

Immengarten 15
31134 Hildesheim

Telefon: 05121-99985-0
Telefax: 05121-99985-11

www.roehrs-herrmann.de
mail@roehrs-herrmann.de

Projekt:

BV FGH Scharrel

Projekt-Nr.:

1097-019

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Scharrel

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

Auftraggeber:

Stadt Neustadt am Rübenberge
FB Stadtplanung
Theresenstraße 4

31535 Neustadt am Rübenberge

über:

Projektleiter:

Benedikt Rösemeier

Datum:

2024-06-21

Berichtsverfasser:

Bericht geprüft



Benedikt Rösemeier
M. Sc. Geowissenschaften



Sarah Kunz
Diplom-Geologin

Seiten:

26

Abbildungen:

2

Tabellen:

2

Anlagen:

9



Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Punkte	4
2	Vorbemerkungen	5
3	Geotechnischer Untersuchungsbericht	5
3.1.	Vorgang und Anlass	5
3.2.	Durchgeführte Untersuchungen	8
3.3.	Allgemeine Angaben zum Baufeld	9
3.4.	Baugrundverhältnisse.....	10
3.4.1.	Humoser Oberboden	10
3.4.2.	Glazifluviatile Sande.....	11
3.5.	Schadstoffkonzentrationen	12
3.5.1.	Humoser Oberboden	12
3.5.2.	Boden.....	13
3.6.	Homogenbereiche	14
3.7.	Grundwasserverhältnisse	16
4	Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse.....	17
5	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	17
5.1.	Gründungsempfehlung Fahrzeughalle	17
5.1.1.	Vorhandene zulässige Bodenpressung.....	17
5.1.2.	Baugrundverbessernde Maßnahmen.....	19
5.2.	Gründungsempfehlung Gerätehaus.....	19
5.2.1.	Vorhandene zulässige Bodenpressung.....	19
5.2.2.	Baugrundverbessernde Maßnahmen.....	21
5.3.	Gründungsempfehlung Verkehrsflächen	21
5.4.	Umgang mit Grundwasser.....	23
5.4.1.	Trockenhaltung der Baugrube	23
5.4.2.	Bauwerksabdichtung	23
5.5.	Umgang mit Niederschlagswasser	23
5.6.	Umgang mit Aushubmassen.....	24
5.7.	Hinweise zur Bauausführung.....	24
6	Schriftenverzeichnis	25



Abbildungen

Abbildung 1:	Lage des Bauvorhabens	6
Abbildung 2:	Geologische Karte	9

Tabellen

Tabelle 1	Oberboden – Vorsorgewerte BBodSchV / Bewertung für landwirtschaftliche oder gartenbauliche Folgenutzung
Tabelle 2	Boden – Bewertung nach EBV

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Probenverzeichnis
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse tabellarisch
Anlage 4	Schichtenverzeichnisse graphisch
Anlage 5	Prüfbericht chemische Analysen Oberboden
Anlage 6	Prüfbericht chemische Analysen Boden
Anlage 7	Prüfbericht Versickerungsversuche
Anlage 8	Setzungsberechnungen unveränderter Baugrund
Anlage 9	Messprotokoll

1 Wichtige Punkte

Baugrundbeschreibung:

- Im Baufeld stehen unter dem bis zu 80 cm mächtigen humosen Oberboden durchweg glazifluviatile Sande an (Abschnitt 3.4).

Umgang mit Aushubmaterial:

- Der humose Oberboden ist nicht mit Schadstoffen belastet und kann als solcher auch auf landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Flächen wiederverwendet werden (Abschnitt 3.5.1).
- Der anstehende Boden ist nicht mit Schadstoffen belastet (Materialklasse BM-0) und kann wiederverwendet werden (Abschnitt 3.5.2).
- Es wurden 2 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 definiert (Abschnitt 3.6).

Wasserverhältnisse:

- Das Baufeld befindet sich nicht in einem Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebiet (Abschnitt 3.3).
- Wir empfehlen, den Bemessungswasserstand mit 42,50 m NHN anzusetzen (Abschnitt 3.7).
- Eine Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich (Abschnitt 5.4).

Gründungsempfehlung:

- Die vorhandenen zulässigen charakteristischen Flächenpressungen reichen für das Bauvorhaben voraussichtlich aus (Abschnitte 5.1 und 5.2).
 - Der Straßenoberbau sollte 60 cm mächtig ausgeführt werden. Baugrundverbessernde Maßnahmen sind nicht erforderlich (Abschnitt 5.3).
-

2 Vorbemerkungen

Der vorliegende geotechnische Bericht umfasst den geotechnischen Untersuchungsbericht nach EC 7 (Abschnitt 3), die Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse (Abschnitt 4) und die Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise (Abschnitt 5). Er entspricht damit gemäß EC 7 einem Geotechnischen Bericht nach DIN 4020.

Im Schriftenverzeichnis (Abschnitt 6) sind die dem Gutachten zugrundeliegenden Informationsquellen und Bewertungsgrundlagen aufgeführt.

Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, so dass ein Baugrundrisiko verbleibt.

Das Gutachten gilt nur für die beschriebene Baumaßnahme, es darf nicht auf andere Objekte übertragen werden.

Sobald der Aushub abgeschlossen ist, ist der Gutachter zu einer abschließenden Maßnahme aufzufordern, damit ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den Ergebnissen der punktuellen Sondierungen erfolgen kann.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich aus der angetroffenen Geologie Fragen ergeben, die im Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

3 Geotechnischer Untersuchungsbericht

3.1. Vorgang und Anlass

Maßnahme	Die Stadt Neustadt am Rübenberge plant den Neubau eines Feuerwehrrätehauses in Scharrel.
----------	--



Abbildung 1: Lage des Bauvorhabens

Wir wurden beauftragt, für das Bauvorhaben eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und einen geotechnischen Bericht nach DIN 4020 zu erstellen.

Auftraggeber	Stadt Neustadt am Rübenberge FB Stadtplanung Theresenstraße 4 31535 Neustadt am Rübenberge
Aufgabe	• Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse • Definition von Homogenbereichen für die im Gewerk vorgesehenen Erdarbeiten • Bestimmung der Schadstoffkonzentration der Ausbaumassen und Empfehlung zur Verwertung / Entsorgung • Empfehlung zur Gründung der Bauwerke • Prüfung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten • Empfehlung zur Bauausführung und zur Trockenhaltung der Baugrube
Geotechnische Kategorie	GK 2 nach DIN EN 1997
Untersuchungskonzept	Der Umfang der Untersuchungen wurde in Absprache mit dem Auftraggeber festgelegt und umfasste folgende Punkte:

- Niederbringung von 9 Kleinrammbohrungen nach DIN 22475-1 mit Erkundungstiefen von 7 m (Neubau), 3 m (Verkehrsflächen) und 2 m (Versickerungsprüfung),
- Niederbringung von 7 schweren Rammsondierungen (DPH-15) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Erkundungstiefen von 7 m (Neubau) und 3 m (Verkehrsflächen),
- Prüfung der Versickerungseignung in 2 Kleinrammbohrungen mittels Open-End-Test,
- Analyse des Oberbodens in 3 Proben auf die Parameter der BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1 und Tabelle 2 (Vorsorgewerte) /4/,
- Analyse der anstehenden Böden in 3 Proben nach Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) /4/,
- Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 mit Beschreibung der örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, Angaben zur Entsorgung der Ausbaumassen, Gründungsempfehlung und Hinweisen zur Bauausführung und zum Trockenhalten der Baugrube.

Angebot

Schriftliches Angebot vom 15. Februar 2024.

Auftrag

Schriftliche Beauftragung der angebotenen Leistungen durch den Auftraggeber am 21. Februar 2024.

Vorhandene Pläne und Unterlagen

- Topografische Karte Blatt 3423 Otternhagen, Maßstab 1:25.000
- Geologische Karte Blatt 3423 Otternhagen, Maßstab 1:25.000
- Digitale Geologische Karten /12/, /14/, /15/
- Niedersächsische Umweltkarten /16/
- Planungsunterlagen des Bauvorhabens, Stand 6. Februar 2024
- Lagepläne der im Planungsbereich vorliegenden Ver- und Entsorgungsleitungen

Lastannahmen / Belastungsklasse

Wir nehmen an, dass die nicht unterkellerten Bauwerke über Streifenfundamente und / oder über eine lastabtragende Bodenplatte gegründet werden.

Genaue Lastannahmen sind noch nicht bekannt. Für die Gründungsempfehlung wurde von folgenden Lasten ausgegangen:

- Charakteristische Bodenpressung $\sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$ im Bereich der lastabtragenden Fundamente,
- Hoffflächen, Belastungsklasse 1,0 nach RStO 12 /8/.

Sollten diese Lastannahmen im weiteren Planungsverlauf verändert werden, sind wir zu einer Stellungnahme aufzufordern, damit die getroffene Gründungsempfehlung dem geänderten Planungsstand ggf. angepasst werden kann.

3.2. Durchgeführte Untersuchungen

Datum der Geländearbeiten	18. und 19. März 2024
Bodenaufschlüsse	9 Kleinrammbohrungen Durchmesser 80/60/50 mm nach DIN 22475-1 (KRB-01 bis KRB-09), geplante Erkundungstiefen 7 m (Neubau, KRB-01 bis -04), 3 m (Verkehrsflächen, KRB-05 bis -07) und 2 m (Versickerungsprüfung, KRB-08 und -09). Die Bohrungen KRB-01 und KRB-03 mussten aufgrund des hohen Bohrwiderstands in Tiefen von 6,50 m und 6,60 m abgebrochen werden. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist in Anlage 1 dargestellt.
Geotechnische Prüfungen (Feld)	7 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH 15 nach DIN 22476-2 (DPH-01 bis DPH-07) neben den o. a. Kleinrammbohrungen, geplante Erkundungstiefen 7 m (Neubau, DPH-01 bis -04) und 3 m (Verkehrsflächen, DPH-05 bis -07) Alle Rammsondierungen erreichten die geplante Tiefe. Durchführung von zwei Versickerungsversuchen in den 2 m Bohrungen KRB-08 und KRB-09
Geotechnische Analysen	Die Festlegung der bodenmechanischen Kenngrößen erfolgte qualitativ auf Grundlage der durchgeführten Geländeuntersuchungen.
Chemische Analysen	• 3 Proben des angetroffenen Oberbodens auf die Parameter der BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1 und 2 (Vorsorgewerte) • 3 Proben der angetroffenen Bodenschichten auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 6 (Materialwerte BM-0*, BG-0*) /4/ Mit den Schadstoffanalysen der Bodenproben wurde die GBA - Gesellschaft für Bioanalytik mbH beauftragt. Die eingesetzten Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen können den Prüfberichten in Anlage 5 und Anlage 6 entnommen werden. Die nicht zur Analyse verwendeten Proben (siehe Probenverzeichnis, Anlage 2) werden für einen Zeitraum von 12 Monaten nach Probenahme als Rückstellproben aufbewahrt. Die im Labor analysierten Proben werden vom Labor 6 Monate ab Probeneingang aufbewahrt.
Vermessung	Die Vermessung der Ansatzpunkte wurde mittels eines GPS-Empfängers der Marke Trimble GeoXR 6000 durchgeführt. Der Empfänger arbeitet mit 220 Kanälen als Echtzeit-Differential-GPS unter Nutzung eines örtlichen Korrekturdiensts (VRS Now der Trimble Europe B. V.). Die Kalibrierung erfolgte mittels des Quasigeoids der Bundesrepublik Deutschland GCG 2016 herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder. Die vom Empfänger gemessenen Koordinaten (Rechtswert, Hochwert und Höhe) sind im Messprotokoll (Anlage 9) dokumentiert. Als Bezugssystem wurde das UTM-Koordinatensystem (Zone 32U) gewählt.

Im Messprotokoll sind die erreichten horizontalen und vertikalen Genauigkeiten aufgeführt.

3.3. Allgemeine Angaben zum Baufeld

Topographie Das Baufeld fällt leicht nach Südwesten ein. Der höchste Bohrpunkt lag im Norden bei 47,95 m NHN (KRB-01), der tiefstgelegene im Südwesten bei 46,57 m NHN (KRB-09). Es sind also Höhenunterschiede von ca. 1,50 m zu erwarten.

Höhenmessungen der Geländeoberfläche liegen ausschließlich von den 9 Erkundungspunkten vor.

Bisherige Nutzung / Bebauung Landwirtschaftliche Nutzfläche

Umgebungsnutzung / Bebauung Nördlich und westlich schließen sich weitere landwirtschaftliche Nutzflächen an. Östlich begrenzt die K 315 (Kastanienallee) nach Metel das Baufeld. Im Süden befindet sich die Ortslage von Scharrel.

Die Geologische Karte /12/ zeigt im Bereich des Untersuchungsgebiets Geschiebedecksand über glazifluviatilen Sanden der Weichsel-Kaltzeit.

Geologie

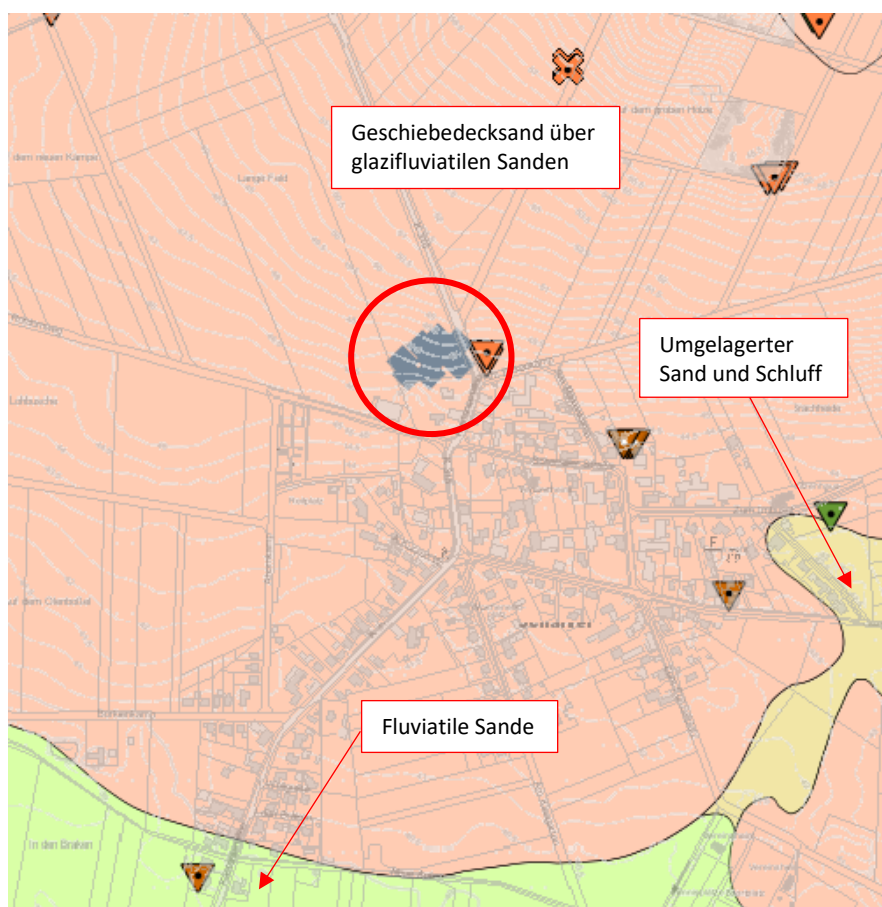


Abbildung 2: Geologische Karte

In den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

	• Humoser Oberboden • Glazifluviatile Sande
Frosteinwirkung	Zone II gemäß /8/
Erdbebengefährdung	Das Bauvorhaben liegt gemäß DIN 4149 nicht in einer Erdbebenzone.
Erdfallgefährdung	Das Bauvorhaben liegt gem. /15/ nicht in einem erdfallgefährdeten Gebiet.
Kategorie der Erdfallgefährdung	Gemäß /17/ kann die Kategorie der Erdfallgefährdung wie folgt abgeschätzt werden: Gipskarst, Kategorie 1: Lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Schadensfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. Es besteht praktisch keine Erdfallgefahr. Karbonatkarst, Kategorie 0: Im Untergrund sind keine wasserlöslichen Gesteine bekannt. Erdfälle sind auch theoretisch unmöglich oder lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Schadensfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. Es besteht praktisch keine Erdfallgefahr.
Altbergbau	Das Bauvorhaben liegt gemäß /14/ nicht in einem von Altbergbau beeinflussten Bereich.
Lage in Wasserschutzgebieten	Das Bauvorhaben liegt nicht in einem Wasserschutz-, Wassereinzugs- oder Heilquellenschutzgebiet /16/.
Lage zu Überschwemmungsgebieten	Das Gelände liegt nicht in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet /16/.

