

Hydrogeologisches Gutachten

**AM HÜHNERBERG
51381 LEVERKUSEN**

Auftraggeber:
Stadt Leverkusen
FB Stadtplanung
Hautstraße 101
51373 Leverkusen

Projekt-Bearbeiter:
T. Middendorf (Diplom-Geologe)

**Projektnr.: 19.07.138
Briefnr.: 190929**

Fertig gestellt am 15.10.2019

Inhalt:

1	Beauftragung/Zielsetzung _____	3
2	Voruntersuchungen _____	3
3	Lage des Untergebietes _____	3
4	Geologische Situation im Untersuchungsgebiet _____	4
5	Durchgeführte Geländeuntersuchungen _____	4
6	Auswertung der Geländeuntersuchung _____	5
7	Hinweise für die Einrichtung von Versickerungsbauwerken _____	6

1 Beauftragung/Zielsetzung

Das Ingenieurbüro Middendorf-Geoservice GbR wurde durch die Stadt Leverkusen mit der Durchführung einer Untergrunduntersuchung beauftragt. Ziel der Untersuchung ist es festzustellen, ob Niederschlagswasser auf dem Grundstück an der Straße Am Hühnerberg in Leverkusen versickert werden kann.

2 Voruntersuchungen

Dem Unterzeichner liegen keine Unterlagen aus eventuell vorhergegangenen Untersuchungen vor.

3 Lage des Untergebietetes

Das untersuchte Grundstück liegt in Leverkusen im Ortsteil Quettingen, Am Hühnerberg.

Es hat die amtlichen Bezeichnungen:

Gemarkung: Opladen

Flur: 7

Flurstück: 704

Die Gesamtfläche des Grundstücks beträgt ca. 2.261 m². Das Gelände ist eben bei einer mittleren Geländehöhe von ca. 70 m NN. Das Grundstück wird im Süden von der Pommernstraße begrenzt. Im Westen sowie im Norden von der Straße Am Hühnerberg. Auf der Ostseite befinden sich Nachbarparzellen (Anlage 1).

4 Geologische Situation im Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Gelände befindet sich im Übergangsbereich zwischen der Niederrheinischen Bucht und dem östlichen Flügel des Rheinischen Schiefergebirges. Im Untergrund des Untersuchungsgebietes wird gemäß der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 5106 Köln, pleistozäner Sandlöss erwartet.

Nach Auskunft der Unteren Wasserbehörde vom 06.08.2019 liegt der höchste lokale Grundwasserpegel bezogen auf die nächstgelegene Messstelle (NE0015) bei 66,344 m NN (Anlage 2). Bezogen auf den Untersuchungsort ergibt sich ein Flurabstand von ca. 3,6 m. Im Rahmen der Bohrarbeiten wurde kein Grundwasser ermittelt.

5 Durchgeführte Geländeuntersuchungen

Am 26.07.2019 wurden drei Kleinrammbohrungen im Durchmesser 50 mm ausgeführt. Die Lage der Bohrungen ist im Lageplan eingetragen. Unter einer ca. 50 cm (1 m bei VV 3) Schicht aus schwach schluffigem Feinsand wurde bis zu einer Tiefe von ca. 2 m (3 m bei VV 3) unter GOK ein feinsandiger Schluff erbohrt welcher dem pleistozänen Sandlöss zugeordnet werden kann. Darunter wurden ältere Schichten aus kiesigen Sanden angetroffen. Nur bei der KRB/VV 1 wurde an der Basis ab 4,4m steiniger Kies angetroffen.

Die Bohrungen wurden gem. USBR Earth Manual mit einer PVC-Rohrgarnitur ausgebaut und gegen austretendes Wasser mit Bentonit abgedichtet. Der Versickerungsversuch wurde in den anstehenden Bodenschichten (siehe Bohrprofile) ausgeführt.

Nach einer ausreichenden Sättigungszeit (ca. 45 min) wurde durch Befüllen des Standrohres die Sickerrate pro Zeiteinheit gemessen. Auf der Grundlage dieser Sickerrate lässt sich der k_f -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) als bestimmende Kenngröße für die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes für Niederschlagswasser berechnen.

6 Auswertung der Geländeuntersuchung

Zur Ermittlung des Bemessungs- k_f -Werts, ist der methodenspezifische k_f -Wert mit einem empirischen ermittelten Korrekturfaktor gemäß DWA Arbeitsblatt A138 zu multiplizieren. Für die Feldmethode (Open-End-Test, Anlage 3) beträgt der Korrekturfaktor 2.

