BV Sülztalstraße, Lindlar-Hartegasse

Projekt-Nr.: **24091000**

Bericht-Nr. **N4441224**

Datum: **17.12.2024**

Thema: **Überprüfung der Versickerungsfähigkeit**

Situation

Die BGW GmbH der Gemeinde Lindlar plant in Lindlar-Hartegasse, Sülztalstraße (Gemarkung Breun, Flur 76, Flurstücke 74, 251) den Neubau eines Nahversorgers mit Wohngeschossen, Garagen und Parkflächen. Aufgrund der ufernahen Lage und des flachen Geländes soll im Vorfeld die Wassersituation im Untergrund sowie Versickerungsmöglichkeiten auf dem Gelände geprüft werden.

Im Zuge der Baugrunduntersuchung am 30.09.2023 und 02.10.2024 wurden auf dem Grundstück durch unser Büro insgesamt 10 Kleinrammbohrungen (KRB) mit Bohrtiefen zwischen 2,0 m und 4,8 m unter GOK abgeteuft. Zur Überprüfung der Versickerungsleistung wurden in fünf Bohrungen Sickerversuche durchgeführt. Die hydrogeologischen Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht dargestellt.

Geologie / Hydrogeologie

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.

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit wurden in den KRB 2, KRB 4, KRB 5 und KRB 8 sowie in und neben der KRB 6 insgesamt 6 Sickerversuche durchgeführt. Die Bohrprofile gem. DIN 4023 befinden sich in der Anlage 2. Die Lage der Untersuchungspunkte ist in einem Lageplan dargestellt (Anlage 1).

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bereich der geplanten Versickerungsfläche die nachfolgend beschriebenen Baugrundschichten an.

<u>Oberboden</u>

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 an.

<u>Auffüllung</u>

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.

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

54296 Trier
Mariahof Gut 1
Tel. 0651 / 97067-184
Fax 0651 / 97067-11

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

Auenlehm

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 an.

Sülz-Schotter

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 erbohrt.

Die KRB 8 bis KRB 10 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.

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 30.09.2024 und 02.10.2024 konnte in allen Bohrungen außer KRB 1 durch Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot in Tiefen zwischen ca. 1,1 m und 1,9 m unter GOK, d. h. zwischen 189,0 mNHN und 189,5 mHNH, 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.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich bei ungünstiger Witterung, z.B. nach Starkregenereignissen oder länger andauernden Niederschlägen im anstehenden Untergrund Staunässe- und Schichtwasserbereiche ausbilden können.

Das betrachtete Grundstück liegt weder in einer Wasserschutzzone noch in einem Naturschutzgebiet, jedoch im Landschaftsschutzgebiet LSG-4810-0004.

Versickerungsversuche 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:

$$k_f = \frac{Q}{(C_u * r * H)} \ [cm/s] \qquad [1]$$

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

Legende:

k_f = Durchlässigkeitsbeiwert [cm/s]
Q = versickerte Wassermenge [cm^3/s]
Cu, Cs = Koeffizient nach USBR
r = Ausbauradius [cm]
Tu = Tiefe Wasserspiegel bis Grenze der untersuchten Schicht
H = Höhe Wasserspiegel über Bohrlochsohle
A = Länge unverrohrtes Bohrloch [cm]

In Abhängigkeit vom Verhältniswert H/Tu zu Tu/A wird die "Formel 1" oder die "Formel 2" zur k_f-Wert-Berechnung herangezogen. Aus den gemessenen Versickerungswerten errechnen sich folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

Untersuchungspunkt	**Bodenart**	**Tiefe*) [m u. GOK]**	**k_f-Wert [m/s]**
KRB 2 / SV 1	Sülz-Schotter (Kies, sandig, schwach schluffig)	0,9 – > 2,0	≥ 1,0 x 10^{-4} (keine Sättigung)
KRB 4 / SV 2	Sülz-Schotter (Kies, sandig, schwach schluffig)	0,6 – > 2,0	≥ 1,0 x 10^{-4} (keine Sättigung)
KRB 5 / SV 3	Sülz-Schotter (Kies, sandig, schwach schluffig)	0,9 – > 2,0	≥ 1,0 x 10^{-4} (keine Sättigung)
SV 4_{flach}	Auenlehm (Schluff, schwach feinsandig, schwach organisch)	0,3 – 1,0	≤ 1,0 x 10^{-8} (keine Versickerung)
KRB 6 / SV 4_{tief}	Sülz-Schotter (Kies, sandig, schwach schluffig)	1,0 – > 3,0	≥ 1,0 x 10^{-4} (keine Sättigung)
KRB 8 / SV 5	Sülz-Schotter (Kies, sandig, schwach schluffig)	1,0 – > 4,8	≥ 1,0 x 10^{-4} (keine Sättigung)

*) Schichtgrenzen der versickerungswirksamen Schicht(en)

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

Den Sülz-Schottern kann aufgrund der durchgeführten Sickerversuche ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von ≥ 1,0 x 10^{-4} m/s zugewiesen werden, der im oberen Bereich des zulässigen Intervalls der DWA liegt. Im Verwitterungslehm konnte keine Versickerung ermittelt werden.

Fazit / Hinweise

Auf dem Grundstück in Lindlar-Hartegasse, Sülztalstraße (Flurstücke 74, 251), sollte die Wassersituation im Untergrund sowie die Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser überprüft werden.

Aufgrund der ermittelten Durchlässigkeit ist eine Versickerung von Niederschlagswasser im Verwitterungslehm nicht möglich.

Die Sülz-Schotter sind gemäß DWA mit einem Durchlässigkeitsbeiwert k_f von 1,0 x 10^{-4} m/s zur Versickerung von Niederschlagswasser gut geeignet.

Aufgrund des vorgefundenen Grundwassers bei 189,0 m bis 189,5 mNHN ist hier nur eine oberflächennahe Versickerung (oberflächlich, Mulden) möglich, die für die „Abreinigung“ befahrener Flächen ohnehin benötigt wird. Mulden bedürfen im Schnitt 10 % der zu versickernden Fläche.

Um den von der DWA geforderten Mindestabstand von 1,0 m zwischen dem mittleren höchsten Grundwasser und der Unterkante der Versickerungsanlage einhalten zu können, darf die Sohle nur bis ca. 190,2 mNHN ausgebildet sein. Die Versickerungsanlage ist in jedem Fall über einen Bodenaustausch an die sickerfähigen Sülz-Schotter anzuschließen.

