

Projekt : Friedberger Straße, Rosbach
Projekt-Nr. : 2021082/2

- Geotechnischer Bericht -

Grundwassermonitoring

Friedberger Straße
in 61191 Rosbach

Bearbeiter:

Jochen Göttlich, MSc. Geowissenschaften
Projektleiter

Auftraggeber : H & B Wohnbau GmbH
Hugenottenstraße 123
61381 Friedrichsdorf

Datum : 17.05.2022

HYDRODATA GmbH · Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel
Tel. +49 (0)6171 5892- 0
Fax. +49 (0)6171 5892-40
info@hydrodata.de
www.hydrodata.de

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass, Zweck und Auftrag	1
2	Unterlagen	1
3	Vorbemerkungen	2
4	Durchgeführte Untersuchungen	2
5	Untergrundverhältnisse	3
5.1	Bodenmechanische Laborversuche	3
6	Pegelmessungen	4
7	Auswertung der Untersuchungsergebnisse	5
8	Schlussbemerkung	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Korngrößenanalysen	4
Tabelle 2: Eingemessene Pegelstände.....	4
Tabelle 3: Leitfähigkeitsmessungen	5

Anlagen

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Detallageplan
Anlage 3	Bohrprofile
Anlage 4	Schichtverzeichnisse
Anlage 5	Probenahmeliste
Anlage 6	Prüfbericht – Bodenmechanische Laborversuche

1 Anlass, Zweck und Auftrag

Die Stadt Rosbach erstellt derzeit einen Bebauungsplan für Grundstücke nördlich der Friedberger Straße (Flur 1, Flurstücke 329/3, 331/1 und 333) in 61191 Rosbach aufzustellen (**Anlage 1**). Zur Klärung, ob die im Bereich der vorgenannten Flurstücke vorliegenden hydrologischen Untergrundverhältnisse durch eine Bebauung beeinflusst werden könnten, sollten temporäre Grundwassermessstellen errichtet und die Grundwasserflurabstände über einen Zeitraum von ca. 3 Monaten ermittelt werden.

Die HYDRODATA GmbH wurde diesbezüglich am 06.12.2021 von der H & B Wohnbau GmbH, Hugenottenstraße 123, 61381 Friedrichsdorf mit der Errichtung von drei temporären Grundwassermessstellen und der Durchführung eines Grundwassermonitorings beauftragt. Zusätzlich sollten mittels bodenmechanischer Laborversuche die Durchlässigkeitsbeiwerte der im Untergrund vorliegenden Böden ermittelt werden. Grundlage der Beauftragung war das Angebot AN202112_273 der HYDRODATA GmbH vom 02.12.2021.

2 Unterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden geotechnischen Berichts standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung (in den jeweils aktuell gültigen Fassungen):

Planunterlagen und Gutachten

- (U1) Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:25.000, Blatt 5618 Friedberg
- (U2) Geoviewer der Bundesanstalt für Bergbau und Rohstoffe (BGR), Hannover, URL: <http://geoviewer.bgr.de/>.
- (U3) Topographische Karte von Hessen, Maßstab 1:25.000, Blatt 5618, Friedberg, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation.
- (U4) Übersichtskarte der Trinkwasserschutzgebiete, Hessen, Kartenviewer des Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, URL: <http://gruschu.hessen.de/>.
- (U5) Städtebauliches Konzept, Maßstab 1:500, 14.09.2021, Planungsbüro Fischer
- (U6) Umwelttechnischer Bericht - Untersuchungsbericht Friedberger Straße, Rosbach, HYDRODATA GmbH, 01.10.2021.

Regelwerke und Normen

- (R1) DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006.
- (R2) DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018.
- (R3) DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.

3 Vorbemerkungen

Gegenstand der Untersuchungen war folgendes Areal:

Gemarkung	Ober-Rosbach
Flur	1
Flurstücke	329/3, 331/1 und 333

Der Projektstandort wird im Süden sowie im Südosten durch die Liegenschaften Friedberger Straße 28 bis 40A begrenzt. Im Osten und Norden wird der Projektstandort durch die Liegenschaften Fuhrstraße 2 und 4 sowie Hopfengartenstraße 4 bis 10 begrenzt. Im Westen grenzt der Projektstandort an die Liegenschaften Friedberger Straße 22 sowie Hopfengartenstraße 12A und 12B.

Gemäß Geologischer Karte (U2) wird der Untergrund im Bereich des Projektstandortes von tertiären, fluviatil sowie teilweise aquatisch-klastisch abgelagerten Tonen, Schluffen, Sanden und Kiesen gebildet. In der näheren Umgebung treten auch devonische, marin abgelagerte Quarzsandsteine auf.

Das Grundwasser wird lokal im Tiefenbereich der Lockersedimente erwartet.

Die Grundwasserfließrichtung dürfte großräumig nach Osten bzw. Südosten gerichtet sein. Der Projektstandort liegt gemäß (U4) im Heilquellenschutzgebiet Bad Nauheim mit der qualitativen Schutzzone IV und der quantitativen Schutzzone D sowie im Oberhessischen Heilquellenschutzgebiet der qualitativen Schutzzone I.

Der Untersuchungsumfang wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Von der HYDRODATA GmbH wurden am 13.12.2021 drei Kleinrammbohrungen (K 01 bis K 03) mit einem Durchmesser von 50 bis 80 mm nach DIN EN ISO 22475-1 mit Tiefen bis max. 4,8 m u. GOK ausgeführt und als Pegel (K 01 bis K 03) ausgebaut.

Die Lage der vorgenannten Pegel geht aus dem Detaillageplan der **Anlage 2** hervor.

Als Festpunkt zur Höheneinmessung der Ansatzpunkte diente ein Kanaldeckel im Bereich der Friedberger Straße (Festpunkt = 178,65 m NN). Die Ansatzhöhen sind mit den vorliegenden Planunterlagen zu vergleichen. Die Schichtenprofile gelten ab jeweiliger Geländeoberkante zum Bohrzeitpunkt.

Aus allen in den Kleinrammbohrungen angetroffenen Schichten wurden Bodenproben entnommen und – abgesehen von den einer laboranalytischen und/oder bodenmechanischen Untersuchung zugeführten Proben – als Rückstellproben im Probenarchiv für drei Monate nach Abschluss der Maßnahme eingelagert.

