden**	**Auffüllung**	**Auenlehm**	**Sülz-Schotter**
Schichtunterkante unter GOK [m]	0,1 – 0,3	0,5 – 0,7	0,6 – 1,7	> 2,0 – > 4,8
Bodengruppe DIN 18196	OU	A (GW)	UL	GW
Bodenklasse DIN 18300 alt [1)]	1	3	4	3
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	F 3	F 1	F 3	F 1

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

Die Eigenschaften der aufgefüllten und natürlichen Baugrundschichten 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**	
			C.1	**C.2**
Ortsübliche Bezeichnung	**Oberboden**	**Auffüllung**	**Auenlehm**	**Sülz-Schotter**
Anteil Steine, D > 63 mm [1)] [%]	0 – 1	0 – 5	0 – 1	0 – 10
Anteil Blöcke, D > 200 mm [1)] [%]	n.e.	0 – 1	n.e.	0 – 5
Anteil g. Blöcke, D > 630 mm [1)] [%]	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
Korngrößenverteilung [1)]	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Dichte, feucht [g/cm³]	1,7 – 1,8	1,9	1,95	1,9 – 2,0
Wassergehalt [%]	10 – 80	0 – 15	10 – 40	0 – 15
Konsistenz	steif	-	steif	-
Konsistenzzahl I_c [-]	0,75 – 1,0	-	0,75 – 1,0	-
Plastizität	mittel plastisch	-	leicht plastisch	-
Plastizitätszahl I_p [%]	10 – 25	0 – 5	5 – 15	0 – 5
Lagerungsdichte I_D [3)] [%]	-	35 – 65 (md)	-	35 – 65 (md)
organischer Anteil [%]	< 20	n.e.	< 5	n.e.
Abrasivität	nicht abrasiv	schwach abrasiv – abrasiv	schwach abrasiv	schw. abrasiv – abrasiv
Wichte γ / γ' [kN/m³]	17 – 18 / 8 – 9	19 / 11	19,5 / 10,5	19 – 20 / 11 – 12
Reibungswinkel φ' [°]	17,5	32,5	27,5	32,5 – 35
Kohäsion c' / c'_u [2)] [kN/m²]	0 – 2 / ≥ 5	0 / 0	2 – 5 / ≥ 15	0 / 0
Steifemodul E_S [MN/m²]	1 – 3	30 – 50	10 – 15	60 – 90

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.

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.

4. Hydrogeologische Situation

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 30.09.2024 und 02.10.2024 konnte in allen Bohrungen KRB 1 durch Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot in Tiefen zwischen ca. 1,1 m und 1,9 m und 3,0 m unter GOK, d. h. ca. 189,6 mNHN, ein freier Wasserspiegel festgestellt werden.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt in die südsüdöstlich verlaufende Lindlarer Sülz, die das anfallende Wasser in allgemein westliche Richtung abführt.

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

Das hier betrachtete Grundstück liegt gemäß der Hochwasser-Gefahrenkarte des Landes NRW selbst bei einem 500-jährlichen Hochwasser nicht in einem Überschwemmungsgebiet.

Gemäß der Starkregengefahrenhinweiskarte des Landes NRW liegen das Gebäude und die Garagen, Fahrflächen und Stellplätze bei einem 100-jährlichen Starkregen (seltenes Ereignis) bzw. bei einem extremen Starkregen (Wassermenge 90 mm/m²/h) zu einem großen Teil in einem Überschwemmungsbereich. D. h. bei einem 100-jährlichen Starkregen steht das Wasser in einer Höhe von ca. 191 mNHN.

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

Auf Grundlage der uns vorliegenden Daten und der von uns empfohlenen Randbedingungen sowie aus wirtschaftlicher Sicht empfehlen wir die Wahl eines zu berücksichtigenden Bemessungswasserstands von mindestens 191,0 mNHN zu wählen.

Die Problematik bei Starkregenereignissen sollte zwischen Bauherr und den betroffenen Fachplanern abschließend abgestimmt werden, z. B. ist ggf. ein geringeres oder höheres Sicherheitsniveau, als von uns angenommen, geplant.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb der Schutzzonen von Wasserschutzgebieten.

5. Gründung

5.1 Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds

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

Die anstehenden Auffüllungen sind als gering pressbar und gut tragfähig zu beurteilen.

Der Auenlehm ist als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig einzuschätzen.

Die erbohrten Sülz-Schotter sind als gering pressbar und gut tragfähig zu bewerten.

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.

5.2 Gründungsempfehlung

Aufgrund der Starkregenproblematik sowie technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte empfehlen wir, die Bauwerkslasten des Erdgeschosses über eine Gründung auf tragender Bodenplatte mit Tragschicht in die Sülz-Schotter in mindestens mitteldichter Lagerung einzuleiten.

Für die Bodenplatte darf der maßgebliche Rechenwert für den **Bettungsmodul mit k_S = 10 MN/m³** und für einen 1,0 m breiten Randstreifen mit **k_S = 20 MN/m³** angesetzt werden.

Die o. g. Bemessungswerte sind aufgrund der Interaktion zwischen Baugrund und Bauwerk und nach Vorlage ausreichender Planunterlagen (Lastenplan, stat. System) ggf. durch unser Büro zu bestätigen. Die Plattenüberstände können konstruktiv nach Bedarf gewählt werden. Optimal ist der seitliche Überstand dem eines idealisiert angenommenen Fundaments entsprechend auszuführen. Wir gehen für die Berechnungen von einer Bodenplatte ohne Fugen aus. Sollten hier mehrere Bodenplatten mit Fugen erstellt werden, sehen wir bei den Bemessungswerten ggf. noch Optimierungspotential.

Bei einer tragenden Bodenplatte ist der Auenlehm unterhalb dieser zu entfernen.

Im Bereich von Rampe und Anlieferung, Garagen oder alternativ zur tragenden Bodenplatte können die Bauwerkslasten auch über eine Gründung auf Fundamenten in die Sülz-Schotter in mindestens mitteldichter Lagerung abgetragen werden.

Nachfolgend sind die **Bemessungswerte der Sohlwiderstände für quadratische Einzelfundamente** mit Fundamentbreiten zwischen 1,0 m ≤ b/b' ≤ 3,0 m bei einer frostfreien Gründung (Tiefe der Fundamente ≥ 0,8 m unter der endgültigen GOK) im Sülz-Schotter dargestellt:

minimale Einbindetiefe des Fundaments unter der endgültigen GOK [m]	**Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]** Fundamentbreite b bzw. b' [m]		
	1,0	2,0	3,0
0,8	310	390	420

Die **Bemessungswerte der Sohlwiderstände für die Streifenfundamente** mit Fundamentbreiten zwischen 0,5 m ≤ b/b' ≤ 1,5 m bei einer frostfreien Gründung (Tiefe der Fundamente ≥ 0,8 m unter der endgültigen GOK) im Sülz-Schotter können wie nachfolgend angenommen werden:

minimale Einbindetiefe des Fundaments unter der endgültigen GOK [m]	**Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]**) Fundamentbreite b bzw. b' [m]		
	0,5	1,0	1,5
0,8	210	270	330

Zwischenwerte der oben angegebenen Sohlwiderstände können interpoliert werden. Ein außermittiger Lastangriff ist durch Reduzierung der Fundamentfläche auf eine rechnerische Teilfläche A' zu berücksichtigen, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Bei großen Lastausmitten (H:V ≥ 1:4) ist die äußere Fundamentstandsicherheit in erdstatischer Hinsicht rechnerisch nachzuweisen.

Sollte in den Gründungssohlen der Fundamente noch Auenlehm anstehen, so ist dieser bis zum Sülz-Schotter auszuheben und durch Magerbeton zu ersetzen.

Die o.g. Bemessungswerte sind aufgrund der Interaktion zwischen Baugrund und Bauwerk und nach Vorlage ausreichender Planunterlagen (Lastenplan, stat. System) ggf. durch unser Büro zu bestätigen. Die Plattenüberstände können konstruktiv nach Bedarf gewählt werden. Optimal ist der seitliche Überstand dem eines idealisiert angenommenen Fundaments entsprechend auszuführen.

