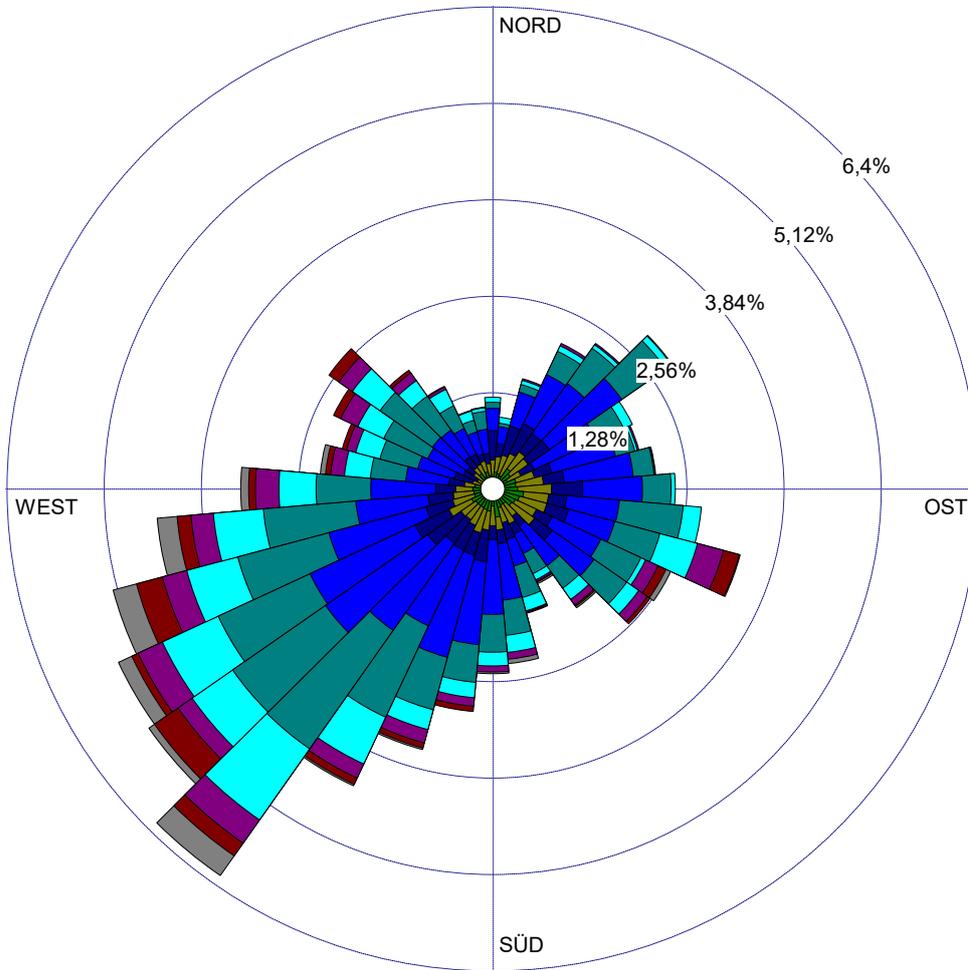


WINDROSEN-PLOT:

Geruchsimmissionsgutachten, Bauleitpl. der SG Hesel, BP Nr. NE O6 "Schultsraße Südwest"  
Windrose der Wetterstation Friesoythe-Altenoythe, AKT 1/2016-12/2016

ANZEIGE:

Windgeschwindigkeit  
Windrichtung (aus Richtung)



Windgeschw.  
[m/s]

- > 10
- 8.5 - 10.0
- 7.0 - 8.4
- 5.5 - 6.9
- 3.9 - 5.4
- 2.4 - 3.8
- 1.9 - 2.3
- 1.4 - 1.8
- < 1.4

Windstille: 0,22%

Umlfd. Wind: 0,43%

BEMERKUNGEN:

Anlage 3

DATEN-ZEITRAUM:

Start-Datum: 01.01.2016 - 00:00  
End-Datum: 31.12.2016 - 23:00

FIRMENNAME:

BEARBEITER:

WINDSTILLE:

0,22%

GESAMTANZAHL:

8534 Std.

MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT:

3,79 m/s

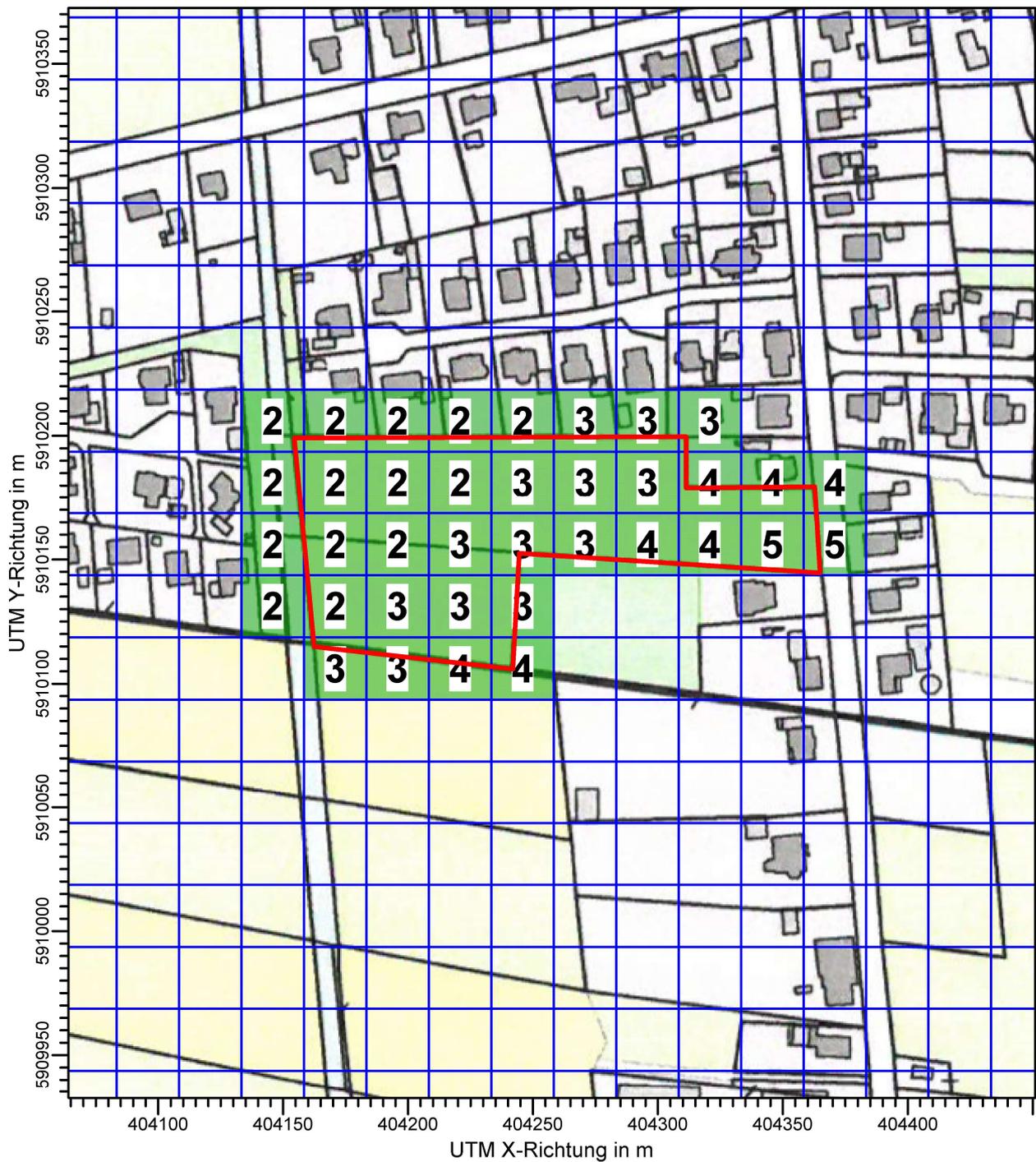
DATUM:

22.02.2022

PROJEKT-NR.:

PROJEKT-TITEL:

**Geruchsimmissionsgutachten, Bauleitpl. der SG Hesel, Gemeinde Neukamperfeh, B-Plan Nr. NE O6 "Schulstraße Südwest"**  
**Darstellung der belästigungsrelevanten Kenngröße, Gesamtbelastung**



BEMERKUNGEN:

Anlage 4

STOFF:

**ODOR\_MOD**

FIRMENNAME:

**Landwirtschaftskammer Niedersachsen**

MAX:

**4,6**

EINHEITEN:

**%**

BEARBEITER:

**Ralf Dallmann**

QUELLEN:

**23**

MAßSTAB:

**1:2.500**

0  0,05 km

 **Landwirtschaftskammer  
Niedersachsen**

AUSGABE-TYP:

**ODOR\_MOD ASW**

DATUM:

**22.02.2022**

PROJEKT-NR.:

# Anhang I

## Olfaktometrie

Messungen zur Bestimmung von Geruchsstoffkonzentrationen erfolgen gemäß der GIRL nach den Vorschriften und Maßgaben der DIN EN 13725 vom Juli 2003. Bei der Olfaktometrie handelt es sich um eine kontrollierte Darbietung von Geruchsträgern und die Erfassung der dadurch beim Menschen hervorgerufenen Sinnesempfindungen. Sie dient einerseits der Bestimmung des menschlichen Geruchsvermögens andererseits der Bestimmung unbekannter Geruchskonzentration.

Die Durchführung von Messungen zur Bestimmung von Geruchskonzentrationen beginnt mit der Probenahme und Erfassung der Randbedingung. Während der Probenahme wird die Luftfeuchte und Außentemperatur mit Hilfe eines Thermo Hygrografen (Nr. 252, Firma Lambrecht, Göttingen) aufgezeichnet. Windgeschwindigkeit und -richtung werden, sofern von Relevanz, mit einem mechanischen Windschreiber nach Wölfe (Nr. 1482, der Firma Lambrecht, Göttingen) an einem repräsentativen Ort in Nähe des untersuchten Emittenten erfasst. Die Abgas- oder Ablufttemperatur wird mit einem Thermo-Anemometer (L. Nr. 3025-700803 der Firma Thies-wallec) ermittelt oder aus anlagenseitigen Messeinrichtungen abgegriffen.

Der Betriebszustand der emittierenden Anlage/Quelle wird dokumentiert. Die Ermittlung des Abgas-/Abluftvolumenstromes wird mit Hilfe eines über die Zeit integrierend messenden Flügelradanemometers DVA 30 VT (Nr. 41338 der Firma Airflow, Rheinbach) oder aus Angaben über die anlagenseitig eingesetzte Technik durchgeführt.

Die Geruchsprobenahme erfolgt auf statische Weise mit dem Probenahmegerät CSD30 der Firma Ecoma mittels Unterdruckabsaugung in Nalophan-Beuteln. Hierbei handelt es sich um geruchsneutrale und annähernd diffusionsdichte Probenbeutel. Als Ansaugleitungen für das Probenahmegerät dienen Teflonschläuche. Je Betriebszustand und Emissionsquelle werden mindestens 3 Proben genommen.

Die an der Emissionsquelle gewonnenen Proben werden noch am gleichen Tag im Geruchslabor der LUFA Nord-West mit Hilfe eines Olfaktometers (Mannebeck TO6-H4P) mit Verdünnung nach dem Gasstrahlprinzip analysiert.

Der Probandenpool (ca. 15 Personen) setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der LUFA zusammen, die sich regelmäßig hinsichtlich ihres Geruchsempfindens Probandeneignungstests unterziehen, um zu kontrollieren, ob ihr Geruchssinn als „normal“ einzustufen ist. Nur solche Probanden, die innerhalb der einzuhaltenden Grenzen liegen, die für n-Butanol und H<sub>2</sub>S genannt sind, nehmen an der olfaktometrischen Analyse teil. Die Ergebnisse der Eignungstests werden in einer Karte dokumentiert.

Die Analyse erfolgt nach dem so genannten Limitverfahren. Zunächst wird den Probanden synthetische Luft dargeboten, um dann ausgehend von einem für die Probanden unbekanntem Zeitpunkt Riechproben mit sukzessiv zunehmender Konzentrationsstufe darzubieten. Der jeweilige Proband teilt per Knopfdruck dem im Olfaktometer integrierten Computer mit, wenn er eine geruchliche Veränderung gegenüber der Vergleichsluft wahrnimmt oder nicht (Ja-Nein-Methode). Nach zwei positiv aufeinander folgenden Antworten wird die Messreihe des jeweiligen Probanden abgebrochen. Für jede durchgeführte Messreihe wird der Umschlagpunkt ( $Z_U$ ) aus dem geometrischen Mittel der Verdünnung der letzten negativen und der beiden ersten positiven Antworten bestimmt. Die Probanden führen von der Geruchsprobe jeweils mindestens drei Messreihen durch. Aus den Logarithmen der Umschlagpunkte werden der arithmetische Mittelwert ( $M$ ) und seine Standardabweichung ( $S$ ) gebildet. Der Mittelwert als Potenz von 10 ergibt den  $\check{Z}$  oder  $Z_{(50)}$  – Wert, der die Geruchsstoffkonzentration angibt.

# Anhang II

## Rechenlaufprotokoll der Ausbreitungsrechnung für das Geruchsimmissionsgutachten Bauleitplanung der Samtgemeinde Hesel, Gemeinde Neukamperfehn Bebauungsplan NE 06 "Schulstraße Südwest"

austal

2022-02-18 12:49:04 AUSTAL gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

=====  
Modified by Petersen+Kade Software , 2021-08-10  
=====

Arbeitsverzeichnis: D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12  
Das Programm läuft auf dem Rechner "LWK-OL-AUSTAL04".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "BP NE06 Neukamperfehn" 'Projekt-Titel
> ux 32404887 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5910997 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1 'Qualitätsstufe
> az friesoythe_altenoythe_2016.akterm
> xq -603.69 -519.96 -519.96 -519.96 -597.83 -597.05
-571.12 -548.93 -570.63 -424.39 -424.39 -424.39 -424.39
-440.52 -437.25 -396.88 -441.87 -519.96 -989.06
-1110.99 -1079.38 -400.60 -383.86
> yq -1078.36 -1062.11 -1062.11 -1062.11 -1091.34 -1106.71
-1075.75 -1081.60 -1064.26 -1327.95 -1327.95 -1327.95 -1327.95
-1390.50 -1418.21 -1396.36 -1399.33 -1062.11 -932.08
-913.09 -930.98 -321.40 -301.61
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00
> aq 32.28 26.01 26.01 26.01 0.00 0.00
2.64 2.64 2.50 35.65 35.65 35.65 35.65
12.00 18.00 0.00 0.00 26.01 11.00 34.00
87.93 12.50 19.42
> bq 18.87 23.91 23.91 23.91 10.00 10.00
7.75 7.75 2.50 37.38 37.38 37.38 37.38
10.00 27.00 12.00 12.00 23.91 18.33 20.34
12.51 15.57 29.28
> cq 6.00 8.00 8.00 8.00 2.00 2.00
1.60 1.60 2.00 6.00 6.00 6.00 6.00
1.00 0.00 2.50 2.50 8.00 4.00 0.00
0.00 6.00 0.00
> wq 357.69 178.85 178.85 178.85 -178.88 -178.88
356.82 356.82 353.99 184.24 184.24 184.24 184.24
9.46 9.78 97.89 97.89 178.85 270.00
351.21 350.60 193.07 -161.54
```