Es errechnen sich somit für die Feldmethode drei Bemessungs- k_f -Werte von:

$$VV 1 : 3,7 \times 10^{-5} \text{ m/sec} \times 2 = 7,5 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$$

$$VV 2 : 1,2 \times 10^{-5} \text{ m/sec} \times 2 = 2,4 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$$

$$VV 3 : 1,3 \times 10^{-5} \text{ m/sec} \times 2 = 2,5 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$$

$$\text{Durchschnitt: } 4,1 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$$

Gemäß DIN 18130 sind die untersuchten Bodenschichten als durchlässig zu bezeichnen. Für die Dimensionierung einer möglichen Rigole wird daher ein durchschnittlicher **Bemessungs- k_f -Wert von $4,1 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$** herangezogen.

Im Falle einer Oberflächenversickerung bzw. einem Muldenbett wird hingegen mit einer rund 0,5 bis 1,0 m starken, sandigen, schwach schluffigen Mutterbodenschicht gerechnet welche in die Lößschichten übergeht, für die ein k_f -Wert von $5 \times 10^{-6} \text{ m/sec}$ angenommen werden kann.

Aus gutachterlicher Sicht kann Regenwasser auf der Parzelle am Hühnerberg versickert werden. Aufgrund des Grundwasserstandes ist die Einbindetiefe von Rigolen auf 2,5 m zu begrenzen.

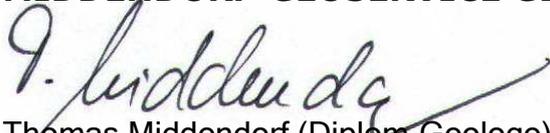
7 Hinweise für die Einrichtung von Versickerungsbauwerken

Beim Bau bzw. beim Betrieb der Versickerungsanlage sind folgende Hinweise zu beachten.

1. Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ist im Zusammenhang mit dem Bau der Versickerungsanlage allen erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der Betriebssicherheit der Anlagen Beachtung zu schenken. Während der Bauausführung der Versickerungsanlage ist darauf zu achten, dass der Untergrund im Versickerungsbereich nicht durch dynamische Belastung oder schwere Auflasten (Überfahung oder Nutzung als Lagerfläche) verdichtet wird.
2. Die Versickerungsanlage sollte so geplant werden, dass die entsprechenden Abstände zu den Gebäuden bzw. Grundstücksgrenzen gemäß DWA-A 138 Absatz 3.2.2 eingehalten werden.
3. Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlagen ist für die Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzuhalten.
4. Die Filterstabilität der Kiesfüllung unterhalb der Rigole ist nachzuweisen und durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten, hierzu kann zum Beispiel Geotextil (GRK 4) verwendet werden. Die Kiesfüllung ist mit Rollkies der Körnung 16/32 herzustellen.
5. Vor Inbetriebnahme einer Versickerungsanlage ist eine Kontrolle auf Fehlschlüsse vorzunehmen.

6. Die Bauarbeiten dürfen nur bei trockenem Wetter ausgeführt werden, damit das Zuschlämmen der Poren/Lufträume verhindert wird. Durch den Ausgrabungsvorgang verdichtete Bodenbereiche sind entsprechend aufzulockern.
7. Die Aushubsohle ist durch den Bodengutachter vor der Verfüllung abzunehmen.
8. Bei allen Erdarbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften hinsichtlich Arbeiten in Baugruben zu beachten. Für den Boden (Auffüllung, bzw. Schluff, feinsandig) kann ein Böschungswinkel von 45° angesetzt werden.
9. Während der Errichtung sollte eine Fotodokumentation angelegt werden, um die ordnungsgemäßen Arbeiten belegen zu können. Teilweise wird diese von den Ordnungsbehörden gefordert.