Die Beprobung des Bodens bzw. des Bohrguts wurde nach organoleptischen sowie geologischen Kriterien gemäß DIN EN ISO 22475-1 vorgenommen.

Die geologische Beschreibung des Bodenaufbaus erfolgte nach DIN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688 und 14689. Eine bautechnische Klassifizierung wurde nach DIN 18196 und 18300 vorgenommen.

Aus dem gewonnenen Bodenmaterial wurden drei Mischproben erstellt und bodenmechanisch hinsichtlich der Ermittlung der Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4 untersucht.

Die Kleinrammbohrungen wurden als höhengerechte Profile nach DIN 4023 gezeichnet und sind in **Anlage 3** dargestellt. Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen sind nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689 und DIN EN ISO 22475 in Schichtenverzeichnissen in der **Anlage 4** eingetragen.

Im Anschluss an die Geländearbeiten wurden über einen Zeitraum von ca. 3 Monaten die Grundwasserstände beobachtet.

Zusammenfassung der durchgeführten Untersuchungen:

- 3 Kleinrammbohrungen K 01 bis K 03 mit Tiefen von max. 4,8 m u. GOK
- Ausbau der Kleinrammbohrung zu den Pegeln K 01 bis K 03
- 3 Ermittlungen der Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4
- Darstellung der Bodenschichtung in Profilen und Schichtenverzeichnissen
- 3-monatige Pegelmessungen

5 Untergrundverhältnisse

An allen Aufschlusspositionen wurden unterhalb eines ca. 20 cm bis 30 cm mächtigen, Mutterbodens natürlich anstehende Schluffe angetroffen. Die Schluffe wiesen eine Mächtigkeit von ca. 30 bis 70 cm auf und können bodenmechanisch als z. T. tonig und schwach sandig bis sandig beschrieben werden. Auffüllungen bzw. bodenfremde Bestandteile wurden an keiner der Aufschlusspositionen festgestellt.

Im Liegenden der Schluffe wurden Tone angetroffen. Die Kleinrammbohrungen K 01 und K 03 musste aufgrund mangelnden Bohrfortschritts vor Erreichen der geplanten Endteufe in einer Tiefe von 4,8 m bzw. 4,50 m u. GOK innerhalb der Tone abgebrochen werden. Die Tone können bodenmechanisch als z. T. schwach schluffig und schwach sandig bis stark sandig bzw. schwach kiesig bis kiesig beschrieben werden

Im Liegenden der Tone wurde an Aufschlussposition K 02 stark kiesiger Sand angetroffen. Die Kleinrammbohrung K 02 musste aufgrund mangelnden Bohrfortschritts vor Erreichen der geplanten Endteufe in einer Tiefe von 4,2 m u. GOK innerhalb des Sandes abgebrochen werden.

Grund- oder Schichtwasser wurde im Rahmen der Bohrarbeiten nicht angetroffen.

Die detaillierten Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen können der **Anlage 3** entnommen werden.

5.1 Bodenmechanische Laborversuche

Aus dem mittels der Aufschlüsse gewonnenen Bodenmaterial wurden die drei Mischproben MP 01 bis MP 03 erstellt und der Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH (ZuB) übergeben. Es wurde je Aufschlussposition für den Tiefenbereich von ca.

0,20 m bis ca. 3,00 m u. GOK eine Mischprobe erstellt. Die den vorgenannten Mischproben zugehörigen Einzelproben können der Probenahmeliste in **Anlage 5** entnommen werden.

Korngrößenanalyse

Das Bodenmaterial der Mischproben MP 01 bis MP 03 wurde jeweils einer Korngrößenanalyse gem. DIN EN 17892-4 zugeführt. Es konnten folgende Eckdaten ermittelt werden (**Anlage 6**):

Tabelle 1: Korngrößenanalysen

Klassifizierung	MP 01	MP 02	MP 03
Kies	18,8 %	24,0 %	27,6 %
Sand	18,1 %	23,4 %	18,7 %
Schluff	43,5 %	31,7 %	38,9 %
Ton	19,7 %	21,0 %	14,8 %
Bodenart	sagrclSi	clsagrSi	cl'sagrSi
Bodengruppe	TL - TM	TL - TM	TL - TM
Frostsicherheit	F3	F3	F3

Das untersuchte Bodenmaterial der vorgenannten Mischproben ist gemäß DIN EN ISO 14688-1 den in Tab. 1 dargestellten Bodenarten zu beschreiben und gem. DIN 18196 der Bodengruppe TL - TM zuzuordnen

Das untersuchte Bodenmaterial der Mischproben MP 01 bis MP 03 ist gem. der Korngrößenanalyse als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen.

Zusätzlich konnte anhand der Kornverteilungskurve der Durchlässigkeitsbeiwert k_f errechnet werden. Anhand der Berechnung nach Mallet/Paquant kann für das Bodenmaterial ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,3 \times 10^{-9}$ m/s (MP 01), $k_f = 1,2 \times 10^{-9}$ m/s (MP 02) sowie $k_f = 4,9 \times 10^{-8}$ m/s (MP 03) angenommen werden.

Das durch diese Proben charakterisierte Bodenmaterial ist somit als wasserstauend zu betrachten.

6 Pegelmessungen

Die im Zeitraum Januar bis März 2022 ermittelten Pegelstände bzw. Höhen [m NN] sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: Eingemessene Pegelstände

Pegel		03.01.	24.01.	04.02.	07.02.	08.03.	21.03.	23.03.
K 01	m u. GOK	4,21	1,51	1,68	1,68	1,55	2,01	2,00
	m NN	177,64	180,34	180,17	180,17	180,30	179,84	179,85
K 02	m u. GOK	n. n.	3,70	3,40	3,40	3,25	3,34	3,30
	m NN	n. n.	177,39	177,69	177,69	177,84	177,75	177,79
K 03	m u. GOK	n. n.	0,59	0,64	0,33	0,63	0,64	0,69
	m NN	n. n.	180,68	180,63	180,94	180,64	180,63	180,58

n. n. = nicht nachweisbar

Um zu klären, ob es sich bei dem in den Pegeln festgestellten Wasser tatsächlich um Grundwasser handelt, wurden die Pegel im Rahmen des Grundwassermonitorings am 07.02.22 mittels Saugpumpe leergepumpt und anschließend im zuströmenden Wasser die elektrische Leitfähigkeit bestimmt. Das Wasser in den Pegel stieg nach dem Leerpumpen ca. 1 m je 15 Minuten an.