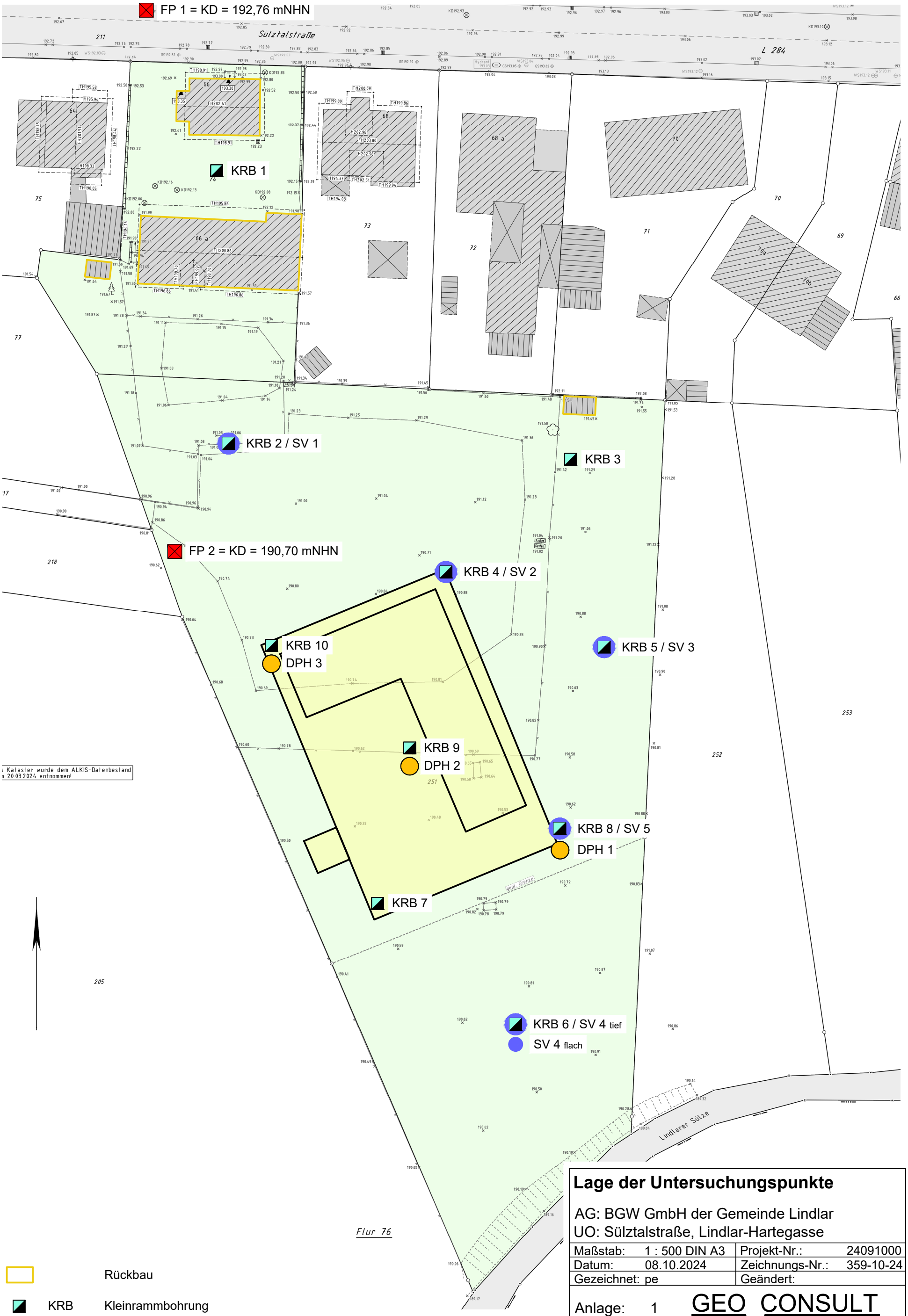
Dieses Gutachten betrachtet lediglich die allgemeine Möglichkeit einer Niederschlagswasserversickerung auf dem untersuchten Grundstück in Lindlar-Hartegasse. Auf der Grundlage der festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte können Versickerungsanlagen gem. DWA Arbeitsblatt 138 bemessen werden, wenn diese im Bereich der Untersuchungspunkte liegen.

GEO CONSULT
Beratende Ingenieure und Geologen

i.A. Laura Huth
(B.Sc. Geologie)

Anlagen:

1. Lageplan (1:500)
2. Bohrprofile (1:25; 1:50)
3. Auswertung der Sickerversuche



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

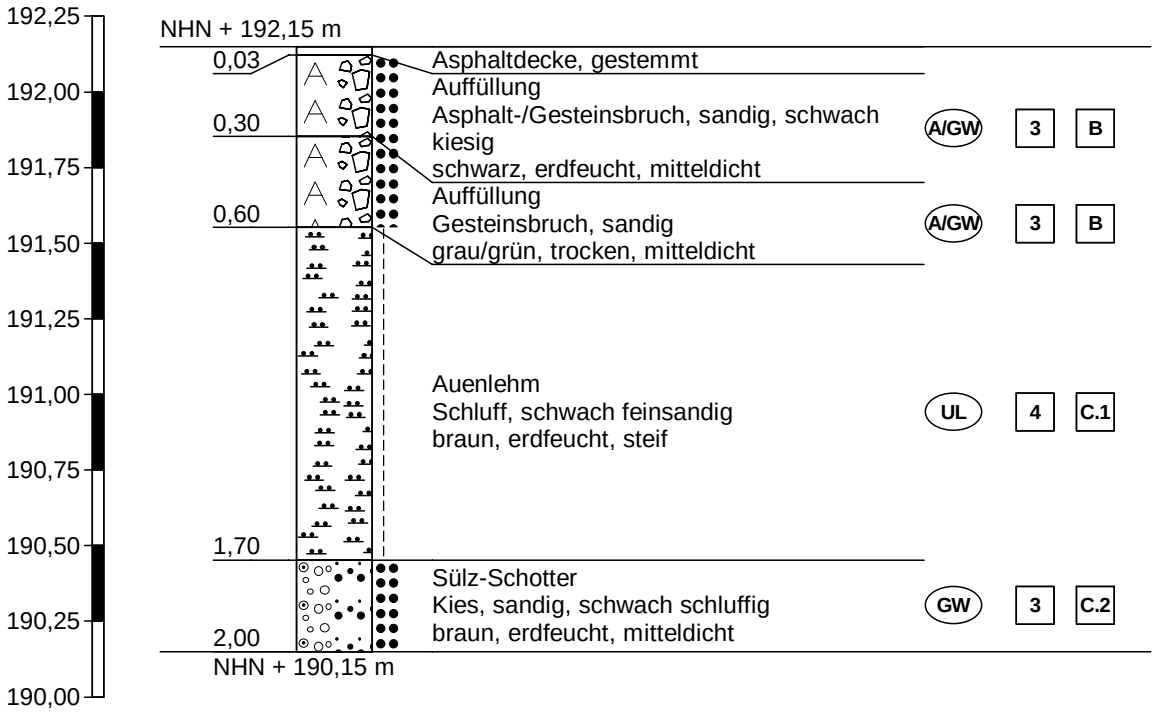
51491 Overath
Maarweg 8
Tel. 02206 / 9027-30
Fax 02206 / 9027-33