Als Material für die Tragschichten sollte Schotter/Brechkorn in geeigneter Körnung (z.B. 0/45 mm) verwendet werden. Die Tragschicht sollte im Bereich der tragenden Bodenplatte bis in die Sülz-Schotter reichen. Bei der Ausführung von Fundamenten ist unterhalb der Bodenplatte eine Tragschicht mit einer Mächtigkeit von mindestens 50 cm herzustellen, unterhalb dieser Tragschicht ist ein Geovlies zu verlegen.

Die Tragschicht ist unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von maximal β = 45° zur Horizontalen auszubilden, der seitliche Überstand unterhalb der Bodenplatte muss mindestens 0,5 m betragen.

Einbau und Verdichtung sind lagenweise in einer Dicke d ≈ 15 cm vorzunehmen, es ist ein Verdichtungsgrad von mindestens D_{Pr} = 98 % der einfachen Proctordichte zu erzielen. Die fachgerechte Verdichtung sollte durch Lastplattendruckversuche bestätigt werden, hierbei sind Verformungswerte E_{v2} ≥ 80 MN/m² (E_{vd} ≥ 40 MN/m²) und Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} ≤ 2,5 zu erzielen. Alternativ sind Verhältniswerte E_{v1} ≥ 0,6 x E_{v2} einzuhalten.

Bei Ausführung der o. g. Maßnahmen und Ansatz der maximalen Bemessungswerte sind nach unseren Berechnungen Setzungen zwischen 0,1 cm und 0,5 cm (tragende Bodenplatte) bzw. bis zu 1,0 cm (Fundamente) zu erwarten. Setzungen und Setzungsdifferenzen dieser Größenordnung liegen im normalen Bereich und führen nach der Erfahrung nicht zu Schäden an den Konstruktionen. Ca. 70 % der Baugrundkonsolidierung ist bereits nach Abschluss der Rohbauarbeiten abgeschlossen.

Leichte, die Standsicherheit nicht beeinträchtigende Risse, z. B. Putzrisse in leichten Konstruktionen unmittelbar neben höheren Lastkonzentrationen, sind nicht mit Sicherheit auszuschließen und müssen mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Fundierung üblicherweise in Kauf genommen werden. Die vorgeschlagene Gründung ist im Sinne der DIN 1054 und der DIN 4017 ausreichend grundbruchsicher.

6. Erdbau

Bei Ausführung der Erdarbeiten fallen nach den Bohrergebnissen Oberboden, Auffüllungen, Auenlehm und ggf. untergeordnet Sülz-Schotter als Bodenaushub an (Bodenklassifikation s. Kap. 3.4). Der Aushub kann mit konventionellem Gerät vorgenommen werden, z.B. mittels Tieflöffelbagger. Die Art des Baggerlöffels (glatte Schneide oder mit Reißzähnen) ist den Untergrundverhältnissen entsprechend zu wählen.

Ein Befahren des Erdplanums ist zu vermeiden, Erdarbeiten sind „vor Kopf“ vorzunehmen. Die Gründungssohle ist erst kurz vor Erstellung der Tragschicht herzustellen, um das Erdplanum vor Niederschlägen zu schützen und ein Auflockern der in der Gründungssohle anstehenden Böden zu verhindern.

Die vorgenannte Baugrundtragfähigkeit gilt in den Sülz-Schottern in mindestens mitteldichter Lagerung und im Auenlehm in mindestens steifer Konsistenz. Sollte durch Wasser-/Frostzutritt aufgelockertes bzw. aufgeweichtes Bodenmaterial im Erdplanum der Tragschichten und Fundamente angetroffen werden, ist dieses auszukoffern und durch Material der Tragschicht (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 rollig (Auffüllungen; Sülz-Schotter) und bindig (Auenlehm) 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.

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 45° (rollig) 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 ≤ 1 t/m²
- 1,0 m – Fahrzeuge ≤ 12 t
- 2,0 m – Fahrzeuge 12 t bis 40 t

Angaben zu Schutzstreifen neben Baugruben mit einer maximalen Tiefe von 1,75 m und einer maximalen Belastung bis 18 t sind Abschnitt 4.2.5 der DIN 4124 zu entnehmen.

Bauseits ist zu prüfen, ob die angegebenen Böschungswinkel und Schutzstreifen, bei den vorliegenden Bau- und Grenzabständen eingehalten werden können bzw. weitere Maßnahmen zur Böschungssicherung (Verbau, Winkelstützwände etc.) erforderlich sind.

Verfüllung der Rückbau-Baugruben

Die Bestandsbebauung wird zurückgebaut. Ggf. vorhandene Kellerwände und -bodenplatten können im Untergrund verbleiben.

Die Wände sind dann bis ca. 30 cm unterhalb der Unterkanten der Tragschichten der Fahrflächen und Stellplätze zu schleifen. Die Bodenplatten der Bestandskeller sind zu perforieren. Anschließend sind die Restkeller fachgerecht zu verfüllen. Als Material für die Verfüllung sollte Schotter/Brechkorn oder Kiessand in geeigneter Körnung (z. B. 0/45 mm) verwendet werden. Das Material der Verfüllung ist fachgerecht – kreuzweise und mit mehreren Übergängen – zu verdichten. Einbau und Verdichtung sind lagenweise in einer Dicke d = 30 - 40 cm vorzunehmen.

Die Verdichtung der Verfüllung sollte einen Verdichtungsgrad von mindestens D_{Pr} = 98 % der einfachen Proctordichte erreichen. Die fachgerechte Verdichtung der Verfüllung sollte durch Lastplattendruckversuche bestätigt werden, es sind Verformungswerte von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² ($E_{vd} \geq 40$ MN/m²) und Verhältniswerte $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$ oder alternativ $E_{v1} \geq 0{,}6 \times E_{v2}$ zu erzielen.

Die Verdichtung der Verfüllung ist lagenweise mittels statischer oder dynamischer Lastplattendruckversuche zu überprüfen.

Entsorgungstechnische Überprüfung des Aushubs

Im Hinblick auf eine Entsorgung des Bodenaushubs wurden die entnommenen Bodenproben gemäß EBV [2)], LAGA [3)] und DepV [4)] analysiert.

Auf die genaue Analytik und eine entsorgungstechnische Beurteilung wird in einem gesonderten Bericht (N3981024 v. 12.11.2024) eingegangen. Die Proben werden ab dem Zeitpunkt der Bohrung für 3 Monate rückgestellt.

[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

7. Wasserhaltung

Um den Wasserandrang zu minimieren, sollten Erdarbeiten nicht unmittelbar vor oder während niederschlagsreicher Jahreszeiten erfolgen. Sollte aufgrund von Niederschlägen oder Sickerwasser ein Wasserandrang herrschen, so kann dieser mittels einer offenen Wasserhaltung (randliche Gerinne, Pumpensümpfe) abgeführt werden.

Das ggf. während der Bauarbeiten anfallende Tagwasser ist der öffentlichen Kanalisation zuzuführen oder besser auf dem Grundstück über die Schulter in der belebten Bodenzone zu versickern. 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.

8. Bauwerksabdichtung

Wir weisen dem anstehenden Untergrund im Bereich des Bauvorhabens aus der Erfahrung folgende Durchlässigkeitsbeiwerte k_f zu:

- Auffüllung 1×10^{-4} m/s
- Auenlehm 1×10^{-7} m/s bis 1×10^{-6} m/s
- Sülz-Schotter 1×10^{-5} m/s bis 1×10^{-4} m/s

Aufgrund der vorgenannten Durchlässigkeitsbeiwerte ist der anstehende Untergrund als überwiegend wenig wasserdurchlässig einzustufen ($k_f \leq 1 \times 10^{-4}$ m/s). Ein Wasseranstau von Niederschlagswasser in den Arbeitsräumen ist aus unserer Sicht temporär möglich. Die Starkregenproblematik führt ebenfalls zu einer Art Grundwasser.