```

                                austrial
> dq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
  0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
    0.00      0.00      0.00
> vq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
  0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
    0.00      0.00      0.00
> tq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
  0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
    0.00      0.00      0.00
> lq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
  0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
  0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
    0.00      0.00      0.00
> zq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
  0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
  0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
    0.00      0.00      0.00
> odor_050 1051.2  230.4    144      84.36    60      0
  11.4      11.4      11.4      1224     ?      144      57
    241.2    945      0      90      360     44      6.6
      6.6      66      19.8
> odor_100 0      0      0      0      0      0      120
  0      0      0      0      0      0      0
    0      0      180    0      0      0      0
      0      0      0

```

=====  
 ===== Ende der Eingabe =====  
 =====

Anzahl CPUs: 8  
 Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.

austal

Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.

Festlegung des Rechnernetzes:

dd 16  
x0 -2096  
nx 170  
y0 -2416  
ny 194  
nz 19

-----

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.  
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.466 m.  
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.  
Die Zeitreihen-Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/zeitreihe.dmna" wird verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe ha=23.4 m verwendet.  
Die Angabe "az friesoythe\_altenoythe\_2016.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae  
Prüfsumme TALDIA abbd92e1  
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c  
Prüfsumme SERIES e36f29f2

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"  
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 10)  
TMT: Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/odor-j00z" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/odor-j00s" ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor\_050"  
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 10)  
TMT: Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/odor\_050-j00z" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/odor\_050-j00s" ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor\_100"  
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 10)  
TMT: Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/odor\_100-j00z" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Austalergebnisse/Dallmann/BP NE06  
Neukamperfehn/erg0008/odor\_100-j00s" ausgeschrieben.

austal

TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.

=====  
Auswertung der Ergebnisse:  
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====  
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -600 m, y=-1112 m ( 94, 82)  
ODOR\_050 J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -600 m, y=-1080 m ( 94, 84)  
ODOR\_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -600 m, y=-1112 m ( 94, 82)  
ODOR\_MOD J00 : 100.0 % (+/- ? ) bei x= -600 m, y=-1112 m ( 94, 82)  
=====

2022-02-18 13:28:01 AUSTAL beendet.

**Anlage 4:** Kombinierte Baugrund- und Schadstoffuntersuchung der Ulpts Geotechnik und des Büros für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck (2021)



ULPTS GEOTECHNIK Jansenweg 9 26897 Bockhorst

**Samtgemeinde Hesel**

Rathausstraße 14

**26835 Hesel**

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

Tel.: 0 49 67 / 9 12 98 23

Fax: 0 49 67 / 9 12 98 24

E-Mail: [ulpts-geotechnik@t-online.de](mailto:ulpts-geotechnik@t-online.de)

[www.ulpts-geotechnik.de](http://www.ulpts-geotechnik.de)

**Kombinierte Baugrund- und Schadstoffuntersuchung  
Geplantes Baugebiet „Südlich Roter Steinweg“  
in der Gemeinde Neukamperfehn**

erstellt im Auftrage der:

**Samtgemeinde Hesel**

Rathausstraße 14

26835 Hesel

durch

**ULPTS GEOTECHNIK**

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

in Kooperation mit dem

**Büro für Boden- und Grundwasserschutz**

**Dr. Christoph Erpenbeck**

Brokhauser Weg 39

26160 Bad Zwischenahn

## Inhaltsverzeichnis

		<i>Seite</i>
<b>1.</b>	<b>Anlass und Zielsetzung.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Lage und Ort des Baugeländes .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Felduntersuchungen .....</b>	<b>3</b>
3.1	Bohrsondierungen .....	3
3.2	Grundwasser .....	4
3.3	Nivellement.....	4
3.4	Entnahme von Bodenproben .....	4
<b>4</b>	<b>Bodenkennwerte / Homogenbereiche.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Empfehlungen zum Straßenbau .....</b>	<b>5</b>
5.1	Frostempfindlichkeit.....	5
5.2	Verformungsmodul .....	6
5.3	Gründungsmaßnahmen (Straßenbau).....	7
5.4	Gründungsmaßnahmen Kanalbau.....	7
5.5	Wasserhaltung.....	8
<b>6</b>	<b>Sonstige Hinweise und Empfehlungen.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Schadstoffe im Boden.....</b>	<b>8</b>
	<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>11</b>

## **1 Anlass und Zielsetzung**

Im Rahmen der Bauleitplanung beabsichtigen die Samtgemeinde Hesel und die Gemeinde Neukamperfehn den Erwerb der Flurstücke 197/5 und 201/3, Flur 1, Gemarkung Stiekelkamperfehn. Auf den o. g. Flurstücken ist die Erschließung des Baugebietes „Südlich Roter Steinweg“ geplant. Hierzu sollen Angaben zur allgemeinen Baugrund- und Schadstoffsituation gemacht werden.

Unser Büro wurde in Kooperation mit dem Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck von der Samtgemeinde Hesel beauftragt, eine entsprechende Untersuchung durchzuführen.

Die erforderlichen Geländearbeiten, bodenmechanische Laborversuche sowie die Erstellung der Anlagen wurden auftragsgemäß im vorgegebenen Untersuchungsrahmen durch unser Büro ausgeführt.

Darüber hinaus wurden qualifizierte Proben gemäß Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) gewonnen, die auf ihren Schadstoffgehalt untersucht wurden, um eine Bewertung der Schadstoffsituation vornehmen zu können.

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse wurde durch das Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck durchgeführt

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

## **2 Lage und Ort des Baugeländes**

Das Untersuchungsgelände liegt in südlicher Ortsrandlage der Gemeinde Neukamperfehn an der Straße „Roter Steinweg“. Das Untersuchungsgelände liegt als Ackerfläche vor. Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Übersichtsplan (Anl. 1) zu entnehmen.

## **3 Felduntersuchungen**

### **3.1 Bohrsondierungen**

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau innerhalb der Untersuchungsbereiche zu erhalten, wurden auftragsgemäß 9 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 3,00 m Teufe niedergebracht. Die Lage der Bohrstandorte ist im Lageplan (Anlage 2.1) eingetragen. Bei den Sondierungen wurde ein Schichtaufbau aus drei Horizonten angetroffen:

**1. Horizont:** Oberboden (Mutterboden) **(Homogenbereich A)**

**2. Horizont:** Fein- / Mittelsande **(Homogenbereich B)**

**3. Horizont:** Geschiebelehm (partiell) **(Homogenbereich C)**

Den obersten Bodenhorizont bildet eine Mutterbodenauflage aus humosen Feinsanden. Bei den Sondierungen wurden Mächtigkeiten zwischen 0,40 m und 0,60 m festgestellt. Unterhalb der Mutterbodenauflage lagern im Wesentlichen mittelsandige Feinsande. Nur bei den Bohrungen KRB 4 und KRB 5 konnten die Sande wieder durchfahren werden. Hier folgt ein eiszeitlich vorbelasteter bindiger Boden in Form eines Geschiebelehms. Die Konsistenz wurde in situ als steif angesprochen. Die Bohrprofile der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 9 sind der Anlage 3 zu entnehmen.

### **3.2 Grundwasser**

Grund- oder Stauwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung in Teufen zwischen 1,10 – 1,70 m unter GOK angetroffen (Stand 30.08.2021). Generell sind genauere Grundwasserstände nur mit fachlich ausgebauten und ausreichend tiefen Grundwassermessstellen zu ermitteln. Zudem sind diese Messstellen über einen längeren Zeitraum zu beobachten, um u. a. die jahreszeitlich bedingten Schwankungen mit erfassen zu können.

### **3.3 Nivellement**

Die Sondieransätze wurden lage- und höhenmäßig auf eingemessen. Die Höhen der einzelnen Sondieransätze, sind jeweils in den Bohrprofilen (Anlage 3) eingetragen.

### **3.4 Entnahme von Bodenproben**

Zur Feststellung einer eventuellen Schadstoffbelastung im Oberboden wurden aus 6 Teilfeldern Oberbodenmischproben aus dem Tiefenhorizont 0 - 35 cm entnommen (MP A - MP F, Anlage 2.2) und im akkreditierten Labor auf den Parameterumfang der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch analysiert. Der Laborbericht mit Angabe der verwendeten Methoden und Bestimmungsgrenzen ist in Anlage 5 dokumentiert.

## **4 Bodenkennwerte / Homogenbereiche**

Für die anstehenden gründungsrelevanten Bodenhorizonte im Bereich des Untersuchungsgeländes können folgende Bodenparameter gemäß DIN 18300 für die einzelnen Homogenbereiche angenommen werden:

<b>Sand (SE) Homogenbereich B</b>	<b>Bezeichnung / Einheit</b>	
Wichte (erdfeucht)	cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18
Wichte (unter Auftrieb)	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10
Reibungswinkel	cal $\varphi$ [°]	30 – 32,5
Kohäsion kons.	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Kohäsion unkons.	cal $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Steifemodul	cal $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	40 - 80
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$5 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 1.1: Bodenkennwerte Homogenbereich B

<b>Geschiebelehm (UL) Homogenbereich C</b>	<b>Bezeichnung / Einheit</b>	
Wichte (erdfeucht)	cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19
Wichte (unter Auftrieb)	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	11
Reibungswinkel	cal $\varphi$ [°]	27,5
Kohäsion kons.	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	7,5