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

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 1

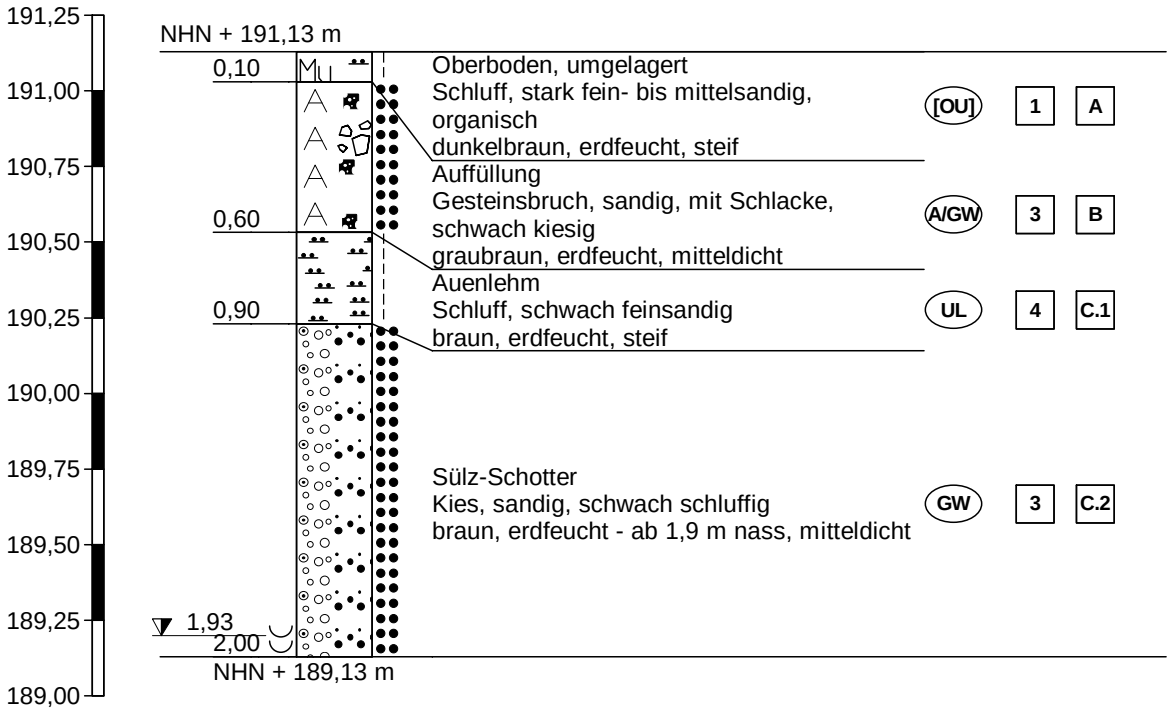


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 2 / SV 1

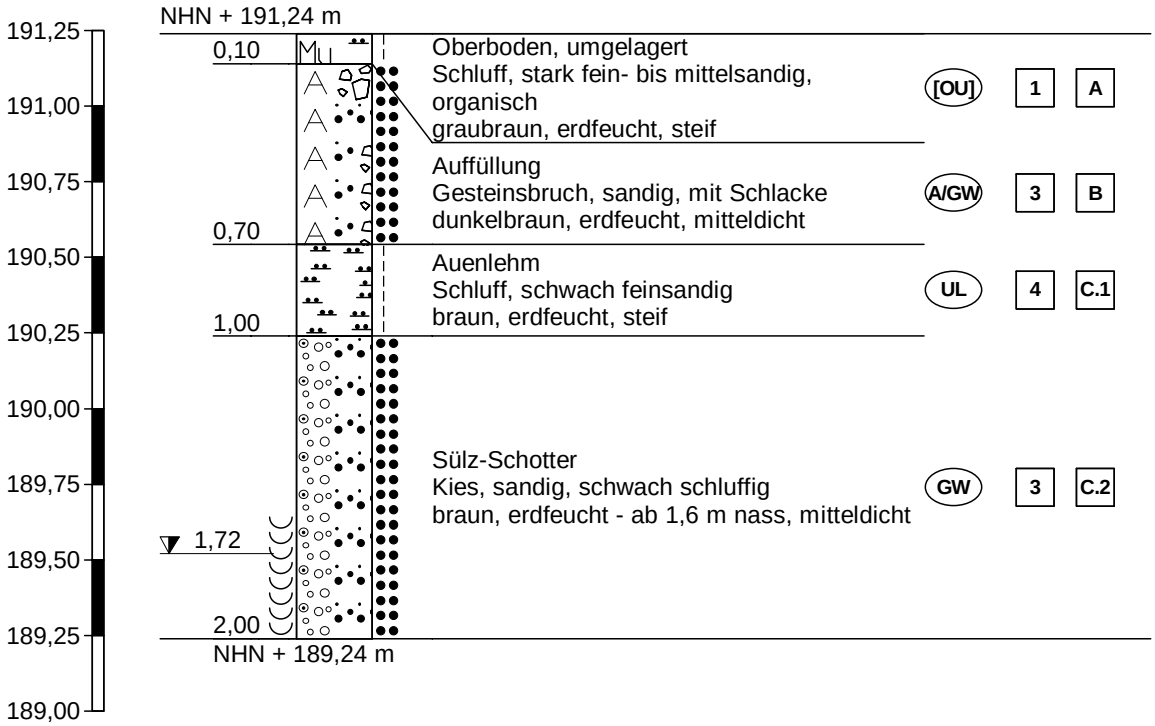


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 3

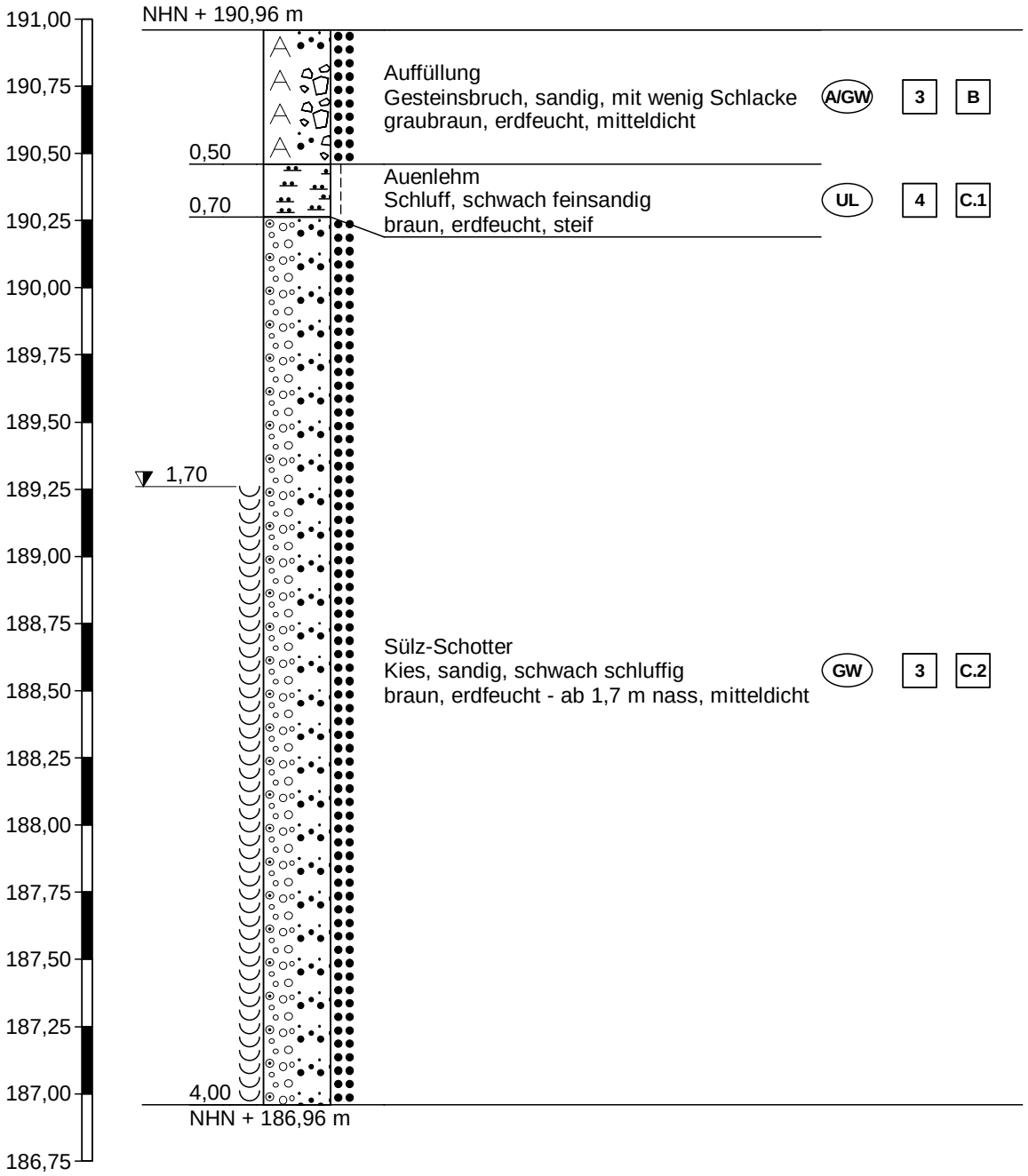