Die ermittelten elektrischen Leitfähigkeiten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 3: Leitfähigkeitsmessungen

Pegel	el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
K 01	550
K 02	225
K 03	285

Die Pegel wurden am 19.04.2022 zurückgebaut.

7 Auswertung der Untersuchungsergebnisse

Die in den Pegeln ermittelten Wasserstände unterscheiden sich z. T. erheblich (ca. 2,5 m in der NN-Höhe zwischen den nur ca. 12 m benachbart liegenden Pegeln K 01 und K 02). Dies lässt vermuten, dass es sich bei dem angetroffenen Wasser um zuströmendes Wasser aus der obersten Bodenschicht handelt. Wie die bodenmechanischen Laborversuche belegen, fungieren die Bodenschichten ab ca. 0,20 m bis ca. 3,00 m Tiefe unter Geländeoberkante als Wasserstauer, die das Niederschlagswasser daran hindern, in den tieferen Untergrund zu versickern.

Gem. Informationen des Landesgrundwasserdienstes weist die dem Projektstandort nächstgelegene (ca. 900 m nordwestlich des Projektstandortes) Grundwassermessstelle (Messstelle Ober-Rosbach, ID: 8812) Grundwasserflurabstände zwischen 8,00 m und 22,00 m u. GOK auf. Die Messungen wurden allerdings nur bis etwa 1995 aufgezeichnet. Dennoch wird das Grundwasser im Bereich des Projektstandortes aus gutachterlicher Sicht erst in größeren Tiefen vermutet. Entsprechend ist auch anzunehmen, dass ein Anstieg von Grundwasser bis zu den ermittelten Pegelständen durch diese undurchlässigen Böden verhindert wird.

Es ist daher anzunehmen, dass trotz einer oberflächlich durchgeführten Abdichtung der Pegel Niederschlagswasser über die obersten Bodenschichten in die Bohrungen gelangt ist. Für diese Vermutung spricht auch die Tatsache, dass während der Bohrung weder Grund- noch Schichtwasser oder nasse Böden bis zur erzielten Endteufe angetroffen wurden.

Einen weiteren Hinweis auf die Abwesenheit von Grundwasser ergeben die durchgeführten Messungen der elektrischen Leitfähigkeit des in den Pegeln befindlichen bzw. nachgeströmten Wassers. Die Leitfähigkeit von Grundwasser im Bereich tertiärer Böden wird im Mittel mit ca. 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ angenommen (Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, 08/2012). Diese Annahme berücksichtigt allerdings keine regionalen Unterschiede und ist nur als grober Richtwert zu betrachten. Dennoch legen die ermittelten Werte deutlich unter diesem Wert, was die Vermutung zulässt, dass sich in den Pegeln Wasser sammelt, das erst über einen kürzeren Zeitraum mit Bodenmaterial in Kontakt gekommen ist.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse liegt bei einer Bebauung im Bereich des Untersuchungsgebietes aus gutachterlicher Sicht somit keine Beeinträchtigung des Grundwasserleiters vor.

Nach unserem derzeitigen Kenntnisstand ist in Bezug auf den geplanten Bebauungsumfang bezüglich des angetroffenen Schicht- bzw. Sickerwassers eine Umströmung bzw. Unterströmung sowohl nicht unterkellertes als auch unterkellertes Bauwerke unserer Ansicht nach durch die Bereiche der dann geschaffenen Arbeitsraumverfüllungen sowie Schottertragschichten möglich. Von einem Anstauen des Schicht- bzw. Sickerwassers ist daher nicht auszugehen. Diesbezüglich empfiehlt es sich Arbeitsraumverfüllungen sowie Schottertragschichten mit gut durchlässigem Schottermaterial auszuführen sowie ggf. Drainagen einzuplanen, die anfallendes Schicht- bzw. Sickerwassers fassen und ableiten.

Aufgrund der Versiegelung durch Dach- und Verkehrsflächen sowie die anschließende Abführung des Niederschlagswassers ist zudem mit weniger Schicht- bzw. Sickerwasser im Bereich des Projektstandortes zu rechnen.

8 Schlussbemerkung

Die oben aufgeführten Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen zu dem, zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten, Planungsstand.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Sollte sich die Planung gegenüber dem, zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung bekannten Planungsstand ändern, so muss das Gutachten entsprechend überarbeitet werden, dies gilt auch für die von uns getroffenen Annahmen, falls diese angepasst werden müssen.

Bei Fragen oder Änderungen sind wir gerne bereit beratend zur Seite zu stehen.

HYDRODATA GmbH

Daniel Huth
Dipl.-Ing., MSc.