Auf Basis der o. g. Wasserdurchlässigkeit und der Eintauchtiefe von ≤ 3,0 m liegt hier gemäß DIN 18533-1 [5)] die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) bzw. gemäß WU-Richtlinie [6)] die Beanspruchungsklasse 1 vor.

Vorhandene Arbeitsräume unterhalb von befestigten Freiflächen (Terrassen, Wege etc.) sind mit verdichtungsfähigem Kiessand zu verfüllen und fachgerecht zu verdichten, um das Risiko möglicher Nachsetzungen zu vermeiden. Nicht befestigte Arbeitsräume sollten mit einer ca. 50 cm mächtigen Schicht aus bindigem Material abgedeckt werden, um ein Zufließen von Oberflächenwasser zu verhindern. Ebenso sollte ein bauwerksabgewandtes Gefälle hergestellt werden.

Auch während der Tiefbauarbeiten und der Rohbauphase sollte anfallendes Niederschlagswasser von den Bauwerken und insbesondere von den Arbeitsräumen abgehalten werden.

[5)] DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Ausgabe Juli 2017
[6)] DAfStb-Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, Ausgabe Dezember 2017

9. Oberbau Fahrflächen und Stellplätze

Die Befestigung der Fahrflächen und Stellplätze sollte generell nach den technischen Richtlinien der der RStO 12/24 [7)] unter Anwendung der ZTV E-StB 17 [8)] konstruiert werden.

Aus unserer Erfahrung weisen wir den Lkw-Fahrflächen (Zufahrt, Rampe, Wendebereiche) die Belastungsklasse Bk1,0 und allen anderen Bereichen (Fahrflächen Pkw, Stellplätze) die Belastungsklasse Bk0,3 zu. Dies ist aber auf Grundlage einer konkreten Planung ggf. nochmals zwischen den Fachplanern abzustimmen.

Wir gehen davon aus, dass die Fahrflächen und Stellplätze mit einer Oberflächenbefestigung aus Asphalt oder Pflaster versehen werden.

Die bis in eine Tiefe von 1,2 m unter GOK anstehenden Böden sind den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bzw. F 3 nach ZTV E-StB 17 zuzuordnen.

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

Belastungsklasse	**Bk0,3**	**Bk1,0**
Ausgangswert [cm]	50	60
Frosteinwirkungszone I	± 0	± 0
kleinräumige Klimaunterschiede [cm]	± 0	± 0
Wasserverhältnisse im Untergrund [cm]	+ 5	+ 5
Lage der Gradiente	± 0	± 0
Entwässerung der Fahrbahn [cm]	± 0	± 0
Gesamtdicke [cm]	55	65

Als Voraussetzung für die standardisierte Bauweise wird auf dem Planum für die Frostschutzschicht ein Verformungswert $E_{v2} \geq 45$ MN/m² zugrunde gelegt. Der vorgenannte Wert wird auf den rolligen Auffüllungen erreicht.

Aus der Erfahrung erreicht der überwiegend im Erdplanum anstehende Auenlehm Verformungsmoduln $E_{v2} \approx 15$ MN/m². Daher sollte in diesen Bereichen zur Gewährleistung ausreichender Verformungseigenschaften eine sog. „untere Tragschicht“ vorgesehen werden. Aufgrund einer konservativen Abschätzung kann eine untere Tragschichtmächtigkeit von 30 cm angenommen werden.

Die genaue Dicke der „unteren Tragschicht“ ist anhand von Lastplattendruckversuchen auf dem Erdplanum festzulegen. I. A. ist es vorteilhaft, hierzu Probefelder anzulegen.

[7)] RStO 12/24: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 / Fassung 2024
[8)] ZTV E-Stb 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

Zur Gewährleistung ausreichender Trageigenschaften orientieren wir uns im Folgenden an der Tafel 1 - Zeile 1 bzw. Tafel 3 – Zeile 1 bzw. Tafel 6 sowie ggf. maßgebend der Tabelle 15 der RStO 12. Hierbei sind im Bereich der Asphalt-/Pflasterflächen folgende Mächtigkeiten sowie Verformungswerte E_{v2} einzuhalten:

Aufbau Fahrflächen Lkw (Bk1,0) mit 65 cm frostsicherer Oberbau	**Asphaltdecke**		**Pflasterdecke**	
	Dicke [cm]	**E_{v2} [MN/m²]**	**Dicke [cm]**	**E_{v2} [MN/m²]**
Decke	18 [1)]	-	12 [2)]	-
Tragschicht	-	-	20	≥ 150
Frostschutzschicht	47	≥ 120	45 [3)]	≥ 120
Erdplanum / untere Tragschicht	- / 30	≥ 45	- / 30	≥ 45

1) 4 cm Asphaltdecke + 14 cm Asphalttragschicht

2) 8 cm Pflasterdecke + 4 cm Bettung

3) Die Dicke der Frostschutzschicht ist hier von 33 cm auf 45 cm zu erhöhen, um den geforderten Verdichtungswert $E_{v2} \geq 120$ MN/m³ auf der Frostschutzschicht erreichen zu können.

Aufbau Fahrflächen/Stellplätze Pkw (Bk0,3) mit 55 cm frostsicherer Oberbau	**Asphaltdecke**		**Pflasterdecke**	
	Dicke [cm]	**E_{v2} [MN/m²]**	**Dicke [cm]**	**E_{v2} [MN/m²]**
Decke	14 [1)]	-	12 [2)]	-
Tragschicht	-	-	15	≥ 120
Frostschutzschicht	41	≥ 100	35 [3)]	≥ 100
Erdplanum / untere Tragschicht	- / 30	≥ 45	- / 30	≥ 45

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

2) 8 cm Pflasterdecke + 4 cm Bettung

3) Die Dicke der Frostschutzschicht ist hier von 28 cm auf 35 cm zu erhöhen, um den geforderten Verdichtungswert $E_{v2} \geq 100$ MN/m³ auf der Frostschutzschicht erreichen zu können.

Auf den Trag- und Frostschutzschichten sind Verhältniswerte $E_{v2} / E_{v1} < 2{,}2$ (2,5 für Frostschutzschicht Bk0,3) 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 Trag- und Frostschutzschichten bzw. die untere Tragschicht sollte Schotter/ Brechkorn in geeigneter Körnung (z. B. 0/45 mm) verwendet werden. Einbau und Verdichtung sind lagenweise in einer Dicke d ≈ 15 cm – 20 cm vorzunehmen.

10. Schlussbemerkungen

Dieses Baugrundgutachten wurde auf Grundlage der zum Erstellungszeitpunkt bekannten Planunterlagen ausgearbeitet. Wir bitten um Benachrichtigung, sofern im Zuge der fortschreitenden Bauplanung Abweichungen von den Annahmen dieses Gutachtens festgestellt 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 Baugrundschichten 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.