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 4 / SV 2

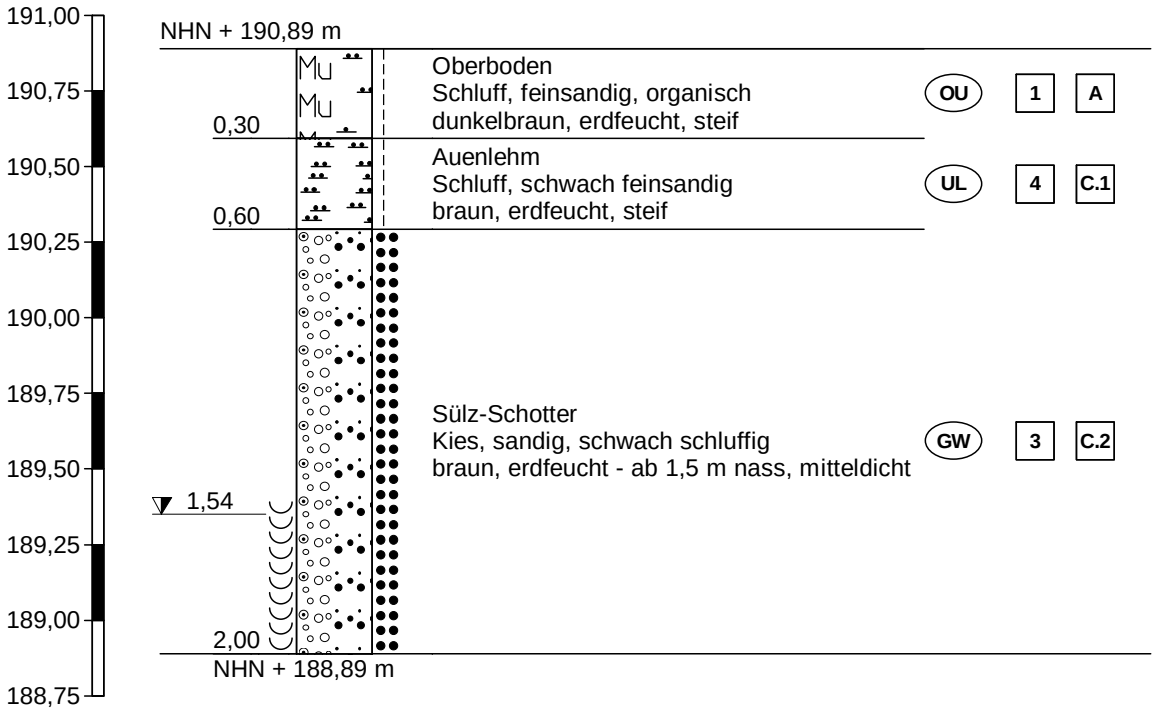


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 5 / SV 3

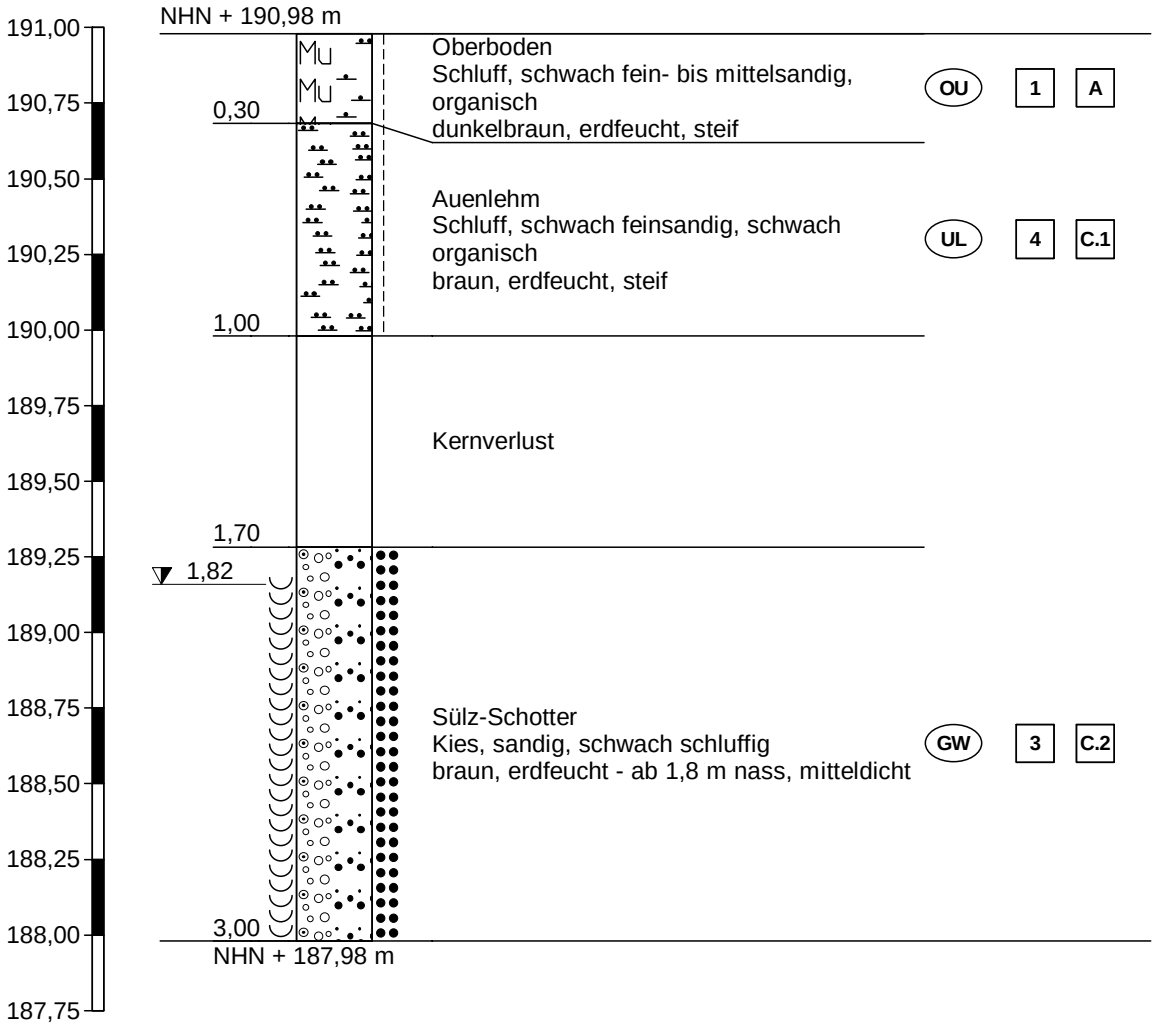


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 6 / SV 4

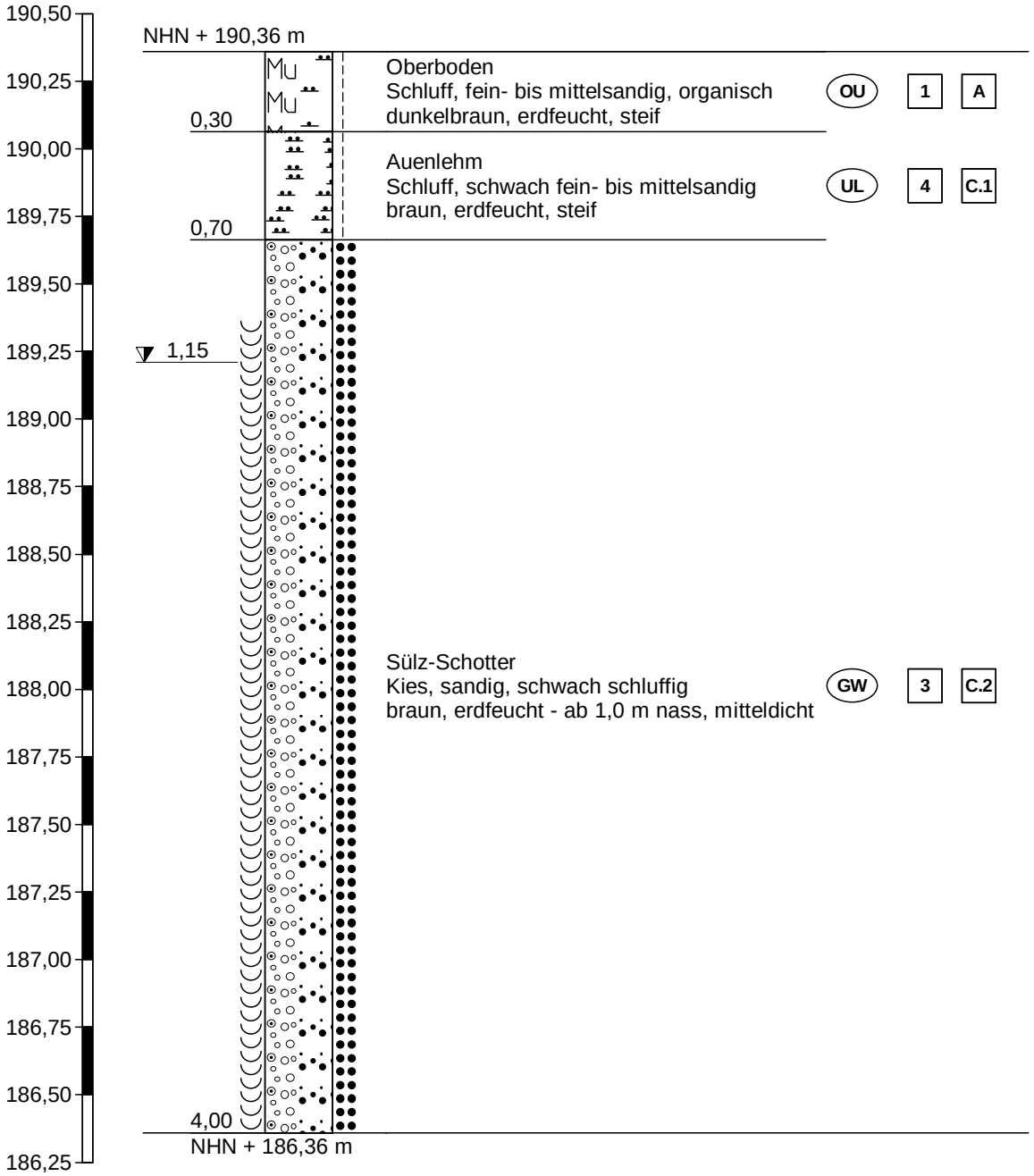


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 7

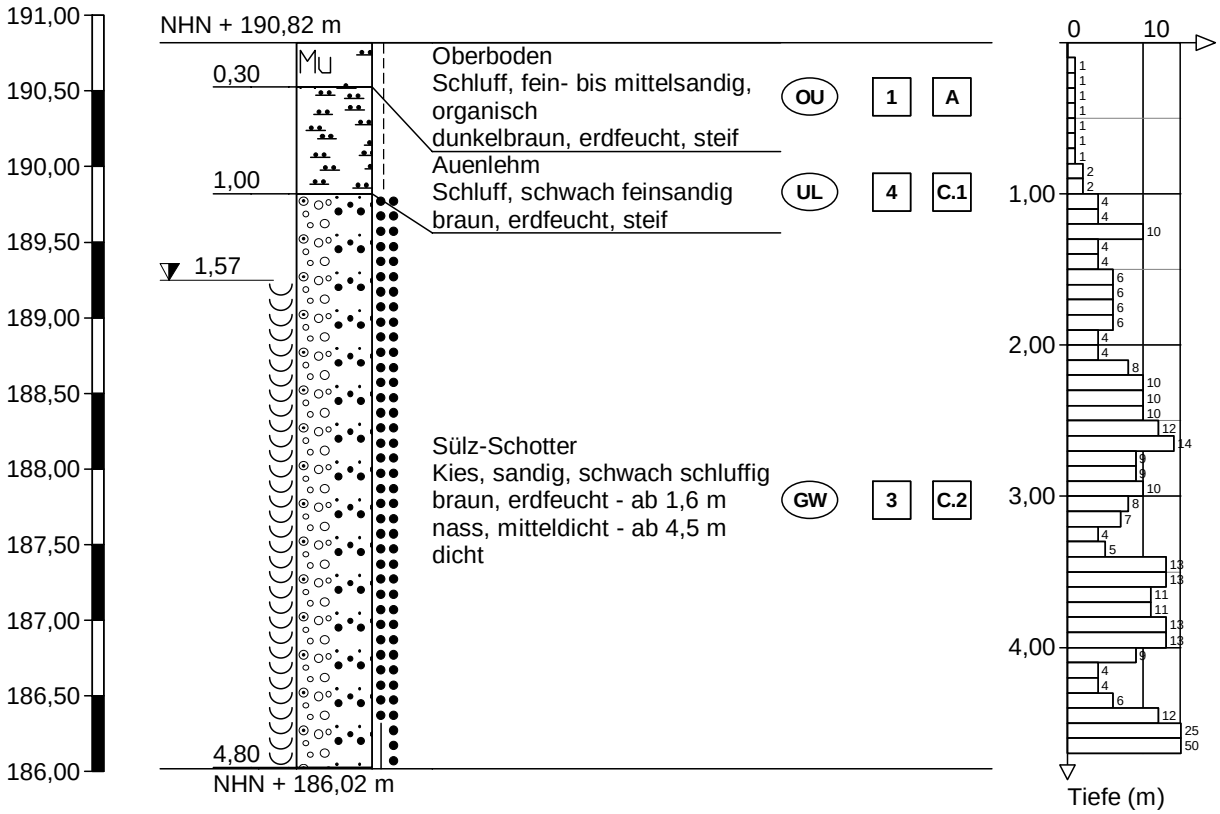