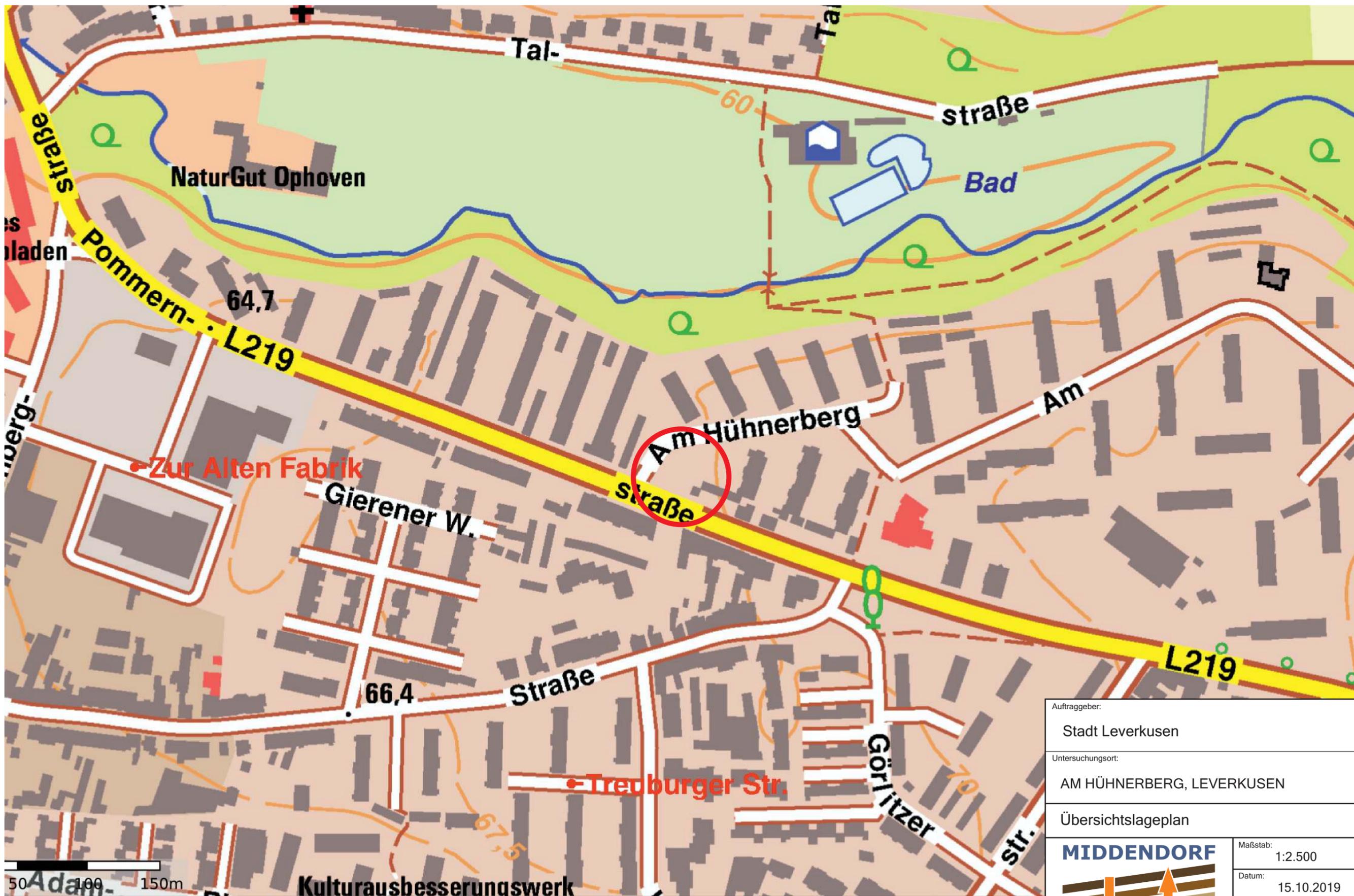
MIDDENDORF-GEOSERVICE GBR


Thomas Middendorf (Diplom-Geologe)