Steifemodul	cal $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	15 - 25
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$< 1 \cdot 10^{-9}$

Tabelle 1.2: Bodenkennwerte Homogenbereich C

## 5. Empfehlungen zum Straßenbau

### 5.1 Frostempfindlichkeit

Die ZTVE-StB 94 untergliedert die Bodenarten des Untergrundes oder Unterbaus in 3 Frostempfindlichkeitsklassen.

In Abhängigkeit davon ist für den Straßenoberbau (einschl. Frostschutzschicht) die entsprechende Mindestdicke (D) zu wählen. Für Böden der Frostklasse F1 wird keine Mindestdicke vorgegeben.

Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind aufgrund der geringen Feinstkornanteile nicht frostempfindlich und somit der **Frostklasse F1** zuzuordnen.

Bauklassen I - IV	F2 → D ≥ 50cm	F3 → D ≥ 60 cm
Bauklassen V und VI	F2 → D ≥ 40 cm	F3 → D ≥ 50 cm

*Tabelle 2: Frostschuttschicht*

## 5.2 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muss gemäß ZTVE StB 94 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist. Hierbei sind folgende Werte vorzusehen:

Frostsicherer Untergrund	Bauklasse I bis IV	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Frostsicherer Untergrund	Bauklassen V und VI	$E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
Frostempfindlicher Untergr.	Bauklassen I bis IV	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

*Tabelle 3: erforderliche Verformungsmoduln*

Der Oberboden wird im Rahmen der Gründung der Verkehrswege entfernt, so dass ein entsprechend tiefgreifender Bodenaustausch durchgeführt wird. Entsprechend sind die o.g. Werte auf dem Planum des Austauschmaterials zu erreichen.

Der nachfolgend anstehende Sand liegt zumeist mitteldicht gelagert vor. Da es sich hierbei um frostsicheren Untergrund handelt, ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  auf diesem Boden nachzuweisen (bei  $\geq \text{Bk1,0}$ ).

Da oftmals ein Verformungsmodul von  $100 \text{ MN/m}^2$  auf einem Sand auch nach intensiver Nachverdichtung nicht erreicht wird, kann alternativ ein geringerer Wert ( $> 45 \text{ MN/m}^2$ ) angenommen werden.

Anschließend ist gröberes Material (z.B. 0/32, 0/45) einzubauen (Schichtstärke ca. 20-30 cm bzw. abhängig vom notwendigen Bodenaustausch s.u.) auf der dann das geforderte Verformungsmodul durch Plattendruckversuche nachzuweisen ist.

### **5.3 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)**

Im Bereich des Untersuchungsgeländes lagert oberflächlich organischer Boden, der im Rahmen der Gründungsarbeiten für den Straßenbau vollständig auszukoffern und gegen Füllsand oder anderes geeignetes Material zu ersetzen ist. Hierbei ist von einer Aushubtiefe von ca. 0,70 m unter GOK auszugehen.

Nachfolgend lagern nichtbindige Bodenarten in Form von Sanden. Der Sand ist ein verdichtbares nichtbindiges Material und als Untergrund für die geplanten Straßenbaumaßnahmen geeignet.

Aufgrund der oberflächennah zumeist nur lockeren Lagerung des Sandes sollte eine intensive Nachverdichtung (z. B. durch Oberflächenverdichter) erfolgen.

Um eine möglichst gute Verdichtung zu erzielen, sollte der Boden einen Wassergehalt von ca. 6 - 9 % aufweisen.

Nach den Verdichtungsarbeiten ist der erzielte Verdichtungsgrad bzw. das Bettungsmodul vor Ort durch Lastplattenversuche zu überprüfen.

Sollte hierbei das geforderte Bettungsmodul  $E_{v2}$  nicht erreicht werden, ist ggf. der Einbau einer zusätzlichen Tragschicht vorzusehen (vergl. 5.2).

### **5.4 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)**

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden. Besondere Maßnahmen zur Rohrbettung können voraussichtlich entfallen, soweit (abweichend von den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse) keine steinigen, bindigen oder organischen Bodenschichten angetroffen werden.

## **5.5 Wasserhaltung**

Bei den ermittelten Grundwasserständen von sollten Maßnahmen zur Wasserhaltung für Tiefbaumaßnahmen vorgehalten werden. Insbesondere für Kanalbaumaßnahmen sind Haltungsmaßnahmen in Form einer geschlossenen Grundwasserabsenkung einzuplanen.

## **6 Sonstige Hinweise und Empfehlungen zur Baugrunderkundung**

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher generell möglich.

## **7 Schadstoffe im Boden**

Das Plangebiet wird aktuell als landwirtschaftliche Fläche genutzt. Eine Befragung des Eigentümers und weiterer Zeitzeugen (Befragung durch den Bürgermeister der Gemeinde Neukamperfehn) ergab keine Hinweise auf eine anderweitige Nutzung in der Vergangenheit. Auffüllungen z.B. von Senken oder ehemaligen Gräben haben hier nicht stattgefunden. Ein Abgleich mit den Bohrergebnissen (vgl. Kapitel 3 sowie die Bohrprofile und Schichtverzeichnisse in den Anlagen 3 und 4) bestätigt das Ergebnis der Befragung. Hinweise auf anthropogene Auffüllungen, Umlagerungen, die über die landwirtschaftliche Bodenbearbeitung hinausgehen, oder Stoffeinträge in den Untergrund liegen nicht vor. Ein Altlastverdacht ist nicht abzuleiten. Die durchgeführte Schadstoffuntersuchung des Oberbodens diene der Absicherung dieser Feststellung.

In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung in den Bodenmischproben zusammengefasst und den Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch für die Nutzungsszenarien Kinderspielflächen und Wohngebiete gegenübergestellt (Laborbericht in Anlage 5).

Parameter	Einheit	MP A	MP B	MP C	MP D	MP E	MP F	Prüfwerte	
								Kinderspielfläche	Wohngebiet
Tiefe	m u. GOK	0 - 0,35	0 - 0,35	0 - 0,35	0 - 0,35	0 - 0,35	0 - 0,35		
Arsen	mg/kg TS	1,7	1,6	1,6	1,9	2,0	1,6	<b>25</b>	<b>50</b>
Blei	mg/kg TS	18	17	14	15	15	13	<b>200</b>	<b>400</b>
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<b>10</b>	<b>20</b>
Chrom	mg/kg TS	6	6	5	7	8	6	<b>200</b>	<b>400</b>
Nickel	mg/kg TS	2	2	2	2	4	3	<b>70</b>	<b>140</b>
Quecksilber	mg/kg TS	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<b>10</b>	<b>20</b>
Cyanide gesamt	mg/kg TS	0,9	1,0	0,9	1,2	1,0	1,0	<b>50</b>	<b>50</b>
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<b>2/0,5<sup>1)</sup></b>	<b>4/1<sup>1)</sup></b>
Σ 16 EPA-PAK	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
Σ PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<b>50</b>	<b>100</b>
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<b>4</b>	<b>8</b>
Σ DDT	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<b>40</b>	<b>80</b>
Σ Hexachlorhexan	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<b>5</b>	<b>10</b>

1) Prüfwerte gem. BBodSchV / Nds. Erlass vom 24.08.2016<sup>1</sup>

*Tabelle 4: Bodenschadstoffe und Prüfwerte der BBodSchV*

Die in den Oberbodenmischproben nachgewiesenen Konzentrationen der Schwermetalle, von Arsen und den Cyaniden gesamt sind gering bzw. liegen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Die untersuchten organischen Schadstoffe sind insgesamt nicht nachweisbar und unterschreiten sämtlich die jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Die für Kinderspielflächen und Wohngebiete definierten Prüfwerte werden von allen untersuchten Schadstoffen deutlich unterschritten.

<sup>1</sup> Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Bewertung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad Boden-Mensch. Hannover 24.08.2016

Der Oberboden ist frei von Schadstoffen. Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) sind nicht nachweisbar. Insoweit sind im Planungsgebiet gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet.

Bockhorst, 22.11.2021

**Ulpts Geotechnik**



H. Ulpts

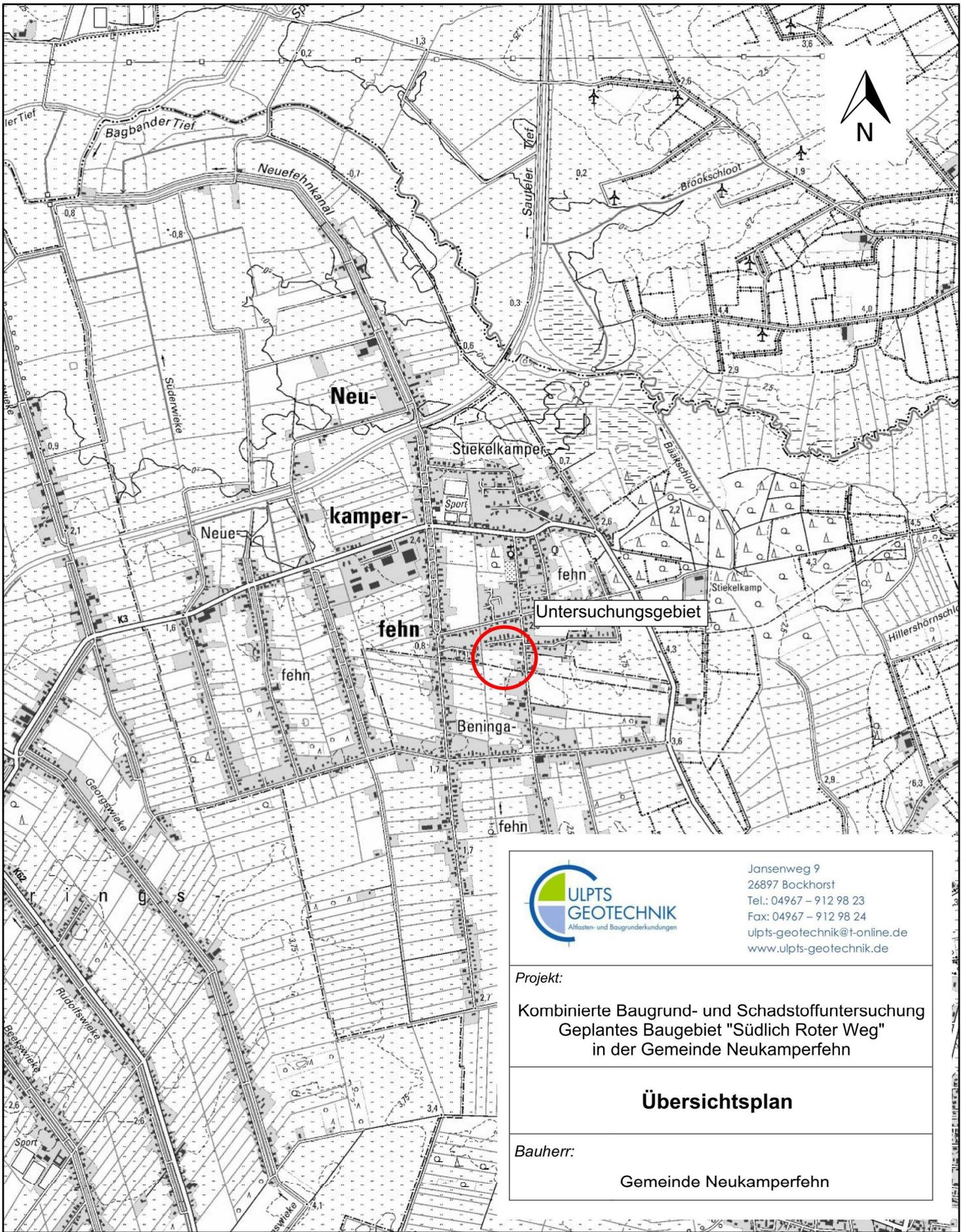
**Büro für Boden- und Grundwasserschutz  
Dr. Christoph Erpenbeck**



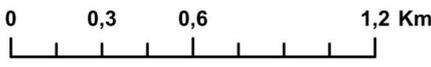
Dr. Christoph Erpenbeck

## **Anlagenverzeichnis**

<b>Anlage 1</b>	<b>Übersichtsplan</b>
<b>Anlage 2.1</b>	<b>Lageplan Bohransatzpunkte</b>
<b>Anlage 2.2</b>	<b>Lageplan Probenahmefelder</b>
<b>Anlage 3</b>	<b>Bohrprofile</b>
<b>Anlage 4</b>	<b>Schichtenverzeichnisse</b>
<b>Anlage 5</b>	<b>Laborbericht</b>



 <p>         Jansenweg 9          26897 Bockhorst          Tel.: 04967 – 912 98 23          Fax: 04967 – 912 98 24          ulpts-geotechnik@t-online.de          www.ulpts-geotechnik.de       </p>	<p><i>Projekt:</i></p> <p>Kombinierte Baugrund- und Schadstoffuntersuchung          Geplantes Baugebiet "Südlich Roter Weg"          in der Gemeinde Neukamperfehnhagen</p>
	<p><b>Übersichtsplan</b></p> <p><i>Bauherr:</i></p> <p>Gemeinde Neukamperfehnhagen</p>



**Maßstab: 1:25.000**

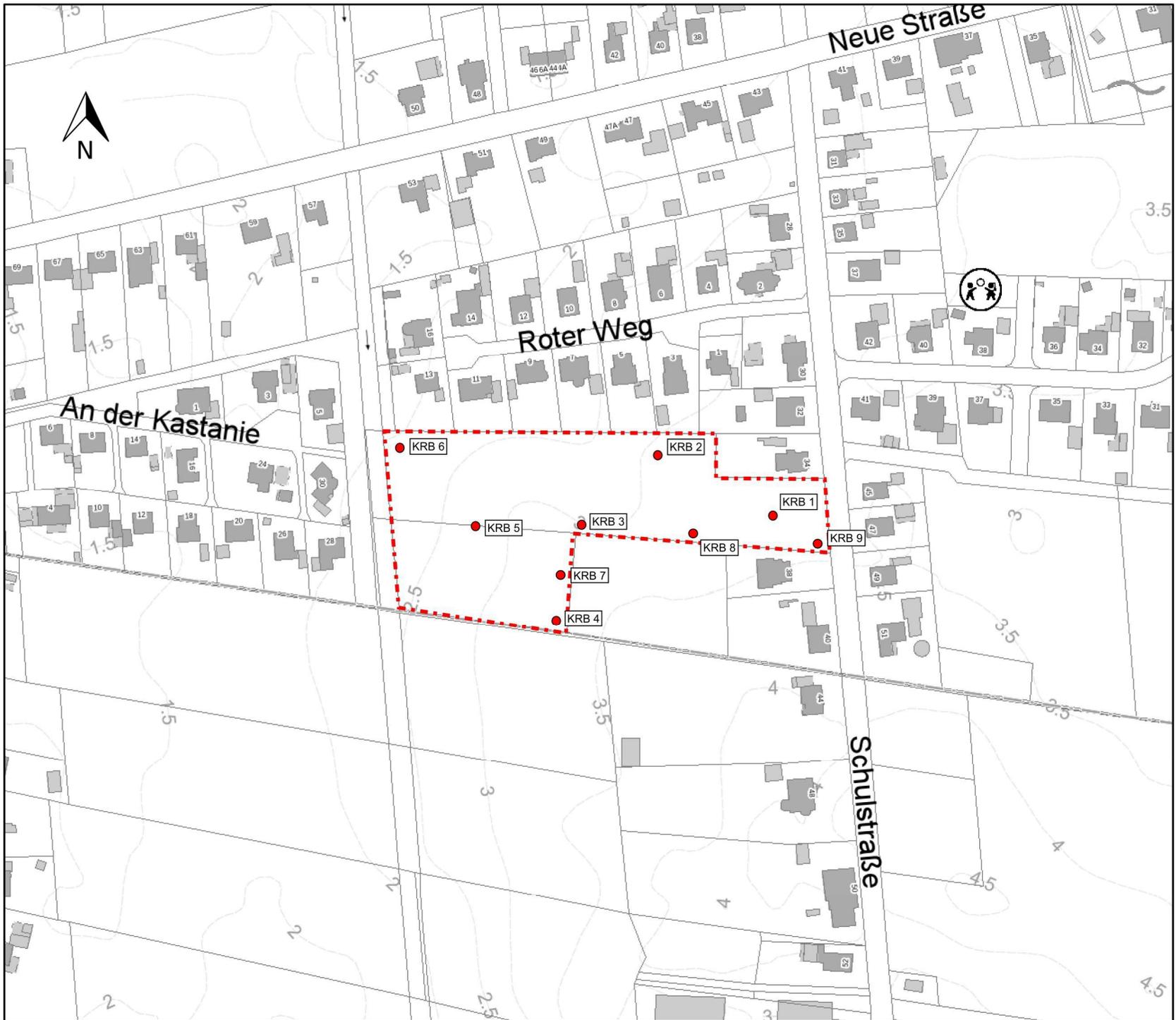
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.



© 2021



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz



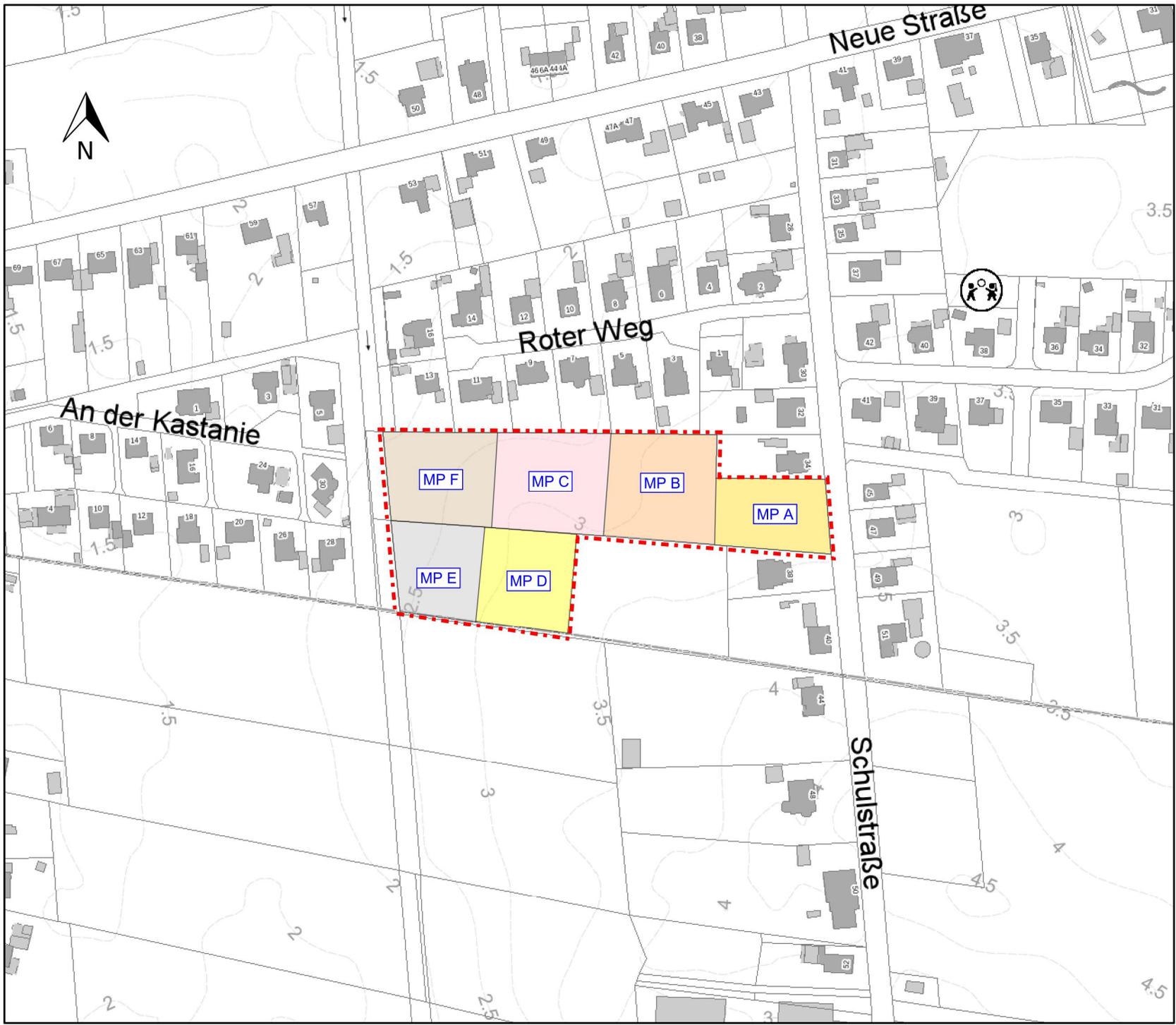
	Jansenweg 9 26877 Bockhorst Tel.: 04967 - 912 98 23 Fax: 04967 - 912 98 24 ulpts-geotechnik@t-online.de www.ulpts-geotechnik.de
	<b>Projekt:</b> Kombinierte Baugrund- und Schadstoffuntersuchung Geplantes Baugebiet "Südlich Roter Weg" in der Gemeinde Neukamperfehn
<b>Lageplan          Kleinrammbohrungen</b> M.: 1:2.500	
<b>Auftraggeber :</b> Gemeinde Neukamperfehn	

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.



© 2021


 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

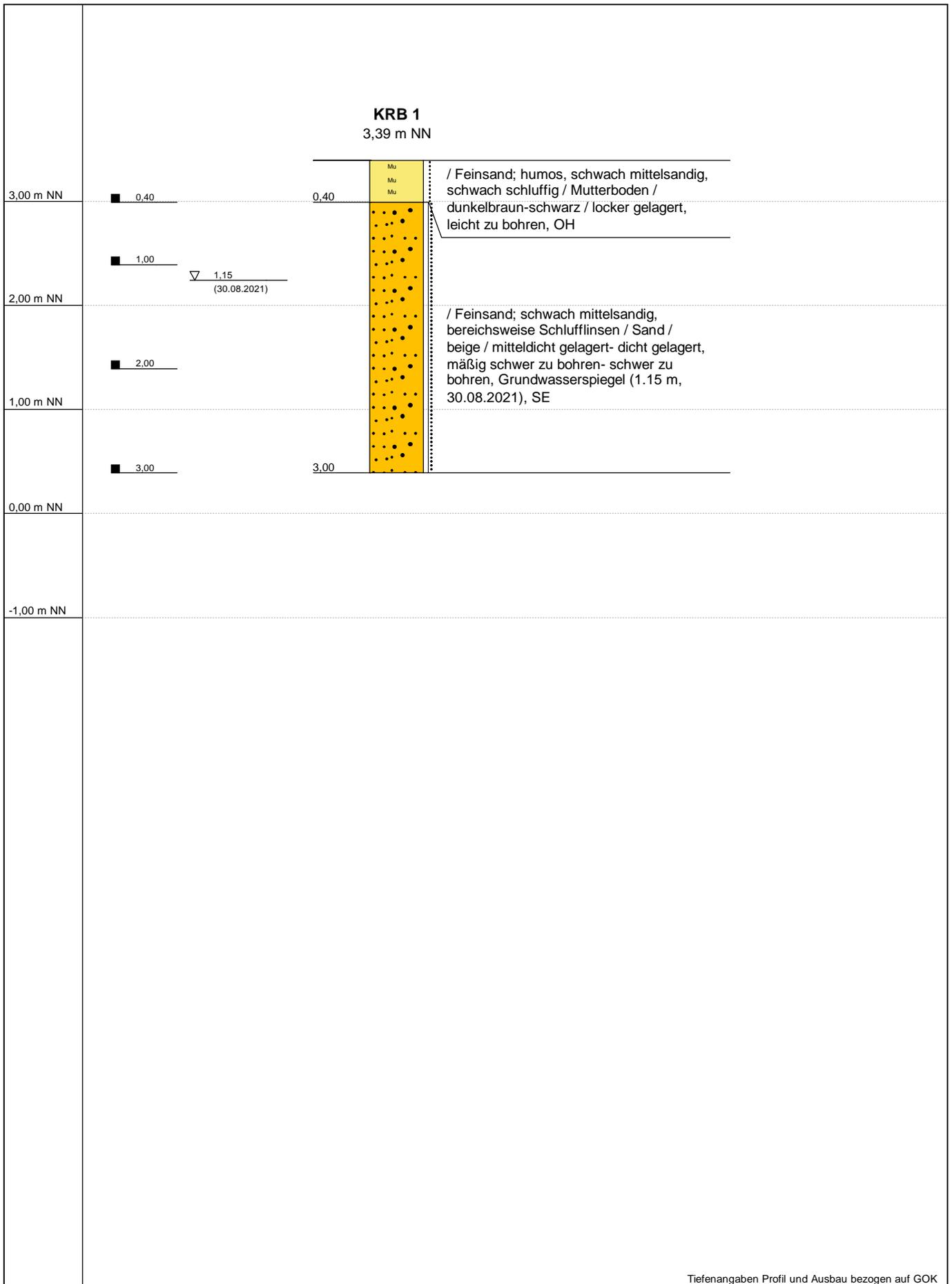


	Jansenweg 9 26897 Bockhorst Tel.: 04967 - 912 98 23 Fax: 04967 - 912 98 24 ulpts-geotechnik@f-online.de www.ulpts-geotechnik.de
	Projekt: Kombinierte Baugrund- und Schadstoffuntersuchung Geplantes Baugebiet "Südlich Roter Weg" in der Gemeinde Neukamperfehn
<b>Lageplan</b> <b>Probenahmefelder</b> M.: 1:2.500	
Auftraggeber : Gemeinde Neukamperfehn	

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

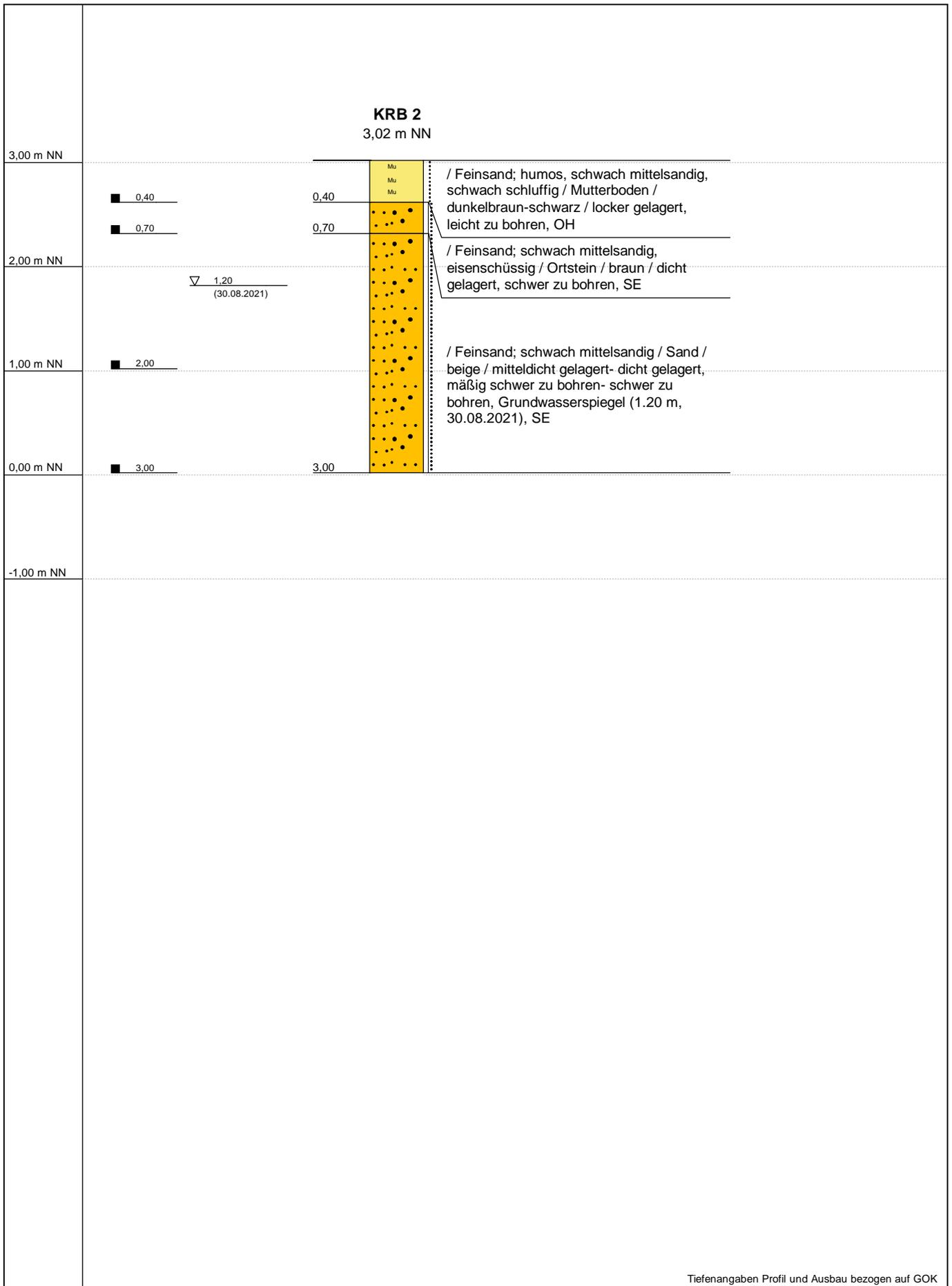
© 2021 

 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz



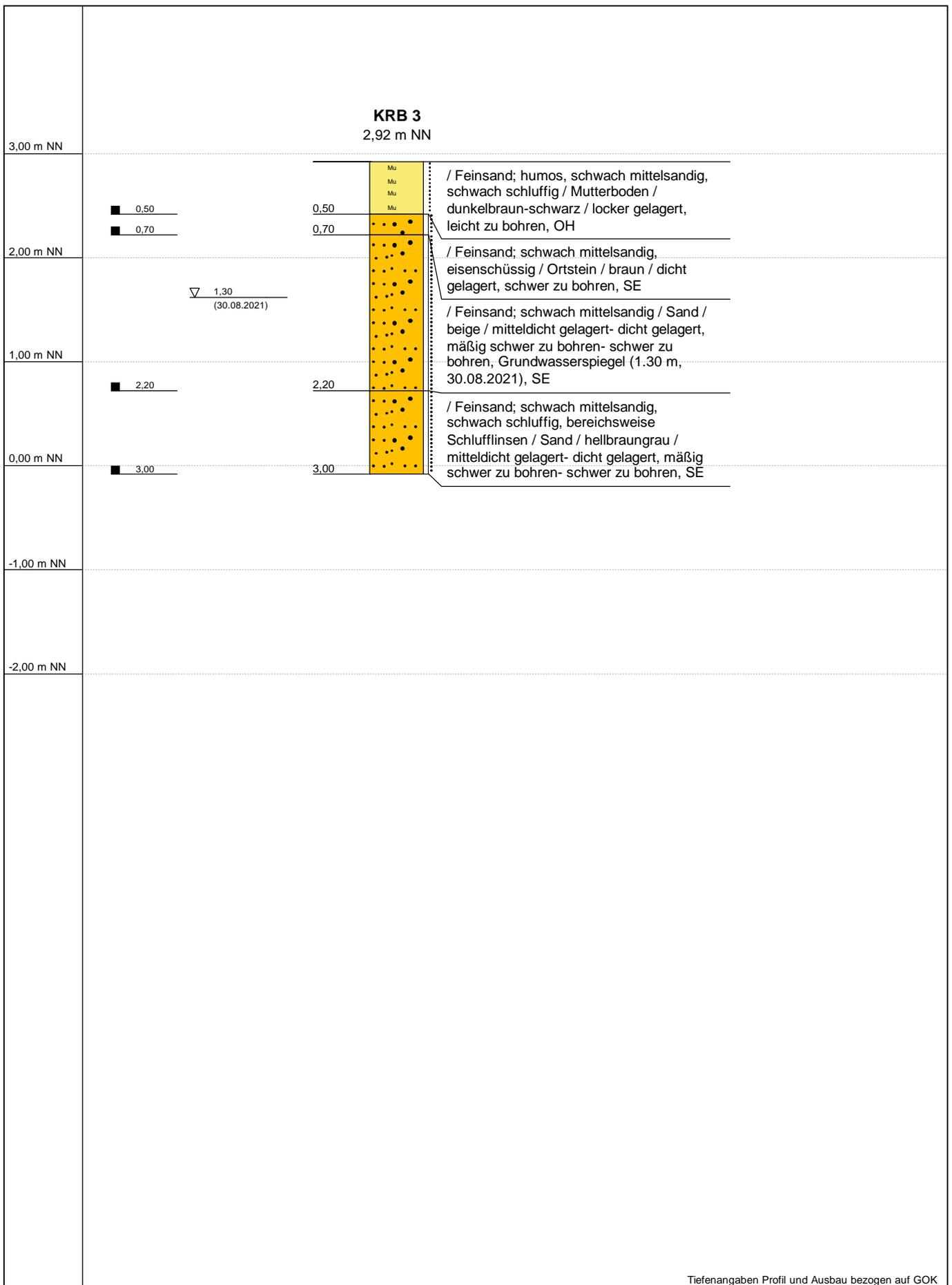
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 1	RW: 32404335,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910162,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,39	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



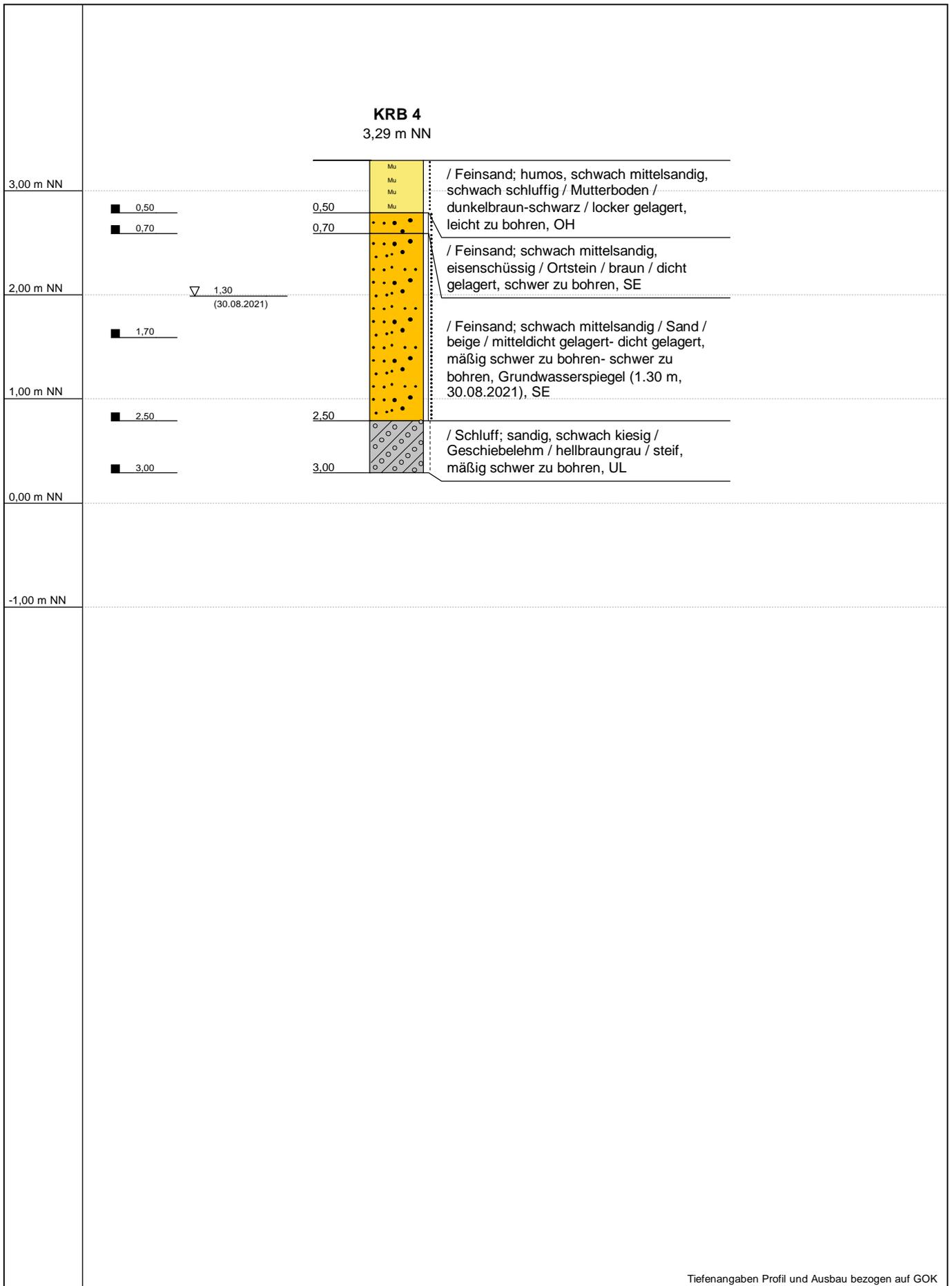
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 2	RW: 32404282,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910190,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,02	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



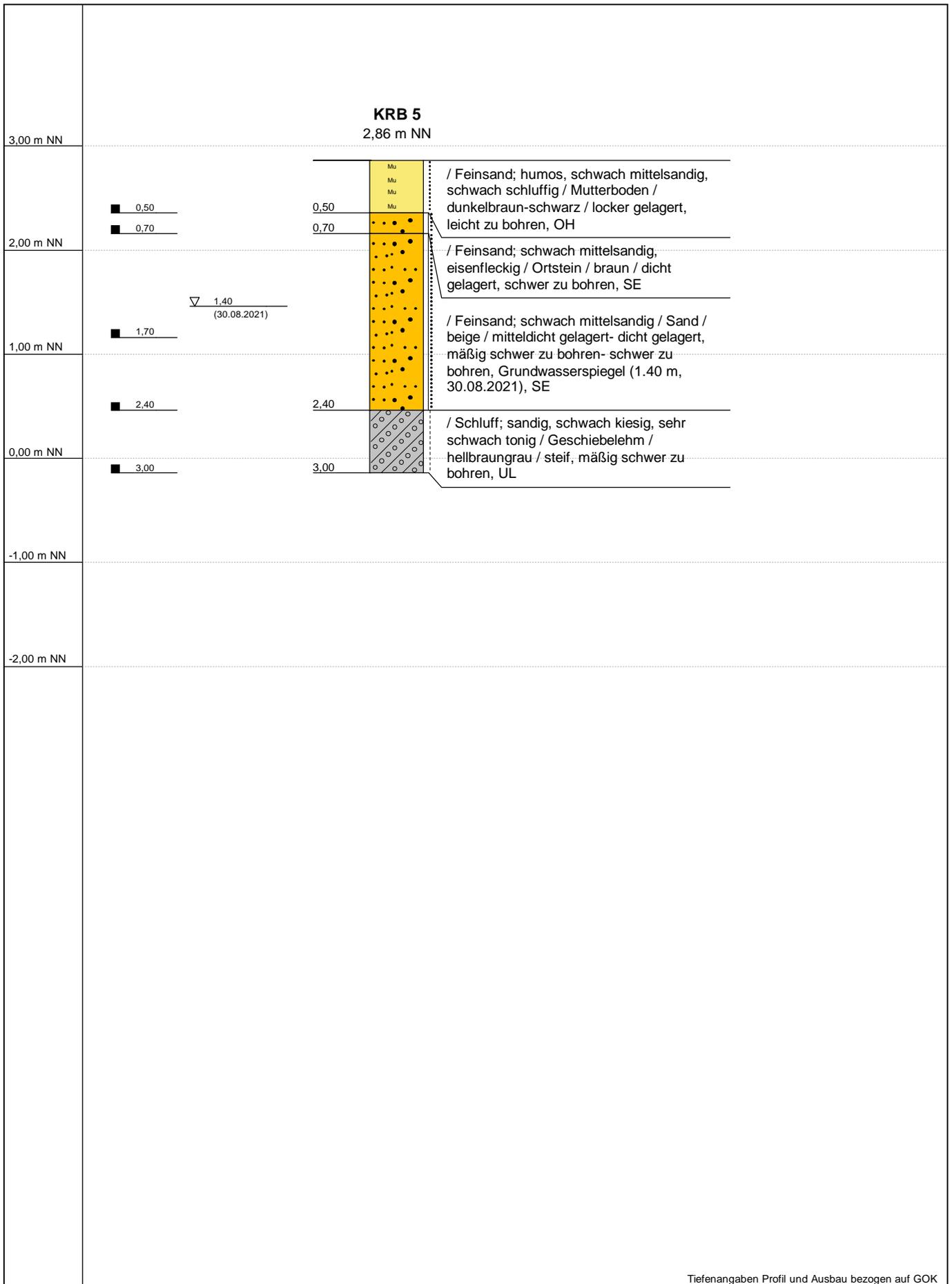