Höhenmaßstab 1:25

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 8 / DPH 1 / SV 5



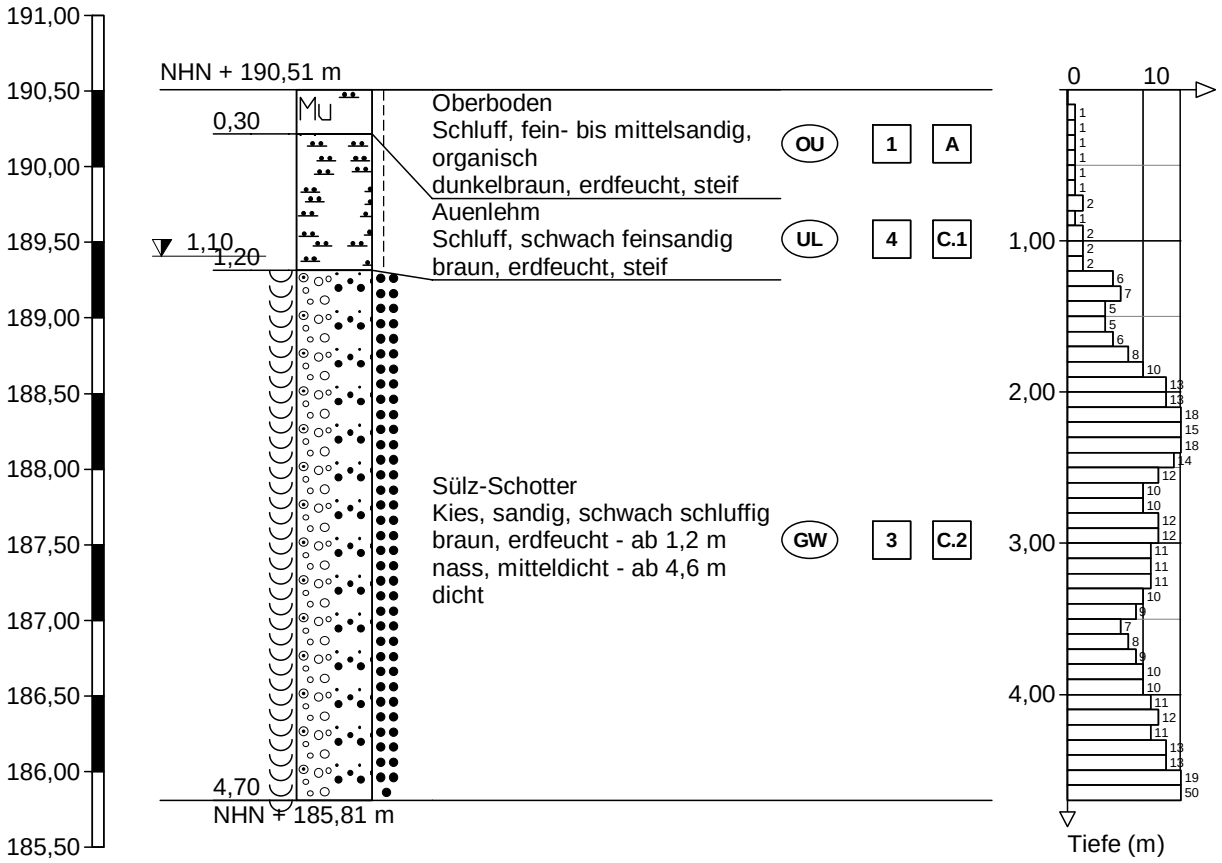
kein Bohrfortschritt (KRB + DPH)

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
		Prj.-Nr: 24091000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 9 / DPH 2



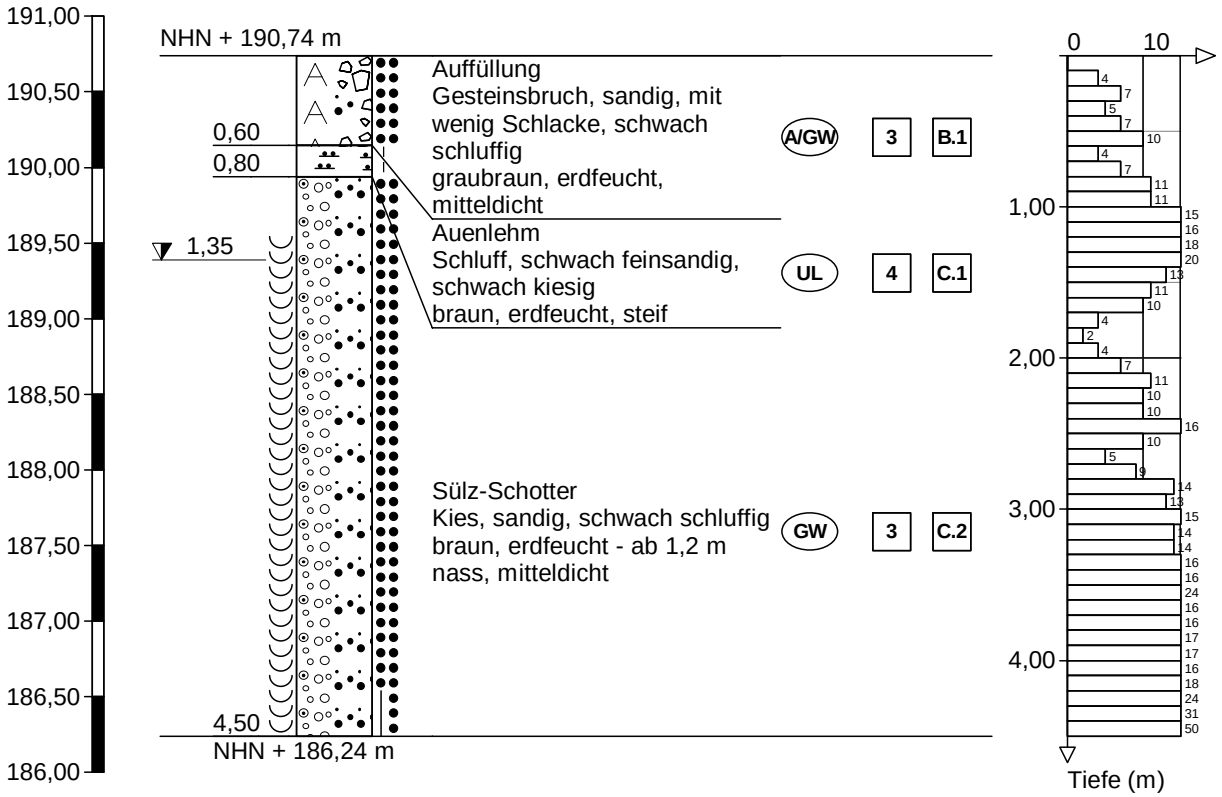
kein Bohrfortschritt (KRB + DPH)

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
		Prj.-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
		Prj.-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
	Prj.-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

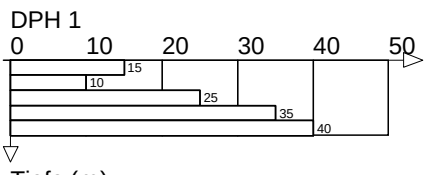
1,00
21.11.2024
Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 21.11.2024