3.4. Baugrundverhältnisse

3.4.1. Humoser Oberboden

Beschreibung	Humoser Oberboden aus überwiegend schwach schluffigem bis schluffigem, zum Teil schwach kiesigem Sand mit Wurzel- und Pflanzenresten		
Angetroffen in:	Der humose Oberboden wurde in folgenden Bohrungen angetroffen:		
	Bohrung	Schichtoberkante [m u. GOK]	Schichtunterkante [m u. GOK]
	KRB-01	0,00	0,40
	KRB-02	0,00	0,50
	KRB-03	0,00	0,80
	KRB-04	0,00	0,60

	KRB-05	0,00	0,60	0,60
	KRB-06	0,00	0,50	0,50
	KRB-07	0,00	0,70	0,70
	KRB-08	0,00	0,60	0,60
	KRB-09	0,00	0,65	0,65

Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14688-1		sigrSa, siSa	
	Bodengruppe nach DIN 18196		OH	
	Bodenklasse nach DIN 18300 (2012)		1	
	Homogenbereich		EA-01	
	Konsistenz / Lagerungsdichte		Locker gelagert	
	Frostsicherheit nach ZTV E StB 17		F2	
			gering bis mittel frostempfindlich	
		Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)		1 * 10 ⁻⁴ bis 1 * 10 ⁻⁶ m/s

Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	17-18	7-8	27,5-32,5	0	0	2-5

3.4.2. Glazifluviatile Sande

Beschreibung	Insgesamt überwiegend feinsandiger, schwach kiesiger bis kiesiger, vereinzelt steiniger, zum Teil schwach schluffiger bis schluffiger, zum Teil schwach toniger, grobsandiger Mittelsand. Lagenweise Kies. Linsen mit Schluff.
--------------	--

Glazifluviatile Sande wurde in folgenden Bohrungen angetroffen:

Angetroffen in:	Bohrung	Schichtoberkante [m u. GOK]	Schichtunterkante [m u. GOK]	Mächtigkeit gesamt [m]
	KRB-01	0,40	>6,50	>6,10
	KRB-02	0,50	>7,00	>6,50
	KRB-03	0,80	>6,60	>5,80
	KRB-04	0,60	>7,00	>6,40
	KRB-05	0,60	>3,00	>2,40
	KRB-06	0,50	>3,00	>2,50
	KRB-07	0,70	>3,00	>2,30
	KRB-08	0,60	>2,00	>1,40
	KRB-09	0,65	>2,00	>1,35

Benennung nach DIN 14688-1 grSa, sigrSa, clsigrSa



Benennung und Einteilung	Bodengruppe nach DIN 18196	SW, SE, SI, SU, SU*				
	Bodenklasse nach DIN 18300 (2012)	hauptsächlich 3				
	Homogenbereich	EA-02				
	Konsistenz / Lagerungsdichte	Locker bis dicht gelagert				
	Frostsicherheit nach ZTV E StB 17	F1 (SW, SE, SI) nicht frostempfindlich F2 (SU) gering bis mittel frostempfindlich F3 (SU*) sehr frostempfindlich				
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)	$1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s				
Bodenkennwerte	Wichte [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb [kN/m ³]	Reibungs- winkel [°]	Kohäsion drainiert [kN/m ²]	Kohäsion undrainiert [kN/m ²]	Steifemodul [MN/m ²]
	17-21	9-14	27,5-37,5	0-5	0-15	20-100

3.5. Schadstoffkonzentrationen

3.5.1. Humoser Oberboden

Analysierte Proben	Aus dem im Bereich der Baumaßnahme als Aushub anfallenden humosen Oberboden wurden folgende Mischproben zusammengestellt:
	• Mischprobe „MP-01 Oberboden“ aus den Oberbodenschichten des nördlichen Baufelds (Bohrungen KRB-01, KRB-02, KRB-05 und KRB-06), • Mischprobe „MP-03 Oberboden“ aus den Oberbodenschichten des südlichen Baufelds (Bohrungen KRB-03, KRB-04 und KRB-07) sowie • Mischprobe „MP-05 Oberboden“ aus den Oberbodenschichten im Bereich der möglichen Versickerungsanlage (Bohrungen KRB-08 und KRB-09).
	Die in den Mischproben enthaltenen Einzelproben können dem Probenverzeichnis (Anlage 2) entnommen werden.
Erhalt des Oberbodens	Oberboden (Mutterboden) ist gem. Baugesetzbuch (BauGB /2/ § 202 (Schutz des Mutterbodens) „in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“. Auch das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG /1/) regelt in § 1, dass bei Einwirkungen auf den Boden, wie bei der geplanten Abgrabung, Beeinträchtigungen seiner Funktionen so weit wie möglich vermieden werden.

Schadstoffe	Alle Oberboden-Mischproben weisen keine relevanten Schadstoff-Konzentrationen auf (siehe Prüfbericht in Anlage 5).
Bewertung nach BBodSchV	Der Oberboden der o. g. Mischproben zeigt sehr geringe Schadstoffkonzentrationen, das Material kann daher als Oberboden auf allen Flächen wieder verwendet werden. Da der Grenzwert von maximal 70 % der Vorsorgewerte eingehalten wird (Tabelle 1), kann gemäß Bundesbodenschutzverordnung § 7 Abs. 3 /4/ das Material auch zum Aufbau einer Oberbodenschicht auf Flächen mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung verwendet werden.
Einstufung nach Ersatzbaustoffverordnung	Die Ersatzbaustoffverordnung gilt gemäß ErsatzbaustoffV § 1, Abs. 2 Nr. 2 a nicht für Böden in einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verwertung von Oberboden in einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf technischen Bauwerken regelt die Bundesbodenschutzverordnung (siehe hierzu „Bewertung nach BBodSchV“).
3.5.2. Boden	
Analysierte Proben	Aus dem im Bereich der Baumaßnahme als Aushub anfallenden Bodenschichten wurden folgende Mischproben zusammengestellt: • Mischprobe „MP-02 Boden Nord“ aus den anstehenden Bodenschichten des nördlichen Baufelds (Bohrungen KRB-01, KRB-02, KRB-05 und KRB-06), • Mischprobe „MP-04 Boden Süd“ aus den anstehenden Bodenschichten des südlichen Baufelds (Bohrungen KRB-03, KRB-04 und KRB-07) sowie • Mischprobe „MP-06 Boden West“ aus den anstehenden Bodenschichten im Bereich der möglichen Versickerungsanlage (Bohrungen KRB-08 und KRB-09). Die in den Mischproben enthaltenen Einzelproben können dem Probenverzeichnis (Anlage 2) entnommen werden.
Einstufung nach Ersatzbaustoffverordnung	In der Analyse nach den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung zeigen alle o. g. Mischproben keine auffällig erhöhten Schadstoffkonzentrationen (siehe Prüfbericht in Anlage 6). Die Mischproben können aufgrund ihrer unauffälligen Schadstoff-Konzentrationen in die Materialklasse BM-0 der Ersatzbaustoffverordnung eingestuft werden (siehe Tabelle 2). Für den pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit sind in dieser Materialklasse keine einschränkenden Werte definiert.
Abfallschlüssel	Soll der Boden nicht verwertet werden, kann er mit dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden.

Gemäß DepV, § 6, Absatz 1a, Nr. 2 kann der Boden als

nicht gefährlicher Abfall

auf einer

Deponie der Klasse 0 (DK 0)

angeliefert werden. Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.

3.6. Homogenbereiche

Schicht	Erdarbeiten nach DIN 18300	Bemerkung
Humoser Oberboden	EA-01	
Glazifluviale Sande	EA-02	

Im Folgenden werden nur die Homogenbereiche in ihren Eigenschaften näher definiert, die auch durch das o. a. Bauverfahren betroffen sind.

Homogenbereich EA-01 Humoser Oberboden	Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden, Oberboden
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Schwach schluffiger bis schluffiger, zum Teil schwach kiesiger Sand
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine vereinzelt möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke unwahrscheinlich
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	OH
	Dichte DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2	1,70 – 1,80 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit / Sensitivität DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	10 - 15 %
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Nicht relevant, da rolliges Material



Homogenbereich EA-02 Glazifluviale Sande	Lagerungsdichte D DIN 18 126	D = 0,15 – 0,30 (locker gelagert)
	Sondierwiderstand DPH-15	N ₁₀ = 0 - 2
	Organischer Anteil DIN 18 128	3,5 - 5 Gew.-%
	BBodSchV	Als Oberboden auch bei landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung verwertbar
	Ortsübliche Bezeichnung	Sand
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Feinsandiger, schwach kiesiger bis kiesiger, vereinzelt steiniger, zum Teil schwach schluffiger bis schluffiger, zum Teil schwach toniger, grobsandiger Mittelsand. Lagenweise Kies. Linsen mit Schluff.
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Steine vereinzelt angetroffen
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke unwahrscheinlich
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke unwahrscheinlich
	Bodengruppe DIN 18 196	SW, SE, SI, SU, SU*
	Dichte DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2	1,70 – 2,10 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit / Sensitivität DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	5 – 10 %, im wassergesättigten Bereich bis 50 % möglich
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Nicht relevant, da rolliges Material

Lagerungsdichte D DIN 18 126	D = 0,15 – >0,50 (locker bis dicht gelagert)
Sondierwiderstand DPH-15	N ₁₀ = 2 – 22
Organischer Anteil DIN 18 128	< 0,5 Gew.-%
LAGA-Zuordnungsklasse	Nicht bestimmt
Ersatzbaustoffverordnung Materialklasse	BM-0
Deponieklasse	Nicht bestimmt

3.7. Grundwasserverhältnisse

In den Bohrlöchern der Bohrungen KRB-01 bis KRB-04 konnte keine freie Wasseroberfläche nachgewiesen werden, da diese nach dem Ziehen der Bohrsonde zusammenfielen. Aus der Feuchtigkeit der erbohrten Bodenschichten wurden die Wasserstände wie folgt abgeschätzt (siehe auch Anlage 4):

Grundwasser	Bohrung	Höhe GOK [m NHN]	Wasserstand abgeschätzt [m u. GOK]	Wasserstand abgeschätzt [m NHN]
	KRB-01	47,95	6,50	41,45
	KRB-02	47,58	6,70	40,88
	KRB-03	47,24	6,10	41,24
	KRB-04	47,14	6,30	40,87

Die abgeschätzten Wasserstände entsprechen dem in /13/ angegebenen Bereich für Grundwasserstände zwischen 40 bis 42,50 m NHN.

Bis zur maximalen Erkundungstiefe von 3 m unter Gelände für die Verkehrsflächen und 2 m für die Versickerungsprüfung wurde in den Bohrlöchern kein freies Wasser nachgewiesen.

Oberflächenwasser, Schichtwasser Angesichts der überwiegend guten Wasserdurchlässigkeit der oberflächennah anstehenden Bodenschichten ist nicht mit dem Auftreten von Schichtwasser zu rechnen.

**Bemessungs-
wasserstand** Offizielle Angaben zum höchsten anzunehmenden Grundwasserstand (HGW) liegen für das Bauvorhaben nicht vor.

Die Höhe des HGW nehmen wir daher anhand der örtlich ermittelten Grundwasserstände und unter Berücksichtigung der Angaben gemäß /13/ mit 42,50 m NHN an.

Für die Baukonstruktion empfehlen wir daher, den

Bemessungswasserstand mit 42,50 m NHN

anzusetzen.

4 Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

Beurteilung des Untersuchungsumfangs	Für das max. ca. 30 * 40 m große Bauvorhaben standen 4 Kleinrammbohrungen und 4 schwere Rammsondierungen zur Auswertung zur Verfügung. Die Anzahl der Bodenaufschlüsse entspricht den Anforderungen des EC 7 Anhang B.3 an die Abstände von Aufschlusspunkten (15-40 m). Die im Konzept vorgesehene Erkundungstiefe von 7 m entspricht der Mindestforderung des EC 7 Anhang B.3 von 6 m unter Gründungssohle. Für die insgesamt ca. 120 m langen Verkehrsflächen standen 3 Kleinrammbohrungen und 3 schwere Rammsondierungen zur Auswertung zur Verfügung (ein Aufschluss je 40 m Streckenlänge). Die Anzahl der Bodenaufschlüsse entspricht den Anforderungen des EC 7 Anhang B.3 an die Abstände von Aufschlusspunkten (20-200 m). Die im Konzept vorgesehene Erkundungstiefe von 3 m entspricht der Mindestforderung des EC 7 Anhang B.3 von 2 m unter Gründungssohle.
Beurteilung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	Die Angaben zum örtlichen Schichtaufbau wurden direkten Aufschlüssen (Kleinrammbohrungen) entnommen. Die Angaben zur Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der örtlichen Bodenschichten wurden nicht direkt im Labor bestimmt, sondern aus den Schlagzahlen N_{10} der durchgeführten Rammsondierungen abgeleitet. Die für die Gründungsempfehlung und Standsicherheitsnachweise erforderlichen Bodenkennwerte wurden auf Grundlage der jeweiligen Bodengruppe und ihrer Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Literatur /19/ entnommen. Die Anforderungen des EC 7 an den Untersuchungsumfang für die geotechnische Kategorie 2 sind damit erfüllt.

5 Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

5.1. Gründungsempfehlung Fahrzeughalle

5.1.1. Vorhandene zulässige Bodenpressung

Lage des Bauwerks, Gründungstiefe	Genauere Angaben zur Gründung liegen derzeit noch nicht vor. Wir gehen davon aus, dass die Fahrzeughalle über Streifenfundamente mit Breiten zwischen 0,50 und 0,80 m gegründet werden soll. Wir nehmen an, dass die OK des Alarmhofs in etwa auf der jetzigen Geländehöhe liegen wird (KRB-06, ca. 47,40 m NHN), um einen in etwa höhengleichen Anschluss an die K 315 zu erhalten und die Straßenentwässerung über den Graben zwischen dem Bau Feld und der Kreisstraße fortführen zu können. Wir gehen davon aus, dass sich die
-----------------------------------	--

OKFF der Gebäude sowie die OK der übrigen Fahrbahnen an der Geländehöhe von 47,40 m NHN orientieren werden. In diesem Fall, abzgl. des bis zu 0,80 m mächtigen, bautechnisch ungeeigneten humosen Oberbodens, muss ein Teil des Geländes aufgeschüttet werden, während im nördlichen Bereich ein Abtrag erfolgen müsste.

Bei der üblichen Gründungstiefe von ca. 1 m befinden sich die Unterkanten der Streifenfundamente damit bei ca. 46,40 m NHN und damit noch in den locker gelagerten glazifluviatilen Sande, deren Lagerungsdichte mit der Tiefe zunimmt.

Zulässige
Flächenpressungen
bei unverändertem
Baugrund

Die Setzungsberechnung erfolgte anhand des Bohrprofils der KRB-02.

Aus den Setzungsberechnungen für die Streifenfundamente lassen sich für den unveränderten örtlichen Baugrund folgende zulässige charakteristische Flächenpressungen ableiten:

Streifenfundamente (Breiten 0,50 – 0,80 m, Anlage 8.1):

$$\text{zul. } \sigma = \sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$$

Die Angabe gilt für Setzungen von maximal 0,5 bis 0,7 cm.

Bettungsmodul für
Fundamente bei
unverändertem
Baugrund

Der Bettungsmodul für die Fundamente auf dem unveränderten Baugrund kann aus den Setzungen im kennzeichnenden Punkt nach folgender Formel berechnet werden:

$$k_s = \frac{\sigma_0}{s}$$

mit:

σ_0 = Normalspannung [MN/m²]

s = Setzung [m]

Der Bettungsmodul für die Streifenfundamente beträgt daher:

$$k_s = 0,20 / 0,005 = 40 \text{ MN/m}^3 \text{ (Breite 0,50 m)}$$

$$k_s = 0,20 / 0,007 = 28,6 \text{ MN/m}^3 \text{ (Breite 0,80 m)}$$

Die Flächenpressung wurde dabei als charakteristische Bodenpressung angesetzt.

Mittlerer Steifemodul

Für die statischen Bemessungen kann der mittlere Steifemodul E_s näherungsweise aus dem Bettungsmodul k_s nach folgender Formel berechnet werden:

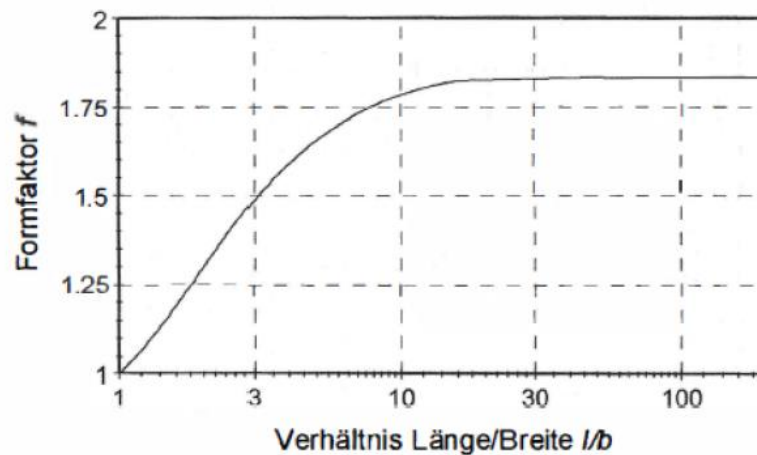
$$E_s = k_s * f_b * b$$

mit:

f_b = Formfaktor für die Fundamentabmessung

b = Breite des Fundaments

Der Formfaktor kann aus folgendem Diagramm abgeleitet werden:



Bei den o. a. Fundamentabmessungen (10 * 0,50 m und 10 * 0,80 m) liegt der Formfaktor bei 1,85. Damit ergibt sich der Steifemodul zu:

$$E_s = 40 * 1,85 * 0,5 = 37 \text{ MN/m}^2 \text{ (Breite 0,50 m)}$$

$$E_s = 28,6 * 1,85 * 0,8 = 42,3 \text{ MN/m}^2 \text{ (Breite 0,80 m)}$$

5.1.2. Baugrundverbessernde Maßnahmen

Gründung der
lastabtragenden
Fundamente

Aufgrund der für das geplante Bauvorhaben ausreichenden zulässigen charakteristischen Bodenpressungen auf dem örtlich vorhandenen Baugrund sind

keine baugrundverbessernden Maßnahmen

unter den Fundamenten erforderlich.