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 3	RW: 32404247,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910160,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 2,92	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



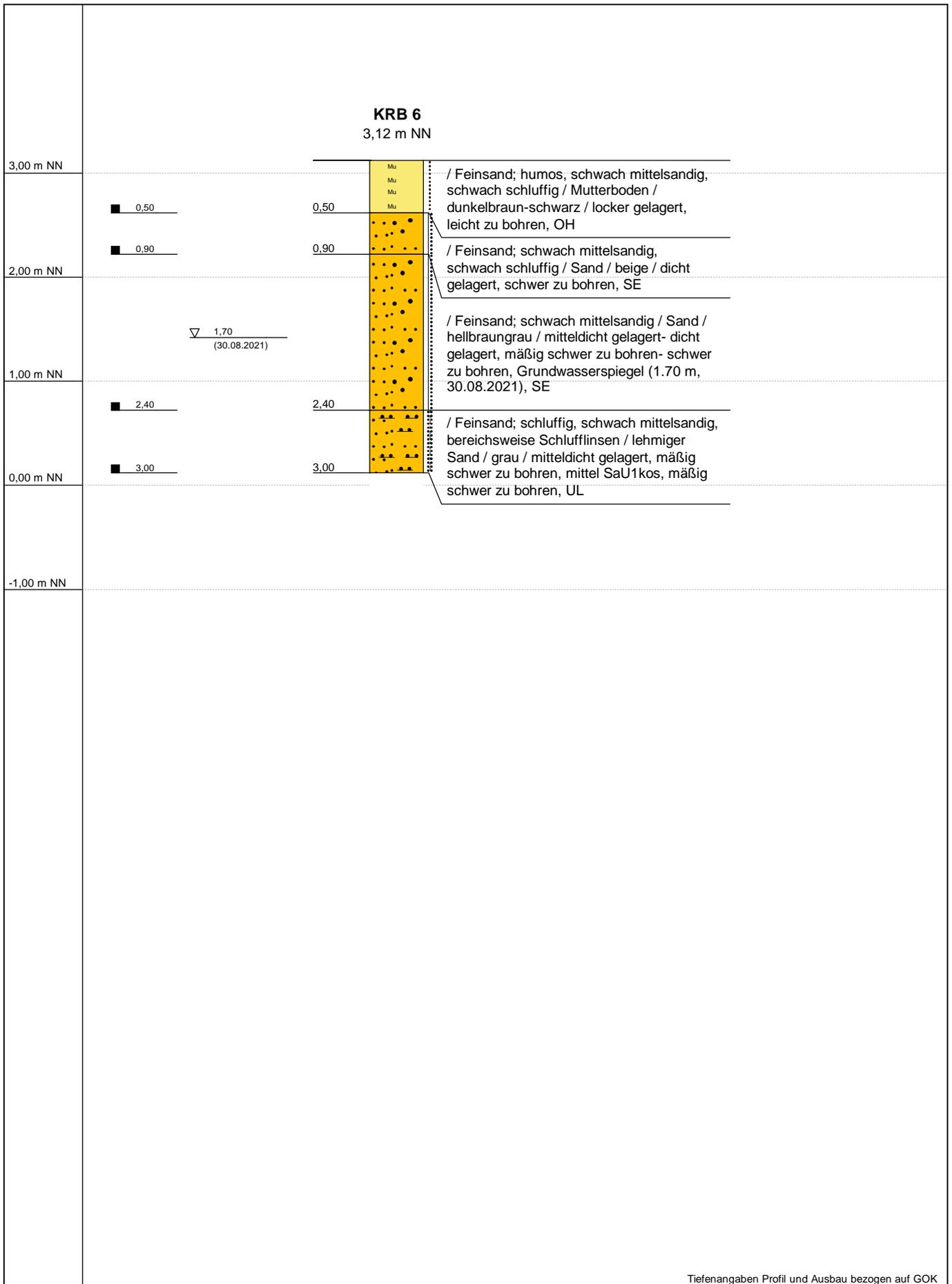
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 4	RW: 32404238,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910113,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,29	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



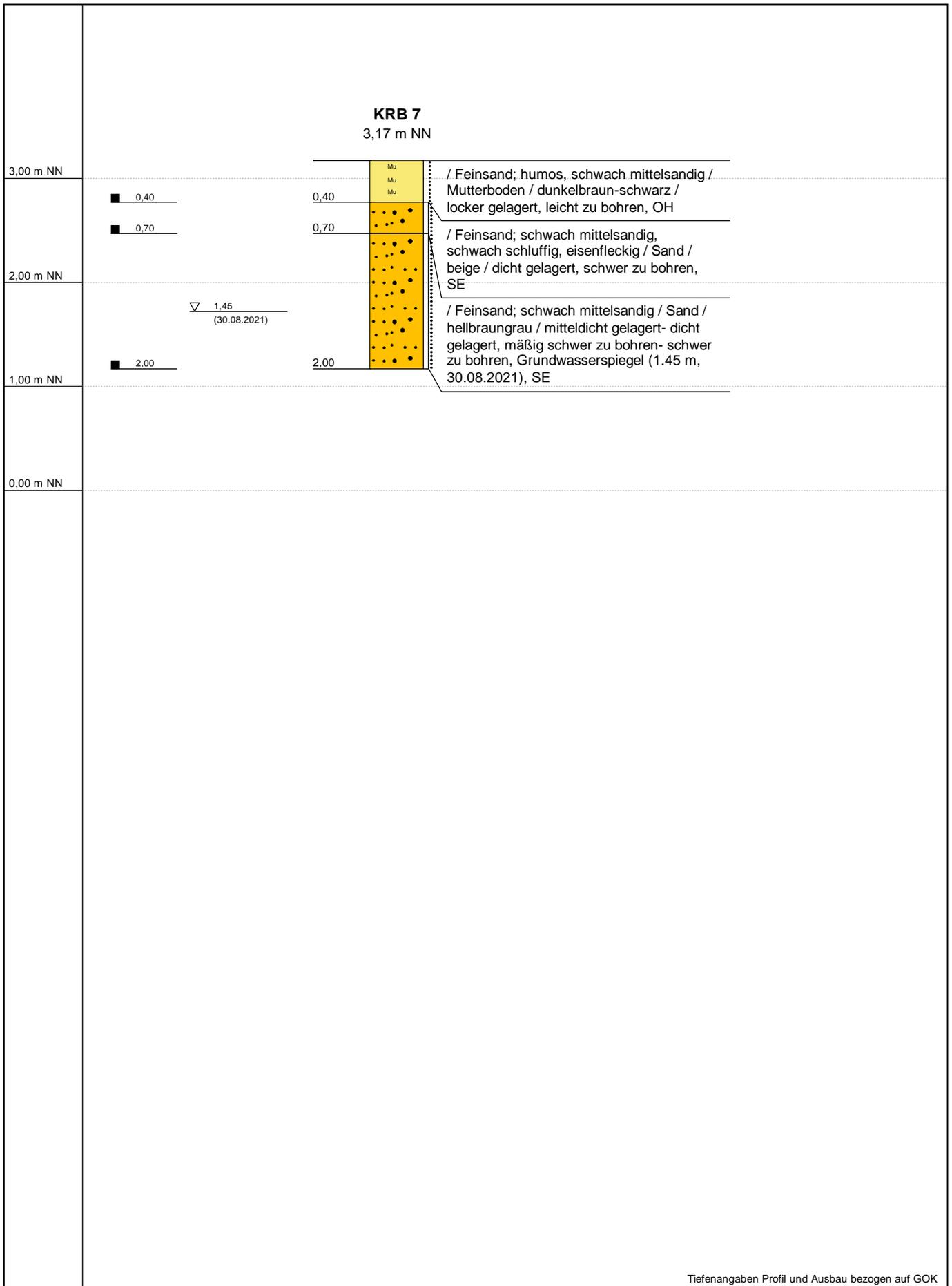
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 5	RW: 32404200,00	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Altlasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910159,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 2,86	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



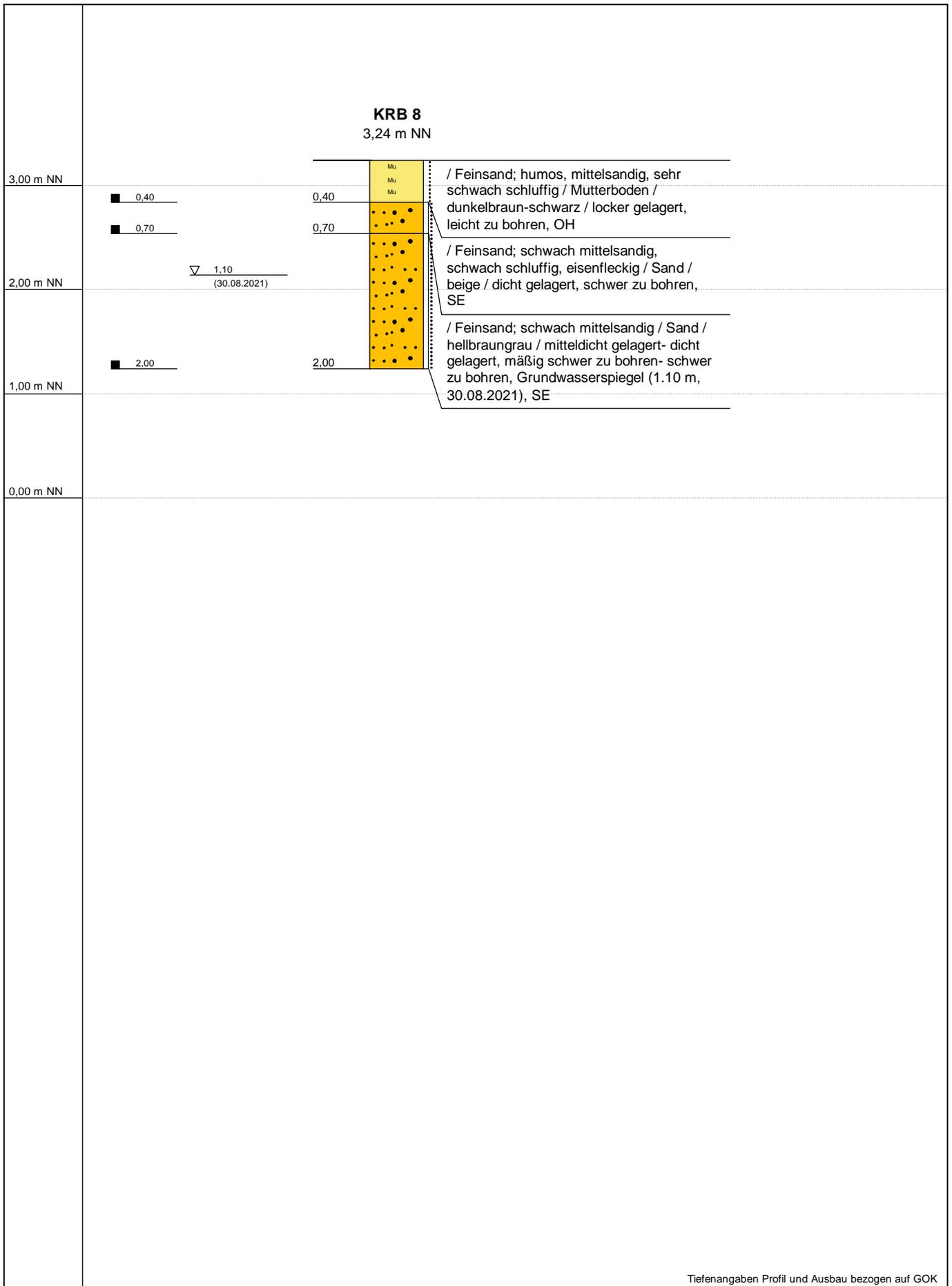
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 6	RW: 32404166,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910194,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,12	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



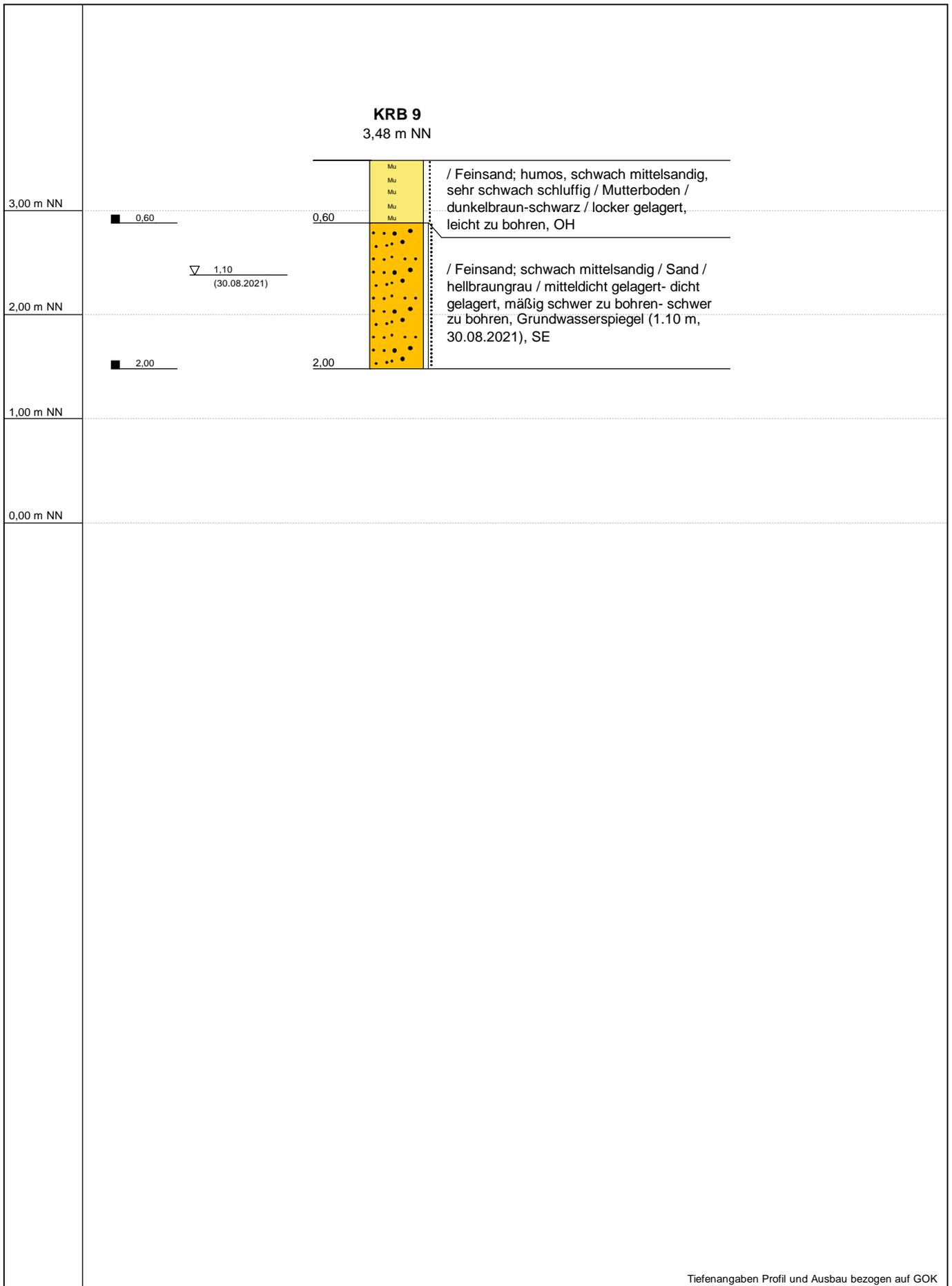
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 7	RW: 32404243,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910130,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,17	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 8	RW: 32404287,00	
Ort der Bhrg.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910152,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,24	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	KRB 9	RW: 32404363,00	
Ort der Bhrng.	Neukamperfehn, Roter Weg	HW: 5910148,00	
Projekt	BG südl. Roter Weg Neukamperfehn	Höhe NN: 3,48	
Auftraggeber	Samtgemeinde Hesel	Datum: 30.08.2021	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 1		<b>RW:</b> 0					
<b>Projekt:</b> BG südl. Roter Weg Neukamp		<b>HW:</b> 0					
		<b>ID:</b> 1000		<b>Seite:</b> 1			
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0,40</b>	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Mutterboden +					0,00	0,40
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun- schwarz				
	f)	g)	h) OH				
<b>3,00</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig, bereichsweise Schlufflinsen +			Grundwasserspiege l( 1.15 m, 30.08.2021)		0,40 1,00 2,00	1,00 2,00 3,00
	b)						
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) beige				
	f) Sand	g)	h) SE				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 2	RW:	0	ID:	1001	Seite:	1
<b>Projekt:</b> BG südl. Roter Weg Neukamp	HW:	0				

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Mutterboden +						0,00	0,40
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun- schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig, eisenschüssig +						0,40	0,70
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Ortstein	g)	h) SE	i)				
3,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiege l( 1.20 m, 30.08.2021)		0,70 2,00	2,00 3,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 3	RW:	0	ID:	1002	Seite:	1
<b>Projekt:</b> BG südl. Roter Weg Neukamp	HW:	0				

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0,50</b>	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Mutterboden +						0,00	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun- schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
<b>0,70</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig, eisenschüssig +						0,50	0,70
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Ortstein	g)	h) SE	i)				
<b>2,20</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiege l( 1.30 m, 30.08.2021)		0,70	2,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
<b>3,00</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig, bereichsweise Schlufflinsen +						2,20	3,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: KRB 4		RW: 0		ID: 1003		Seite: 1	
Projekt: BG südl. Roter Weg Neukamp		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Mutterboden +					0,00	0,50
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun- schwarz				
	f)	g)	h) OH      i)				
0,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig, eisenschüssig +					0,50	0,70
	b)						
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Ortstein	g)	h) SE      i)				
2,50	a) Feinsand; schwach mittelsandig +			Grundwasserspiegel ( 1.30 m, 30.08.2021)		0,70 1,70	1,70 2,50
	b)						
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) beige				
	f) Sand	g)	h) SE      i)				
3,00	a) Schluff; sandig, schwach kiesig +					2,50	3,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraungrau				
	f) Geschiebelehm	g)	h) UL      i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 5	RW:	0	ID:	1004	Seite:	1
<b>Projekt:</b> BG südl. Roter Weg Neukamp	HW:	0				

1	2				3	4	5	6							
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben									
	b)		c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK			
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe		i) Kalkgehalt								
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Mutterboden +						0,00	0,50							
	b)		c) locker gelagert									d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun- schwarz	
	f)		g)									h) OH		i)	
0,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig +						0,50	0,70							
	b)		c) dicht gelagert									d) schwer zu bohren		e) eisenfleckig, braun	
	f) Ortstein		g)									h) SE		i)	
2,40	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiegel ( 1.40 m, 30.08.2021)		0,70 1,70	1,70 2,40							
	b)		c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert									d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu		e) beige	
	f) Sand		g)									h) SE		i)	
3,00	a) Schluff; sandig, schwach kiesig, sehr schwach tonig +						2,40	3,00							
	b)		c) steif									d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraungrau	
	f) Geschiebelehm		g)									h) UL		i)	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



1		2			3		4	5	6		
<b>Bohrung:</b> KRB 7		RW: 0			ID: 1006		Seite: 1				
<b>Projekt:</b> BG südl. Roter Weg Neukamp		HW: 0									
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges		Entnommene Proben				
	b)						Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung				h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00		0,40		
	b)										
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun- schwarz	
	f)		g)							h) OH	
0,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig +						0,40		0,70		
	b)										
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren							e) eisenfleckig, beige	
	f) Sand		g)							h) SE	
2,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiege l( 1.45 m, 30.08.2021)		0,70		2,00		
	b)										
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu							e) hellbraungrau	
	f) Sand		g)							h) SE	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 9		<b>RW:</b> 0					
<b>Projekt:</b> BG südl. Roter Weg Neukamp		<b>HW:</b> 0					
		<b>ID:</b> 1008		<b>Seite:</b> 1			
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0,60</b>	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, Mutterboden +					0,00	0,60
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun- schwarz				
	f)	g)	h) OH				
<b>2,00</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig +			Grundwasserspiege l( 1.10 m, 30.08.2021)		0,60	2,00
	b)						
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau				
	f) Sand	g)	h) SE				

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stedinger Strasse 45 a - 26135 - Oldenburg

**Upts Geotechnik  
Jansenweg 9  
26897 Bockhorst**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32135442**

**Prüfberichtsnummer: AR-21-DX-010855-01**

**Auftragsbezeichnung: Projekt: 00200-2021**

**Anzahl Proben: 6**

**Probenart: Boden**

**Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 27.09.2021**

**Prüfzeitraum: 27.09.2021 - 15.10.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Mathias Simon  
Prüfleitung  
Tel. +49 441 218 300

Digital signiert, 18.10.2021  
Mathias Simon  
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP A	MP B	MP C
				BG	Einheit	321152227	321152228	321152229

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	92,0	95,9	95,5
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	8,0	4,1	4,5

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,0	81,4	82,8
--------------	------	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	0,9	1,0	0,9
-----------------	------	-------------	---------------------	-----	----------	-----	-----	-----

**Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	1,7	1,6	1,6
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	18	17	14
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	6	6	5
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	2	2	2
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP A	MP B	MP C
				BG	Einheit	321152227	321152228	321152229
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
<b>Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Aldrin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
HCH, alpha-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN/f	RE000 GI	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Hexachlorbenzol (HCB)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP D	MP E	MP F
				BG	Einheit	321152230	321152231	321152232
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>								
Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	95,2	94,5	96,8
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	4,8	5,5	3,2
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>								
Trockenmasse	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,4	82,4	83,0
<b>Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	1,2	1,0	1,0
<b>Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion &lt;2mm)<sup>#</sup></b>								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	1,9	2,0	1,6
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	15	15	13
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	7	8	6
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	2	4	3
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP D	MP E	MP F
				BG	Einheit	321152230	321152231	321152232
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
