

Erweiterung Bebauungsplan 29.2 „Idafehn Süd“

Ingenieurgeologisches Streckengutachten

Projekt-Nr.: 2012-425.1

Auftraggeber: Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
Hauptstraße 117
26842 Ostrhauderfehn

Auftragnehmer: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH
Eisenstraße 1a
26789 Leer

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Andreas Grabe
M.Sc. Geow. Patrick Deppe

Dieses Gutachten umfasst:

- 44 Seiten
- 3 Abbildungen
- 19 Tabellen
- 6 Anlagen

Leer, den
11. März 2021

Allgemeine gutachterliche Erklärung

Dieses Gutachten ist nur vollständig gültig. Auszugweise entnommene Abschnitte können die Gesamtaussage verfälschen. Das Gutachten darf daher nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden.

Die Vervielfältigung darf nur innerhalb des Anliegens erfolgen, das dem Zweck der Beauftragung entspricht.

Die in diesem Gutachten enthaltenen Aussagen beziehen sich nur auf den Zeitpunkt und den direkten Ort der Probenahme bzw. der Ausführung von Feldarbeiten sowie der Messungen im bodenmechanischen Labor. Übertragungen auf übergeordnete Flächeneinheiten stellen daher Interpretationen dar. Diese können von den in der Bauausführung real aufgefundenen Verhältnissen, z. B. in Baugruben, Schürfen, abweichen. Sollten sich Abweichungen von den getroffenen Aussagen ergeben, sollte Rücksprache mit den Verfassern dieses Gutachtens erfolgen.

Eine Veröffentlichung dieses Gutachtens bedarf der schriftlichen Genehmigung der StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH, Leer.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine gutachterliche Erklärung.....	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Anlagenverzeichnis.....	6
1. Veranlassung, Bauvorhaben, Unterlagen, Untersuchungen	7
1.1 Veranlassung	7
1.2 Bauvorhaben.....	8
1.3 Zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	9
1.4 Durchgeführte Untersuchungen	10
2. Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse.....	11
2.1 Untersuchungsgebiet	11
2.1.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs	11
2.1.2 Geologische Verhältnisse	11
2.1.3 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse.....	12
2.1.4 Hinweise auf Nutzung, Vornutzung oder Belastung des Untersuchungsgebietes.....	12
2.2 Baugrund	13
2.2.1 Ergebnisse der Felduntersuchungen	13
2.2.1.1 Ergebnisse aus den Rammkernsondierungen (RKS)	13
2.2.1.2 Ergebnisse aus den Rammsondierungen.....	14
2.2.2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen	16
2.2.2.1 Geotechnische Kennwerte	16
Korngrößenverteilung	16
2.2.2.2 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	17
2.2.2.2.1 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden.....	18
2.3 Boden als Baustoff.....	22
3. Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	22
3.1 Einflüsse auf die Baumaßnahme.....	22
3.1.1 Geologische Situation.....	22
3.1.2 Hydrogeologische Situation	22

3.1.3	Nutzung des Untersuchungsgebietes	23
3.1.4	Einordnung der Baumaßnahme in die Erdbebenzonen nach DIN 4149-1, vorläufige Angabe des Baugrundfaktors κ	23
3.2	Baugrundbeurteilung der erkundeten Schichten.....	23
3.2.1	Homogenbereich H 1: Auffüllung, Mutterboden	24
3.2.2	Homogenbereich H 2: Torf.....	26
3.2.3	Homogenbereich H 3: Feinsand, schluffig	28
3.2.4	Homogenbereich H 4: Sand, Basis	30
3.3	Beurteilung des Bodens als Baustoff.....	32
3.4	Vorschläge für ergänzende geotechnische Untersuchungen.....	32
4.	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	32
4.1	Vorgaben	32
4.2	Geotechnische Kategorien	33
4.3	Empfehlungen und Hinweise für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Baudurchführung	33
4.3.1	Hinweise für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Baudurchführung	33
4.3.2	Gründungsempfehlungen	34
	Regenrückhaltebecken	34
	Straßenkörper.....	34
	Regenwasser- und Abwasserkanal.....	35
5.	Vorläufiges Abfall - und Entsorgungskonzept	36
5.1	Veranlassung	36
5.2	Zur Verfügung stehende Unterlagen	37
5.3	Zuständigkeiten.....	37
5.4	Umgang mit anfallenden Böden/Baustoffen	38
5.5	Maßnahmen bei Antreffen von Bodenverunreinigungen / Baubegleitung	39
6.	Zusammenfassung.....	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Übersichtsplan des Untersuchungsgebietes.....	8
Abbildung 2: NIBIS Kartenserver (2014); Bodengroßlandschaften - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. Grün: Moore und lagunäre Ablagerungen.	11
Abbildung 3: NIBIS Kartenserver (2014); Sulfatsaure Böden - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. Weiß: Keine Sulfatsauren Böden.....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erschlossene Bodenschichten.....	14
Tabelle 2: Gegenüberstellung technisch / empirisch ermittelter Lagerungsdichten mit Schlagzahlen N_{10} einer schweren Rammsondierung DPH (u.a. aus: Prinz und Strauss (2006) für nichtbindige / grobkörnige Böden).....	15
Tabelle 3: Gegenüberstellung technisch / empirisch ermittelter Konsistenzen mit Schlagzahlen N_{10} einer schweren Rammsondierung DPH (u.a. aus: Prinz und Strauss (2006) für bindige Böden)	15
Tabelle 4: Gegenüberstellung der ermittelten Schlagzahlen zur Lagerungsdichte/Konsistenz, Bauabschnitt I	15
Tabelle 5 Ergebnisse der Bestimmung der Kornverteilung	16
Tabelle 6: Zusammenstellung der Misch-proben und Einzelproben.....	17
Tabelle 7 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden für Lehm/Schluff im Feststoff.....	18
Tabelle 8 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden für Lehm/Schluff im Eluat.	19
Tabelle 9 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden für Sand. ..	20
Tabelle 10 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach Tab 4.1 und Tab. 4.2, BBodSchV.	21
Tabelle 11 Ergebnisse der Grundwassermessung unmittelbar nach Bohrende	22
Tabelle 12: Bodenkennwerte für Mutterboden, Feinsand	24
Tabelle 13: Bodenkennwerte für organische Böden	26
Tabelle 14: Bodenkennwerte für Feinsand, schluffig	28
Tabelle 15: Bodenkennwerte für Sand, Basis.....	30
Tabelle 16: Einstufung der Geotechnischen Kategorien	33
Tabelle 17: Bewertung der angetroffenen Böden nach LAGA M20 TR Boden.....	36
Tabelle 18: Zuständigkeitsbereich	37
Tabelle 19: Geplanter Umgang mit anfallenden Böden und Baustoffen.....	38

Anlagenverzeichnis

- Anlage I: Lageplan
- Anlage II: Ingenieurgeologisches Streckenband und Homogenbereiche
- Anlage III: Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1
- Anlage IV: Ergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen
- Anlage V: Ergebnisse der Korngrößenbestimmung nach DIN EN ISO 17892-4 und DIN 18123
- Anlage VI: Probenahmeprotokolle

1. Veranlassung, Bauvorhaben, Unterlagen, Untersuchungen

1.1 Veranlassung

Im Zuge der Erweiterung des Bebauungsplanes 29.2 „Idafehn Süd“ in Ostrhauderfehn soll ein neues Baugebiet nördlich der Straße „Am Idafehnschloot“ entstehen.

Der Bebauungsplan sieht die Verlängerung der Straße „Am Idafehnschloot“ sowie eine neue Verbindungsstraße zwischen den Straßen „Schifferstraße“ und „Zum Westkanal“ inklusive der Verlegung eines Regenwasser- und eines Schmutzwasserkanals vor. Außerdem soll die Straße „Am Idafehnschloot“ über einen Gehweg an die „Schifferstraße“ angeschlossen werden. Angrenzend an diesen Gehweg soll ein Regenrückhaltebecken errichtet werden.

Für die Gründung der geplanten Straßen und des geplanten Regenrückhaltebeckens wurde die StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH, Leer, beauftragt, die örtlichen Bodenverhältnisse für den geplanten Verkehrswegebau zu untersuchen. Zusätzlich sollte durch umweltchemische Untersuchungen die Verwertbarkeit von eventuell anfallendem Bodenaushub untersucht werden.

Das Gutachten enthält Angaben zu Homogenbereichen und ein Ingenieurgeologisches Streckenband nach DIN 18 300.

Abschließend sollen Empfehlungen zur Bauausführung ausgesprochen werden.



Abbildung 1:Übersichtsplan des Untersuchungsgebietes.

1.2 Bauvorhaben

In Ostrhauderfehn soll ein neues Wohngebiet erschlossen werden. Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf den Flurstücken 1/9, 1/11, 1/27, 1/40, 1/42 und 1/43 in Flur 3, Gemarkung Ostrhauderfehn.

Das Untersuchungsgebiet wird im Westen durch die Grundstücke an der „Schifferstraße“, im Osten durch die Grundstücke der Straße „Idafehn-Mitte“ und nach Süden durch die Grundstücke der Straße „Am Idafehnschloot“ begrenzt. nach Norden wird das Untersuchungsgebiet durch eine Hecke eingegrenzt.

Das geplante Wohngebiet soll über die Verlängerung der Straße „Am Idafehnschloot“ im Nordwesten an die „Schifferstraße“ und im Osten an die Straße „Idafehn-Mitte“ angeschlossen werden. Im Südwesten des Untersuchungsgebietes soll das geplante Wohngebiet durch einen Gehweg an die „Schifferstraße“ angeschlossen werden. In diesem Bereich soll die Verlängerung der Straße „Am Idafehnschloot“ eine Abzweigung nach Osten aufweisen und in den Gehweg münden.

Unmittelbar nördlich des geplanten Gehweges, östlich der Grundstücke „Schifferstraße 34“ und „Schifferstraße 36“ soll auf einer Fläche von etwa 600 m² ein Regenrückhaltebecken mit einer geplanten Tiefe von max. 2,0 m unterhalb der geplanten Geländeoberkante errichtet werden.

Im Bereich der geplanten Straße soll in einer Tiefe von max. 1,5 m bis 2,0 m unterhalb der geplanten Geländeoberkante ein Regenwasserkanal errichtet werden. Zusätzlich soll in einer Tiefe von max. 2,0 m bis 2,5 m unterhalb der geplanten Geländeoberkante ein Schmutzwasserkanal neu errichtet werden.

Zusätzlich sollen im Untersuchungsgebiet insgesamt fünf Wohn- bzw. gewerbliche Gebäude errichtet werden, deren Gründung nicht Teil dieses Gutachtens ist.

1.3 Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Planung und Angebotsabgabe zur Verfügung gestellt:

- **Bebauungsplan Ausschnitt i. M. 1:1.000**

Von der StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH wurden vor Ausführung der Feldarbeiten Lagepläne der lokalen **Ver- und Entsorgungsleitungen** eingeholt.

1.4 Durchgeführte Untersuchungen

Folgende Leistungen wurden am 27 und 28.01.2021 durchgeführt:

- Geotechnische Erkundung gemäß DIN EN ISO 22475-1 durch Rammkernsondierungen zur Erkundung der Bodenschichtung einschließlich Erstellung von Bodenprofilen sowie Beschreibung der Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1. Probenahme nach DIN EN ISO 22475-1.
 - 1 Stück mit einer Aufschlusstiefe T_{max} von 2,0 m
 - 1 Stück mit einer Aufschlusstiefe T_{max} von 2,7 m
 - 3 Stück mit einer Aufschlusstiefe T_{max} von 5,0 m
- Geotechnische Erkundung nach DIN EN ISO 22476-2 durch Rammsondierungen DPH zur Erkundung der Baugrundlagerungsdichten einschließlich Rammdiagrammerstellung.
 - 1 Stück mit einer Aufschlusstiefe T_{max} von 5,0 m
- Bestimmung der Kornverteilungskurve mittels Nass-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4
 - 1 Stück
- Bestimmung der Kornverteilungskurve mittels Sieb-/Schlammanalyse nach DIN EN ISO 17892-4
 - 1 Stück
- Umweltchemische Untersuchung gemäß LAGA M20 TR Boden bei unspezifischem Verdacht (Tabelle II.1.2-1)
 - 5 Stück
- Einmessen nach Lage und Höhe mittels Hand-GPS
 - 5 Stück

Die Bodenproben wurden an das umweltanalytische Labor Chemisches Untersuchungsamt Enden GmbH, Emden übergeben.

2. Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Untersuchungsgebiet

2.1.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

Das Untersuchungsgebiet ist annähernd eben und befindet sich auf zwei durch einen Graben getrennten Feldern. Vereinzelt befinden sich im Untersuchungsgebiet Bäume. Im Bereich der geplanten Straßen und im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens befindet sich keine Bestandsbebauung.

2.1.2 Geologische Verhältnisse



Abbildung 2: NIBIS Kartenserver (2014); Bodengroßlandschaften - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. Grün: Moore und lagunäre Ablagerungen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich gemäß NIBIS Kartenserver (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover) im Verbreitungsgebiet der Moore der Geest. Diese werden durch Hochmoore aus Torfen, vergesellschaftet mit Tiefumbruchböden aus Torfen und Sanden gekennzeichnet

Gemäß NIBIS Kartenserver liegen für das Erkundungsgebiet keine Informationen über sulfatsaure Böden vor. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass das Untersuchungsgebiet nicht im Einflussbereich sulfatsaurer Böden liegt.

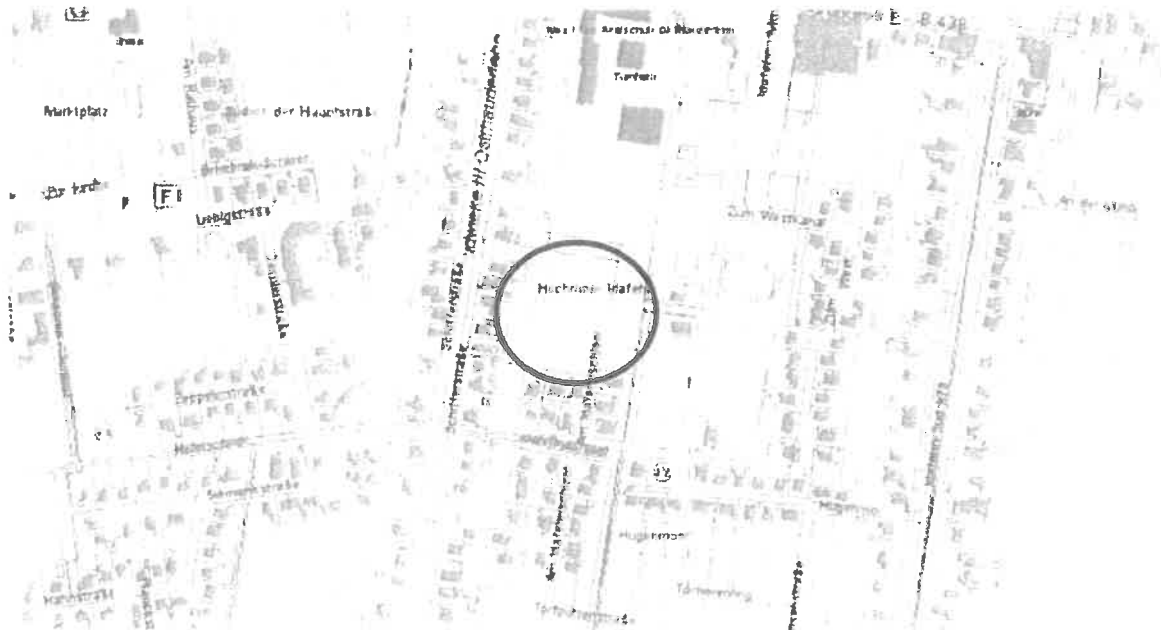


Abbildung 3: NIBIS Kartenserver (2014); Sulfatsaure Böden - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. Weiß: Keine Sulfatsauren Böden.