Das Planum sollte vor Beginn der Baumaßnahme jedoch nachverdichtet werden.

5.2. Gründungsempfehlung Gerätehaus

5.2.1. Vorhandene zulässige Bodenpressung

Lage des Bauwerks,
Gründungstiefe

Genaue Angaben zur Gründung liegen zum derzeit noch nicht vor. Wir gehen davon aus, dass das Gerätehaus entweder ebenfalls über Streifenfundamente mit Breiten zwischen 0,50 und 0,80 m, oder aber über eine elastisch gebettete Bodenplatte gegründet werden soll.

Wir nehmen an, dass die OK des Alarmhofs in etwa auf der jetzigen Geländehöhe liegen wird (KRB-06, ca. 47,40 m NHN), um einen in etwa höhengleichen Anschluss an die K 315 zu erhalten und die Straßenentwässerung über den Graben zwischen dem Baufeld und der Kreisstraße fortführen zu können. Wir gehen davon aus, dass sich die OKFF der Gebäude sowie die OK der übrigen Fahrbahnen an der Geländehöhe von 47,40 m NHN orientieren werden. In diesem Fall, abzgl. des bis zu 0,80 m mächtigen, bautechnisch ungeeigneten humosen Oberbodens, muss ein Teil des Geländes aufgeschüttet werden, während im nördlichen Bereich ein Abtrag erfolgen müsste.

Bei der üblichen Gründungstiefe von ca. 1 m befinden sich die Unterkanten der Streifenfundamente damit bei ca. 46,40 m NHN und damit noch in den locker gelagerten glazifluviatilen Sande, deren Lagerungsdichte mit der Tiefe zunimmt.

Für die Bodenplatte inkl. Fußbodenaufbau nehmen wir eine Gründungstiefe von 0,40 m u. OKFF, also bei ca. 46 m NHN an. Für die Setzungsberechnung der Bodenplatte wird angenommen, dass der humose Oberboden entfernt und das Gelände bis zur o. g. OKFF mit ortseigenem Sand (Bodengruppen SU – SU*) aufgeschüttet wird. Es wurde eine lockere Lagerung der Aufschüttung angesetzt (konservativer Ansatz).

Zulässige
Flächenpressungen
bei unverändertem
Baugrund

Die Setzungsberechnung erfolgte anhand des Bohrprofils der KRB-04.

Aus den Setzungsberechnungen für die Streifenfundamente und die Bodenplatte lassen sich für den unveränderten örtlichen Baugrund folgende zulässige charakteristische Flächenpressungen ableiten:

Streifenfundamente (Breiten 0,50 – 0,80 m, Anlage 8.2):

$$\text{zul. } \sigma = \sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$$

Die Angabe gilt für Setzungen von maximal 0,6 bis 0,77 cm.

Bodenplatte (berechnet als ideelles Streifenfundament der Abmessung 10 * 0,70 m, siehe Anlage 8.3):

$$\text{zul. } \sigma = \sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$$

Die Angabe gilt für Setzungen von maximal 1,15 cm.

Bettungsmodul für
Fundamente bei
unverändertem
Baugrund

Der Bettungsmodul für die Fundamente auf dem unveränderten Baugrund kann aus den Setzungen im kennzeichnenden Punkt nach folgender Formel berechnet werden:

$$k_s = \frac{\sigma_0}{s}$$

mit:

σ_0 = Normalspannung [MN/m²]

s = Setzung [m]

Der Bettungsmodul für die Streifenfundamente beträgt daher:

$$k_s = 0,20 / 0,006 = 33,3 \text{ MN/m}^3 \text{ (Breite 0,50 m)}$$

$$k_s = 0,20 / 0,0077 = 26 \text{ MN/m}^3 \text{ (Breite 0,80 m)}$$

und für die Bodenplatte:

$$k_s = 0,20 / 0,0115 = 17,4 \text{ MN/m}^3$$

Die Flächenpressung wurde dabei als charakteristische Bodenpressung angesetzt.

Mittlerer Steifemodul

Für die statischen Bemessungen kann der mittlere Steifemodul E_s näherungsweise aus dem Bettungsmodul k_s nach folgender Formel berechnet werden:

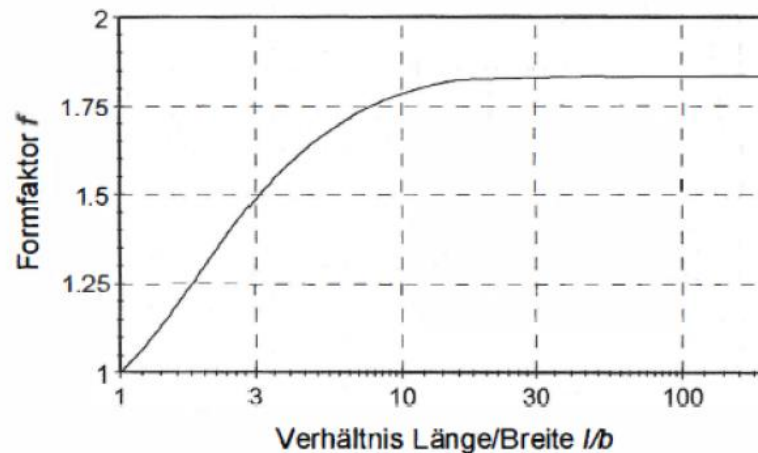
$$E_s = k_s \cdot f_b \cdot b$$

mit:

f_b = Formfaktor für die Fundamentabmessung

b = Breite des Fundaments

Der Formfaktor kann aus folgendem Diagramm abgeleitet werden:



Bei den o. a. Abmessungen der Streifenfundamente (10 * 0,50 m und 10 * 0,80 m) liegt der Formfaktor bei 1,85. Damit ergibt sich der Steifemodul zu:

$$E_s = 33,3 \cdot 1,85 \cdot 0,5 = 30,8 \text{ MN/m}^2 \text{ (Breite 0,50 m)}$$

$$E_s = 26 \cdot 1,85 \cdot 0,8 = 38,5 \text{ MN/m}^2 \text{ (Breite 0,80 m)}$$

Bei den o. a. Abmessungen der Bodenplatte, gerechnet als ideales Streifenfundament (10 * 0,70 m) liegt der Formfaktor bei 1,85. Damit ergibt sich der Steifemodul zu:

$$E_s = 17,4 \cdot 1,85 \cdot 0,7 = 22,5 \text{ MN/m}^2$$

5.2.2. Baugrundverbessernde Maßnahmen

Gründung der
lastabtragenden
Fundamente

Aufgrund der für das geplante Bauvorhaben ausreichenden zulässigen charakteristischen Bodenpressungen auf dem örtlich vorhandenen Baugrund sind

keine baugrundverbessernden Maßnahmen

unter den Fundamenten erforderlich.

Das Planum sollte vor Beginn der Baumaßnahme jedoch nachverdichtet werden.

5.3. Gründungsempfehlung Verkehrsflächen

Für die Verkehrsflächen ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß /8/ bei einer Belastungsklasse von Bk 1,0 wie folgt:

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	Ausgangswert Tabelle 6:	F-3	60 cm
	Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse:		
	Frosteinwirkzone:	II	+ 5 cm
	kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen	± 0 cm
	Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
	Lage der Gradienten	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:			60 cm

Gründungs-empfehlung

Wir nehmen an, dass die OK des Alarmhofs in etwa auf der jetzigen Geländehöhe liegen wird (KRB-06, ca. 47,40 m NHN), um einen in etwa höhengleichen Anschluss an die K 315 zu erhalten und die Straßenentwässerung über den Graben zwischen dem Baufeld und der Kreisstraße fortführen zu können. Wir gehen davon aus, dass sich die OK der übrigen Fahrbahnen an der Geländehöhe von 47,40 m NHN orientieren werden. In diesem Fall, abzgl. des bis zu 0,80 m mächtigen, bautechnisch ungeeigneten humosen Oberbodens, muss ein Teil des Geländes aufgeschüttet werden, während im nördlichen Bereich ein Abtrag erfolgen müsste.

Für die Gründungsempfehlung setzen wir voraus, dass der humose Oberboden entfernt und das Gelände bis zur o. g. OK des Alarmhofs mit ortseigenem Sand (Bodengruppen SU – SU*) aufgeschüttet wird.

Bei der o. g. Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 60 cm liegt die Gründungstiefe bei 46,80 m NHN. Hier stehen im Planum locker gelagerte, verdichtungsfähige Böden (KRB-05 und KRB-06) oder aber die o. g. Geländeaufschüttung aus ortseigenem Sand an, die den Bodengruppen SW, SU und bereichsweise SU* zuzuordnen sind. Diesen ist ohne zusätzliche Verdichtung ein E_{v2} von 30 - 35 MN/m² /11/. Es ist davon auszugehen, dass der Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nach einer Nachverdichtung des Planums erreicht wird.

Hier sind dann

keine baugrundverbessernden Maßnahmen

erforderlich. Der ungebundene Oberbau kann direkt auf dem freigelegten Bodenplanum gründen.

Sollten vereinzelte bindigere Bereiche angetroffen werden, sollten diese ausgetauscht werden.

Wir empfehlen hier, den Verformungsmodul nach Freilegung des Planums durch Plattendruckversuche nach DIN 18 134-300 zu prüfen.

5.4. Umgang mit Grundwasser

5.4.1. Trockenhaltung der Baugrube

Trockenhaltung der Baugrube

Die Grundwasseroberfläche liegt tiefer als die für die geplanten Bauwerke erforderlichen Baugruben. Eine Grundwasserhaltung ist daher nicht erforderlich. Ggf. seitlich in die Baugrube fließendes Schichtwasser kann in offener Haltung über Schmutzwasserpumpen abgeführt werden.

5.4.2. Bauwerksabdichtung

Erdberührende Bauwerke und Bauteile sind nach DIN 18 533 in folgende Wasserbeanspruchungsklasse einzustufen:

Bei vorhandener, funktionsfähiger Drainage nach DIN 4095:

W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser)

Abdichtung erdberührender Bauteile

Nichtdrückendes Wasser bei stark wasserdurchlässigem Baugrund. Das Wasser kann bis zum freien Grundwasserstand absinken und drückt nicht hydrostatisch auf das Bauwerk. Es liegt lediglich Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser an der Bodenplatte und den erdberührenden Wänden vor.

Bei fehlender Drainage nach DIN 4095:

W2.1-E (drückendes Wasser, mäßige Einwirkung)

Drückendes Wasser kann durch Grundwasser, Hochwasser oder auch Stauwasser bis zu einer maximalen Einstauhöhe von 3,00 m hervorgerufen werden.

5.5. Umgang mit Niederschlagswasser

Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone ($k_{f,u}$ -Wert)

Zur Prüfung der örtlichen Durchlässigkeit wurden zwei Versickerungsversuche im Bohrloch der Bohrungen KRB-08 und KRB-09 als Open-End-Test durchgeführt.

Die Versuche ergaben

Bemessungs- k_f -Werte von

$3,4 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ (KRB-08)

und $1,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (KRB-09)

(siehe Anlage 7).

Beurteilung der Durchlässigkeit nach DWA-A 138 /7/

Im Fall der KRB-08 ist die Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone kleiner als $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Eine fachgerechte Versickerung des

Bemessungsregens wäre hier bei einer derart geringen Durchlässigkeit nicht möglich.

In der KRB-09 hingegen liegt die Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Eine dezentrale Versickerung der Niederschlagswässer wäre hier demnach möglich.

Mögliche Ursachen für die wechselhaften und niedrigen Durchlässigkeiten, welche aufgrund der Bodenansprache höher einzuschätzen wären, können beispielsweise lokal erhöhte Feinanteile oder Linsen aus Feinkorn (Schluff und Ton) sein, die in einigen Bohrungen angetroffen wurden.

Weitere Möglichkeiten, die Versickerungsfähigkeit zu prüfen, wären einerseits Kornverteilungen an den als versickerungsfähig einzuschätzenden Bodenschichten zu ermitteln, welche auch eine präzisere Aussage zu Feinkornanteilen liefern würden. Ebenso könnten etwas aufwändigere Versickerungsprüfungen per Baggerschürfe hier zielführend sein, da eine bessere Einsicht in den Untergrund möglich wäre und die Versickerungsprüfung über eine größere Fläche erfolgt, was im Prinzip auch mit der Wirkungsweise einer späteren Versickerungsanlage zu vergleichen wäre.

5.6. Umgang mit Aushubmassen

Geotechnische Eignung	Der anstehende Oberboden sollte als solcher wiederverwertet werden. Die anfallenden Aushubmassen der glazifluviatilen Sande sind verdichtungsfähig, entsprechen aber nicht den Anforderungen an Trag- oder Frostschutzschichten im Straßenoberbau. Wir empfehlen daher, Aushub aus diesen Schichten nur für Bodenaustauschmaßnahmen, Höhenangleichungen des Geländes oder zur Rückverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben wieder zu verwenden.
Maximale Schadstoffkonzentrationen	Da die LAGA TR Boden am 1. August 2023 von der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) /4/ abgelöst wurde, ist diese bei der Verwendung von Bodenmaterial zu beachten. Hinweise zur Verwendung und zum Einbau geben der Abschnitt 4 sowie die Anlage 2 der EBV.

5.7. Hinweise zur Bauausführung

Sicherung der Baugrube	Bei der Herstellung einer abgeböschten Baugrube mit Aushubtiefen über 1,25 m beträgt der nach DIN 4124 maximal zulässige Böschungswinkel aufgrund der rolligen Beschaffenheit der Bodenschichten $\beta = 45^\circ$.
Sicherung der Bestandsbebauung	Im Einflussbereich des geplanten Bauvorhabens existieren keine bestehenden Gebäude.

6 Schriftenverzeichnis

-
- /1/ Bundesregierung (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502)
 - /2/ Bundesregierung (2017): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
 - /3/ Bundesregierung (2021): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) – Deponieverordnung vom 27. April 2009, die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 geändert worden ist.
 - /4/ Bundesregierung (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung
 - /5/ Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie E. V. (2004): Bodenverbesserung, Bodenverfestigung mit Kalk - Köln
 - /6/ Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2002): Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV
 - /7/ DWA (2005): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
 - /8/ FGSV (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12, Ausgabe 2012- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
 - /9/ FGSV (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
 - /10/ FGSV (2020): Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
 - /11/ IVG Industrieverband Geokunststoffe e.V. (2012): Straßen- und Wegebau mit Geogittern - Obernburg
 - /12/ Kartenserver des NIBIS (2024): Geologische Karte 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
 - /13/ Kartenserver des NIBIS (2024): Hydrogeologische Karte 1:50.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
 - /14/ Kartenserver des NIBIS (2024): Karte der Altbergbau beeinflussten Standorte - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
 - /15/ Kartenserver des NIBIS (2024): Karte der Geogefahren 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
 - /16/ Kartenserver des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2024): Umweltkarten Niedersachsen, Karte der Hydrologie, Karte des Hochwasserschutzes, Hannover.
 - /17/ Niedersächsisches Sozialministerium (1987): Erlass zu Baumaßnahmen in erdfallgefährdeten Gebieten vom 23. Februar 1987 (Az. 305.4 – 24 110/2), Hannover
-



-
- /18/ Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2022):
Ergänzende Hinweise zur Einstufung von Bodenmaterial, Baggergut und Bauschutt nach der
Gefährlichkeit im Sinne der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV): Nach
Ersatzbaustoffverordnung untersuchte Materialien vom 28. Nov. 2022
- /19/ Türke, H. (1999): Statik im Erdbau – Ernst & Sohn Verlag, Berlin
-

Projekt BV FGH Scharrel
 Projekt-Nr. 1097-019



Tabelle 1
Boden
BBodSchV Vorsorgewerte (70 %)

Bewertungsgrundlage: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Probenbezeichnung	MP-01 Oberboden	MP-03 Oberboden	MP-05 Oberboden			Vorsorgewerte			Einheit
Proben-Nr.	9373-15	9373-17	9373-19						
Bodenart	Sand	Sand	Sand			Sand	Lehm / Schluff	Ton	
pH-Wert	6,2	6,7	5,9						
elektrische Leitfähigkeit									µS/cm
TOC	2	1,7	2,5						%
Humusgehalt	4	3,4	5						%
Anorganische Stoffe									
Arsen	2,9	2	3			7	14	14	mg/kg
Blei	14	11	15			28	49	70	mg/kg
Cadmium	0,12	n. n.	n. n.			0,28	0,7	1,05	mg/kg
Chrom _{gesamt}	8,5	6,7	8,8			21	42	70	mg/kg
Kupfer	5,9	4,1	5,2			14	28	42	mg/kg
Nickel	3,5	2,8	3,3			10,5	35	49	mg/kg
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.			0,14	0,21	0,21	mg/kg
Thallium	n. n.	n. n.	n. n.			0,35	0,7	0,7	mg/kg
Zink	17	11	15			42	105	140	mg/kg
Organische Stoffe									
PCB ₆ und PCB-118	n. n.	n. n.	n. n.			TOC	≤ 4 %	> 4 - 9 %	
Benzo(a)pyren	n. n.	n. n.	n. n.				0,035	0,07	mg/kg
PAK ₁₆	n. n.	n. n.	n. n.				0,21	0,35	mg/kg
							2,1	3,5	mg/kg

	Die Vorsorgewerte werden für die Bodenart und den TOC-Gehalt überschritten
n. n.	Substanz kleiner Bestimmungsgrenze
kein Eintrag	Nicht analysiert

Tabelle 1

Boden
 BBodSchV Vorsorgewerte (70 %)