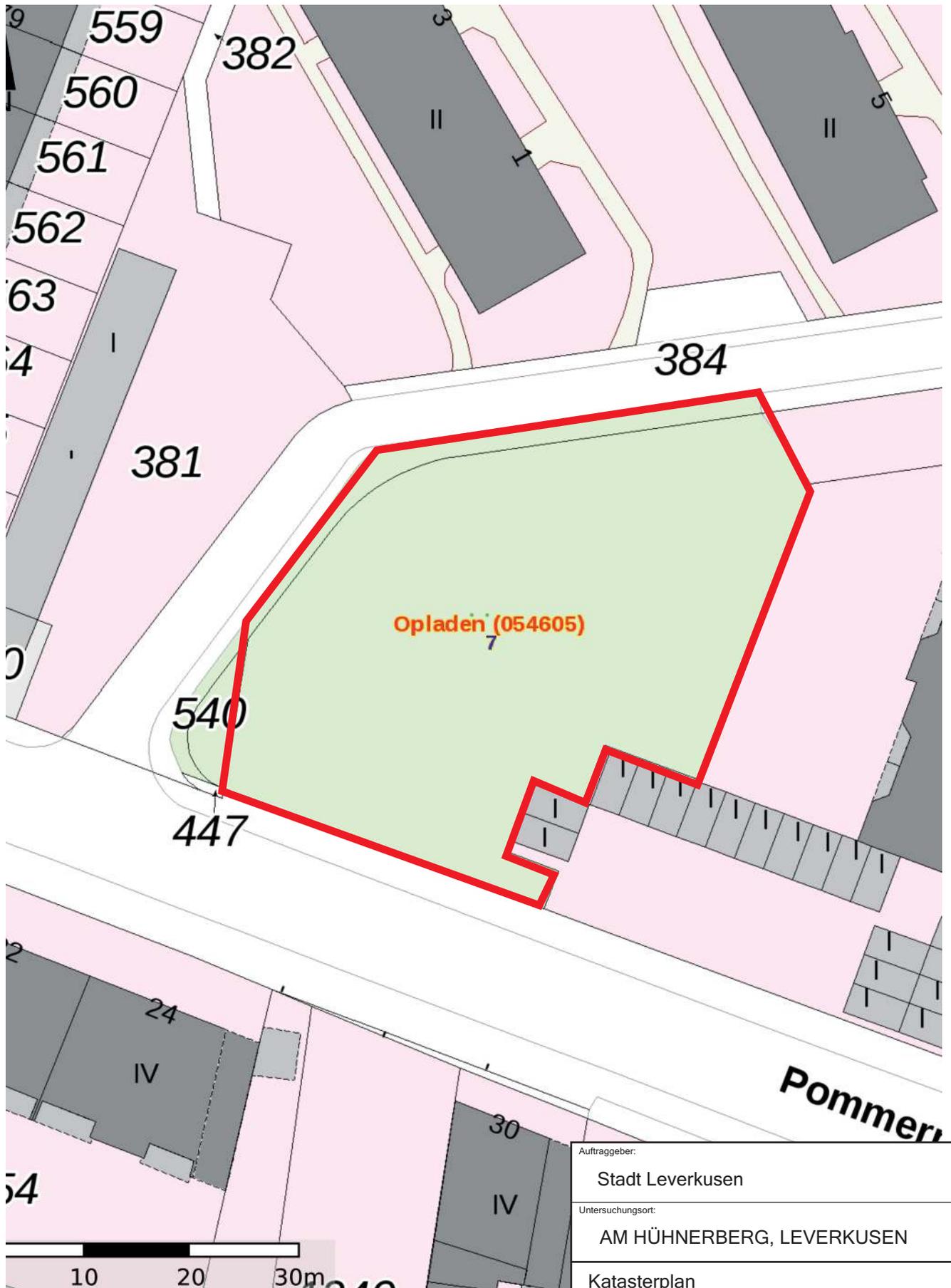


Anlagen:

- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab 1:2.500
- Anlage 2: Lageplan, Maßstab 1:500
- Anlage 3: Katasterplan, Maßstab 1:500
- Anlage 4: Bohrprofile
- Anlage 5: Auswertung Versickerungsversuch



Auftraggeber:		
Stadt Leverkusen		
Untersuchungsort:		
AM HÜHNERBERG, LEVERKUSEN		
Übersichtslageplan		
	Maßstab:	1:2.500
	Datum:	15.10.2019
	Projektnr.:	19.07.164
Anlage: 1		