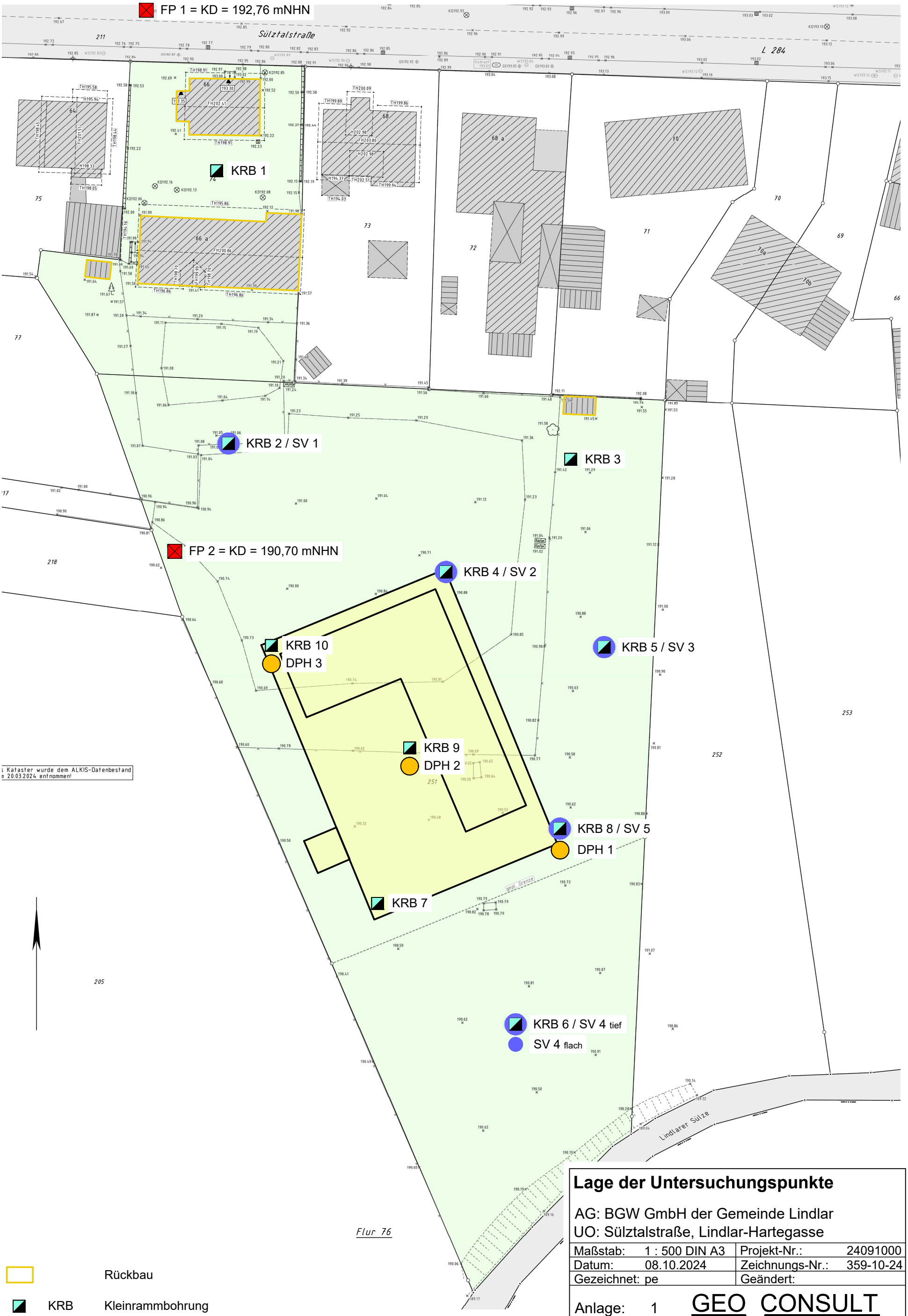
Unser Büro ist bei der Bauausführung, zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse und zur Abnahme der Gründungsebenen rechtzeitig vor dem Einbau der Tragschichten, Bodenplatten und Fundamente hinzuzuziehen.

GEO CONSULT
Beratende Ingenieure und Geologen

i.A. Michael Grimmer
(Diplom-Ingenieur)

Anlage 1

Lageplan (M 1:500)



Rückbau

KRB Kleinrammbohrung

KRB/SV Kleinrammbohrung/Sickerversuch

SV Sickerversuch

DPH Rammsondierung (Dynamic Probing Heavy)

Lage der Untersuchungspunkte

AG: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar
UO: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse

Maßstab:	1 : 500 DIN A3	Projekt-Nr.:	24091000
Datum:	08.10.2024	Zeichnungs-Nr.:	359-10-24
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

Anlage 2

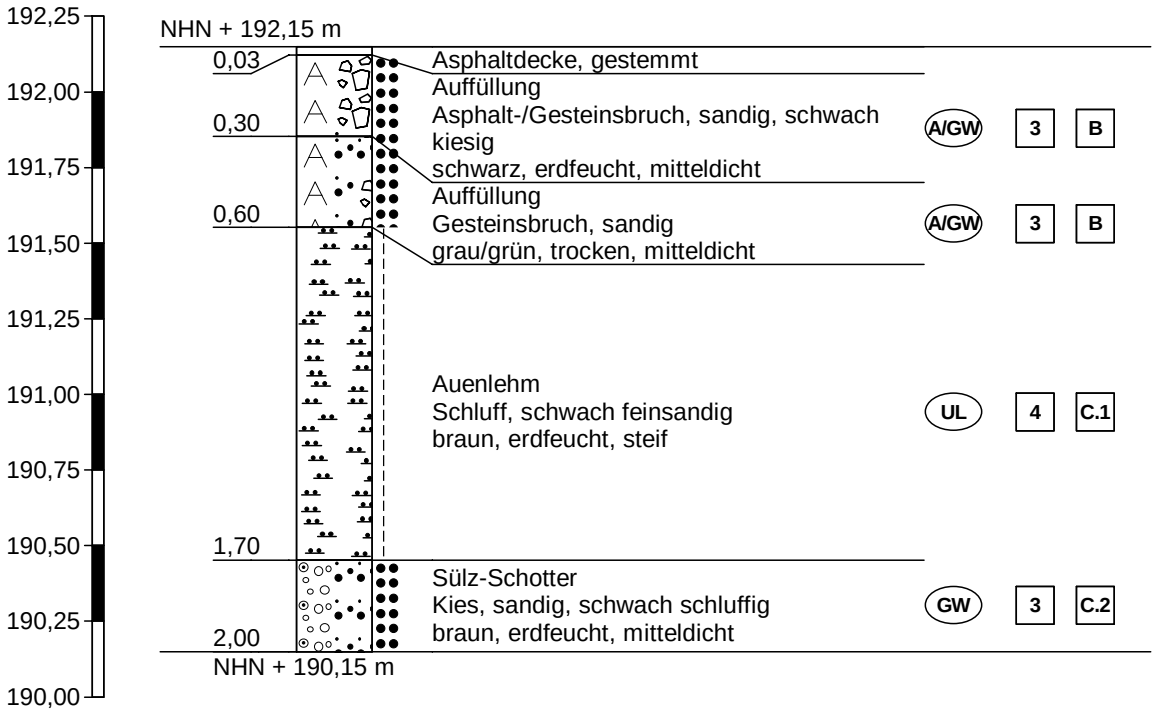
Bohrprofile und Schlagzahldiagramme (M 1:50)
Nivellement

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

Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
	Datum: 30.09.2024
Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
	Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 1

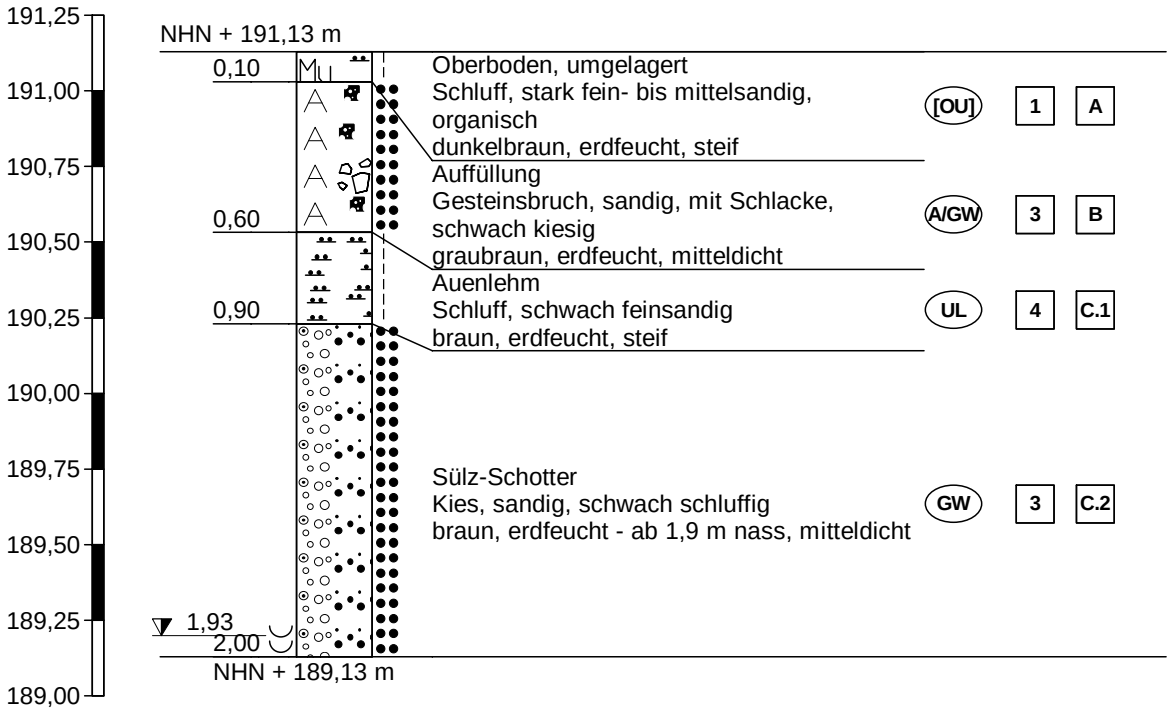


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 30.09.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 2 / SV 1