Matrix Boden (Sand)
 Bewertungsgrundlage: Ersatzbaustoffverordnung

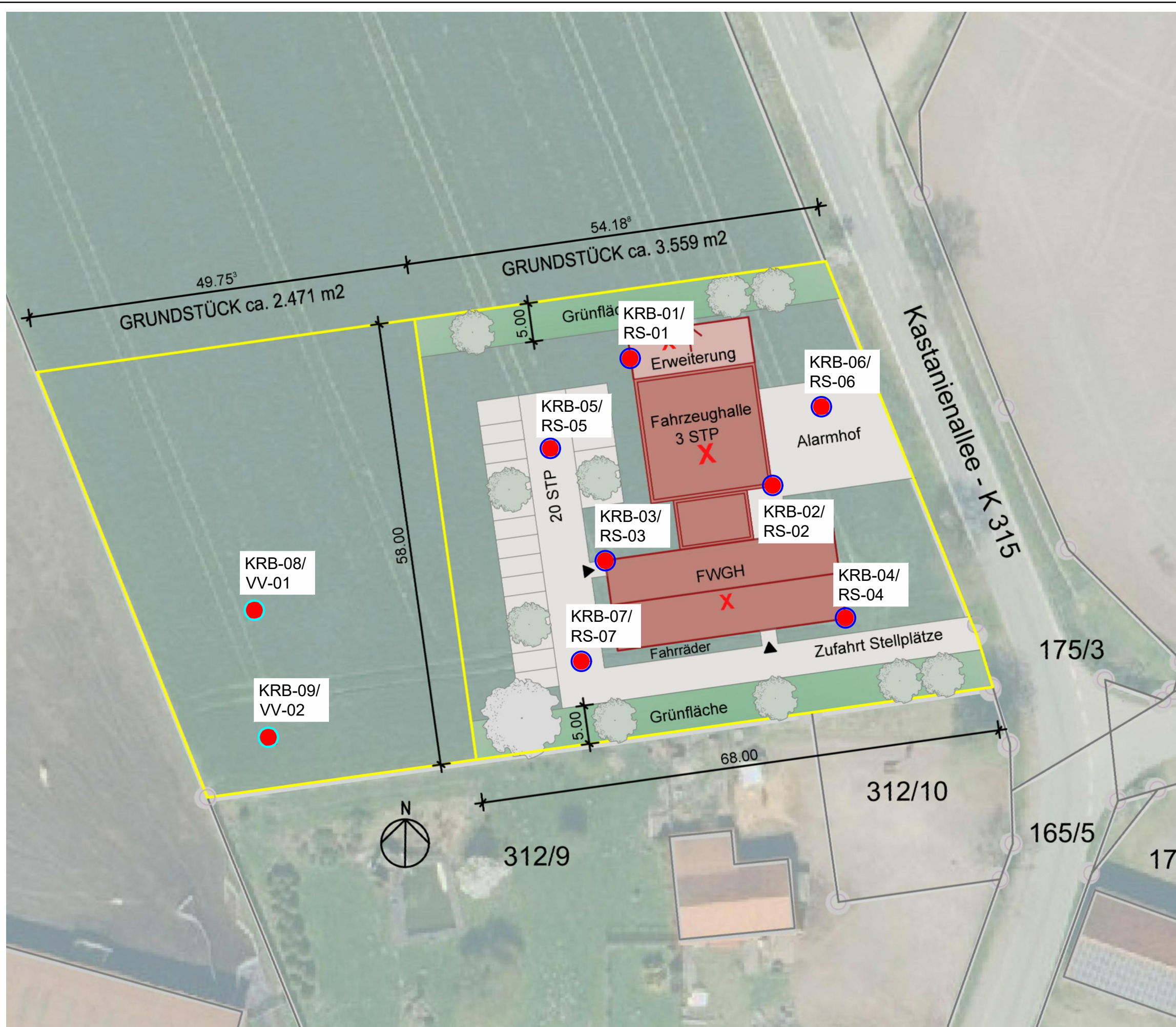
Probenbezeichnung	MP-02 Boden Nord	MP-04 Boden Süd	MP-06 Boden West	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Einheit
Proben-Nr.	9373-16	9373-18	9373-20							
Originalsubstanz										
Arsen	n. n.	n. n.	n. n.	10	20	40	40	40	150	mg/kg
Blei	2,4	2,2	2,9	40	140	140	140	140	700	mg/kg
Cadmium	n. n.	n. n.	n. n.	0,4	1	2	2	2	10	mg/kg
Chrom (gesamt)	4,8	4	5,2	30	120	120	120	120	600	mg/kg
Kupfer	1,4	n. n.	1,4	20	80	80	80	80	320	mg/kg
Nickel	4	3,1	4,8	15	100	100	100	100	350	mg/kg
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	mg/kg
Thallium	n. n.	n. n.	n. n.	0,5	1	2	2	2	7	mg/kg
Zink	9,3	6,7	11	60	300	300	300	300	1200	mg/kg
TOC	0,16	0,052	0,069	1	1	5	5	5	5	%
EOX	0,85	n. n.	n. n.	1	1	3	3	3	10	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₂₂	n. n.	n. n.	n. n.		300	300	300	300	1000	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₄₀	n. n.	n. n.	n. n.		600	600	600	600	2000	mg/kg
BTEX						1	1	1	1	mg/kg
LHKW						1	1	1	1	mg/kg
PCB ₇	n. n.	n. n.	n. n.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	mg/kg
PAK ₁₆	n. n.	n. n.	n. n.	3	6	6	6	9	30	mg/kg
Benzo(a)pyren	n. n.	n. n.	n. n.	0,3						mg/kg
Cyanide						3	3	3	10	mg/kg
Tributylzinn-Kation						20	100	100	1000	µg/kg
Eluat										
pH-Wert	6,4	7,1	6,2			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	20	27	24		350	350	500	500	2000	µS/cm
Sulfat	3,9	3,5	4,9	250	250	250	450	450	1000	mg/l
Arsen	n. n.	0,58	n. n.		8	12	20	85	100	µg/l
Blei	1,3	1,6	n. n.		23	35	90	250	470	µg/l
Cadmium	n. n.	n. n.	n. n.		2	3	3	10	15	µg/l
Chrom (gesamt)	n. n.	1,5	n. n.		10	15	150	290	530	µg/l
Kupfer	n. n.	n. n.	n. n.		20	30	110	170	320	µg/l
Molybdän						55	55	55	110	µg/l
Nickel	n. n.	n. n.	n. n.		20	30	30	150	280	µg/l
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.		0,1					µg/l
Thallium	n. n.	n. n.	n. n.		0,2					µg/l
Vanadium						30	55	450	840	µg/l
Zink	n. n.	n. n.	n. n.		100	150	160	840	1600	µg/l
MKW						150	160	160	310	µg/l
PAK ₁₅	0,0835	0,0355	0,0244		0,2	0,3	1,5	3,8	20	µg/l
Naphthalin / Methylnapht.	0,005	0,005	0,005		2					µg/l
PCB ₇	0,00045	n. n.	n. n.		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	µg/l
Phenole						12	60	60	2000	µg/l
Chlorphenole						1,5	10	10	100	µg/l
Chlorbenzole						1,5	1,7	1,7	4	µg/l
Atrazin						0,2	0,4	0,5	1,3	µg/l
Bromacil						0,2	0,2	0,3	0,4	µg/l
Diuron						0,1	0,1	0,2	0,3	µg/l
Glyphosat						0,2	0,6	2,2	4	µg/l
AMPA						2,5	2,5	2,5	4	µg/l
Simazin						0,2	0,6	1,2	4	µg/l
sonst. Herbizide						0,2	0,7	1	4	µg/l
Hexachlorbenzol						0,02	0,02	0,02	0,04	µg/l

BM-0 / BG-0	
BM-0* / BG-0*	
BM-F0* / BG-F0*	Einbau in technischen Bauwerken gem.
BM-F1 / BG-F1	Anlage 2 oder 3 EBV
BM-F2 / BG-F2	
BM-F3 / BG-F3	
> BM-F3 / BG-F3	Verwertung nach EBV nicht möglich

n. n. Substanz kleiner Bestimmungsgrenze
 kein Eintrag Nicht analysiert

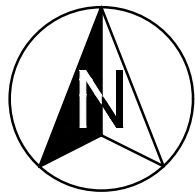
Tabelle 2

Boden - Bewertung nach ErsatzbaustoffV



Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)
- Rammsondierung (RS)
- Versickerungsversuch (VV)



25 m

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rbge.		
Projekt: BV FGH Scharrel		
Projekt-Nr.: 1097-019	Anlage: 1	
Datei: 2024-04-04		
Lageplan		
Grundlage: Stadt Neustadt am Rbge.	Maßstab der Länge: 1:500	Maßstab der Höhe: 1:500

 **Röhrs & Herrmann**
Kompetenz in Wasser und Boden

Projekt-Nr.: 1097-019

Projekt: BV FGH Scharrel

Anlage 2 : Probenverzeichnis

Dr. Röhrs & Hermann
Beratende Ingenieure und Geologen
www.roehrs-hermann.de

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Matrix	Proben.-Datum	Proben Standort	Bemerkung
9372-1	KRB-01 : 0,00 m-0,40 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-01 Oberboden
9372-2	KRB-01 : 0,40 m-1,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-3	KRB-01 : 1,00 m-2,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-4	KRB-01 : 2,00 m-3,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-5	KRB-01 : 3,00 m-5,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-6	KRB-01 : 5,00 m-6,50 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-7	KRB-02 : 0,00 m-0,50 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-01 Oberboden
9372-8	KRB-02 : 0,50 m-1,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-9	KRB-02 : 1,00 m-1,80 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-10	KRB-02 : 1,80 m-3,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-11	KRB-02 : 3,00 m-5,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-12	KRB-02 : 5,00 m-7,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-13	KRB-03 : 0,00 m-0,80 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-03 Oberboden
9372-14	KRB-03 : 0,80 m-2,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-04 Boden Süd
9372-15	KRB-03 : 2,00 m-3,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-04 Boden Süd
9372-16	KRB-03 : 3,00 m-5,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-17	KRB-03 : 5,00 m-6,60 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-18	KRB-05 : 0,00 m-0,60 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-01 Oberboden
9372-19	KRB-05 : 0,60 m-1,40 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-20	KRB-05 : 1,40 m-2,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-21	KRB-05 : 2,00 m-3,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-02 Boden Nord
9372-22	KRB-04 : 0,00 m-0,60 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-03 Oberboden
9372-23	KRB-04 : 0,60 m-1,50 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-04 Boden Süd
9372-24	KRB-04 : 1,50 m-2,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-04 Boden Süd
9372-25	KRB-04 : 2,00 m-3,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	MP-04 Boden Süd
9372-26	KRB-04 : 3,00 m-5,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9372-27	KRB-04 : 5,00 m-7,00 m	Boden	2024-03-18	Archiv	
9373-1	KRB-06 : 0,00 m-0,50 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-01 Oberboden
9373-2	KRB-06 : 0,50 m-1,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-02 Boden Nord
9373-3	KRB-06 : 1,00 m-2,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-02 Boden Nord
9373-4	KRB-06 : 2,00 m-3,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-02 Boden Nord
9373-5	KRB-07 : 0,00 m-0,70 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-03 Oberboden
9373-6	KRB-07 : 0,70 m-1,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-04 Boden Süd
9373-7	KRB-07 : 1,00 m-2,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-04 Boden Süd

Projekt-Nr.: 1097-019

Projekt: BV FGH Scharrel

Anlage 2 : Probenverzeichnis

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Matrix	Proben.-Datum	Proben Standort	Bemerkung
9373-8	KRB-07 : 2,00 m-3,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-04 Boden Süd
9373-9	KRB-09 : 0,00 m-0,65 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-05 Oberboden
9373-10	KRB-09 : 0,65 m-1,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-06 Boden West
9373-11	KRB-09 : 1,00 m-2,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-06 Boden West
9373-12	KRB-08 : 0,00 m-0,60 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-05 Oberboden
9373-13	KRB-08 : 0,60 m-1,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-06 Boden West
9373-14	KRB-08 : 1,00 m-2,00 m	Boden	2024-03-19	Archiv	MP-06 Boden West
9373-15	MP-01 Oberboden	Boden	2024-03-19	GBA	
9373-16	MP-02 Boden Nord	Boden	2024-03-19	GBA	
9373-17	MP-03 Oberboden	Boden	2024-03-19	GBA	
9373-18	MP-04 Boden Süd	Boden	2024-03-19	GBA	
9373-19	MP-05 Oberboden	Boden	2024-03-19	GBA	
9373-20	MP-06 Boden West	Boden	2024-03-19	GBA	

 Röhrs & Herrmann		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 10				
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel										
Bohrung: KRB-01						Bohrzeit: 18.03.24 - 18.03.24				
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 Bemerkung					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	
0,40	a) Sand; schwach schluffig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, unten Mittelkies bis Grobkies, vereinzelt feinkiesig, humos				feucht	9372-01	0,40			
	b)									
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) schwarz bis dunkelbraun, unten braun bis hellbraun									
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)									
1,00	a) Mittelsand bis Grobsand; schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, vereinzelt grobkiesig				feucht	9372-02	1,00			
	b)									
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) beige bis hellbraun, gelb									
	f) fluviatil g) Holozän h) SW i)									
2,00	a) Mittelsand; schwach feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt feinkiesig				feucht	9372-03	2,00			
	b)									
	c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) beige, hellgelb									
	f) fluviatil g) Holozän h) SE-SI i)									
3,00	a) Mittelsand bis Grobsand; feinkiesig, mittelkiesig				feucht	9372-04	3,00			
	b)									
	c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) beige, hellgelb									
	f) fluviatil g) Holozän h) SW i)									

 Röhrs & Herrmann		Schichtenverzeichnis				Seite 2 von 10	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel							
Bohrung: KRB-01						Bohrzeit: 18.03.24 - 18.03.24	
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 Bemerkung				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
5,00	a) Mittelsand; feinsandig, vereinzelt Mittelkies bis Grobkies, unten Linsen (Schluff)			feucht	9372-05	5,00	
	b)						
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren e) beige bis hellgelb						
	f) fluviatil g) Holozän h) SE-SU i)						
6,50	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig			weiterer Bohrvorgang nicht möglich feucht bis sehr feucht, Grundwasserspiegel (6.50 m, geschätzt)	9372-06	6,50	
	b)						
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren e) beige bis hellgelb						
	f) fluviatil g) Holozän h) SW i)						

Röhrs & Herrmann		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 3 von 10		
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel								
Bohrung: KRB-02						Bohrzeit: 18.03.24 - 18.03.24		
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 Bemerkung					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
0,50	a) Sand; schluffig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, unten schwach mittelkiesig, humos			feucht		9372-07	0,50	
	b)							
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) schwarz bis dunkelbraun							
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)							
1,80	a) Mittelsand; grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach grobkiesig, unten zum Teil schluffig, schwach tonig			feucht		9372-08	1,00	
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) gelb bis hellbraun					9372-09	1,80	
	f) fluviatil g) Holozän h) SU-SU* i)							
7,00	a) Mittelsand; feinsandig, zum Teil feinkiesig, mittelkiesig, grobsandig, vereinzelt Grobkies			unten Kernverlust. feucht bis naß, Grundwasserspiegel (6.70 m, geschätzt)		9372-10	3,00	
	b)							
	c) d) e) beige bis hellbraun					9372-11	5,00	
	f) fluviatil g) Holozän h) SW-SU i)							9372-12

		Schichtenverzeichnis				Seite 4 von 10	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel							
Bohrung: KRB-03						Bohrzeit: 18.03.24 - 18.03.24	
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 Bemerkung				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				
0,80	a) Sand, schluffig, vereinzelt feinkiesig bis mittelkiesig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, humos			feucht	9372-13	0,80	
	b)						
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis hellbraun						
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)						
6,60	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, Lage von Grobsand bis Feinkies, schwach mittelkiesig, schwach grobkiesig, lagenweise Sand			unten Kernverlust (naß) feucht, unten:sehr feucht bis naß, Grundwasserspiegel (6.10 m, geschätzt)	9372-14	2,00	
	b)						
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert d) e) hellbraun bis beige						
	f) fluviatil g) Holozän h) SW, SI i)						
					9372-15	3,00	
					9372-16	5,00	
					9372-17	6,60	

		Schichtenverzeichnis				Seite 5 von 10				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel										
Bohrung: KRB-04						Bohrzeit: 18.03.24 - 18.03.24				
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 Bemerkung					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	
0,60	a) Sand; schluffig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, humos				feucht	9372-22	0,60			
	b)									
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun									
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)									
3,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, zum Teil (schwach schluffig, schwach tonig), vereinzelt steinig				feucht	9372-23	1,50			
	b)									
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) beige bis hellbraun, zum Teil orange, schwarz									
	f) fluviatil g) Holozän h) SW-SU i)					9372-24	2,00			
7,00	a) Feinsand bis Mittelsand; vereinzelt mittelkiesig, schwach grobsandig, vereinzelt steinig, Lage von (Kies)				Kernverlust feucht, unten:sehr feucht bis naß	9372-26	5,00			
	b)									
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, beige									
	f) fluviatil g) Holozän h) SW i)					9372-27	7,00			