Auftraggeber:
Stadt Leverkusen

Untersuchungsort:
AM HÜHNERBERG, LEVERKUSEN

Katasterplan



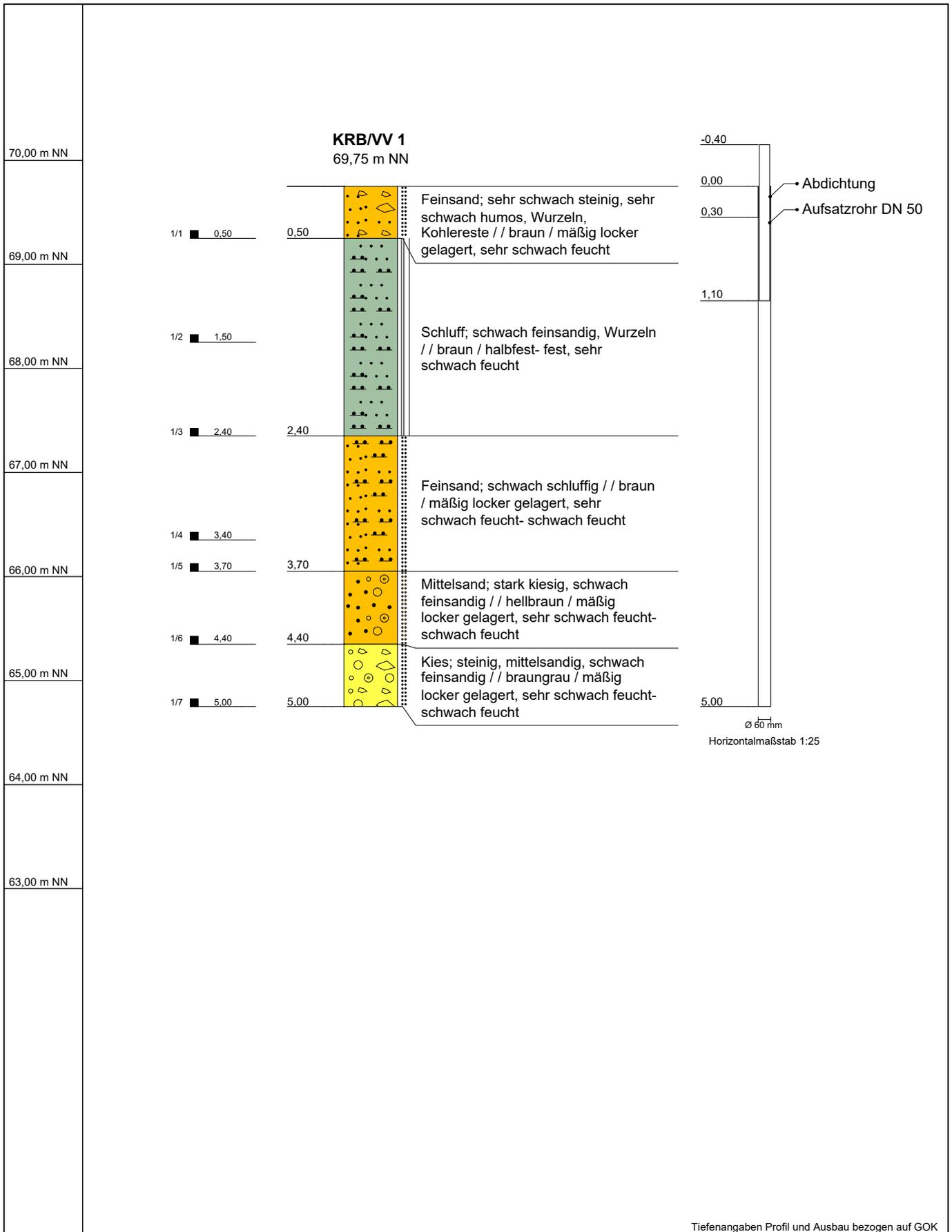
Maßstab: 1:500

Datum: 15.10.2019

Projektnr.: 19.07.164

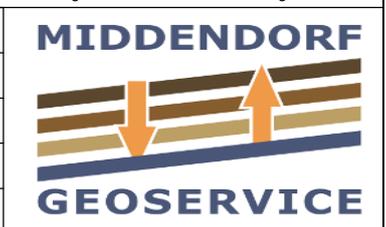
Anlage: 3

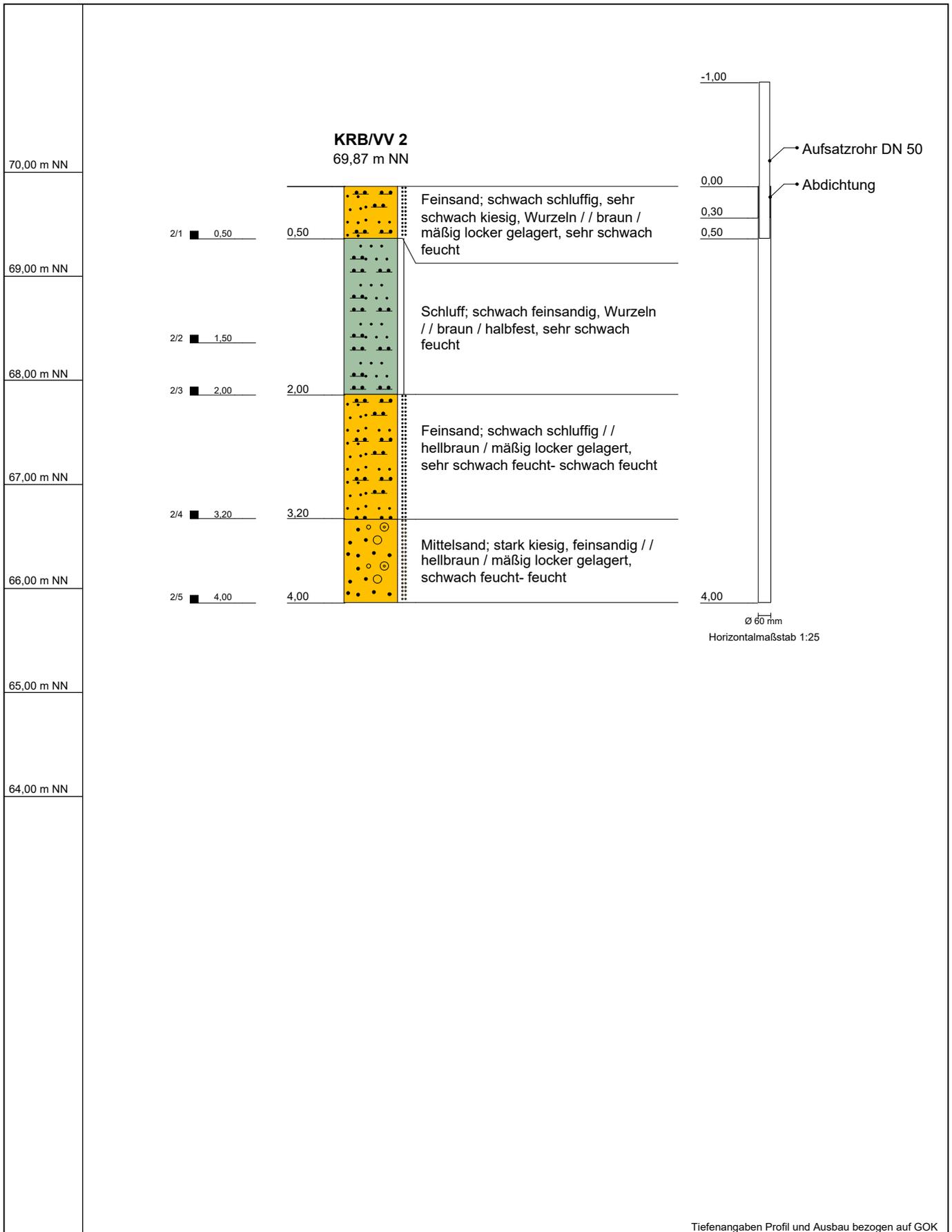
Anlage 4: Bohrprofile



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	KRB/VV 1		
Untersuchungsort	Am Hühnerberg, Leverkusen		
Auftraggeber	Stadt Leverkusen		
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 26.07.2019	
Projektnummer	19.07.138	Maßstab : 1:50	

