

Orientierende Untersuchung
für die Flurstücke 12/7 und 12/9 in 26506 Norden
im Umfeld der Altablagerung Schwanenteich, 26506 Norden
(Anlagen-Nr. 452 019 407)

Auftraggeber:

Herr Rieger
Knyphausenstraße 26
26506 Norden

Bearbeitung:



INGENIEURBÜRO LINNEMANN
BODEN | WASSER | ABFALL | TIEFBAU | ERSCHLIESSUNG

Dr. Munderloh Str. 7, 27798 Hude-Wüstring
Tel. 04484 / 920020
www.buero-linnemann.de

Tim Auf dem Kampe (B. Eng.)
Ulf Linnemann (Dipl.-Geologe)

Projektnummer:

2167, 2170

Mai 2018

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	Veranlassung..... 1
2	Verwendete Unterlagen 1
3	Standortbeschreibung..... 2
3.1	Allgemein..... 2
3.2	Bodenkunde 2
3.3	Lokale Geologie..... 3
3.4	Regionale Hydrogeologie..... 3
3.5	Gezielte Nachermittlung der Altablagerung..... 3
3.6	Auswertung historischer Karten 5
4	Untersuchungskonzept 6
5	Durchgeführte Arbeiten..... 7
5.1	Rammkernsondierungen/ Handbohrungen 7
5.2	Bodenprobenahme und chemische Analytik 7
5.3	Grundwasserprobenahme 8
5.4	Vermessungsarbeiten..... 9
6	Bewertungsgrundlagen (Schadstoffe)..... 9
6.1	Boden/Feststoff 9
6.2	Wirkungspfad Boden-Mensch 10
6.3	Wirkungspfad Boden-Grundwasser 10
6.4	Grundwasseruntersuchung 10
7	Ergebnisse Bodenaufbau/Bodenbeschaffenheit 12
8	Beurteilung der Schadstoffsituation..... 13
8.1	Schadstoffsituation in der Bodenauffüllung 13
8.2	Grundwasserbeschaffenheit 15
9	Gefährdungsabschätzung..... 16
10	Zusammenfassung 17
11	Literatur 19

Anhang

Anlagenverzeichnis

Anlagen:

- 1 Übersichtsplan M=1:50.000
- 2 Überlagerung Mutterpause – Amtliches Liegenschaftskarte
- 3 Lageplan mit Aufschlusspunkten M=1:500
- 4 Bohrprofile mit Schichtbeschreibung
- 5 Prüfberichte

Tabellenverzeichnis

Tabellen:

- 1 Dokumentation Nivellement
- 2 Analysenergebnisse Bodenmischproben - Vorsorgewerte, Prüfwerte (BBodSchV 1999)
- 3 Analysenergebnisse Bodenmischproben - Zuordnungswerte TR Boden (LAGA 2004)
- 4 Analysenergebnisse Grundwasserprobe - GFS (LAWA 2016), Prüfwerte (BBodSchV 1999)

1 VERANLASSUNG

Herr Rieger plant den Ausbau der ehemaligen Neuapostolische Kirche auf dem Flurstück 12/7 an der Knyphausenstraße 26 in 26506 Norden (**Anlage 1**).

Die Flurstücke 12/7 und 12/9 grenzen an den Uferbereich des Schwanenteiches. Gemäß der gezielten Nachuntersuchung aus dem Jahr 1992 [1] handelt es sich bei dem Schwanenteich um eine Altablagerungsverdachtsfläche. Der Schwanenteich (ehemalige Kiesgrube) soll laut Zeitzeugen zwischen 1956 und 1964 insbesondere im Bereich des Ostufers mit Müll verfüllt worden sein [1]. Nach den Ergebnissen der Erstbewertung besteht der Verdacht, dass die beiden o.g. Flurstücke Teil der Altablagerung sind.

Im Rahmen des geplanten Bauvorhabens, ist eine orientierende Boden- und Grundwasseruntersuchung notwendig, um den Altlastenverdacht zu beurteilen und eine Gefährdungsabschätzung vorzunehmen. Gegenstand dieser Altlastenerkundung sind ausschließlich die beiden o. g. Flurstücke.

Das Ingenieurbüro Linnemann wurde am 06.05.2018 auf Grundlage des Angebotes vom 03.05.2018 durch Herrn Rieger beauftragt die Altlastenerkundung für die Flurstücke 12/7 und 12/9 durchzuführen, um den Altlastenverdacht für die beiden Flurstücke zu beurteilen und eine Gefährdungsabschätzung vorzunehmen.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

[1]	Geonova GmbH Geotechnisches Büro für Umweltgeologie (1992): Altablagerung Schwanenteich Norden, gezielte Nachermittlung (Formale Erstbewertung).
[2]	LGLN (2018): Dokumentation der Historie des Flurstücks 12/7 (Knyphausenstraße 26, Norden) - Auswertung der historischen Karten von dem Jahr 1932 bis zum Jahr 2018. Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Katasteramt Norden.

Sonstige Quellen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt und entsprechend im Text zitiert.

3 STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 Allgemein

Die beiden zu untersuchenden Flurstücke 12/7 und 12/9 liegen an der Knyphausenstraße 25 und 26 im Süden der Stadt Norden (**Anlage 1**). Der geplante Ausbau der ehemaligen Neuapostolischen Kirche befindet sich auf dem Flurstück 12/7. Im Südwesten grenzen die Flurstücke an den Uferbereich des Schwanenteichs. Im Norden grenzen weitere Grundstücke der Knyphausenstraße (Hausnr. 27, 27a) an das Untersuchungsgebiet (**Anlage 2**).

Nach NIBIS (2018) liegt die Geländehöhe auf dem Flurstück 12/7 zwischen 3,70 mNN bis 4,50 mNN und fällt in Richtung Süden (Flurstück 12/9) auf ca. 3,40 mNN ab. Richtung Westen geht das Gelände über einen Saum aus Gehölzen zum Wegbereich des Schwanenteichs über, weshalb die Geländehöhe auf etwa 2,40 mNN abfällt.

3.2 Bodenkunde

Die Bodenkarte 1:50.000 (NIBIS, 2018) weist für das Untersuchungsgebiet den Bodentyp Mittlerer Gley - Podsol aus. Folgende Tabelle I enthält die zugehörige Profilbeschreibung:

Tabelle I: Bodentyp Mittlerer Gley - Podsol

Horizont	Mächtigkeit [dm]	Petrographie
Aeh	0,0 - 0,6	Feinsand, mittelsandig, z. T. schwach schluffiger Sand, sehr stark humos, schwach kiesig, fluviatil, carbonatfrei
rAp	0,6 - 2,0	Feinsand, mittelsandig, z. T. schwach schluffiger Sand, stark humos, schwach kiesig, fluviatil, carbonatfrei
Ae	2,0 - 2,7	Feinsand, mittelsandig, z. T. schwach schluffiger Sand, schwach humos, schwach kiesig, fluviatil, carbonatfrei
Bhs	2,7 - 6,0	Feinsand, mittelsandig, z. T. schwach schluffiger Sand, sehr schwach humos, schwach kiesig, fluviatil, carbonatfrei
rGo	6,0 - 8,7	Feinsand, mittelsandig, z. T. schwach schluffiger Sand, schwach kiesig, fluviatil, carbonatfrei
Go	8,7 - 10,1	Feinsand, mittelsandig, z. T. schwach toniger Sand, kiesig, fluviatil, carbonatfrei
Go	10,1 - 16,0	Feinsand, mittelsandig, kiesig, glazifluviatil, carbonatfrei
Gr	>16,4	Feinsand, mittelsandig, kiesig, glazifluviatil, carbonatfrei

3.3 Lokale Geologie

Gemäß der Geologischen Karte 1:25.000 (NIBIS, 2018) besteht der oberflächennahe Untergrund im Untersuchungsgebiet (bis 2 m u. GOK) aus Fein- bis Mittelsanden mit grobsandigen bis kiesigen Nebengemengen, die als glazifluviale Ablagerungen während des Drenthe-Stadiums sedimentiert worden sind.

Bereits durchgeführte Bohrungen in unmittelbarer Entfernung (ca. 60 m nördlich) liefern zusätzliche Informationen über den lokalen geologischen Untergrundaufbau (NIBIS, 2018). Demnach besteht die oberste Schicht bis 0,9 m aus humosen Sand, gefolgt von einer etwa 5,6 m mächtigen Schicht aus tonigem Feinsand. Unterhalb dieser Schicht stehen bis zur Endteufe von 9,0 m u. GOK kiesige Sande an.

3.4 Regionale Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet liegt nach NIBIS (2018) im hydrogeologischen Teilraum „Ostfriesische Marsch“, die hydrogeologische Einheit lautet „Gletscherablagerungen, sandig, kiesig“. Die Basis des Grundwasserleiters liegt zwischen -100 m NN und -200 m NN. Bei dem ungegliederten Aquiferkomplex handelt es sich um einen Porengrundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit (NIBIS, 2018).

Die Lage der Grundwasseroberfläche ist in der Region nach NIBIS (2018) zwischen > 0 m NN bis 2,5 m NN. Die Fließrichtung des ungespannten Grundwassers verläuft Richtung Süden [1].

3.5 Gezielte Nachermittlung der Altablagerung

Für die Altablagerung liegt bisher nur die gezielte Nachermittlung der Firma Geonova GmbH vor [1]. Der Umfang dieser Untersuchung bestand in der Durchführung von Zeitzeugenbefragungen, der Recherche von Aufschlussinformationen umliegender Ansatzpunkte und der Zusammenstellung von Daten und Fakten von Behörden. Die Daten sind Grundlage für die standortbezogene Erfassung im Altlastenkataster des Landes Niedersachsen und sind in der umseitigen Tabelle II zusammengetragen:

Tabelle II: Altablagerung Schwanenteich Norden im Altlastenkataster Niedersachsen.

Standortnummer:	452 019 407
Name:	Schwanenteich, Norden
Nutzung:	Parkanlage, ehem. Neuapostolische Kirche
Lagerungsform:	Grubenverfüllung
Lage der Deponiesohle:	unterhalb des GW-Spiegels
Sohlabstand vom GW-Spiegel [m]:	7
Fließrichtung des Grundwassers:	Süden
Durchlässigkeit des Untergrundes:	gut durchlässig ($k_f > 10^{-4}$ m/s)
Erstbewertung:	66
Erkundungsstand:	keine Bewertung erfolgt
Volumen [m ³]:	48.000
Fläche [m ²]:	4.000
Tiefe u. GOK [m]:	12
Rekultivierung:	ja, ca. 1,0 m Abdeckung mit Boden
Abfallarten:	Hausmüll, Bauschutt, Garten- und Parkabfälle, Schlachtabfälle, Schrott

Gemäß der gezielten Nachermittlung [1] wurde im Bereich des heutigen Schwanenteichs im Jahr 1948 eine Kiesgrube angelegt und im Verlauf der 1950'er Jahre in Richtung Südwesten erweitert. Laut mehrerer Zeugenaussagen [1] wurde das Ostufer ab dem Jahr 1956 unter Aufsicht der Stadt Norden mit Müll verfüllt. Gemäß den Zeugen handelte es sich bei dem Abfall überwiegend um Bauschutt, Hausmüll, Garten- und Parkabfälle sowie größere Mengen an Baumstubben und Schlachtereiabfälle. Vereinzelt wurden auch ganze Autowracks und Motorräder von einem anonymen Zeugen aufgelistet. Ob und wann diese größeren Schrottteile abgelagert wurden, bleibt in der gezielten Nachuntersuchung ungeklärt [1]. Im Jahr 1964 soll die Verfüllung eingestellt worden sein, nachdem sich Anwohner über die starken Gerüche beschwerten. Anschließend wurde die Altablagerung mit 1,0 m Boden überdeckt und rekultiviert. Die Altablagerungsverdachtsfläche im östlichen Bereich des heutigen Schwanenteichs wurde auf ca. 4.000 m² geschätzt und soll bis zu 12 m u. GOK tief

sein. Nach anderen anonymen Zeugenaussagen soll die Tiefe des Schwanenteiches sowie die der Altablagerung bis in eine Tiefe von 25 bis 30 m u. GOK reichen [1].

3.6 Auswertung historischer Karten

In der Dokumentation zur Historie des Flurstückes 12/7 [2] sowie der gezielten Nachermittlung zur Altablagerung Schwanenteich [1] wurden folgende historische Karten ausgewertet:

- Preußische Uraufnahme von 1932, (Maßstab 1:1.000)
- Auszug aus der Mutterpause [Liegenschaftskarte] von 1959, (Maßstab 1:1.000)
- Auszug aus der Liegenschaftskarte von 2018, (Maßstab 1:1.000)
- Topografische Karten von 1954, 1966 und 1973, (Maßstab 1:25.000)

Aus der multitemporalen Kartenauswertung der Topografischen Karten 1:25.000 (TK25) geht hervor, dass der Kiesabbau im Jahr 1954 zunächst im östlichen Teil des heutigen Schwanenteichs vorgenommen worden ist und anschließend in den westlichen Bereich des heutigen Schwanenteichs ausgedehnt wurde (TK25 von 1966) [1]. Nach TK25 aus dem Jahr 1973 ist eine Teilung der ehemaligen Kiesgrube in einen östlichen und einen westlichen Bereich zu erkennen.

Die **Anlage 2** stellt eine Überlagerung der Mutterpause mit der heutigen Liegenschaftskarte dar. Aus der Überlagerung wird deutlich, dass die beiden heutigen Flurstücke 12/7 und 12/9 in dem Jahr 1959 nicht Teil des Kiesabbaugebietes waren, da die Abbruchkante die Flurstücksgrenzen nicht überlagert und die Flurstücke zu dieser Zeit bereits bebaut und in Privatbesitz waren (**Anlage 2**). Dennoch grenzt das heutige Flurstück 12/9 südwestlich direkt an die damalige Kiesgrube. Das ehemalige Nebengebäude des Gehöfts von 1959 steht heute die ehemalige Neuapostolische Kirche.

Der Abbruch des Gehöftes ist gem. Angaben des Katasteramts [2] auf das Jahr 1964 datiert. Im Jahr 1965 wurde das heutige Gebäude (ehemalige Neuapostolische Kirche) erbaut.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die beiden Flurstücke seit mindestens 1959 im Privatbesitz einschließlich einer Bebauung waren. Das Gehöft bzw. Nebengebäude auf dem Flurstück 12/7 bestand bereits seit 1932. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass die beiden Flurstücke nicht von dem Kiesabbau sowie der anschließenden Verfüllung betroffen sind.

4 **UNTERSUCHUNGSKONZEPT**

Zur orientierenden Untersuchung auf den Flurstücken 12/7 und 12/9 wurde folgender Untersuchungsumfang festgelegt:

- Durchführung von Rammkernsondierungen und Handbohrungen bis in den anstehenden Boden zwecks Feststellung möglicherweise anstehender Auffüllungen,
- Beprobung des Boden-/Feststoffmaterials aus den Bohrungen und Rammkernsondierungen,
- Entnahme und chemisch analytischen Untersuchung einer Grundwasserprobe (vorhandener Brunnen bis 9 m u. GOK),
- Untersuchung von oberflächennahen Mischproben nach LAGA TR Boden (2004)

Die Ansatzpunkte wurden aufgrund des Altablagerungsverdacht des Schwanenteich [1] vornehmlich im westlichen bzw. südwestlichen Bereich der Flurstücke 12/7 und 12/9 gewählt (**Anlage 3**).