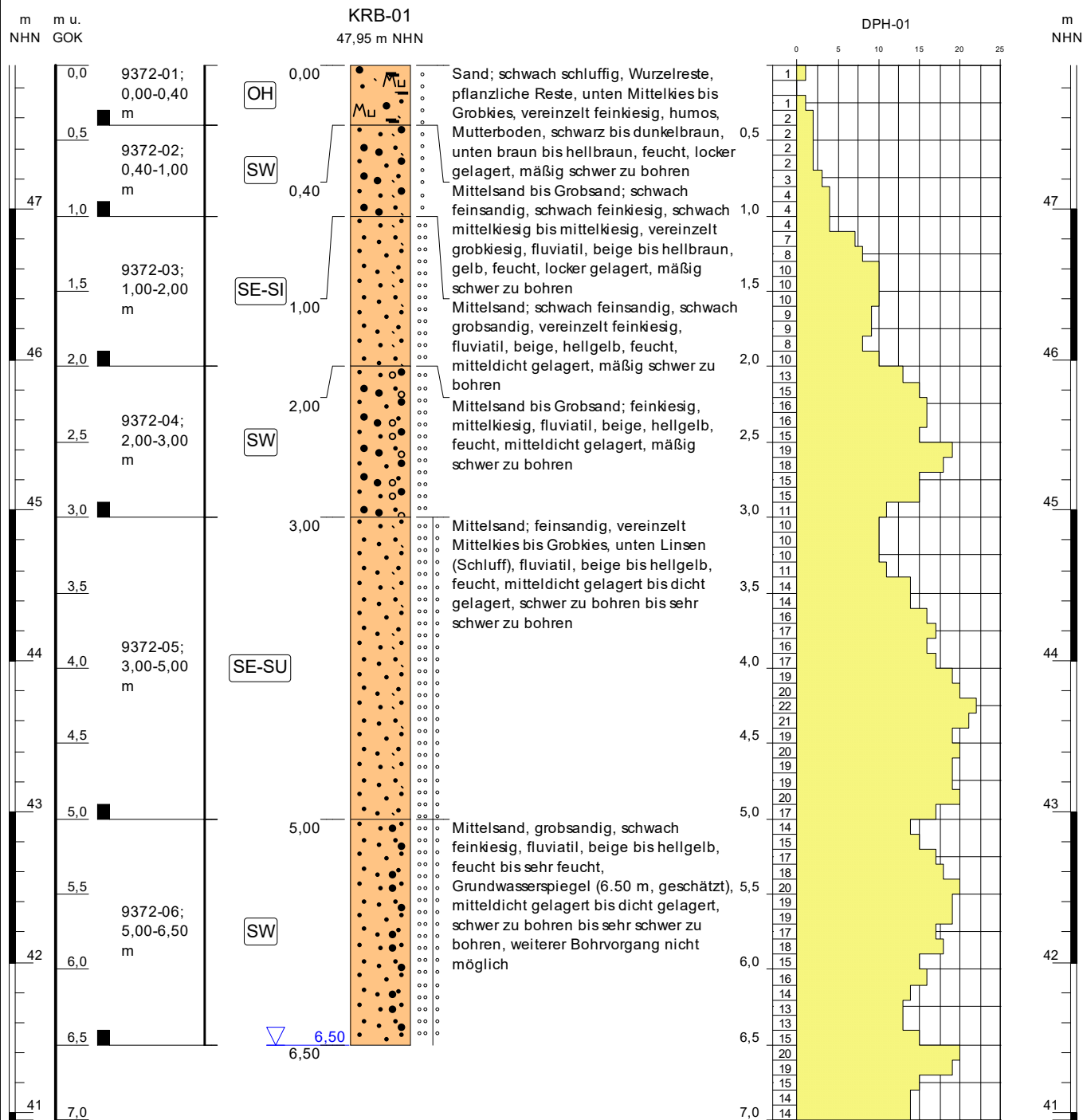
		Schichtenverzeichnis				Seite 6 von 10	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel							
Bohrung: KRB-05						Bohrzeit: 18.03.24 - 18.03.24	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
0,60	a) Sand; schluffig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, vereinzelt feinkiesig bis mittelkiesig, humos			feucht	9372-18	0,60	
	b)						
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun						
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)						
3,00	a) Mittelsand; zum Teil schwach schluffig, grobsandig, schwach feinkiesig, mittelkiesig, vereinzelt grobkiesig, Lage von (Kies)			feucht	9372-19	1,40	
	b)						
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren, unten:schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren e) braun, beige						
	f) fluviatil g) Holozän h) SW-SU i)						
					9372-20	2,00	
					9372-21	3,00	

		Schichtenverzeichnis				Seite 7 von 10	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel							
Bohrung: KRB-06						Bohrzeit: 19.03.24 - 19.03.24	
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 Bemerkung				Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
0,50	a) Sand; schwach schluffig bis schluffig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, vereinzelt mittelkiesig, humos			feucht	9373-01	0,50	
	b)						
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun						
	f) Mutterboden g) Holozän h) [OH] i)						
3,00	a) Mittelsand; zum Teil schwach schluffig, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, vereinzelt Wurzelreste (oben), zum Teil Lage von (Kies, stark grobsandig)			feucht	9373-02	1,00	
	b)						
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis gelbbraun, unten hellbeige						
	f) fluviatil g) Holozän h) SU i)						
					9373-03	2,00	
					9373-04	3,00	

		Schichtenverzeichnis				Seite 8 von 10	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel							
Bohrung: KRB-07						Bohrzeit: 19.03.24 - 19.03.24	
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 Bemerkung				Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
0,70	a) Sand; schluffig, schwach grobsandig, vereinzelt feinkiesig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, humos			feucht	9373-05	0,70	
	b)						
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun						
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)						
3,00	a) Mittelsand; schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, oben vereinzelt Wurzelreste, zum Teil Lage von (Feinkies bis Mittelkies, stark grobsandig), vereinzelt grobkiesig, unten Feinsand bis Mittelsand			feucht	9373-06	1,00	
	b)						
	c) d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun, unten hellgelb bis beige						
	f) fluviatil g) h) SW i)				9373-07	2,00	
					9373-08	3,00	

		Schichtenverzeichnis				Seite 9 von 10		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel								
Bohrung: KRB-08						Bohrzeit: 19.03.24 - 19.03.24		
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 Bemerkung					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
0,60	a) Sand; schluffig, vereinzelt feinkiesig, vereinzelt mittelkiesig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, humos			feucht		9373-12		0,60
	b)							
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun							
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)							
1,00	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig			feucht		9373-13		1,00
	b)							
	c) locker gelagert d) e) braun							
	f) fluviatil g) Holozän h) SW-SU i)							
2,00	a) Mittelsand bis Grobsand; feinsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig, oben vereinzelt Wurzelreste, vereinzelt steinig, zum Teil (stark grobsandig, feinkiesig bis stark feinkiesig, mittelkiesig)			feucht		9373-14		2,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) gelbbraun (oben), beige							
	f) fluviatil g) Holozän h) SW-SU i)							

 Röhrs & Herrmann		Schichtenverzeichnis				Seite 10 von 10				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel										
Bohrung: KRB-09						Bohrzeit: 19.03.24 - 19.03.24				
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 Bemerkung					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	
0,65	a) Sand; schluffig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, vereinzelt feinkiesig, humos				feucht	9373-09	0,65			
	b)									
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun bis braun									
	f) Mutterboden g) Holozän h) OH i)									
1,00	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				feucht	9373-10	1,00			
	b)									
	c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun									
	f) fluviatil g) Holozän h) SW-SU i)									
2,00	a) Mittelsand bis Grobsand; feinsandig, schwach schluffig, feinkiesig, mittelkiesig, zum Teil lagenweise (Feinkies bis Mittelkies, stark grobsandig)				feucht	9373-11	2,00			
	b)									
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) e) gelbbraun bis beige									
	f) fluviatil g) h) SW-SU i)									



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-01

Rechtswert: 32U537892

Kurzbezeichnung: **KRB-01**

Hochwert: 5820237

Ansatzhöhe: 47,95 m NHN

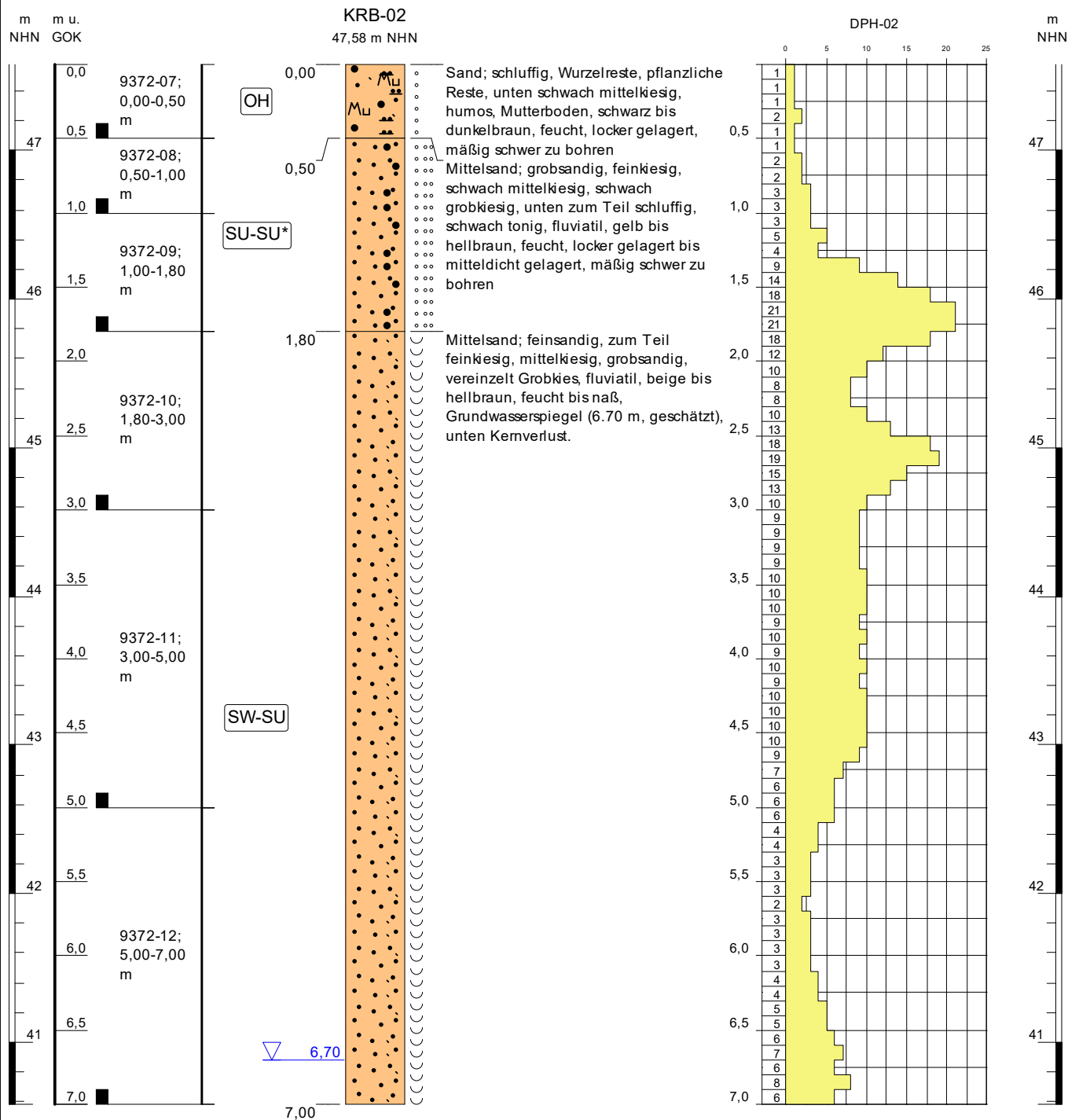
BID: 3423IG2178

Bohrdatum: 18.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 1 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-02

Rechtswert: 32U537911

Kurzbezeichnung: **KRB-02**

Hochwert: 5820220

Ansatzhöhe: 47,58 m NHN

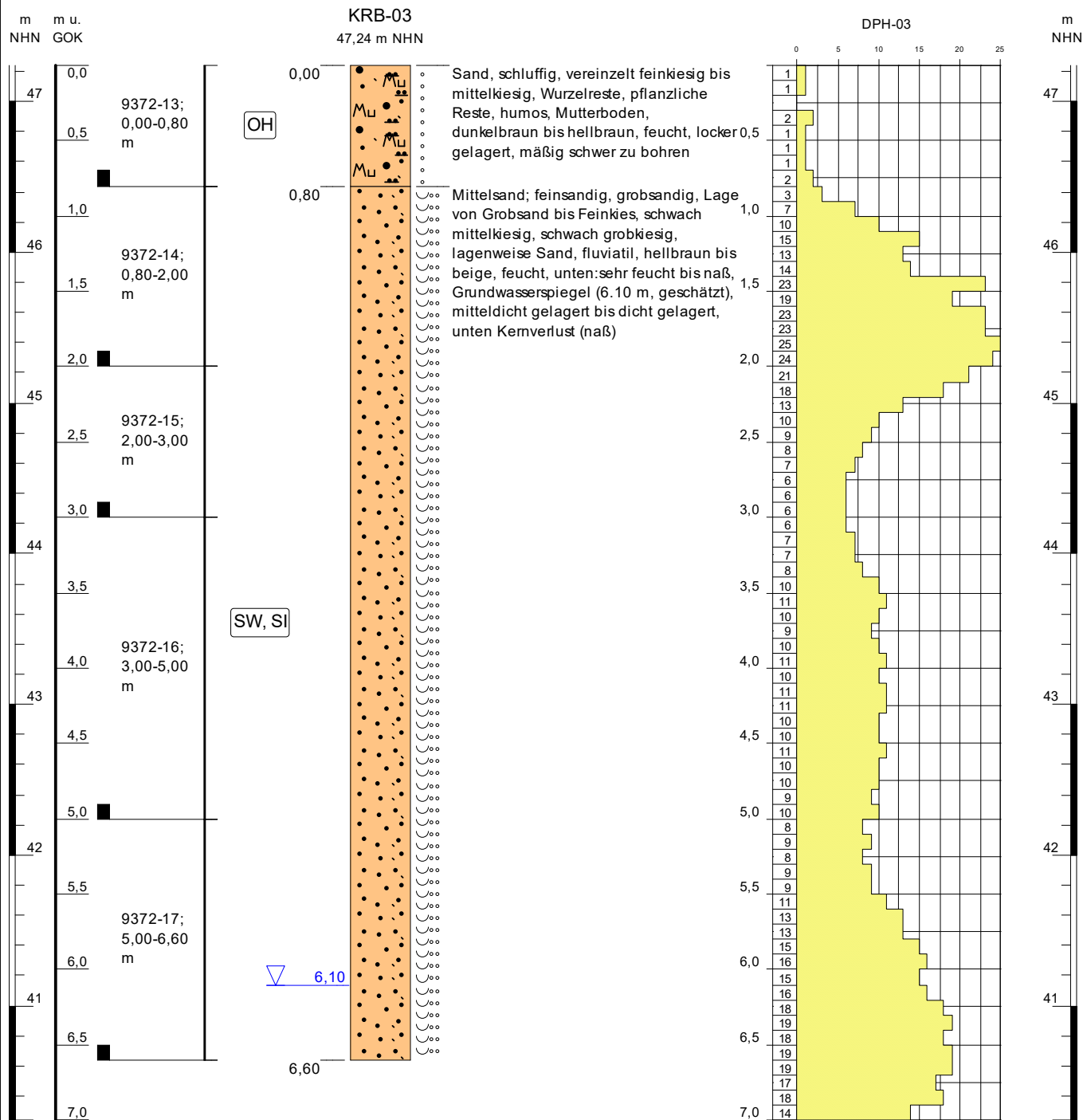
BID 3423IG2179

Bohrdatum: 18.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 2 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-03

Rechtswert: 32U537889

Kurzbezeichnung: **KRB-03**

Hochwert: 5820210

Ansatzhöhe: 47,24 m NHN

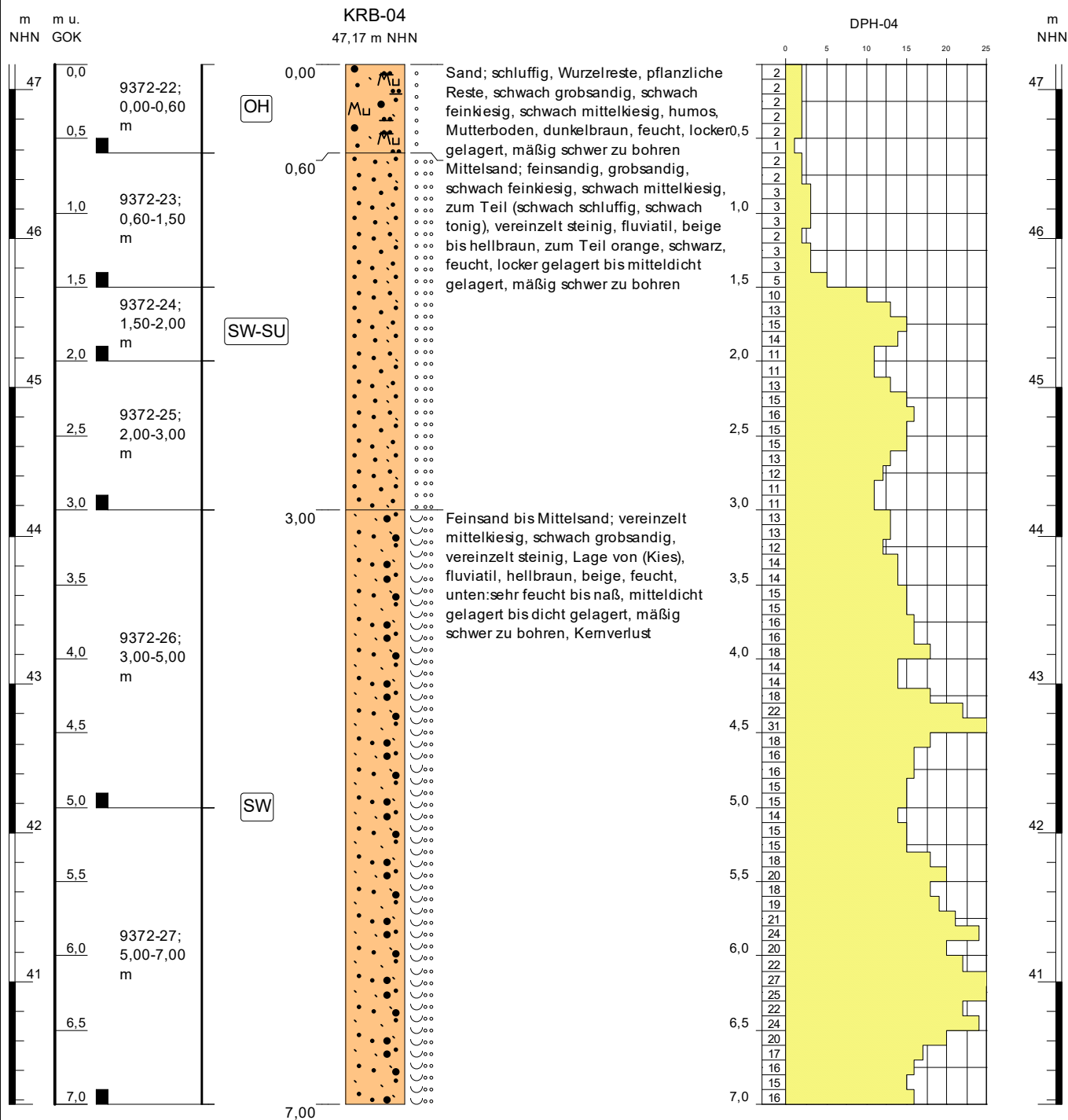
BID: 3423IG2180

Bohrdatum: 18.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 3 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-04

Rechtswert: 32U537920

Kurzbezeichnung: **KRB-04**

Hochwert: 5820203

Ansatzhöhe: 47,17 m NHN

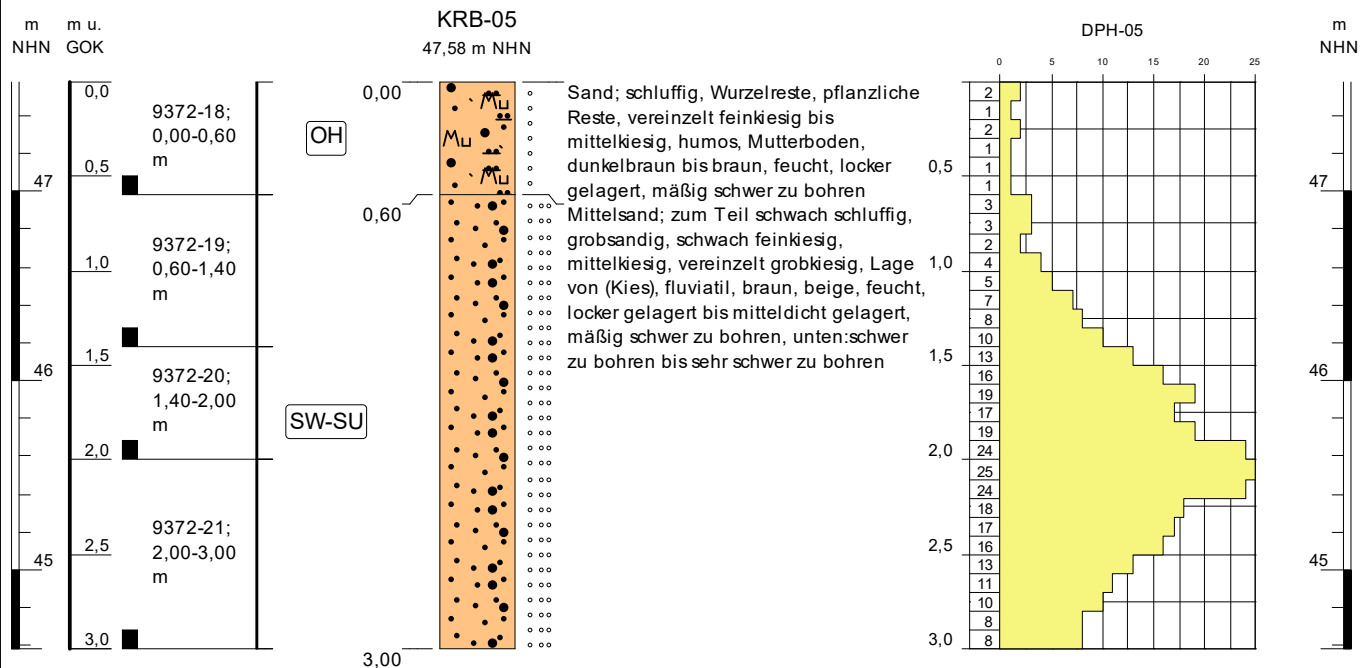
BID: 3423IG2181

Bohrdatum: 18.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 4 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-05

Rechtswert: 32U537882

Kurzbezeichnung: **KRB-05**

Hochwert: 5820225

Ansatzhöhe: 47,58 m NHN

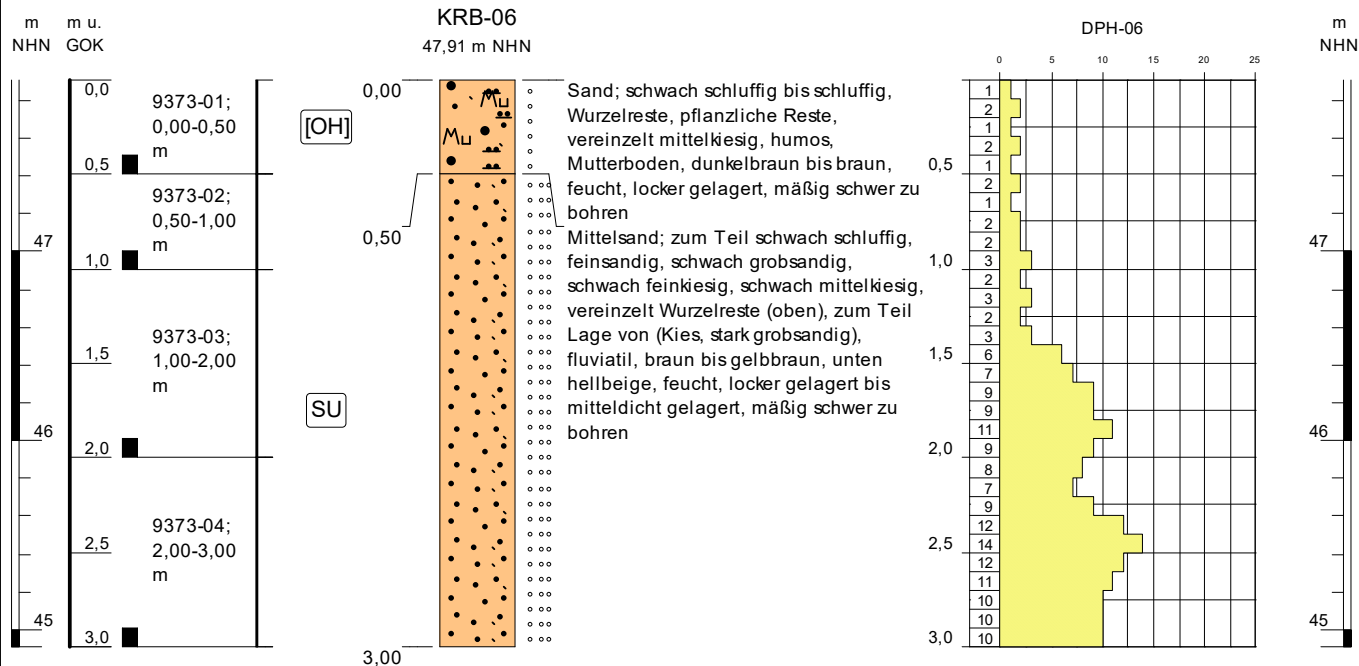
BID 3423IG2182

Bohrdatum: 18.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 5 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-06

Rechtswert: 32U537917

Kurzbezeichnung: **KRB-06**

Hochwert: 5820230

Ansatzhöhe: 47,91 m NHN

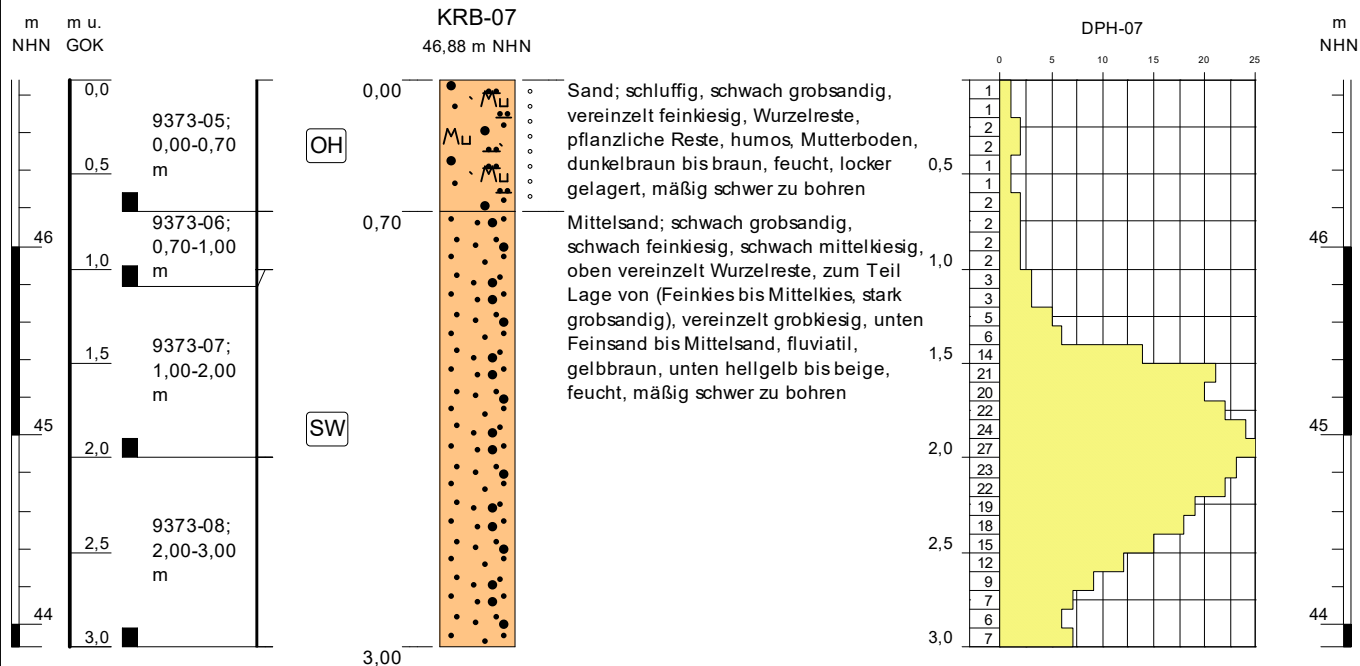
BID 3423IG2183

Bohrdatum: 19.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 6 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-07

Rechtswert: 32U537886

Kurzbezeichnung: **KRB-07**

Hochwert: 5820197

Ansatzhöhe: 46,88 m NHN

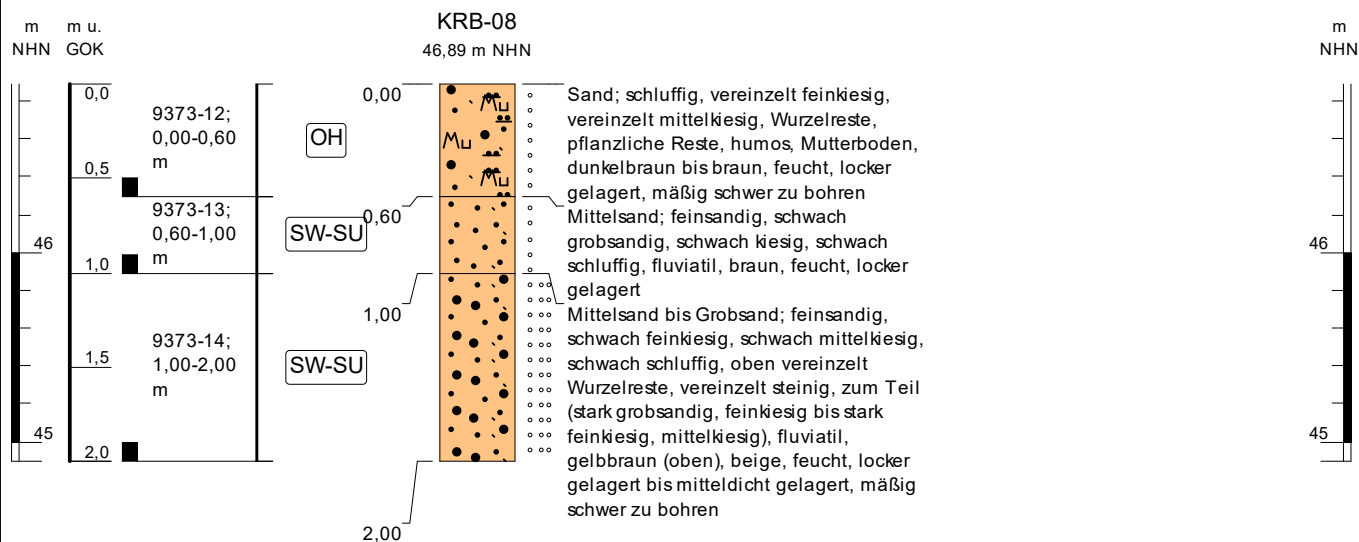
BID 3423IG2184

Bohrdatum: 19.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 7 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-08

Rechtswert: 32U537844

Kurzbezeichnung: **KRB-08**

Hochwert: 5820204

Ansatzhöhe: 46,89 m NHN

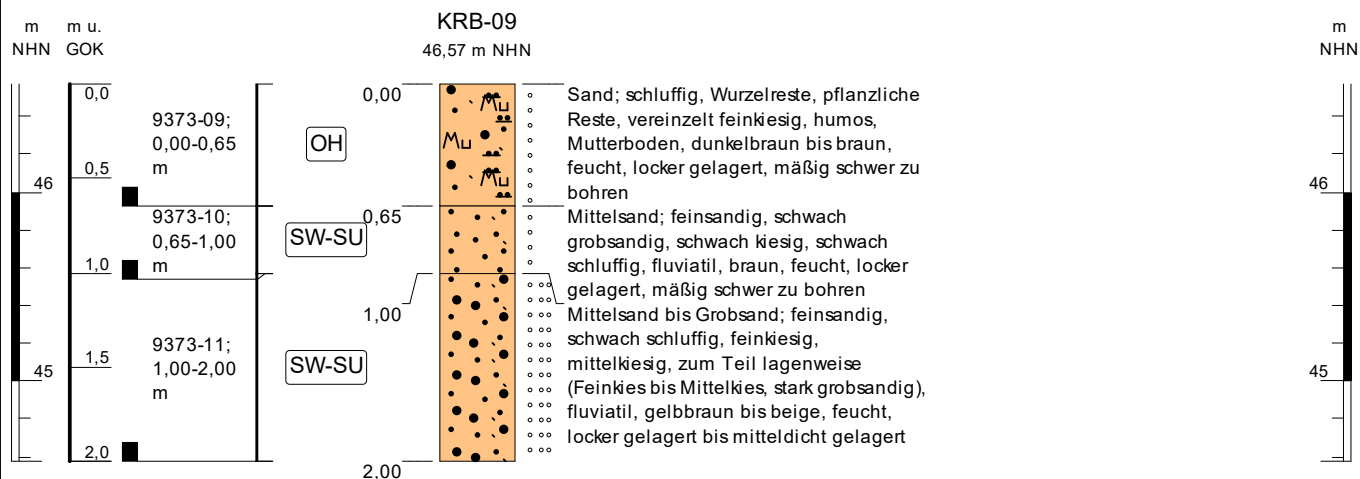
BID 3423IG2185

Bohrdatum: 19.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 8 von 9



Projekt: 1097-019 BV FGH Scharrel

Höhenmaßstab: 1:40

Auftraggeber: Stadt Neustadt am Rübenberge

Aufschluss: 1097019B-09

Rechtswert: 32U537845

Kurzbezeichnung: **KRB-09**

Hochwert: 5820188

Ansatzhöhe: 46,57 m NHN

BID: 3423IG2186

Bohrdatum: 19.03.2024

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Benedikt Rösemeier

Blatt 9 von 9

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rösemeier
Immengarten 15

31134 Hildesheim



Prüfbericht-Nr.: 2024P602492 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	02.04.2024
Projekt	1097-019
Material	Boden
Auftrag	A-11156-026
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	je Probe 1 kg
unsere Auftragsnummer	24601587
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	02.04.2024 - 12.04.2024
Unteraufträge	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Hildesheim, 12.04.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. M. Walter
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 10

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P602492 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P602492 / 1

1097-019

unsere Auftragsnummer		24601587	24601587	24601587
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP-01 Oberboden 9373-15	MP-03 Oberboden 9373-17	MP-05 Oberboden 9373-19
Probeneingang		02.04.2024	02.04.2024	02.04.2024
Analyseergebnisse	Einheit			
Probenvorbereitung		+	+	+
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	<10,00	<10,00	<10,00
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	29,9	26,6	26,2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	70,1	73,4	73,8
Trockenrückstand	Masse-%	89,7	89,5	87,9
TOC	Masse-% TM	2,0	1,7	2,5
pH-Wert (Feststoff)		6,2	6,7	5,9
Trockenrückstand	Masse-%	89,7	89,5	87,9
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2024P602492 / 1

1097-019

unsere Auftragsnummer		24601587	24601587	24601587
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP-01 Oberboden 9373-15	MP-03 Oberboden 9373-17	MP-05 Oberboden 9373-19
Probeneingang		02.04.2024	02.04.2024	02.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	2,9	2,0	3,0
Blei	mg/kg TM	14	11	15
Cadmium	mg/kg TM	0,12	<0,10	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	8,5	6,7	8,8
Kupfer	mg/kg TM	5,9	4,1	5,2
Nickel	mg/kg TM	3,5	2,8	3,3
Quecksilber	mg/kg TM	<0,070	<0,070	<0,070
Thallium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30
Zink	mg/kg TM	17	11	15

Prüfbericht-Nr.: 2024P602492 / 1
1097-019

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	2	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM		DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
pH-Wert (Feststoff)				DIN EN 15933: 2012-11 ^a 6
Trockenrückstand		Masse-%		DIN EN 14346: 2007-03 ^a 6
Summe PAK (16)		mg/kg TM		berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	27	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	27	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	19,8	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	27	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Summe PCB (7)		mg/kg TM		DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	23	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	27	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser				DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	25	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,070	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	16	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Probenvorbereitung				DIN 19747: 2009-07 ^a 6

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Prüfbericht-Nr.: 2024P602492 / 1

1097-019

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Anteil Fremdmaterial		Masse-%		DIN 19747: 2009-07 ^a 6
Siebfraktion > 2 mm		Masse-%		DIN 19747: 2009-07 ^a 6
Siebfraktion < 2 mm		Masse-%		DIN 19747: 2009-07 ^a 6

Die Messunsicherheit wurde berechnet nach DIN ISO 11352:2013-03 als erweiterte, kombinierte Unsicherheit mit $k=2$ (95 %), Probenahme nicht inbegriffen.