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

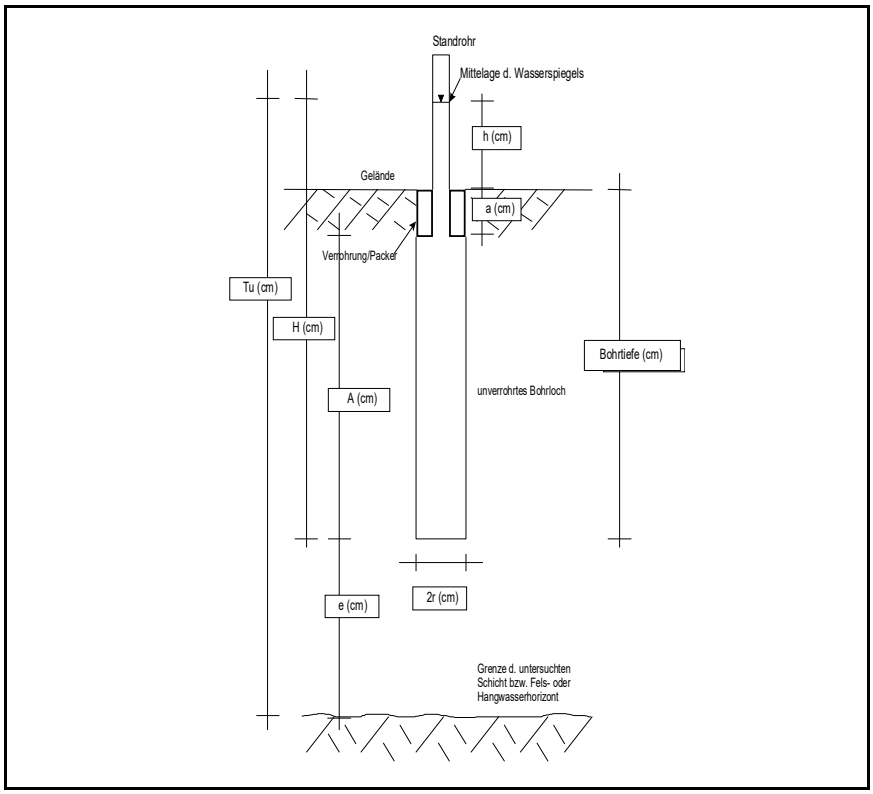
Höhe FP 2 in mNHN: **190,70**

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**

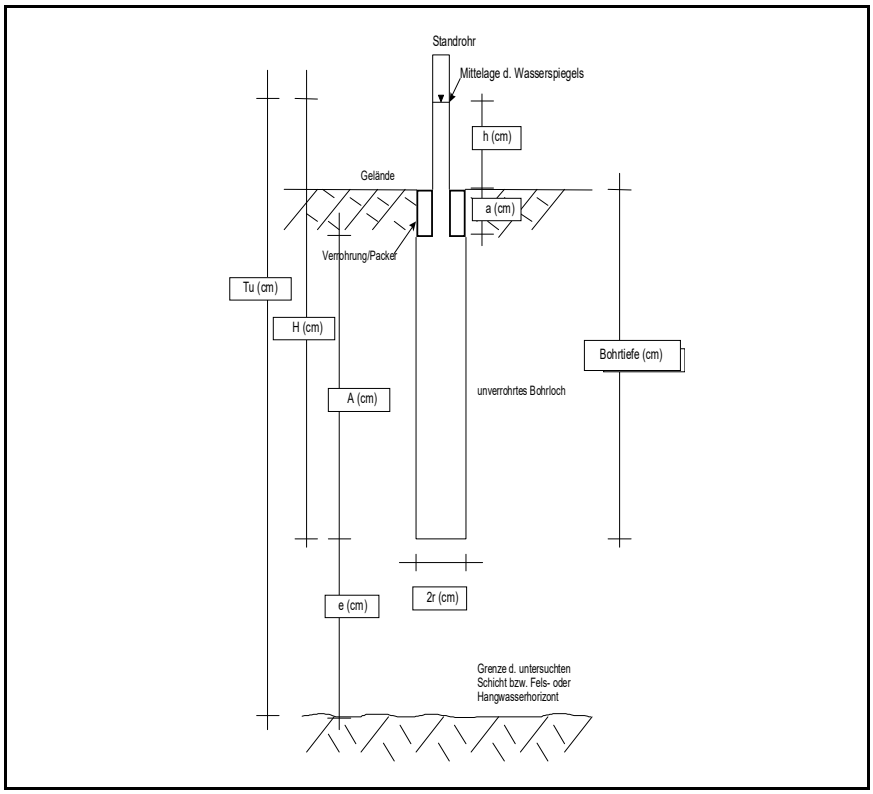
Bezeichnung des Meßpunktes	Rückblende [m]	Vorblende [m]	Hauptnivellement [mNHN]	Bemerkungen
FP 2	1,68			Kanaldeckel auf Straße
KRB 8		1,56	190,82	Kleinrammbohrung
KRB 9		1,87	190,51	Kleinrammbohrung
KRB 10		1,64	190,74	Kleinrammbohrung

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 2 / SV 1	Projekt-Nr.: 24091000 Datum: 30.09.2024



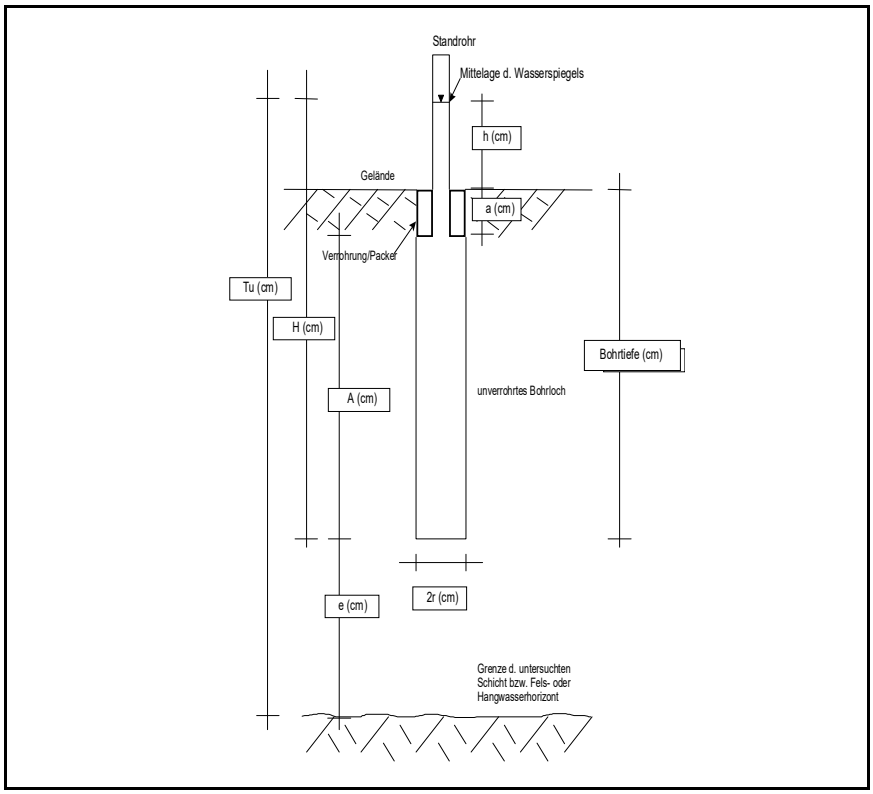
keine Sättigung (k_f > 1 x 10^{-4} m/s)

Sickerversuch **(nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)**	**KRB 4 / SV 2**	**Projekt-Nr.:** **24091000** **Datum:** **30.09.2024**



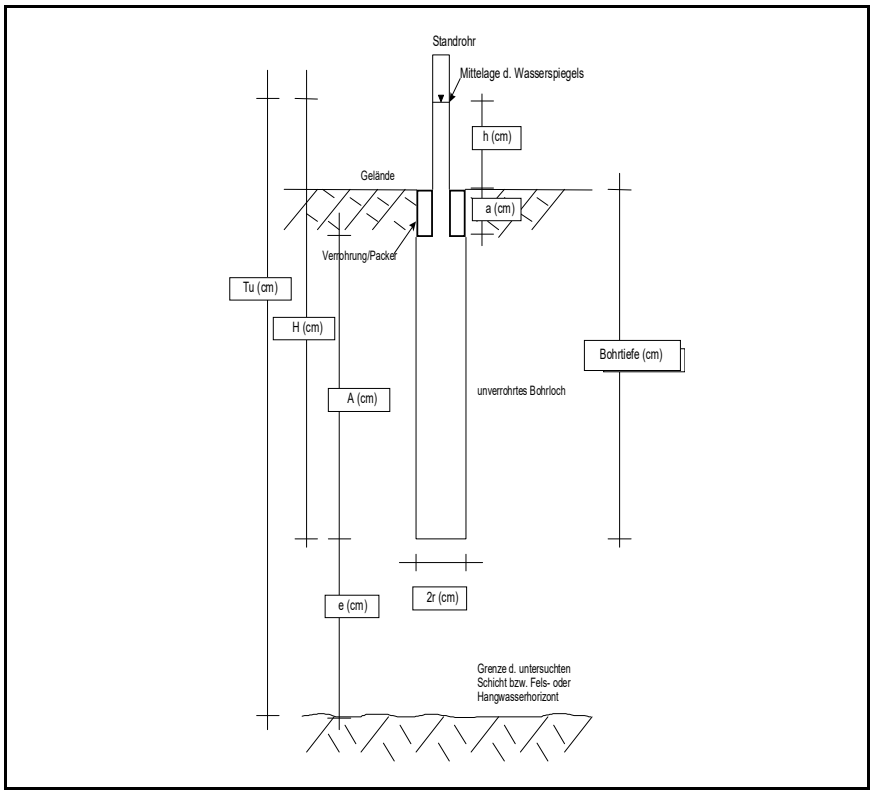
keine Sättigung (k_f > 1 x 10^{-4} m/s)

Sickerversuch **(nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)**	**KRB 5 / SV 3**	**Projekt-Nr.:** **24091000** **Datum:** **30.09.2024**



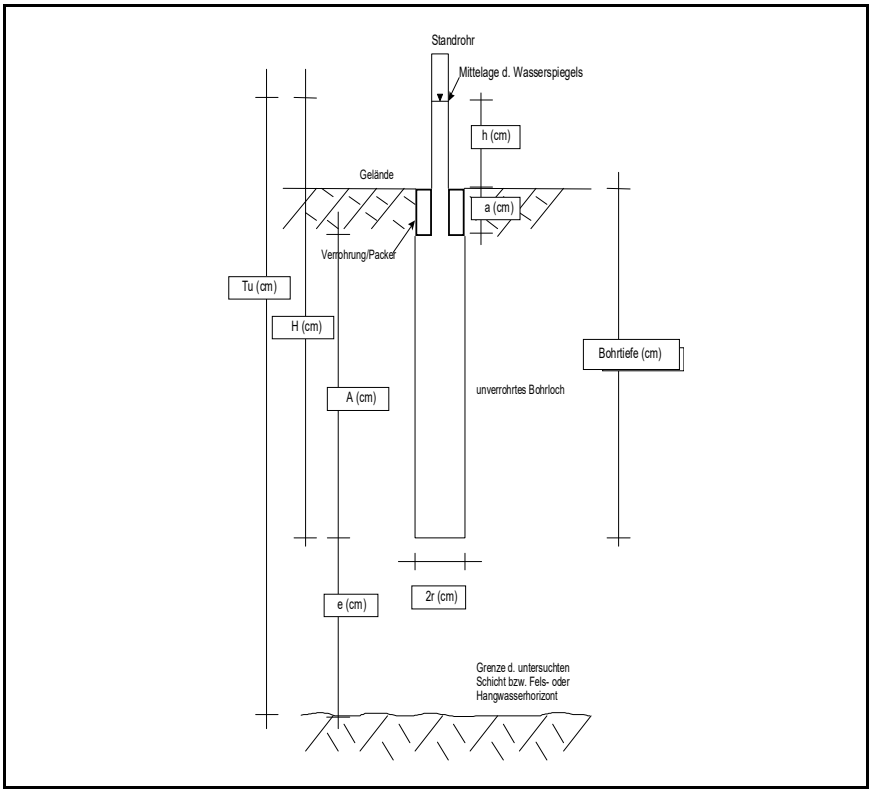
keine Sättigung (k_f > 1 x 10^{-4} m/s)

Sickerversuch **(nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)**	**SV 4 flach**	**Projekt-Nr.:** **24091000** **Datum:** **30.09.2024**



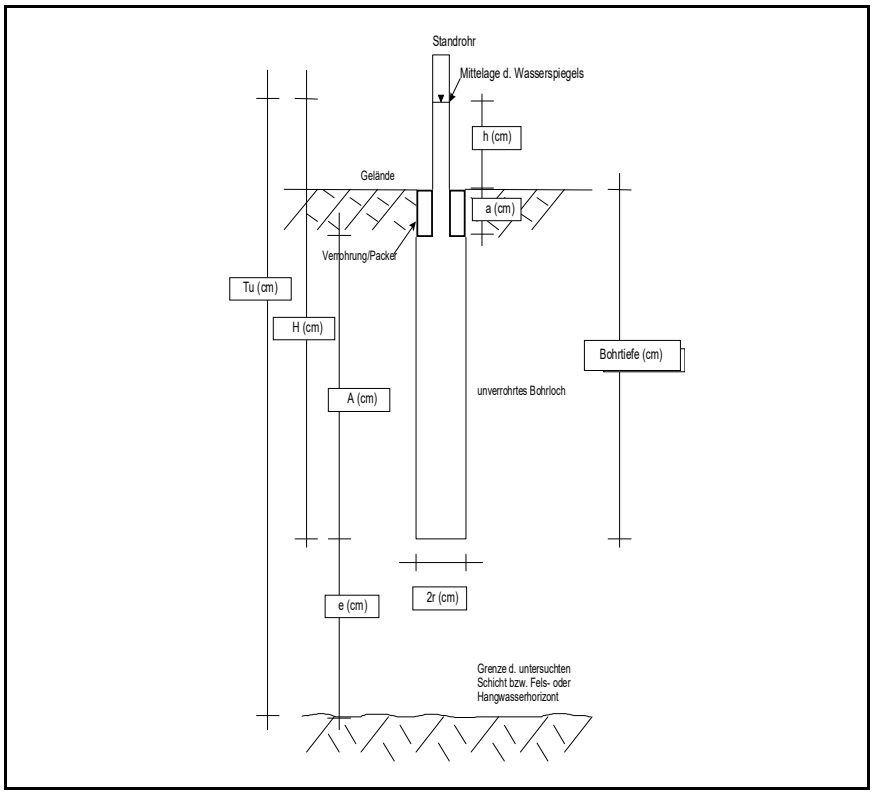
keine Versickerung ($k_f \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s)

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	**KRB 6 / SV 4 tief**	**Projekt-Nr.:** 24091000
		Datum: 30.09.2024



keine Sättigung (k_f > 1 x 10^{-4} m/s)

Sickerversuch (nach USBR Earth Manual / mit fallender Druckhöhe)	KRB 8 / SV 5	Projekt-Nr.: 24091000 Datum: 30.09.2024



keine Sättigung (k_f > 1 x 10^{-4} m/s)