2.1.3 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse

Der NIBIS Kartenserver gibt den Flurabstand des Grundwasserspiegels mit 0 bis 2,5 m NHN an. Der mittlere Grundwasserhochstand wird mit 0,2 m bis 0,4 m u. GOK angegeben, der mittlere Grundwassertiefstand beträgt zwischen 0,9 m und 1,3 m u. GOK.

Das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung wird als gering bewertet, die Durchlässigkeit oberflächennaher Schichten wird als hoch angegeben.

Im Untersuchungsgebiet ist von größeren Grundwasserspiegelschwankungen (> 1 m) zwischen den Sommer- und Wintermonaten auszugehen. Die Grundwasserfließrichtung ist nicht bekannt.

2.1.4 Hinweise auf Nutzung, Vornutzung oder Belastung des Untersuchungsgebietes

Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um brach liegendes Gelände ohne Vornutzung. Nach Westen, Süden schließen Wohngebiete, im Osten des Untersuchungsgebietes befindet sich ein Gewerbegebiet.

2.2 Baugrund

2.2.1 Ergebnisse der Felduntersuchungen

2.2.1.1 Ergebnisse aus den Rammkernsondierungen (RKS)

Die Geländeoberkante wird in den Sondierungen RKS 01 und RKS 03 bis RKS 05 von einem geringfügig bewachsenen, kaum bis mäßig zersetzten Torf gebildet, der lokal Holzfasern und einen deutlichen Schwefelwasserstoffgeruch aufweist. Der Torf weist eine Mächtigkeit von 0,3 m (RKS 04) bis 1,4 m (RKS 05) auf.

In RKS 02 wird die Geländeoberfläche von einer Mutterbodenauffüllung aus einem schwach mittelsandigen und schwach schluffigen, humosen Feinsand mit Ziegelbruchresten gebildet. Zwischen 0,6 m und 1,3 m u. GOK folgt ein mäßig bis stark zersetzter Torf.

Unterhalb des schwach bis mäßig zersetzten Torfes steht in den Sondierungen RKS 01, RKS 03 und RKS 05 ein fast vollständig zersetzter Torf mit einer Mächtigkeit zwischen 0,2 m (RKS 05) und 2,1 m (RKS 03) an.

Im Liegenden der organikhaltigen Böden befinden sich tragfähigere Sande. In RKS 02 folgt auf den Torf ein schwach mittelsandiger und schwach schluffiger Feinsand in einer Mächtigkeit von 0,4 m, der bis 2,3 m u. GOK von einem schwach mittelsandigen und schwach schluffigen bis schluffigen Feinsand unterlagert wird. In RKS 04 schließt an den Torf ein stark schluffiger, schwach organischer Feinsand mit einer Mächtigkeit von 0,5 m an.

In allen Sondierungen befindet sich unterhalb des Torfes (RKS 01, RKS 03, RKS 05), bzw. der schluffigen Feinsande (RKS 02, RKS 04) ein schwach schluffiger und schwach mittelsandiger bis mittelsandiger, thixotroper Feinsand. In RKS 01 und RKS 04 weist dieser vereinzelt Schlufflinsen auf, in RKS 01 tritt zusätzlich eine Grobsandlinse auf. Der thixotrope Feinsand reicht in den Sondierungen RKS 01, RKS 02, RKS 04 und RKS 05 bis zur maximalen Bohrendteufe von 2,0 m (RKS 05), 2,7 m (RKS 04) bzw. 5,0 m (RKS 01 und RKS 02).

In Sondierung RKS 03 wird der thixotrope Feinsand ab einer Tiefe von 3,8 m u. GOK bis zur maximalen Bohrendteufe von 5,0 m von einem feinsandigen bis mittelsandigen Grobsand unterlagert.

Tabelle 1: Erschlossene Bodenschichten

Tiefe [m u. GOK] [min. / max.]	Mächtigkeit [m] [min. / max.]	Bodenschicht	Kurzzeichen DIN 4022-1	Gruppe DIN 18196	Eignung als Bau- grund
0,0 / 0,6	0,6	Auffüllung, Mutterboden	fS, ms', u', h	[OH]	ungeeignet
0,0 / 1,4	0,3 / 1,4	Torf, schwach zersetzt	H, H1–H5	HN	ungeeignet
0,6 / 1,3	0,7	Torf, stark zersetzt	H, H5–H7	HZ	ungeeignet
0,3 / 0,8	0,5	Feinsand, stark schluffig	fS; u', o'	SU	schlecht bis mäßig
0,7 / 3,4	0,2 / 2,1	Torf, fast völlig zersetzt	H10	HZ	ungeeignet
1,3 / 1,7	0,4	Feinsand, schwach schluffig	fS, ms', u'	SU	mäßig bis gut
1,7 / 2,3	0,6	Feinsand, schluffig	fS, u'–u, ms'	SU	mäßig
0,8 / > 5,0	0,4 / > 2,7	Feinsand, thixotrop	fS, ms'–ms, u'	SE	gut
3,8 / > 5,0	> 1,2	Grobsand	gS, fs, ms	SW	gut

Die Bohrprofile liegen diesem Gutachten in Anlage III bei.

2.2.1.2 Ergebnisse aus den Rammsondierungen

Zur Bewertung der Lagerungsdichten der angetroffenen Böden sollten auf dem Gelände zwei schwere Rammsondierungen (DPH) durchgeführt werden. Aufgrund der ungenügenden Standsicherheit des Rammsondiergerätes auf den ungenügend tragfähigen Torfböden konnte lediglich eine schwere Rammsondierung unmittelbar neben der Rammkernsondierung RKS 02 durchgeführt werden.

Die Bewertung der in den schweren Rammsondierungen (DPH) ermittelten Schlagzahlen erfolgt nach den unten dargestellten Tabellen aufgeführten Gegenüberstellungen technisch/empirisch ermittelter Lagerungsdichten und Konsistenzen nach Prinz und Strauss (2006).

Tabelle 2: Gegenüberstellung technisch / empirisch ermittelter Lagerungsdichten mit Schlagzahlen N₁₀ einer schweren Rammsondierung DPH (u.a. aus: Prinz und Strauss (2006) für nichtbindige / grobkörnige Böden)

Lagerung	sehr locker	locker	mitteldicht	dicht	sehr dicht
Schlagzahlen N ₁₀	0 – 1	1 – 4	4 – 13	13 – 24	> 24

Tabelle 3: Gegenüberstellung technisch / empirisch ermittelter Konsistenzen mit Schlagzahlen N₁₀ einer schweren Rammsondierung DPH (u.a. aus: Prinz und Strauss (2006) für bindige Böden)

Konsistenz	breiig	weich	steif	halbfest	fest
Schlagzahlen N ₁₀	0 – 2	2 – 5	5 – 9	9 – 17	> 17

Demnach lassen sich aus den erbohrten Schichten die Schlagzahlen wie folgt zuordnen und einstufen:

Tabelle 4: Gegenüberstellung der ermittelten Schlagzahlen zur Lagerungsdichte/Konsistenz, Bauabschnitt I

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	Bemerkung
Auffüllung, Mutterboden	sehr locker bis locker	humos
Torf, schwach zersetzt	k. A.	Organische Böden weisen keine Konsistenzen oder Lagerungsdichten im eigentlichen Sinne auf
Torf, stark zersetzt	k. A.	Organische Böden weisen keine Konsistenzen oder Lagerungsdichten im eigentlichen Sinne auf
Feinsand, stark schluffig	k. A.	
Torf, fast völlig zersetzt	k. A.	
Feinsand, schwach schluffig	mitteldicht	
Feinsand, schluffig	locker bis mitteldicht	
Feinsand, thixotrop	mitteldicht	thixotrop
Grobsand	k. A.	

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierung liegen diesem Bericht in Anlage III bei.

2.2.2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

2.2.2.1 Geotechnische Kennwerte

Bodenmechanische Laboruntersuchungen wurden nur im begrenzten Umfang durchgeführt. Die StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH verfügt über eine große Anzahl bodenmechanischer Kennwerte von den aufgeschlossenen Bodenschichten, sodass eine hinreichend fundierte Aussage über die Beschaffenheit der Böden gemacht werden kann.

Korngrößenverteilung

Eine Probe des schluffigen Sandes und eine Probe des thixotropen Feinsandes innerhalb der Eingriffstiefe der geplanten Kanalarbeiten wurden auf ihre Korngrößenverteilung mittels Nass-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4 überprüft. Probe 21010031-02.4 wurde aufgrund des hohen Feinkornanteils zur Bestimmung der Durchlässigkeit zusätzlich mittels Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4 untersucht. Die nachfolgende Tabelle 5 stellt die Ergebnisse der Siebuntersuchungen dar.

Tabelle 5 Ergebnisse der Bestimmung der Kornverteilung

Probe 21010031	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Anteil < 0,063 mm [M.-%]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Bodengruppe	Ungleichförmigkeitszahl	Frostschutzklasse
-02.4	1,7 – 2,3	28,96	$4,304 \times 10^{-7}$	SÜ	19,02	F 3
-04.3	0,8 – 2,0	9,82	$9,123 \times 10^{-5}$	SU	2,72	F 1

2.2.2.2 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Im Zuge der Baumaßnahme fallen verschiedene Böden an, deren Verwertungsmöglichkeiten zu prüfen sind. Von den Bereichen, die von der Baumaßnahme betroffen sind, wurden daher Bodenproben entnommen, wobei sich die Tiefenlage der Probenentnahme nach der geplanten Eingriffstiefe richtete.

Für die bodenchemischen Untersuchungen wurden von Bodenarten gleicher Verwertungsmöglichkeiten Mischproben zusammengestellt. Die Untersuchungen erfolgten nach den Parametern der LAGA M20 TR Boden. Es wurden insgesamt vier Mischproben und eine Einzelprobe analysiert.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen des Labors Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH, Emden, vom 13.02.2021 liegen diesem Gutachten in Anlage IV bei.

Die analysierten Mischproben wurden folgendermaßen zusammengestellt:

Tabelle 6: Zusammenstellung der Misch-proben und Einzelproben

Probe 21010031	aus Sondierung	aus Einzelprobe	Bodenart	Entnahmetiefe [m u.GOK]
-02.1	RKS 02	02.1	Mutterboden	0,0 – 0,6
-06 (MP 01)	RKS 01 –05	01.1, 02.2, 03.1, 04.1, 05.1	Torf, mäßig zersetzt	0,0 – 1,4
-07 (MP 02)	RKS 01, 03, 05	01.2, 03.2, 03.3, 05.2	Torf, fast völlig zersetzt	0,7 – 3,4
-08 (MP 03)	RKS 02, 04	02.3, 02.4, 04.2	Feinsand, schluffig	0,3 – 2,3
-09 (MP 04)	RKS 01 - 05	01.3, 02.5, 03.4, 04.3, 05.3	Feinsand, thixotrop	1,6 – > 5,0

2.2.2.2.1 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden

Die nachfolgenden Tabellen 7 bis 9 zeigen die Ergebnisse der umweltchemischen Analysen der Einzel- und Mischproben. Die Bewertung der Einzelprobe 21010031-01 sowie der Mischproben 21010031-06 (MP 01), 21010031-07 (MP 02) und 21010031-08 (MP 03) erfolgte aufgrund des Schluffgehaltes nach Lehm/Schluff. Die Bewertung der Mischprobe 21010031-09 (MP 04) erfolgte aufgrund des Sandanteils nach Sand.

Tabelle 7 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden für Lehm/Schluff im Feststoff.

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte			Mischprobe	21010031-02.1	21010031-06 (MP 01)	21010031-07 (MP 02)	21010031-08 (MP 03)
		Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2					
Untersuchungsergebnisse im Feststoff									
TOC	%	0,5	1,5	5,0	TOC				1,5
KW ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	100	300	1000	KW ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	12	< 5
KW ₁₀₋₄₀		100	600	2000	KW ₁₀₋₄₀	29	160	250	< 5
Cyanid _{ges}		-	3	10	Cyanid _{ges}	0,62	1,9	< 0,05	< 0,05
EOX		1	3 ¹⁾	10	EOX	0,6	7,2	5,6	< 0,1
Arsen		15	45	150	Arsen	1,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Blei		70	210	700	Blei	22	12	3,5	1,6
Cadmium		1	3	10	Cadmium	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom _{ges}		60	180	600	Chrom _{ges}	7,3	< 1,0	< 1,0	1,7
Kupfer		40	120	400	Kupfer	11	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Nickel		50	150	500	Nickel	3,1	< 1,0	6,5	< 1,0
Quecksilber		0,5	1,5	5	Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium		0,7	2,1	7	Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink		150	450	1500	Zink	28	62	25	3,0
PCB _{ges}		0,05	0,15	0,5	PCB _{ges}	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo(a)pyren		0,3	0,9	3	Benzo(a)pyren	0,012	0,014	0,011	< 0,001
PAK _{ges}		3	3 (9 ²⁾	30	PAK _{ges}	0,144	0,349	0,320	0,001
BTEX _{ges}		1	1	1	BTEX _{ges}	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW _{ges}	1	1	1	LHKW _{ges}	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	

- 1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 8 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden für Lehm/Schluff im Eluat.