5 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

5.1 Rammkernsondierungen/ Handbohrungen

Zur Orientierenden Untersuchung und Bodenprobenahme wurden am 25.04.2017 durch Mitarbeiter des Ingenieurbüros Linnemann drei Rammkernsondierung bis 4 m u. GOK (RKS 1, RKS 2, RKS 4) sowie eine bis 2 m u. GOK (RKS 3) in dem Flurstück 12/7 niedergebracht. Zusätzlich erfolgten drei Handbohrungen (HB 1, HB 2, und HB 4) bis in 2 m Teufe.

Auf dem Flurstücks 12/9 wurden im südwestlichen Bereich drei RKS bis in eine Teufe von 3 m (RKS 5, RKS 6, RKS 7) niedergebracht und eine Handbohrung (HB 3) bis 2 m u. GOK abgeteuft.

Die Standardkernsonden mit Durchmessern von 60 mm, 50 mm und 36 mm wurden mit Hilfe eines Bohrhammers vorgetrieben und mit einem hydraulischen Ziehgerät geborgen.

Die Erkundungsergebnisse wurden in Schichtenverzeichnissen festgehalten.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen und Handbohrungen sind **Anlage 3** zu entnehmen. Die Bohrprofile mit Schichtenbeschreibungen sind als **Anlage 4** beigefügt.

Das Bohrgut wurde im Rahmen der Bodenansprache auf seine Beschaffenheit hinsichtlich Zusammensetzung (Materialart, Korngröße und Verteilung), Farbe, Feuchtigkeit, Konsistenz und Fremdbestandteile sowie organoleptische Auffälligkeiten, als Hinweise auf mögliche Verunreinigungen, untersucht. Zudem wurde mittels Klopprobe der Grundwasserstand festgehalten.

Nach Abschluss der Aufschlussarbeiten wurden die Bohransatzpunkte wieder mit Bohrgut verschlossen. Alle Aufschlusspunkte wurden nachfolgend auf ihre genaue Lage und Höhe im Gelände eingemessen (*Abschnitt 5.4*).

5.2 Bodenprobenahme und chemische Analytik

Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurden mittels Edelstahlspachtel insgesamt 46 Einzelbodenproben entnommen. Die Probenahme erfolgte horizontspezifisch oder nach organoleptischen Auffälligkeiten aus den Kernsonden. Die Proben sind zwecks chemischer Analytik in geeignete Behälter überführt und bis zur Übergabe an das Labor „Chemisches Untersuchungsamt Emden“ (CUA) dunkel und kühl gelagert worden.

Aus den Einzelproben wurden zwei Mischproben je Flurstück erstellt. Die Einteilung erfolgte nach Tiefenbereichen. Für das Flurstück 12/7 wurden Mischproben aus den Tiefen 0,0 - 0,5 m u. GOK sowie 0,5 - 1,0 m u. GOK erstellt. Im Bereich des Flurstücks 12/9 erfolgte

aufgrund der mächtigeren Bodenauffüllung eine Unterteilung in die Tiefenbereiche 0,0 - 1,0 m u. GOK und 1,0 - 1,6 m u. GOK. Zudem wurden nachträglich zwei Einzelproben aus der RKS 4 zwecks chemischer Analytik den Labor Dr. Döring GmbH im Bremen zugeführt. Die nachstehende Tabelle III legt die Zusammenstellung der Mischproben (MP1 - MP4) und den Untersuchungsumfang dar.

Tabelle III: Zusammenstellung der Mischproben

Mischprobenzusammenstellung		Analyseumfang	Rückstellprobe
Einzelprobe	Probenbez.		
RKS 1/1 (0,0-0,5) RKS 3/1 (0,0-0,5)	MP 1	TR Boden 2004, mindest, Feststoff / Eluat Tab. II 1.2-1	RKS 2/1 (0,0-0,5) HB 2/1 (0,0-0,5)
RKS 1/2 (0,0-1,0) RKS 3/2 (0,0-1,0)	MP 2	TR Boden 2004, mindest, Feststoff / Eluat Tab. II 1.2-1	HB 2/2 (0,5-1,0)
RKS 5/1 (0,0-0,5) RKS 5/2 (0,5-1,0) RKS 6/1 (0,0-0,5) RKS 6/2 (0,5-1,0)	MP 3	TR Boden 2004, mindest, Feststoff / Eluat Tab. II 1.2-1	RKS 7/1 (0,0-0,5) RKS 7/2 (0,5-1,0)
RKS 5/3 (1,0-1,71) RKS 6/3 (1,0-1,97) HB 3/3 (1,0-1,65)	MP 4	TR Boden 2004, mindest, Feststoff / Eluat Tab. II 1.2-1	RKS 7/3 (1,0-1,81)
RKS 4/1 (0,0-1,0)	RKS 4/1	TR Boden 2004, mindest, Feststoff / Eluat Tab. II 1.2-1	RKS 4/3
RKS 4/2 (1,0-2,0)	RKS 4/2	TR Boden 2004, mindest, Feststoff / Eluat Tab. II 1.2-1	

Die Ergebnisse sind im Prüfberichten 26041807-1e, 26041807-2 sowie 240518101 aufgeführt (**Anlage 4**).

5.3 Grundwasserprobenahme

Zur Beurteilung der chemischen Grundwasserbeschaffenheit wurde am 30.05.2018 durch einen Mitarbeiter des Chemischen Untersuchungsamtes Emden eine Grundwasserprobe aus einem ca. 15 m nördlich des Flurstücks 12/7 liegendem Hausbrunnen entnommen. Die Probenahme erfolgte mittels Zapfhahn über ein Hauswasserwerk (Saugpumpe) aus einer

Entnahmetiefe von ca. 8,5 m u. GOK. Die Analyseergebnisse sind im Prüfbericht 09051818 (**Anlage 4**) aufgeführt.

5.4 Vermessungsarbeiten

Die Höhe der Ansatzpunkte wurde mittels GPS-Gerät (Topcon FC-5000) bestimmt. Die Aufschlusspunkte unterhalb von Gehölzen wurden mit einem Baunivellier vermessen. Als Bezugspunkt (BZP) dienten bereits eingemessene Höhenpunkte. Zusätzlich wurde die Wasseroberfläche des Schwanenteichs vom 25.04.2018 per GPS-Gerät gemessen und dokumentiert.

Die Messpunkthöhen der Ansatzpunkte sind in **Tabelle 1** angegeben.

6 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN (SCHADSTOFFE)

Die Rechtsgrundlage für die Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten bildet das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG). Die grundlegenden fachlichen Anforderungen enthält die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Sollten sich die Untersuchungen auch auf andere Schutzgüter erstrecken bzw. Auswirkungen durch eine schädliche Bodenverunreinigung auf ein anderes Schutzgut vorhanden sein, können auch andere Rechtsbereiche betroffen sein.

6.1 Boden/Feststoff

Im Bodenschutzrecht sind unabhängig von Wirkungspfad und Nutzung für ausgewählte Schadstoffparameter Vorsorgewerte definiert. Die Überschreitung dieser Vorsorgewerte bedeutet in der Regel, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung vorliegt. Dies bedingt jedoch keinen Gefahrenverdacht, sondern zunächst nur die Möglichkeit eines Schadenseintrittes. Die Vorsorgewerte sind kein Maßstab zur Gefahrenbewertung.

Im vorliegenden Fall werden die im Bodenmaterial festgestellten Schadstoffgehalte (Feststoff) den Vorsorgewerten zunächst vergleichend gegenübergestellt, um eine Beurteilungsmöglichkeit für die Höhe der Schadstoffgehalte zu erhalten. Dies geschieht unter folgenden Voraussetzungen:

- Eine Unterschreitung der vergleichend herangezogenen Vorsorgewerte bedeutet, dass für den erfassten Bereich und Parameter allgemein eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann.
- Eine Überschreitung der vergleichend herangezogenen Vorsorgewerte bedeutet, dass der jeweilige Parameter für eine weitergehende Betrachtung relevant ist.

Für organische Stoffe ist der Humusgehalt zu berücksichtigen. Der Humusgehalt kann näherungsweise aus dem TOC durch Multiplikation mit einem Faktor von 2 berechnet werden (BGR, 2005).

6.2 Wirkungspfad Boden-Mensch

Im Bodenschutzrecht erfolgt die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Mensch anhand des Vergleichs der in Bodenmischproben ermittelten Schadstoffgehalte mit den Prüfwerten. Die Prüfwerte und Probenentnahmetiefen sind nutzungsabhängig, da für jede Nutzung unterschiedliche Annahmen über die direkten Aufnahmemöglichkeiten vorliegen.

Die beiden Flurstücke liegen in einem Wohngebiet der Stadt Norden. Gemäß BBodSchV wird daher als Nutzung „Wohngebiete“ angenommen. Die Beprobungstiefe reicht von 0 m bis 0,35 m u. GOK.

Im vorliegenden Fall wurde nahezu die gesamte Bodenauffüllung beprobt, weshalb die Beprobungstiefe so gewählt wurde, dass die Auffüllung in oberflächennahe Tiefenbereich und bis 0,5 m bzw. 1,0 m u. GOK und einen tiefen Bereich bis 1,0 m bzw. 1,5 m u. GOK unterteilt wurde.

Bei Unterschreitung der Prüfwerte ist der Gefahrenverdacht ausgeräumt. Bei Erreichen der Prüfwerte ist dagegen eine einzelfallbezogene Prüfung notwendig.

6.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Da es sich bei diesem Projekt um eine orientierende Untersuchung für ein vergleichsweise kleines Untersuchungsgebiet handelt und die angetroffene Auffüllung nach organoleptischer Bodenansprache keinem typischen Müllkörper, sondern vielmehr einer Auffüllung mit Boden entsprach, wurde im ersten Schritt eine chemische Analytik im Feststoff und Eluat vorgenommen (vgl. Kap. 5.2) und eine Grundwasserprobe untersucht, um den Auffüllungsbereich zu beurteilen.

Sollten sich hier Auffälligkeiten zeigen, sind weitere Untersuchungen im Sickerwasser zur Gefahrenbeurteilung gem. dem Wirkungspfad Boden-Grundwasser der BBodSchV notwendig

6.4 Grundwasseruntersuchung

Während die Altlastenbearbeitung und Bewertung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser durch das Bodenschutzrecht geregelt ist, erfolgt die Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit bei bereits erfolgten Stoffeinträgen in das Grundwasser nach

wasserrechtlichen Kriterien. Beurteilungskriterium für die Stoffkonzentration im Grundwasser ist die Geringfügigkeitsschwelle bzw. der Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Der GFS bildet die Grenze zwischen einer geringfügigen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit und einer „nachteiligen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit“. Gemäß der aktuellen GFS LAWA (2016) sind zur Gefahrenbeurteilung des Bodenschutzrechts fünf Grundsätze beschrieben. Da anorganische Stoffe wie Schwermetalle teilweise geogen bedingt oberhalb der GFS liegen können, gilt für den Bereich des nachsorgenden Bodenschutzes gem. dem vierten Grundsatz der LAWA (2016) die Anwendung des doppelten Basiswertes für anorganische Stoffe, um einen geeigneten Abstand zu den natürlichen Hintergrundwerten gewährleisten zu können.

Liegen die Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser unterhalb der GFS, dann ist die Beschaffenheit des Grundwassers höchstens geringfügig verändert. Bei Überschreitung der GFS liegt eine „nachteilige Veränderung“ vor, womit nicht zwangsläufig eine schädliche Grundwasserveränderung oder schädliche Bodenveränderung zu besorgen ist (LAWA, 2016).

Die zuständige Behörde entscheidet unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes, ob sie gemäß § 10 Abs. 1 BBodSchG Maßnahmen ergreift.

7 ERGEBNISSE BODENAUFBAU/BODENBESCHAFFENHEIT

Die o.g. Flurstücke wurden mit insgesamt 7 Kleinrammbohrungen sowie 4 Handbohrungen (Edelmann-Bohrer) erkundet (**Anlage 4**). Die obere Schicht sich aus humosen, sandig bis schluffigen Böden mit sehr geringen Anteilen von Fremdsubstanzen (Ziegelbruch, Kalksandstein; lokale Einzelfund: Kohlereste, Glas, Schlacke, Altgummi) zusammen, die im Rahmen von Nutzungsänderungen (Gebäuderückbau, Geländeerhöhung) auf den jeweiligen Grundstück künstlich umgelagert bzw. aufgetragen worden sind. In Abhängigkeit von der Geländehöhe und der Nähe zum Uferbereich schwankt die Mächtigkeit dieser Auffüllung zwischen 0,6 m bis 2,0 m u. GOK. Die geringen Anteile an Fremdsubstanzen lagen in feinkiesiger bis kiesiger Größe vor. Unterhalb dieser Bodenschicht wurde der natürliche Untergrund aus grobsandigen Feinkiesen angetroffen (**Anlage 4**).

Im Vergleich der beiden Flurstücke ist festzustellen, dass die Geländehöhe auf dem südlichen Flurstück 12/9 in etwa 1,0 m tiefer liegt als auf dem nördlichen Flurstück 12/7. Zugleich ist die künstlich aufgetragene Bodenauffüllung auf dem Flurstück 12/9 hingegen mächtiger (zwischen 1,65 m und 1,97 m) als auf dem Flurstück 12/7 (zwischen 0,59 m und 1,70 m).

Am Ansatzpunkt RKS 4 wurde eine auffällig mächtige Bodenauffüllung (2,62 m u. GOK) aus humosen schluffigen Sand mit geringen Anteilen von Fremdsubstanzen (Bauschutt, aschen, Kohleresten) festgestellt (**Anlage 4**). Diese Bohrung wurde im östlichen Bereich des Flurstücks 12/7 zwischen dem Bestandgebäude und der Knyphausenstraße zwecks Feststellung der Baugrundverhältnisse im Bereich eines geplanten Parkplatzes abgesetzt (**Anlage 3**).

Der Grundwasserstand wurde im Zuge der Rammkernsondierungen in etwa zwischen 0,91 m NN und 1,04 m NN aufgenommen. Das entspricht dem eingemessenen Wasserspiegel des Schwanenteichs (0,90 m NN) vom 25.04.2018 (**Tabelle A3**).

Ein Müllkörper/Altanlage mit den aus der gezielten Nachermittlung beschriebenen Abfällen [1] konnte nicht festgestellt werden. Vielmehr wurde eine 1 m bis 2 m mächtige Schicht aus humosen, schluffigen, sandigen Boden mit geringen kiesigen Bauschuttanteilen vorgefunden.

8 BEURTEILUNG DER SCHADSTOFFSITUTATION

8.1 Schadstoffsituation in der Bodenauffüllung

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten zeigte sich, dass im Bereich der untersuchten Flurstücke keine Müllablagerungen sondern Böden vorhanden waren. Daher wurden die Vorsorgewerte der BBodSchV (1999) vergleichend herangezogen, um zu prüfen, ob im untersuchten Bereich schädliche Bodenveränderungen vorliegen.