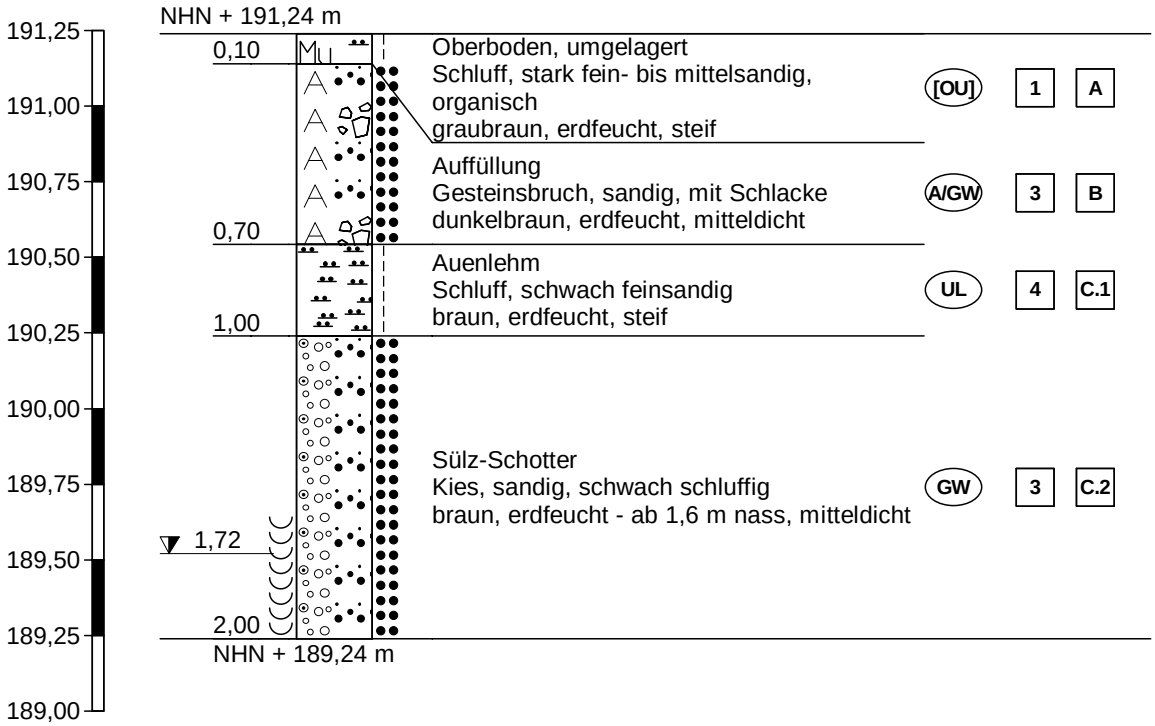


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 30.09.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 3

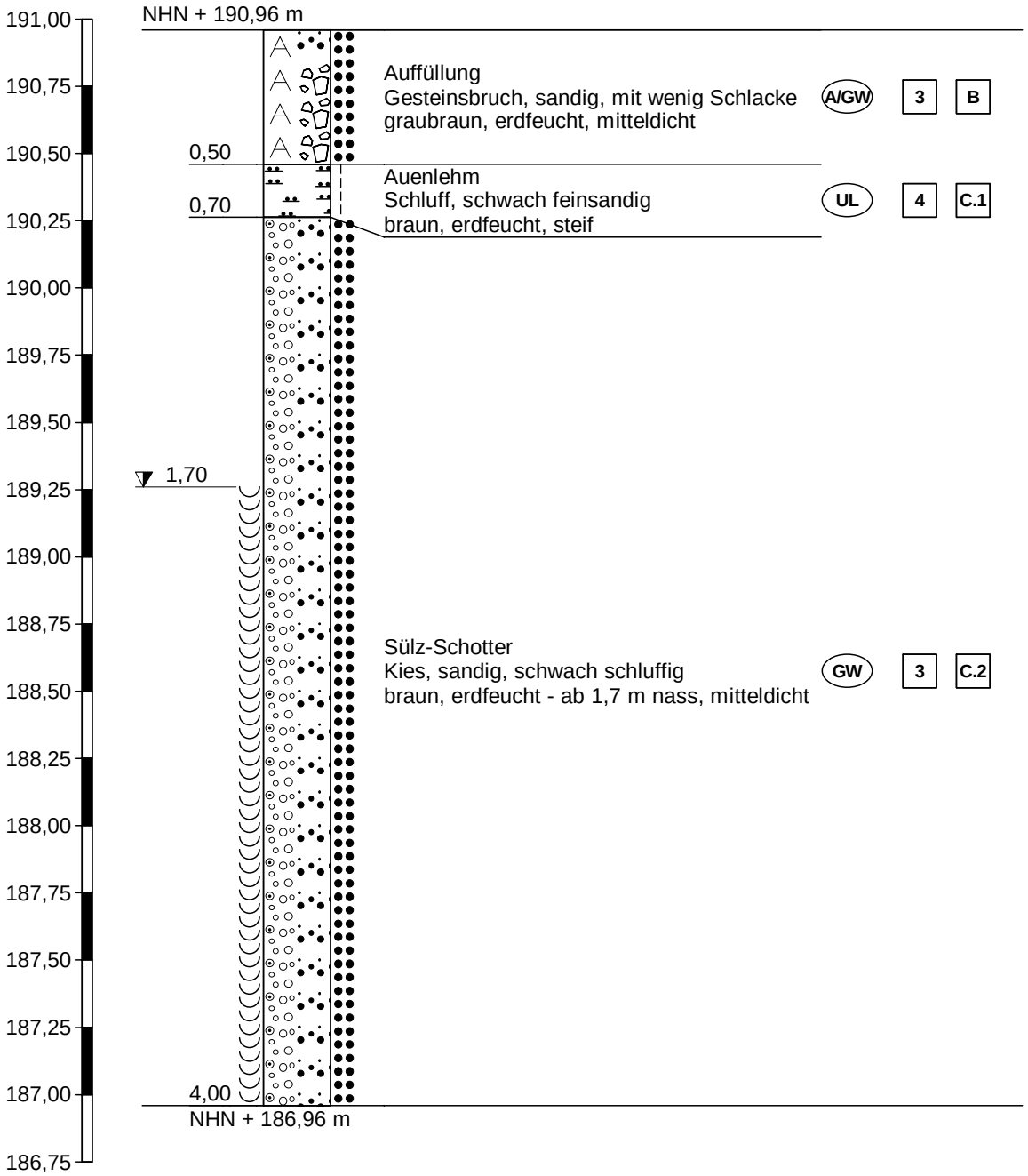


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 30.09.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 4 / SV 2