------------------------	------	-------------	------------------------	------	----------	--------	--------	--------

**Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Aldrin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
HCH, alpha-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN/f	RE000 GI	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Hexachlorbenzol (HCB)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

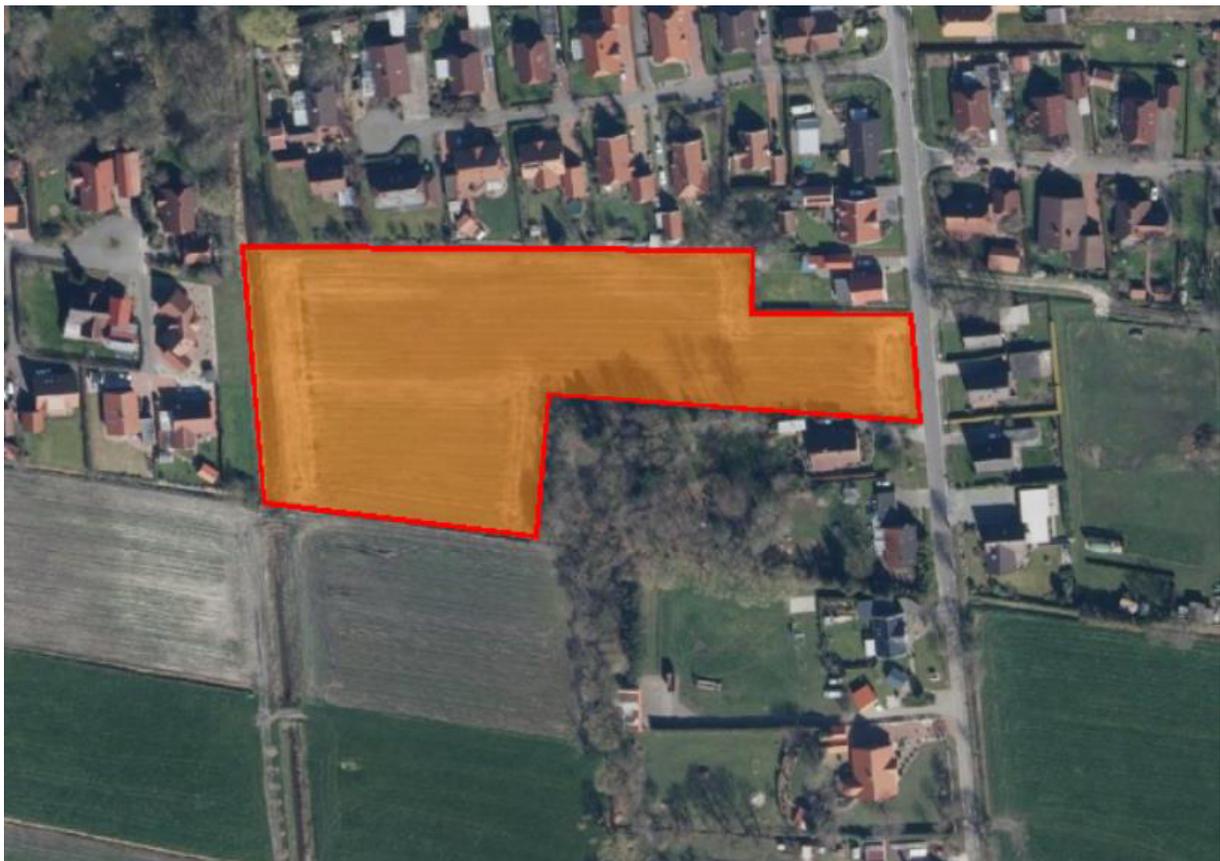
/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

**Anlage 5:** Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis für die Erstellung eines Regenrückhaltebeckens und Einleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in die örtliche Vorflut im Zuge der Erschließung des B-Plans Nr. NE 06 „Schulstraße Südwest“ (Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung (2023))

**Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis  
für die Erstellung eines Regenrückhaltebeckens und Einleitung  
von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in die  
örtliche Vorflut**

im Zuge der Erschließung des B-Plans Nr. NE 06  
„Schulstraße Südwest“

**Gemeinde Neukamperfehnh; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel**





## **Erläuterungsbericht**

Für eine wasserrechtlichen Erlaubnis und Plangenehmigung nach dem  
Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
für die Einleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in die  
örtliche Vorflut und den Neubau eines Regenrückhaltebeckens

**im Zuge der Erschließung des B-Plan Nr. NE 06  
„Schulstraße Südwest“  
in der Gemeinde Neukamperfehn; Landkreis Leer**

Vorhabenträger: Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14; 26835 Hesel

Bauvorhaben: B-Plan Nr. NE 06  
„Schulstraße Südwest“

Grundstück: Landkreis Leer, Gemeinde Neukamperfehn, Samtgemeinde Hesel;  
Gemarkung Stielkelkamperfehn; Flur 1  
Flurstück: 197/5; 201/3; 197/3; 201/1; 538 tlw. und 194/4 tlw.

Aufgestellt: Garrel, Mai 2023



## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	4
1.1	Veranlassung .....	4
1.2	Vorhandene Situation.....	4
1.3	Angaben zum Plangebiet .....	5
1.3.1	Allgemeine Angaben .....	5
1.3.2	Rohrdurchlass und Bestandsgraben .....	5
1.3.3	Gewässer im Bestand .....	6
1.3.4	Schutzgebiete .....	6
2	Planung.....	6
2.1	Planungsvorgaben .....	6
2.2	Geplante Maßnahme .....	7
3	Berechnungen .....	7
3.1	Regendaten .....	7
3.2	Einzugsgebiete .....	8
3.2.1	Versiegelungsgrad .....	9
3.2.2	Abflussbeiwert.....	9
3.3	Bemessung .....	9
3.3.1	Drossel.....	9
3.3.2	Hydraulische Bemessung des Rückhalteraaumes/ 10-jähriges Regenereignis.....	10
4	Nachweise .....	11
4.1	Systembeschreibung.....	11
4.2	Rohrleitung / Leitungsnetz.....	11
5	Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-M 153.....	11
6	Kostenschätzung .....	12
7	Schmutzwasser .....	12
8	Zusammenfassung .....	12



## Antragstellung

Hiermit beantragt der Antragsteller die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis im Zuge der Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 „Schulstraße Südwest“ gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für folgende Genehmigungen:

- Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer
- Genehmigung zum Bau eines Regenrückhaltebeckens
- Genehmigung zur Herstellung von zwei Rohrdurchlässen

Beantragt:

Hesel, .....

\_\_\_\_\_  
Samtgemeinde Hesel

Aufgestellt:

Garrel, .....

\_\_\_\_\_  
Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung

## 1 Allgemeines

### 1.1 Veranlassung

Die Samtgemeinde Hesel beabsichtigt die Erschließung eines Wohngebietes im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. NE 06 „Schulstraße Südwest“.

Die Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung wurde vom Antragsteller mit der Erarbeitung eines Entwässerungskonzept beauftragt.

Für das geplante Bauvorhaben werden Regen- und Schmutzwasser im Trennverfahren abgeleitet. Der vorliegende Entwurf umfasst die Entwässerung (Regenwasserentsorgung) der Verkehrs- und Grundstücksflächen.

Im Zuge der geplanten Oberflächenentwässerung sind die Herstellung einer Regenwasserkanalisation einschließlich Regenrückhaltebecken und Drosselbauwerk, sowie die gedrosselte Ableitung in die vorhandene Vorflut geplant.

Die Gesamtgröße des Plangebietes beträgt rund 1,42 ha. Das kanalisierte Einzugsgebiet des Plangebietes, mit Regenrückhaltung, umfasst eine Größe von ca. 1,22 ha. Die verbleibende Restfläche von 0,20 ha ist nicht Abflussrelevant und wird in der Fortführung der Entwässerungsberechnung nicht weiter berücksichtigt.

Baurechtliche Grundlage für die geplante Bauvorhaben ist der zuvor genannte Bebauungsplan Nr. NE 06 „Schulstraße Südwest“. Die überplante Fläche wird im neu überplanten Bereich als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Für die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Entwässerung im Plangebiet beantragt der Antragsteller die Erlaubnis und die Plangenehmigung gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

### 1.2 Vorhandene Situation

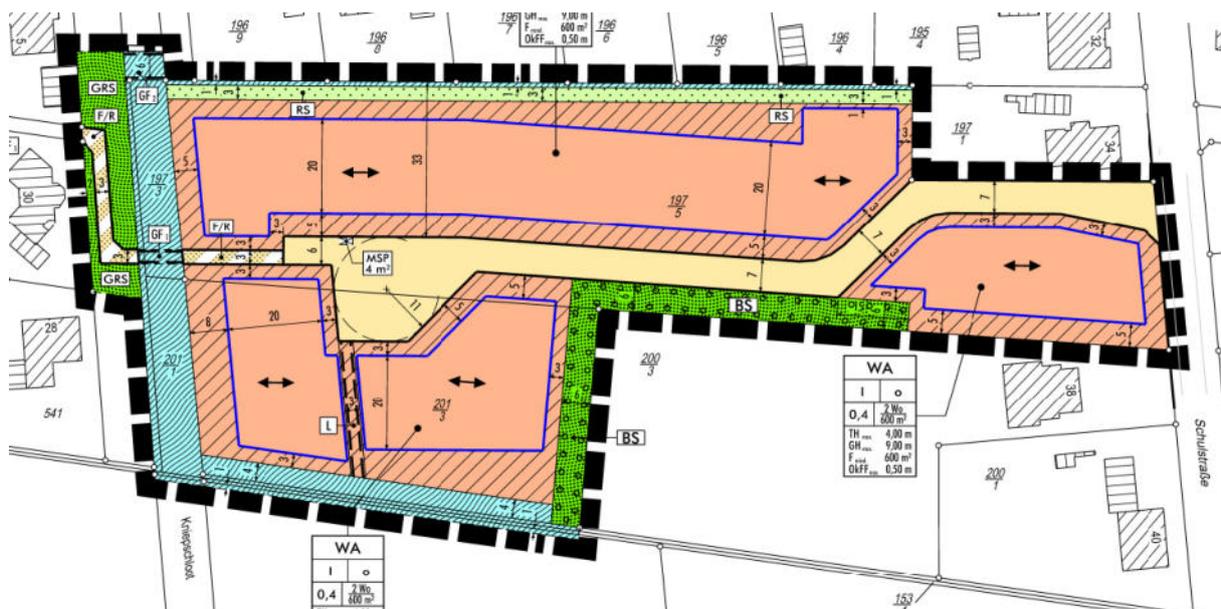


Abbildung: Bebauungsplan Nr. NE 06 „Schulstraße Südwest“ – Quelle Samtgemeinde Hesel



Der Geltungsbereich des vorliegenden Bebauungsplanes liegt im Südosten der Gemeinde Neukamperfehn, westlich der Schulstraße. Die verkehrliche Erschließung des Plangebiets erfolgt, wie bereits im Bebauungsplan Nr. NE 06 vorgesehen, über eine neu anzulegende Planstraße ausgehend von der „Schulstraße“. Derzeit befindet sich die Planfläche im ungenutzten Zustand und verweilt als Brachland, bzw. in Teilen als Grünland. Weiterhin sind im Westen, im Osten sowie im Norden Wohnbaugebiete.

## 1.3 Angaben zum Plangebiet

### 1.3.1 Allgemeine Angaben

Stadt / Gemeinde:	Neukamperfehn
Gemarkung:	Stiegelkamperfehn
Flur:	1
Flurstücke:	197/5; 201/3; 197/3; 201/1; 538 tlw. und 194/4 tlw.
Größe:	1,42 ha (kanalisiertes Einzugsgebiet 1,22 ha)

#### Höhenniveau:

- Gelände nördl. Rand: 2,00 mNHN bis 3,20 mNHN
- Gelände südl. Rand: 2,30 mNHN bis 3,70 mNHN
- Gelände östl. Rand: 3,10 mNHN bis 3,30 mNHN
- Gelände westl. Rand: 2,00 mNHN bis 2,20 mNHN

Das vorhandene Geländenniveau des Plangebietes schwankt zwischen NN +2,00 m NN im Nordwesten bis hin zu NN +3,70 m NN im Südosten. Die Topologie der Fläche ist grundlegend als Abfallend in Richtung Westen bezeichnen. Das Gefälle der natürlichen Oberfläche fällt von Osten nach Westen hin ab.

Im derzeitigen Zustand erfolgt eine Versickerung des Niederschlagswassers auf den unbebauten Flächen.

### 1.3.2 Rohrdurchlass und Bestandsgraben

Im nordwestlichen Teil des Plangebiets ist eine Grabenquerung einzurichten, um die Wartungsarbeiten am Grabengewässer Nr. 6 durch den Entwässerungsverband Oldersum/Ostfriesland sicherzustellen. Zu diesem Zweck ist die Erstellung eines neuen Durchlasses über eine Strecke von etwa 6 Metern geplant.

Im Bereich der Straße „An der Kastanie“ ist eine Fuß- und Radwegeverbindung vom Baugebiet NE 06 nach Westen vorgesehen. Für die Umsetzung der Planung ist ein Rohrdurchlass erforderlich.

Entlang der nördlichen Grundstücksgrenze der Flurstücke 197/5 verläuft ein Grenzgraben. Dieser Graben ist kein Verbandsgewässer und ist nicht kategorisiert. Das Wasser aus dem Graben fließt in ein Gewässer 3. Ordnung.

### 1.3.3 Gewässer im Bestand

Im westlichen Teil des Plangebiets befindet sich ein Gewässer 3. Ordnung, welches durch geplante Maßnahmen zur Sicherstellung der Entwässerung im Gebiet, eine neue Einleitstelle erhalten wird. Koordinaten geplante Einleitstelle:

Einleitstelle	Regenrückhaltegraben
Rechtswert (X): 32404165.21	Rechtswert (X): 32404191.20
Hochwert (Y): 5910118.02	Hochwert (Y): 5910113.98

(Hinweis: UTM- Koordinatensystem 6-stellig)

### 1.3.4 Schutzgebiete

Nach abgleichen mit den Umweltkarten des Landes Niedersachsen wurden keine Überschneidungen des Plangebiets zu Gebieten mit besonderer natürlicher oder hydraulischer Schutzfunktion festgestellt.

## 2 Planung

### 2.1 Planungsvorgaben

#### Behörde (Untere Wasserbehörde des Landkreises Leer)

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in das Oberflächenwasser in der Gemeinde Neukamperfehn ist die Untere Wasserbehörde des Landkreises Leer zuständig. Die Bemessung der Rückhalteräume richtet sich nach dem Stand der Technik, sowie nach den Vorgaben der zuständigen Behörde.

#### Regenspende und Einleitmenge



Abbildung 1: Grafik Starkregenindex <https://www.nordwasser.de/starkregen>

Für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens wird ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren zugrunde gelegt. Dabei werden lokale Unsicherheiten gemäß der Tabelle von DWD 2020(+/- je nach Dauerstufe) als Toleranzbetrag berücksichtigt. Das Regenereignis entspricht nach Starkregenindex einem intensiven Starkregen mit der Stufe 3.



Die Einleitung wird auf 2,50 l/s\*ha begrenzt, dieser Wert wird vom Landkreis als Ansatz der natürlichen Abflusspende festgesetzt.

## 2.2 Geplante Maßnahme

Zukünftig wird das Plangebiet durch eine Wohnbebauung genutzt. Geplant ist die Herstellung von Erschließungsstraßen in Asphaltbauweise. Weiterhin soll zur Entsorgung des Abwassers eine Schmutzwasserkanalisation gebaut werden. Für die Ableitung des Niederschlagswassers ist der Bau einer Regenwasserkanalisation geplant. Das anfallende Oberflächenwasser aus Dach-, Straßen- und Pflasterflächen soll über eine neu geplante Regenwasserkanalisation in ein Rückhaltebecken zur Speicherung eingeleitet werden. Das zwischengespeicherte Regenwasser soll dosiert (gedrosselt) in die vorhandene Vorflut eingeleitet werden. Bei Starkregenereignissen erfolgt die ungedrosselte Ableitung über einen Notüberlauf in das vorhandene Gewässer.

Das einzuleitende Niederschlagswasser beinhaltet nach durchgeführter Behandlung gemäß M153 keine löslichen schadstoffhaltigen / wassergefährdende Stoffe. Das gespeicherte Regenwasser kann daher schadlos und gedrosselt in die örtliche Vorflut abgeleitet werden.

## 3 Berechnungen

Niederschlagsbedingte Abflüsse, die von der Flächenversiegelung durch Bebauung (Dachflächen, private Grundstücksbefestigungen) und Verkehrsflächen verstärkt werden, sollen möglichst an der Stelle bzw. in unmittelbarer Nähe ihres Anfalls reduziert werden, um nachgeschaltete Abflusssysteme vor Überlastung zu schützen.