Geschäftsführer

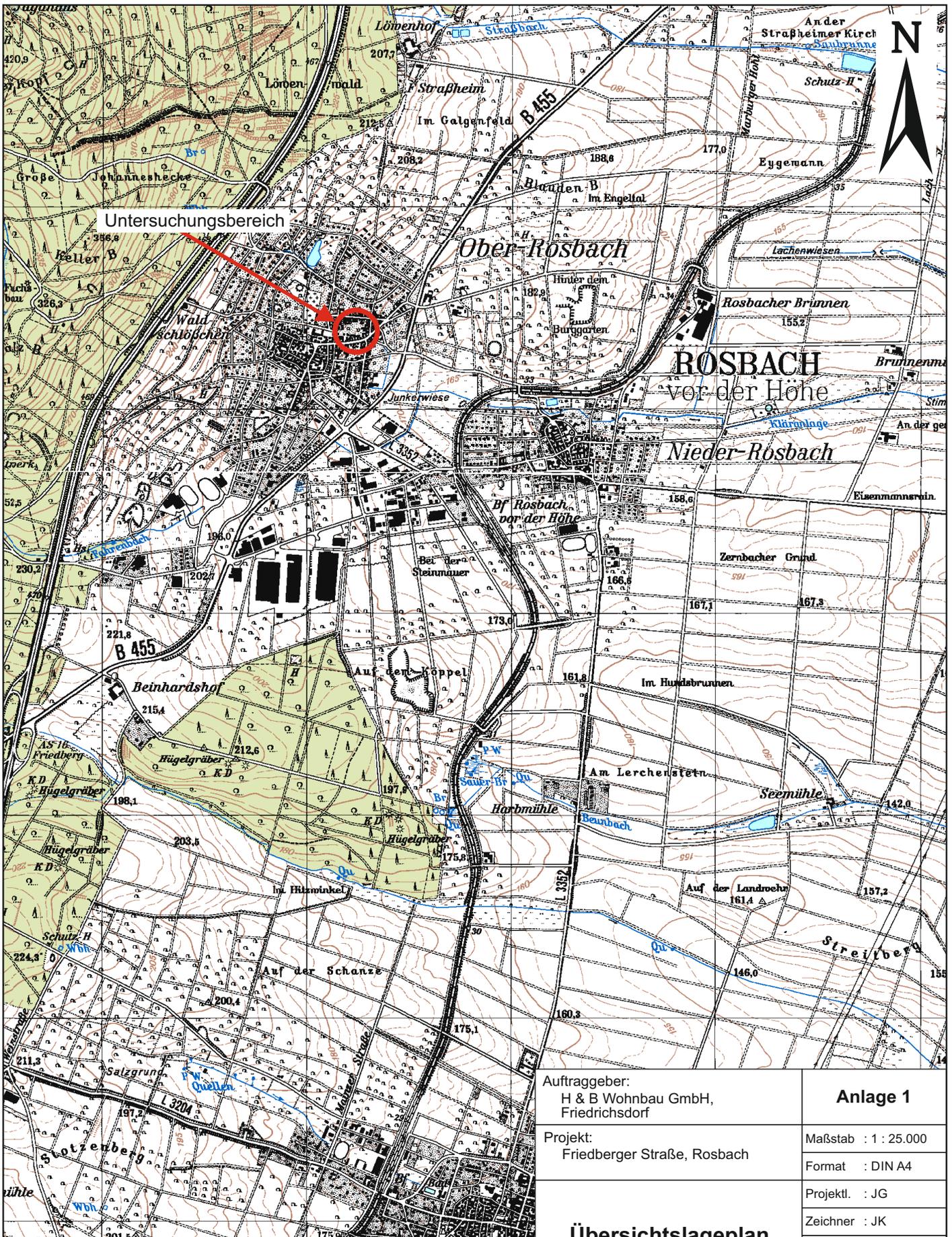
Oberursel, den 17.05.2022

Jochen Göttlich,
MSc. Geowissenschaften

Projektleiter

Anlage 1

Übersichtslageplan



Auftraggeber: H & B Wohnbau GmbH, Friedrichsdorf	Anlage 1
Projekt: Friedberger Straße, Rosbach	Maßstab : 1 : 25.000
Übersichtslageplan	Format : DIN A4
	Projektl. : JG
	Zeichner : JK
	Datum : 20.12.2021
	Projekt-Nr.: 2021082

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie
Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel
+49(0)6171 5892-0 • info@hydrodata.de

Anlage 2

Detallageplan



Legende
 Kleinrammbohrung

Auftraggeber: H & B Wohnbau GmbH, Friedrichsdorf	Anlage 2
Projekt: Friedberger Straße, Rosbach	Maßstab : 1 : 500
Detaillageplan	Format : DIN A4
	Projektl. : JG
	Zeichner : JK
	Datum : 20.12.2021
	Projekt-Nr.: 2021082

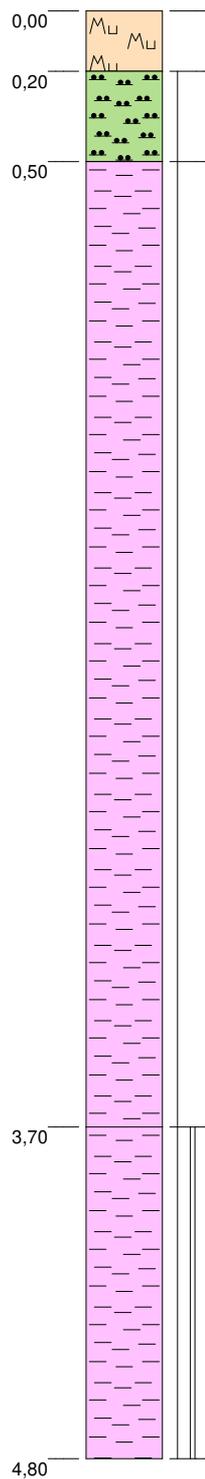
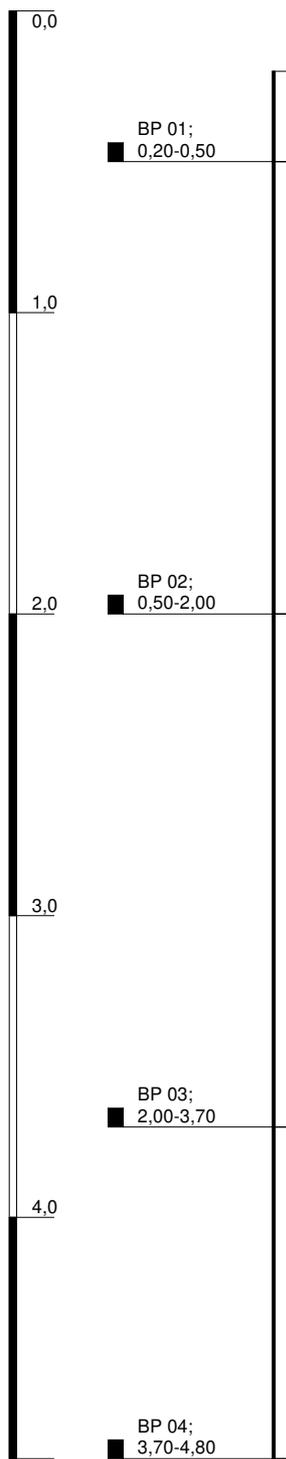
HYDRODATA
 Umwelt • Bau • Energie
 Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel
 +49(0)6171 5892-0 • info@hydrodata.de

Anlage 3

Bohrprofile

m u. Ansatzhöhe (181,85 m ü.NN)

K 01



Mutterboden.

Schluff, feinsandig; hellbraun; schwach feucht; halbfest; UM (Schluff, mittelplastisch).

