

Hydrogeologisches Gutachten

verwendet für den Bebauungsplan
Nr. 251/III „Mathildenhof – Kita Bohofsweg“

Hydrogeologisches Gutachten

B-Plan 233/III "Mathildenhof-östlich Bohofsweg" in Leverkusen-Steinbüchel

Auftraggeber:
Stadt Leverkusen
FB Stadtplanung Abt. 613
Hauptstraße 101
51373 Leverkusen

Projektnr.: 18.07164
Briefnr.: 180916

Fertig gestellt am 07.09.2018

Inhalt:

1	Veranlassung/Beauftragung	3
2	Standort	3
3	Lokale Untergrundverhältnisse	3
3.1	Boden	3
3.2	Grundwasser	4
4	Durchgeführte Untersuchungen	4
5	Ergebnisse	5
5.1	Bodenaufbau	5
5.2	Versickerungsversuch	5
6	Bewertung/Empfehlung	6
6.1	Hinweise für die Einrichtung von Versickerungsbauwerken	6
6.2	Schlussbemerkungen	7

1 Veranlassung/Beauftragung

Die Stadt Leverkusen plant für den Planungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 233/III "Mathildenhof-östlich Bohofsweg" die Ausweisung von Bauflächen.

Im Rahmen der Vorplanung soll geprüft werden, ob und wie weit das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Bebauungsplanflächen wiederversickert werden kann.

Mit der Durchführung der Untersuchungen und der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens wurde unser Büro auf Basis des Angebotes 171125 vom 15.11.2017 beauftragt. Die Beauftragung erfolgte schriftlich am 18.07.2018.

2 Standort

Das Bebauungsplangebiet liegt auf der T-Kreuzung In der Wasserkuhl / Bohofsweg im Stadtteil Leverkusen-Steinbüchel. Das Gelände fällt von Nord-Ost nach Süd-West ab und hat eine Höhe von 130 m über NN im Norden und fällt auf bis zu bis zu 115 m NN im Süden ab. Im Lageplan in Anlage 1 sind die Bohrungen im Planungsbereich eingetragen.

Zurzeit werden die im Planbereich befindlichen Parzellen als Grünlandfläche genutzt.

3 Lokale Untergrundverhältnisse

3.1 Boden

Im Bereich des Untersuchungsgebietes stehen oberflächlich Bodenbildungen mit humosen Anteilen an, die landwirtschaftlich als Grünland genutzt werden. Im Untergrund lagern unter Lössablagerungen tertiäre Feinsande. Teilweise sind hier noch Terrassenkiese eingeschaltet. Diese werden als Reste der quartären Hauptterrasse

interpretiert. Die tertiären Feinsande werden von dem devonischen Grundgebirge unterlagert.

3.2 Grundwasser

In keiner Bohrung, während der Untersuchungskampagne im Sommer 2018, wurde Grundwasser festgestellt. Die Bohrungen reichen bis in eine Tiefe von max. 5 m unter GOK. Es wurde jedoch eine zunehmende Bodenfeuchte bei den tiefer liegenden Bohrungen festgestellt (KRB 6, 8). Südöstlich des Plangebietes verläuft der Ophover Mühlenbach, der hier sein Quellgebiet hat. In niederschlagsreichen Zeiten ist mit Schichtenwasser und Staunässe innerhalb des Lösshorizontes und der Kiesschichten zu rechnen. Grundsätzlich wird ein zusammenhängender Stau-/ Grundwasserhorizont erst im Grenzbereich zum unterlagernden Festgestein, in Tiefen größer 5 m unter GOK, erwartet.

Eine Recherche im elektronischen Auskunftsdienst des Landes NRW Elwasweb, hat ergeben, dass in der Nähe des BV keine verwertbaren Grundwassermessstellen vorhanden sind.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Die durchgeführten Rammkernsondierung (KRB 1-10) wurden entsprechend DIN 4022 und 4023 ausgeführt. Der Bohrdurchmesser betrug 50 mm. Es wurden meterweise bzw. bei Schichtwechseln Proben entnommen und durch den Gutachter vor Ort klassifiziert.

Alle Bodenproben wurden in unser Probenlager verbracht. Die Bohrprofile sind in Anlage 2 beigelegt. 5 weitere Bohrungen bis 3 m Tiefe wurden mit einer PVC-Rohrgarnitur DN 50 zu provisorischen Versickerungsmessstellen ausgebaut.

Nach Durchführung der Versickerungsversuche wurden die Rohre wieder gezogen. Die Versickerungsversuche wurden in allen Bohrungen in den Lössablagerungen (Schluff mit starkem Feinsandanteil, Feinsand) durchgeführt.

Nach Abschluss der Arbeiten wurden alle Bohrpunkte nivelliert (Festpunkte Kanaldeckel, Kanaltrasse Burgweg) und lagemäßig eingemessen.

Alle Arbeiten wurden am 31.08.2018 mit eigenen Geräten und Personal ausgeführt.

5 Ergebnisse

5.1 Bodenaufbau

Bei den durchgeführten Kleinrammbohrungen KRB 1 - KRB 10 wurde der vermutete Bodenaufbau bestätigt. Es wurde an allen Bohrungen ein gewachsenes Bodenprofil angetroffen. Als oberstes Schichtglied wurde ein humoser, schluffiger Mutterboden in einer Mächtigkeit zwischen 0,40 und 1,0 m erbohrt. Dieser wird unterlagert von einer feinsandigen Schluffschicht, die als Löss- bzw. Lösslehm gedeutet wird. In KRB 4, 6 und 7 konnten Reste der Terrassenablagerungen nachgewiesen werden. In KRB 4 und 7 konnten die tertiären Feinsande erbohrt werden. Das devonische Grundgebirge wurde in keiner Bohrung angetroffen.

Grundwasser oder Schichtenwasser wurde in keiner Bohrung angetroffen.

5.2 Versickerungsversuch

In 5 Kleinrammbohrungen wurden Versickerungsversuche durchgeführt. Die hieraus ermittelten k_f -Werte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

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

Versuchs-Nr.	k_f -Wert	k_f -Wert korrigiert (x 2)	Ø k_f -Wert
VV 1	5,5E-06	1,1E-05	
VV 2	8,0E-06	1,6E-05	
VV 3	1,9E-05	3,8E-05	

Versuchs-Nr.	k_f -Wert	k_f -Wert korrigiert (x 2)	Ø k_f -Wert
VV 4	7,0E-06	1,4E-05	
VV 5	5,1E-6	1,0E-05	1,8E-05

Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, konnten in den Lössschichten k_f -Werte in der Größenordnung (Durchschnittswert) $1,8 \times 10^{-5}$ ermittelt werden.

6 Bewertung/Empfehlung

Aus den vorliegenden Geländedaten und Versickerungsversuchen ist abzuleiten, dass eine Versickerung von Regenwasser durchgeführt werden kann.

Es besteht die Möglichkeit Versickerungsanlagen dezentral als Rigolen oder Mulden auf den jeweiligen Parzellen zu errichten. Alternativ kann eine zentrale Versickerungsanlage für das gesamte Baugebiet errichtet werden. Hier empfiehlt sich die Anlage einer Versickerungsmulde im topographisch tiefer gelegenen Geländebereich. Diese muss ausreichend groß mit entsprechendem Rückhaltevermögen ausgebildet werden.

6.1 Hinweise für die Einrichtung von Versickerungsbauwerken

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

- ⇒ Es sind für die Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen die im Internet zugänglichen Regenreihen für Leverkusen zu verwenden
- ⇒ 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.

- ⇒ 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.
- ⇒ Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlagen ist für die Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzuhalten. Bei der Herstellung ist auf eine vorschriftsmäßige Errichtung zu achten, Sohle und Wände der Mulde dürfen nicht verdichtet oder geglättet werden, um eine Minimierung der Versickerungsleistung auszuschließen.
- ⇒ Vor Inbetriebnahme einer Versickerungsanlage ist eine Kontrolle auf Fehlschlüsse vorzunehmen.
- ⇒ 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.
- ⇒ Die Aushubsohle ist durch den Bodengutachter vor der Verfüllung abzunehmen.
- ⇒ Bei allen Erdarbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften hinsichtlich Arbeiten in Baugruben zu beachten. Für den Boden kann ein Böschungswinkel von 60° (Schluff) und 45° (Sand/Kies) angesetzt werden.

6.2 Schlussbemerkungen

Die vorliegenden Empfehlungen und Berechnungen basieren auf den vom Gutachter im Gelände ermittelten Befunden. Der Untergrundaufbau zwischen den Sondierungen konnte nur interpoliert werden, die k_f -Werte beziehen sich nur auf die tatsächlichen Positionen. Dies muss nicht genau mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen. Beim Bau der Versickerungsanlage sind die oben genannten Anweisun-

gen zu berücksichtigen. Für die Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gilt das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138.

MIDDENDORF-GEOSERVICE GBR



Thomas Middendorf (Diplom-Geologe)

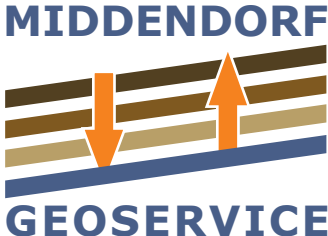
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Middendorf', is written over the printed name.