Untersuchungsergebnisse im Eluat										
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Mischprobe	21010031-02.1	21010031-06 (MP 01)	21010031-07 (MP 02)	21010031-08 (MP 03)
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	pH-Wert	7,2	6,5	7,0	6,4
El. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	El. Leitfähigkeit	41	37	26	34
Phenol-Index	µg/L	20	20	40	100	Phenol-Index	< 10	< 10	19	< 10
Cyanid _{ges}		5	5	10	20	Cyanid _{ges}	< 5	< 5	< 5	< 5
Chlorid		30000	30000	50000	100000 ³⁾	Chlorid	1.400	1.500	1.200	2.200
Sulfat		20000	20000	50000	200000	Sulfat	1.300	4.600	930	5.400
Arsen		14	14	20	60 ⁴⁾	Arsen	< 2,0	2,1	2,3	3,5
Blei		40	40	80	200	Blei	0,3	1,1	1,3	< 0,2
Cadmium		1,5	1,5	3	6	Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom _{ges}		12,5	12,5	25	60	Chrom _{ges}	1,5	0,4	< 0,3	< 0,3
Kupfer		20	20	60	100	Kupfer	< 2,0	3,6	< 2,0	< 2,0
Nickel		15	15	20	70	Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,5	< 0,5	1	2	Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Zink	150	150	200	600	Zink	6,6	12	5,6	4,6	
Resultierende Einstufung (Feststoff + Eluat)							> Z 2 ⁵⁾ (Z 0)	> Z 2 ⁶⁾ (Z 0)	> Z 2 ⁶⁾ (Z 0)	Z 1.2

- 3) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L
- 4) Bei natürlichen Böden bis 120 µg/L
- 5) Die Einstufung erfolgte ausschließlich aufgrund des TOC-Gehaltes.
- 6) Die Einstufung erfolgte ausschließlich aufgrund des TOC-Gehaltes sowie der Parameter EOX und KW₁₀₋₄₀. In Torf können diese Messwerte auf die organischen Anteile des Bodens zurückzuführen sein. Sie sind somit natürlichen Ursprungs und stellen keinen Schadstoff i.e.S. dar.

Tabelle 9 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach LAGA M20 TR Boden für Sand.

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte			Mischprobe	21010031-09 (MP 04)	
		Z 0 (Sand)	Z 1	Z 2			
Untersuchungsergebnisse im Feststoff							
TOC	%	0,5	1,5	5,0	TOC	0,48	
KW ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	100	300	1000	KW ₁₀₋₂₂	< 5	
KW ₁₀₋₄₀		100	600	2000	KW ₁₀₋₄₀	< 5	
Cyanid _{ges}		1	3	10	Cyanid _{ges}	0,06	
EOX		1	3 ¹⁾	10	EOX	< 0,1	
Arsen		10	45	150	Arsen	1,7	
Blei		40	210	700	Blei	3,5	
Cadmium		0,4	3	10	Cadmium	< 0,1	
Chrom _{ges}		30	180	600	Chrom _{ges}	5,9	
Kupfer		20	120	400	Kupfer	2,1	
Nickel		15	150	500	Nickel	4,0	
Quecksilber		0,1	1,5	5	Quecksilber	< 0,1	
Thallium		0,4	2,1	7	Thallium	< 0,1	
Zink		60	450	1500	Zink	8,6	
PCB _{ges}		0,05	0,15	0,5	PCB _{ges}	n.n.	
Benzo(a)pyren		0,3	0,9	3	Benzo(a)pyren	< 0,001	
PAK _{ges}		3	3 (9) ²⁾	30	PAK _{ges}	0,001	
BTEX _{ges}		1	1	1	BTEX _{ges}	n.n.	
LHKW _{ges}		1	1	1	LHKW _{ges}	n.n.	
Untersuchungsergebnisse im Eluat							
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Mischprobe	21010031-09 (MP 04)
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	pH-Wert	6,2
El. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	El. Leitfähigkeit	46
Phenol-Index	µg/L	20	20	40	100	Phenol-Index	< 10
Cyanid _{ges}		5	5	10	20	Cyanid _{ges}	< 5
Chlorid		30000	30000	50000	100000 ³⁾	Chlorid	1.300
Sulfat		20000	20000	50000	200000	Sulfat	13.000
Arsen		14	14	20	60 ⁴⁾	Arsen	2,1
Blei		40	40	80	200	Blei	< 0,2
Cadmium		1,5	1,5	3	6	Cadmium	< 0,2
Chrom _{ges}		12,5	12,5	25	60	Chrom _{ges}	< 0,3
Kupfer		20	20	60	100	Kupfer	< 2,0
Nickel		15	15	20	70	Nickel	< 1,0
Quecksilber		< 0,5	< 0,5	1	2	Quecksilber	< 0,1
Zink		150	150	200	600	Zink	5,9
Einstufung							Z 1.2

- 1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 3) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L
- 4) Bei natürlichen Böden bis 120 µg/L

Gemäß dem Kreislaufwirtschaftsgesetz ist die Verwertung der Entsorgung vorzuziehen. Da bei organischen und organikhaltigen Böden eine Verwertung durch Ein- oder Aufbringen in eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht nahelegt, ist gem. Vollzughilfe § 12 Abs. 4 BBodSchV ergänzend eine Bewertung der chemischen Untersuchungsergebnisse nach Tabelle 4.1 und 4.2 des Anhangs 2 der BBodSchV erforderlich.

Die nachfolgenden Tabelle 10 stellen die Vorsorgewerte und 70%-Vorsorgewerte nach Anhang 2, Tabellen 4.1 und 4.2 der BBodSchV den im Zuge der bodenchemischen Analyse ermittelten Messwerten gegenüber. Überschreitungen der Vorsorgewerte bzw. der 70%-Vorsorgewerte sind entsprechend farblich gekennzeichnet.

Die Einstufung der Einzelprobe 21010031-01 und der Mischproben 21010031-06 (MP 01), 21010031-07 (MP 02) und 21010031-08 (MP 03) erfolgte aufgrund des Schluffgehaltes nach Lehm/Schluff.

Gemäß der Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV kann der Humusgehalt aus dem TOC-Gehalt mit dem Faktor 2 abgeschätzt werden. Für Böden mit einem Humusgehalt von über 8 Ma.-% sind ausschließlich die Vorsorgewerte der Parameter PCB, Benzo(a)pyren und PAK ausschlaggebend.

Tabelle 10 Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach Tab 4.1 und Tab. 4.2, BBodSchV.

Parameter	Einheit	Vorsorgewerte		Mischprobe	21010031-02.1	21010031-06 (MP 01)	21010031-07 (MP 02)	21010031-08 (MP 03)
		70%-Vorsorgewerte (Lehm/Schluff)	Vorsorgewerte (Lehm/Schluff)					
Untersuchungsergebnisse im Feststoff								
Humusgehalt (geschätzt) [Ma.-%]					20,8	95,2	33,0	3,0
Blei	mg/kg TS	49	70	Blei	-	-	-	1,6
Cadmium		0,7	1	Cadmium	-	-	-	< 0,1
Chrom _{ges.}		42	60	Chrom _{ges.}	-	-	-	1,7
Kupfer		28	40	Kupfer	-	-	-	< 1,0
Nickel		35	50	Nickel	-	-	-	< 1,0
Quecksilber		0,35	0,5	Quecksilber	-	-	-	< 0,1
Zink		105	150	Zink	-	-	-	3,0
PCB _{ges.}		0,035 (0,7) ¹⁾	0,05 (0,1) ¹⁾	PCB _{ges.}	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo(a)pyren		0,21 (0,7) ¹⁾	0,3 (1) ¹⁾	Benzo(a)pyren	0,012	0,014	0,011	< 0,001
PAK _{ges.}		2,1 (7) ¹⁾	3 (10) ¹⁾	PAK _{ges.}	0,144	0,349	0,320	0,001

1) Die in Klammern gefasste Zahl ist ausschließlich für Böden mit einem Humusgehalt von über 8 Ma.-% gültig.

2.3 Boden als Baustoff

Eine genauere Beschreibung der Verwendungsmöglichkeiten der Böden findet sich in den Kapiteln 3.2: Baugrundbeurteilung der erkundeten Schichten und 4: Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise.

3. Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

3.1 Einflüsse auf die Baumaßnahme

3.1.1 Geologische Situation

Die Ergebnisse aus den Bohrsondierungen zeigen im Untersuchungsgebiet einen weitestgehend gleichmäßigen Schichtenaufbau: Die Geländeoberfläche wird von einem Torfhorizont gebildet. Darunter folgt ein fast völlig zersetzter Torfhorizont, der wiederum von tragfähigen Sanden unterlagert werden, die bis zur maximalen Bohrendteufe von 5,0 m nachgewiesen wurden.

In den bereits erschlossenen Bereichen des Bauvorhabens (RKS 02 und RKS 04) fehlen die bindigen Böden. Stattdessen weist der Boden in diesen Bereichen schluffige Sandschichten auf, die im Hangenden der tragfähigen Sande abgelagert sind.

3.1.2 Hydrogeologische Situation

Die ermittelten Grundwasserstände deuten auf einen weitestgehend einheitlichen Wasserstand hin. In den Sondierungen RKS 01 und RKS 03 bis RKS 05 liegt der Wasserstand bei 0,3 m bis 0,4 m u. GOK (etwa 0,5 m NHN). Bei RKS 02 liegt der unmittelbar nach dem Abteufen der Sondierung gemessene Wasserstand bei 1,0 m u. GOK, was einem Wasserstand von etwa 0,7 m NHN entspricht. In den Sommermonaten liegt der Grundwasserspiegel erfahrungsgemäß deutlich tiefer. Die nachfolgende Tabelle 11 zeigt die Ergebnisse der Grundwassermessung unmittelbar nach Bohrende.

Tabelle 11 Ergebnisse der Grundwassermessung unmittelbar nach Bohrende.

Rammkernsondierung	Tiefe [m u. GÖK]	Tiefe [m NHN]
RKS 01	0,4	0,52
RKS 02	1,0	0,77
RKS 03	0,4	0,52
RKS 04	0,4	0,56
RKS 05	0,3	0,66

Als Grundwasserbemessungshöhe sollte eine Höhe von **0,2 m u. GOK** angenommen werden.

3.1.3 Nutzung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einer brach liegenden Fläche. Die Nutzung beschränkte sich dabei ausschließlich als Wiese. Ackerbaulich oder landwirtschaftlich genutzte Flächen sind von der Baumaßnahme nicht betroffen.

3.1.4 Einordnung der Baumaßnahme in die Erdbebenzonen nach DIN 4149-1, vorläufige Angabe des Baugrundfaktors κ

Das in der DIN 4149-1 aufgeführte Kartenmaterial weist für das Untersuchungsgebiet keine Erdbebenzone auf. Da das Gebiet als Erdbebensicher einzustufen ist, kann die vorläufige Ermittlung des Baugrundfaktors κ entfallen.

3.2 Baugrundbeurteilung der erkundeten Schichten

Für die geplante Baumaßnahme werden insgesamt vier Homogenbereiche (H 1 bis H 4) festgelegt, für die die Beschaffenheit und Eigenschaften beschrieben werden. Ziel der Beschreibung ist es, die Möglichkeiten der Verwendung der Böden darzustellen. Zu jedem Homogenbereich werden insoweit die geotechnischen Kennwerte, einschließlich der Bandbreiten, angegeben.

Eine Begrenzung auf vier Homogenbereiche soll auf Grund der Trennung der Böden erfolgen, die für das Bauvorhaben beim Aushub der Böden erforderlich ist.

Die Beschreibung erfolgt für folgende Homogenbereiche:

Homogenbereich H 1: Auffüllung, Mutterboden

Homogenbereich H 2: Torf

Homogenbereich H 3: Feinsand, schluffig

Homogenbereich H 4: Sand, Basis

3.2.1 Homogenbereich H 1: Auffüllung, Mutterboden

Im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (RKS 01) wird die Geländeoberfläche von einem 0,6 m mächtigen, feinsandigen Mutterboden gebildet. Der Mutterboden weist vereinzelt Ziegelbruchreste auf.

Tabelle 12: Bodenkennwerte für Mutterboden, Feinsand

Auffüllung, Mutterboden		
		Mutterboden
Bodengruppe		[OH]
Messwert	Einheit	
Kornverteilung		fS, ms', u', h
Lagerungsdichte		locker
Kornform		eckig rau – gut gerundet
Bodenklasse DIN 18300 (alt)		1
Frostempfindlichkeit		sehr groß
Erosionsempfindlichkeit		mittelgroß
Zusammendrückbarkeit		groß
Tragfähigkeit		schlecht
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	m/s	10^{-4} – 10^{-7}
Rohwichte γ des feuchten Bodens	kN/m ³	15,0–20,0
Wichte γ' unter Auftrieb	kN/m ³	8,0–11,0
Reibungswinkel φ'	°	20–33
Steifemodul E_s	MN/m ²	0,5–2,0
Kohäsion c'	kN/m ²	0–5

Im Zuge der Auskofferungsarbeiten ist mit einem Volumen von ca. 250 m³ Aushubmaterial dieses Homogenbereiches zu rechnen.

Der Mutterboden kann wie folgt verwertet werden:

Verwertung des Bodenmaterials nach LAGA M20 TR Boden:

Die Oberbodenauffüllung aus dem westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (RKS 02) kann der **LAGA-Einbauklasse Z 0** zugeordnet werden. Sie kann im Rahmen der LAGA M20 TR Boden uneingeschränkt verwendet werden.

Gemäß dem Rundschreiben „Regelungen zum einheitlichen Umgang mit Ausbaustoffen“ vom 03.07.2020 der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover stellt ein erhöhter TOC-Gehalt, sofern auf natürliche Bodenbestandteile zurückgehend, keine Einschränkung für Verwertungsoptionen zum Aufbau einer durchwurzelbaren Bodenschicht (z. B: Rekultivierungsschicht von Abraumhalden, Deponien, etc.) dar. Sonstige Verwertungsmöglichkeiten sind mit der zuständigen unteren Abfallbehörde bzw. unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Beseitigung durch Deponierung:

Entfällt, da eine höherwertige Verwertung technisch und wirtschaftlich möglich ist.

Nach § 202 BauGB ist Mutterboden kein Abfall. Bei dem untersuchten Mutterboden handelt es sich insoweit um ein Wirtschaftsgut, das uneingeschränkt veräußert werden kann.

Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen:

Für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen gelten die Regelungen der BBodSchV.

Es sind keine Überschreitungen der 70%-Vorsorgewerte nach den Tabellen 4.1 und 4.2 des Anhanges 2 der BBodSchV aufgetreten. Grundsätzlich dürfen nach §12 (2) BBodSchV schädliche Bodenverunreinigungen nicht hervorgerufen werden. Das Auf- oder Einbringen des Bodenmaterials auf landwirtschaftliche Flächen ist mit der Unteren Bodenschutzbehörde des zuständigen Landkreises zu klären.

Empfohlene Verwertung:

Die ausgebaute Mutterbodenauffüllung kann auf der Baustelle für Andeckarbeiten wiederverwendet werden.