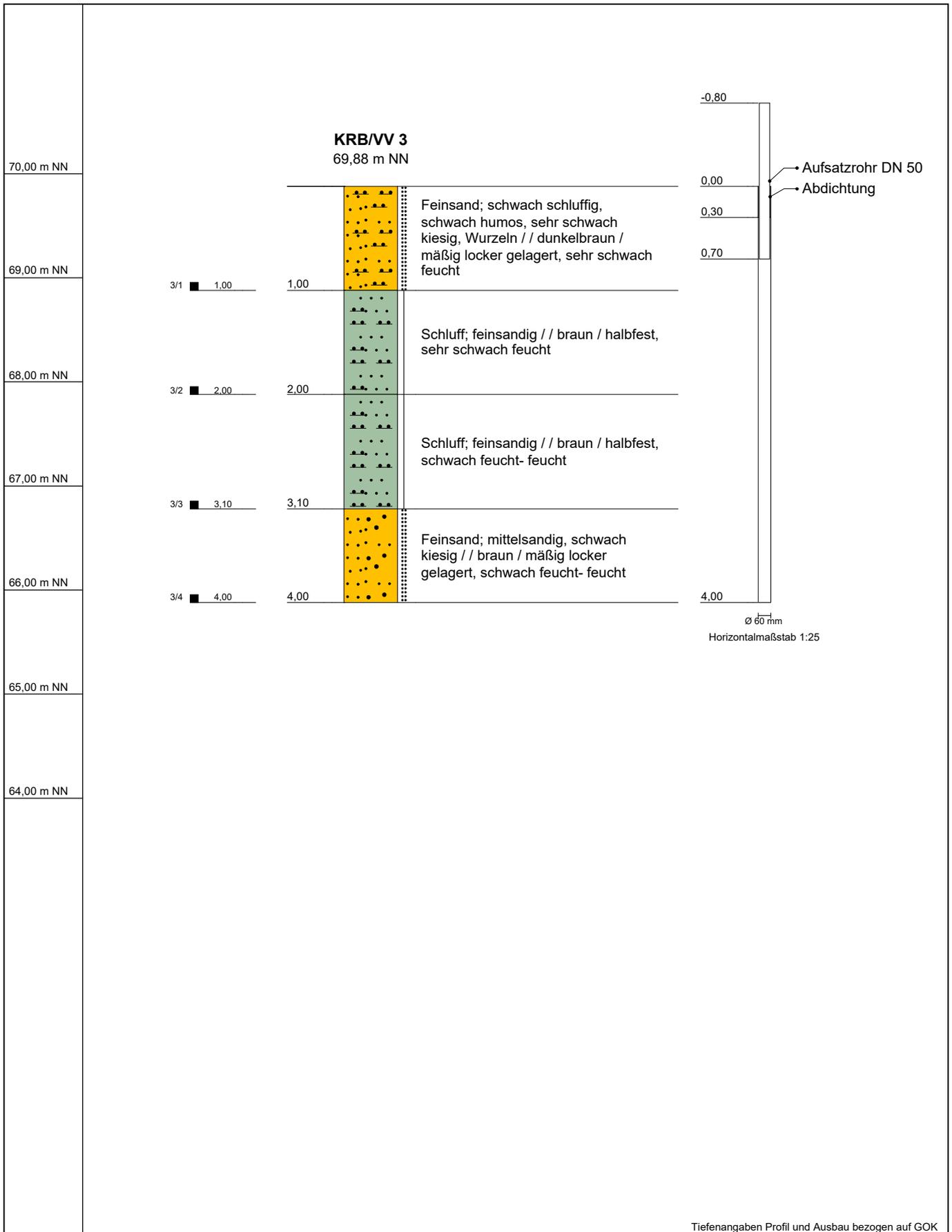




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

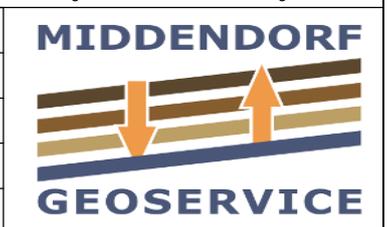
Bohrung	KRB/VV 2	
Untersuchungsort	Am Hühnerberg, Leverkusen	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 26.07.2019
Projektnummer	19.07.138	Maßstab : 1:50