Ton, stark sandig bis sandig, kiesig bis schwach kiesig, lagenweise stark kiesig; beige; trocken; halbfest; TM (Ton, mittelplastisch), GT* (Kies, stark tonig).

Ton, schwach kiesig, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig; beige, rot; trocken; halbfest bis fest; Bohrhindernis; TM (Ton, mittelplastisch).

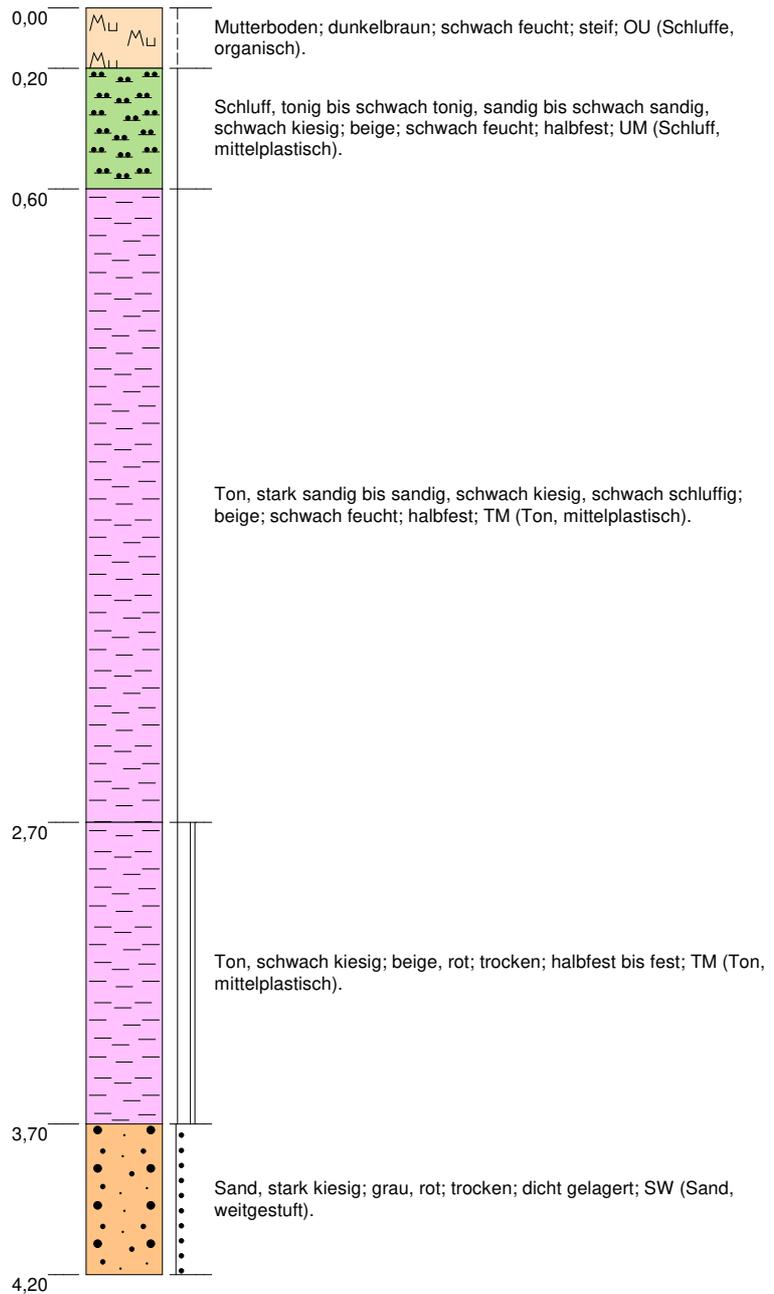
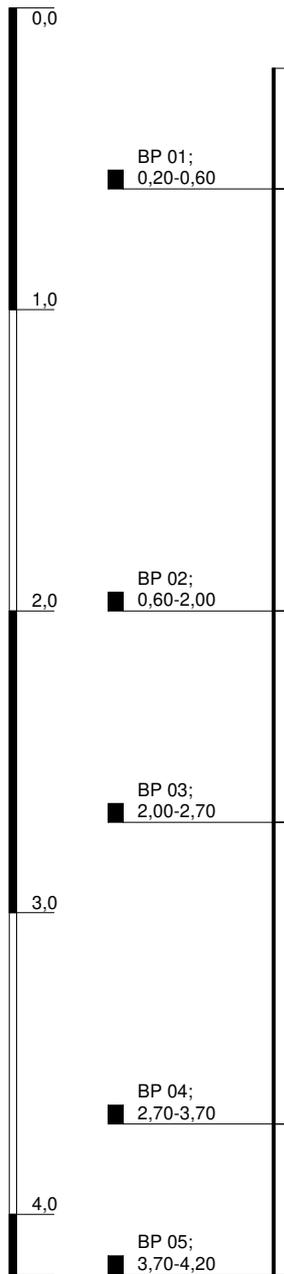
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: K 01			
Auftraggeber: H & B Wohnbau GmbH	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: SKr	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 181,85 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2021082	Bohrdatum: 13.12.2021	Bohrtiefe: 4,80 m u. AH	

m u. Ansatzhöhe (181,08 m ü.NN)