3.2.2 Homogenbereich H 2: Torf

In allen Sondierungen befindet sich ein Torfhorizont mit einer Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 3,4 m. In Sondierung RKS 02 befindet sich der Torf unterhalb der Mutterbodenauffüllung, in allen anderen Sondierungen befindet sich der Torf unmittelbar unterhalb der Grasnarbe und kann im Zuge der Erdarbeiten nicht von dieser separiert werden.

Der Torf weist lokal unterschiedliche Zersetzungsgrade von schwach zersetzt bis fast vollständig zersetzt auf. Da der Torf in allen Bereichen die gleichen Verwertungsmöglichkeiten aufweist, wird er jedoch zu einem Homogenbereich zusammengefasst.

Tabelle 13: Bodenkennwerte für organische Böden

Torf		
		Torf
Bodengruppe		HN–HZ
Messwert	Einheit	
Kornverteilung		H
Zersetzungsgrad		kaum bis stark
Bodenklasse DIN 18300 (alt)		2
Frostempfindlichkeit		sehr groß
Erosionsempfindlichkeit		mittelgroß
Zusammendrückbarkeit		sehr groß
Tragfähigkeit		sehr gering
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	m/s	10^{-5} – 10^{-8}
Rohwichte γ des feuchten Bodens	kN/m ³	10,4–12,5
Wichte γ' unter Auftrieb	kN/m ³	0,4–2,5
Reibungswinkel φ'	°	18–30
Steifemodul E_s	MN/m ²	0,5–2,0
Kohäsion c'	kN/m ²	0–5

Es fallen voraussichtlich ca. 5500 m³ Torf als Aushubmaterial an.

Der Torf kann wie folgt verwendet werden.

Verwertung des Bodenmaterials nach **LAGA M20 TR Boden**:

Der Torf im gesamten Untersuchungsgebiet kann der **LAGA-Einbauklasse Z 0** zugeordnet werden. Er kann im Rahmen der LAGA M20 TR Boden uneingeschränkt verwendet werden.

Gemäß dem Rundschreiben „Regelungen zum einheitlichen Umgang mit Ausbaustoffen“ vom 03.07.2020 der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover stellt ein erhöhter TOC-Gehalt, sofern auf natürliche Bodenbestandteile zurückgehend, keine Einschränkung für Verwertungsoptionen zum Aufbau einer durchwurzelbaren Bodenschicht (z. B: Rekultivierungsschicht von Abraumhalden, Deponien, etc.) dar. Sonstige Verwertungsmöglichkeiten sind mit der zuständigen unteren Abfallbehörde bzw. unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Langkettige Mineralölkohlenwasserstoffe können bei gleichzeitigem Fehlen kurzkettiger MKW auf einen natürlichen Ursprung im Zuge der Torfbildung hindeuten. Entsprechendes gilt für organisch gebundene Halogene.

Beseitigung durch **Deponierung**:

Entfällt, da eine höherwertige Verwertung des Torfes technisch und wirtschaftlich möglich ist.

Verwertung auf **landwirtschaftlichen Flächen**:

Für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen gelten die Regelungen der BBodSchV.

Es sind keine Überschreitungen der 70%-Vorsorgewerte nach den Tabellen 4.1 und 4.2 des Anhanges 2 der BBodSchV aufgetreten. Grundsätzlich dürfen nach §12 (2) BBodSchV schädliche Bodenverunreinigungen nicht hervorgerufen werden. Das Auf- oder Einbringen des Bodenmaterials auf landwirtschaftliche Flächen ist mit der Unteren Bodenschutzbehörde des zuständigen Landkreises zu klären.

Empfohlene **Verwertung**:

Der ausgebaute Torf sollte abgefahren und in Abstimmung mit der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde innerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten verwertet werden.

3.2.3 Homogenbereich H 3: Feinsand, schluffig

Zu den Straßen im Westen („Zum Westkanal“) und im Osten („Schifferstraße“) hin weichen die bindigen Böden. Dort sind unterhalb des Torfes bis in eine Tiefe von 0,8 m (RKS 04) bzw. 2,3 m (RKS 02) schwach bis stark schluffige Feinsande anzutreffen, die aufgrund ihrer ähnlichen Eigenschaften und Verwertungsmöglichkeiten zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden.

Tabelle 14: Bodenkennwerte für Feinsand, schluffig

Feinsand, schluffig		
		Schluffige Sande
Bodengruppe		SU/SÜ
Messwert	Einheit	
Kornverteilung		fS, u'-u', ms', (o')
Lagerungsdichte		mitteldicht
Kornform		eckig rau – gut gerundet
Bodenklasse DIN 18300 (alt)		2–3
Frostempfindlichkeit		sehr gering
Erosionsempfindlichkeit		groß
Zusammendrückbarkeit		mittelgroß
Tragfähigkeit		mittel–gut
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	m/s	10^{-5} – 10^{-8}
Rohwichte γ des feuchten Bodens	kN/m ³	19,0–22,5
Wichte γ' unter Auftrieb	kN/m ³	10,5–13,5
Reibungswinkel φ'	°	28–32
Steifemodul E_s	MN/m ²	20–70
Kohäsion c'	kN/m ²	2,5–29 (11,5)

Lokal wird im Zuge der Erdarbeiten in den schluffigen Feinsand eingegriffen. Es fallen voraussichtlich insgesamt ca. 200 m³ an schluffigem Feinsand als Aushub an.

Die schluffigen Feinsande können wie folgt verwertet werden:

Verwertung des Bodenmaterials nach **LAGA M20 TR Boden**:

Die schluffigen Sande im Bereich der Sondierungen RKS 02 und RS 04 sind der **LAGA-Einbauklasse Z 1.2** zuzuweisen. Ausschlaggebend für die Zuordnung ist ein verringerter pH-Wert (6,4). Für Böden der Einbauklasse Z 1.2 ist ein offener eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen möglich. Der Abstand zum Grundwasser (Basis Schüttkörper–Grundwasser) sollte 1 m nicht unterschreiten. Eine Verwertung in Trinkwasserschutzgebieten und in Gebieten mit sensibler Nutzung (z.B. Naturschutzgebiete) ist ausgeschlossen. In Ermangelung solcher günstigen Gebiete wäre das Material der nächst höheren Einbauklasse (Z2) zuzuordnen.

Beseitigung durch **Deponierung**:

Sofern eine Entsorgung auf einer Deponie vorgesehen ist, sind die Auflagen der den Boden annehmenden Deponie zu beachten. Gegebenenfalls sind ergänzende chemische Untersuchungen nach DepV durchzuführen.

Verwertung auf **landwirtschaftlichen Flächen**:

Für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen gelten die Regelungen der BBodSchV.

Es sind keine Überschreitungen der 70%-Vorsorgewerte nach den Tabellen 4.1 und 4.2 des Anhanges 2 der BBodSchV aufgetreten. Grundsätzlich dürfen nach §12 (2) BBodSchV schädliche Bodenverunreinigungen nicht hervorgerufen werden. Das Auf- oder Einbringen des Bodenmaterials auf landwirtschaftliche Flächen ist mit der Unteren Bodenschutzbehörde des zuständigen Landkreises zu klären.

Empfohlene **Verwertung**:

Der schluffige Feinsand kann auf der Baustelle für Auffüllarbeiten unterhalb der frostempfindlichen Tiefe von 0,8 m u. GOK wieder verwertet werden.

3.2.4 Homogenbereich H 4: Sand, Basis

Die Basis wird in allen Sondierungen mit Ausnahme von RKS 03 durch einen tragfähigen, thixotropen Feinsand gebildet. In RKS 03 wurde dieser thixotrope Feinsand bis in eine Tiefe von 3,8 m u. GOK nachgewiesen. Darunter folgt bis zur maximalen Bohrendtiefe von 5,0 m ein feinsandiger bis mittelsandiger Grobsand. Da es sich bei beiden Schichten um ausreichend tragfähige Böden an der Basis des Untersuchungsgebietes handelt, werden der thixotrope Feinsand und der Grobsand zu einem Homogenbereich zusammengefasst.

Tabelle 15: Bodenkennwerte für Sand, Basis

Sand		
		Grobkörnige Böden, Sand
Bodengruppe		SE/SW
Messwert	Einheit	
Kornverteilung		fS,gS,ms
Lagerungsdichte		mitteldicht bis dicht
Kornform		eckig rau – gut gerundet
Bodenklasse DIN 18300 (alt)		3
Frostempfindlichkeit		gering
Erosionsempfindlichkeit		gering
Zusammendrückbarkeit		klein
Tragfähigkeit		gut
Durchlässigkeitsbeiwert k_r	m/s	10^{-3} – 10^{-5}
Rohwichte γ des feuchten Bodens	kN/m ³	16,0–19,0
Wichte γ' unter Auftrieb	kN/m ³	9,5–11,0
Reibungswinkel φ'	°	32–35
Steifemodul E_s	MN/m ²	70–150

Im Zuge der Kanalerstellung ist mit einem Volumen von ca. 150 m³ an Homogenbereich H 4: Sand, Basis zu rechnen.

Die mittelsandigen Feinsande und der Grobsand können wie folgt verwertet werden:

Verwertung des Bodenmaterials nach **LAGA M20 TR Boden**:

Die Mischprobe 21010031-09 (MP04) der Basis-Sande ist der **LAGA-Einbauklasse Z 1.2** zuzuweisen. Ausschlaggebend für die Zuordnung ein verringerter pH-Wert (6,2). Für Böden der Einbauklasse Z 1.2 ist ein offener eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen möglich. Der Abstand zum Grundwasser (Basis Schüttkörper–Grundwasser) sollte 1 m nicht unterschreiten. Eine Verwertung in Trinkwasserschutzgebieten und in Gebieten mit sensibler Nutzung (z.B. Naturschutzgebiete) ist ausgeschlossen. In Ermangelung solcher günstigen Gebiete wäre das Material der nächst höheren Einbauklasse (Z2) zuzuordnen.

Beseitigung durch **Deponierung**:

Sofern eine Entsorgung auf einer Deponie vorgesehen ist, sind die Auflagen der den Boden annehmenden Deponie zu beachten. Gegebenenfalls sind ergänzende chemische Untersuchungen nach DepV durchzuführen.

Verwertung auf **landwirtschaftlichen Flächen**:

Für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen gelten die Regelungen der BBodSchV.

Es sind keine Überschreitungen der 70%-Vorsorgewerte nach den Tabellen 4.1 und 4.2 des Anhanges 2 der BBodSchV aufgetreten. Grundsätzlich dürfen nach §12 (2) BBodSchV schädliche Bodenverunreinigungen nicht hervorgerufen werden. Das Auf- oder Einbringen des Bodenmaterials auf landwirtschaftliche Flächen ist mit der Unteren Bodenschutzbehörde des zuständigen Landkreises zu klären.

Empfohlene **Verwertung**:

Der Basissand kann auf der Baustelle für Auffüllarbeiten auch innerhalb der frostempfindlichen Tiefe von 0,8 m u. GOK wieder verwertet werden.

3.3 Beurteilung des Bodens als Baustoff

Die Beurteilung des Bodens als Baustoff findet sich in Kapitel 3.2.

3.4 Vorschläge für ergänzende geotechnische Untersuchungen

Die Untergrundverhältnisse wurden hinreichend gut untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen eine Beurteilung des Baugrundes zu. Es können wirtschaftliche Gründungsempfehlungen abgegeben werden.

Für die Durchführung der Baumaßnahme sind lokal für den Straßenbau Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich

4. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

4.1 Vorgaben

Die Erschließung des Wohngebietes im Bebauungsplan 29.2 „Idafehn Süd“ soll durch die Errichtung einer Anliegerstraße erfolgen. Bei dem zu erschließenden Baugebiet handelt es sich um ein Wohngebiet, so dass die Straße als Anliegerstraße nach RStO 2012 in die Belastungsklasse 0,3/1,0 einzustufen ist

Zusätzlich soll auf einer Fläche von ca. 600 m² ein Regenrückhaltebecken entstehen.

Des Weiteren ist die Errichtung einer Schmutzwasser- und einer Regenwasserkanalisation im Bereich der zu erschließenden Straße geplant.

4.2 Geotechnische Kategorien

Geotechnische Kategorien sind nach den gültigen Normen Gruppen, „...“, in die bautechnische Maßnahmen und Verfahren nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerkes, der Baugrundverhältnisse sowie der zwischen ihnen und der Umgebung bestehenden Wechselwirkung eingestuft werden.“

Als erste Orientierung können die Geotechnischen Kategorien (GK) wie folgt unterschieden werden:

Tabelle 16: Einstufung der Geotechnischen Kategorien

	Bauwerk	Baugrund	Grundwasser
GK 1	■ geringe Lasten ■ setzungsunempfindliches Tragwerk	einfache Verhältnisse	nicht relevant
GK 2	■ übliche Lasten ■ unterschiedliche Verformungen können vom Tragwerk aufgenommen werden	durchschnittlich	beherrschbar
GK 3	■ hohe Lasten ■ setzungsempfindliches Tragwerk	schwierig	problematisch

Die Einstufung in die Geotechnische Kategorie basiert auf folgenden Gegebenheiten:

- übliche Lasten
- durchschnittlicher Baugrund
- beherrschbares Grundwasser

Resultierend ist die Maßnahme der Geotechnischen Kategorie **GK 2** zuzuordnen.

4.3 Empfehlungen und Hinweise für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Baudurchführung

4.3.1 Hinweise für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Baudurchführung

In Kapitel 4.1 sind die Vorgaben dargestellt, die den Überlegungen für die möglichen Gründungslösungen zugrunde liegen.

Es wird die Gründungslösung beschrieben, die aus Sicht des Baugrundgutachters die wirtschaftlichste Variante darstellt.

Zu den Homogenbereichen sind Verwendungen der Böden angegeben. Die angegebenen Verwendungen beschreiben jedoch nur die Verwendungsmöglichkeiten. Insoweit sollte in der Ausschreibung vom Bieter angegeben werden, welche Verwendung er vorsieht. Des Weiteren sollte in der Ausschreibung festgelegt werden, dass der Bieter für die Genehmigungen für die von ihm geplante Verwendung zuständig ist.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen einen überwiegend einheitlichen Aufbau, bestehend aus einem schwach bis mäßig zersetzten Torfhorizont an der Geländeoberkante, unterlagert von einem fast vollständig zersetzten Torf. In den östlichen und westlichen Bereichen des Untersuchungsgebietes weichen die erschlossenen Bodenschichten lokal von diesem Aufbau ab. Im Bereich des Anschlusses an die Straße „Idafehn-Mitte“ im Westen (RKS 02) befindet sich an der Geländeoberkante eine feinsandige Mutterbodenauffüllung. Anstelle der weichen Bodenschichten wird der Torf in diesem Bereich, sowie im Bereich des Übergangs zur Straße „Schifferstraße“ im Osten, von schluffigen Feinsanden unterlagert.

Die Basis wird im gesamten Untersuchungsgebiet durch tragfähige Sande gebildet.