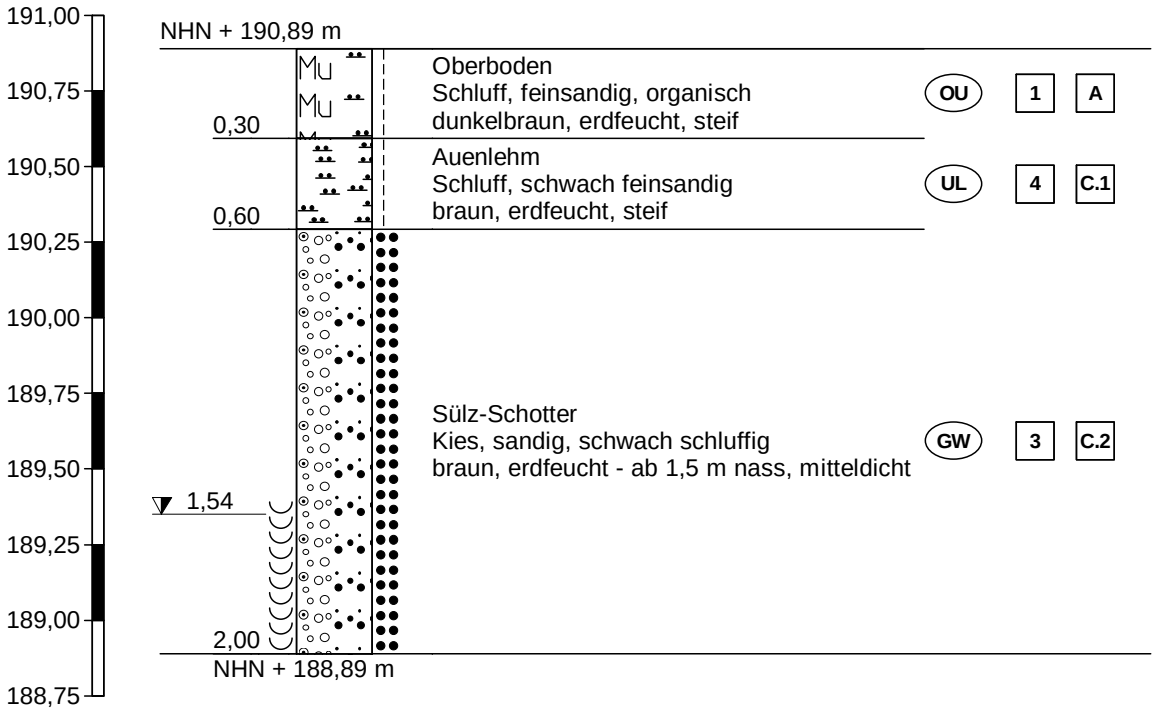


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 30.09.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 5 / SV 3

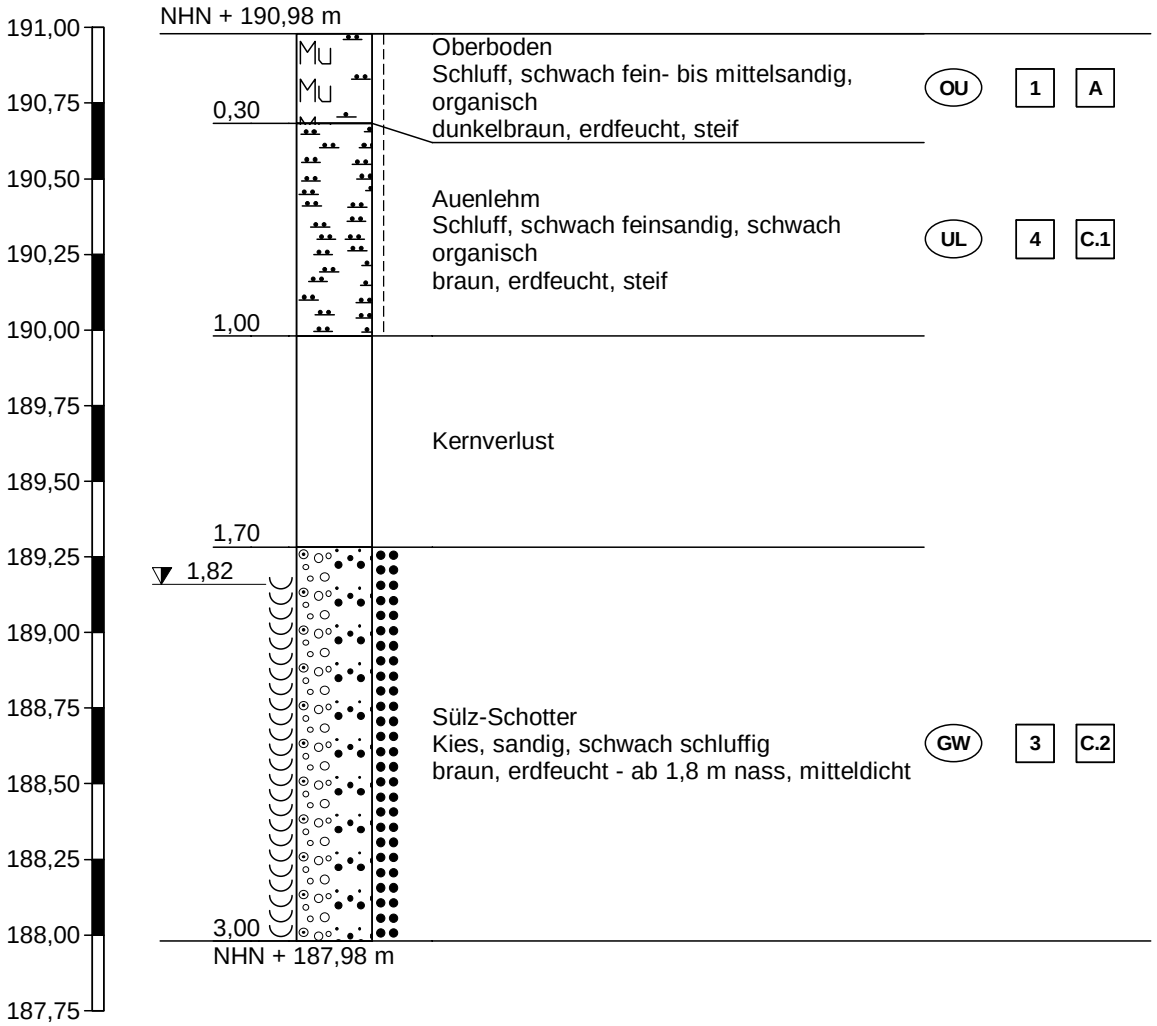


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 30.09.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 6 / SV 4

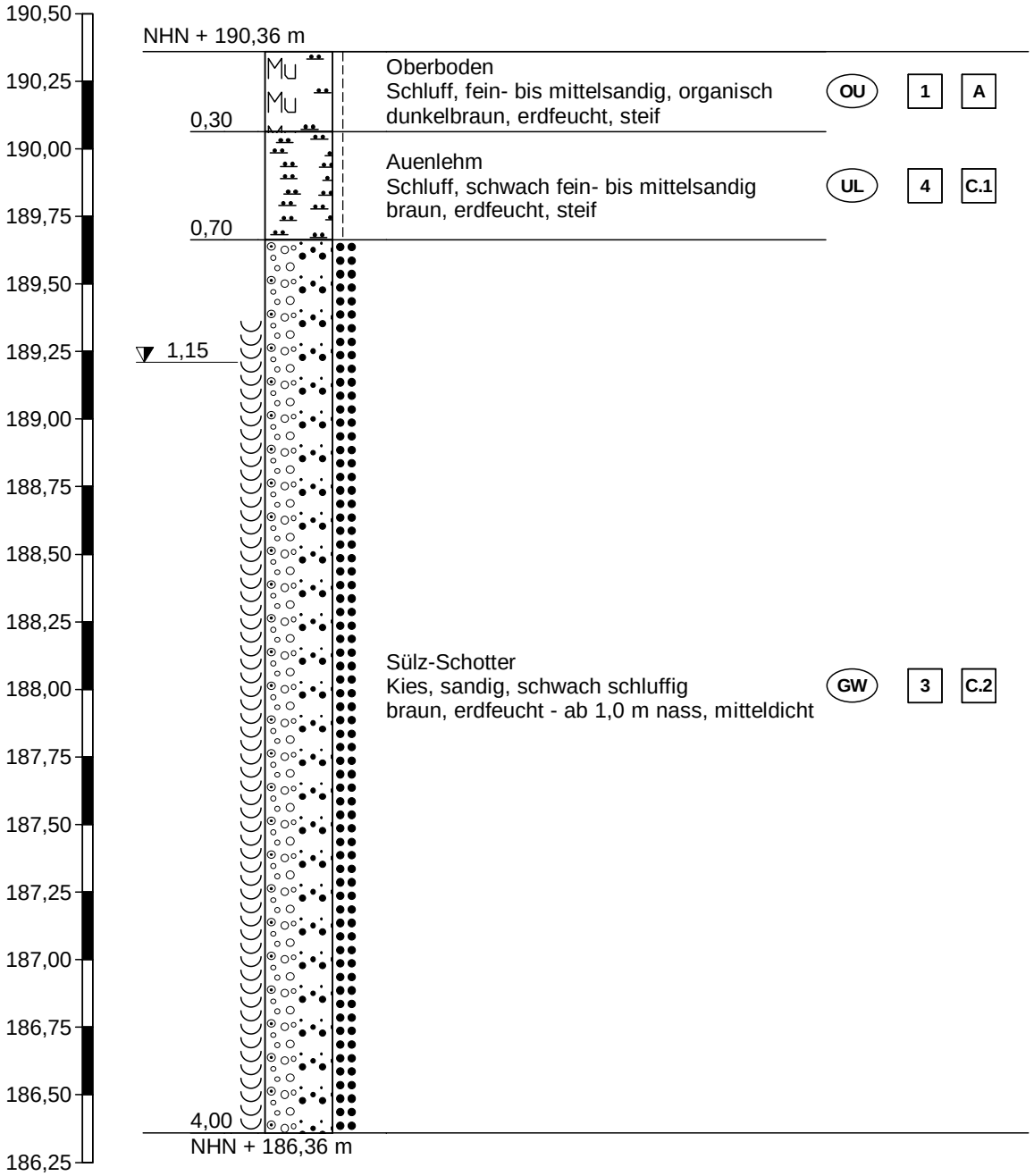


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 30.09.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 7

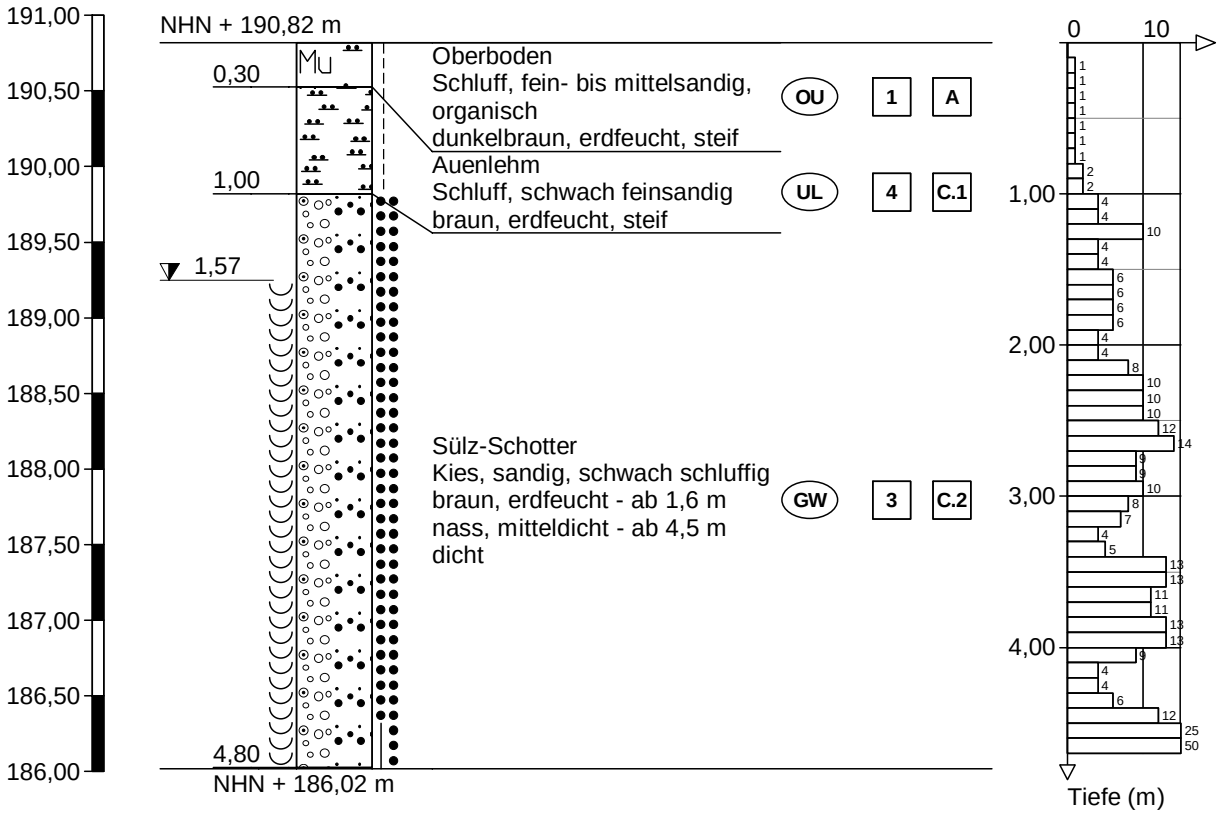


Höhenmaßstab 1:25

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 02.10.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 8 / DPH 1 / SV 5



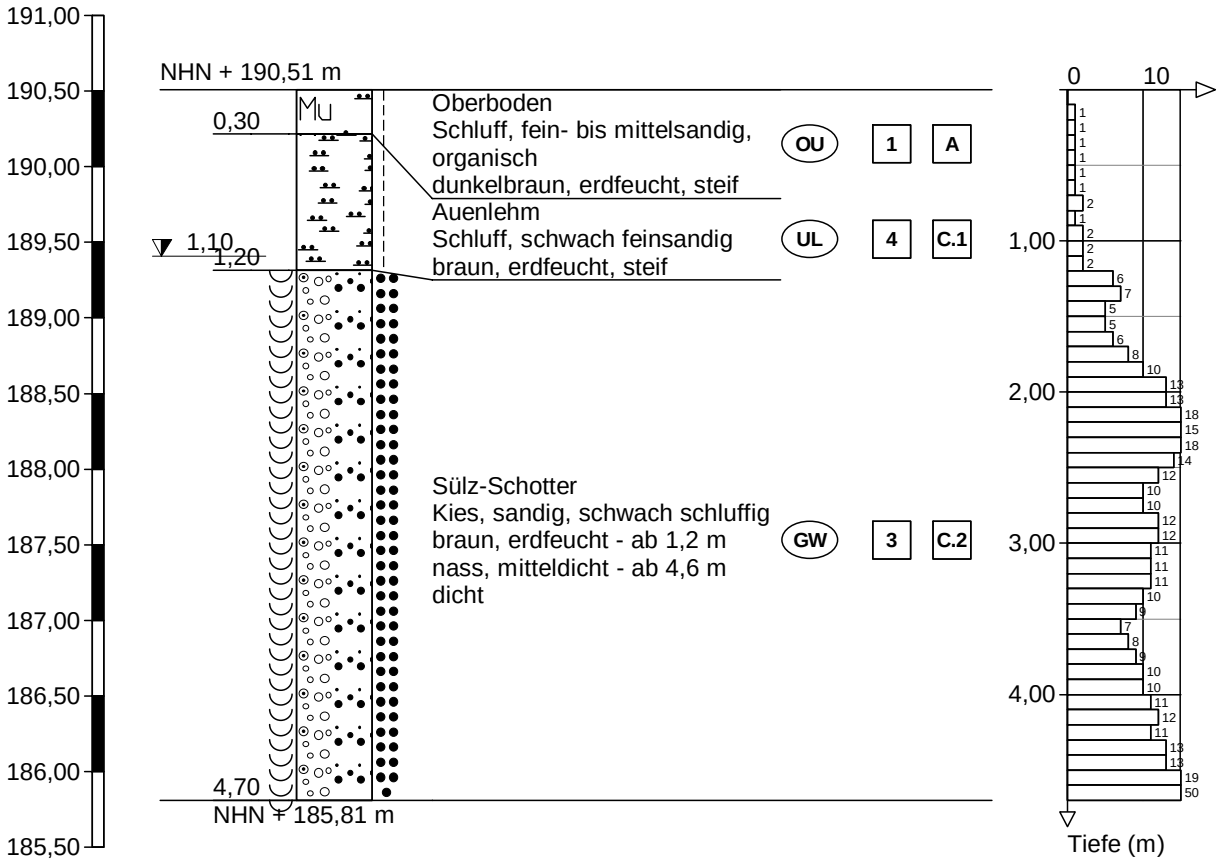
kein Bohrfortschritt (KRB + DPH)

Höhenmaßstab 1:50

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 02.10.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 9 / DPH 2



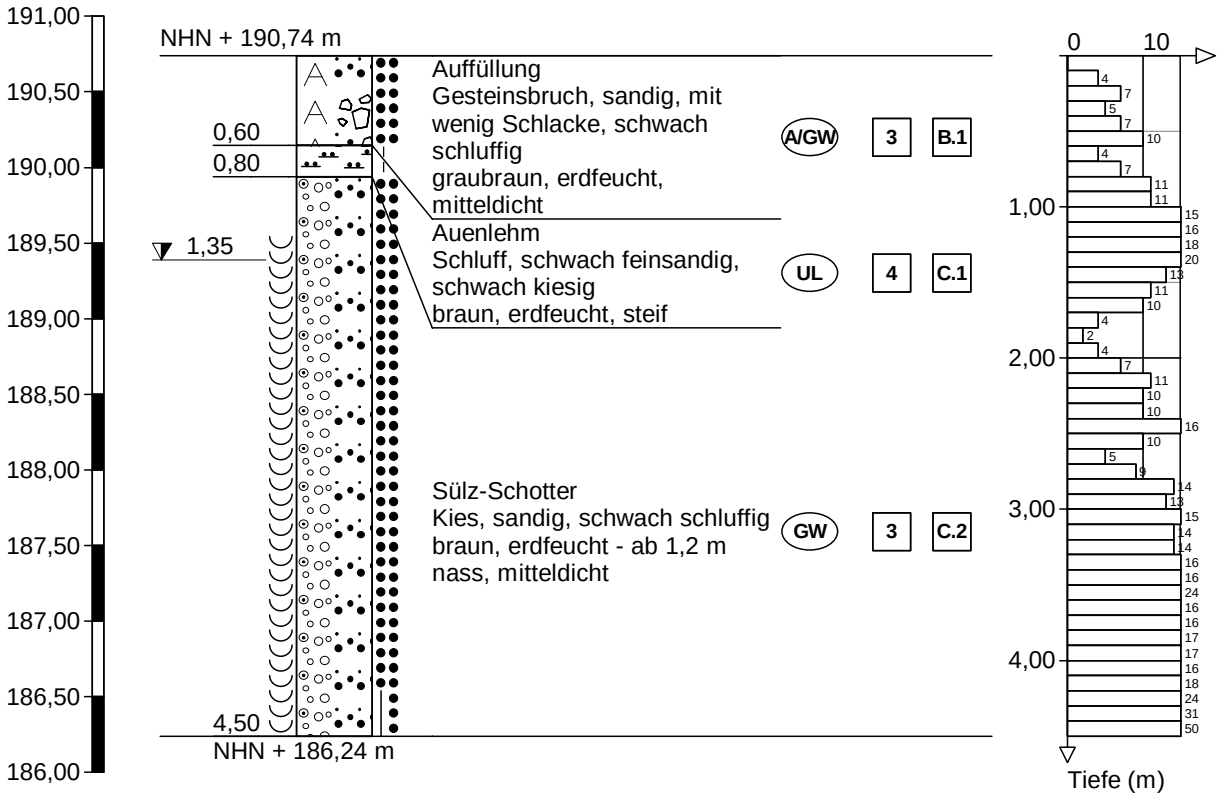
kein Bohrfortschritt (KRB + DPH)

Höhenmaßstab 1:50

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum: 02.10.2024
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 10 / DPH 3



kein Bohrfortschritt (KRB + DPH)

Höhenmaßstab 1:50

GEO CONSULT Beratende Ingenieure und Geologen Maarweg 8, 51491 Overath Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33	Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
		Datum:
	Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
		Projekt-Nr.: 24091000

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

Auffüllung, A

Mutterboden, Mu

Steine, X, steinig, x

Kies, G, kiesig, g

Sand, S, sandig, s

Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl

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% <=0,06 mm
- **GU*** Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
- **GT** Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm
- **GT*** Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
- **SU** Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm
- **SU*** Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
- **ST** Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm
- **ST*** Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
- **UL** leicht plastische Schluffe
- **UM** mittelplastische Schluffe
- **UA** ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
- **TL** leicht plastische Tone
- **TM** mittelplastische 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 (Faulschalmm, Mudde, Gyttja, Dy, Sapropel)
- **[ ]** Auffüllung aus natürlichen Böden
- **A** Auffüllung aus Fremdstoffen

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

Projekt: Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse	Anlage 2
	Datum:
Auftraggeber: BGW GmbH der Gemeinde Lindlar	Bearb.: Hm
	Projekt-Nr.: 24091000

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodenklasse nach DIN 18300

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		

Konsistenz

breiig | weich | steif | halbfest | fest

Lagerungsdichte

locker | mitteldicht | dicht | sehr dicht

Sonstige Zeichen

naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Grundwasser

1,00
21.11.2024
Grundwasser am 21.11.2024 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

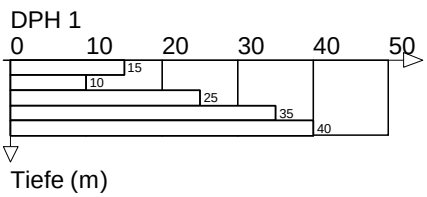
1,00
21.11.2024
Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 21.11.2024

1,00
21.11.2024
Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

1,00
21.11.2024
1,80
Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 21.11.2024

1,00
21.11.2024
Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Rammdiagramm



GEO CONSULT

Nivellement

Untersuchungsort: **Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse**

Projektnummer: **24091000**

Datum: **30.09./02.10.2024**

Höhe FP 1 in mNHN: **192,76**

Bezeichnung des Meßpunktes	Rückblende [m]	Vorblende [m]	Hauptnivellement [mNHN]	Bemerkungen
FP 1	1,08			Kanaldeckel auf Straße
KRB 1		1,69	192,15	Kleinrammbohrung

Höhe FP 2 in mNHN: **190,70**

Bezeichnung des Meßpunktes	Rückblende [m]	Vorblende [m]	Hauptnivellement [mNHN]	Bemerkungen
FP 2	1,81			Kanaldeckel auf Straße
KRB 2		1,38	191,13	Kleinrammbohrung
KRB 3		1,27	191,24	Kleinrammbohrung
KRB 4		1,55	190,96	Kleinrammbohrung
KRB 5		1,62	190,89	Kleinrammbohrung
KRB 6		1,53	190,98	Kleinrammbohrung
KRB 7		2,15	190,36	Kleinrammbohrung

Höhe FP 2 in mNHN: **190,70**

Bezeichnung des Meßpunktes	Rückblende [m]	Vorblende [m]	Hauptnivellement [mNHN]	Bemerkungen
FP 2	1,68			Kanaldeckel auf Straße
KRB 8		1,56	190,82	Kleinrammbohrung
KRB 9		1,87	190,51	Kleinrammbohrung
KRB 10		1,64	190,74	Kleinrammbohrung