K 02



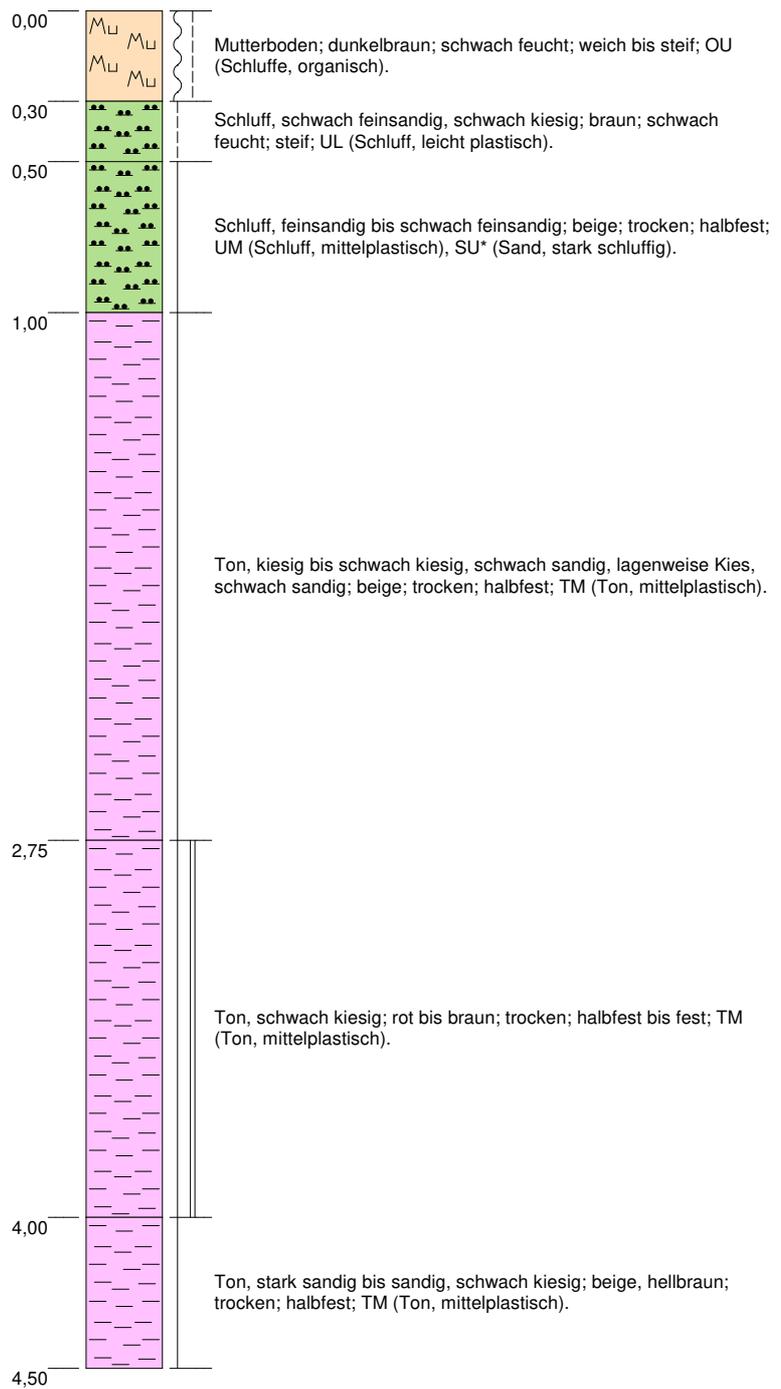
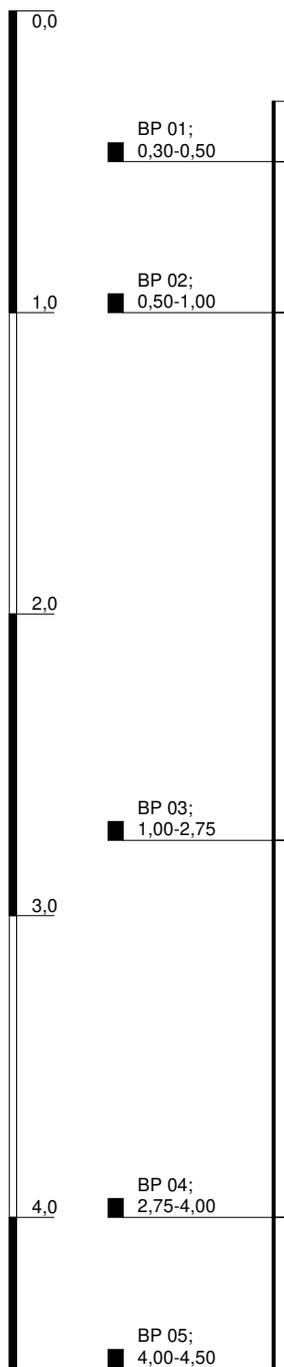
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: K 02			
Auftraggeber: H & B Wohnbau GmbH	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: SKr	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 181,08 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2021082	Bohrdatum: 13.12.2021	Bohrtiefe: 4,20 m u. AH	

m u. Ansatzhöhe (181,26 m ü.NN)

K 03



zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: K 03			
Auftraggeber: H & B Wohnbau GmbH	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: SKr	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 181,26 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2021082	Bohrdatum: 13.12.2021	Bohrtiefe: 4,50 m u. AH	

Anlage 4

Schichtverzeichnisse

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach; Projekt-Nr.: 2021082

Datum: 13.12.2021

Bohrung: K 01

181,85m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Schluff, feinsandig				schwach feucht	bogBP 01		0,50
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UM	i)				
3,70	a) Ton, stark sandig bis sandig, kiesig bis schwach kiesig, lagenweise stark kiesig				trocken	bogBP 02 bogBP 03		2,00 3,70
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige					
	f)	g)	h) TM, GT*	i)				
4,80	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig				trocken	bogBP 04		4,80
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) Bohrhindernis	e) beige, rot					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach; Projekt-Nr.: 2021082

Datum: 13.12.2021

Bohrung: K 02

181,08m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0,60	a) Schluff, tonig bis schwach tonig, sandig bis schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht	bogBP 01		0,60
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige					
	f)	g)	h) UM	i)				
2,70	a) Ton, stark sandig bis sandig, schwach kiesig, schwach schluffig				schwach feucht	bogBP 02 bogBP 03		2,00 2,70
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige					
	f)	g)	h) TM	i)				
3,70	a) Ton, schwach kiesig				trocken	bogBP 04		3,70
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) beige, rot					
	f)	g)	h) TM	i)				
4,20	a) Sand, stark kiesig				trocken	bogBP 05		4,20
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) grau, rot					
	f)	g)	h) SW	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach; Projekt-Nr.: 2021082

Datum: 13.12.2021

Bohrung: K 03

181,26m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Mutterboden				schwach feucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0,50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig				schwach feucht	bogBP 01		0,50
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig				trocken	bogBP 02		1,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige					
	f)	g)	h) UM, SU*	i)				
2,75	a) Ton, kiesig bis schwach kiesig, schwach sandig, lagenweise Kies, schwach sandig				trocken	bogBP 03		2,75
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige					
	f)	g)	h) TM	i)				
4,00	a) Ton, schwach kiesig				trocken	bogBP 04		4,00
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) rot bis braun					
	f)	g)	h) TM	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

Projekt: Friedberger Straße, Rosbach; Projekt-Nr.: 2021082

Datum: 13.12.2021

Bohrung: K 03

181,26m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,50	a) Ton, stark sandig bis sandig, schwach kiesig				trocken	bog	BP 05	4,50
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige, hellbraun					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 5

Probenahmeliste

Probenahmeliste

Projekt-Nr.: 2021082 / 2

Projekt-Name: Friedberger Straße, Rosbach

KRB = Kleinrammbohrung GWM = Grundwassermessstelle HS = Handschurf
Sch = Baggerschurf GW = Grundwasserprobe BLM = Bodenluftmessstelle
BL = Bodenluftprobe AP = Asphaltprobe BS = Bohrstockmessung
MP = Mischprobe BP = Bodenprobe FS / E = Feststoff / Eluat

Probenbezeichnung								
Aufschlusstyp	Aufschlussnummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf	Datum der Probenahme
K 01		BP	01	0,20	0,50	MP K 01	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	02	0,50	2,00	MP K 01	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	03	2,00	3,70	MP K 01	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	04	3,70	4,80		Rückstellprobe	13.12.2021
K 02		BP	01	0,20	0,60	MP K 02	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	02	0,60	2,00	MP K 02	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	03	2,00	2,70	MP K 02	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	04	2,70	3,70		Rückstellprobe	13.12.2021
		BP	05	3,70	4,20		Rückstellprobe	13.12.2021
K 03		BP	01	0,30	0,50	MP K 03	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	02	0,50	1,00	MP K 03	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	03	1,00	2,75	MP K 03	Korngrößenverteilung	13.12.2021
		BP	04	2,75	4,00		Rückstellprobe	13.12.2021
		BP	05	4,00	4,50		Rückstellprobe	13.12.2021

Probenbezeichnung				von...	bis...	Einzelprobe auch Teil	Analyse auf	Datum der Probenahme
Aufschlusstyp	Aufschlussnummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	[m u. GOK]	[m u. GOK]	von Mischprobe(n) ...		

Übersicht der zusammengestellten Mischproben

Die Mischprobe: MP K 01 beinhaltet folgende Einzelproben:

K 01	BP 01
K 01	BP 02
K 01	BP 03

Die Mischprobe: MP K 02 beinhaltet folgende Einzelproben:

K 02	BP 01
K 02	BP 02
K 02	BP 03

Die Mischprobe: MP K 03 beinhaltet folgende Einzelproben:

K 03	BP 01
K 03	BP 02
K 03	BP 03

Standardlegende der Analyse-/Feldparameter:

BBodSchV Tab 1.4	: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), Tabelle 1.4 Prüf - und Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
BBodSchV Tab2.2	: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), Tabelle 2.2 Prüf - und Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
BTEX	: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
DepV	: Deponieverordnung
DOC	: Dissolved Organic Carbon (gelöster organischer Kohlenstoff)
Eckpunkte-Papier	: Leitfaden zum Eckpunkte-Papier Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen. Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltschutz
GWS-VwV	: GWS-VwV Hessen - Verwaltungsvorschrift, Anlage 1.1 und Anlage 1.2 ohne Anlage 3 (PSMBP + STV)
HHA Bd3 T2 Tab12	: Parameterliste nach Hessisches Handbuch Altlasten Band 3, Teil 2, Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Schadensfällen, Wiesbaden 2014 - Tabelle 12 Bodenluft (Altablagerungen – diffuser Verdacht).
HHA Bd3 T2 Tab3	: Parameterliste nach Hessisches Handbuch Altlasten Band 3, Teil 2, Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Schadensfällen, Wiesbaden 2014 - Tabelle 3 Grundwasser (Altablagerungen)
Korngrößenverteilung	: gem. DIN N ISO 17892-4
KW C5-C12	: Aliphatische Kohlenwasserstoffe
LAGA	: Parameter der LAGA (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 06.11.1997 bzw. Technische Regeln Boden vom 05.11.2004)
LHKW	: Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Probenbezeichnung				von...	bis...	Einzelprobe auch Teil	Analyse auf	Datum der Probenahme
Aufschlusstyp	Aufschlussnummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	[m u. GOK]	[m u. GOK]	von Mischprobe(n) ...		
MKW								
MTBE								
PAK								
PCB								
PFC								
Rückstellprobe								
SM								
Teererkenntung								
TMB								
TOC								
VC								
Verfüllrichtlinie								
Zustandsgrenzen								

Anlage 6

Prüfbericht – Bodenmechanische Laborversuche

ZuB

INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR ZUSCHLAG- UND
BAUSTOFFTECHNOLOGIE
mbH

PRÜFSTELLE
FÜR ERD- UND STRASSENBAU
anerkannt nach RAP Stra
A1, A3, A4 & F3, F4 & G3, G4

MAX-PLANCK-STRASSE 1
64859 EPPERTSHAUSEN

Tel.: 06071/63 65 865
Fax: 06071/63 65 866
e-mail: info@zubgmbh.de
www.zubgmbh.de

Bodenmechanische Laboruntersuchungen PB B 3557/2021

gemäß Auftrag vom 14.12.2021

HYDRODATA GmbH
Gattenhöferweg 29

61440 Oberursel

Projekt	Rosbach Projekt-Nr.: 2021082
Laborprobe / Aufschluss / Einzelprobe	Untersuchungsumfang
MP K 01 / K 1 / BP 1 – BP 3	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)
MP K 02 / K 2 / BP 1 – BP 3	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)
MP K 03 / K 3 / BP 1 – BP 3	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)
Probeneingang bei der ZuB GmbH: 14.12.2021	

Verteiler: Auftraggeber per E-Mail

Seiten: 2
Anlagen: 1

ZuB GmbH

Volksbank Darmstadt - Südhessen eG
IBAN: DE42508900000077659005
BIC: GENODEF1VBD

Sitz:

Eppertshausen
HRB 54463
Amtsgericht Darmstadt

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Johannes Kirchberg
Dr.-Ing. Viktor Root

1. Allgemeines

Die HYDRODATA GmbH beauftragte die ZuB GmbH an oben genannten Boden-Mischproben den auf Seite 1 dargestellten Untersuchungsumfang durchzuführen.