Das angetroffene Bodenmaterial setzt sich überwiegend aus stark schluffig, z.T. schwach tonigem Sand zusammen. Demnach ist gem. BBodSchV (1999) die Bodenart „Lehm / Schluff“ für die Vorsorgewerte anzuwenden.

Die nachfolgende Tabelle IV stellt das Analysenergebnis der oberflächennahen Mischproben den Vorsorgewerten der BBodSchV gegenüber.

Tab IV: Vergleich der Analysenergebnisse (MP 1, MP 3) mit den Vorsorgewerten (BBodSchV)

Mischproben- bezeichnung		MP 1	MP 3	RKS 4/1	Vorsorgewerte (BBodSchV, 1999)		Prüfwerte Boden- Mensch (BBodSchV, 1999)
					Lehm/ Schluff	≤ 8 % Humus	
Labornummer		5519	5521	33489			
Bodenart		Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	≤ 8 % Humus	Nutzung „Wohngebiet“
Entnahmetiefe		0-,5 m	0-1,0 m	0-1,0 m			
Trockenmasse	[%]	95,4	86,6	87,5			
TOC	[%]	2,0	1,6	1,7			
"Humus" (aus TOC)	[%]	4,0	3,2	3,4			
Summe PCB	[mg/kg TS]	-	-	-	-	0,05	0,8
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,137	0,076	11,1	-	0,3	4
Summe PAK (EPA)	[mg/kg TS]	1,239	0,825	133,3	-	3	-
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	-	-	-	50
Arsen	[mg/kg TS]	5,6	3,0	2,6	-	-	50
Blei	[mg/kg TS]	64	44,0	91	70	-	400
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2	< 0,1	0,2	1	-	20
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	15	10,0	11	60	-	400
Kupfer	[mg/kg TS]	32	17,0	16	40	-	-
Nickel	[mg/kg TS]	9,4	6,2	5,4	50	-	140
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,3	0,2	0,3	0,5	-	20
Zink	[mg/kg TS]	120	52	54	150	-	-

Das mit den Mischproben „MP 1“, „MP 3“ erfasste Bodenmaterial aus dem oberflächennahen Bereich der Bodenauffüllung bis 0,5 m bzw. 1,0 m u. GOK im hält in allen untersuchten Parametern die Vorsorgewerte der BBodSchV ein.

Die Analysenergebnisse der Mischproben „MP 2“, „MP 4“ aus dem unterem Bereich der Bodenauffüllung (bis 1,5 m bzw. bis 2 m u. GOK) unterschreiten in allen untersuchten Parametern die Vorsorgewerte der BBodSchV (**Tabelle 2**).

Die Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Mensch zur Beurteilung eines Gefahrenverdacht (BBodSchV, 1999) im westlichen Bereich der Flurstücke 12/7 und 12/9 werden deutlich unterschritten (**Tabelle 2**).

Im östlichen Teil des Flurstückes 12/7 wurde im Bereich der RKS 4 ein aufgefüllter Boden aufgeschlossen (s. Kapitel 7). Die chemisch-analytische Untersuchung zeigte, dass die Probe RKS 4/1 aus einem Tiefenintervall von 0,0 bis 1,0 m unter GOK erhöhte Gehalte an polyzyklisch-aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von 133,3 mg/kg aufwies, wobei der Gehalt von Benzo(a)pyren mit 11,1 mg/kg ebenfalls als hoch einzustufen ist. Beide Gehalte liegen deutlich über den entsprechenden Vorsorgewerten.

Auch der Gehalt der Bestimmungsgröße Blei war erhöht und lag mit 91 mg/kg leicht über dem Vorsorgewert von 70 mg/kg.

Die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch werden lediglich durch die Bestimmungsgröße Benzo(a)pyren überschritten. Alle anderen Bestimmungsgrößen dieser Probe halten die entsprechenden Prüfwerte ein.

Im tiefer liegenden Bodenhorizont (1,0 - 2,0 m u. GOK), aus dem die Bodenprobe RKS 4/2 stammt, nimmt der PAK-Gehalt auf 12,2 mg/kg bzw. der Benzo(a)pyren-Gehalt auf 0,94 mg/kg ab (**Tabelle 3**). Dennoch überschreiten beide Bestimmungsgrößen noch die Vorsorgewerte der BBodSchV. Alle weiteren untersuchten Bestimmungsgrößen halten die Vorsorgewerte ein.

Insgesamt ist festzustellen, dass im Bereich von RKS 4, also im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes lokal eine schädliche Bodenverunreinigung vorliegt. Aufgrund der vorliegenden Aufschlussverhältnisse (**Anlage 4**; Bohrprofil RKS 4) ist diese Bodenverunreinigung in erster Linie auf „Kohlereste und Aschen“ der Auffüllung zurückzuführen, da diese Fremdbestandteile häufig Ursache für hohe PAK-Belastungen in der Originalsubstanz mit geringer Mobilität sind.

Die Ergebnisse der Eluat-Untersuchungen belegen die geringe Mobilität, da sämtliche Bestimmungsgrößen der untersuchten Proben, sowohl von RKS 4/1 als auch von RKS 4/2, den Zuordnungswerten der Kategorie Z 0 entsprechen, wonach eine uneingeschränkte Verwertung möglich wäre (LAGA, 2004) (**Tabelle 3**).

Insgesamt betrachtet belegen die Untersuchungsergebnisse, dass das Bodenmaterial der vier Mischproben sowohl im Feststoff als auch im Eluat den Zuordnungswerten der Kategorie Z 0 entspricht, womit eine uneingeschränkte Verwertung möglich ist (LAGA, 2004).

Aufgrund der PAK-Belastung in RKS 4 wäre bei der Entnahme von Böden aus dem oberflächennahen Bereich (RKS 4/1) eine Verwertung ausgeschlossen. Die Analyseergebnisse der Einzelprobe „RKS 4/2“ entsprechen dagegen den LAGA-Zuordnungswerten der Verwertungsklasse Z 2.

8.2 Grundwasserbeschaffenheit

Aus dem Ergebnissen der chemischen Untersuchung einer Grundwasserprobe lässt sich ableiten, dass vorwiegend die Schwermetalle (Arsen, Blei, Kupfer, Zink) bewertungsrelevant sind. Unter Berücksichtigung der Anwendungsgrundsätze gem. LAWA (2016) (vgl. Kap. 6.4) liegt eine leichte Überschreitung der doppelten Basiswerte für die Schwermetalle Blei (5 µg/l) und Zink (250 µg/l) vor (**Tabelle 5**). Außerdem überschreitet der Parameter Benzo(g,h,i)perylen (0,01 µg/l) den GFS der LAWA (2016), wohingegen die Summe der Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (EPA) unterhalb des entsprechenden GFS liegt (**Tabelle 5**).

Somit liegt gemäß LAWA (2016) eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit vor. Zur Beurteilung hinsichtlich einer „schädlichen Grundwasserveränderung“ sind weitere Untersuchungen nötig. Eine mögliche Ursache des erhöhten Zink-Wertes könnte das verzinkte Eisenrohr des Hausbrunnens sein, welches laut Aussage des Besitzers (Herr Rieger, Knyphausenstraße 27) verbaut wurde.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass die leicht erhöhten Schwermetallgehalte auf eluierbare Schlacken zurückzuführen sind, die in der Stadt Norden als Tragschicht unter den Straßen eingesetzt wurden. Ob solche Schlacken beim Bau der Knyphausenstraße verwendet wurden, sollte im Zuge der OU geklärt werden.

Ein Zusammenhang zwischen den leicht erhöhten Parametern in der Grundwasserprobe und der Bodenauffüllung auf den Flurstück 12/7 und 12/9 konnte nicht festgestellt werden. In den Eluaten der Bodenproben konnten keine Auffälligkeiten hinsichtlich der Schwermetallgehalte nachgewiesen werden. Außerdem ist zu anmerken, dass die

Grundwasserprobenahme nicht am Ort der Beurteilung erfolgte. Nach aktuellem Kenntnisstand liegt der Hausbrunnen im Anstrom (GW-Fließrichtung Süden), wonach eine Kontamination des Grundwassers durch die Flurstücke 12/7 und 12/9 auszuschließen wäre.

Im Rahmen einer OU für die gesamte „Altablagerung Schwanenteich“ sind weitere Untersuchungen des Grundwassers vorgesehen.

9 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch wurde aufgrund der derzeitigen sowie geplanten Nutzung die Kategorie „Wohngebiete“ herangezogen. Alle Bestimmungsgrößen der untersuchten Bodenmischproben MP 1 bis MP 4 lagen deutlich unterhalb der entsprechenden Prüfwerte (**Tabellen 2 und 3**). Da weder auffällige Fremdbestandteile noch Müllablagerungen festgestellt werden konnten, kann der Altablagerungsverdacht „Schwanenteich“ [1] bei den vorherrschenden Standortgegebenheiten ausgeräumt werden.

Da im unteren Bereich der westlichen Auffüllung (vgl. Kap. 8.1) die Vorsorgewerte der BBodSchV im Feststoff eingehalten werden und gleichzeitig sämtliche Bestimmungsgrößen im Eluat nach LAGA (2004) als unauffällig eingestuft werden können, ist ein Gefahrenverdacht über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser nicht zu besorgen.

Im Bereich der RKS 4 (östlicher Bereich des Untersuchungsgebietes) konnte eine lokale Bodenverunreinigung mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen festgestellt werden, die hauptsächlich auf private, lokale Auffüllungen oder Verfüllungen durch Bauschutt, Kohlenreste und Aschen (Entsorgung südlich des ehemaligen Bauernhauses bzw. östlich des ehemaligen Schuppens) zurückzuführen sein dürfte. Mögliche Gefahren durch Verwehung/Erosion des oberflächennahen Bodens können ausgeschlossen, da die Oberfläche im östlichen Grundstücksbereich mit Rasen bestanden oder mit Betonplatten versiegelt ist. Auch eine mögliche orale Aufnahme wird durch den Bewuchs dieser Teilfläche deutlich erschwert.

Ein hinreichender Bezug zum Altablagerungsverdacht Schwanenteich ist nicht zu erkennen, da zwischen der Abbaustätte und den Bereich der RKS 4 bereits seit 1932 (Kiesabbau erst ab den Jahr 1948) ein Gebäude stand und das Grundstück privat genutzt worden ist (vgl. Kap. 3.6).

Für den östlichen Teil von Flurstück 12/7 wird empfohlen, im Rahmen der geplanten Bauarbeiten (Anlage von Parkplätzen), die Tiefbauarbeiten bzw. den Bodenaushub

gutachterlich begleiten zu lassen. So kann gewährleistet werden, dass die anfallenden Boden/Abfälle separiert und abfallrechtlich untersucht sowie ordnungsgemäß entsorgt werden können. Gleichzeitig sollte die lokale Bodenverunreinigung durch ergänzende Aufschlüsse (z. B. Baggerschürfe) in ihrer Verbreitung eingegrenzt werden.

Der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze ist aufgrund der derzeitigen und geplanten Nutzung nicht relevant. Sollten sich Nutzungsänderung ergeben, ist eine Bewertung des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze ggf. erforderlich.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung aus dem Hausbrunnen des Nachbargrundstücks (Knyphausenstraße 27) weisen eine leichte Überschreitung der GFS für die Parameter Arsen, Blei, Kupfer, Zink und Benzo(g,h,i)perylen auf (LAWA, 2016). Ein Zusammenhang zwischen den leicht erhöhten Parametern im Grundwasser und der Bodenauffüllung im Bereich der Flurstücke 12/7 und 12/9 konnte aber nicht nachgewiesen werden (vgl. Kap.8.1).

Die vorliegende Beurteilung des Gefahrenverdachtetes gilt ausschließlich für die beiden Flurstücke 12/7 und 12/9. Die Beurteilung und Gefährdungsabschätzung für die gesamte „Altablagerung Schwanenteich Nr. 452 019 407“ sollte im Rahmen einer separaten Orientierenden Untersuchung für die gesamte Verdachtsfläche und deren Umfeld erfolgen.

10 ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grundlage der Auswertung von historischen Karten (vgl. Kap. 3.6) und Erkundungsergebnissen (vgl. Kap. 7) konnte sich der in der gezielten Nachermittlung beschriebene Altablagerungsverdacht für die Flurstücke 12/7 und 12/9 nicht bestätigen. Die historischen Karten deuten darauf hin, dass die beiden untersuchten Flurstücke bereits während des Kiesabbaus in privatem Besitz und bebaut waren. Die Erkundungsergebnisse bestätigen diesen Umstand, da bereits nach ca. 1 m bis 2 m der natürliche Untergrund angetroffen wurde (**Anlage 4**).

Die Informationen aus der Flurstückshistorie [2] und der gezielten Nachermittlung [1] sowie die Bodenbeschaffenheit (vgl. Kap. 7) lassen die Vermutung zu, dass die Bodenauffüllung aus aufgefüllten und umgelagertes Bodenmaterial besteht, das aus dem Abbruch des ehemaligen Gehöfts sowie der Baugrube des Bestandgebäudes (ehemalige Kirche) stammt.

Die Ergebnisse der chemischen Analytik für Böden aus dem westlichen Teil der untersuchten Grundstücke liegen sowohl im oberen als auch unteren Bereich der Bodenauffüllung deutlich unter den Prüfwerten der BBodSchV und halten die Vorsorgewerte

nach BBodSchV ein (vgl. Kap. 8.1). Gemäß LAGA würde dieses Bodenmaterial der Kategorie Z 0 entsprechen.

Im östlichen Bereich von Flurstück 12/7 wurde eine Bodenverunreinigung festgestellt (RKS 4), welche vermutlich auf private Verfüllungen von Böden mit geringen Anteilen von Bauschutt, Aschen und Kohlereste zurückzuführen sind. Ein Zusammenhang zwischen der Altablagerungsverdachtsfläche Schwanenteich und der lokalen Bodenverunreinigung konnte nicht hergestellt werden.

Die Ergebnisse einer chemisch-analytischen Untersuchung von Grundwasser aus einem Hausbrunnen des Nachbargrundstücks zeigt gem. LAWA (2016) eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit durch einige Schwermetalle auf. Ein Zusammenhang zur Bodenauffüllung auf den Flurstücken 12/7 und 12/9 konnte aber nicht festgestellt werden.

Insgesamt konnte der Altlastenverdacht „Schwanenteich“ für Flurstücke 12/7 und 12/9 somit ausgeräumt werden. Angesichts der geplanten baulichen Nachnutzung im Bereich von Flurstück 12/7 bestehen auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse und der empfohlenen Maßnahmen im Bereich einer lokalen Bodenverunreinigung keine Umweltrisiken durch Emissionen von Böden oder bodenähnlichen Auffüllungen.

Hude, den 30.05.2018



.....
Dipl.-Geologe U. Linnemann



.....
i. A. Tim Auf dem Kampe (B. Eng.)

11 LITERATUR

BGR (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. Schweizerbart (Hannover).