4.3.2 Gründungsempfehlungen

Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken im Südwesten des Untersuchungsgebietes soll eine maximale Tiefe von 2,0 m aufweisen. Aufgrund der Abwesenheit gering organikhaltiger und undurchlässiger Bodenschichten in Verbindung mit hohen Grundwasserständen empfehlen wir für das geplante Regenrückhaltebecken folgende Gründungsvariante:

- Auskoffern des Bodens im Bereich des geplanten gemäß Planung. Wir empfehlen, das Ausbaumaterial nach Homogenbereichen getrennt auszubauen und auf verschiedenen Haufwerken zu lagern. Homogenbereich H 4: Sand, Basis, sollte auf der Baustelle gelagert werden und kann vor Ort als frostsicherer Füllsand wiederverwertet werden.
- Aufgrund der ungenügend tragfähigen Bodenschichten an der Geländeoberkante sollten für die Erdarbeiten Baggermatten ausgelegt werden.
- Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels empfehlen wir, das Regenrückhaltebecken aus Beton zu gießen.
- Einbau der Zu- und Abflussleitungen gemäß Planung.

Straßenkörper

Um deutliche und ungleichmäßige Setzungen und daraus resultierenden Beschädigungen an der geplanten Straße durch die ungenügend tragfähigen Bodenschichten im Untergrund (Torf) zu verhindern, sind baugrundverbessernde Maßnahmen notwendig. Für die Gründung der Straße empfehlen wir daher folgende Bauweise:

- Wir empfehlen, einen Vollaustausch der ungenügend tragfähigen Bodenschichten durchzuführen. Auskoffern der Böden bis an die Sohle des Torfes, mindestens jedoch bis in eine Tiefe von 0,8 m u. GOK. Die Auskofferungsarbeiten sollten einen Meter breiter ausgeführt werden, als die geplante Straße. Die anfallenden Bodenmengen sollten nach Homogenbereichen getrennt ausgebaut und auf verschiedenen Haufwerken

gelagert werden. Die Homogenbereiche H 1: Auffüllung, Mutterboden, H 3: Feinsand, schluffig und H 4: Sand, Basis sollten auf der Baustelle gelagert werden. Der ausgebaute Mutterboden kann auf der Baustelle für Andeckarbeiten wieder verwertet werden. Die ausgebauten Sande können als Füllsand verwendet werden.

- Lagenweises Auffüllen des Bodens mit einem gut verdichtbaren Füllsand bis an die Sohlentiefe der geplanten Kanäle. Die ausgebauten Homogenbereiche H 3: Feinsand, schluffig und H 4: Sand, Basis können dafür verwendet werden.
- Einbau der Kanalleitungen gemäß Planung.
- Lagenweises Auffüllen mit einem gut verdichtbaren Füllsand bis 0,8 m u. OK Fertigstraße. Die ausgebauten Homogenbereiche H 3: Feinsand, schluffig und H 4: Sand, Basis können dafür verwendet werden.
- Auslegen von Drainagesträngen DN 100 an der Sohle des Planums. Das aufgefangene Wasser kann in das geplante Regenrückhaltebecken geleitet werden.
- Lagenweiser Einbau einer frostsicheren und gut verdichtbaren Frostschutzschicht bis 0,29 m u. GOK. Der ausgebaute Homogenbereich H 4: Sand, Basis kann hierfür wieder eingebaut werden. Auf der Frostschutzschicht ist ein Verformungsmodul von 120 MN/m² anzustreben.
- Aufbringen einer 0,15 m starken Schottertragschicht aus einem Schotter 0/32 oder 0/45. Anforderungen an den Schotter gemäß ZTV StB-SoB, TL Gestein, etc. Auf der Schottertragschicht ist ein Verformungsmodul E_{v2} von ≥ 150 MN/m² anzusetzen.
- Aufbau einer Asphaltdecke aus 0,10 m Tragschicht und 0,04 m Deckschicht gemäß RStO 12.

Regenwasser- und Abwasserkanal

Es soll je ein Regen- und Abwasserkanal im Bereich der geplanten Straße eingebaut werden. Die Kanäle sollen in einer maximalen Tiefe von 2,5 m u. OK Fertigstraße errichtet werden. Wir empfehlen, die geplanten Kanäle auf dem im Zuge des für die Straße eingebauten Füllsandes zu verlegen:

- Insofern für die Straße lokal keine entsprechend tiefer Koffer vorliegt, ist der Boden bis zur geplanten Kanaltiefe auszubauen. Wir empfehlen, die anfallenden Bodenmengen nach Homogenbereichen getrennt auszubauen und auf getrennten Haufwerken zu lagern. Die Homogenbereiche H 3: Feinsand, schluffig und H 4: Feinsand, Basis können auf der Baustelle gelagert werden. Homogenbereich H 3 kann als Füllsand unterhalb der frostempfindlichen Tiefe von 0,8 m u. GOK verwendet. Homogenbereich H 4 kann zusätzlich als Frostschutzsand verwendet werden.

- Sollten an der Sohle lokal schluffige Sande auftreten, empfehlen wir, die Auskoffierungsarbeiten in diesen Bereichen 0,1 m tiefer durchzuführen und diesen gegen einen tragfähigeren Feinsand auszutauschen.
- Verlegen der Kanalleitungen gemäß Planung.
- Lagenweises Auffüllen der Gräben mit einem gut verdichtbaren Füllsand. Homogenbereich H 3: Feinsand, schluffig und Homogenbereich H 4: Feinsand, Basis kann hierfür verwendet werden. In der frostempfindlichen Zone bis 0,8 m u. FOK sollte ein Sand der Frostschutzklasse F 1 verwendet werden. Homogenbereich H 4: Feinsand, Basis kann hierfür verwendet werden.

5. Vorläufiges Abfall - und Entsorgungskonzept

5.1 Veranlassung

Die Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH plant die Erschließung eines Gebietes in Idafehn. Im Zuge der Baumaßnahme soll eine Erschließungsstraße, die dazugehörigen Schmutz- und Regenwasserkanäle sowie ein Regenrückhaltebecken hergestellt werden.

Für den fachgerechten Aushub und die Entsorgung der anfallenden Böden soll vor Genehmigungsphase ein vorläufiges Abfall- und Entsorgungskonzept erstellt werden.

Die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten gliedern sich folgendermaßen:

- Auffüllung, Mutterboden
- Torf
- Feinsand, schluffig
- Sand, Basis

Zur Erkundung eventuell vorhandener Schadstoffbelastungen wurden Identifikationsanalysen von den anstehenden Böden aus der Baugrunderkundung durchgeführt. Die Bodenproben wurden nach dem Parameterumfang der LAGA M20 TR Boden untersucht.

Tabelle 17: Bewertung der angetroffenen Böden nach LAGA M20 TR Boden

Bodenart	Einstufung nach LAGA M20 TR Boden
Auffüllung, Mutterboden	Z 0
Torf	Z 0
Feinsand, schluffig	Z 1.2
Sand, Basis	Z 1.2

5.2 Zur Verfügung stehende Unterlagen

- **Bebauungsplan Ausschnitt i. M. 1:1.000**

5.3 Zuständigkeiten

Für die Entsorgung des anfallenden Bodenaushubs wird im Folgenden der Verantwortungsbereich untenstehend aufgeführt. Grundsätzlich gelten die Regelungen der VOB Teil C ATV DIN 18 299 (Nebenleistungen).

Tabelle 18: Zuständigkeitsbereich

Bauherr
Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH Hauptstraße 117 26842 Ostrhauderfehn
Planer
Kremer-Klärgesellschaft GmbH Auf der Gaste 1 26835 Hesel
Baufirma
n. n.
Transporteur
n.n.
Annahmestelle belastete Böden
n.n.
Sanierungsbaubegleitung/Vorort-Messungen
StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer

5.4 Umgang mit anfallenden Böden/Baustoffen

In der folgenden Tabelle 19 wird der geplante Umgang mit den anfallenden Böden bzw. Baustoffen dargestellt.

Tabelle 19: Geplanter Umgang mit anfallenden Böden und Baustoffen

Material	Volumen anfallender Bodenmengen (geschätzt)	Verwendung	vorläufiger Abfallschlüssel
Auffüllung, Mutterboden	ca. 250 m ³	Separate Auskoffnung und Verwendung auf der Baustelle für Auffüll- und Andeckarbeiten	-
Torf	ca. 5500 m ³	Verwertung innerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten gemäß BBodSchV	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
Feinsand, schluffig	ca. 200 m ³	Wiedereinbau im Bereich des Rohrgrabens unterhalb der Frostschutzschicht	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
Sand, Basis	ca. 150 m ³	Wiedereinbau innerhalb der Frostschutzschicht der geplanten Straße	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen

Grundsätzlich sollen sämtliche Böden auf der Baustelle wiederverwendet werden, sofern sie bautechnisch geeignet sind. Verunreinigte Böden mit einem LAGA-Zuordnungswert größer Z 1.2 wurden in keiner Analyse gefunden.

5.5 Maßnahmen bei Antreffen von Bodenverunreinigungen / Baubegleitung

Auf Grundlage der bodenchemischen Untersuchungsergebnisse und der Vornutzung als Weidfläche und Grünland ist nicht davon auszugehen, dass eine Bodenverunreinigung oder Altlast vorliegt.

Sofern bei den Erdbauarbeiten Bodenverunreinigungen angetroffen werden, wird die Baumaßnahme an der betroffenen Stelle unterbrochen. Die zuständige Bodenschutzbehörde wird über die angetroffene Verunreinigung informiert und das weitere Vorgehen abgestimmt. Die notwendigen Bodenuntersuchungen erfolgen zeitnah unter Einsatz einer fachkundigen Baubegleitung.

Das weitere Vorgehen wird durch eine einzusetzende bodenkundliche Baubegleitung abgestimmt, die die Einhaltung von Auflagen aus Genehmigungen und Vorschriften sowie die Aushubarbeiten überwacht.

Die Baubegleitung folgt dem Baufortschritt. Sie führt über belasteten ausgebauten Böden ein Kataster (Bautagebuch). Das Kataster wird im Wesentlichen die folgenden Daten enthalten:

- Herkunftsort (Ausbauabschnitt),
- Datum Bodenaushub,
- Verbringungsort,
- Menge,
- Bodenart des Aushubbodens,
- Ggf. Datum und Bearbeitungs-Nr. der Bodenanalyse,
- Probennahmeprotokoll.

Das Bautagebuch wird zu einem Wochenbericht zusammengefasst, der folgende Anlagen enthält:

- Kataster (Excel-Tabelle, fortgeschrieben)
- Lageplan mit Ausbauabschnitten
- Fotodokumentation

Eine Freigabe zum Weiterbau wird durch die Baubegleitung erteilt, wenn die Ergebnisse der Untersuchungen vorliegen und die notwendigen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

6. Zusammenfassung

In Ostrhauderfehn soll ein neues Wohngebiet erschlossen werden. Im Zuge dieser Erschließungsmaßnahme ist die Errichtung einer Anliegerstraße inklusive des Einbaus eines Regenwasser- und Schmutzwasserkanals vorgesehen.

Um Aussagen über die Tragfähigkeit und die Verwertungsoptionen der im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden treffen zu können, sind an fünf Stationen Rammkernsondierungen, sowie an einer Station eine schwere Rammsondierung (DPH) durchgeführt worden.

Im Untersuchungsgebiet wurden weitestgehend einheitliche Bodenverhältnisse angetroffen. Die Geländeoberfläche wird durch einen Torfhorizont gebildet, der lokal bis in eine Tiefe von 3,4 m reicht. Darunter folgen tragfähige Sande. Im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes wurde an der Geländeoberfläche abweichend eine Mutterbodenauffüllung angetroffen. Außerdem stehen im westlichen und östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes unterhalb des Torfes und oberhalb der tragfähigen Sande schluffige Sande an.

Die Verwertungsoptionen sind in Kapitel 3.2 aufgeführt. Die ausgebaute Mutterbodenauffüllung, sowie die ausgebauten Sande können auf der Baustelle für Andeck- und Auffüllarbeiten verwendet werden. Der ausgebaute Torf sollte nach BBodSchV in oder auf durchwurzelbare Bodenhorizonte eingebracht werden.

Für die Gründung der Straße und der Kanalanlagen empfehlen wir, einen Vollaustausch der organischen und ungenügend tragfähigen Bodenschichten durchzuführen, sodass deutliche und ungleichmäßige Setzungen durch den Einbau eines Sandkoffers minimiert werden können. Das geplante Regenrückhaltebecken sollte durch den Einbau undurchlässiger Bodenschichten oder durch Beton abgedichtet werden.

Aufgestellt

11. März 2021

i. A. MSc.  Patrick Deppe


Dipl. Geol. Andreas Grabe

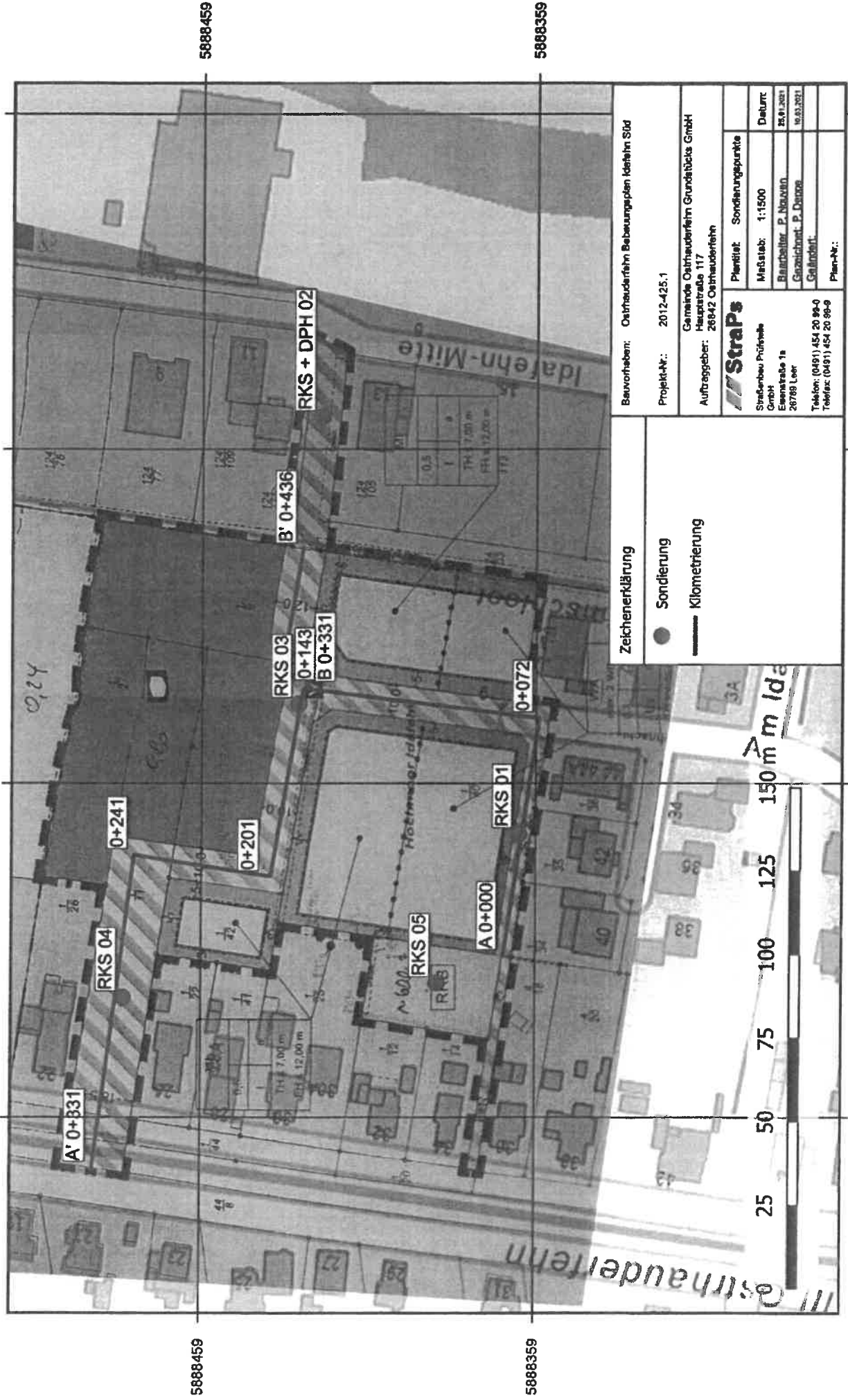
Erweiterung Bebauungsplan 29.2 „Idafehn Süd“

Ingenieurgeologisches Streckengutachten

Anlage I

Lageplan

408300 408350 408400 408450 408500 408550



5888459 5888359 5888459 5888359

Zeichenerklärung

- Sondierung
- Kilometrierung

Bauvorhaben: Osthauderfem Bebauungsplan Idafehn Süd Projekt-Nr.: 2012-425.1 Gemeinde Osthauderfem Grundstücks GmbH Hauptstraße 117 Auftraggeber: 28842 Osthauderfem	
Straps Straßenbau Prüfwerk GmbH Eisenstraße 1a 28788 Leer Telefon: (0491) 454 20 98-0 Telefax: (0491) 454 20 98-9	
Planität: Sondierungspunkte Maßstab: 1:1500 Blattsteller: P. Nourdin Gezeichnet: P. Dörner Gezeichnet: M. Dörner Plan-Nr.:	Datum: 25.9.2021 19.03.2021

408300 408350 408400 408450 408500 408550



**Erweiterung Bebauungsplan 29.2
„Idafehn Süd“**

**Ingenieurgeologisches
Streckengutachten**

Anlage II

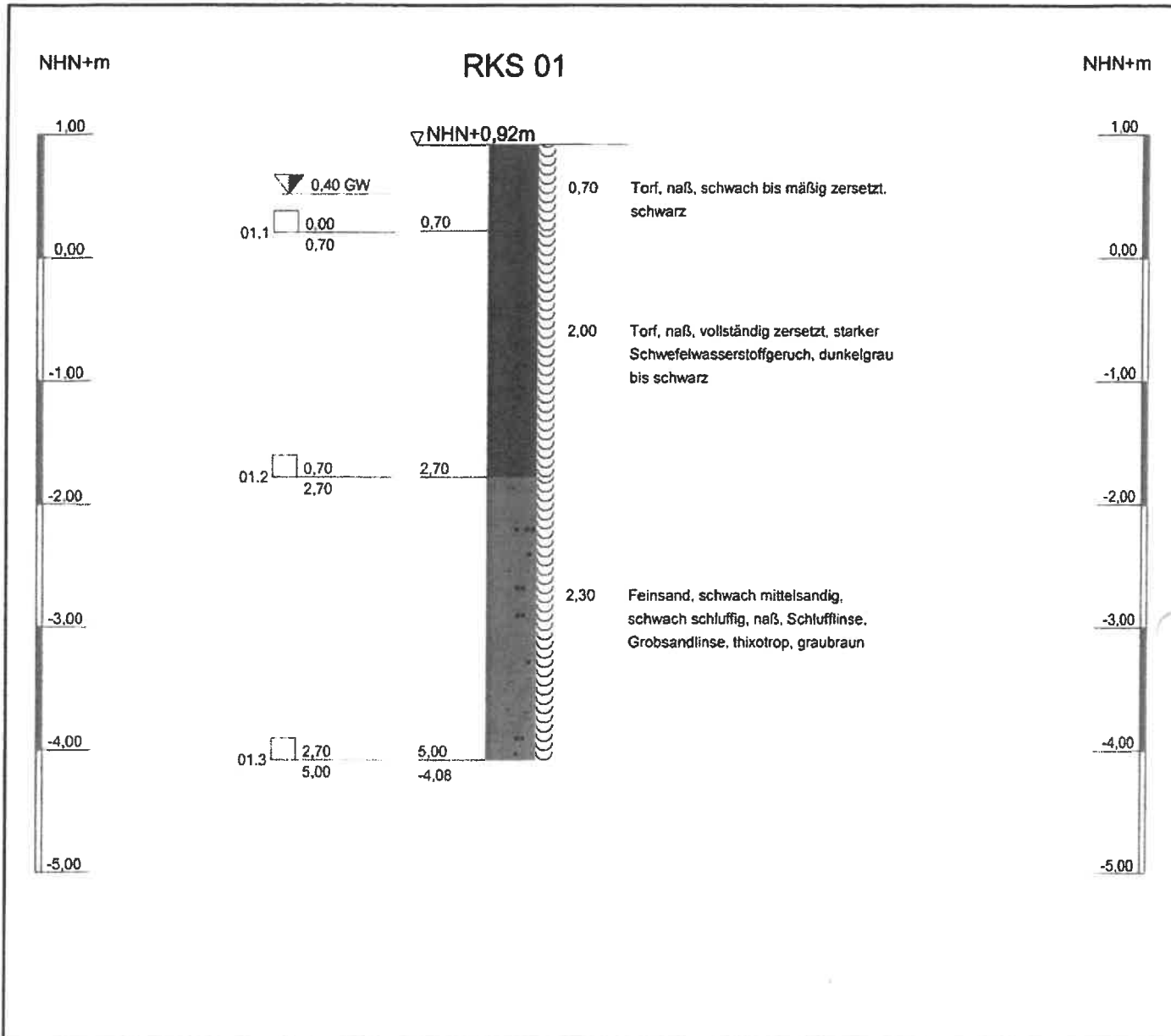
**Ingenieurgeologisches Streckenband
und Homogenbereiche**

**Erweiterung Bebauungsplan 29.2
„Idafehn Süd“**

**Ingenieurgeologisches
Streckengutachten**

Anlage III

**Bohrprofile nach DIN 4023 und
Rammdiagramme nach
DIN EN ISO 22476-1**



Bauvorhaben:

Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd

Auftraggeber:

Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Hauptstraße 117
 26842 Ostrhauderfehn

Plan-Nr: 21010031-01

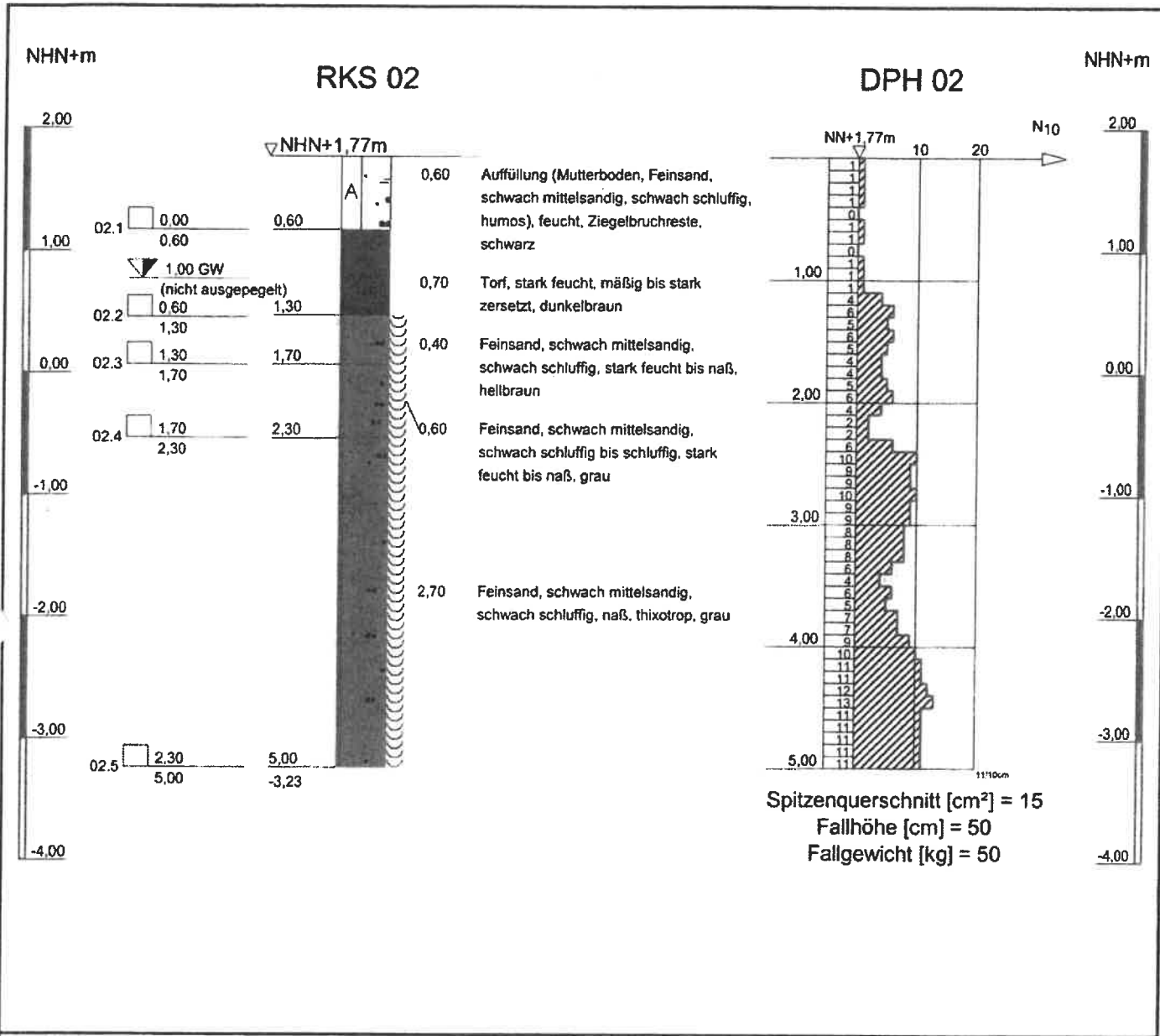


Eisenstraße 1a
 26789 Leer
 Telefon (0491) 454 20 99 - 0
 Telefax (0491) 454 20 99 - 9
 eMail info@straps-gmbh.de
 Homepage www.straps-gmbh.de

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter:	P. Deppe	Datum:	
Gezeichnet:	P. Deppe		27.01.2021
Geändert:			
Gesehen:			

Projekt-Nr: 2012-425.1



Bauvorhaben:

Ostrhauderfehn, Bbauungsplan 29.2 Idafehn Süd

Auftraggeber:

Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
Hauptstraße 117
26842 Ostrhauderfehn

Plan-Nr: 21010031-02



Eisenstraße 1a
26789 Leer

Telefon (0491) 454 20 99 - 0
Telefax (0491) 454 20 99 - 9

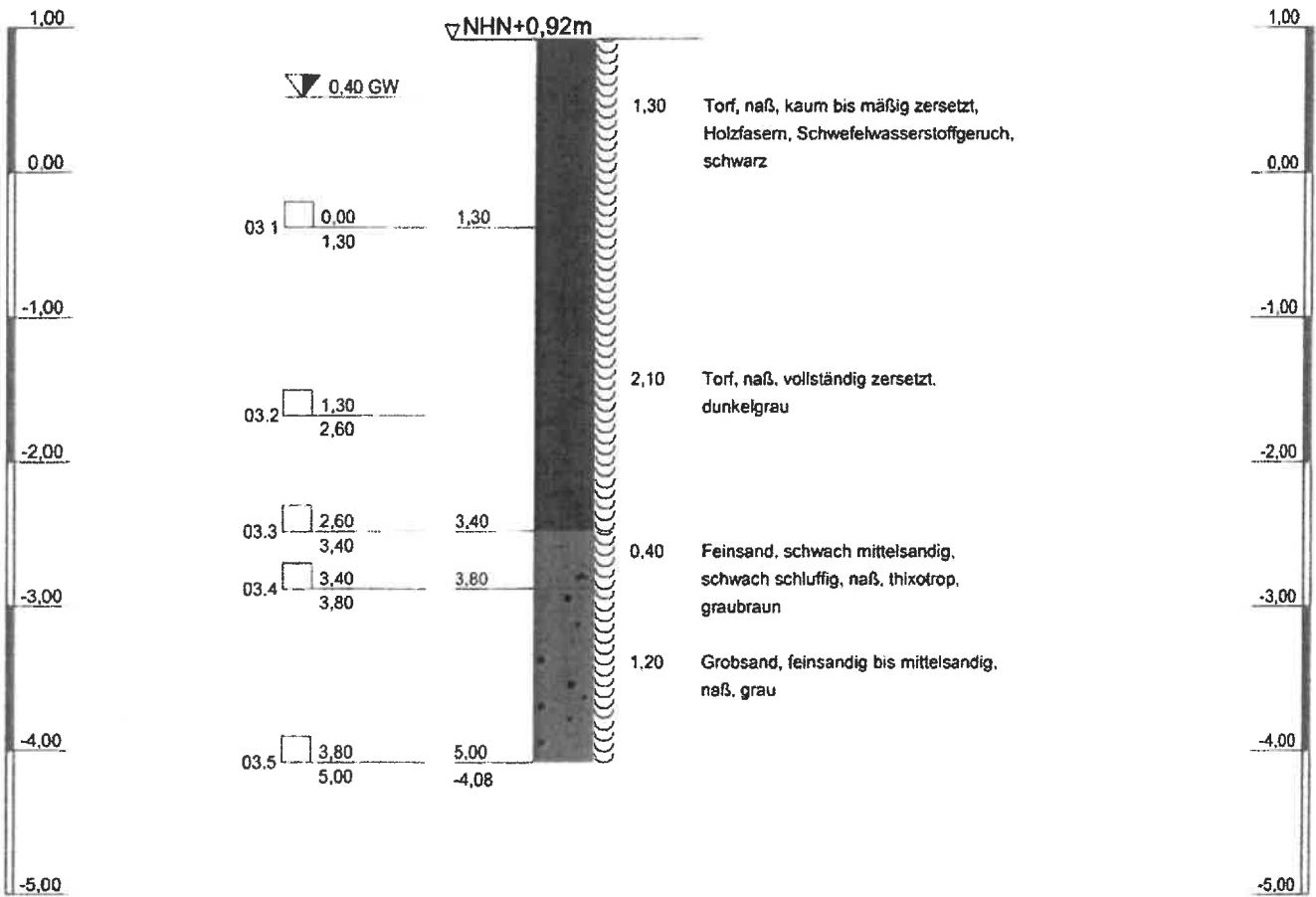
eMail info@straps-gmbh.de
Homepage www.straps-gmbh.de

Maßstab:	1 : 50	Datum:	
Bearbeiter:	P. Nguyen	Gezeichnet:	P. Deppe
Gezeichnet:	P. Deppe	Datum:	28.01.2021
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	2012-425.1		

NHN+m

RKS 03

NHN+m



Bauvorhaben:

Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd

Auftraggeber:

Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Hauptstraße 117
 26842 Ostrhauderfehn

Plan-Nr: 21010031-03

Maßstab: 1 : 50

StraPs
 Straßenbau Prüfstelle GmbH

Eisenstraße 1a
 26789 Leer
 Telefon (0491) 454 20 99 - 0
 Telefax (0491) 454 20 99 - 9
 eMail info@straps-gmbh.de
 Homepage www.straps-gmbh.de

Bearbeiter:	P. Deppe	Datum:	27.01.2021
Gezeichnet:	P. Deppe		

Geändert:

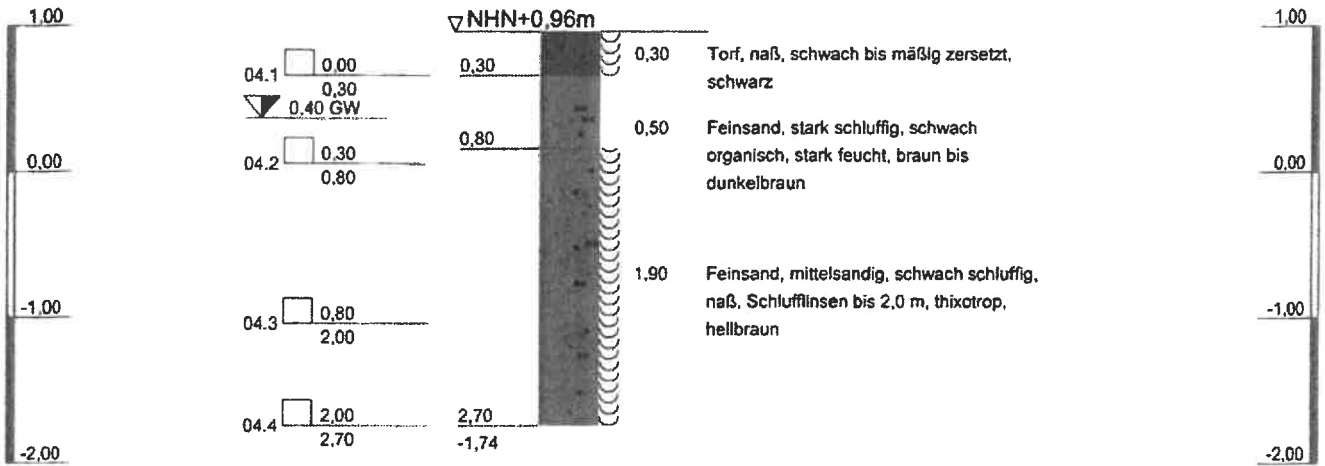
Gesehen:

Projekt-Nr: 2012-425.1

NHN+m

RKS 04

NHN+m



Bauvorhaben:

Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd

Auftraggeber:

Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Hauptstraße 117
 26842 Ostrhauderfehn

Plan-Nr: 21010031-04



Eisenstraße 1a
26789 Leer
 Telefon (0491) 454 20 99 - 0
 Telefax (0491) 454 20 99 - 9
 eMail info@straps-gmbh.de
 Homepage www.straps-gmbh.de

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: P. Deppe

Datum:

Gezeichnet: P. Deppe

27.01.2021

Geändert:

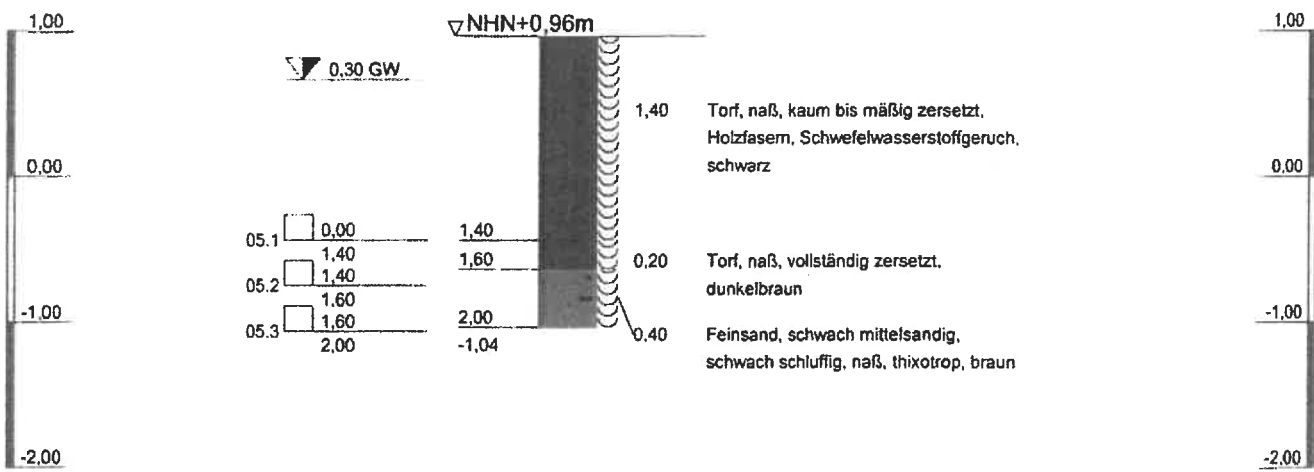
Gesehen:

Projekt-Nr: 2012-425.1

NHN+m

RKS 05

NHN+m



Bauvorhaben:

Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd

Auftraggeber:

Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Hauptstraße 117
 26842 Ostrhauderfehn

Plan-Nr: 21010031-05

Maßstab: 1 : 50



Eisenstraße 1a
 26789 Leer
 Telefon (0491) 454 20 99 - 0
 Telefax (0491) 454 20 99 - 9
 eMail info@straps-gmbh.de
 Homepage www.straps-gmbh.de

Bearbeiter:	P. Deppe	Datum:	
Gezeichnet:	P. Deppe		27.01.2021
Geändert:			
Gesehen:			

Projekt-Nr: 2012-425.1

**Erweiterung Bebauungsplan 29.2
„Idafehn Süd“**

**Ingenieurgeologisches
Streckengutachten**

Anlage IV

**Ergebnisse der bodenchemischen
Untersuchungen**

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

Straßenbau Prüfstelle GmbH
Eisenstraße 1a

26789 LEER

13. Februar 2021

PRÜFBERICHT 050221809

Auftragsnr. Auftraggeber: 2012-425.1
Projektbezeichnung: Ost-Rhauderfehn, Idafehn Süd
Probenahme: durch Auftraggeber am 28.01.2021
Probentransport: durch Auftraggeber
Probeneingang: 05.02.2021
Prüfzeitraum: 05.02. – 12.02.2021
Probennummer: 11285 – 11289 / 21
Probenmaterial: Feststoff
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: -
Sonstiges:

Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 8
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Andreas Denhof
(stellv. Laborleiter)

M. Sc. Alaa Seklaoui
(Projektleiterin)

Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:¹⁾

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
EOX	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Blei	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Cadmium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Chrom, gesamt	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Kupfer	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Nickel	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Thallium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
Zink	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
PCB	DIN EN 15308: 2008-05
PAK	DIN ISO 18287: 2006-05
BTEX	DIN 38407-9 (F9): 1991-05
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS): 1997-08
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523 (C5): 2009-07
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Cyanide (W)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH

Labornummer	11285	11286	11287
Analysennummer	106698	106699	106700
Probenbezeichnung	21010031-02.1	21010031-06 (MP01)	21010031-07 (MP02)
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	70,6	13,8	16,5
TOC [%]	10,4	47,6	23,2
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	12
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	29	160	250
Cyanid, gesamt	0,62	1,9	< 0,05
EOX	0,6	7,2	5,6
Arsen	1,5	< 1,0	< 1,0
Blei	22	12	3,5
Cadmium	0,2	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	7,3	< 1,0	< 1,0
Kupfer	11	< 1,0	< 1,0
Nickel	3,1	< 1,0	6,5
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	28	62	25
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (6 Kong.)	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	0,004	0,094	0,126
Acenaphthylen	0,001	0,002	0,002
Acenaphthen	0,001	0,008	0,012
Fluoren	0,001	0,004	0,009
Phenanthren	0,010	0,023	0,035
Anthracen	0,002	0,005	0,005
Fluoranthren	0,024	0,049	0,028
Pyren	0,019	0,041	0,021
Benzo(a)anthracen	0,011	0,019	0,009
Chrysen	0,011	0,020	0,011
Benzo(b)fluoranthren	0,022	0,032	0,016
Benzo(k)fluoranthren	0,008	0,008	0,009
Benzo(a)pyren	0,012	0,014	0,011
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,008	0,015	0,007
Dibenzo(a,h)anthracen	0,002	0,003	0,002
Benzo(g,h,i)perylene	0,008	0,012	0,017
Summe PAK (EPA)	0,144	0,349	0,320

Labornummer	11285	11286	11287
Analysennummer	106698	106699	106700
Probenbezeichnung	21010031-02.1	21010031-06 (MP01)	21010031-07 (MP02)
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylole	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe LHKW	n.n.	n.n.	n.n.

Labornummer	11285	11286	11287
Analysennummer	106698	106699	106700
Probenbezeichnung	21010031-02.1	21010031-06 (MP01)	21010031-07 (MP02)
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert (20°C)	7,2	6,5	7,0
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	41	37	26
Phenol-Index	< 10	< 10	19
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5
Chlorid	1.400	1.500	1.200
Sulfat	1.300	4.600	930
Arsen	< 2,0	2,1	2,3
Blei	0,3	1,1	1,3
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom, gesamt	1,5	0,4	< 0,3
Kupfer	< 2,0	3,6	< 2,0
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	6,6	12	5,6

Labornummer	11288	11289	
Analysennummer	106701	106702	
Probenbezeichnung	21010031-08 (MP03)	21010031-09 (MP04)	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]	83,0	82,4	
TOC [%]	1,5	0,48	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	< 5	< 5	
Cyanid, gesamt	< 0,05	0,06	
EOX	< 0,1	< 0,1	
Arsen	< 1,0	1,7	
Blei	1,6	3,5	
Cadmium	< 0,1	< 0,1	
Chrom, gesamt	1,7	5,9	
Kupfer	< 1,0	2,1	
Nickel	< 1,0	4,0	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Thallium	< 0,1	< 0,1	
Zink	3,0	8,6	
PCB 28	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	< 0,001	< 0,001	
PCB 153	< 0,001	< 0,001	
PCB 180	< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)	n.n.	n.n.	
Naphthalin	< 0,001	0,001	
Acenaphthylen	< 0,001	< 0,001	
Acenaphthen	< 0,001	< 0,001	
Fluoren	< 0,001	< 0,001	
Phenanthren	0,001	< 0,001	
Anthracen	< 0,001	< 0,001	
Fluoranthren	< 0,001	< 0,001	
Pyren	< 0,001	< 0,001	
Benzo(a)anthracen	< 0,001	< 0,001	
Chrysen	< 0,001	< 0,001	
Benzo(b)fluoranthren	< 0,001	< 0,001	
Benzo(k)fluoranthren	< 0,001	< 0,001	
Benzo(a)pyren	< 0,001	< 0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,001	< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,001	< 0,001	
Summe PAK (EPA)	0,001	0,001	

Labornummer	11288	11289	
Analysennummer	106701	106702	
Probenbezeichnung	21010031-08 (MP03)	21010031-09 (MP04)	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol	< 0,01	< 0,01	
Toluol	< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	
Xylole	< 0,01	< 0,01	
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	
Summe BTEX	n.n.	n.n.	
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	
Chloroform	< 0,01	< 0,01	
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	
Summe LHKW	n.n.	n.n.	

Labornummer	11288	11289	
Analysennummer	106701	106702	
Probenbezeichnung	21010031-08 (MP03)	21010031-09 (MP04)	
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C)	6,4	6,2	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	34	46	
Phenol-Index	< 10	< 10	
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	
Chlorid	2.200	1.300	
Sulfat	5.400	13.000	
Arsen	3,5	2,1	
Blei	< 0,2	< 0,2	
Cadmium	< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt	< 0,3	< 0,3	
Kupfer	< 2,0	< 2,0	
Nickel	< 1,0	< 1,0	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Zink	4,6	5,9	

**Erweiterung Bebauungsplan 29.2
„Idafehn Süd“**

**Ingenieurgeologisches
Streckengutachten**

Anlage V

**Ergebnisse der Korngrößenbestimmung
nach DIN EN ISO 17892-4 und DIN 18123**

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 21010031-02.4

Bauvorhaben : O-RHF, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd

Auftraggeber : Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
am :

Bemerkung : nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle : RKS 02

Entnahmetiefe : 1,7 bis 2,3

m unter GOK

Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 28.01.2021

durch : P. Deppe

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 208,20 g

Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g

Gesamtgewicht der Probe mt : 208,20 g

% -Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00

% -Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	0,90	0,43	99,6
5	4,000	0,60	0,29	99,3
6	2,000	0,30	0,14	99,1
7	1,000	2,10	1,01	98,1
8	0,500	5,80	2,79	95,3
9	0,250	18,00	8,65	86,7
10	0,125	75,60	36,31	50,4
11	0,063	44,60	21,42	29,0
	Schale	60,30	28,96	0,0

Summe aller Siebrückstände :

S = 208,20 g

Größtkorn [mm] : 16,00

Siebverlust :

SV = me - S = 0,00 g

SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	5,96
Schluff	22,32
Sandkorn	70,82
Feinsand	52,29
Mittelsand	15,78
Grobsand	2,75
Kieskorn	0,90
Feinkies	0,37
Mittelkies	0,53
Grobkies	0,00
Steine	0,00

StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH	Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon : 0491 / 454 20 990 Fax : 0491 / 454 20 999	Prüfungs-Nr. : 21010031-02.4 Anlage : zu : 2012-425.1
---	--	---

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Schlammanalyse
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 21010031-02.4 Bauvorhaben : O-RHF, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd Auftraggeber : Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH am : Bemerkung : nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : RKS 02 Entnahmetiefe : 1,7 bis 2,3 m unter GOK Bodenart : Sand Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 28.01.2021 durch : P. Deppe
---	--

Aräometer Nr. : 6
 Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,0000 Dest. Wasser

Ermittlung der Trockenmasse
 Durch Trocknen (nach der Schlammanalyse)

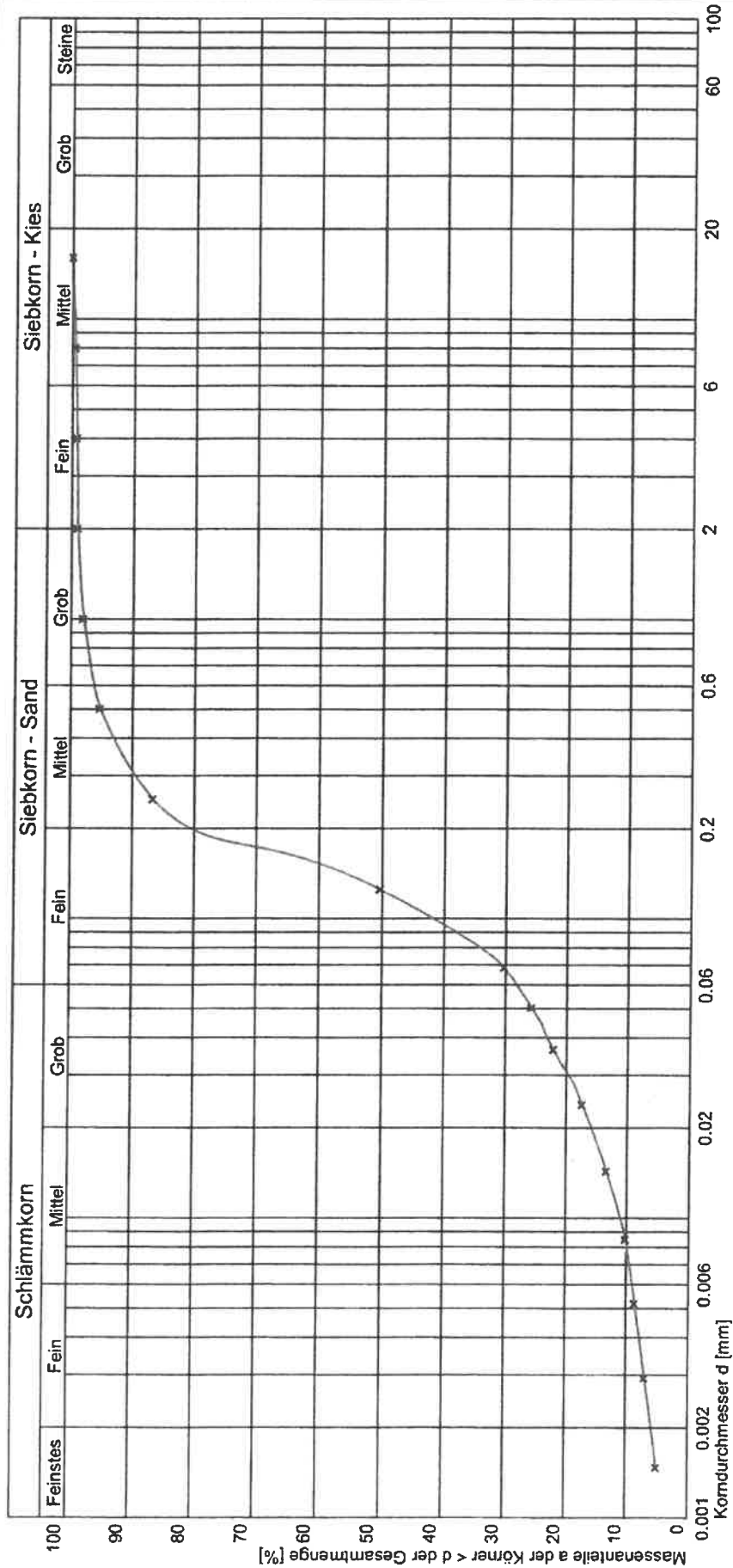
Behälter Nr.:	Trockene Probe + Behälter md + mB	1012,20	g	
	Behälter mB	962,00	g	
		50,20	g	
Korndichte ρ_S : 2,650 g/cm ³	Trockene Probe md	50,20	g	
	$\mu = md * (\rho_S - 1) / \rho_S = 100\%$ der Lesung	31,26	g	
$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,20 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$				

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R'=(\rho'-1) \cdot 10^3$	Lesung + Meniskuskor. $R=R'+C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R+C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	18,00	19,00	0,0685	18,7	-0,22	18,78	60,07	30,28
00:01:00	1 m	15,25	16,25	0,0503	18,7	-0,22	16,03	51,28	25,84
00:02:00	2 m	13,00	14,00	0,0365	18,7	-0,22	13,78	44,08	22,21
00:05:00	5 m	10,00	11,00	0,0239	18,7	-0,22	10,78	34,48	17,38
00:15:00	15 m	7,50	8,50	0,0143	18,8	-0,21	8,29	26,53	13,37
00:45:00	45 m	5,50	6,50	0,0085	18,9	-0,19	6,31	20,19	10,17
02:00:00	2 h	4,50	5,50	0,0052	19,3	-0,12	5,38	17,20	8,67
06:00:00	6 h	3,25	4,25	0,0029	20,6	0,11	4,36	13,95	7,03
00:00:00	1 d	2,25	3,25	0,0015	19,5	-0,09	3,16	10,12	5,10

Entnahmestelle : RKS 02
Entnahmetiefe : 1,7 bis 2,3 m unter GOK
Bodenart : Sand
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 28.01.2021
durch : P. Deppe

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 21010031-02.4
Bauvorhaben : O-RHF, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd
Auftraggeber : Gemeinde Osterhauderfehn Grundstücks GmbH
am :
Bemerkung : nach DIN EN ISO 17892-4



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / Cc / Median	19,02 / 3,71	
Bodennguppe (DIN 18196)	SU*	
Geologische Bezeichnung		
kl-Wert	4,304 * 10 ⁻⁷ [m/s] nach Beyer	
Kornkennziffer:	1 2 7 0 0 fs.ms.u.t	



Eisenstraße 1a
26789 Leer
Telefon : 0491 / 454 20 990
Fax : 0491 / 454 20 999

Prüfungs-Nr. : 21010031-04.3

Anlage :
zu : 2012-425.1

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung**

Prüfungs-Nr. : 21010031-04.3
Bauvorhaben : O-RHF, Bebauungsplan 29.2 Idafehn Süd
Auftraggeber : Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
am :
Bemerkung : nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle : RKS 04
Entnahmetiefe : 0.8 bis 2,0 m unter GOK
Bodenart : Sand
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 27.01.2021 durch : P. Deppe

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 163,90 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00
Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00
Gesamtgewicht der Probe mt : 163,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63.000	0,00	0,00	100,0
2	31.500	0,00	0,00	100,0
3	16.000	0,00	0,00	100,0
4	8.000	0,00	0,00	100,0
5	4.000	0,00	0,00	100,0
6	2.000	0,00	0,00	100,0
7	1.000	1,50	0,92	99,1
8	0.500	3,40	2,07	97,0
9	0.250	13,60	8,30	88,7
10	0.125	92,00	56,13	32,6
11	0.063	37,30	22,76	9,8
	Schale	16,10	9,82	0,0

Summe aller Siebrückstände : S = 163,90 g Größtkorn [mm] : 2,00
 Siebverlust : SV = me - S = 0,00 g
 $SV = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

**Erweiterung Bebauungsplan 29.2
„Idafehn Süd“**

**Ingenieurgeologisches
Streckengutachten**

Anlage VI

Probenahmeprotokolle

Probenahmeprotokoll
Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall

Bauvorhaben: Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.:
 Auftraggeber: Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Projektnummer: 2012-425.1
 Labornummer: 21010031-02.1

Grund der Probenahme: Identifikationsanalyse
 Probenbezeichnung: 21010031-02.1
 Ort/Gemeinde: Ostrhauderfehn
 Probenahmestelle: RW 02

Probenehmer: J. Guder
 Datum/Uhrzeit: 28.04.2021 10:00

Anwesende Personen: P. Pape, P. Meyer, P. H. H. H. H.

Art: Auflockerung Mutterboden
 Herkunft: RW 02
 Art der Lagerung: lose
 Menge: unbekannt
 vermutete Belastung: unbekannt

Einzelprobe
 Mischprobe Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input checked="" type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input type="checkbox"/> geruchlos <input checked="" type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input checked="" type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input type="checkbox"/> breiig <input type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input type="checkbox"/> keine	<input checked="" type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: 0 °C	Wetter: trocken	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input type="checkbox"/> dunkel	<input type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	LAGA Boden roll	
Bemerkungen/ Skizze:	72.04.21 JG	
Datum & Unterschrift Probenehmer		

**Probenahmeprotokoll
Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall**

Bauvorhaben: Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.:
 Auftraggeber: Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Projektnummer: 2012-425.1
 Labornummer: 21010031-06 (MP 01)

Grund der Probenahme: Identifikationsanalyse
 Probenbezeichnung: 21010031-06 (MP 01)
 Ort/Gemeinde: Ostrhauderfehn
 Probenahmestelle: RKS 01 - RKS 05

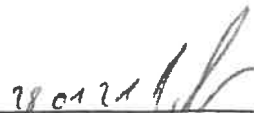
Probenehmer: J. Große
 Datum/Uhrzeit: 28.12.2011 10:00

Anwesende Personen:
 S. Pöge, P. H. Behr, P. N. Jäger

Art: Topf
 Herkunft: RKS 01 - RKS 05
 Art der Lagerung: anstehend
 Menge: unbekannt
 vermutete Belastung: unbekannt

Einzelprobe

Mischprobe Anzahl an Einzelproben 5

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input checked="" type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input type="checkbox"/> geruchlos <input checked="" type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input checked="" type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input type="checkbox"/> breiig <input type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: 0°C	Wetter: trocken / klar	
Vorbehandlung der Probe:	<input checked="" type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input type="checkbox"/> dunkel	<input type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	LAB für Boden voll	
Bemerkungen/ Skizze:		
Datum & Unterschrift Probenehmer		

Probenahmeprotokoll
Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall

Bauvorhaben: Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.:
 Auftraggeber: Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Projektnummer: 2012-425.1
 Labornummer: 21010031-07 (MP 02)

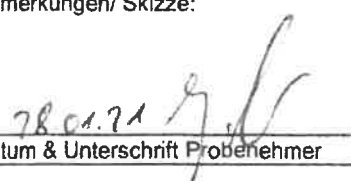
Grund der Probenahme: Identifikationsanalyse
 Probenbezeichnung: 21010031-07 (MP 02)
 Ort/Gemeinde: Ostrhauderfehn
 Probenahmestelle: RVS 01, 03, 05

Probenehmer: J. Grabe
 Datum/Uhrzeit: 28.01.2011 10:22

Anwesende Personen:
 J. Grabe, P. H. Wobrock, P. Meyer

Art: Darg
 Herkunft: RVS 01 RVS 03 RVS 05
 Art der Lagerung: anstehend
 Menge: unbekannt
 vermutete Belastung: unbekannt

Einzelprobe
 Mischprobe Anzahl an Einzelproben 4

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input checked="" type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input type="checkbox"/> geruchlos <input checked="" type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input checked="" type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig <input checked="" type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: 0 °C	Wetter: frohen Schnee	
Vorbehandlung der Probe:	<input checked="" type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input type="checkbox"/> dunkel <input type="checkbox"/> kühl	<input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	LAGA Boden voll	
Bemerkungen/ Skizze:		
Datum & Unterschrift Probenehmer		

Probenahmeprotokoll
Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall

Bauvorhaben: Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29..
 Auftraggeber: Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Projektnummer: 2012-425.1
 Labornummer: 21010031-08 (AP 03)

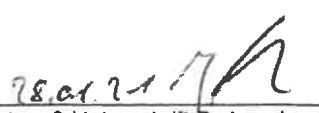
Grund der Probenahme: Identifikationsanalyse
 Probenbezeichnung: 21010031-08 (AP 03)
 Ort/Gemeinde: Ostrhauderfehn
 Probenahmestelle: R/S 02 04

Probenehmer: J. Gube
 Datum/Uhrzeit: 28.11.2014 10:00

Anwesende Personen:
 P. Vege, C. Hildebrandt, P. Kuylen

Art: Feinend, schluffig
 Herkunft: R/S 02 R/S 04
 Art der Lagerung: anstehend
 Menge: unbekannt
 vermutete Belastung: unbekannt

Einzelprobe
 Mischprobe Anzahl an Einzelproben 3

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input checked="" type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input checked="" type="checkbox"/> geruchlos <input checked="" type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input checked="" type="checkbox"/> locker <input checked="" type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input type="checkbox"/> breiig <input type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: 0 °C	Wetter: trocken / Sonne	
Vorbehandlung der Probe:	<input checked="" type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input type="checkbox"/> dunkel	<input type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	TAGA Boden AB	
Bemerkungen/ Skizze:		
<div style="text-align: center;">  Datum & Unterschrift Probenehmer </div>		

Probenahmeprotokoll
Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall

Bauvorhaben: Ostrhauderfehn, Bebauungsplan 29.:
 Auftraggeber: Gemeinde Ostrhauderfehn Grundstücks GmbH
 Projektnummer: 2012-425.1
 Labornummer: 21010031-09 (MP 04)

Grund der Probenahme: Identifikationsanalyse
 Probenbezeichnung: 21010031-09 (MP 04)
 Ort/Gemeinde: Ostrhauderfehn
 Probenahmestelle: RVS 01- RVS 05

Probenehmer: J. Grabe
 Datum/Uhrzeit: 28.01.2011 10:00

Anwesende Personen:
 P. Deppa, P. Hillebrandt, R. Nguyen

Art: Flüssigkeit
 Herkunft: RVS 01- RVS 05
 Art der Lagerung: anstehend
 Menge: unbekannt
 vermutete Belastung: unbekannt

Einzelprobe
 Mischprobe Anzahl an Einzelproben 5

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input checked="" type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input checked="" type="checkbox"/> geruchlos <input checked="" type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input checked="" type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input type="checkbox"/> breiig <input type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur:	0°C	Wetter: trocken / Sonne
Vorbehandlung der Probe:	<input checked="" type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input type="checkbox"/> dunkel	<input type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	LAGA Boden VIII	
Bemerkungen/ Skizze:		
Datum & Unterschrift Probenehmer:	28.01.2011 J. Grabe	