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rösemeier
Immengarten 15

31134 Hildesheim



Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	02.04.2024
Projekt	1097-019
Material	Boden
Auftrag	A-11157-026
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	24601579
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	02.04.2024 - 02.05.2024
Unteraufträge	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Hildesheim, 02.05.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. L. Knieke
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 10

Seite 1 von 8 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

1097-019

unsere Auftragsnummer		24601579	24601579	24601579
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP-02 Boden Nord 9373-16	MP-04 Boden Süd 9373-18	MP-06 Boden West 9373-20
Probemenge		2,9 kg	2,8 kg	2,6 kg
Probenahme		19.03.2024	19.03.2024	19.03.2024
Probeneingang		02.04.2024	02.04.2024	02.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Probenvorbereitung		+	+	+
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	<10,00	<10,00	<10,00
Aussehen		sandig	sandig	sandig
Farbe		braun	braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	95,5	95,3	96,0
TOC	Masse-% TM	0,16	0,052	0,069
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
EOX	mg/kg TM	0,85	<0,50	<0,50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

1097-019

unsere Auftragsnummer		24601579	24601579	24601579
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP-02 Boden Nord 9373-16	MP-04 Boden Süd 9373-18	MP-06 Boden West 9373-20
Probemenge		2,9 kg	2,8 kg	2,6 kg
Probenahme		19.03.2024	19.03.2024	19.03.2024
Probeneingang		02.04.2024	02.04.2024	02.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Blei	mg/kg TM	2,4	2,2	2,9
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	4,8	4,0	5,2
Kupfer	mg/kg TM	1,4	<1,0	1,4
Nickel	mg/kg TM	4,0	3,1	4,8
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Thallium	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	9,3	6,7	11
Eluat 2:1				
Farbe		schwach gelb	schwach gelb	schwach gelb
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	33	39	27
pH-Wert		6,4	7,1	6,2
Leitfähigkeit	µS/cm	20	27	24
Sulfat	mg/L	3,9	3,5	4,9
Arsen	µg/L	<0,50	0,58	<0,50
Blei	µg/L	1,3	1,6	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	1,5	<1,0
Kupfer	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,030	<0,030	<0,030
Thallium	µg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Zink	µg/L	<10	<10	<10

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 10

Seite 3 von 8 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

1097-019

unsere Auftragsnummer		24601579	24601579	24601579
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP-02 Boden Nord 9373-16	MP-04 Boden Süd 9373-18	MP-06 Boden West 9373-20
Probemenge		2,9 kg	2,8 kg	2,6 kg
Probenahme		19.03.2024	19.03.2024	19.03.2024
Probeneingang		02.04.2024	02.04.2024	02.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,0835	0,0355	0,0244
Acenaphthylen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,0075 (ngw.)	<0,0075	<0,0075
Fluoren	µg/L	<0,0075 (ngw.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,036	<0,0075 (ngw.)	0,0094
Anthracen	µg/L	0,010	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,016	0,014	<0,0075 (ngw.)
Pyren	µg/L	0,014	0,014	<0,0075 (ngw.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Summe Naphthalin, Methyl-naphthaline (EBV)	µg/L	0,005	0,005	0,005
Naphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	<0,010 (ngw.)	<0,010 (ngw.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (n.n.)	<0,010 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (n.n.)	<0,010 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	0,00045	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

1097-019

unsere Auftragsnummer		24601579	24601579	24601579
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP-02 Boden Nord 9373-16	MP-04 Boden Süd 9373-18	MP-06 Boden West 9373-20
Probemenge		2,9 kg	2,8 kg	2,6 kg
Probenahme		19.03.2024	19.03.2024	19.03.2024
Probeneingang		02.04.2024	02.04.2024	02.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
PCB 118	µg/L	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,00090 (ngw.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)	<0,00090 (n.n.)

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1
1097-019

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Aussehen			visuell ₆
Farbe			organoleptisch ₆
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₆
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a ₅
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₆
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₆
EOX	0,50	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a ₅
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet ₆
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ₆
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a ₆
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a ₅

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

1097-019

Parameter	BG	Einheit	Methode
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 6
Farbe			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 6
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat		FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 6
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Acenaphthylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Acenaphthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Fluoren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Phenanthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Chrysen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
PCB 28	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
PCB 52	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
PCB 101	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
PCB 118	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2024P603088 / 1

1097-019

Parameter	BG	Einheit	Methode
PCB 153	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
PCB 138	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
PCB 180	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 6
Anteil Fremdmaterial		Masse-%	DIN 19747: 2009-07 ^a 6

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg

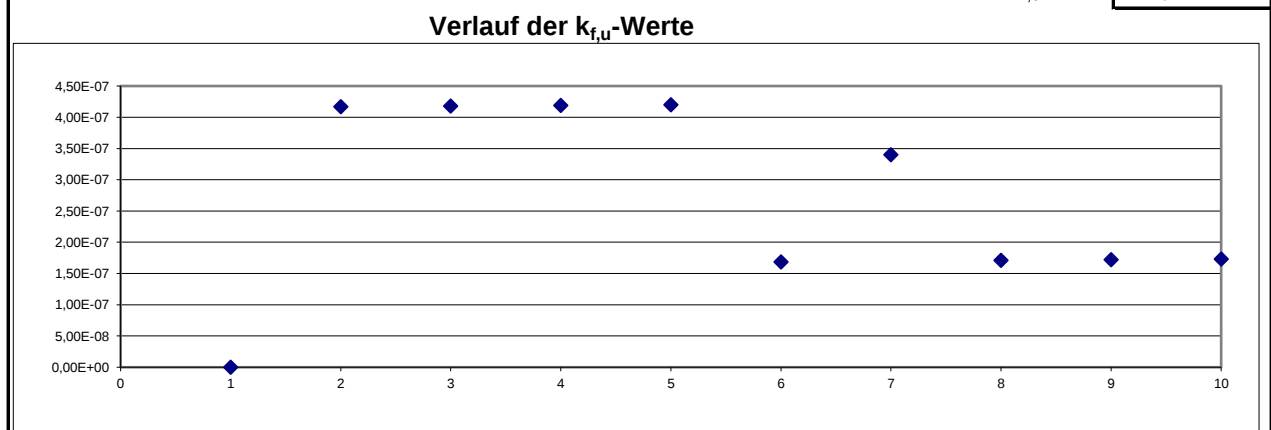
Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de	Qualitätsmanagement-Formblatt		M	15
	Auswerteprotokoll Open-End-Test		Version: Datum: Seite:	01 2012-11-07 1

Auftraggeber:	Stadt Neustadt am Rübenberge
Projekt-Nr.:	1097-019

Name der Bohrung:	KRB-08			
Datum:	2024-03-19	Uhrzeit:	11:50	
Prüfleiter:	Name: B. Rösemeier	Unterschrift:		
Prüfer:	Name: R. Wille	Unterschrift:		

Randbedingungen			
A=	2		Abstand Bezugspunkt zu Bohrlochsohle (m)
r=	0,0175		Radius des Rohres in (m)

Messungen	Abstich h_1 (m. u. BP)	Abstich h_2 (m. u. BP)	t (s)	V (m ³)	Q (m ³ /s)	$k_{f,u}$ -Wert (m/s)
Nr.						
1	0,000	0,000	60	0,000000	0,0E+00	0,00E+00
2	0,000	0,005	60	0,000005	8,0E-08	4,17E-07
3	0,005	0,010	60	0,000005	8,0E-08	4,18E-07
4	0,010	0,015	60	0,000005	8,0E-08	4,19E-07
5	0,015	0,020	60	0,000005	8,0E-08	4,20E-07
6	0,020	0,030	300	0,000010	3,2E-08	1,69E-07
7	0,030	0,050	300	0,000019	6,4E-08	3,40E-07
8	0,050	0,060	300	0,000010	3,2E-08	1,71E-07
9	0,060	0,070	300	0,000010	3,2E-08	1,72E-07
10	0,070	0,080	300	0,000010	3,2E-08	1,73E-07
Verwendeter $k_{f,u}$ -Wert						1,7E-07



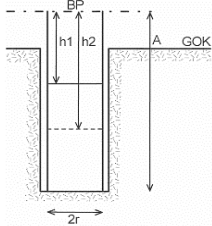
Kurzbewertung	
Bodenart:	
k_f -Wert zur Bemessung nach DWA A-138	3,4E-07 m/s
Bewertung nach DIN 18130: schwach durchlässig	

Erstellt: 2012-11-05	Geprüft: 2012-11-06	Freigegeben: 2012-11-07
<i>J. Herrmann</i>	<i>H. Merkel</i>	<i>B. Bredel</i>

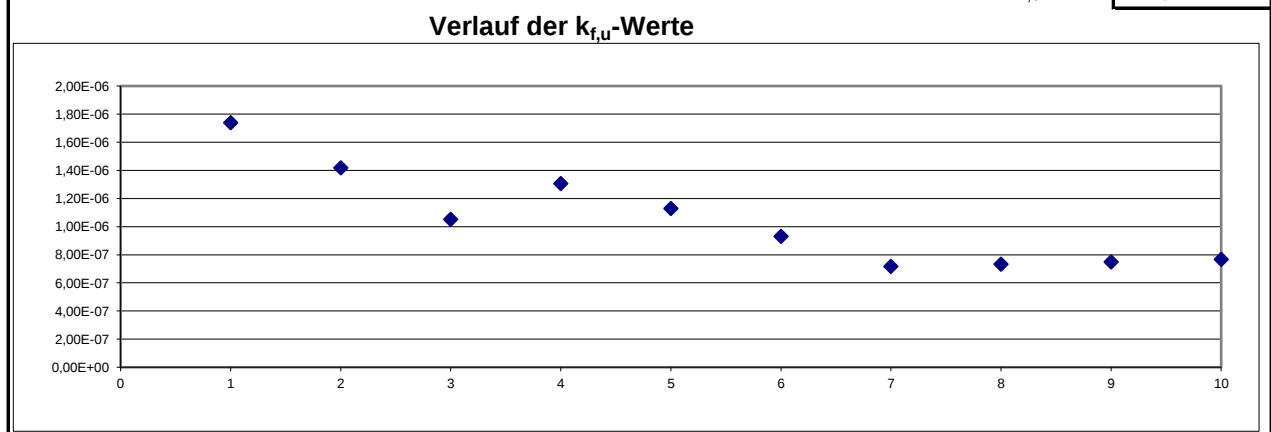
Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de	Qualitätsmanagement-Formblatt		M	15
	Auswerteprotokoll Open-End-Test		Version: Datum: Seite:	01 2012-11-07 1

Auftraggeber:	Stadt Neustadt am Rübenberge
Projekt-Nr.:	1097-019

Name der Bohrung:	KRB-09			
Datum:	2024-03-19	Uhrzeit:	10:35	
Prüfleiter:	Name: B. Rösemeier	Unterschrift:		
Prüfer:	Name: R. Wille	Unterschrift:		

Randbedingungen			
A=	2		Abstand Bezugspunkt zu Bohrlochsohle (m)
r=	0,0175		Radius des Rohres in (m)

Messungen							
Nr.	Abstich h ₁ (m. u. BP)	Abstich h ₂ (m. u. BP)	t (s)	V (m ³)	Q (m ³ /s)	k _{f,u} -Wert (m/s)	
1	0,23	0,32	300	0,00009	2,9E-07	1,74E-06	
2	0,32	0,39	300	0,00007	2,2E-07	1,42E-06	
3	0,39	0,44	300	0,00005	1,6E-07	1,05E-06	
4	0,44	0,50	300	0,00006	1,9E-07	1,31E-06	
5	0,50	0,55	300	0,00005	1,6E-07	1,13E-06	
6	0,55	0,59	300	0,00004	1,3E-07	9,32E-07	
7	0,59	0,62	300	0,00003	9,6E-08	7,17E-07	
8	0,62	0,65	300	0,00003	9,6E-08	7,32E-07	
9	0,65	0,68	300	0,00003	9,6E-08	7,49E-07	
10	0,68	0,71	300	0,00003	9,6E-08	7,66E-07	
Verwendeter k _{f,u} -Wert						7,2E-07	



Kurzbewertung	
Bodenart:	
k _f -Wert zur Bemessung nach DWA A-138	1,4E-06 m/s
Bewertung nach DIN 18130: durchlässig	

Erstellt: 2012-11-05 <i>J. Herrmann</i>	Geprüft: 2012-11-06 <i>H. Merkel</i>	Freigegeben: 2012-11-07 <i>B. Bredel</i>
--	---	---

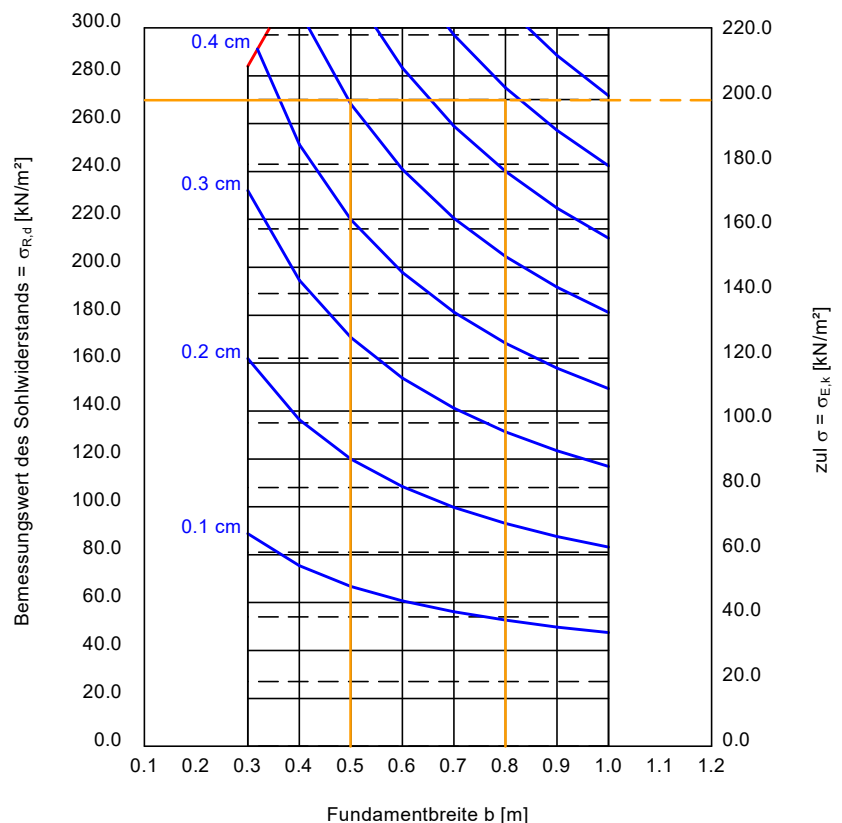
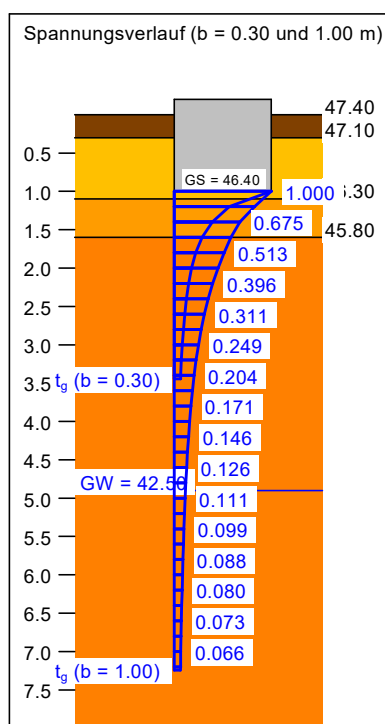
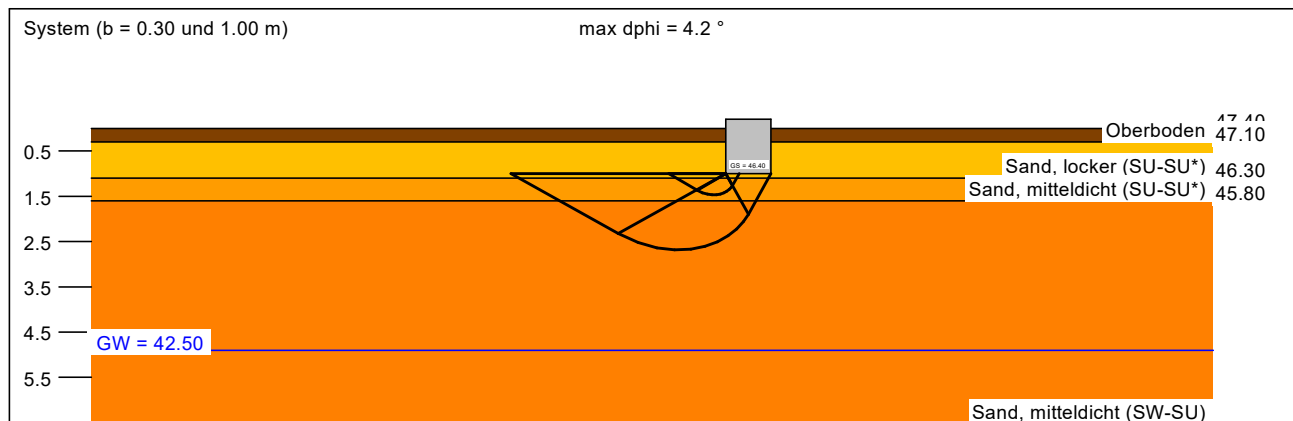
Fundament: Streifenfundamente, Breiten 0,50 bis 0,80 m

Baugrund: Vorhandener Baugrund (KRB-02)

GGU-FOOTING / Version 10.02 / 02.02.2023	$\gamma_{R,v} = 1.40$	Gründungssohle = 46.40 m NHN
Berechnungsgrundlagen:	$\gamma_G = 1.35$	Grundwasser = 42.50 m NHN
Norm: EC 7	$\gamma_Q = 1.50$	Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$
BS: P	Anteil Veränderliche Lasten = 0.000	Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006	$\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$	— Sohldruck
Teilsicherheitskonzept (EC 7)	$\gamma_{(G,Q)} = 1.350$	— Setzungen
Streifenfundament (a = 10.00 m)	Oberkante Gelände = 47.40 m NHN	

Boden	Tiefe [m NHN]	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	47.10	17.0/7.0	27.5	0.0	2.0	Oberboden
	46.30	20.0/10.0	27.5	0.0	20.0	Sand, locker (SU-SU*)
	45.80	20.5/10.5	30.0	0.0	30.0	Sand, mitteldicht (SU-SU*)
	<45.80	19.5/9.5	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht (SW-SU)

Oberkante Gelände = 47.40 m NHN



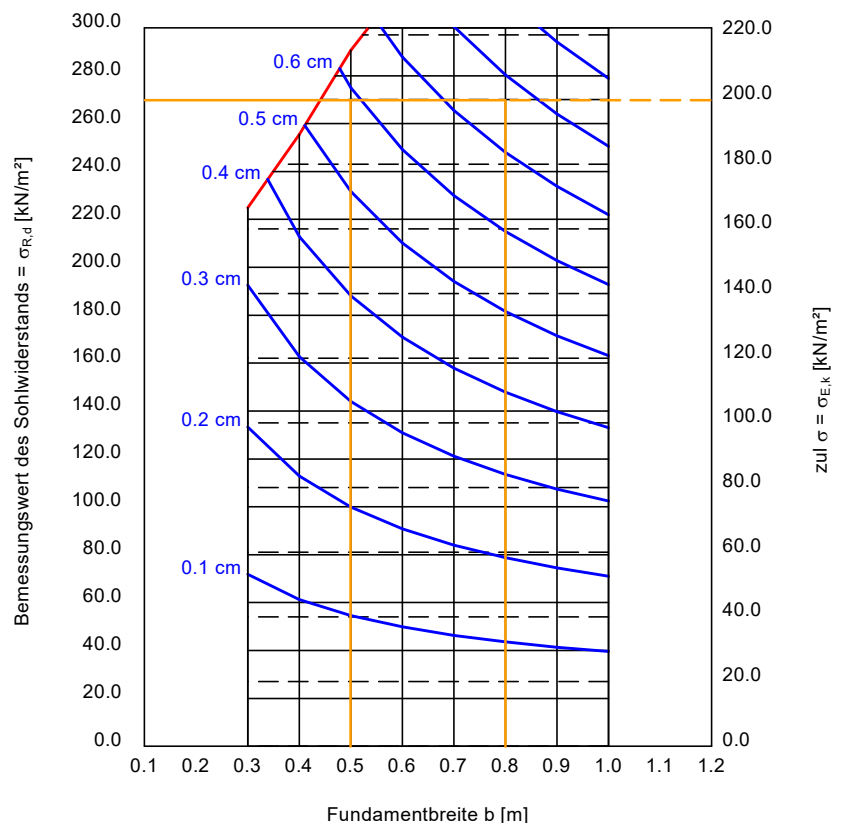
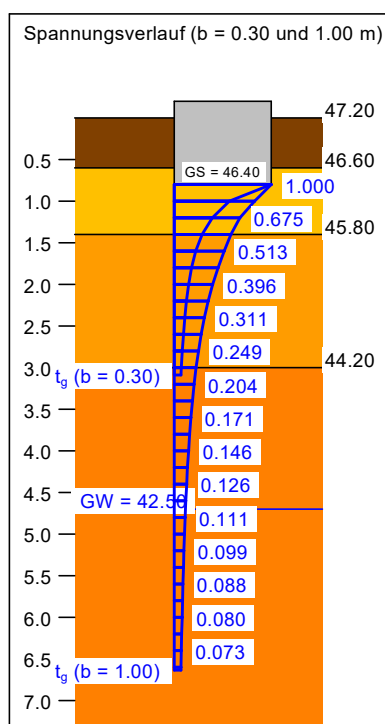
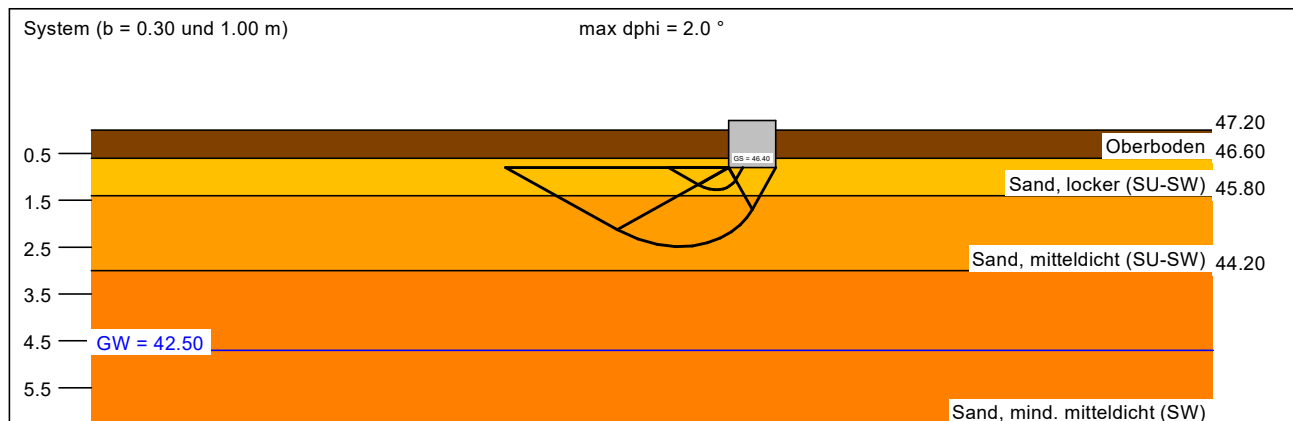
Fundament: Streifenfundamente, Breiten 0,50 bis 0,80 m

Baugrund: Vorhandener Baugrund (KRB-04)

GGU-FOOTING / Version 10.02 / 02.02.2023	$\gamma_{R,v} = 1.40$	Gründungssohle = 46.40 m NHN
Berechnungsgrundlagen:	$\gamma_G = 1.35$	Grundwasser = 42.50 m NHN
Norm: EC 7	$\gamma_Q = 1.50$	Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
BS: P	Anteil Veränderliche Lasten = 0.000	Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006	$\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$	— Sohldruck
Teilsicherheitskonzept (EC 7)	$\gamma_{(G,Q)} = 1.350$	— Setzungen
Streifenfundament (a = 10.00 m)	Oberkante Gelände = 47.20 m NHN	

Boden	Tiefe [m NHN]	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	46.60	17.0/7.0	27.5	0.0	2.0	Oberboden
	45.80	18.5/8.5	30.0	0.0	20.0	Sand, locker (SU-SW)
	44.20	19.5/9.5	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht (SU-SW)
	<44.20	19.0/9.0	37.5	0.0	60.0	Sand, mind. mitteldicht (SW)

Oberkante Gelände = 47.20 m NHN



Anlage 8.3: Setzungsberechnung Gerätehaus

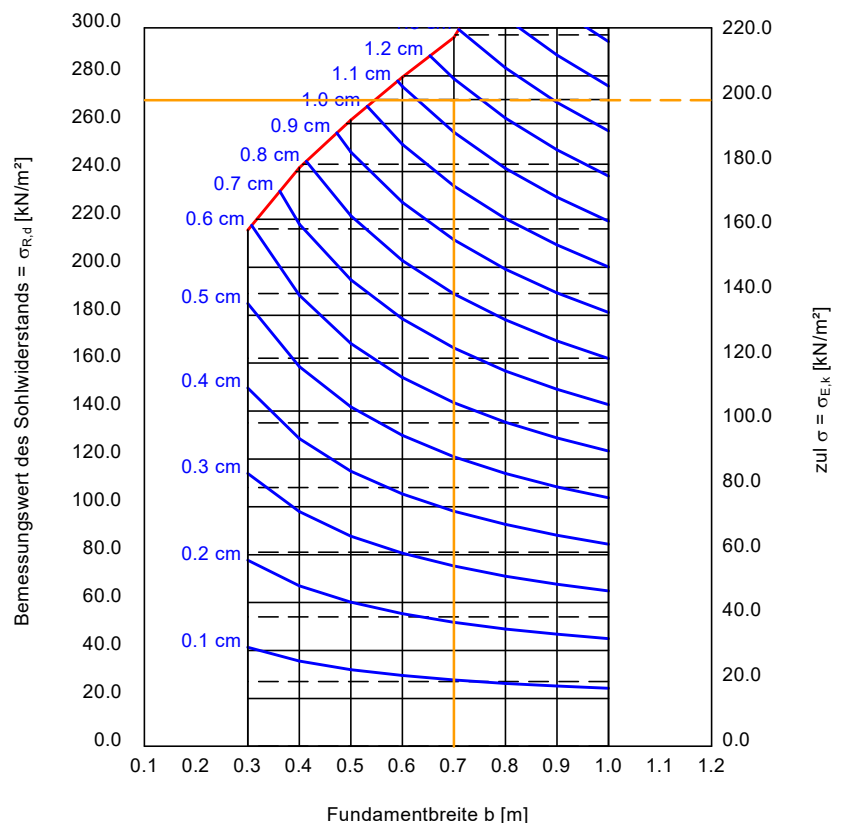
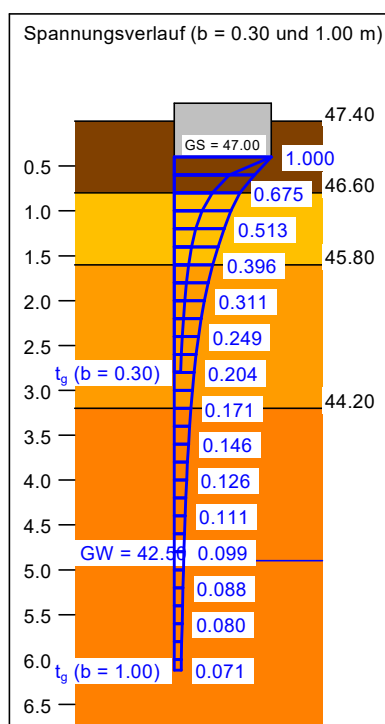
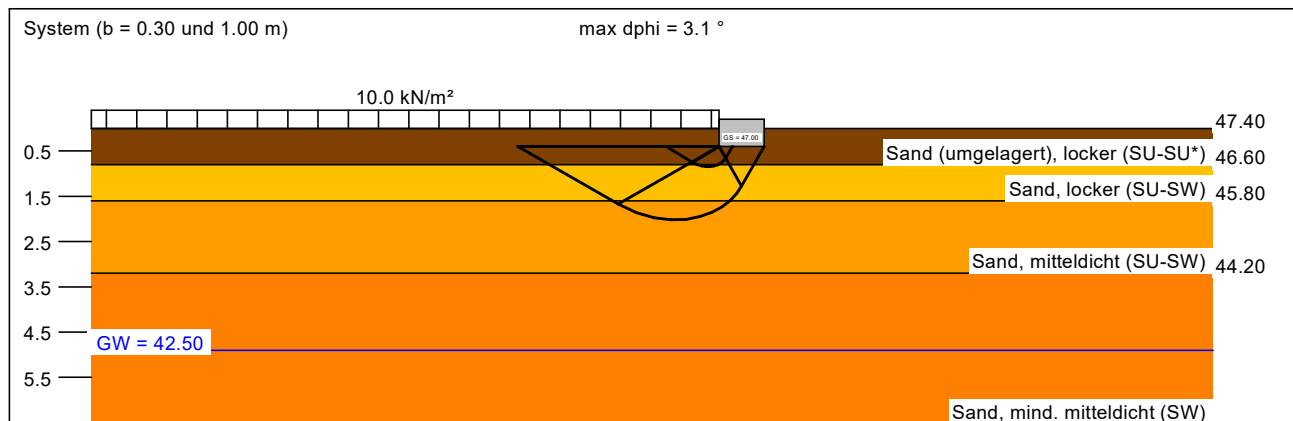
Fundament: Bodenplatte, berechnet als ideales Streifenfundament (Breite 0,70 m)

Baugrund: Vorhandener Baugrund (KRB-04)

GGU-FOOTING / Version 10.02 / 02.02.2023	$\gamma_{R,v} = 1.40$	Gründungssohle = 47.00 m NHN
Berechnungsgrundlagen:	$\gamma_G = 1.35$	Grundwasser = 42.50 m NHN
Norm: EC 7	$\gamma_Q = 1.50$	Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
BS: P	Anteil Veränderliche Lasten = 0.000	Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006	$\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$	— Sohldruck
Teilsicherheitskonzept (EC 7)	$\gamma_{(G,Q)} = 1.350$	— Setzungen
Streifenfundament ($a = 10.00$ m)	Oberkante Gelände = 47.40 m NHN	

Boden	Tiefe [m NHN]	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	46.60	18.0/8.0	27.5	0.0	10.0	Sand (umgelagert), locker (SU-SU*)
	45.80	18.5/8.5	30.0	0.0	20.0	Sand, locker (SU-SW)
	44.20	19.5/9.5	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht (SU-SW)
	<44.20	19.0/9.0	37.5	0.0	60.0	Sand, mind. mitteldicht (SW)

Oberkante Gelände = 47.40 m NHN



	Qualitätsmanagement-Formblatt		M	03		
	Messprotokoll GPS-Vermessung		Version: Datum: Seite:	04 2022-03-18 1		
Auftraggeber:		Stadt Neustadt am Rübenberge				
Projekt-Nr.:		1097-019				
Name der Messung:		BV FGH Scharrel				
Datum:		2024-03-18 bis 03-19				
Bezugsniveau:		m NHN				
Beobachter:		Name: Rouven Wille				
Prüfer:		Name: Tobias Knispel				
Koordinatensystem		UTM	Datumstransformation	Quasi-Geoid GCG2016		
Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe [m ü. NN]	Horizontale Genauigkeit [m]	Vertikale Genauigkeit [m]	Bemerkungen
KRB-01	537892,1	5820236,5	47,95	0,010	0,019	KRB + RS
KRB-02	537910,5	5820220,1	47,58	0,013	0,023	KRB + RS
KRB-03	537888,9	5820210,4	47,24	0,012	0,024	KRB + RS
KRB-04	537919,9	5820203,0	47,17	0,014	0,025	KRB + RS
KRB-05	537881,8	5820224,9	47,58	0,014	0,027	KRB + RS
KRB-06	537916,8	5820230,3	47,91	0,015	0,026	KRB + RS
KRB-07	537885,8	5820197,4	46,88	0,016	0,025	KRB + RS
KRB-08	537843,6	5820204,0	46,89	0,015	0,027	KRB + VV
KRB-09	537845,4	5820187,6	46,57	0,016	0,026	KRB + VV
Protokollvorlage erstellt und freigegeben:				gez.:		
2018-03-28				QM-Systemmanagement - Dr. Röhrs & Herrmann		