Anlagen:

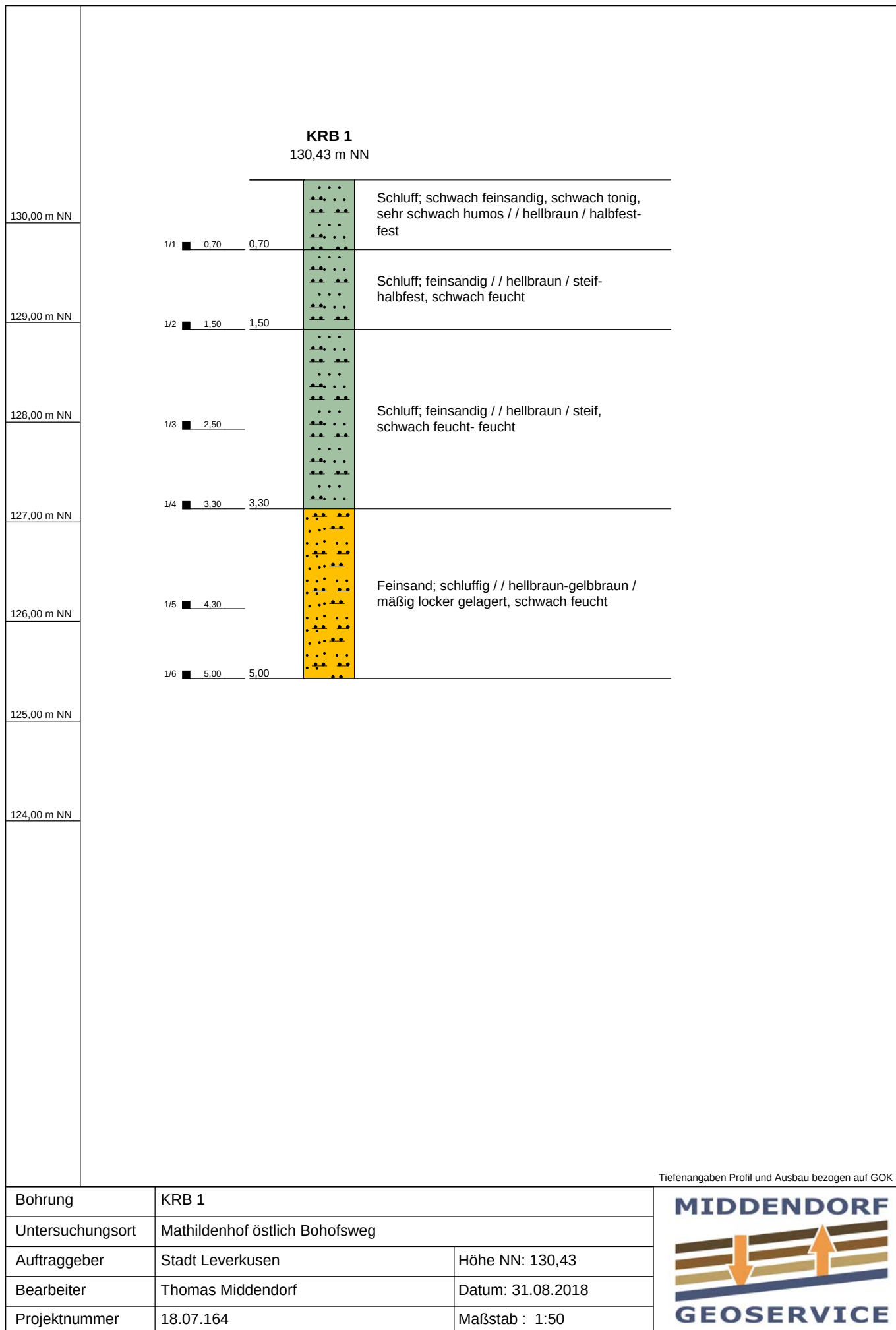
- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3.1 - 3.5: Auswertung Versickerungsversuch VV1 - 5
- Anlage 4: Vermessungsprotokoll

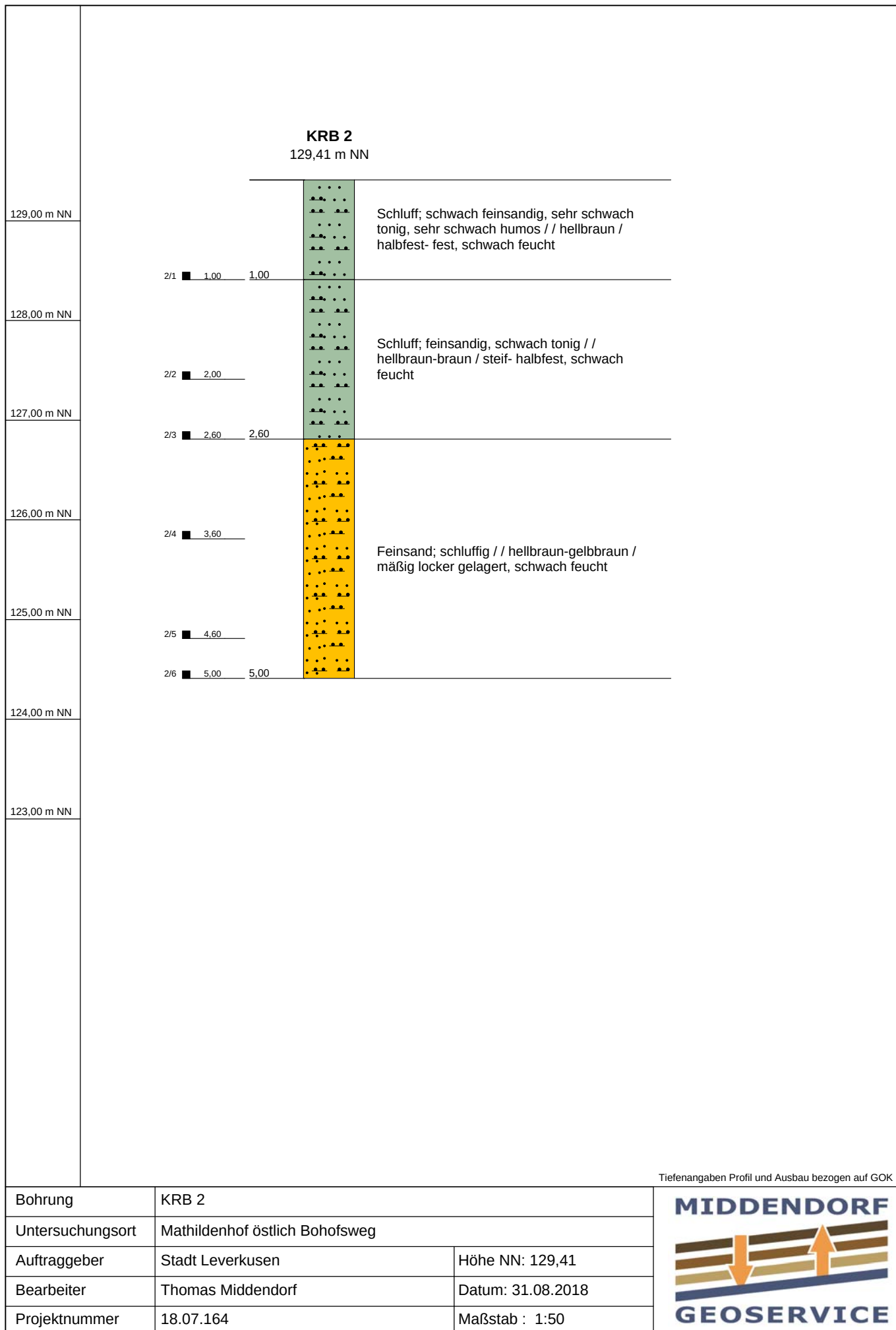


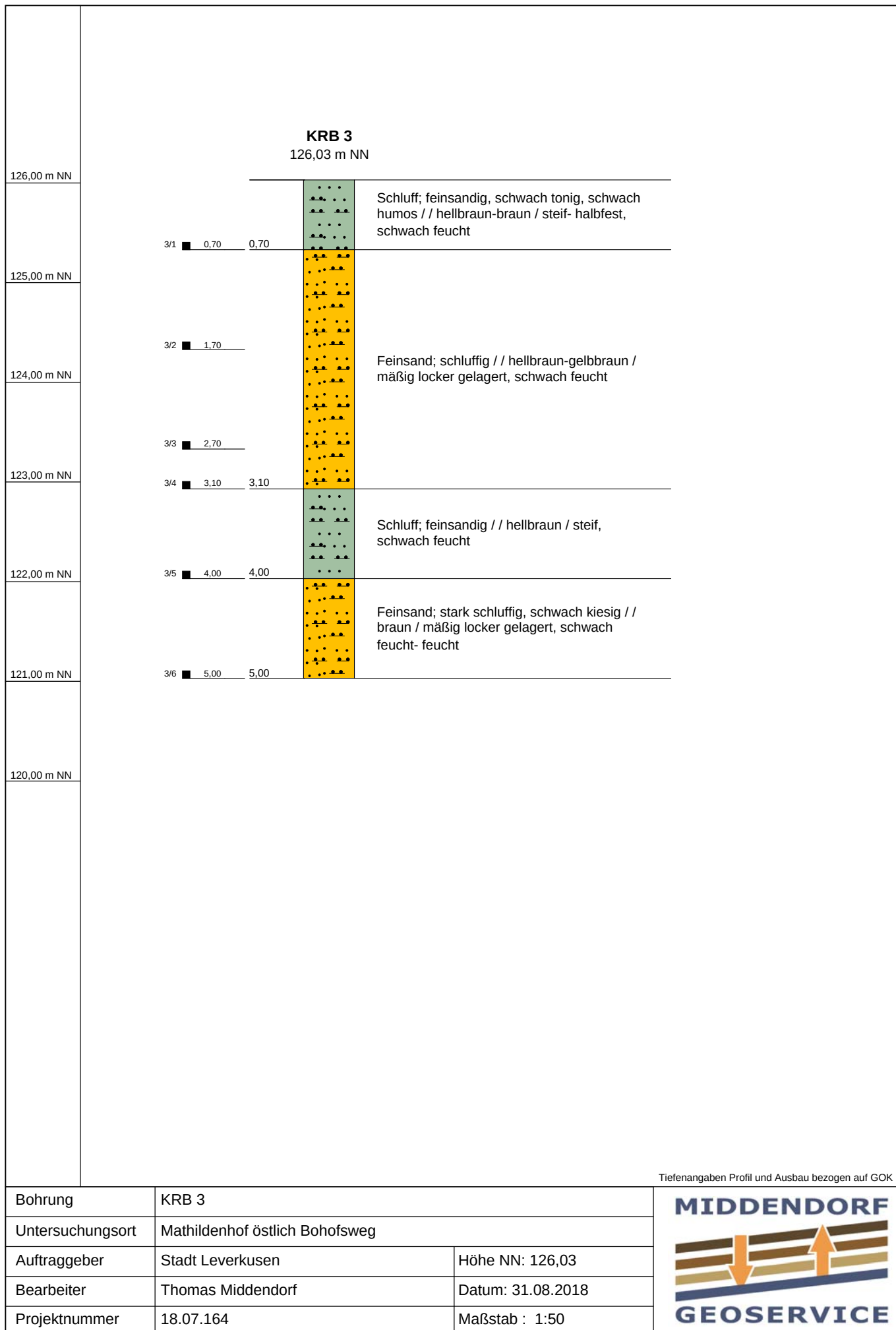
- Kleinrammbohrung
- Versickerungsversuch

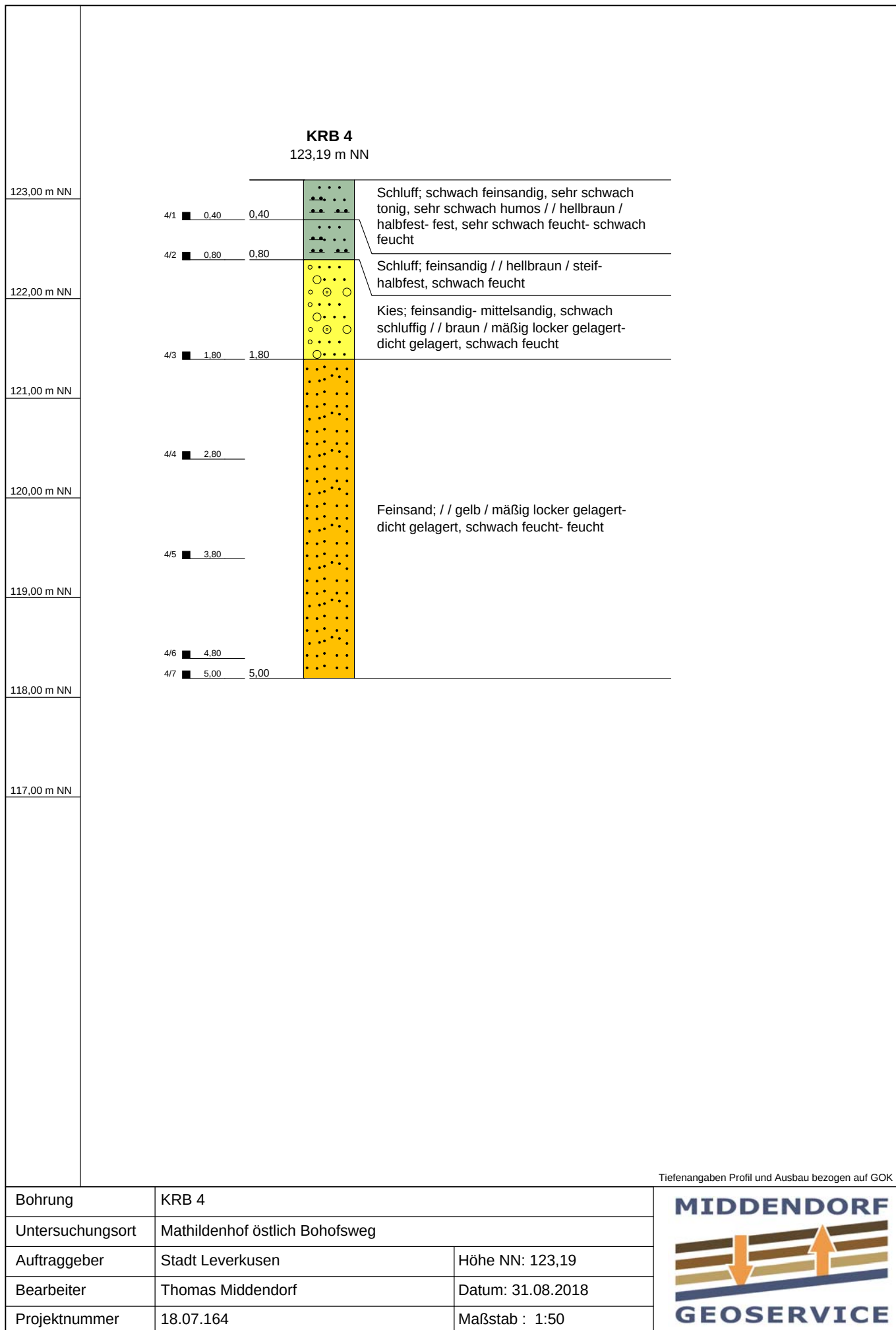
Auftraggeber:		Stadt Leverkusen	
Untersuchungsort:		Mathildenhof östlich Bohofsweg	
Lageplan der Untersuchungspunkte			
	Maßstab: 1:1.000		
	Datum: 04.09.2018		
	Projektnr.: 18.07.164		
	Anlage: 1		

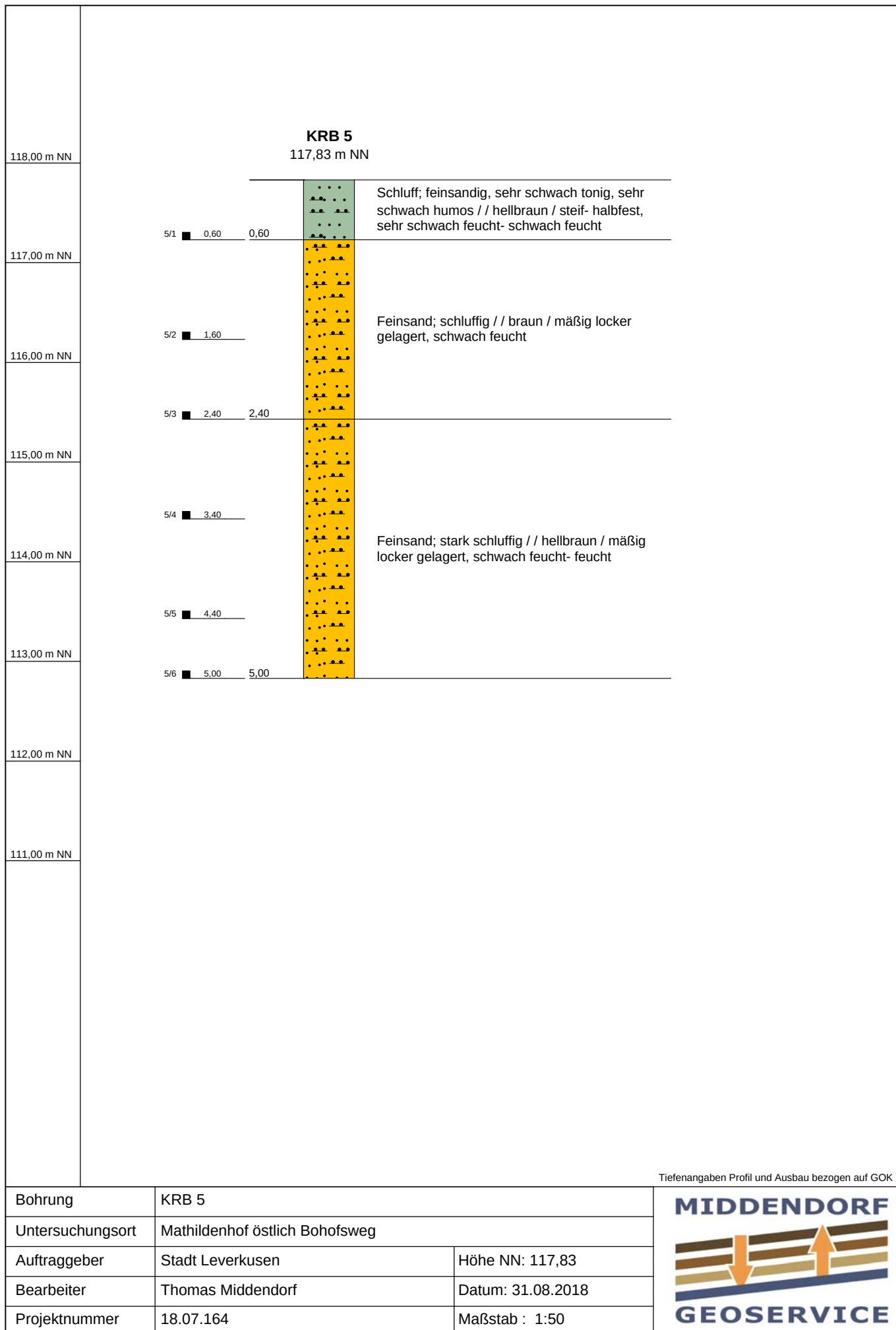
Anlage 2: Bohrprofile

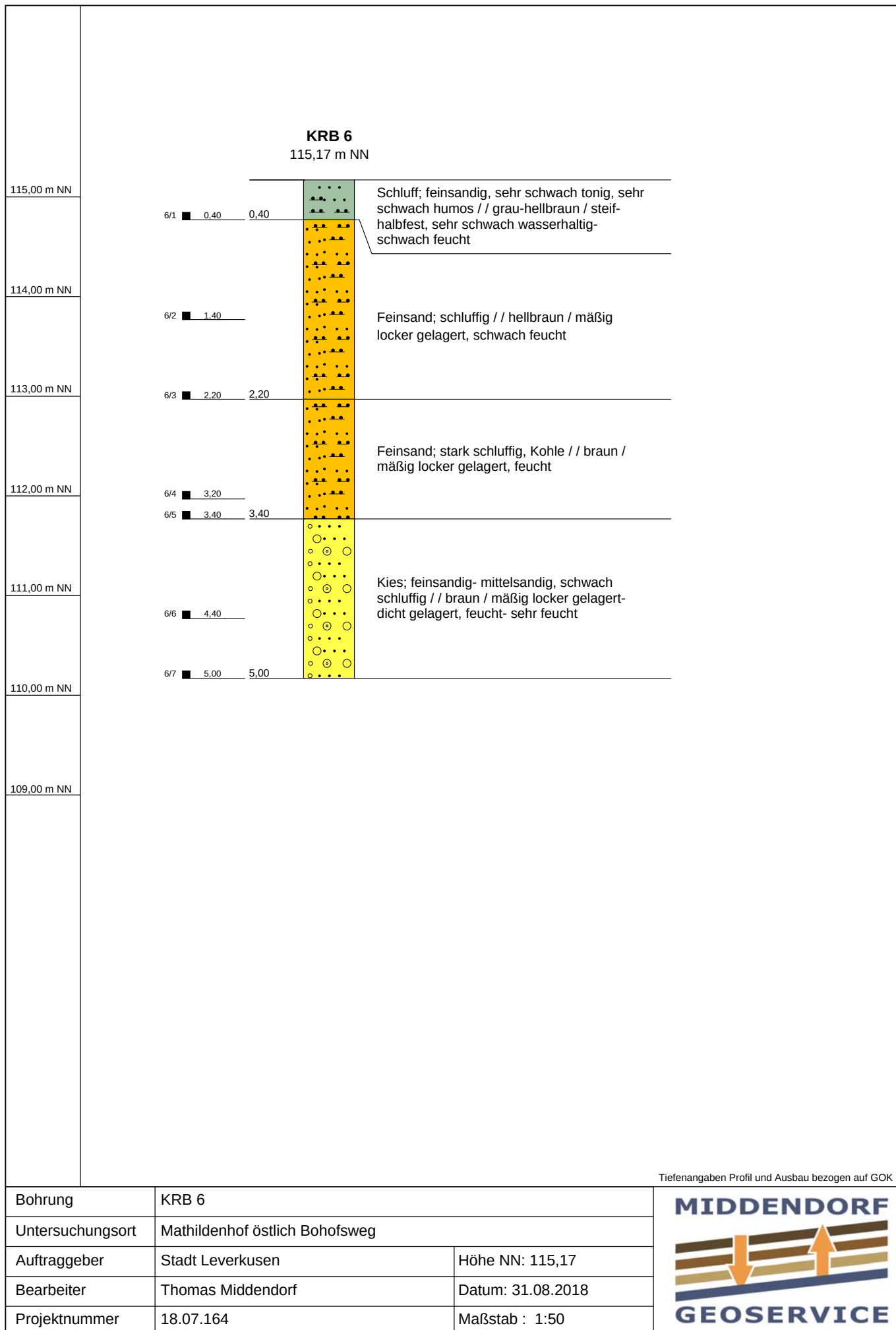


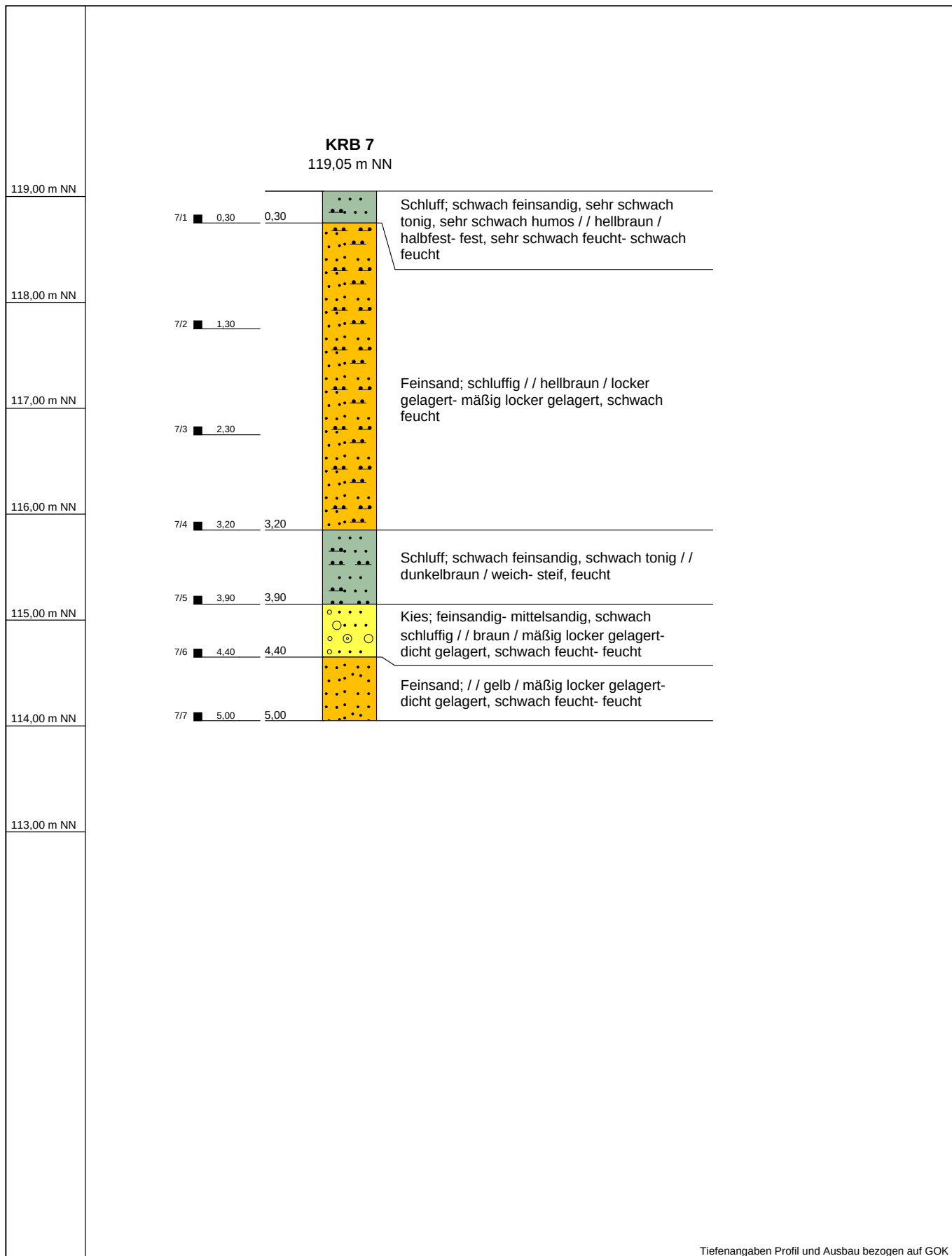








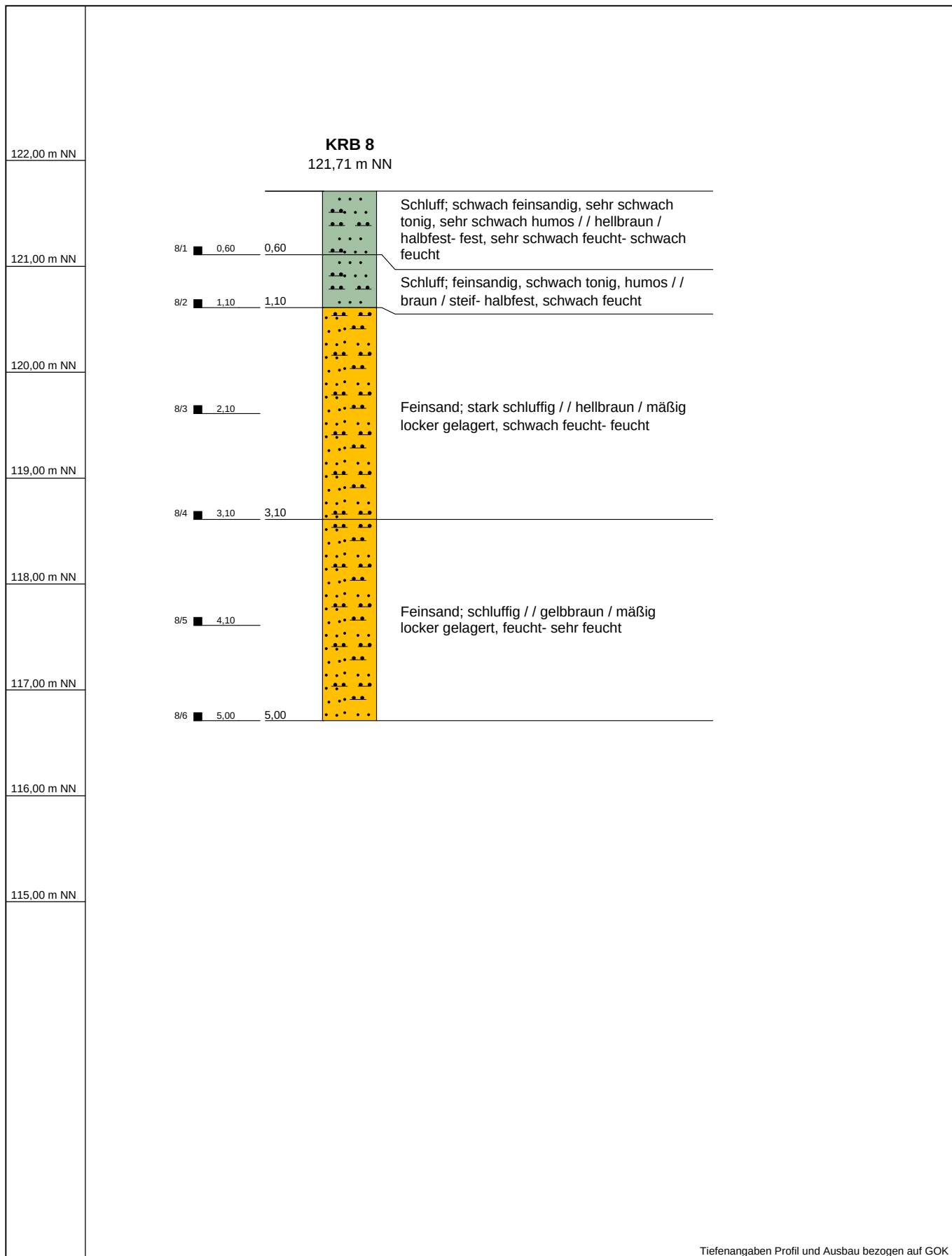




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

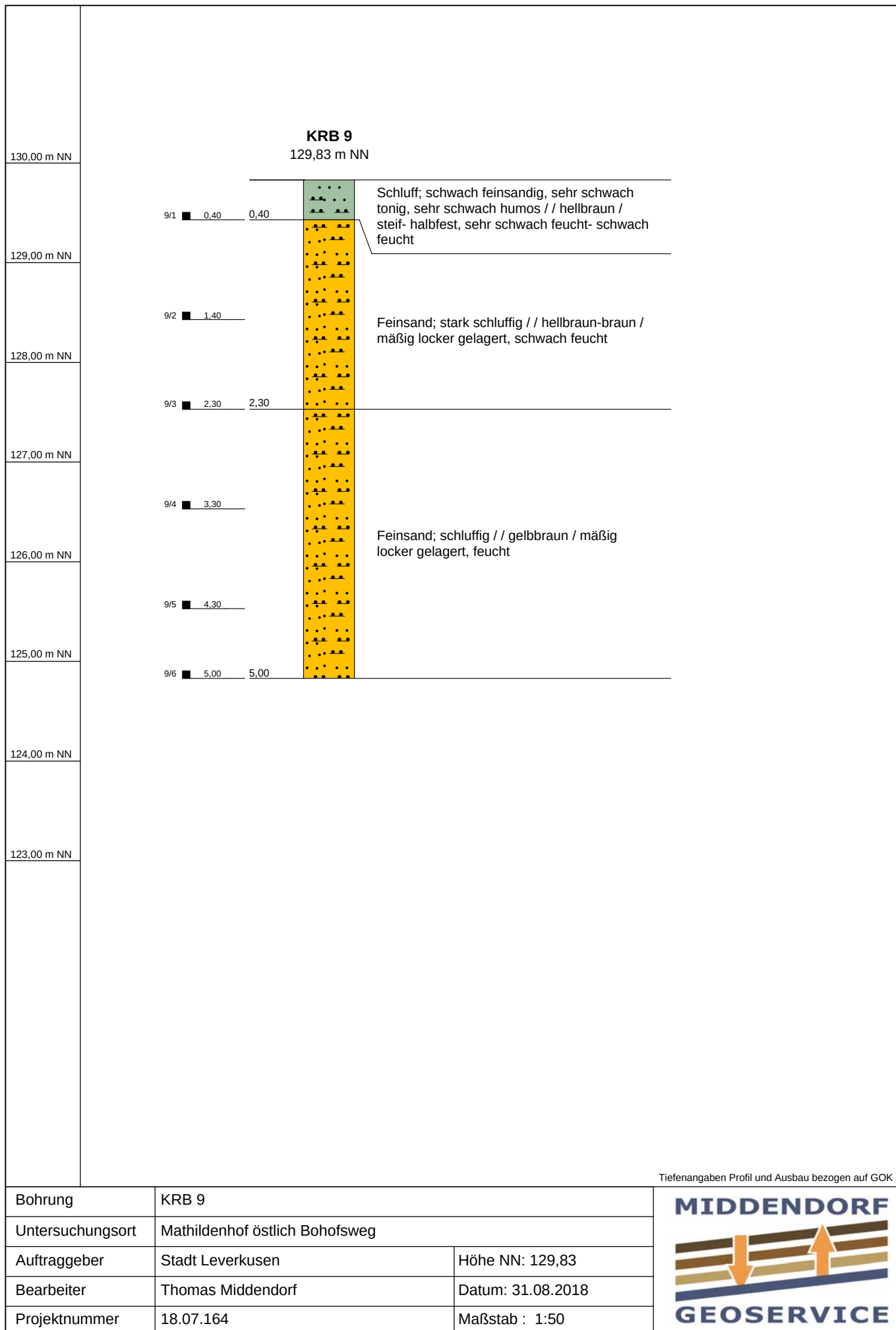
Bohrung	KRB 7	
Untersuchungsort	Mathildenhof östlich Bohofsweg	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	Höhe NN: 119,05
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 31.08.2018
Projektnummer	18.07.164	Maßstab : 1:50

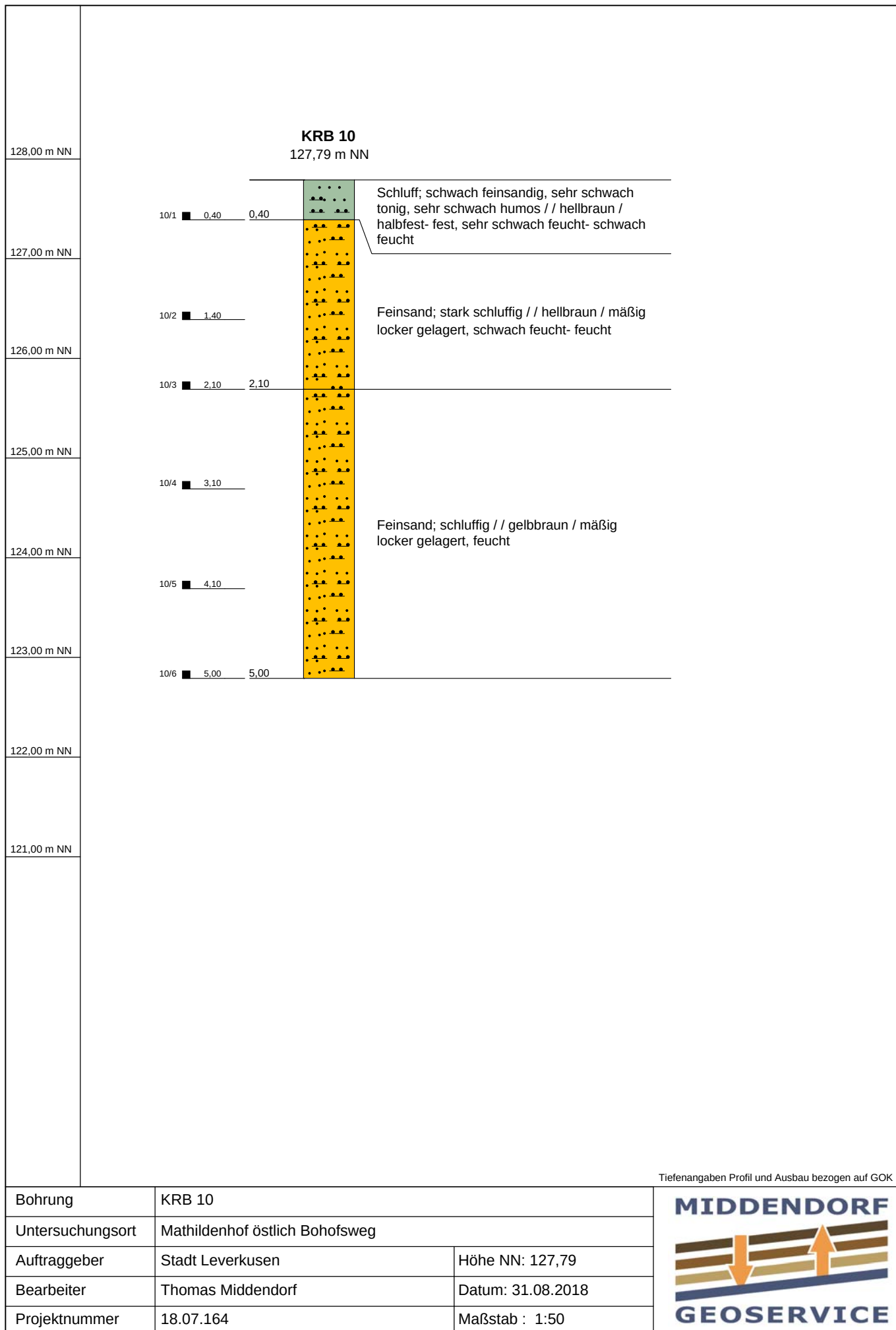


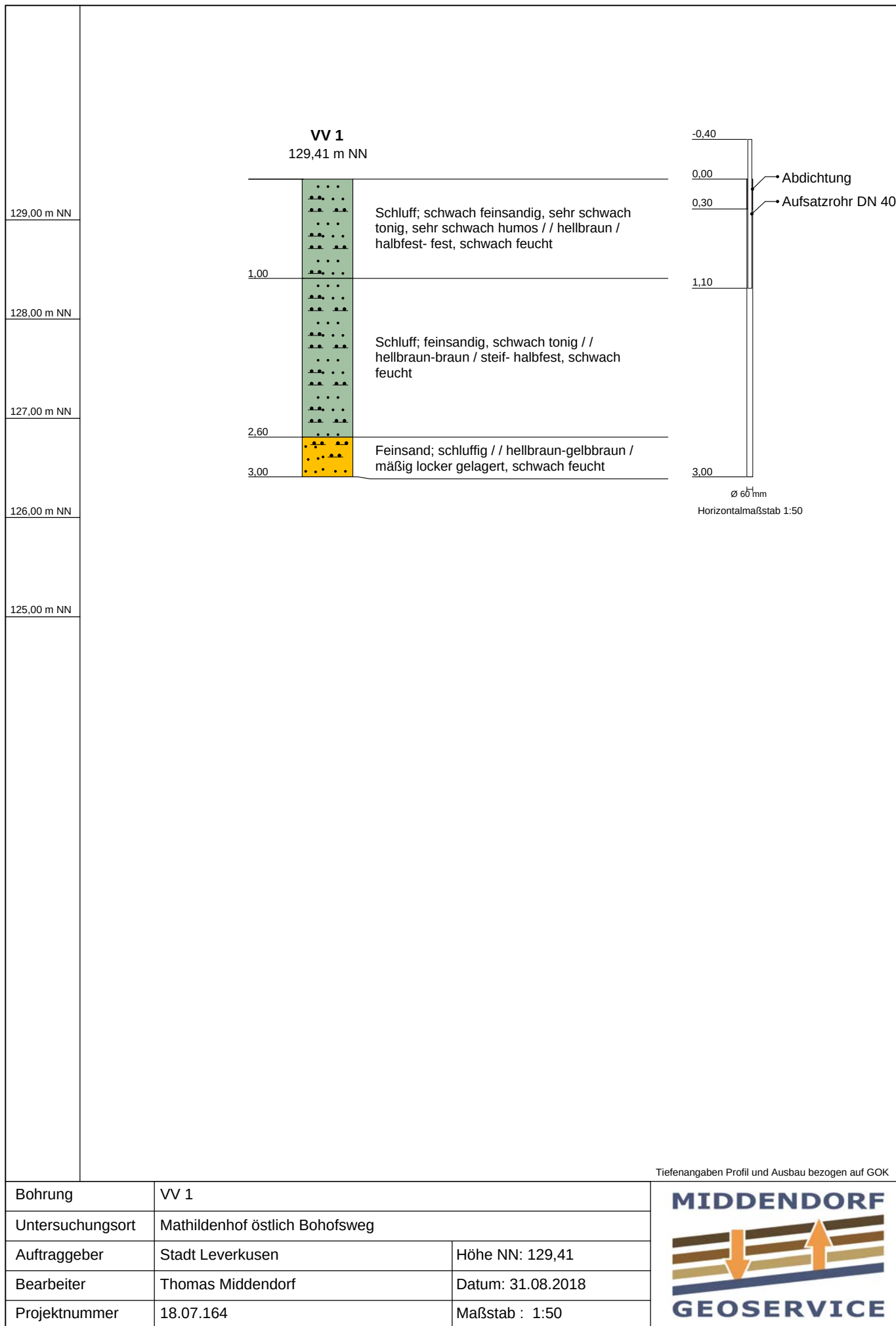


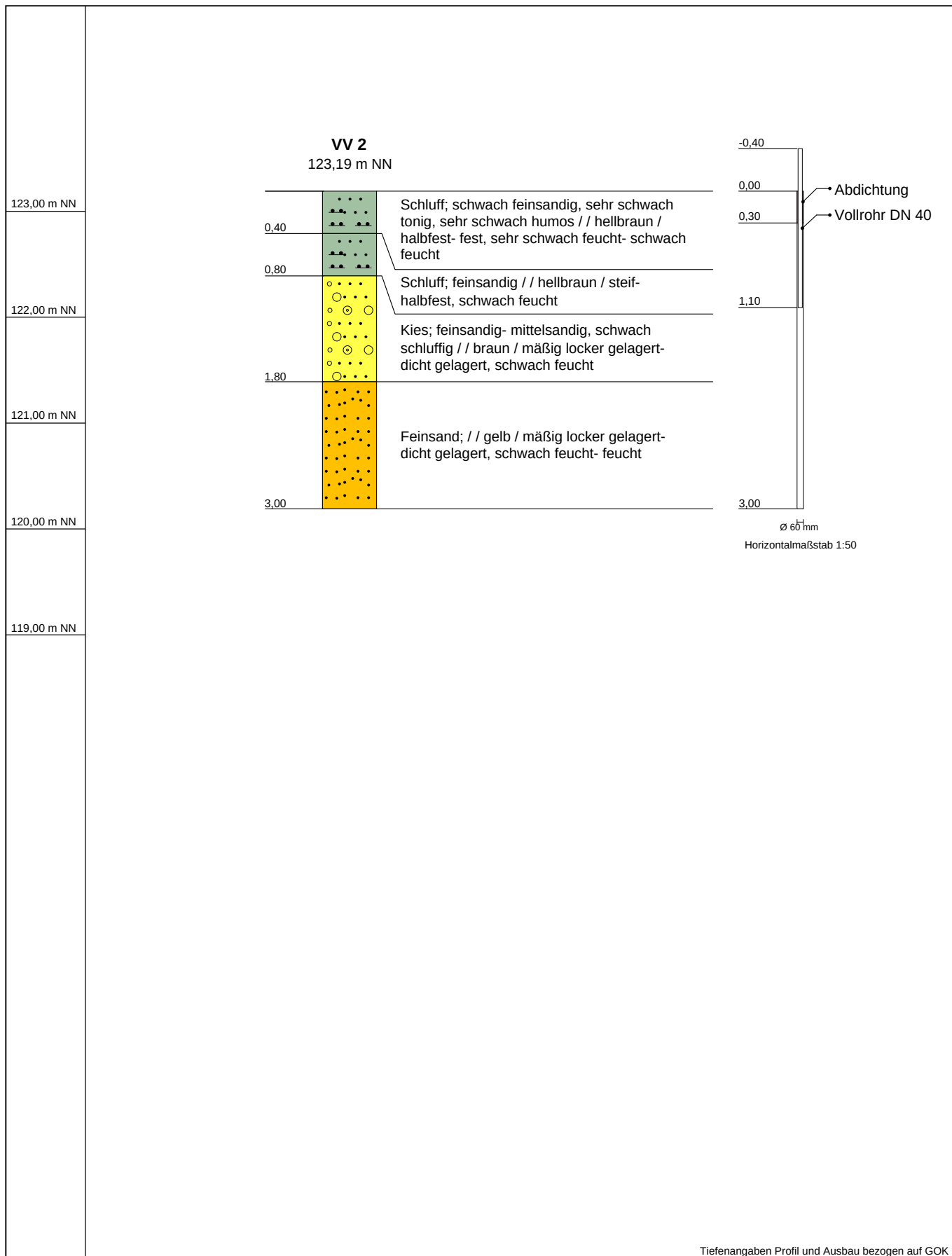
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	KRB 8		
Untersuchungsort	Mathildenhof östlich Bohofsweg		
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	Höhe NN: 121,71	
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 31.08.2018	
Projektnummer	18.07.164	Maßstab : 1:50	





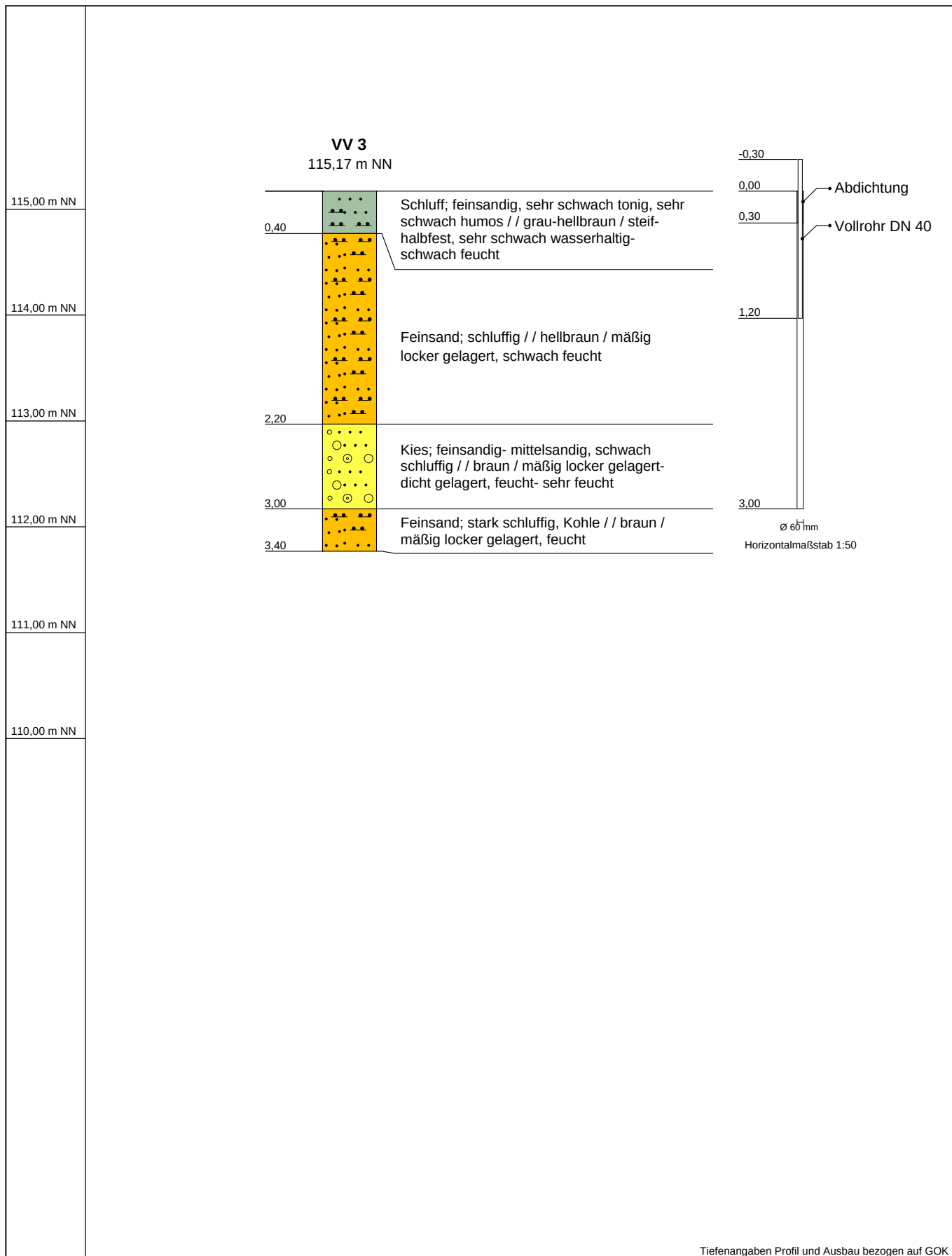




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	VV 2	
Untersuchungsort	Mathildenhof östlich Bohofsweg	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	Höhe NN: 123,19
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 31.08.2018
Projektnummer	18.07.164	Maßstab : 1:50

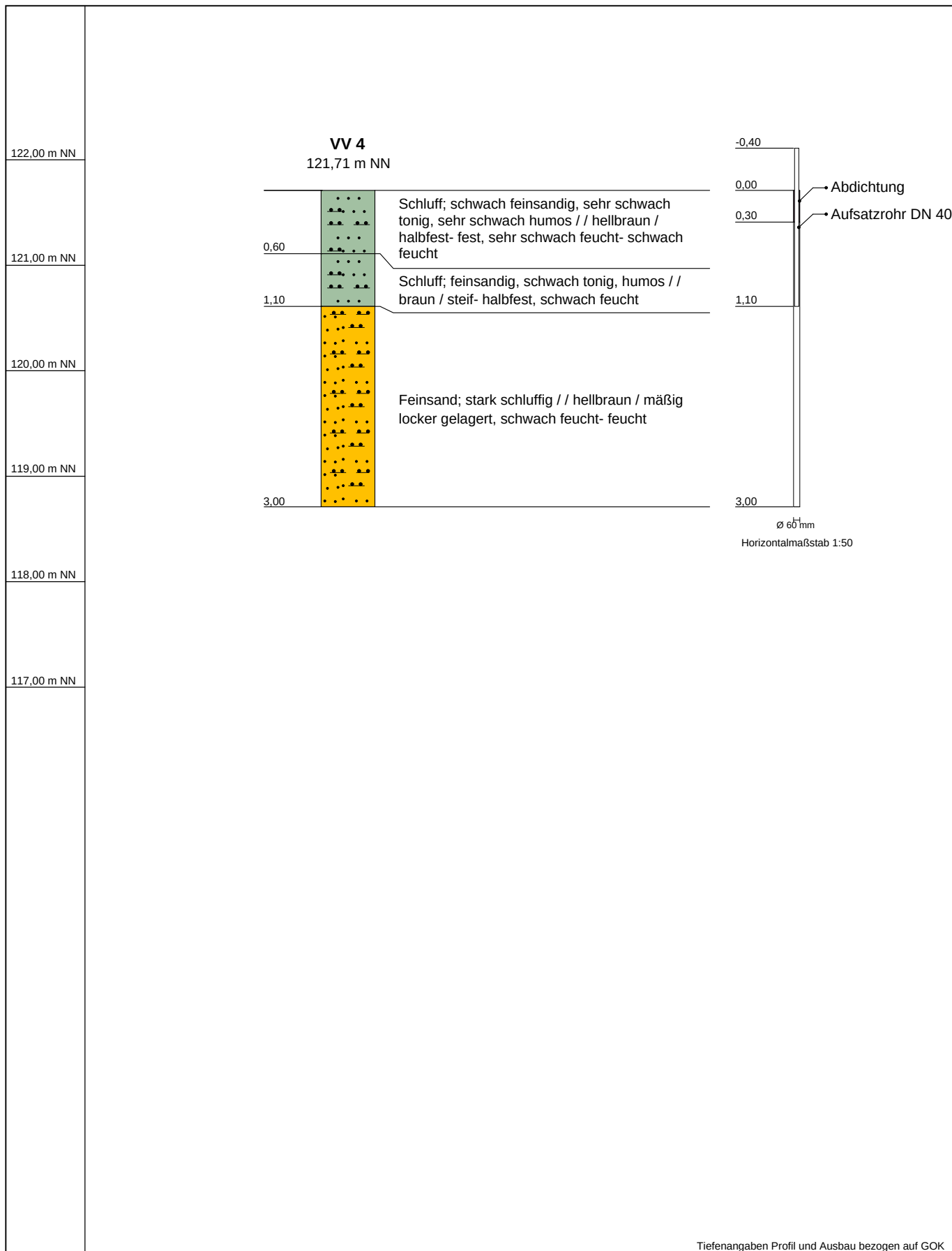




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

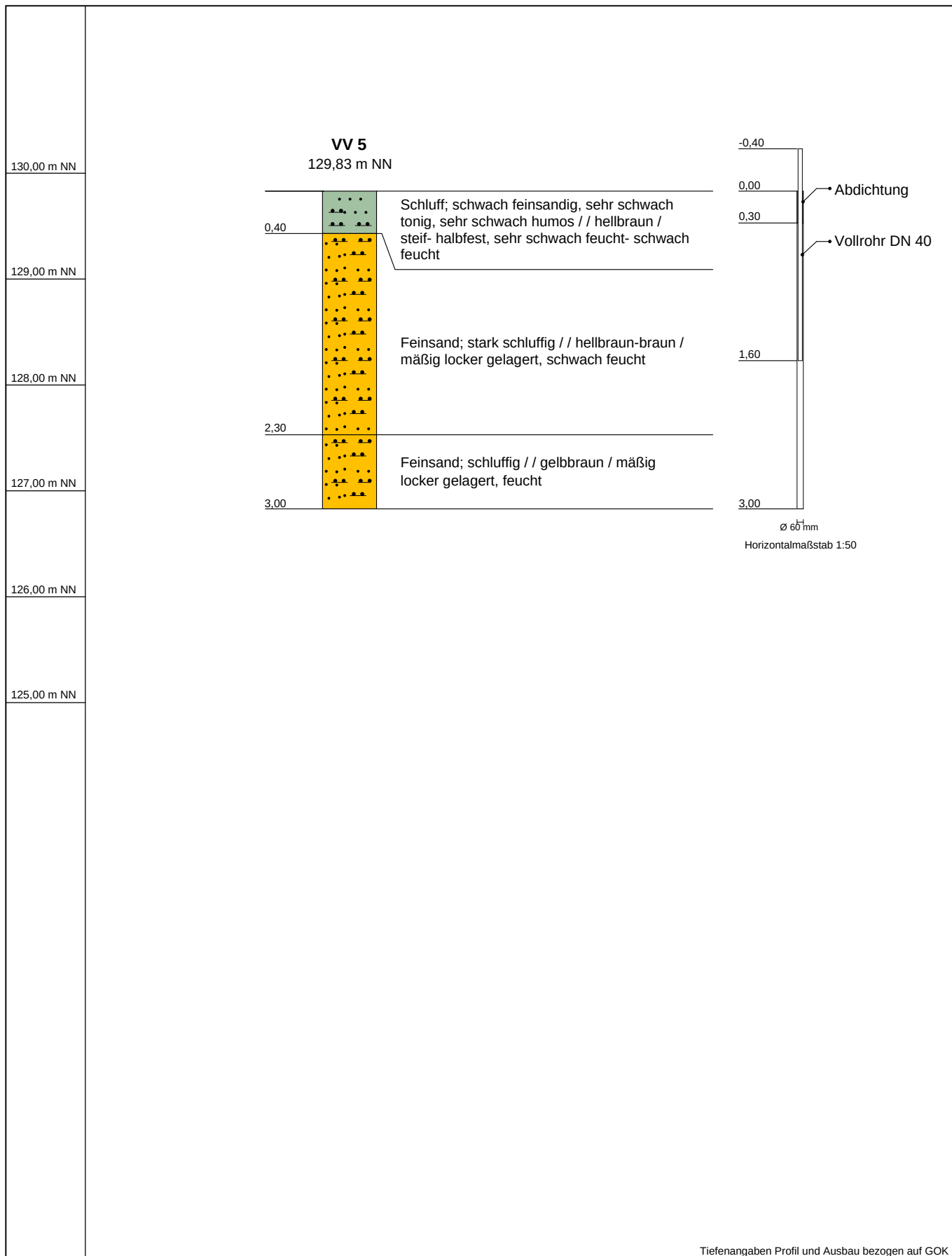
Bohrung	VV 3	
Untersuchungsort	Mathildenhof östlich Bohofsweg	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	Höhe NN: 115,17
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 31.08.2018
Projektnummer	18.07.164	Maßstab : 1:50





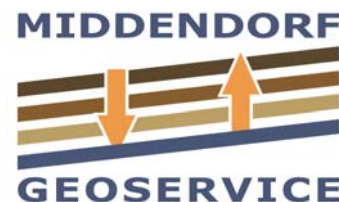
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	VV 4		
Untersuchungsort	Mathildenhof östlich Bohofsweg		
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	Höhe NN: 121,71	
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 31.08.2018	
Projektnummer	18.07.164	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bohrung	VV 5	
Untersuchungsort	Mathildenhof östlich Bohofsweg	
Auftraggeber	Stadt Leverkusen	Höhe NN: 129,83
Bearbeiter	Thomas Middendorf	Datum: 31.08.2018
Projektnummer	18.07.164	Maßstab : 1:50



Anlage 3.1**Auswertung Versickerungsversuch****Allgemeine Angaben**

Datum: 31.08.2018

Standort: Leverkusen, Mathildenhof östlich Bohofsweg

Bodenart: Feinsand schluffig

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V V 1 Messtiefe: 1,1 - 3,0 m Beginn: 10:15 Uhr
Ende: 11:00 Uhr

GerätekonstantenRadius des Messrohres: $r = 2,5$ cmLänge des Messrohres: $H_r = 150,0$ cmGrundfläche des Wasserbehälters: $A = 19,6$ cm²**Messprotokoll und Auswertung**

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmer-höhe h_s	$H = H_r - h_s$	$Q = A \cdot dh/t$	$k = Q / (5,5 \cdot r \cdot H)$
		dt min	Beginn cm	Ende cm	dh cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10:30	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	80,0	5,1E-06
2	10:45	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	90,0	5,7E-06
3	11:00	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	90,0	5,7E-06
4									
5								MW	5,5E-06
6								MW*2	1,1E-05
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 3.2

Auswertung Versickerungsversuch

Allgemeine Angaben

Datum: 31.08.2018

Standort: Leverkusen, Mathildenhof östlich Bohofsweg

Bodenart: Feinsand schluffig

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V V 2 Messtiefe: 1,1 - 3,0 m Beginn: 11:30 Uhr
Ende: 12:00 Uhr

Gerätekonstanten

Radius des Messrohres: r= 2,5 cm

Länge des Messrohres: Hr= 150,0 cm

Grundfläche des Wasserbehälters: A= 19,6 cm²

Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmer-höhe hs	H=Hr-Hs	Q= A*dh/t	k= Q/(5,5*r*H)
		dt min	Beginn cm	Ende cm	dh cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11:30	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	120,0	7,7E-06
2	11:45	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	120,0	7,7E-06
3	12:00	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	135,0	8,6E-06
4									
5								MW	8,0E-06
6								MW*2	1,6E-05
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 3.3**Auswertung Versickerungsversuch****Allgemeine Angaben**

Datum: 31.08.2018

Standort: Leverkusen, Mathildenhof östlich Bohofsweg

Bodenart: Feinsand schluffig

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V V 3 Messtiefe: 1,1 - 3,0 m Beginn: 12:30 Uhr
Ende: 13:00 Uhr

GerätekonstantenRadius des Messrohres: $r = 2,5$ cmLänge des Messrohres: $H_r = 150,0$ cmGrundfläche des Wasserbehälters: $A = 19,6$ cm²**Messprotokoll und Auswertung**

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Messdauer	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 min	Beginn cm	Ende cm	dh cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12:30	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	300,0	1,9E-05
2	12:45	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	300,0	1,9E-05
3	16:00	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	300,0	1,9E-05
4									
5								MW	1,9E-05
6								MW*2	3,8E-05
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 3.4

Auswertung Versickerungsversuch

Allgemeine Angaben

Datum: 31.08.2018

Standort: Leverkusen, Mathildenhof östlich Bohofsweg

Bodenart: Feinsand schluffig

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: VV 4 Messtiefe: 1,1 - 3,0 m Beginn: 13:30 Uhr
Ende: 14:00 Uhr

Gerätekosten

Radius des Messrohres: r= 2,5 cm

Länge des Messrohres: Hr= 150,0 cm

Grundfläche des Wasserbehälters: A= 19,6 cm²

Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmer-höhe hs	H=Hr-Hs	Q= A*dh/t	k= Q/(5,5*r*H)
		dt	Beginn	Ende	dh				
		min	cm	cm	cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13:30	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	110,0	7,0E-06
2	13:45	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	100,0	6,4E-06
3	14:00	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	120,0	7,7E-06
4									
5								MW	7,0E-06
6								MW*2	1,4E-05
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 3.5**Auswertung Versickerungsversuch****Allgemeine Angaben**

Datum: 31.08.2018

Standort: Leverkusen, Mathildenhof östlich Bohofsweg

Bodenart: Feinsand schluffig

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: VV 5 Messtiefe: 1,1 - 3,0 m Beginn: 14:30 Uhr
Ende: 15:00 Uhr

GerätekonstantenRadius des Messrohres: $r = 2,5$ cmLänge des Messrohres: $H_r = 150,0$ cmGrundfläche des Wasserbehälters: $A = 19,6$ cm²**Messprotokoll und Auswertung**

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmer-höhe h_s	$H = H_r - h_s$	$Q = A \cdot dh/t$	$k = Q / (5,5 \cdot r \cdot H)$
		dt min	Beginn cm	Ende cm	dh cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14:30	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	70,0	4,5E-06
2	14:45	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	80,0	5,1E-06
3	15:00	1	40,0	40,0	0,0	40,0	190,0	90,0	5,7E-06
4									
5								MW	5,1E-06
6								MW*2	1,0E-05
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 4: Vermessungsprotokoll



Projekt:	Feldstr., Dormagen		
Datum:	31.08.2018	Festpunkt:	131,00 m NN Grenzpflöck

[illegible]