Für die Bemessung von Regenrückhalteräumen gilt als hier anzuwendendes technisches Regelwerk das Arbeitsblatt DWA-A 117 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) in der aktuell geltenden Fassung von Dezember 2013.

Die Vielfältigkeit an Ausführungsvarianten sind auch im Bereich der Rückhalteräume vorhanden. Eine Realisierung des Speichervolumens als unterirdisches Becken, Stauraumkanal oder auch Erdbeckens ist möglich. Die örtlichen Begebenheiten, sowie die Anforderungen an das System geben oft die ausschlaggebende Entscheidung für oder gegen ein Rückhaltesystem.

### 3.1 Regendaten

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebenden Regenspenden  $r(D;n)$  werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (ITWH KOSTRA-DWD 2020) entnommen (siehe Anlage 01).



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach  
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 111, Zeile 87  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]										Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [%]			
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	5 a	10 a	20 a	30 a	
5 min	230,0	283,3	316,7	360,0	420,0	483,3	526,7	580,0	660,0	18	19	20	20	
10 min	145,0	178,3	198,3	226,7	265,0	305,0	331,7	366,7	416,7	21	22	23	24	
15 min	108,9	134,4	150,0	171,1	200,0	231,1	250,0	276,7	314,4	22	24	24	25	
20 min	89,2	110,0	122,5	139,2	163,3	188,3	204,2	225,8	255,8	23	24	25	26	
30 min	66,7	82,2	91,7	103,9	122,2	140,6	152,8	168,9	191,7	23	24	25	26	
45 min	49,6	61,1	68,1	77,8	91,1	104,8	114,1	125,9	143,0	22	24	25	25	
60 min	40,3	49,7	55,3	63,1	73,9	85,0	92,5	101,9	115,8	22	23	24	25	
90 min	30,0	36,9	41,1	46,9	54,8	63,1	68,7	75,7	86,1	21	22	23	24	
2 h	24,3	29,9	33,3	37,9	44,4	51,1	55,6	61,4	69,7	20	21	22	23	
3 h	18,0	22,1	24,7	28,1	33,0	38,0	41,3	45,6	51,8	19	20	21	22	
4 h	14,6	17,9	20,0	22,7	26,7	30,7	33,4	36,9	41,9	18	19	20	21	
6 h	10,8	13,3	14,8	16,9	19,8	22,8	24,8	27,3	31,0	17	18	19	20	
9 h	8,0	9,8	11,0	12,5	14,7	16,9	18,3	20,2	23,0	16	17	18	19	
12 h	6,5	8,0	8,9	10,1	11,9	13,7	14,8	16,4	18,6	16	17	18	18	
18 h	4,8	5,9	6,6	7,5	8,8	10,1	11,0	12,1	13,8	16	17	17	18	
24 h	3,9	4,8	5,3	6,1	7,1	8,2	8,9	9,8	11,1	16	17	17	18	
48 h	2,3	2,9	3,2	3,6	4,3	4,9	5,3	5,9	6,7	18	18	18	19	
72 h	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	3,6	3,9	4,4	4,9	19	19	19	20	
4 d	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,5	4,0	20	20	20	21	
5 d	1,2	1,5	1,6	1,8	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4	21	21	21	21	
6 d	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0	22	22	22	22	
7 d	0,9	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	23	23	23	23	

Legende  
 T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Im Rahmen des Entwässerungsantrags wird das Regenrückhaltebecken unter Berücksichtigung lokaler Unsicherheiten (+/- je nach Dauerstufe) gemäß der Tabelle nach Kostra-DWD 2020 für ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren dimensioniert."

### 3.2 Einzugsgebiete

Das kanalisierte Einzugsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von rund 1,22 ha (s. Anlage 10). Davon sind ca. 0,93 ha im Bebauungsplan als Wohngebiet gekennzeichnet. Für das Wohngebiet wird eine Grundflächenzahl (GRZ) von max. 0,4 angesetzt. Die GRZ stellt das Maß der baulichen Nutzung dar, d. h. der befestigte Flächenanteil (Versiegelungsgrad) des Einzugsgebietes darf maximal 40 % betragen. Für die Außenanlagen dürfen gemäß NbauO weitere 50 % der GRZ für die Herstellung von Außenanlagen versiegelt werden. Daraus resultiert eine Gesamtversiegelung der Grundstücke von 60 %.

Für die Straßenverkehrsfläche wird eine Versiegelung von 80% angenommen. Die verbleibenden 20% der Verkehrsfläche werden als unbefestigt betrachtet. Diese Fläche kann als Grünstreifen gestaltet werden.



### 3.2.1 Versiegelungsgrad

Folgende Bemessungswerte werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 bei der Ermittlung eines mittleren Abflussbeiwertes für die unterschiedlichen Flächentypen berücksichtigt:

Abflussbeiwert für Schrägdachflächen	$\psi_m$	=	0,90
Abflussbeiwert für Verkehrsflächen (Asphalt)	$\psi_m$	=	0,90
Abflussbeiwert für Pflasterflächen mit dichten Fugen (Parkplätze, Wege)	$\psi_m$	=	0,75
Abflussbeiwert für Grünflächen	$\psi_m$	=	0,05
Abflussbeiwert für Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung	$\psi_m$	=	0,60
Abflussbeiwert für Regenrückhalteflächen	$\psi_m$	=	0,90

### 3.2.2 Abflussbeiwert

Für die weitere Dimensionierung der Entwässerungseinheiten werden die abflusswirksamen Flächen anhand von Beiwerten ermittelt.

Der mittlere Abflussbeiwert der Einzugsgebietsfläche ergibt sich zu:

$$\Psi(m) = \frac{\sum A(u)}{\sum A(E)}$$

$\psi_m$	= [-]	mittlerer Abflussbeiwert
$A_u$	= [ha]	undurchlässige Fläche
$A_E$	= [ha]	Einzugsgebietsfläche

Gemäß der Ermittlung der abflusswirksamen Flächen (s. Anlage 2) ergeben sich folgender mittlerer Abflussbeiwert:

EG: Fläche: 1,22 ha		Versiegelung: 0,57%
Größe	Abflussbw. ( $\psi_m$ )	Fläche AU
12.228 m <sup>2</sup>	0,54	6.659 m <sup>2</sup>

Die Fläche des Einzugsgebietes wurden per CAD ermittelt und im Lageplan (Anlage 10) dargestellt.

## 3.3 Bemessung

### 3.3.1 Drossel

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in ein offenes Gewässer wird vom Landkreis Leer ein maximaler Drosselabfluss von 2,50 l/(s\*ha) vorgegeben. Dieser Wert orientiert sich an der natürlichen Abflussspende im Landkreis. Für das Einzugsgebiet mit einer Fläche von 12.228 m<sup>2</sup> (1,22 ha) beträgt der Drosselabfluss  $Q_{dr} = 1,22 \text{ ha} * 2,50 \text{ l/(s*ha)} = 3,06 \text{ l/s}$ .



Zur Drosselung der Abflussmenge in das umliegende Gewässer 3. Ordnung ist am Auslaufbereich des Beckens, an der Westseite, die Errichtung eines Bauwerks aus Hartholzspundbohlen vorgesehen. Diese Konstruktion soll das Abflussverhalten von Regenwasser beeinflussen und somit eine effektive Drosselung gewährleisten.

Die erforderliche Öffnungsgröße der Drossel liegt bei 0,90 m NN (Anlage 03-1). Um ein Verschluss der Öffnung durch Blätter oder andere Grobstoffe zu vermeiden ist die Drosselöffnung mit einem Sieb geschützt. Sollte die Öffnung trotzdem verstopft sein, ist ein Notüberlauf vorgesehen.

Im Regenrückhaltebecken befindet sich vor der Drosselöffnung ein tiefer liegender Sedimentationsbereich. Durch die reduzierte Fließgeschwindigkeit sinken die Schwebstoffe zu Boden. Eine regelmäßige Kontrolle, sowie die Reinigung der Vertiefung sind erforderlich.

### 3.3.2 Hydraulische Bemessung des Rückhaltereaumes/ 10-jähriges Regenereignis

#### Einzugsgebiet EG Gesamt:

Berechnung  $V_{\text{erf}}$  erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

▪ Einzugsgebiet	$A_E =$	12.228 m <sup>2</sup>
▪ Befestigte Fläche	$\Psi_m =$	0.54
▪ Undurchlässige Fläche	$A_u =$	6.658 m <sup>2</sup>
▪ Drosselspende auf $A_U$	$q_s =$	4,6 l/(s*ha)
▪ Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,06 l/s
▪ Regenhäufigkeit	$n =$	1/a = 0,1
▪ Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20
▪ maßg. Dauer Bemessungsregen	$D =$	540 min
▪ maßg. Regenspende	$r_{D(n)} =$	17,20 l/(s*ha)

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 540 min maßgebend. Der Tabellenwert 14,7 l/(s\*ha) aus dem Atlas des DWD (KOSTRA) erhöht sich durch den Toleranzbetrag auf **17,2 l/(s\*ha)**.

Daraus ergibt sich für das EG Gesamt ein erforderliches Speichervolumen  $V_{\text{erf}}$  von 326 m<sup>3</sup>. Mit den Abmessungen des Rückhaltereaumes lässt sich das vorhandene Volumen von rd. 330 m<sup>3</sup> berechnen.

**Nachweis:** erf. Speichervolumen **326 m<sup>3</sup>** < vorh. Volumen rd. **330 m<sup>3</sup>**

Durch das geplante Entwässerungssystem stehen folgende Speichervolumen im leeren Zustand zur Verfügung:

RRB	310 m <sup>3</sup>	Anlage 04-1
Leitungsnetz	20,11 m <sup>3</sup>	Anlage 04-2

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem zurückgehalten werden.



## 4 Nachweise

### 4.1 Systembeschreibung

Die Oberflächenentwässerung des Gebietes erfolgt über Abläufe in Sammelleitungen und dann in den Rückhalteraum des Beckens. Die Beckensohle wird auf 0,90m NN ausgebildet. Die Oberkante des Beckens an der niedrigsten Stelle beträgt +2,59 m NN. Der Einstau soll maximal bis auf 2,29 m NN stattfinden. Somit ergibt sich ein Freibord von 0,30 m zum geplanten Stauziel an der niedrigsten Stelle im Erdbauwerk. Der Zulauf des Beckens wird als DN 400 mit einem Böschungstück inklusive Erosionsschutz aus Raubrockenpflaster ausgeführt. Die Böschung wird mit einer Neigung von 1:1,5 angelegt.

Parallel zum Becken verläuft ein Grünstreifen von 0,21m. Die Instandhaltung des Beckens erfolgt aufgrund des begrenzten Platzangebots über die angrenzenden Flächen.

### 4.2 Rohrleitung / Leitungsnetz

Zur Rohrdimensionierung werden die angeschlossenen Grundstücks- und Verkehrsfläche angesetzt. Bemessen wird das Einlaufrohr vorab mit der Flächenbelastung aus dem Einzugsgebiet EG Gesamt(ohne RRB). Als Bemessungsgrundlage wurde ein 2-jähriges Regenereignis und ein 10 min Regendauer angesetzt. Die Regenspende beträgt 178,3 l/s\*ha.

Für das gesamte Baugebiet werden RW-Rohre DN 200 bis DN 400 verbaut. Die Belastung aus dem Einzugsgebiet erfolgt theoretisch für eine Einleitung DN 400 als Einlaufrohr für das Gesamtgebiet. Bei einem Gefälle von 0,25 % ergibt sich eine Ablaufleistung der o.g. Flächenbelastung von rd. 111,5 l/s. Dies entspricht einer Auslastung von rd. 97,5 %. Die Vollfülleistung des Rohres beträgt rd. 114,4 l/s.

Alle weiteren Ergebnisse (Kanalquerschnitt, Fließgeschwindigkeit, Durchflussmenge) der Rohrdimensionierung sind der Anlage 04-3 zu entnehmen.

## 5 Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-M 153

Die Bewertung erfolgt für die Einleitung des Oberflächenwassers aus dem Einzugsgebiet in ein Gewässer III. Ordnung. Die gewählten Belastungen aus der Fläche (F) und der Luft (L) sind der Anlage 05 für die Bewertungen zu entnehmen.

Das dargestellte Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 stellt die Einleitung der an die Entwässerung angeschlossenen Einzugsgebiete mit deren Verschmutzungsgraden in Vergleich. Gewählt wurde für die Einleitung der Gewässertyp „kleiner Flachlandbach“ (G 6) mit 15 Gewässerpunkten (G).

### Flächenanteile für das Einzugsgebiet:

Das nachfolgende Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses wird unter Berücksichtigung der unterschiedlich stark belasteten Flächentypen der geplanten Bebauung durchgeführt.

Für die Ermittlung der Flächenanteile aus dem Plangebiet erfolgt im Groben eine Einordnung in vier spezifische Flächentypen:



- Flächentyp 1: Dachflächen
- Flächentyp 2: Verkehrsflächen (Asphalt)
- Flächentyp 3: Grünflächen
- Flächentyp 4: Hofflächen (Pflaster)

Die genaue Einteilung ist den einzelnen Anlagen 02 bzw. in Auszügen den Anlagen 05 zu entnehmen.

#### Einzugsgebiet EG Gesamt:

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen:

EG: Fläche  $A_E = 12.228 \text{ m}^2 \rightarrow$  Fläche  $A_U = \text{rd. } 6.659 \text{ m}^2$

	<u>Einzugsgebiet EG Gesamt</u>	<u>Flächenanteil [fi] (s. Anlage 05)</u>
$A_{u1}$ :	3.345 m <sup>2</sup> Dachfläche	0,535
$A_{u2}$ :	1.237 m <sup>2</sup> Verkehrsfläche	0,198
$A_{u3}$ :	238 m <sup>2</sup> Grünfläche	0,038
$A_{u4}$ :	1.432 m <sup>2</sup> Hoffläche	0,229
<b><math>A_{\text{uges}}</math>:</b>	<b>6.252 m<sup>2</sup> (0,63 ha)</b>	<b><math>\Sigma 1,0</math> [100%]</b>

Einzugsgebiet: Abflussbelastung  $B (10,594) < G (15)$

#### Ergebnis:

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als die Wertehöhe des Gewässers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 keine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit in das Gewässer eingeleitet werden.

## 6 Kostenschätzung

Die geschätzten Herstellungskosten für die im Konzept geplanten Entwässerungsmaßnahmen belaufen sich auf Brutto 30.517,55€. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass die Schätzung auf den aktuellen Planungsstand basiert, Abweichungen im Zuge der Ausschreibung bzw. Ausführung können eintreten.

## 7 Schmutzwasser

Die Abwässer der Grundstücke werden über Leitungen in einen Sammelkanal in der Straße abgeleitet. Der Schmutzwasserkanal wird an das Bestandsnetz in der Schulstraße angeschlossen. Die Ableitung in Richtung Kläranlage ist gesichert.

## 8 Zusammenfassung

Die Berechnungsunterlagen zum vorliegenden Entwässerungsantrag zeigen auf, dass die Sicherstellung der Entwässerung des geplanten Bauvorhabens durch die geplanten Entwässerungsmaßnahmen / -einrichtungen gewährleistet wird.



## **Anlagenverzeichnis:**

Anlage 01	Örtliche Regendaten zur Bemessung (10 Jahre Tabelle je Dauerstufe +/-%)
Anlage 02	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ für EG Gesamt
Anlage 03-1	Bemessung der Drossel „kleine Öffnung“ EG Gesamt
Anlage 03-2	Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117 für EG Gesamt
Anlage 04-1	Berechnung Volumen Rückhaltesystem EG Gesamt
Anlage 04-2	Berechnung Volumen einer Rohrleitung/Kanalnetz EG Gesamt
Anlage 04-3	Vollfülleistung einer Rohrleitung EG Gesamt
Anlage 05	Bewertung nach DWA-M 153 für EG Gesamt
Anlage 06	Kostenschätzung
Anlage 07	Übersichtskarte 1:10.000
Anlage 08	Übersichtsplan 1:1.500
Anlage 09	Luftbild 1:1.500
Anlage 10	Lageplan Einzugsgebiete 1:500
Anlage 11	Lageplan Regenwasserkanal 1:500
Anlage 12-1	Systemschnitt 1:50
Anlage 12-2	Systemschnitt 1:50

# Inhaltsverzeichnis

Nr Unterlage	Bezeichnung der Planunterlagen	Blatt	Maßstab
00	<b>Erläuterungsbericht</b>	Blatt 1 - 13	-
01	<b>Regendaten</b>	Blatt 1 - 2	-
02	<b>Flächen</b>	Blatt 1	-
03	<b>Bemessung</b>	Blatt 1 - 4	-
04	<b>Nachweise</b>	Blatt 1 - 3	-
05	<b>Bewertung</b>	Blatt 1 - 2	-
06	<b>Kostenschätzung</b>	Blatt 1	-
07	<b>Übersichtskarte</b>	Blatt 1	1:10000
08	<b>Übersichtsplan</b>	Blatt 1	1:1500
09	<b>Luftbild</b>	Blatt 1	1:1500
10	<b>Lageplan</b>	Blatt 1	1:500
11	<b>Entwässerungsplan</b>	Blatt 1	1:500
12	<b>Systemschnitt</b>	Blatt 1	1:50
13	<b>Längsschnitt Rohrdurchlass</b>	Blatt 1	1:50

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	111
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	87
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	10	10±%	Toleranzwerte in [±%]
5	420,0	499,8	19,0
10	265,0	323,3	22,0
15	200,0	248,0	24,0
20	163,3	202,5	24,0
30	122,2	151,5	24,0
45	91,1	113,0	24,0
60	73,9	90,9	23,0
90	54,8	66,9	22,0
120 - 2 h	44,4	53,7	21,0
180 - 3 h	33,0	39,6	20,0
240 - 4 h	26,7	31,8	19,0
360 - 6 h	19,8	23,4	18,0
540 - 9 h	14,7	17,2	17,0
720 - 12 h	11,9	13,9	17,0
1080 - 18h	8,8	10,3	17,0
1440 - 24 h	7,1	8,3	17,0
2880 - 48 h	4,3	5,1	18,0
4320 - 72 h	3,2	3,8	19,0

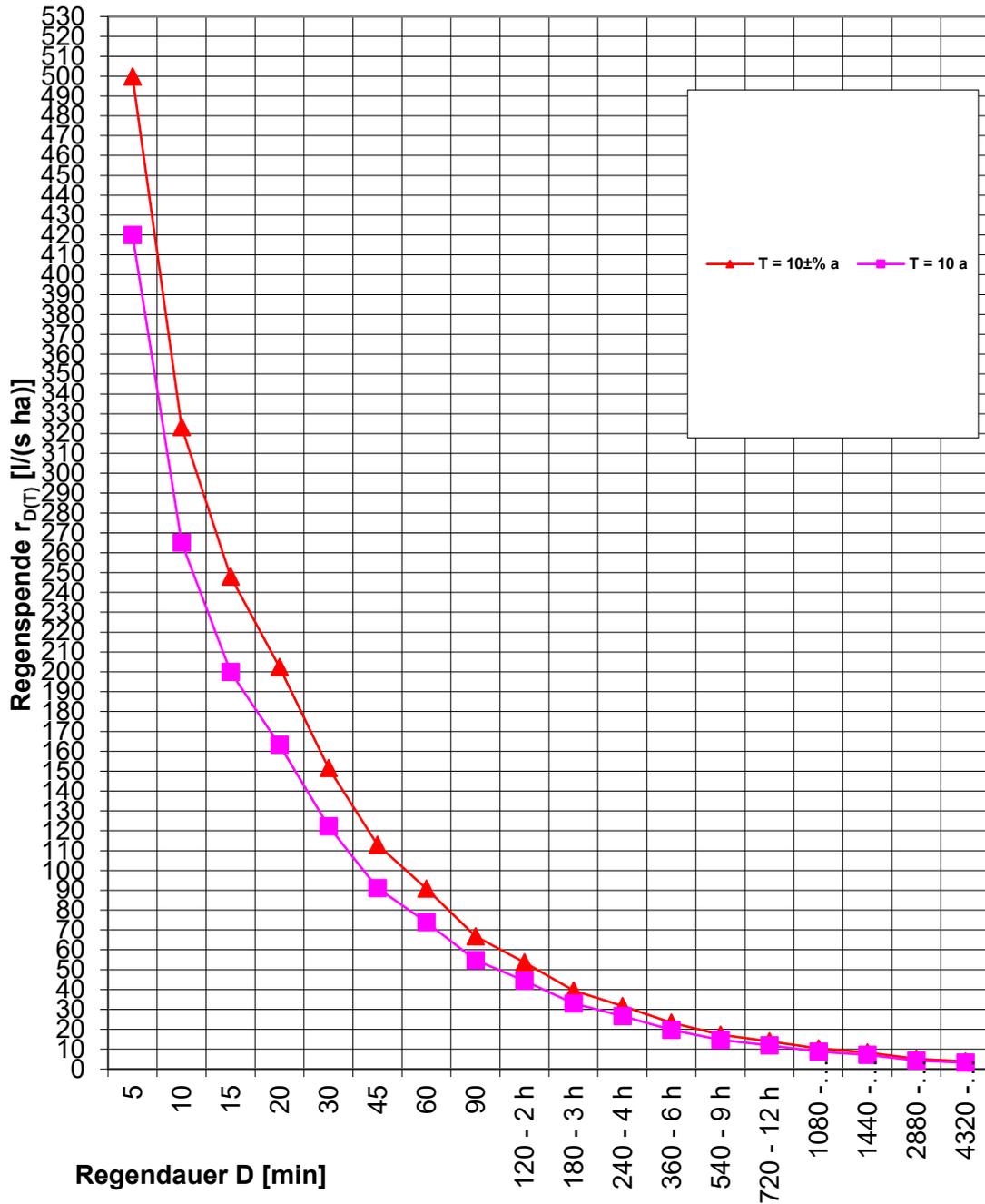
### Bemerkungen:

Die Unsicherheiten werden individuell je Rasterfeld und dort je Dauerstufen-Wiederkehrzeit angegeben.

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	111
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	87
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

### Regenspendenlinien



### Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	3.716,36	0,90	3.345,00
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.374,40	0,90	1.237,00
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.858,18	0,75	1.394,00
	fester Kiesbelag: 0,6	63,00	0,60	38,00
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	4.763,96	0,05	238,00
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
	Regenrückhaltefläche: 0,8 - 1,0	452,00	0,90	407,00
Einzugsgebiet	Versiegelungsgrad 0,1 - 0,6 - WA			
Einzugsgebiet	Versiegelungsgrad 0,4 - 0,6 - MI			
Einzugsgebiet	Versiegelungsgrad 0,6 - 0,8 - GE			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>1,22</b>	<b>ha</b>	<b>12.228</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>0,67</b>	<b>ha</b>	<b>6.659</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>			<b>0,54</b>

**Bemerkungen:** Einzugsgebiet EG Gesamt

Flächen aus Flächenauszug per CAD - Größe EG Gesamt: 1,22 ha = 12.228 m<sup>2</sup>

<b>GRZ</b>	<b>0,40</b>
------------	-------------

Grundstücke (GRZ 0,40): 9.291 m<sup>2</sup>

Dachfläche **3.716 m<sup>2</sup>** (9.291 \* 0,4); Hofflächen 1.858 m<sup>2</sup> (9.291 \* 0,20); Grünfläche 3.716 m<sup>2</sup> (9.291 \* 0,40)

Verkehrsfläche: **1.718 m<sup>2</sup>** (Fahrbahn: 1.374 m<sup>2</sup>); (Grünfläche: 344 m<sup>2</sup>)

Regenrückhaltefläche: **452 m<sup>2</sup>**

Grünfläche: **4.764 m<sup>2</sup>**

\*Zuschlag für Außenanlagen gem. NBauO: gew. 50%(gem.§9 höchstens bis zu einer Grundflächenzahl von 0,8)

## Bemessung Drossel für "vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung"

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

### Auftraggeber:

Gemeinde Neukamperfeh; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Tel.: 04950 / 390  
mail: rathaus@hesel.de

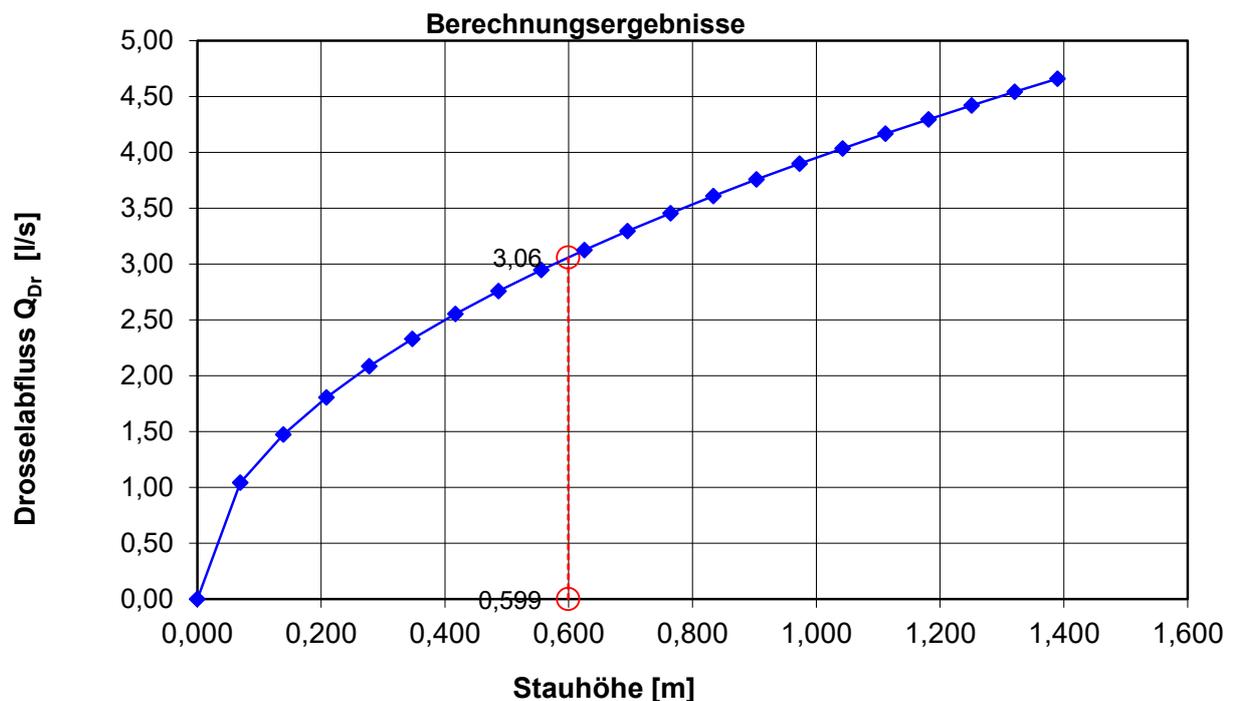
### Drosselbemessung:

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
in der Gemeinde Neukamperfeh; Landkreis Leer

### Eingabe:

$$Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot h}$$

Abflussspende (Vorgabe zuständige Behörde)	$Q_{ab}$	l/s	2,50
Einzugsgebiet	<b>EG Gesamt</b>	$A_E$	ha
nat. Abflussspende ( $Q_{drmittel}$ )	$Q_{nat}$	-	3,06
Abflusswirksame Fläche	$A_U$	ha	0,67
gewählt Drosselabfluss	$Q_{dru/ha}$	l/s	4,59
gewählt Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	3,06
max. Drosselabfluss ( $Q_{drmax}$ )	$Q_{Dr}$	l/s	4,66
Max. Einstau	NN	m	2,29
Sohle Drosselöffnung	NN	m	0,90
Druckhöhe $h_s$ (Einstauhöhe)	$h_s$	m	1,39
Ausflussbeiwert	$\mu$	-	0,58
erf. Durchmesser	DU	m	0,0443
Druckhöhe $h_s$ bei $Q_{DR}$ gew.	$h_{s_{Dr}}$	m	0,5993





## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

**Auftraggeber:**

Gemeinde Neukamperfehn; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Tel.: 04950 / 390  
mail: rathaus@hesel.de

**Rückhalteraum:**

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
in der Gemeinde Neukamperfehn; Landkreis Leer

**Eingabedaten:**  $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$  mit  $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	<b>EG Gesamt</b>	$A_E$	$m^2$	12.228
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)		$\Psi_m$	-	0,54
undurchlässige Fläche		$A_u$	$m^2$	6.659
vorgelagertes Volumen RÜB		$V_{RÜB}$	$m^3$	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB		$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss		$Q_{t24}$	l/s	0,0
Drosselabfluss		$Q_{dr}$	l/s	3,1
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$		$q_{dr}$	l/(s ha)	4,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)		$L_s$	m	1,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)		$b_s$	m	73,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)		$z$	m	1,39
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)		1:m	-	1,5
gewählte Regenhäufigkeit		$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor		$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors		$t_f$	min	0
Abminderungsfaktor		$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	17,199
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>490</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>326</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>310</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	5,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	77,3
Entleerungszeit	$t_E$	h	28,1

**Bemerkungen: Bemessung erfolgt für das****EG Gesamt**

*Hinweis mit Neubauszuschlag gem. Tabelle je Dauerstufe [±%]*

Regenrückhalteraum

siehe Anlage 2 Flächenermittlung

Auslastung **326,43 m<sup>3</sup>** 105,42%

Einzugsgebiet 12.228 m<sup>2</sup>

berechnet **309,65 m<sup>3</sup>** 100,0%

Fläche AU 6.659 m<sup>2</sup>

Reserve -16,77 m<sup>3</sup> -5,42%

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

**Auftraggeber:**

Gemeinde Neukamperfehnh; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Tel.: 04950 / 390  
mail: rathaus@hesel.de

**Rückhalteraum:**

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
in der Gemeinde Neukamperfehnh; Landkreis Leer

**örtliche Regendaten:**

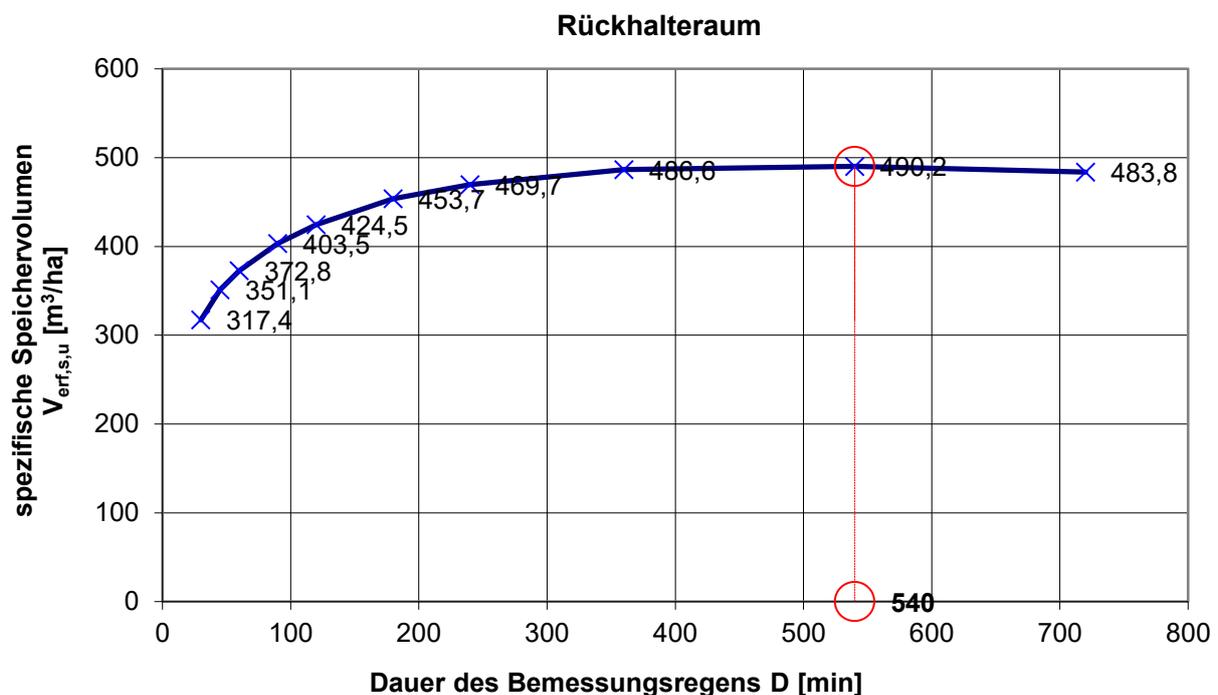
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	151,5
45	113,0
60	90,9
90	66,9
120	53,7
180	39,6
240	31,8
360	23,4
540	17,2
720	13,9

**Fülldauer RÜB:**

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
317,4
351,1
372,8
403,5
424,5
453,7
469,7
486,6
490,2
483,8



## Berechnung Volumen Rückhaltesystem - Nachweis Retentionsvolumen -

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

### Auftraggeber:

Gemeinde Neukamperfehn; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Tel.: 04950 / 390  
mail: rathaus@hesel.de

### Volumenberechnung Rückhaltung

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
in der Gemeinde Neukamperfehn; Landkreis Leer

$$\text{Eingabe: } V_{RRR} = (A_{SO} + A_{\text{max. Einst.}} / 2) * h_s \Leftrightarrow V_{FR} = (A_{\text{max. Einst.}} + A_{FR} / 2) * h_F$$

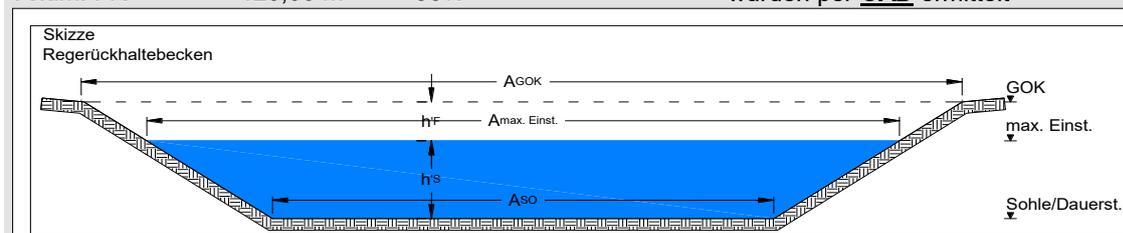
Becken Nr. 1	GOK Becken	2,59	mNN	Fläche GOK - $A_{GOK}$	430,00 m <sup>2</sup>
	Max. Einstau	2,29	mNN	Fläche Einst. - $A_{\text{max. Einst.}}$	370,00 m <sup>2</sup>
	Sohle Becken i. M.	0,90	mNN	Fläche Sohle - $A_{SO}$	70,00 m <sup>2</sup>
	Einstauhöhe - $h_s$	<b>139</b>	<b>cm</b>	Volumen Becken- $V_{RRR}$	<b>310,00 m<sup>3</sup></b>
	Freibord - $h_F$	<b>30</b>	<b>cm</b>	Volumen Freibord- $V_{FR}$	<b>120,00 m<sup>3</sup></b>
Becken Nr. 2	GOK Becken		mNN	Fläche GOK - $A_{GOK}$	
	Max. Einstau		mNN	Fläche Einst. - $A_{\text{max. Einst.}}$	
	Sohle Becken i. M.		mNN	Fläche Sohle - $A_{SO}$	
	Einstauhöhe - $h_s$	<b>0</b>	<b>cm</b>	Volumen Becken- $V_{RRR}$	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>
	Freibord - $h_F$	<b>0</b>	<b>cm</b>	Volumen Freibord- $V_{FR}$	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>
Becken Nr. 3	GOK Becken		mNN	Fläche GOK - $A_{GOK}$	
	Max. Einstau		mNN	Fläche Einst. - $A_{\text{max. Einst.}}$	
	Sohle Becken i. M.		mNN	Fläche Sohle - $A_{SO}$	
	Einstauhöhe - $h_s$	<b>0</b>	<b>cm</b>	Volumen Becken- $V_{RRR}$	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>
	Freibord - $h_F$	<b>0</b>	<b>cm</b>	Volumen Freibord- $V_{FR}$	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>
Sonstiges	Rohrnetz			Volumen	20,11 m <sup>3</sup>

### Ergebnisse: Erstausbau ohne Erweiterung

<b>Summe Volumen</b> $_{RRR}$	<b><math>V_{RRR}</math></b>	<b>330,11 m<sup>3</sup></b>
<b>Summe Volumen</b> $_{FR}$	<b><math>V_{FR}</math></b>	<b>120,00 m<sup>3</sup></b>

### Bemerkungen: Dimensionierung erfolgt für den Regenrückhaltegraben

Volum. erf.	326,43 m <sup>3</sup>	99%	Auslastung	<u>Hinweis:</u>
Volum. RRR	330,11 m <sup>3</sup>	100%	Vorhanden	Die Flächenangaben zum Becken
Volum. FR	120,00 m <sup>3</sup>	36%	Reserve	wurden per <b>CAD</b> ermittelt



## Berechnung der Volumen einer Rohrleitung / Kanalnetz und Schacht in einem Entwässerungssystem

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

**Auftraggeber:**

Gemeinde Neukamperfehn; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Tel.: 04950 / 390  
mail: rathaus@hesel.de

**Volumen Rohrleitung / Rohrnetz**

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
in der Gemeinde Neukamperfehn; Landkreis Leer

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{Rohr}} = L \cdot \pi \cdot d^2/4$$

von Schacht	zu Schacht	Rohr	Länge[m]	Durchmesser [mm]	Volumen [m³]
RRB	RW 1	Beton	33,50	400	4,208
RW 1	RW 2	Beton	31,00	400	3,894
RW 2	RW 3	Beton	71,00	300	5,016
RW 3	RW 4	Beton	28,50	300	2,014
RW 4	RW 5	Beton	26,00	300	1,837
	∑ Länge Kanal		190,00	m	
4,00	∑ Schächte	DU Schacht	DN [mm]	1000	
		Einstautiefe	Tiefe i.M. [m]	1	

**Ergebnisse:**

<b>Volumen Rohrleitung</b>	<b>[Summe]</b>	<b>190,00</b>		<b>16,97 m³</b>
<b>Volumen Schächte</b>	<b>[Summe]</b>	<b>4,00</b>		<b>3,14 m³</b>
<b>Volumen gesamt</b>				<b>20,11 m³</b>

**Bemerkungen:**

Volumenberechnung für EG Gesamt

## Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

### Auftraggeber:

Gemeinde Neukamperfehnh; Samtgemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Tel.: 04950 / 390  
mail: rathaus@hesel.de

### Rohrleitung

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
in der Gemeinde Neukamperfehnh; Landkreis Leer

### Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	<b>EG Gesamt(ohne RRB)</b>	$A_E$	m <sup>2</sup>	11.776
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)		$\Psi_m$	-	0,53
undurchlässige Fläche		$A_u$	m <sup>2</sup>	6.252
konstanter Zufluss		$Q_{\text{zu}}$	l/s	0,00
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt		d	mm	400
Kinematische Viskosität		$\nu$	m <sup>2</sup> /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung		g	m/s <sup>2</sup>	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung		$I_I \approx I_E$	%	0,25
betriebliche Rauheit		$k_b$	mm	0,75
gewählte Regenhäufigkeit		n	1/Jahr	0,5
gewählte Dauer des Bemessungsregens		D	min	10
maßgebende Regenspende		$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	178,3

### Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	$Q_{\text{Bem}}$	l/s	111,5
<b>Vollfülleistung der Rohrleitung</b>	<b><math>Q_{\text{voll}}</math></b>	<b>l/s</b>	<b>114,37</b>
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,97
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	32

### Dimensionierung erfolgt für Ablaufleitung DN 400

**EG Gesamt(ohne RRB)**

Maßgebende Regenspende $r_{D(n)} = Q_{15,10,5, \text{gew}}$		<b>178,3</b>	l/s*ha
EG Gesamt: 11775,90 m <sup>2</sup>	$\Psi_m$ 0,53	$A_u$	6252,00 m <sup>2</sup>
Auslastung:	114,37 l/s	100,0 %	$A_u$ Ges 6252,00 m <sup>2</sup>
berechnet	111,47 l/s	97,5 %	
Reserve:	2,89 l/s	2,5 %	
Zufluss:	0,00 l/s	0,0 %	
Bei der Dimensionierung wurde ein vollständige Auslastung (100 %) angestrebt			

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

**Anlage 05**

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
kleiner Flachlandbach (bsp < 1 m; v < 0,3 m/s)	G6	<b>15</b>

### Bemessung für das Einzugsgebiet EG I

Fläche	Flächenanteil		Flächen $F_i$ / Luft $L_i$		Abfluss- belastung $B_i$
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ] o. [ha]	$f_i$	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	3.345,00	0,535	F2	8	4,815
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	1.432,00	0,229	F3	12	2,977
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV ≤ 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	1.237,00	0,198	F3	12	2,574
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	238,00	0,038	F1	5	0,228
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 6252$	$\Sigma = 1$			<b>B = 10,59</b>

**Die Abflussbelastung B = 10,594 ist kleiner (oder gleich) G = 15. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.**

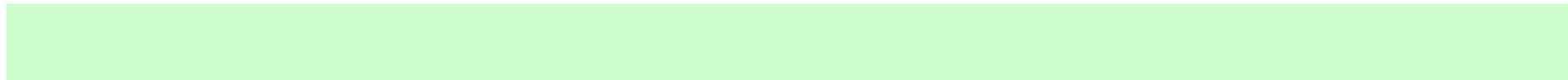
## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Anlage 05

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Böseler Straße 31; 49681 Garrel

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		
Emissionswert $E = B * D$ :		



**Bemerkungen: Flächentypen aus dem EG (siehe Anlage 2)**

Dachflächen:	EG Gesamt:	3345,00 m <sup>2</sup>	Summe	3345,00 m <sup>2</sup>
Verkehrsflächen (Asphalt)	EG Gesamt:	1237,00 m <sup>2</sup>	Summe	1237,00 m <sup>2</sup>
Hofflächen Pflaster:	EG Gesamt:	1432,00 m <sup>2</sup>	Summe	1432,00 m <sup>2</sup>
Grünflächen:	EG Gesamt:	238,00 m <sup>2</sup>	Summe	238,00 m <sup>2</sup>
RRB(nicht berücksichtigt)	EG Gesamt:	407,00 m <sup>2</sup>		407,00 m <sup>2</sup>
Summe Fläche AU:		6659,00 m <sup>2</sup>	<b>Summe</b>	<b>6659,00 m<sup>2</sup></b>

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
Tel.: 04474/505 23-0

Böseler Straße 31  
Fax: 04474/505 23-29

49681 Garrel  
E-Mail: info@ing-wug.de

## Kostenschätzung Entwässerungssystem

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
 Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung  
 Böseler Straße 31; 49681 Garrel  
 Tel.: 04474 505 23 10; E-mail: info@ing-wug.de

### Auftraggeber:

Gemeinde Neukamperfehn; Samtgemeinde Hesel  
 Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
 Tel.: 04950 / 390  
 mail: rathaus@hesel.de

### Kostenberechnung

Erschließung des B-Plan Nr. NE 06 - "Schulstraße Südwest"  
 in der Gemeinde Neukamperfehn; Landkreis Leer

### Kostenschätzung (RRB; Zuleitung DN 400)

Position	Menge	ME	Einheitspreis[€]	Gesamtpreis [€]
Oberboden lösen und seidl. lagern (i.M. 20 cm)	500,00	m <sup>2</sup>	6,00 €	3.000,00 €
Boden lösen + einplanieren	430,00	m <sup>3</sup>	5,50 €	2.365,00 €
Leitungsgraben herstellen DN 400	10,00	m	30,00 €	300,00 €
Leitungsgraben herstellen DN 500		m	30,00 €	- €
Leitung DN 400 B liefern + verl.	10,00	m	45,00 €	450,00 €
Leitung DN 500 B liefern + verl.		m	60,00 €	- €
Böschungstück DN 400 liefern und setzen	1,00	Stk	375,00 €	375,00 €
Böschungstück DN 500 liefern und setzen	2,00	Stk	475,00 €	950,00 €
Betonfertigteile Vorfilter		Stk	12.500,00 €	- €
		Stk		- €
Zulage Böschung Neigung 1:1,5 bis 1:5 herstellen	400,00	m <sup>2</sup>	2,00 €	800,00 €
Böschungspflaster Schüttsteine in Beton herst.	100,00	m <sup>2</sup>	75,00 €	7.500,00 €
Pfahlreihe aus Kiefernholz liefern + einbauen	40,00	m	40,00 €	1.600,00 €
Geotextil liefern + einbauen	40,00	m <sup>2</sup>	4,50 €	180,00 €
Oberboden gelagert andecken	50,00	m <sup>2</sup>	8,50 €	425,00 €
Holzbauwerk	1,00	Stk	5.000,00 €	5.000,00 €
Wasserhaltung für Erdarbeiten o. Gebühr	1,00	psch	2.500,00 €	2.500,00 €
Rasenansaat herstellen	100,00	m <sup>2</sup>	1,00 €	100,00 €
Vegetationstragdeckschichtmat. (80/20) einbau.		m <sup>2</sup>	15,00 €	- €
Zaun liefern + einbauen, h = 2,00 m	0,00	m	35,00 €	- €
Tor liefern + einbauen, B = 4,00 m	0,00	Stk	2.750,00 €	- €
Graben profilieren, aufreinigen herstellen	10,00	m	10,00 €	100,00 €
<b>Summe Baukosten Netto</b>				<b>25.645,00 €</b>
<b>Mwst 19 %</b>				<b>4.872,55 €</b>
<b>Summe Baukosten Brutto</b>				<b>30.517,55 €</b>

Volumen RRR (bis GOK)      430,00 m<sup>3</sup>      Bruttokosten rd. **70,00 €/m<sup>3</sup>**

### Hinweise zur Kostenberechnung

Die oben genannten Kostenpunkte richten sich nach der im Konzept dargestellten Entwässerung  
 Bei den aufgeführten Kosten handelt es sich vordringlich um eine Kostenschätzung, Abweichungen  
 im Zuge der Ausschreibung können eintreten.

Diese(r) Unterlage/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für einen anderen Bauvorhaben genutzt werden, als für das, dass auf dem Plankopf ausgewiesen ist.

Übersichtskarte 1-10000

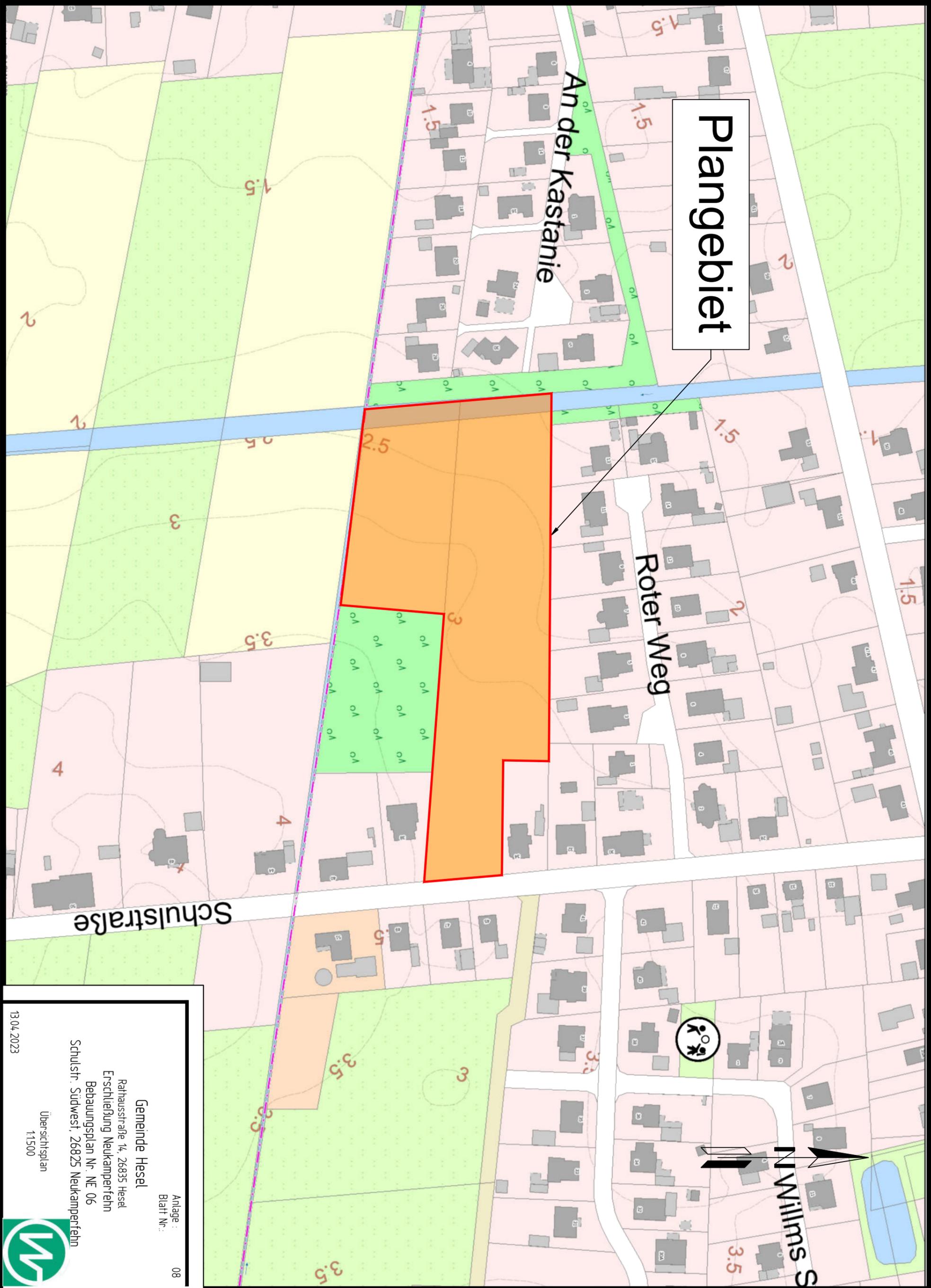


Planungsgebiet

Anlage : 07  
Blatt Nr.:  
**Gemeinde Hesel**  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Erschließung Neukamperfehn  
Bebauungsplan Nr. NE 06  
Schulstr. Südwest, 26825 Neukamperfehn  
Übersichtskarte  
1:10.000  
13.04.2023



ISO full bleed A4 (210.00 x 297.00 MM)



Übersichtsplan 1:1500

Anlage : 08  
Blatt Nr. :

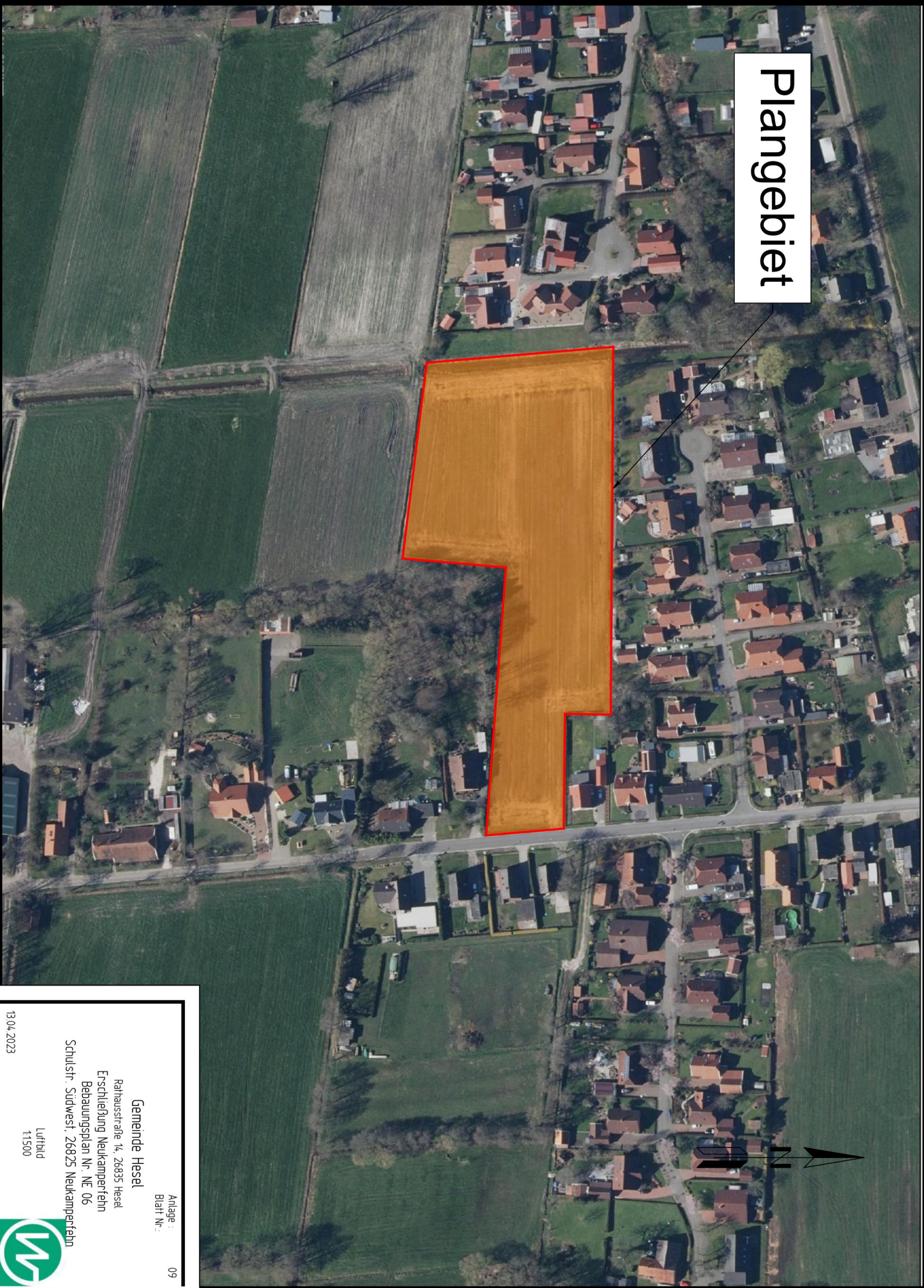
Gemeinde Hesel  
Rathausstraße 14, 26835 Hesel  
Erschließung Neukamperfehn  
Bebauungsplan Nr. NE 06  
Schulstr. Südwest, 26825 Neukamperfehn

Übersichtsplan  
1:1500

13.04.2023

ISO full bleed A3 (297.00 x 420.00 MM)

# Plangebiet



Luftbild 1-1500

Anlage : 09  
Blatt Nr.:

Gemeinde Hesel

Rathausstraße 14, 26835 Hesel

Erschließung Neukamperfehn

Bebauungsplan Nr. NE 06

Schulstr. Südwest, 26825 Neukamperfehn

Luftbild  
1:1500

13.04.2023