LAGA Mitteilung 20 (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln – Bund/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

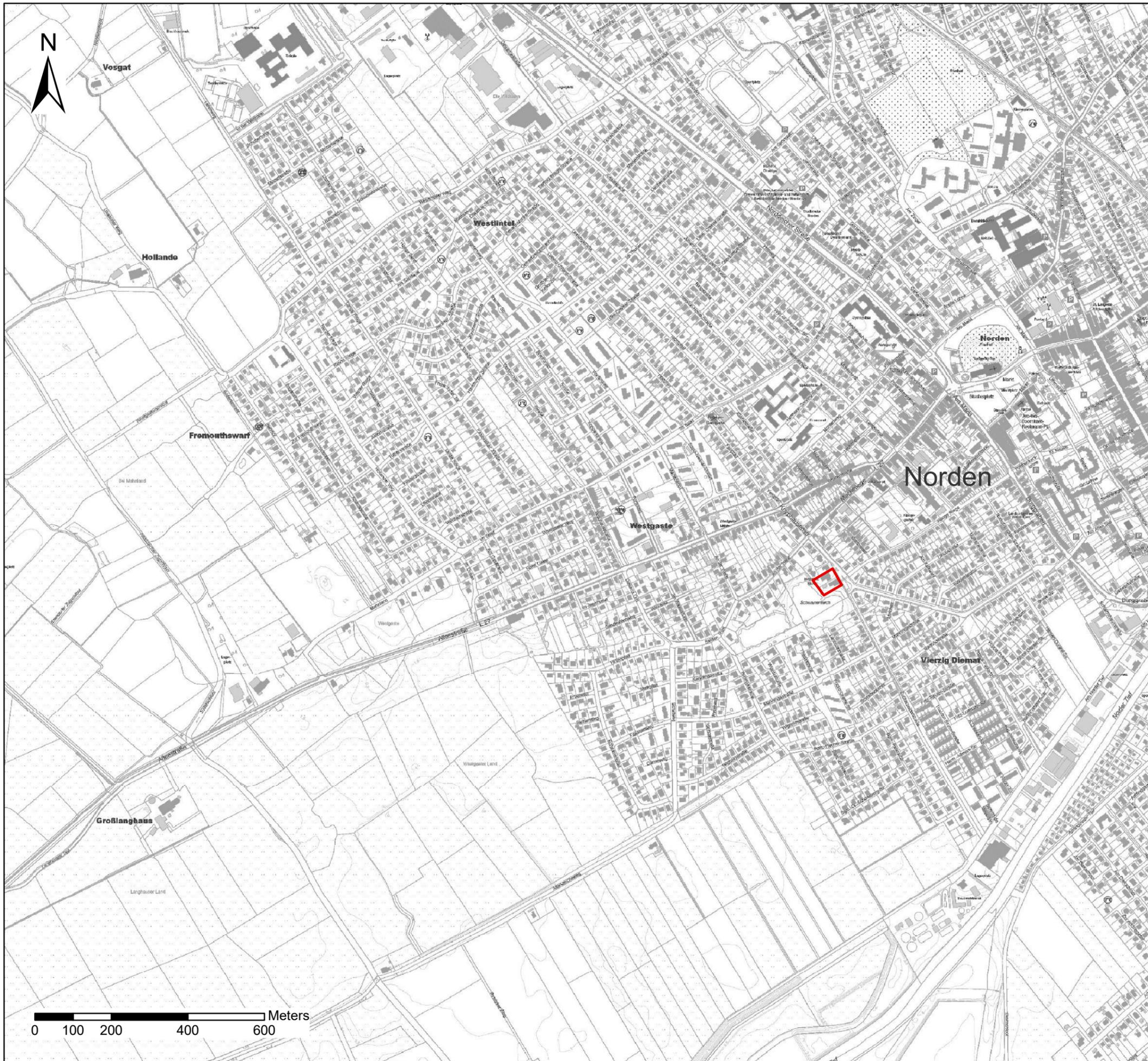
LAWA (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung.- Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

LAWA (2015): Hydrogeochemische Hintergrundwerte im Grundwasser und ihre Bedeutung für die Wasserwirtschaft.- Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

NIBIS (2018): Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS®.

Anhang

Anlagen



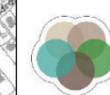
Legende

 Untersuchungsgebiet

Auftraggeber: **Hr. Rieger**
 Vorhaben: **BV Knyphausenstr. 26**
 Projekt: **Boden- /Altlastenvoruntersuchung**
 Maßstab: **1:10.000**

Anlage 1 Übersichtsplan

Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des  LGLN, 2018



Ingenieurbüro Linnemann
 Dr. Munderloh-Straße 7
 27798 Hude-Wüsting
 Telefon 04484 / 92002-0
 www.buero-linnemann.de

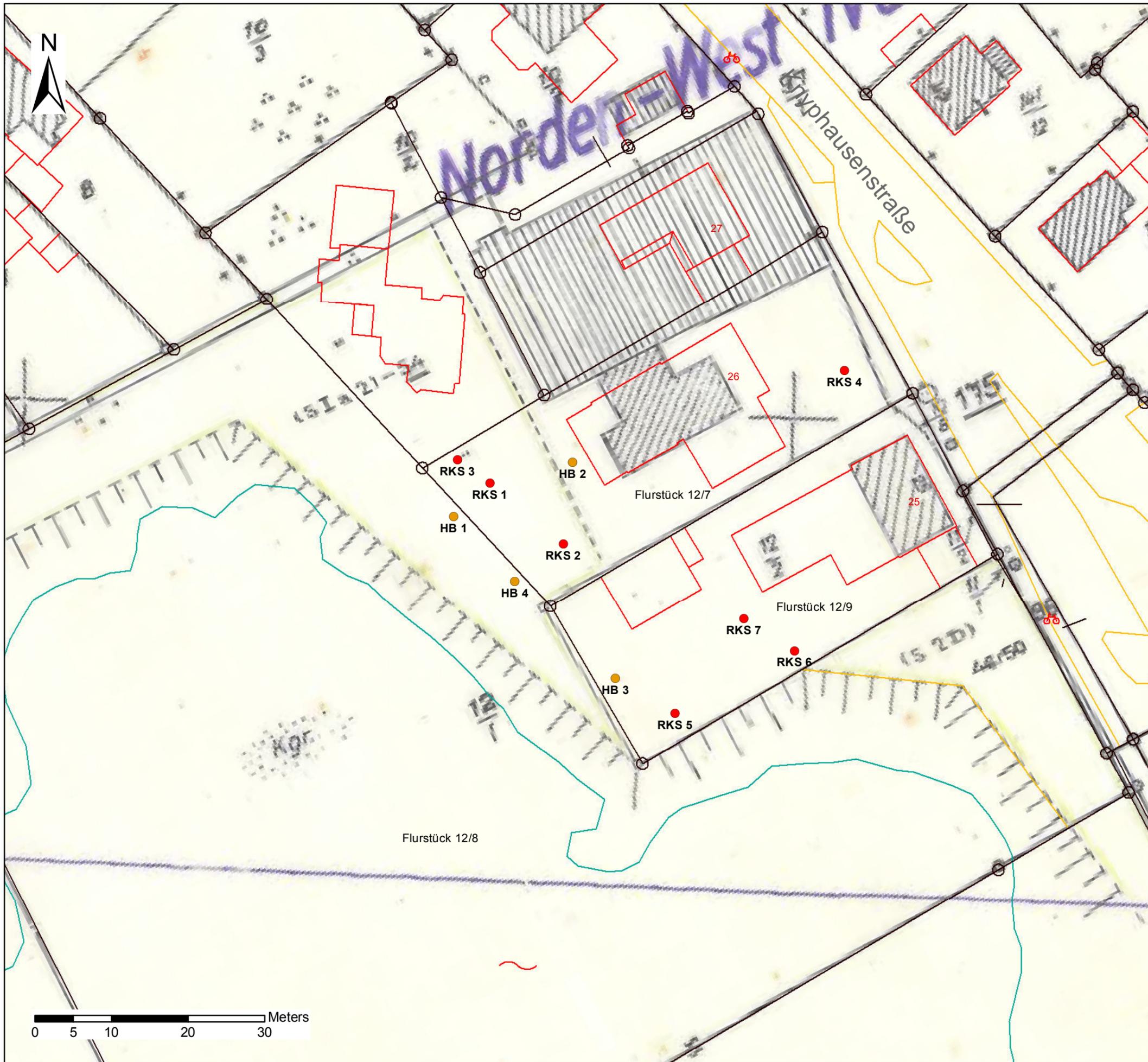
Datum: 16.05.2018

Gezeichnet: ILP / adk

Bearbeitet: adk

Format: A3 Q

Plan/Datei: Anlage_1_Lageplan

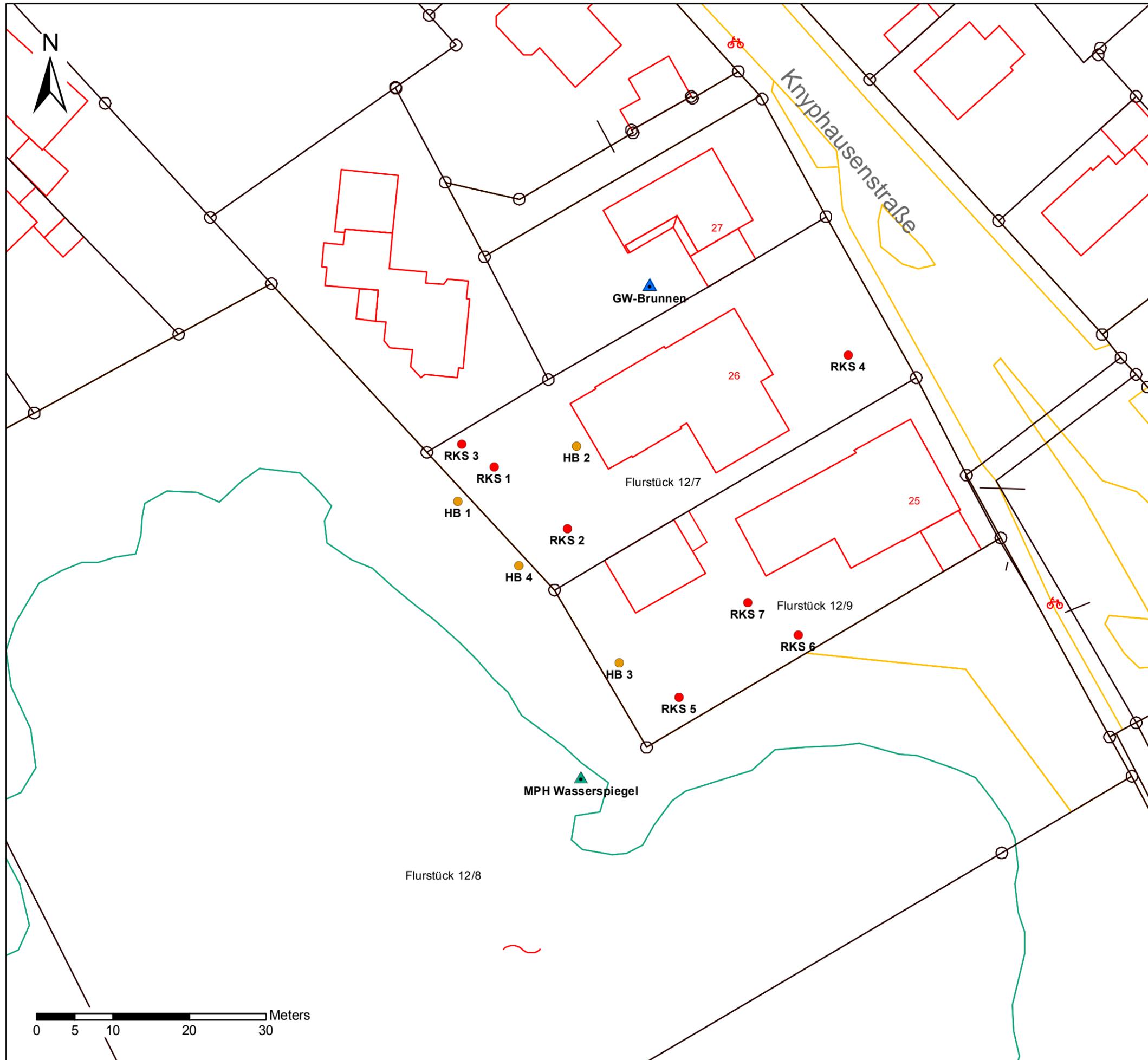


Legende

- Rammkernsondierungen
- Handbohrungen
- Aktuelle Bebauung

Auftraggeber: **Hr. Rieger**
 Vorhaben: **BV Knyphausenstr. 26**
 Projekt: **Boden- /Altlastenvoruntersuchung**
 Maßstab: **1:500**
 Anlage 2 **Überlagerung: Mutterpause (1959) / Amtliche Liegenschaftskarte (2018)**
 Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des **LGLN**, 2018

	Ingenieurbüro Linnemann	Datum: 02.05.2018
	Dr. Munderloh-Straße 7	Gezeichnet: ILP / adk
	27798 Hude-Wüstring	Bearbeitet: adk
	Telefon 04484 / 92002-0	Format: A3 Q
	www.buero-linnemann.de	Plan/Datei: Anlage_1_Lageplan



Legende

- Rammkernsondierungen
- Handbohrungen
- ▲ Entnahmebrunnen
- ▲ Messpunkt Wasserspiegel

Auftraggeber: **Hr. Rieger**
 Vorhaben: **BV Knyphausenstr. 26**
 Projekt: **Boden- /Altlastenuntersuchung**
 Maßstab: **1:500**
Anlage 3 Lageplan der Aufschlusspunkte

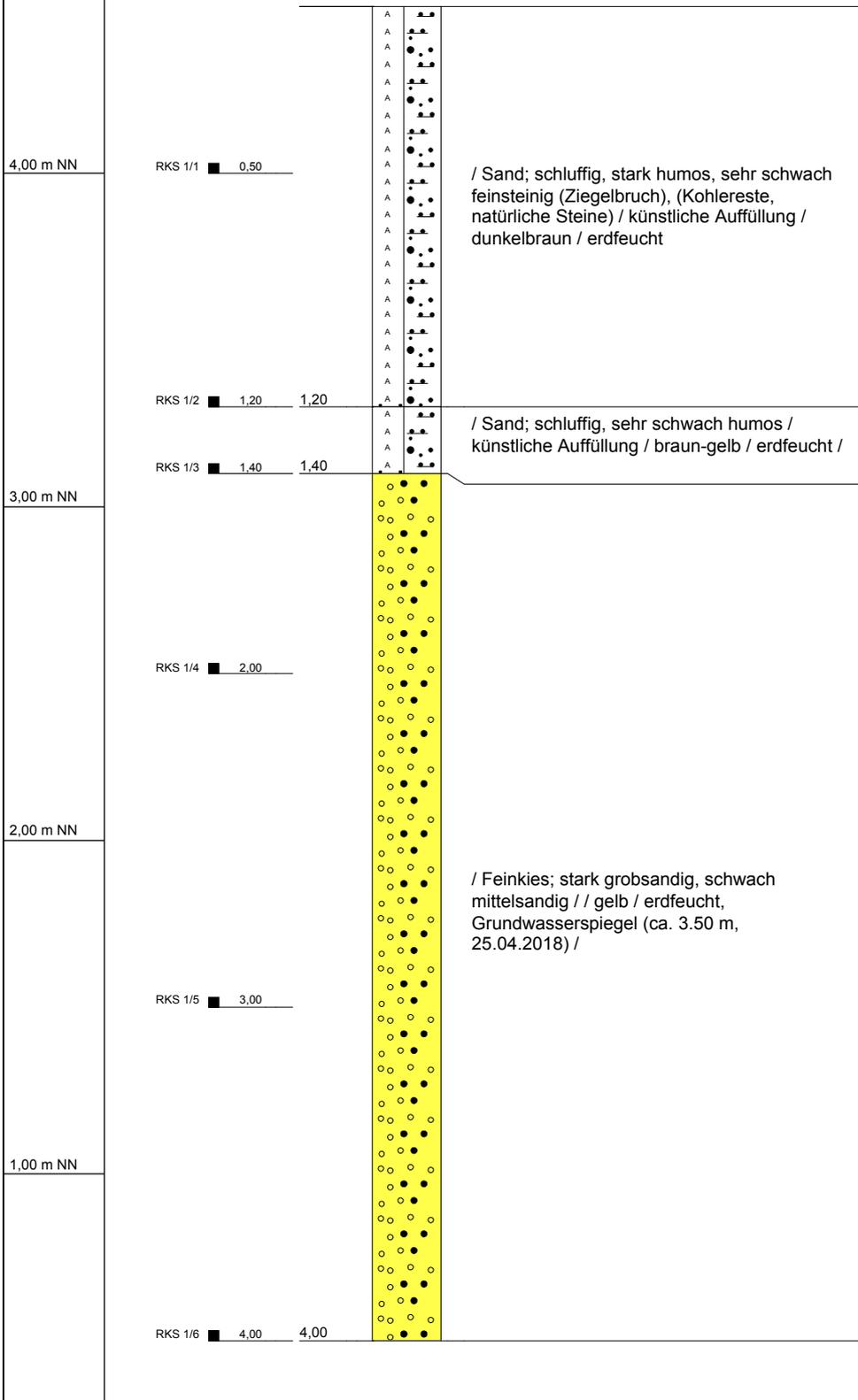
Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des , 2018

	Ingenieurbüro Linnemann	Datum: 02.05.2018
	Dr. Munderloh-Straße 7	Gezeichnet: ILP / adk
	27798 Hude-Wüstring	Bearbeitet: adk
	Telefon 04484 / 92002-0	Format: A3 Q
www.buero-linnemann.de	Plan/Datei: Anlage_1_Lageplan	

Anlage 4

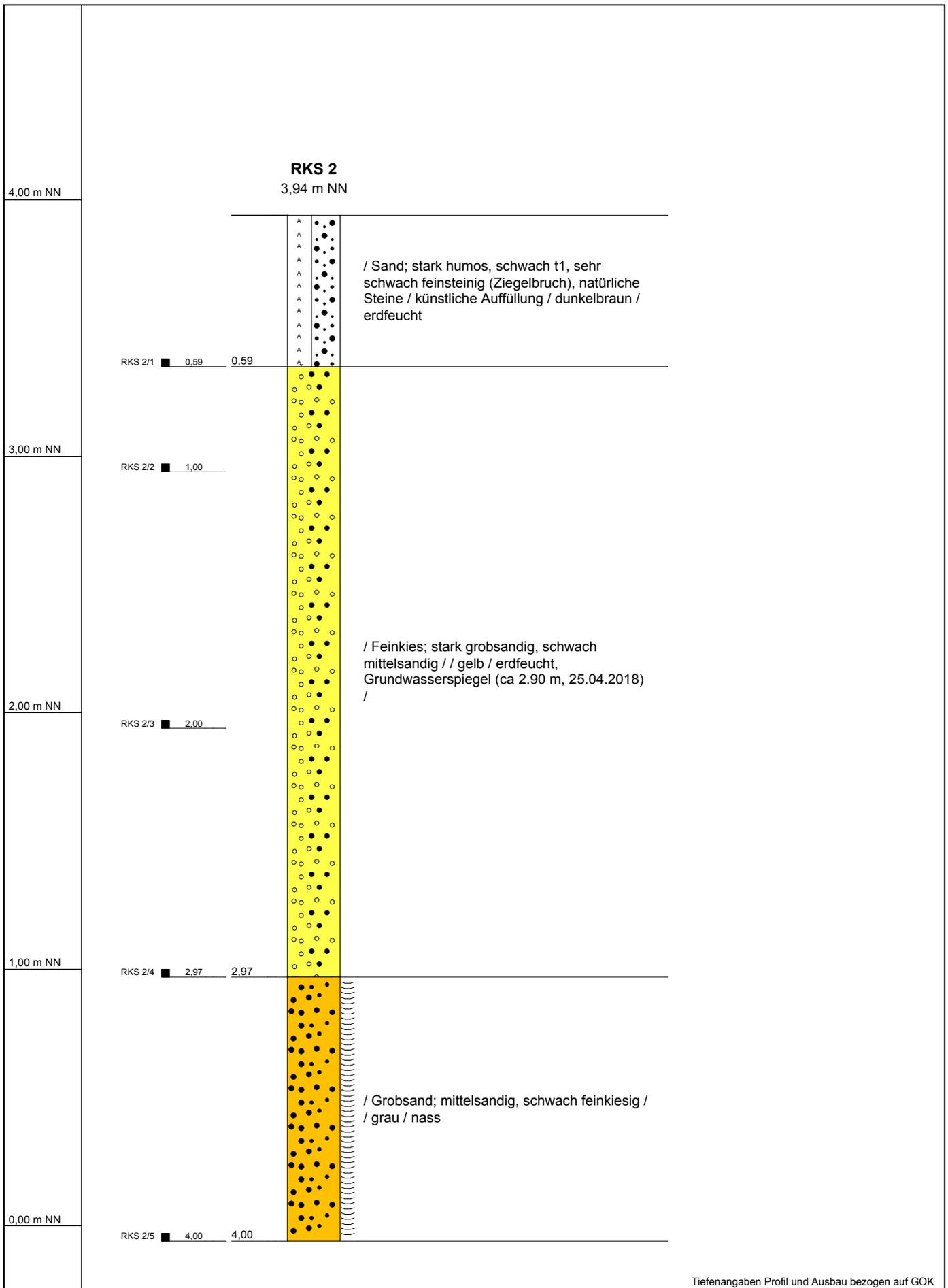
Bohrprofile mit Schichtbeschreibung

RKS 1
4,50 m NN



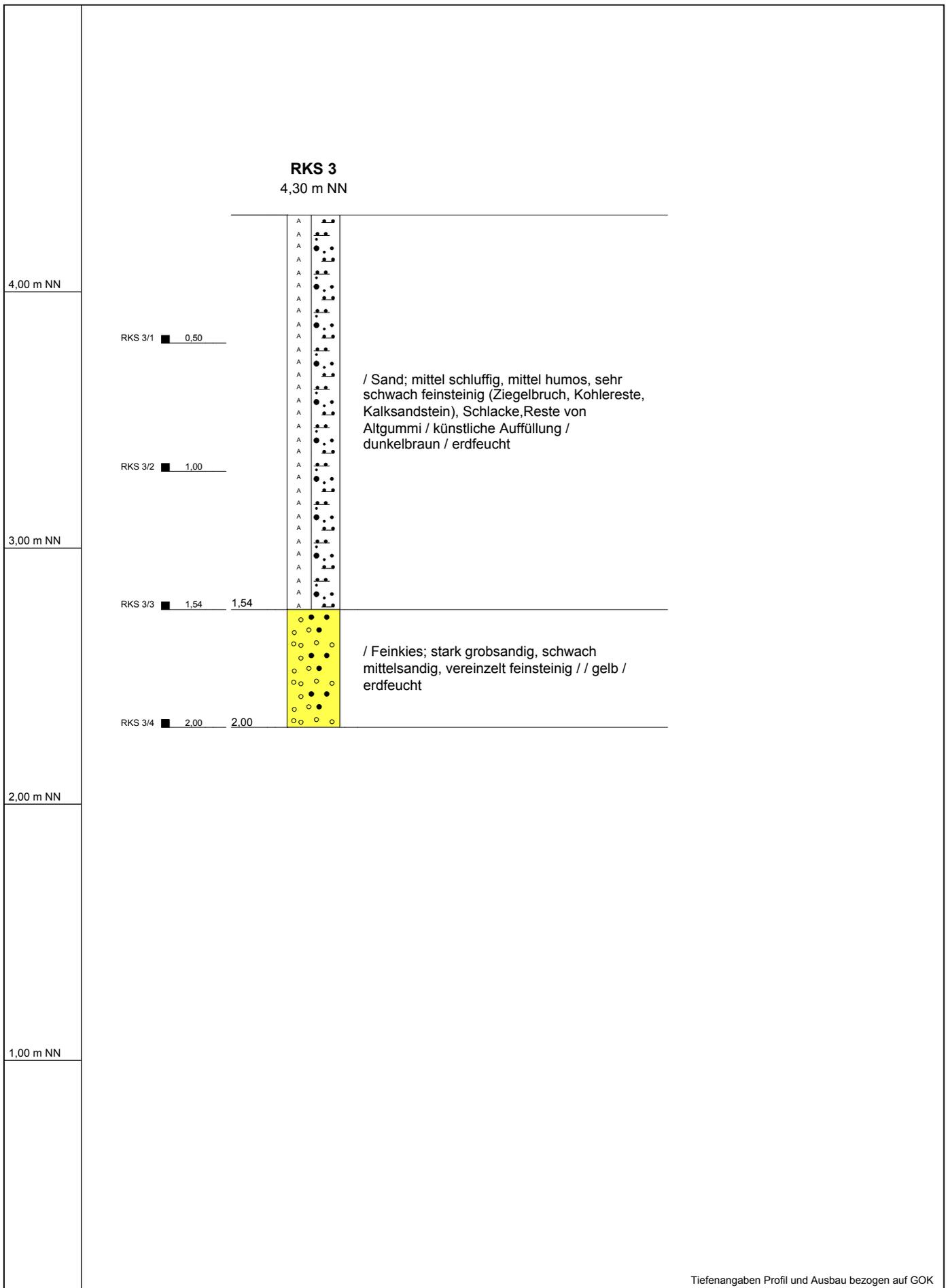
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 1	UTM-Rechtsw.: 380691	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939459	
Projekt	2167 BU Knyphausentraße 26	Höhe m NN: 4,5	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrg.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	RKS 2	UTM-Rechtsw.: 380701	 <p>INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG</p>
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939451	
Projekt	2167 BU Knyphausenstr. 26	Höhe m NN: 3,94	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	RKS 3	UTM-Rechtsw.: 380687	 <p>INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG</p>
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939462	
Projekt	2167 BU Knyphausentraße 26	Höhe m NN: 4,3	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	

RKS 4
4,51 m NN

4,00 m NN

3,00 m NN

2,00 m NN

1,00 m NN

RKS 4/1 ■ 1,00 1,00

RKS 4/2 ■ 2,00 2,00

RKS 4/3 ■ 2,62 2,62

RKS 4/4 ■ 3,00

RKS 4/5 ■ 4,00 4,00

/ Sand; stark schluffig, mittel humos,
feinkiesig- sehr schwach feinsteinig
(Ziegelbruch, Kalksandstein, Asche,
Kohlereste) / / künstliche Auffüllung /
dunkelbraun / erdfeucht

/ Sand; sehr stark schluffig, mittel humos,
feinkiesig- sehr schwach feinsteinig
(Ziegelbruch, Kohlereste,
Schmelzkammergranulat) / künstliche Auffüllung / dunkelbraun /
erdfeucht

/ Sand; stark schluffig, mittel humos,
feinkiesig / künstliche Auffüllung /
dunkelbraun / erdfeucht

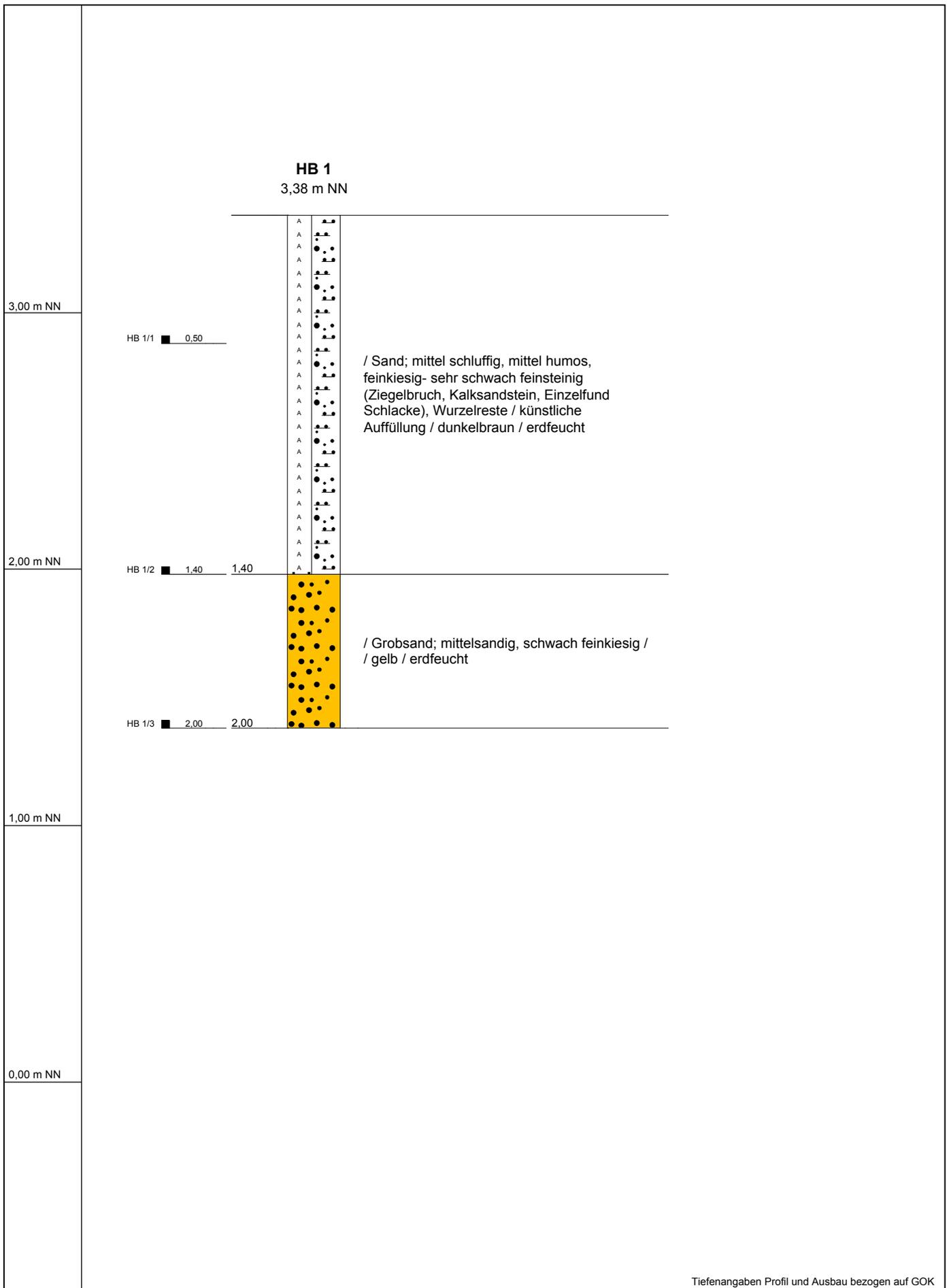
/ Feinkies; grobsandig / / gelb-grau / nass,
Grundwasserspiegel (ca 3.60 m, 25.04.2018)
/

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 4	UTM-Rechtsw.: 380738
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939474
Projekt	2167 BU Knyphausentraße 26	Höhe m NN: 4,51
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrg.: 25.04.2018
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20



INGENIEURBÜRO LINNEMANN
BODEN | WASSER | ABFALL | TIEFBAU | ERSCHLIESSUNG



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	HB 1	UTM-Rechtsw.: 380687	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939454	
Projekt	2167 BU Knyphausentraße 26	Höhe m NN: 3,38	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	

HB 2
4,63 m NN

4,00 m NN

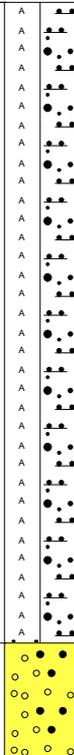
HB 2/1 ■ 0,50

3,00 m NN

HB 2/2 ■ 1,00

HB 2/3 ■ 1,70 1,70

HB 2/4 ■ 2,00 2,00



/ Sand; mittel schluffig, mittel humos,
feinkiesig- sehr schwach feinsteinig
(Ziegelbruch, natürliche Steine) // künstliche
Auffüllung / dunkelbraun / erdfeucht

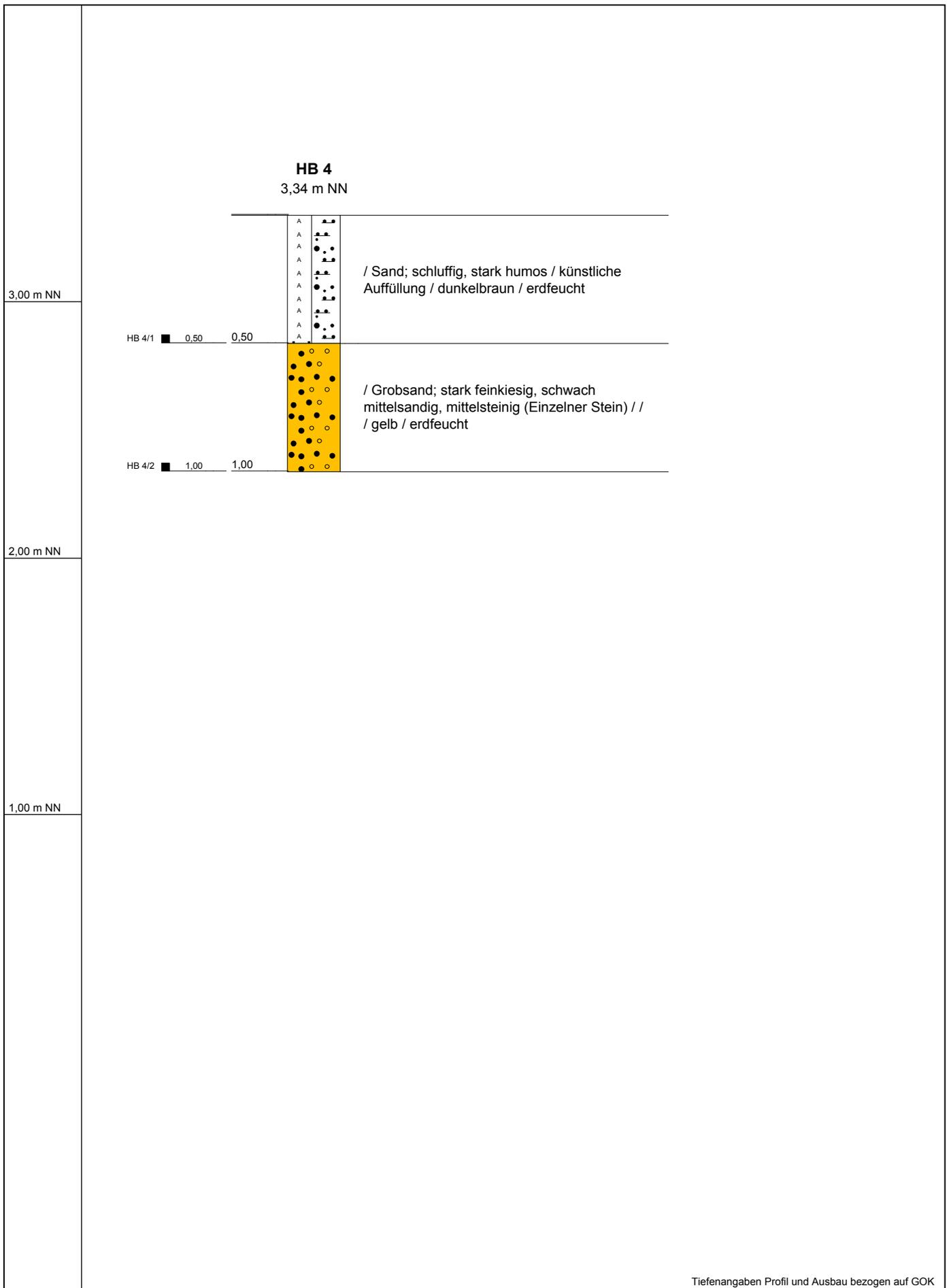
/ Feinkies; grobsandig, schwach mittelsandig /
/ gelb / erdfeucht

2,00 m NN

1,00 m NN

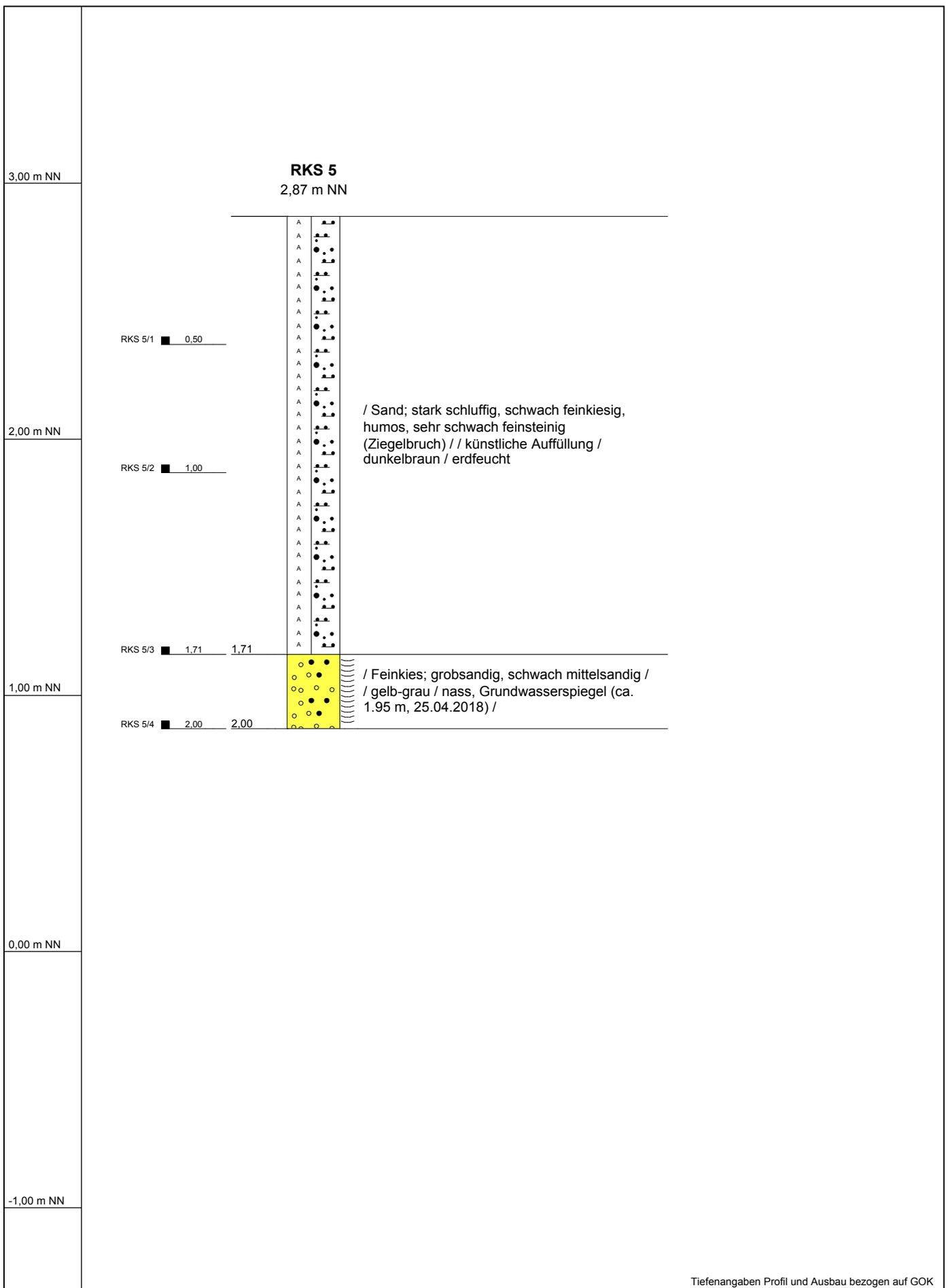
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	HB 2	UTM-Rechtsw.: 380702	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939462	
Projekt	2167 BU Knyphausentraße 26	Höhe m NN: 4,63	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	



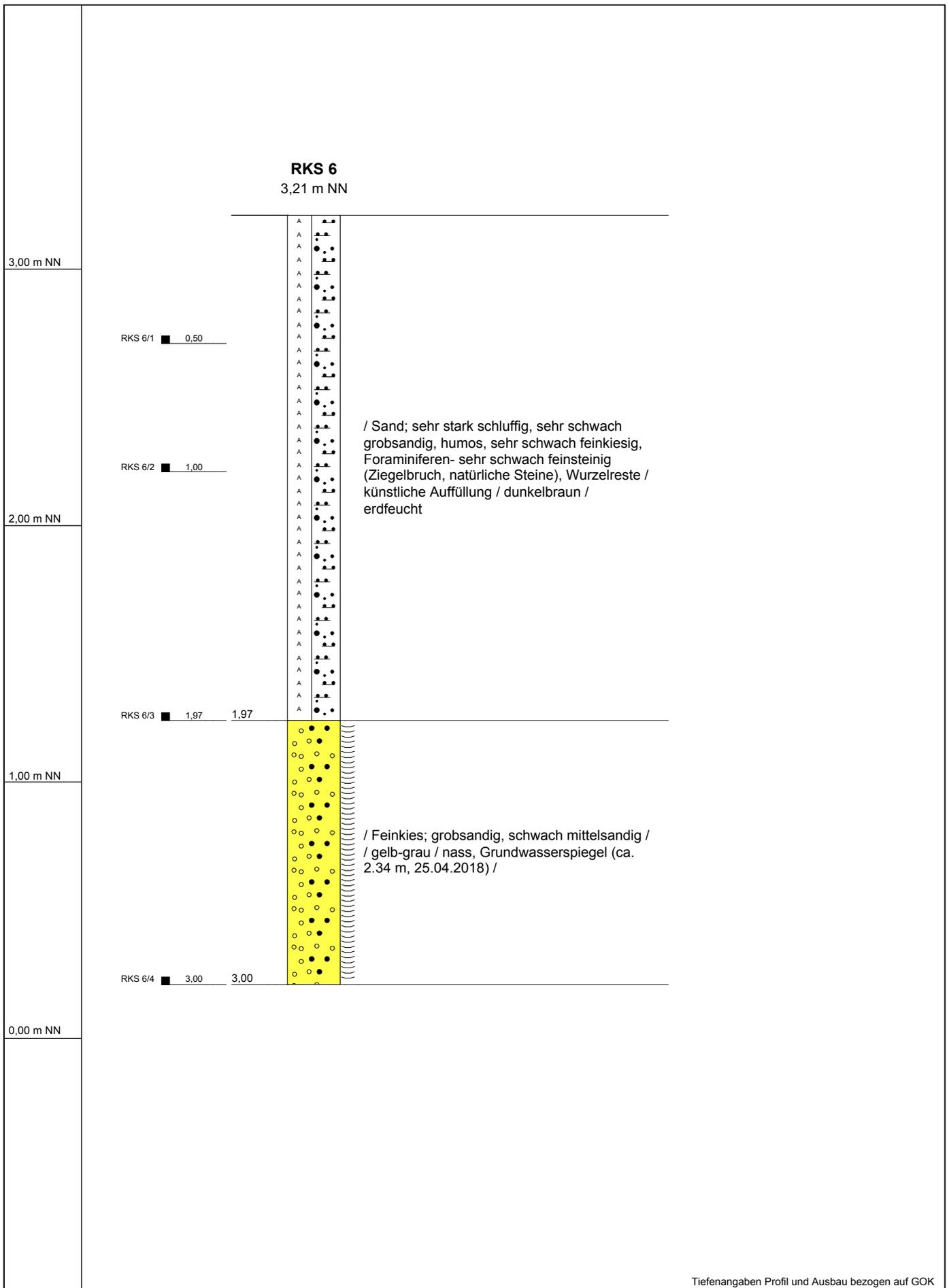
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	HB 4	UTM-Rechtsw.: 380695	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN <small>BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG</small>
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939446	
Projekt	2167 BU Knyphausentraße 26	Höhe m NN: 3,337	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	RKS 5	UTM-Rechtsw.: 380716	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939429	
Projekt	2170 BU Knyphausentraße 25	Höhe m NN: 2,87	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	RKS 6	UTM-Rechtsw.: 380731	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939437	
Projekt	2170 BU Knyphausentraße 25	Höhe m NN: 3,21	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	

RKS 7
3,54 m NN

3,00 m NN

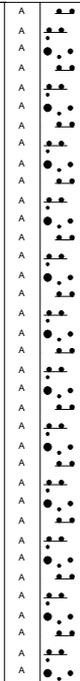
RKS 7/1 ■ 0,50

2,00 m NN

RKS 7/2 ■ 1,00

RKS 7/3 ■ 1,81 1,81

RKS 7/4 ■ 2,00 2,00



/ Sand; stark schluffig, schwach feinkiesig, humos, schwach mittelkiesig (Ziegelbruch, natürliche Stein, Keramikreste) // künstliche Auffüllung / dunkelbraun / erdfeucht

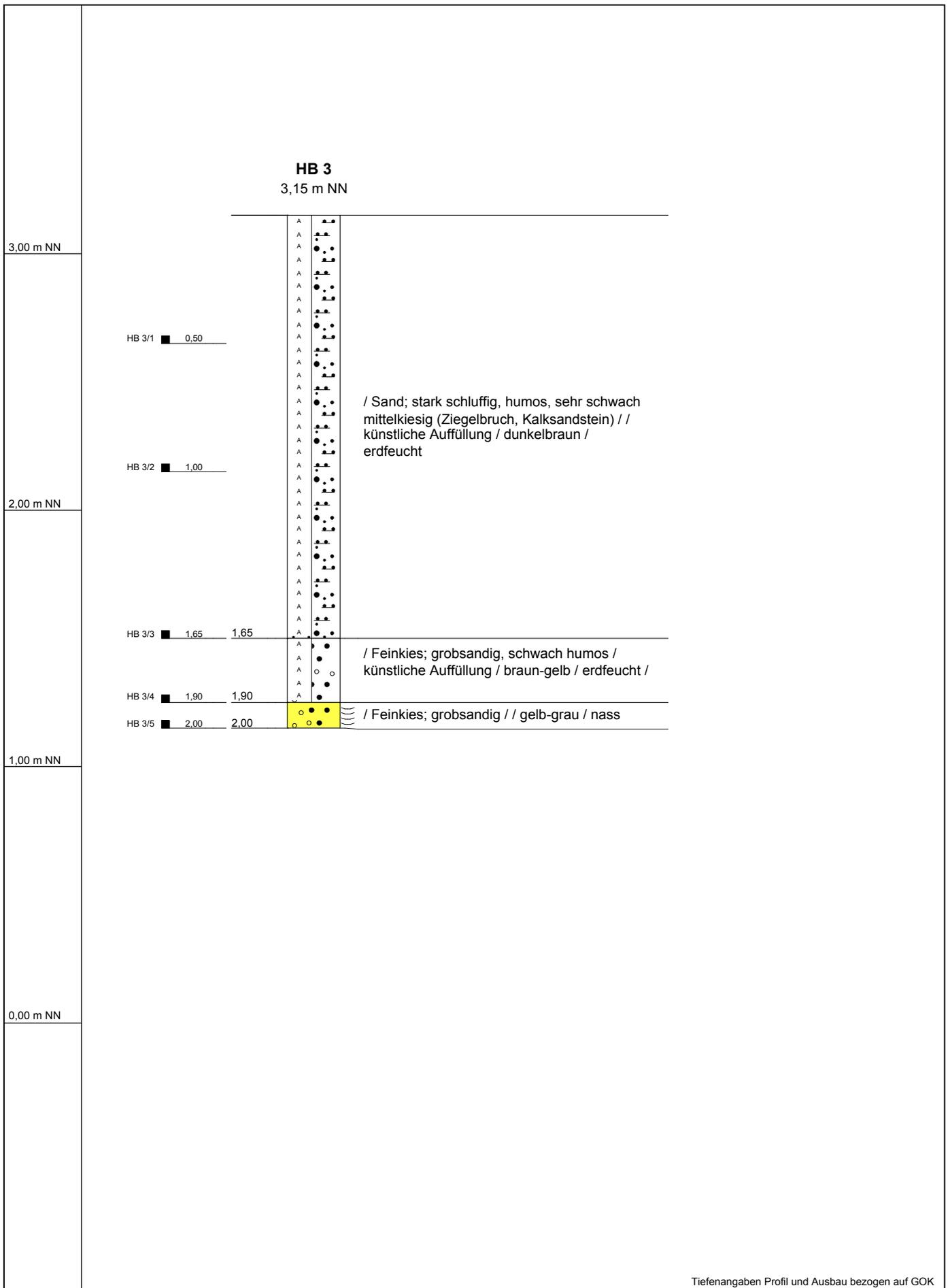
/ Feinkies; grobsandig, sehr schwach mittelkiesig // dunkelgelb / erdfeucht

1,00 m NN

0,00 m NN

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	RKS 7	UTM-Rechtsw.: 380725	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939441	
Projekt	2170 BU Knyphausentraße 25	Höhe m NN: 3,54	
Bearbeiter	ILP / adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	HB 3	UTM-Rechtsw.: 380708	 <p>INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLIESSUNG</p>
Auftraggeber	Hr. Rieger	UTM-Hochw.: 5939433	
Projekt	2170 BU Knyphausentraße 25	Höhe m NN: 3,15	
Bearbeiter	adk	Datum d. Bhrng.: 25.04.2018	
Bohrfirma	Ing.-büro Linnemann	Maßstab : 1:20	

Anlage 5

Prüfberichte



Chemisches Untersuchungsamt Emden (CUA) GmbH
Zum Nordkai 16 26725 Emden

Ingenieurbüro Linnemann
Herr Auf dem Kampe
Dr.- Munderloh-Straße 7
27798 HUDE-WÜSTING

08. Mai 2018

PRÜFBERICHT 26041807-1e

Auftragsnr. Auftraggeber: 2167
Projektbezeichnung: Knyphausenstraße 26, Norden
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Auftraggeber
Probeneingang: 26.04.2018
Prüfzeitraum: 26.04. – 08.05.2018
Probennummer: 5500, 5502, 5506 + 5507 / 18
Probenmaterial: Feststoff
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: Probendeclaration auf Seite 4. Der Prüfbericht 26041807-1e ersetzt den Prüfbericht 26041807-1. Die Bemerkung wurde verändert und eine Probendeclaration wurde eingefügt.
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.
Analysenbefunde: Seite 3 - 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747

Messverfahren:¹⁾

Trockenmasse	DIN EN 14346
TOC	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
EOX	DIN 38414-17 (S17)
Aufschluss	DIN EN 13657
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Quecksilber	DIN EN 12846 (E12)
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
PAK	DIN ISO 18287
Eluat	DIN EN 12457-4
pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5 (C5)
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Labornummer		5519	5520	
Analysennummer		28934	28935	
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		82,1	82,8	
TOC [%]		2,0	2,1	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		15	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		47	37	
EOX		0,6	0,4	
Arsen		5,6	4,8	
Blei		64	65	
Cadmium		0,2	0,2	
Chrom, gesamt		15	13	
Kupfer		32	28	
Nickel		9,4	8,1	
Quecksilber		0,3	0,3	
Zink		120	110	
Naphthalin		0,007	0,003	
Acenaphthylen		0,006	0,009	
Acenaphthen		< 0,001	0,003	
Fluoren		0,001	0,003	
Phenanthren		0,050	0,112	
Anthracen		0,019	0,032	
Fluoranthren		0,166	0,280	
Pyren		0,136	0,224	
Benzo(a)anthracen		0,123	0,183	
Chrysen		0,090	0,134	
Benzo(b)fluoranthren		0,224	0,344	
Benzo(k)fluoranthren		0,062	0,095	
Benzo(a)pyren		0,137	0,204	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,102	0,155	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,015	0,023	
Benzo(g,h,i)perylene		0,101	0,154	
Summe PAK (EPA)		1,239	1,958	



Labornummer		5519	5520	
Analysennummer		28934	28935	
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C)		7,8	7,6	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		72	90	
Chlorid		1.200	1.300	
Sulfat		1.500	1.400	
Arsen		3,2	3,0	
Blei		0,4	1,7	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt		< 0,3	0,7	
Kupfer		3,7	4,6	
Nickel		< 1,0	1,2	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		3,4	10	

Probendeklaration

Probennummer	Probenbezeichnung	Tiefe	Bemerkung
5500	RKS 1/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5501	RKS 2/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5502	RKS 3/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5503	RKS 5/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5504	RKS 6/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5505	RKS 7/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5506	RKS 1/2	(0,0-1,0)	Rückstellung
5507	RKS 3/2	(0,0-1,0)	Rückstellung
5508	RKS 5/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5509	RKS 6/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5510	HB 3/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5511	HB 3/3	(1,0-1,65)	Rückstellung
5512	RKS 5/3	(1,0-1,71)	Rückstellung
5513	RKS 6/3	(1,0-1,97)	Rückstellung
5514	RKS 7/3	(1,0-1,81)	Rückstellung
5515	HB 2/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5516	HB 2/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5517	HB 3/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5518	RKS 7/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5519	MP1		Mischprobe aus 5500 und 5502
5520	MP2		Mischprobe aus 5506 und 5507



Chemisches Untersuchungsamt Emden (CUA) GmbH
Zum Nordkai 16 26725 Emden

Ingenieurbüro Linnemann
Herr Auf dem Kampe
Dr.- Munderloh-Straße 7
27798 HUDE-WÜSTING

08. Mai 2018

PRÜFBERICHT 26041807-2

Auftragsnr. Auftraggeber: 2170
Projektbezeichnung: Knyphausenstraße 25, Norden
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Auftraggeber
Probeneingang: 26.04.2018
Prüfzeitraum: 26.04. – 08.05.2018
Probennummer: 5503, 5504, 5508, 5509, 5510, 5517, 5511, 5512, 5513 / 18
Probenmaterial: Feststoff
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: Probendeclaration auf Seite 4.
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 - 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747

Messverfahren:¹⁾

Trockenmasse	DIN EN 14346
TOC	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
EOX	DIN 38414-17 (S17)
Aufschluss	DIN EN 13657
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
Quecksilber	DIN EN 12846 (E12)
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 (E29)
PAK	DIN ISO 18287
Eluat	DIN EN 12457-4
pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5 (C5)
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Labornummer		5521	5522	
Analysennummer		28936	28937	
Probenbezeichnung		MP 3	MP 4	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		86,6	89,7	
TOC [%]		1,6	1,4	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		25	20	
EOX		0,3	0,3	
Arsen		3,0	4,0	
Blei		44	43	
Cadmium		< 0,1	0,1	
Chrom, gesamt		10	8,4	
Kupfer		17	18	
Nickel		6,2	6,0	
Quecksilber		0,2	0,3	
Zink		52	68	
Naphthalin		0,002	0,003	
Acenaphthylen		0,003	0,002	
Acenaphthen		0,001	0,002	
Fluoren		< 0,001	0,001	
Phenanthren		0,056	0,080	
Anthracen		0,013	0,020	
Fluoranthren		0,132	0,160	
Pyren		0,112	0,122	
Benzo(a)anthracen		0,071	0,094	
Chrysen		0,063	0,076	
Benzo(b)fluoranthren		0,133	0,141	
Benzo(k)fluoranthren		0,036	0,041	
Benzo(a)pyren		0,076	0,083	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,058	0,061	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,008	0,010	
Benzo(g,h,i)perylene		0,061	0,063	
Summe PAK (EPA)		0,825	0,959	



Labornummer		5521	5522	
Analysennummer		28936	28937	
Probenbezeichnung		MP 3	MP 4	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C) el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		7,3 81	7,2 79	
Chlorid Sulfat		470 1.400	760 2.200	
Arsen		2,6	2,8	
Blei		0,6	0,2	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt		< 0,3	< 0,3	
Kupfer		3,4	3,4	
Nickel		1,1	1,1	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		14	5,3	

Probendeklaration

Probennummer	Probenbezeichnung	Tiefe	Bemerkung
5500	RKS 1/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5501	RKS 2/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5502	RKS 3/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5503	RKS 5/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5504	RKS 6/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5505	RKS 7/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5506	RKS 1/2	(0,0-1,0)	Rückstellung
5507	RKS 3/2	(0,0-1,0)	Rückstellung
5508	RKS 5/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5509	RKS 6/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5510	HB 3/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5511	HB 3/3	(1,0-1,65)	Rückstellung
5512	RKS 5/3	(1,0-1,71)	Rückstellung
5513	RKS 6/3	(1,0-1,97)	Rückstellung
5514	RKS 7/3	(1,0-1,81)	Rückstellung
5515	HB 2/1	(0,0-0,5)	Rückstellung
5516	HB 2/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5517	HB 3/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5518	RKS 7/2	(0,5-1,0)	Rückstellung
5521	MP3		Mischprobe aus 5503, 5504, 5508, 5509, 5510 und 5517
5522	MP4		Mischprobe aus 5512, 5513 und 5511



Chemisches Untersuchungsamt Emden (CUA) GmbH
Zum Nordkai 16 26725 Emden

Ingenieurbüro Linnemann
Herr Linnemann
Dr.- Munderloh-Straße 7
27798 HUDE-WÜSTING

15. Mai 2018

PRÜFBERICHT 09051818

Auftragsnr. Auftraggeber: -
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Herrn Bußkamp, Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH am 30.04.2018 von 10:30 bis 13:00 Uhr
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 30.04.2018
Prüfzeitraum: 30.04. – 08.05.2018 und 09.05. – 15.05.2018
Probennummer: 5661 / 18
Probenmaterial: Grundwasser
Verpackung: div. Glas- und PE-Gefäße
Bemerkungen: Ergänzung zum Prüfbericht 30041809
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.
Analysenbefunde: Seite 3 – 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Probenahmeverfahren:	Probenahme von Grundwasser	DIN 38402-13 (A13)
Messverfahren:	Färbung, qualitativ	DIN EN ISO 7887 (C1)
	Trübung, qualitativ	DIN EN ISO 7027 (C2)
	Geruch, qualitativ	DIN EN 1622 (B3)
	Temperatur	DIN 38404-4 (C4)
	pH-Wert	DIN 38404-5 (C5)
	el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8)
	Sauerstoff	DIN EN 25814 (G22)
	Kohlenwasserstoff-Index ¹⁾	DIN EN ISO 9377-2 (H53)
	Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Blei	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Quecksilber ¹⁾	DIN EN ISO 12846 (E12)
	Zink	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Eisen	DIN EN ISO 11885 (E22)
	Mangan	DIN EN ISO 11885 (E22)
	PAK ¹⁾	DIN 38407-39 (F39)
	BTEX ¹⁾	DIN 38407-9 (F9) (GC/MS)

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Labornummer		5661	
Analysennummer		29378	
Probenbezeichnung		Hausbrunnen Knyphausenstr.27 Norden	
Dimension		[mg/L]	
Vor-Ort-Parameter			
Färbung, qualitativ		sehr schwach gelb	
Trübung, qualitativ		ohne	
Geruch, qualitativ		schwach erdig	
Temperatur [°C]		12,9	
pH-Wert		6,7	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		791	
Sauerstoff		1,2	
Laboregebnisse			
Kohlenwasserstoff-Index		< 0,1	
Arsen		0,006	
Blei		0,005	
Cadmium		< 0,002	
Chrom		< 0,005	
Kupfer		0,008	
Nickel		< 0,004	
Quecksilber		< 0,0001	
Zink		0,25	
Eisen		0,033	
Mangan		0,006	



Labornummer		5661	
Probenbezeichnung		29378	
		Hausbrunnen Knyphausenstr.27 Norden	
Dimension		[µg/L]	
Benzol		< 0,01	
Toluol		< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	
Xylole		< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	
Summe BTEX		n.n.	
Naphthalin		< 0,1	
Acenaphthylen		< 0,1	
Acenaphthen		0,1	
Fluoren		< 0,1	
Phenanthren		< 0,1	
Anthracen		< 0,1	
Fluoranthren		0,03	
Pyren		< 0,05	
Benzo(a)anthracen		< 0,05	
Chrysen		< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren		0,01	
Benzo(k)fluoranthren		< 0,01	
Benzo(a)pyren		< 0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		< 0,01	
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,01	
Benzo(g,h,i)perylene		0,01	
Summe PAK (EPA)		0,15	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

Ingenieurbüro Linnemann
Dr.-Munderloh-Straße 7

27798 HUDE-WÜSTING

29. Mai 2017

PRÜFBERICHT 240518101

Auftragsnr. Auftraggeber: 2167
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber am 25.04.2018
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 23.05.2018
Probeneingang: 24.05.2018
Prüfzeitraum: 24.05.2018 – 29.05.2018
Probennummer: 33489 - 33490 / 18
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE – Dose
Bemerkungen: Eilanalytik
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346
TOC	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Arsen (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Blei (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Cadmium (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Chrom (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Kupfer (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Nickel (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Quecksilber (F; E)	DIN EN ISO 12846 (E12)
Zink (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
PAK	DIN ISO 18287
EOX	DIN 38414-17
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Eluat	DIN EN 12457-4
Aufschluss	DIN EN 13657

Labornummer		33489	33490	
Probenbezeichnung		RKS 4/1	RKS 4/2	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		87,5	86,8	
TOC [%]		1,7	1,6	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		52	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		250	34	
EOX		0,3	0,2	
Arsen		2,6	4,6	
Blei		91	35	
Cadmium		0,2	< 0,1	
Chrom		11	13	
Kupfer		16	13	
Nickel		5,4	6,6	
Quecksilber		0,3	< 0,1	
Zink		54	43	
Naphthalin		0,169	0,017	
Acenaphthylen		2,02	0,263	
Acenaphthen		0,244	0,018	
Fluoren		0,539	0,110	
Phenanthren		8,58	1,40	
Anthracen		2,80	0,556	
Fluoranthren		27,5	2,29	
Pyren		25,9	1,76	
Benzo(a)anthracen		11,3	1,22	
Chrysen		9,58	0,916	
Benzo(b)fluoranthren		14,0	1,23	
Benzo(k)fluoranthren		4,56	0,436	
Benzo(a)pyren		11,1	0,945	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		6,56	0,460	
Dibenzo(a,h)anthracen		1,24	0,117	
Benzo(g,h,i)perylene		7,29	0,438	
Summe PAK (EPA)		133,382	12,176	

Labornummer		33489	33490	
Probenbezeichnung		RKS 4/1	RKS 4/2	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		8,0	8,4	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		50	71	
Chlorid		610	740	
Sulfat		790	2.000	
Arsen		4,1	4,7	
Blei		0,3	0,3	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom		< 0,3	< 0,3	
Kupfer		3,5	2,5	
Nickel		< 1,0	< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		9,2	< 2,0	

Tabellen

Tabelle 1: Nivellement der Aufschlusspunkte (25.04.2018)

Auftraggeber: Hr. Rieger (Dipl.-Ing.)

Vorhaben: Ausbau einer ehem. Kirche | Knyphausenstr. 26, 25

Projekt: Orientierende Altlastenuntersuchung

Projekt-Nr.: 2167, 2170

GNSS (Topcon FC 5000)				mNN	GW [mNN] *
Schwanenteich	WSP			0,9	0,9
RKS 4	GOK			4,51	0,91
RKS 5	GOK			2,87	0,92
RKS 6	GOK			3,21	0,87
RKS 7	GOK			3,54	
RKS 2	GOK			3,94	1,04
Baunivellier		Vorblick	Rückblick	mNN	
RKS 2	GOK	1,632		3,94	1,04
RKS 1	GOK		1,072	4,5	1,00
RKS 3	GOK		1,245	4,327	
HB 1	GOK		2,19	3,382	
HB 2	GOK		0,945	4,627	
HB 3	GOK		2,42	3,152	
HB 4	GOK		2,235	3,337	

WSP = Wasserspiegel

GOK = Geländeoberkante

* = Dokumentierte Grundwasserstand im Zuge der Rammkernsondierungen (Klopfprobe)

Tabelle 2: Analyseergebnisse Bodenmischproben - Vorsorgewerte, Prüfwerte (BBodSchV)

Auftraggeber: Hr. Rieger (Dipl.-Ing.)

Vorhaben: Ausbau einer ehemaligen Kirche | Knyphausenstr. 26, 25 (Flurstück 12/7, 12/9)

Projekt: Orientierende Altlastenuntersuchung

Projekt-Nr.: 2167, 2170

Bohrung/ Probenr.		MP 1	MP 3	MP 2	MP 4	RKS 4/1	RKS 4/2	Vorsorgewerte (BBodSchV 1999)			Prüfwerte Boden-Mensch (Wohngebiete)
								Bodenart Lehm/Schluff	≤ 8 % Humus	> 8% Humus	
Labornummer		5519	5521	5520	5522	33489	33490				
Bodenart		Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Bodenart Lehm/Schluff	≤ 8 % Humus	> 8% Humus	
Entnahmetiefe		0-0,5m	0,0-1,0m	0,5-1,0m	1,0-1,6m	0-1,0m	1,0-2,0m				
Trockenmasse	[%]	95,4	86,6	89,6	89,7	87,5	86,8				
TOC	[%]	2,0	1,6	2,1	1,4	1,7	1,6				
"Humus" (aus TOC)	[%]	4,0	3,2	4,1	2,8	3,4	2,2				
Summe PCB	[mg/kg TS]	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,1	0,8
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,137	0,076	0,204	0,830	11,10	0,94	-	0,3	1	4
Summe PAK (EPA)	[mg/kg TS]	1,239	0,825	1,958	0,955	133,3	12,2	-	3	10	-
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Arsen	[mg/kg TS]	5,6	3,0	4,8	4,0	2,6	4,6	-	-	-	50
Blei	[mg/kg TS]	64	44,0	65	43,0	91	35	70	-	-	400
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2	< 0,1	0,2	0,1	0,2	< 0,1	1	-	-	20
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	15	10,0	13	8,4	11	13	60	-	-	400
Kupfer	[mg/kg TS]	32	17,0	28	18,0	5,4	13	40	-	-	-
Nickel	[mg/kg TS]	9,4	6,2	8,1	6,0	5,4	6,6	50	-	-	140
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	< 0,1	0,5	-	-	20
Zink	[mg/kg TS]	120	52	4,9	68	54	43	150	-	-	-

Legende:

n.n. nicht nachweisbar

Überschreitung Vorsorgewert (BBodSchV 1999)

Überschreitung Prüfwert Wirkungspfad Boden-Mensch (BBodSchV 1999)

Tabelle 3: Analysenergebnisse Bodenmischprobe - Zuordnungswerte TR Boden (LAGA)

Auftraggeber: Herr Rieger (Dipl.-Ing.)

Vorhaben: Ausbau einer ehemaligen Kirche | Knyphausenstr. 26, 25 (Flurstücke 12/7, 12/9)

Projekt: Orientierende Altlastenerkundung

Projekt-Nr.: 2167, 2070

Probe/Haufwerk		Bodenart			Feststoff [mg/kg]																					
Probe	Tiefe unter GOK	Nennung in Reihenfolge abnehmender Anteile; in Klammern () Anteile bis 10 Vol.-%	Bauschutt [Vol.-%]	Mischprobe	Labornr.	Trockenmasse [%]	TOC [%]	KW n-C ₁₀₋₄₀	KW n-C ₁₀₋₂₂	Cyanid, gesamt	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom, gesamt	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	PCB	Benzo(a)pyren	Summe PAK (EPA)	BTEX (+ Trimethylbenzole)	LHKW	Einstufung Feststoff
MP 1	0,0-0,5	Schluff/ Lehm	1	ja	5519	95,4	2	15	47	-	0,6	5,6	64	0,2	15	32	9,4	0,3	-	4,5	-	0,137	1,239	-	-	Z 0
MP 2	0,5-1,0	Schluff/ Lehm	1	ja	5520	89,6	2,1	< 5	37	-	0,4	4,8	65	0,2	13	28	8,1	0,3	-	4,9	-	0,20	1,958	-	-	Z 0
MP 3	0,0-1,0	Schluff/ Lehm	1	ja	5521	86,6	1,6	< 5	25	-	0,3	3	44	< 0,1	10	17	6,2	0,2	-	52	-	0,08	0,825	-	-	Z 0
MP 4	1,0-1,5	Schluff/ Lehm	1	ja	5522	89,7	1,4	< 5	20	-	0,3	4	43	0,1	8,4	18	6	0,3	-	68	-	0,08	0,959	-	-	Z 0
RKS 4/1	0-1,0	Schluff/ Lehm	1	nein	33489	87,5	1,7	52	250	-	0,3	2,6	91	0,2	11	16	5,4	0,3	-	54	-	11,10	133,3	-	-	> Z 2
RKS 4/2	1,0-2,0	Schluff/ Lehm	1	nein	33490	86,8	1,6	< 5	34	-	0,2	4,6	35	< 0,1	13	13	6,6	< 0,1	-	43	-	0,94	12,2	-	-	Z 2
			Zuordnungswerte nach TR Boden LAGA M 20																							
			Z 0 Sand			0,5	100	-	-	1	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60	0,005	0,3	3	1	1		
			Z 0 Lehm/Schluff			0,5	100	-	-	1	15	70	1	60	40	50	0,5	0,7	150	0,005	0,3	3	1	1		
			Z 0 Ton			0,5	100	-	-	1	20	100	1,5	100	60	70	1	1	200	0,005	0,3	3	1	1		
			Z 0*			0,5	400	200	-	1	15	140	1	120	80	100	1	0,7	300	0,1	0,6	3	1	1		
			Z 1			1,5	600	300	3	3	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450	0,15	0,9	3	1	1		
			(Z 1 hydrogeol. günstige Decksch.)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-		
			Z 2			5	2000	1000	10	10	150	700	10	600	400	500	5	7	1500	0,5	3	30	1	1		
			> Z 2																							

Tabelle 3: Analysenergebnisse Bodenmischprobe - Zuordnungswerte TR Boden (LAGA)

Auftraggeber: Herr Rieger (Dipl.-Ing.)

Vorhaben: Ausbau einer ehemaligen Kirche | Knyphausenstr. 26, 25 (Flurstücke 12/7, 12/9)

Projekt: Orientierende Altlastenerkundung

Projekt-Nr.: 2167, 2070

Probe/Haufwerk		Bodenart				Eluat [µg/l]																	
Probe	Tiefe unter GOK	Nennung in Reihenfolge abnehmender Anteile; in Klammern () Anteile bis 10 Vol.-%	Bauschutt [Vol.-%]	Mischprobe	Labornr.	Eluat Normal; Schnell	pH-Wert [-]	el. Leitfähigkeit 25 °C [µS/cm]	Phenol-Index	Cyanid, gesamt	Chlorid	Sulfat	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom, gesamt	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Einstufung Eluat		
MP 1	0,0-0,5	Schluff/ Lehm	1	ja	5519	N	7,8	72,0	-	-	1200	1500	3,2	0,4	< 0,2	< 0,3	3,7	< 1,0	< 0,1	3,4	Z 0 / Z 0*		
MP 2	0,5-1,0	Schluff/ Lehm	1	ja	5520	N	7,6	90,0	-	-	1300	1400	3,0	1,7	< 0,2	0,7	4,6	1,2	< 0,1	10,0	Z 0 / Z 0*		
MP 3	0,0-1,0	Schluff/ Lehm	1	ja	5521	N	7,3	81,0	-	-	470	1400	2,6	0,6	< 0,2	< 0,3	3,4	1,1	< 0,1	14,0	Z 0 / Z 0*		
MP 4	1,0-1,5	Schluff/ Lehm	1	ja	5522	N	7,2	79,0	-	-	760	2200	2,8	0,2	< 0,2	< 0,3	3,4	1,1	< 0,1	5,3	Z 0 / Z 0*		
RKS 4/1	0-1,0	Schluff/ Lehm	1	nein	33489	N	8,0	50,0	-	-	610	790	4,1	0,3	< 0,2	< 0,3	3,5	< 1,0	< 0,1	9,2	Z 0 / Z 0*		
RKS 4/2	1,0-2,0	Schluff/ Lehm	1	nein	33490	N	8,4	71,0	-	-	740	2000	4,7	0,3	< 0,2	< 0,3	2,5	< 1,0	< 0,1	2,0	Z 0 / Z 0*		
Zuordnungswerte nach TR Boden LAGA M 20																							
Z 0 / Z 0*							6,5-9,5	250	20	5	30000	20000	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150			
Z 1.1							6,5-9,5	250	20	5	30000	20000	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150			
Z 1.2							6-12	1500	40	10	50000	50000	20	80	3	25	60	20	1	200			
Z 2							5,5-12	2000	100	20	1E+05	200000	60	200	6	60	100	70	2	600			
> Z 2																							

Tabelle 4: Analysenergebnisse Wasser - GFS (LAWA), Prüfwerte (BBodSchV)

Auftraggeber: Hr. Rieger (Dipl.-Ing.)

Vorhaben: Ausbau einer ehemaligen Kirche | Knyphausentrs. 26,25 (Flurstück 12/7, 12/9)

Projekt: Orientierende Altlastenuntersuchung

Projekt-Nr.: 2167, 2170

			GFS LAWA 2016	GFS doppelte Basiswerte	Wirkungspfad Boden-GW BBodSchV 1999	Basiswert LAWA 2015
Probe	Hausbrunnen Knyphausstr. 27					
Probendatum		30.04.2018				
Probenehmer		Herr Bußkamp				
Unters.-labor		CUA				
Labornr.		5661				
Parameter	Einheit					
Färbung	-	schwach gelb				
Trübung	-	ohne				
Geruch	-	schwach erdig				
Bodensatz						
pH-Wert	-	6,7				
Temperatur	°C	12,9				
el. Leitfähigkeit	µS/cm	791				
Sauerstoffgehalt	mg/l	1,2				
KW-Index	µg/l	< 100	100		200	
Arsen	µg/l	6	3,2	6,4	10	3,21
Blei	µg/l	5	1,2	2,1	25	1,05
Cadmium	µg/l	< 2 *	0,3	0,6	5	0,3
Chrom ges.	µg/l	< 5 *	3,4	3,5	50	1,75
Kupfer	µg/l	8	5,4	10,9	50	5,44
Nickel	µg/l	< 4	7	14,3	50	7,14
Quecksilber	µg/l	< 0,1	0,1	0,2	1	0,09
Zink	µg/l	250	60	115,2	500	57,6
Aluminium	µg/l					
Eisen, gesamt	µg/l	0,033				
Mangan, gesamt	µg/l	0,006				
Naphthalin	µg/l	< 0,1	2		2	1
Anthracen	µg/l	< 0,1	0,1			
Fluoranthren	µg/l	0,03	0,1			
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	0,01			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01				
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01			
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01	0,002			
Σ PAK	µg/l	0,15				
Σ PAK ohne Naphthalin	µg/l	0,15	0,2		0,2	0,2
Σ BTEX	µg/l	n.n.	20		20	20

Legende:

GfS (doppelte Basiswerte) doppelter Basiswert für anorganische Stoffe gem. Anwendungsgrundsatz Nr. 4 LAWA 2016

Basiswert (LAWA 2015) gemittelte national Basiswerte aus den Hydrogeochemischen Hintergrundwerten

(Wert) * Keine Aussage möglich da GfS unterhalb der Bestimmungsgrenze

n.n. nicht nachgewiesen

Überschreitung Prüfwert Boden-GW (BBodSchV 1999)

Überschreitung der doppelten Basiswerte (LAWA 2016)

Überschreitung der GfS (LAWA 2016)