Dazu wurden der ZuB GmbH die Probenmaterialien in jeweils geschlossenen Behältern am 14.12.2021 durch den Auftraggeber übermittelt.

Die ermittelten Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

2. Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4 Kombinierte Siebung und Sedimentation

Kornfraktion		MP K 01 / K 1 / BP 1 – BP 3	MP K 02 / K 2 / BP 1 – BP 3	MP K 03 / K 3 / BP 1 – BP 3
Ton	M.-%	19,7	21,0	14,8
Schluff		43,4	31,6	38,9
Sand		18,1	23,4	18,7
Kies		18,8	24,0	27,6

graphische Darstellungen: siehe Anlage 1

ZuB GmbH
Prüfstelle für Erd- und Straßenbau
anerkannt nach RAP Stra für die
Fachgebiete A1, A3 und A4 sowie F3, F4 und G3, G4

Eppertshausen, 01.04.2022

Dipl.-Ing. J. Krebs
Stellv. Prüfstellenleiter



ZuB GmbH
 Max - Planck - Straße 1
 64859 Eppertshausen
 Tel.: 06071 - 63 65 865; E-Mail: info@zubgmbh.de

Bearbeiter: AJ/MB

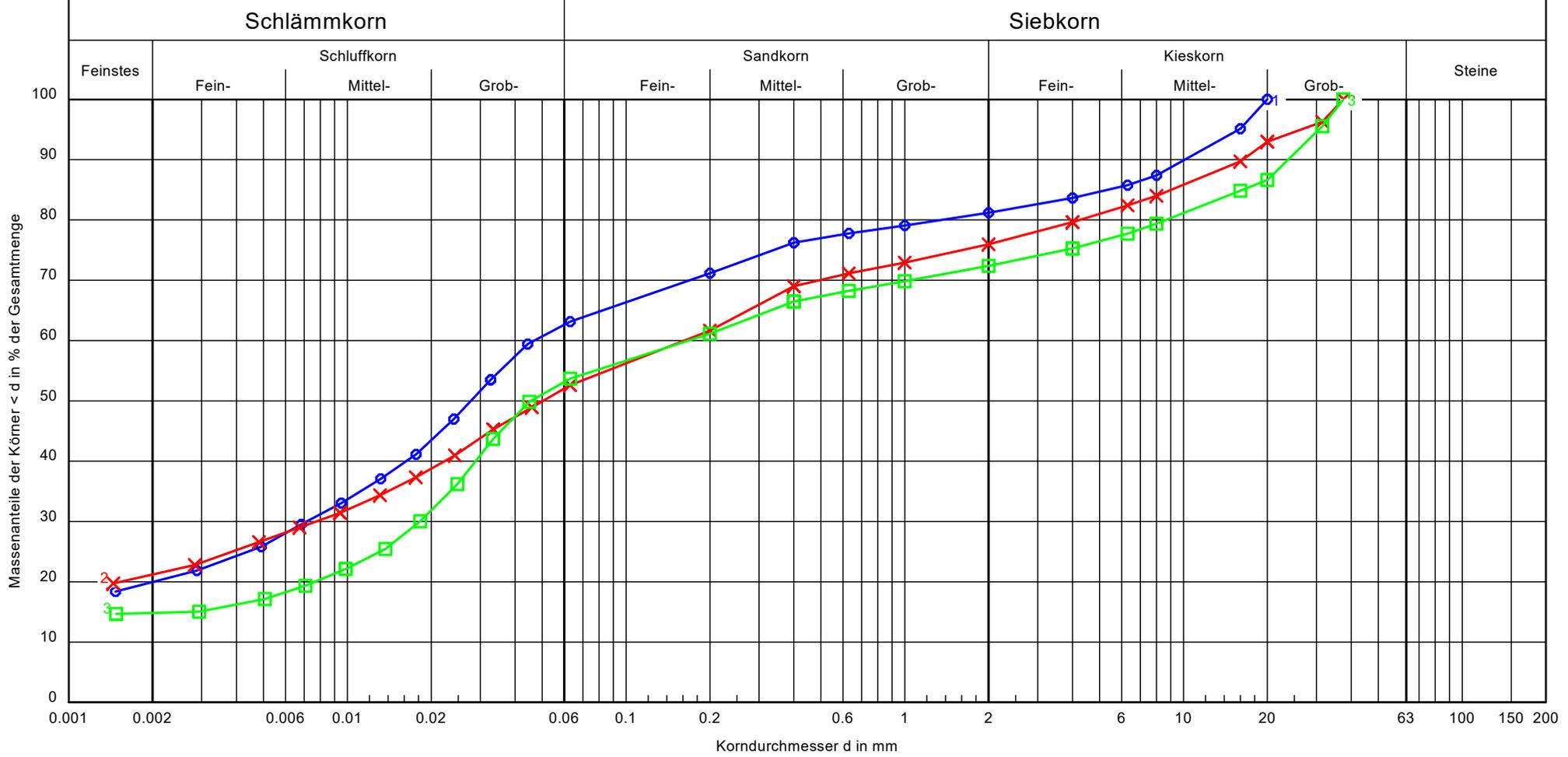
Datum: 21.12.-23.12.2021

Körnungslinie

HYDRODATA GmbH

Projekt-Nr.: 2021082

Prüfungsnummer: 3557/21
 Probe entnommen am: durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4, kombinierte Siebung und Sedimentation



Prüfungsnummer:	3557-1/21	3557-2/21	3557-3/21
Bezeichnung:	MP K 01 / K 1 / BP 1 - BP 3	MP K 02 / K 2 / BP 1 - BP 3	MP K 03 / K 3 / BP 1 - BP 3
Signatur:			
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, g, s	U, g, s, t	U, g, s, t'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	sagrcISi	clsagrSi	cl'sagrSi
Bodengruppe:	TL - M	TL - TM	TL - TM
Anteile [M.-%] T / U / S / G:	19.7/43.5/18.1/18.8	21.0/31.7/23.4/24.0	14.8/38.9/18.7/27.6
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3	F3	F 3
Wasserdurchlässigkeit (Mallet/Peaquant) [m/s]	$2.3 \cdot 10^{-9}$	$1.2 \cdot 10^{-9}$	$4.9 \cdot 10^{-8}$

Bemerkungen:
keine

Bericht:
PB B 3557/2021
Anlage:
1