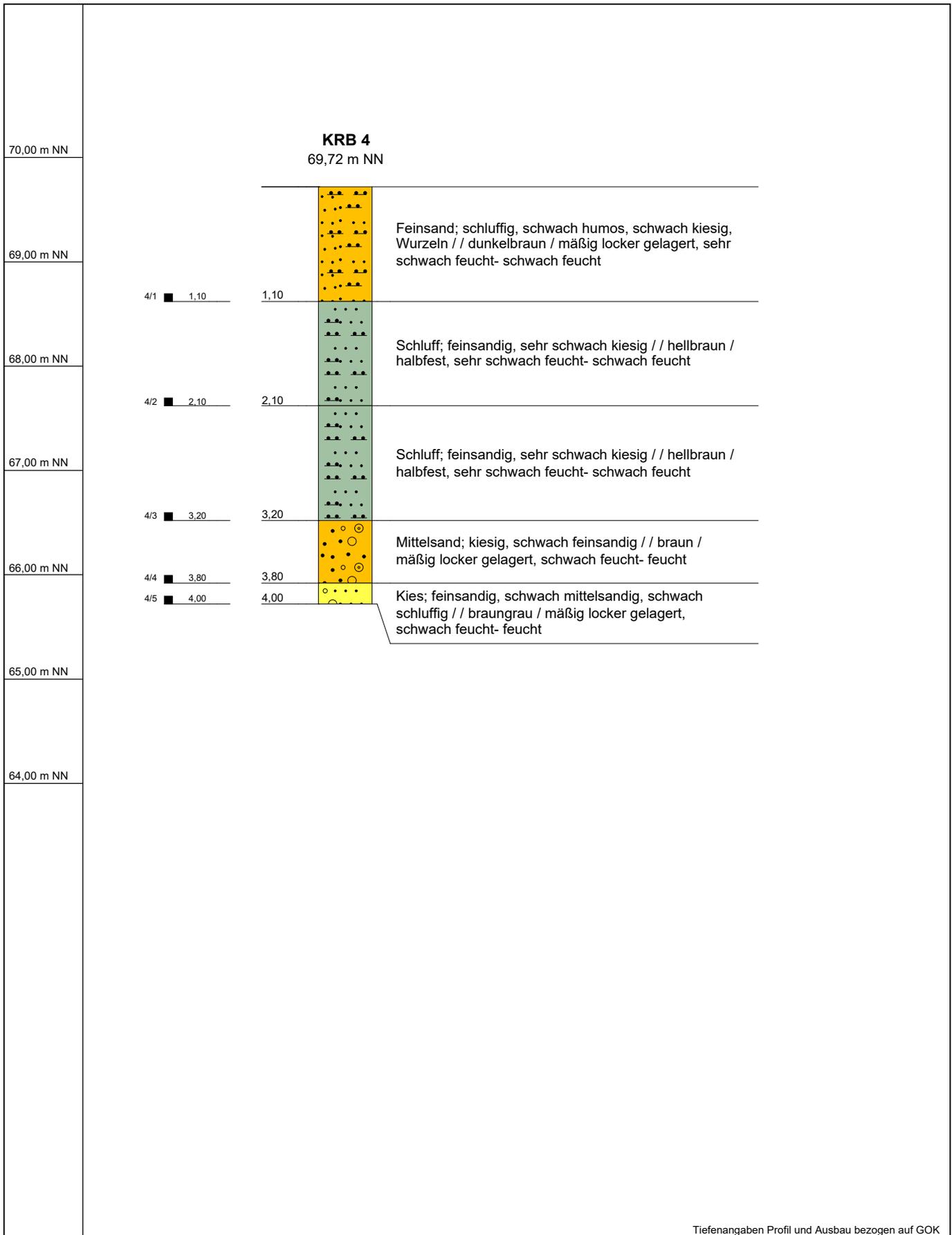




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	KRB/VV 3	
Untersuchungsort	Am Hühnerberg, Leverkusen	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 26.07.2019
Projektnummer	19.07.138	Maßstab : 1:50





Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	KRB 4	
Untersuchungsort	Am Hühnerberg, Leverkusen	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 26.07.2019
Projektnummer	19.07.138	Maßstab : 1:50



Anlage 5.1

Auswertung Versickerungsversuch

Allgemeine Angaben

Datum: 12.09.2019

Standort: Am Hühnerberg, Leverkusen

Bodenart: Sand, Kies

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V V 1 Messtiefe: 1,1 - 5,0 m Beginn: 10:00 Uhr
 Ende: 10:45 Uhr

Gerätekonstanten

Radius des Messrohres: $r = 2,5$ cm

Länge des Messrohres: $H_r = 150,0$ cm

Grundfläche des Wasserbehälters: $A = 19,6$ cm²

Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe h_s	$H = H_r - H_s$	Q = $A \cdot dh/t$	k = $Q / (5,5 \cdot r \cdot H)$
			dt	Beginn	Ende				
		min	cm	cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10:00	1	40,0	40,0	0,0	40,0	390,0	1200	3,7E-05
2	10:15	1	40,0	40,0	0,0	40,0	390,0	1200	3,7E-05
3	10:30	1	40,0	40,0	0,0	40,0	390,0	1200	3,7E-05
4								MW	3,7E-05
5								MW*2	7,5E-05
6									
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 5.2

Auswertung Versickerungsversuch

Allgemeine Angaben

Datum: 12.09.2019

Standort: Am Hühnerberg, Leverkusen

Bodenart: Sand, Kies

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

 Versuchs-Nr.: V V 2 Messtiefe: 0,5- 5,0 m Beginn: 11:00 Uhr
 Ende: 11:45 Uhr

Gerätekonstanten

 Radius des Messrohres: $r = 2,5$ cm

 Länge des Messrohres: $H_r = 150,0$ cm

 Grundfläche des Wasserbehälters: $A = 19,6$ cm²

Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe h_s	$H = H_r - H_s$	Q = $A \cdot dh/t$	k = $Q / (5,5 \cdot r \cdot H)$
			dt	Beginn	Ende				
		min	cm	cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11:00	1	100,0	100,0	0,0	100,0	450,0	450	1,2E-05
2	11:15	1	100,0	100,0	0,0	100,0	450,0	450	1,2E-05
3	11:30	1	100,0	100,0	0,0	100,0	450,0	450	1,2E-05
4								MW	1,2E-05
5								MW*2	2,4E-05
6									
7									
8									

Bemerkung:

