

RPGeolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg

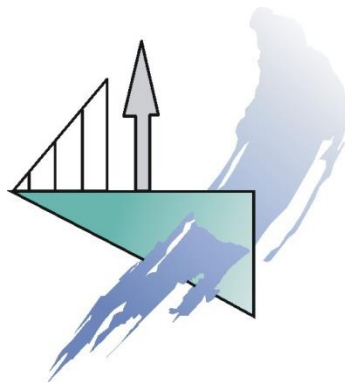
Dokumentation/Bericht

zur

orientierenden Baugrunduntersuchung (Kleingutachten)

für die Erschließung des B-Plans Nr. 141

„Huntlosen-Heidkämpfe“, Gemeinde Großenkneten



Auftraggeber

Gemeinde Großenkneten

Markt 3

26197 Großenkneten

Projektnummer: 06-6765

Datum: 29.11.2024

RPGeolabor und Umweltservice GmbH

Niedriger Weg 47
49661 Cloppenburg

Tel. 0 44 71 – 94 75 70
Fax 0 44 71 – 94 75 80

Info@RPGeolabor.de
www.RPGeolabor.de

© 2024 RP Geolabor und Umweltservice GmbH

Das Werk darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Werkes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken oder eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe oder eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Eine Weitergabe des Berichtes und/oder der Daten ist ohne ausdrückliche Erlaubnis der RP Geolabor und Umweltservice GmbH nicht zulässig.

Sofern dem Auftraggeber der Bericht auch im pdf-Format zur Verfügung gestellt wird, ist diese EDV-Version nur in Verbindung mit einer originalunterschriebenen Druckversion in Papierform gültig.

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
TABELLENVERZEICHNIS	II
1 UNTERSUCHUNGSANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	1
2 LAGE DES STANDORTES UND BESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS	2
3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	3
4 BESCHREIBUNG DER ALLGEMEINEN BAUGRUNDVERHÄLTNISSE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	5
4.1 Ergebnisse der Bohraufschlüsse	5
4.2 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen	7
4.3 Hydrogeologische Verhältnisse	8
4.4 Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes.....	10
5 GEOTECHNISCHE BEURTEILUNG DER ANGETROFFENEN BAUGRUNDSCHICHTUNG	11
6 GRÜNDUNGSTECHNISCHE BEURTEILUNG DER ANGETROFFENEN BAUGRUNDSCHICHTUNG	12
7 HINWEISE FÜR DEN NEUBAU DER KANALISATION	14
7.1 Lage der Rohrsohlen.....	14
7.2 Beurteilung des Baugrundes für die Rohrleitungsarbeiten	14
7.3 Baustoffe für die Leitungszone	15
7.4 Ausführung der Bettung und Verfüllung	15
7.5 Hinweise zur Grabensicherung.....	17
8 HINWEISE ZU ERSTELLUNG VON VERKEHRSFLÄCHEN	19
8.1 Allgemeine Hinweise	19
8.2 Baugrundbeurteilung und Hinweise für den Ausbau der Verkehrsflächen	19
8.3 Anforderungen an Liefermaterial für Füllsande und ungebundene Oberbauschichten.....	21
9 WEITERE BAUTECHNISCHE HINWEISE	24
9.1 Hinweise zur Trockenhaltung von Baugruben	24
9.2 Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser	25
9.3 Verwendung von Aushubböden	26
9.4 Ergänzende erdbauliche Hinweise	26
9.5 Umplanungen und Baugrundabnahmen.....	27

10 VERZEICHNIS DER VERWENDETEN UNTERLAGEN.....	28
ANHANGVERZEICHNIS.....	29

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Übersichtskarte zur Lage der Untersuchungsfläche	2
Abbildung 2	Einteilung in günstige und ungünstige Kriterien nach EBV – Tab. 12 der Arbeitshilfe der Straßenbauverwaltung Niedersachsen.....	9
Abbildung 3	Verdichtungsanforderungen für unbefestigte Seitenstreifen sowie Leitungs- / Rohrgräben gemäß ZTV E-StB.....	17

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	DIN-Normen für Baugrunderkundung.....	3
Tabelle 2	Ausgeführte bodenmechanische Laboruntersuchungen	4
Tabelle 3	Geologische Verhältnisse	6
Tabelle 4	Näherungsweise Zuordnung von Schlagzahlen der DPH zur Lagerungsdichte oberhalb des Grundwassers.....	7
Tabelle 5	Näherungsweise Zuordnung von Schlagzahlen der DPH zur Lagerungsdichte unterhalb des Grundwassers.....	7
Tabelle 6	Durchlässigkeitsbeiwerte aus Kornverteilungen (Methode HAZEN)	10
Tabelle 7	Abgeschätzte charakteristische bodenmechanische Kennwerte für die angetroffene gründungsrelevante Schichtenfolge.....	11
Tabelle 8	Beurteilung der Materialeignung	22
Tabelle 9	Anforderungen an Liefermaterial	23

1 UNTERSUCHUNGSANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Großenkneten, Markt 3 in 26197 Großenkneten beauftragte die *RP Geolabor und Umweltservice GmbH*, Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg mit der Durchführung einer baugrundgeologischen Untersuchung für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 141 „Huntlosen-Heidkämpe“. Die Beauftragung erfolgte auf der Basis des Leistungs- und Honorarvorschlages Nr. 255691 vom 12.09.2024.

Der Anlass für die Untersuchungen ist die geplante Erschließung der Planfläche als Gewerbe- und Industriegebiet mit Verkehrsflächen und Kanalisation. Das Ziel der Untersuchungen ist:

- eine Beurteilung und Bewertung der allgemeinen, baugrundgeologischen Untergrundverhältnisse inklusive der Einteilung der erfassten Böden in Homogenbereiche gemäß DIN 18300,
- die Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte für die ausgewiesenen Homogenbereiche,
- eine Beurteilung der örtlichen Stau- und Grundwasserverhältnisse sowie die Hinweisgabe zu Bemessungswasserständen und der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes,
- eine geotechnische Hinweisgabe für die geplanten Erschließungsmaßnahmen (Straßenbau, Kanalbau, Versickerung).

Sofern im Rahmen zukünftiger Planungen und der Baudurchführung auf Anforderung durch den Auftraggeber zusätzliche geotechnische Berechnungen für etwaige Sonderbauwerke, Setzungsberechnungen für Fundament- und Lastenpläne, Besprechungen und Beratungen sowie Ortsbesichtigungen erforderlich werden, werden diese als besondere Leistungen ausgeführt. Sie sind nicht Auftragsgegenstand. Die Untersuchungen stellen eine Momentaufnahme dar und repräsentieren den Zustand zum Zeitpunkt der Feldarbeiten. Eine Übertragung der Untersuchungen auf andere Standorte ist nicht möglich.

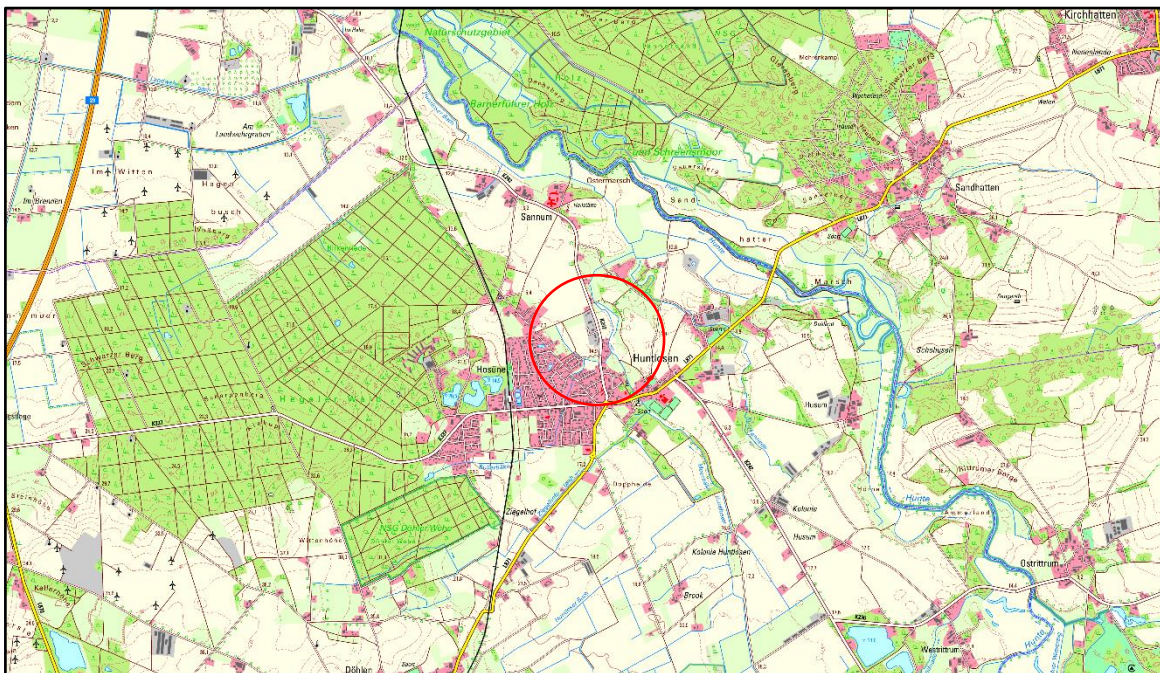
Die ausgeführten Bohraufschlüsse sind in einem groben Raster angelegt und dienen der Orientierung zur Einschätzung der generellen Bebaubarkeit der Planungsfläche. Für die Beurteilung der individuellen Bauflächen sind gezielte, auf die jeweilige Gründungsplanung abgestimmte Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

2 LAGE DES STANDORTES UND BESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS

Die untersuchte Planungsfläche befindet sich in der Gemeinde Großenkneten, Landkreis Oldenburg, westlich der *Sannumer Straße* und nördlich der Straße *Fladderskamp*. Die genaue Lage des Standortes kann der nachfolgenden Abbildung 1 entnommen werden. Die Planungsfläche ist aktuell in landwirtschaftlicher Nutzung. Die Positionen der Baugrundaufschlüsse sind im Lageplan in Anhang 1 verzeichnet.

Die an den Bohransatzpunkten ermittelte Geländehöhe liegt zwischen 14,61 m NHN (RKS 2) und 15,04 m NHN (RKS 12).

Abbildung 1 Übersichtskarte zur Lage der Untersuchungsfläche



3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Der Umfang der Baugrunderkundungen wurde im Vorfeld der Feldarbeiten mit Auftraggeber abgestimmt. Im Zeitraum zwischen 18.10.2024 und 04.11.2024 wurden im Bereich des Plangebietes zwölf Aufschlussbohrungen mit Tiefen von 5,00 und 7,00 m (Rammkernsondierbohrung, DN 32 – 60 mm) abgeteuft. Zudem wurden sechs schwere Rammsondierungen bis 5,00 m Tiefe ausgeführt. Die Rammsondierungen dienen dabei zur Abschätzung der Lagerungsdichten anstehender Sande sowie zur Verifizierung der Konsistenzen bindiger Schichtglieder.

Die Entnahme von Bodenproben erfolgte an dem zu untersuchenden Standort mittels Rammkernsondierbohrgeräten mit einem Durchmesser von 32 – 60 mm. Die Ergebnisse der Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Bodenproben (Lockergesteine) wurden im Feld in ein gemäß DIN EN ISO 22475-1 genormtes Schichtenverzeichnis eingetragen. Für die einzelnen Angaben gelten die Grundsätze der DIN EN ISO 22475-1 (vgl. hierzu Tab. 1).

Die Positionen der Aufschlusspunkte sind dem Lageplan (Anhang 1) zu entnehmen. Die lagemäßige und höhenmäßige Bestimmung der Bohransatzpunkte erfolgte mittels GNSS (Emlid Reach RS2).

Tabelle 1 DIN-Normen für Baugrunderkundung

Nr.	Ausgabe	Titel
DIN EN ISO 22475-1	2022	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2021); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2021
DIN EN 1997-2	2010	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2010
DIN 4023	2023	Baugrund- und Wasserbohrungen; zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

Die Erkundungspositionen sind im Lageplan der Baugrundaufschlüsse im Anhang 1 verzeichnet. Die Ergebnisse der Erkundungen sind in schriftlich-graphischer Form den Schichtprofilen und Rammdiagrammen gemäß DIN 4023 bzw. DIN EN 22476-2 in den Anhängen 2.1 und 2.2 dokumentiert. Die Ermittlung der Grundwasserstände erfolgte jeweils mittels der Bohrgutansprache und der Lichtlotmessung im Bohrloch.

Zur Bestimmung und Abschätzung der maßgeblichen bodenmechanischen Kennwerte (siehe Kapitel 5) wurden im Labor der RP Geolabor und Umweltservice GmbH an kennzeichnenden Bodenproben bodenmechanische Untersuchungen und Bestimmungen durchgeführt (vgl. dazu Tabelle 2). Die Protokolle der Laboruntersuchungen sind im Anhang 3 beigefügt.

Tabelle 2 Ausgeführte bodenmechanische Laboruntersuchungen

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Kornverteilung	Wassergehalt
RKS 1/3	1,0 – 1,6	X	
RKS 2/3	1,0 – 2,0	X	
RKS 3/5	3,1 – 5,4	X	
RKS 6/5	2,9 – 5,0	X	X
RKS 8/3	1,1 – 2,4	X	
RKS 10/5	2,8 – 4,8	X	
RKS 12/4	2,3 – 3,0	X	

4 BESCHREIBUNG DER ALLGEMEINEN BAUGRUNDVERHÄLTNISSE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Nach der vorliegenden geologischen Grundkarte 1: 25.000 und der Themenkarte *Geologische und hydrostratigraphische Profilschnitte* des Landesamtes für Energie, Bergbau und Geologie (NIBIS-Kartenserver) wird die oberflächennahe Geologie in der unmittelbaren Umgebung des Standortes durch weichselkaltzeitliche Ablagerungen in Form von Flusssanden geprägt.

4.1 Ergebnisse der Bohraufschlüsse

Der oberflächennahe Untergrund weist auf der gesamten Planungsfläche einen heterogenen Aufbau auf. Die im Folgenden beschriebenen Bodeneinheiten zeigen bezüglich ihres Auftretens, der Ausprägung und der Schichtenfolge in den Aufschlüssen eine deutliche Varianz.

Im Ergebnis der Bohr- und Aufschlussarbeiten wurden auf der Untersuchungsfläche die folgenden, für die geplante Baumaßnahme relevanten, baugrundgeologischen Einheiten erfasst:

- a) Mutterböden,
- b) Flussablagerungen der Weichsel-Kaltzeit,
- c) Beckenton (Lauenburger Schichten).

a) Mutterböden

An der Geländeoberkante wurden flächendeckend humose Mutterböden in einer Schichtstärke von 0,3 bis 0,5 m angetroffen. Bei den natürlich gewachsenen Oberböden handelt es sich um humose, schwach schluffige bis schluffige und schwach mittelsandige bis mittelsandige Feinsande. Die Unterkante des Mutterbodens wurde auf der Untersuchungsfläche zwischen 14,74 und 14,23 m NHN durchfahren.

b) Flusssande der Weichsel-Kaltzeit

An der Basis der humosen Schichten stehen rollige Flusssande der Weichsel-Kaltzeit in einer Schichtstärke von 2,1 bis >5,0 m an. Die Flusssande liegen als Fein- und Mittelsande und weisen partiell geringe Grobsand- bzw. Schluffanteile auf (Bodengruppe SE). In den Bohrungen RKS 11 und RKS 12 wurden ab 2,6 m u. GOK lokal schluffig und teilweise schwach organisch ausgeprägte Flusssande der Bodengruppen SU / SU* erbohrt.

Die Unterkante der Flusssande wurde zwischen 2,4 und 5,4 m u. GOK (zwischen 12,25 und 9,23 m NHN) durchfahren.

c) Beckenton (Lauenburger Schichten)

Unterhalb der Flusssande folgen auf der gesamten Planungsfläche kohäsive Ablagerung in Form von sandigen und stark schluffigen Tonen. Genetisch werden diese Sedimente den Beckenablagerungen der ausgehenden Elster-Kaltzeit (Lauenburger Schichten) zugeordnet. Auf Basis von Knetversuchen kann dem Beckenton eine mittlere Plastizität und eine durchgehend steife Konsistenz zugeordnet werden (Bodengruppe TM).

Die Beckentone wurden bis zur maximalen Bohrtiefe von 7,0 m nicht durchfahren (Schichtunterkante < 7,63 m NHN). In der 5,0 m tiefen Bohrung RKS 1 wurden die Flusssande nicht durchfahren, sodass dort kein Beckenton erfasst wurde.

Nachfolgend werden die geologischen Verhältnisse im Bereich der Untersuchungsfläche in Form einer tabellarischen Übersicht generalisiert zusammengefasst und auf der Basis der ATV DIN 18300 (Erdarbeiten, Ausgabe 2019-09) in die nachfolgend aufgeführten Homogenbereiche unterteilt:

Tabelle 3 Geologische Verhältnisse

Homogenbereich	Allgemeine Benennung	Tiefe Schichtunterkante		Mächtigkeit [m]
		[m u. GOK]	[m NHN]	
A	Mutterböden	0,3 – 0,5	14,74 – 14,23	0,3 – 0,5
B	Flusssande	2,4 – 5,4	12,25 – 9,23	2,1 – 5,0
C	Beckenton	> 7,0	< 7,63	>0,3 ->4,6

4.2 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen

Um Erkenntnisse über die Lagerungsdichten der einzelnen Schichtglieder zu erhalten, wurden in Ergänzung zu den Bohraufschlüssen insgesamt sechs schwere Rammsondierungen bis in Tiefen von 5,00 m niedergebracht (DPH 2, DPH 3, DPH 6, DPH 8, DPH 10 und DPH 12). Auf der Grundlage allgemeiner Erfahrungswerte kann näherungsweise folgender Zusammenhang zwischen den Schlagzahlen N10 der DPH und der Lagerungsdichte des Baugrundes bei Antreffen überwiegend sandiger Ablagerungen abgeleitet werden.

Tabelle 4 Näherungsweise Zuordnung von Schlagzahlen der DPH zur Lagerungsdichte oberhalb des Grundwassers

Schlagzahl N10 über Grundwasser	Lagerungsdichte für enggestufte Sande (SE)
< 4	locker
4 – 11	mitteldicht
12 – 25	dicht
> 25	sehr dicht

Tabelle 5 Näherungsweise Zuordnung von Schlagzahlen der DPH zur Lagerungsdichte unterhalb des Grundwassers

Schlagzahl N10 unterhalb Grundwasser	Lagerungsdichte für enggestufte Sande (SE)
< 3	locker
3 – 8	mitteldicht
9 – 20	dicht
> 20	sehr dicht

Gemäß den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sind die oberflächennahen Schichten bis in einen Tiefenbereich von ca. 1,0 m u. GOK locker gelagert. Somit kann den Mutterböden sowie den obersten Lagen der Flusssande eine lockere Lagerung zugeordnet werden. Darunter weisen die Flusssande eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

4.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten wurde in allen Bohrungen oberflächennahes Grundwasser in den weichselzeitlichen Flusssanden angetroffen. Die Grundwasseroberfläche wurde in den Bohrlöchern je nach Geländehöhe zwischen 1,0 und 1,5 m unter Flur ermittelt. Unter Berücksichtigung der Höhenvermessung lag der Grundwasserspiegel zwischen 13,71 m NHN (RKS 5) und 13,43 m NHN in der RKS 3. Das erfasste, oberflächennahe Grundwasserstockwerk weist abhängig von der Höhenlage des wasserstauenden Beckentones eine Mächtigkeit zwischen 1,4 m in der Bohrung RKS 8 und max. 4,2 m in der Bohrung RKS 3 auf.

Die Flurabstände des oberflächennahen Grundwassers richten sich jeweils nach der Ergiebigkeit vorangegangener Niederschlagsperioden und unterliegen demnach jahreszeitlichen Schwankungen. Für die Bemessungssituation ist von einem saisonalen Anstieg der Grundwasseroberfläche auszugehen. Vor diesem Hintergrund sollte für die weitere Planung aus Sicherheitsgründen ein Bemessungswasserstand von 14,2 m NHN angesetzt werden.

Ob die Gründungselemente der geplanten Bauwerke einen Grundwasserkontakt aufweisen werden, ist von der Gründungstiefe und dem Ergreifen von Aufhöhungsmaßnahmen abhängig. Für etwaige Schutzmaßnahmen von Bauwerksteilen gegen Bodenfeuchtigkeit und drückendes Wasser gelten die Grundsätze der DIN 181533.

Je nach Eintauchtiefe einzelner Gründungselemente oder Bauteile in den grundwassergesättigten Bodenbereich (bezogen auf den Bemessungswasserstand) ist ein entsprechender Auftrieb bei der statischen Bemessung zu berücksichtigen.

Hydrogeologischen Verhältnisse im Sinne der ZTV-E StB sowie der Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Für die Beurteilung der hydrogeologischen Verhältnisse im Sinne der ZTV-E StB und der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sind folgende Sachverhalte zu unterscheiden:

Gemäß der ZTV-E StB sind die Grundwasserverhältnisse bei einem Grundwasserflurabstand von ≥ 2 m unter dem Planum als günstig und bei < 2 m als ungünstig einzustufen.

Die EBV regelt den Schutz des Grundwassers vor Schadstoffeinträgen. Als maßgeblich gilt dabei, neben der Materialklasse der einzubauenden, mineralischen Ersatzbaustoffe (MEB), die Mächtigkeit der grundwasserfreien Sickerstrecke zwischen der Unterkante der MEBs und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand. Beim Einsatz von MEBs muss eine Grundwasserdeckschicht aus Sand/Lehm/Schluff/Ton vorhanden sein. Die Mächtigkeit der grundwasserfreien Sickerstrecke hat mindestens 1,5 m zu betragen (günstige Wasserverhältnisse).

Abbildung 2 Einteilung in günstige und ungünstige Kriterien nach EBV – Tab. 12 der Arbeitshilfe der Straßenbauverwaltung Niedersachsen

	günstig	ungünstig	
grundwasserfreie Sickerstrecke s (UK MEB \Leftrightarrow HGW ₁₀)	s > 1,5 m	0,6 m \leq s \leq 1,5 m	1 m \leq s \leq 1,5 m
Mächtigkeit Sand/Lehm/Schluff/Ton	$\geq 1,5$ m	$\geq 0,6$ m	$\geq 1,0$ m
Materialklasse	alle	RC-1, BM-0 , BM-0*, BM-F0*, BM-F1, BG-0 , BG-0*, BG-F0*, BG-F1, GS-0, GS-1, SWS-1, CUM-1, HOS-1, HS, SKG	alle anderen

Für die Planungsfläche ist aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände sowie einem saisonal und witterungsbedingt steigenden Grundwasserspiegel von **ungünstigen Wasserverhältnissen gemäß ZTV-E StB und EBV** auszugehen.

4.4 Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes

Die für etwaige Bauwasserhaltungs- und Versickerungsmaßnahmen relevanten Bodenhorizonte bestehen aus den Flusssanden der Weichsel-Kaltzeit.

Aus diesen Schichten wurden 5 gestörte Bodenproben einer Siebanalyse unterzogen. Da es sich bei dem Boden jeweils um verhältnismäßig gleichkörniges, rolliges Material mit steiler Körnungslinie handelt, wird die Durchlässigkeit vorwiegend von der Korngröße bestimmt. Für die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit mittels Kornverteilung sind die Sande gut geeignet. Die granulometrisch aus den Kornverteilungen nach HAZEN ermittelten bzw. abgeschätzten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) gelten lediglich für wassergesättigte Grundwasserleiter mit horizontaler Strömungsrichtung wie im Falle einer Grundwasserabsenkung. Für die Dimensionierung von etwaigen Versickerungsanlagen, die vertikale Strömungen in wasserungesättigten Schichten abbilden, ist gemäß DWA-A 138 ein sog. Bemessungs- k_f -Wert zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich aus der Multiplikation der k_f -Werte aus der Sieblinienauswertung mit einem empirischen Korrekturfaktor von 0,2 (vgl. dazu. Tabelle 6).

Tabelle 6 Durchlässigkeitsbeiwerte aus Kornverteilungen (Methode HAZEN)

Bodenprobe	Bodengruppe (DIN 18196)	Tiefenbereich [m u. GOK]	k_f -Wert [m/s]	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]
Flusssande				
RKS 1/3	SE	1,0 – 1,6	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
RKS 2/3	SE	1,0 – 2,0	$7,1 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$
RKS 3/5	SE	3,1 – 5,4	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$
RKS 8/3	SE	1,1 – 2,4	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$
RKS 10/5	SE	2,8 – 4,8	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$
RKS 12/4	SE	2,3 – 3,0	$6,7 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$

Die unterhalb der Flusssande erfassten Beckentone weisen k_f -Werte in der Größenordnung von $1 \cdot 10^{-9}$ – $1 \cdot 10^{-10}$ m/s auf.

5 GEOTECHNISCHE BEURTEILUNG DER ANGETROFFENEN BAUGRUND-SCHICHTUNG

Die für erdstatische Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte sind unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse, in Anlehnung an die DIN 1055-2 und an die EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“) sowie auf der Basis von Erfahrungswerten mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden, wie in Tabelle 7 dargestellt, zum Ansatz zu bringen.

Tabelle 7 Abgeschätzte charakteristische bodenmechanische Kennwerte für die angetroffene gründungsrelevante Schichtenfolge

Homogenbereich	A	B	C
Kennwerte	Mutterböden	Flusssande	Beckenton
Benennung nach DIN 4023	fS, ms, h, u'	fS+mS, u'-u, gs', (o')	T, u*, fs
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SE, SU, SU*	TM
Bodenklassen nach DIN 18300	1	3	4
erdfeuchte Wichte γ_K	16-17 kN/m ³	17-19 kN/m ³	18-19 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'_K	8-9 kN/m ³	9-11 kN/m ³	9-10 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ'_K	30-32°	32,5-35°	20-25°
Kohäsion c'_K	0 kN/m ²	0 kN/m ²	15-25 kN/m ²
statischer Steifemodul $E_{s,K}$	5-10 MN/m ²	30-60 MN/m ³	15-20 MN/m ²
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB	F3	F1, F3	F3
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker	locker bis dicht	steif
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	ca. $2 \cdot 10^{-5}$ m/s	$1 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-5}$ m/s	ca. $5 \cdot 10^{-10}$ m/s

6 GRÜNDUNGSTECHNISCHE BEURTEILUNG DER ANGETROFFENEN BAUGRUND-SCHICHTUNG

Auf der Planungsfläche stehen flächendeckend locker gelagerte, humose Mutterböden mit einer Lagenstärke von 0,3 bis 0,5 m an. Diese Schicht ist aufgrund ihrer organischen Ausprägung nicht für die Abtragung von Bauwerkslasten geeignet und sollten im Bereich der geplanten Bauwerke und Verkehrsflächen generell vollständig ausgetauscht werden.

Unter den Mutterböden folgen rollige Flusssande der Weichsel-Kaltzeit. Die Flusssedimente bestehen hauptsächlich aus Fein- und Mittelsanden, die vorwiegend der Bodengruppe SE zuzuordnen sind. Entsprechend den ausgeführten Rammsondierungen weisen die Sande direkt unter dem Oberboden eine lockere und spätestens ab 1,0 m u. GOK eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf. Unter der Maßgabe einer sachgemäßen Nachverdichtung der Schichtoberkante sind die erfassten Sande als gut tragfähig einzuordnen.

An der Basis der Flusssande folgen ab einer Tiefe zwischen 2,4 und 5,4 m u. GOK bindige Beckentone der Elster-Kaltzeit mit steifer Konsistenz. Aufgrund der Vorkonsolidierung und der günstigen Konsistenz wird dem Beckenton ein mäßige bis gute Eigensteifigkeit zugeordnet. Die Beckentone wurden bis zur maximalen Bohrtiefe von 7,0 m nicht durchörtert.

Unter der Maßgabe des vollständigen Abtrages der sandig-humosen Mutterböden, einer sachgemäßen Nachverdichtung der freigelegten Oberkante der Flusssande sowie einer Auffüllung des Baufeldes bis zur Gründungssohle mit gut verdichtungsfähigem Sand- / Kiessandmaterial stellen die erkundeten Untergrundverhältnisse einen ausreichend tragfähigen Baugrund für eine konventionelle Flachgründung von Gebäude und Anlagen mit mittleren Lasten dar.

In dem Bereich mit flachgründig anstehendem Beckenton (RKS 6 bis RKS 8) sind aufgrund der geringen Scherfestigkeit des Beckentons zudem Einschränkungen hinsichtlich der Abtragung von Bauwerkslasten über Einzelfundamente (Grundbruchgefahr).

Generelle Hinweise zum Bodenaustausch und gründungsvorbereitenden Erdarbeiten

Die humosen Oberböden sind nicht zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet und sollten vollständig ausgetauscht werden. Die maximale Aushubtiefe beträgt dabei 0,5 m u. GOK. Als Material für den Bodenaustausch sowie einen etwaigen Niveaueausgleich auf den Gründungsflächen für Bauwerke ist gemäß DIN 18196 ein gut verdichtungsfähiges, frostsicheres und kapillarbrechendes Sand- /Kiessandmaterial der Bodengruppe SE/SW/SI zu wählen. Anforderungen an Füllmaterialien im Bereich geplanter Verkehrsflächen sind dem Kapitel 8.2 zu entnehmen. Das eingebrachte Füllmaterial ist ordnungsgemäß zu verdichten.

Bei der Nachverdichtung der Flusssandoberkante ist unbedingt darauf zu achten, dass keine dynamische Energie in die grundwassergesättigten Schichten eingetragen wird. Dies kann zu einer Verschlechterung der Lagerungsdichten und zu verminderten Tragfähigkeitseigenschaften führen. Es sind daher Verdichtungsgeräte zu wählen, deren Wirkung nicht über die zu verdichtenden Austauschlagen hinausgeht.

Bei Erdarbeiten innerhalb empfindlicher und eingeschränkt nachverdichtbarer Bodenschichten wie den kohäsiven Beckentonen sowie den schluffigen Sanden sind die folgenden, generellen Hinweise zu beachten:

Die Arbeiten sind möglichst bei trockener Witterung auszuführen.

Die Gründungssohlen sind im rückschreitenden Verfahren mit einer glatten Baggerschneide auszuheben und bei feuchter Witterung vor dem Einfluss von Oberflächenwasser zu schützen (z.B. durch geeignete Bauwasserhaltung und das zwischenzeitliche Abdecken des Rohplanums mit Folien).

Nach Erreichen der Aushubtiefe ist die Oberkante der Schichten umgehend mit dem Bodenaustauschmaterial (Bettungsschicht) abzudecken (Schutzschicht zur Verhinderung des bauzeitlichen Wasserzutritts, der zur Aufweichung des Untergrundes führen kann).

Die Aushubsohlen sind nicht unnötigerweise mit Maschinen zu befahren.

Aufgrund des ausgeführten groben Aufschlussrasters sowie der variierenden Untergrundverhältnissen ist für die individuelle, geotechnische Beurteilung der einzelnen Grundstücke bzw. Bauflächen jeweils eine gezielte, auf die Gründungsplanung abgestimmte Baugrunduntersuchung unbedingt erforderlich.

7 HINWEISE FÜR DEN NEUBAU DER KANALISATION

7.1 Lage der Rohrsohlen

Über die Lage etwaiger Rohrsohlen der Leitungsräben liegen den Unterzeichnern bisher keine genauen Informationen vor. Es wird davon ausgegangen, dass die geplanten Kanalsohlen zwischen 1,0 und 3,0 m u. GOK (ca. zwischen 14,0 und 12,0 m NHN) zum Liegen kommen werden.

Für die erforderlichen Grabenarbeiten gelten die Anforderungen der DWA-ATV-A127 und A139 in Verbindung mit der DIN EN 1610 und der DIN 4124.

7.2 Beurteilung des Baugrundes für die Rohrleitungsarbeiten

Entsprechend den ausgeführten Untersuchungen werden die Kanalsohlen je nach Verlegungstiefe und Standort vorwiegend innerhalb der rolligen, humusfreien Flusssanden bzw. innerhalb der bindigen Beckentone zu liegen kommen.

Die Flusssande der Bodengruppen SE und SU stellen unter der Maßgabe einer Nachverdichtung einen ausreichend tragfähigen Baugrund für die geplante Kanalisation dar. Mit Ausnahme der Nachverdichtung der Rohrsohlen sind dort aus Sicht der Unterzeichner keine weiteren Baugrundverbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Beim Verlegen der Kanäle innerhalb der bindigen Schichten oder der partiell im Bereich der Bohrung RKS 11 anstehenden schluffigen Sande (Bodengruppe SU*) wird eine ausreichend verformungsarme Bettung der Sohle nur durch verbessernde Maßnahmen erreicht. Zu den Verbesserungsmaßnahmen wird auf die Angaben in Kapitel 7.4 hingewiesen.

Bei der Anlage der Rohrgräben ist im Bereich der gesamten Planungsfläche mit zutretendem Grundwasser zu rechnen. Hinweise zur Bauwasserhaltung sind dem Kapitel 9.1 zu entnehmen.

Aufgrund der örtlichen hydrogeologischen Verhältnisse ist davon auszugehen, dass ein Teil der Kanalisation zumindest zeitweise in einem grundwassergesättigten oder grundwasserbeeinflussten Bereich zu liegen kommt. Neben Aspekten einer zu gewährleistenden Dichtheit des Kanalsystems gegen Grundwasserzutritte ist bei den Planungen auch auf eine dauerhaft auftriebssichere Ausführung zu achten.

7.3 Baustoffe für die Leitungszone

Nach der DIN EN 1601 setzt sich die Leitungszone aus der Bettung, der Seitenverfüllung und der Abdeckung zusammen. Für die Leitungszone sind vorzugsweise Sande der Bodengruppe SE und stark sandige Kiese der Bodengruppe SW mit einem Größtkorn bis 22 mm und einem Sandanteil von $> 15\%$ sowie einem Ungleichförmigkeitsgrad $U \geq 10$ einzusetzen. Das im Zuge des Aushubes anfallende Material aus humosen Oberböden ist nicht für den Wiedereinbau geeignet. Anfallende Flusssande der Bodengruppe SE können bei bautechnischer Eignung und Verdichtungsfähigkeit für die Rückverfüllung der Leitungszone verwendet werden.

7.4 Ausführung der Bettung und Verfüllung

Die Bettung hat die Aufgabe, für eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem Rohr im Auflagerbereich zu sorgen und Punktlagerungen, die zu Verformungen und Rissen führen können, zu vermeiden. Sofern die Rohrsohlen innerhalb der höchstens schwach schluffigen Flusssande zu liegen kommen, werden außer einer Nachverdichtung voraussichtlich keine gesonderten Maßnahmen zur Herstellung einer Bettungsschicht erforderlich werden. In diesen Abschnitten kann daher der Bettungstyp 3 / Regelausführung gemäß ATV-DVWK-A 139 und DIN EN 1610 zum Ansatz gebracht werden. Vor Einbringen der Rohrleitungen sind etwaige Auflockerungen infolge des Bodenaushubes im Bereich der Grabensohle ordnungsgemäß zu verdichten.

Bei der Verlegung der Kanäle innerhalb der bindigen Beckentone oder der schluffigen Flusssande wird generell empfohlen, die Grabensohle tiefer auszuheben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Sand-/ Kiessandmaterial der Bodengruppe SE/SW gemäß DIN 18196 einzubringen und ordnungsgemäß zu verdichten. Um die Gefahr von Schäden und Setzungen zu reduzieren, sollte die Dicke der unteren Bettungsschicht dort mindestens 30 cm betragen.

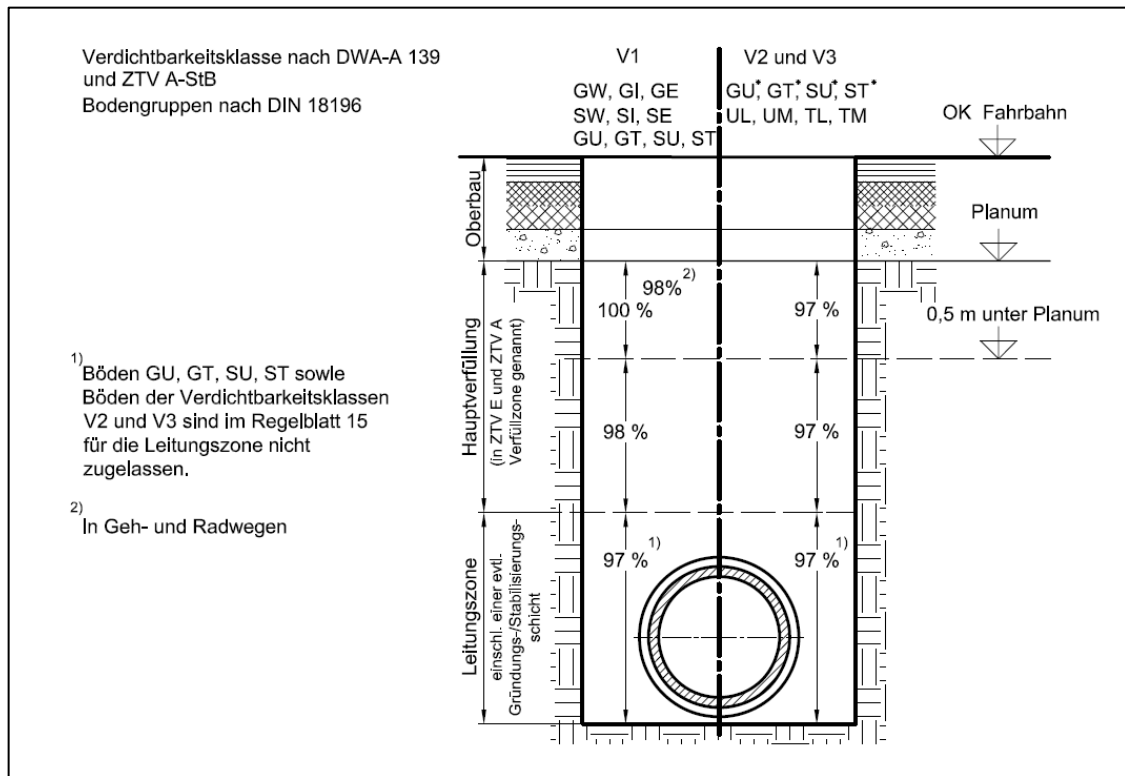
Die Baustoffe für die Rückverfüllung der Leitungszone sind beiderseits der Rohrleitung gleichmäßig in Lagen anzuschütten und sorgfältig zu verdichten.

Schütthöhe, Material und Verdichtungsgerät sind aufeinander abzustimmen. Schütthöhen und Anzahl der Übergänge für verschiedene Arten von Verdichtungsgeräten können beispielsweise der Tabelle 2 des Merkblattes für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau (Ausgabe 2003) entnommen werden.

Im Bereich der Seitenverfüllung sind nur leichte Verdichtungsgeräte einzusetzen. Die in der DIN EN 1610 in Tabelle 1 und 2 angegebenen Grabenbreiten (Mindestwerte) sind einzuhalten. In Sonderfällen, wie z.B. bei sehr beengten Grabenverhältnissen, die keine ausreichende Verdichtung der Seitenverfüllung zulassen, kann die Rohrleitung teilweise oder vollständig mit hydraulischem gebundenem Material eingebettet werden.

Für das Herstellen, Rückverfüllen und Verdichten der Leitungsgräben im Bereich von Verkehrsflächen gelten darüber hinaus die Anforderungen der ZTVE-StB, Abschnitt 9. Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Anforderungen an die zu erreichende Verdichtung im Bereich der Leitungszone. Für die Bereiche oberhalb der Leitungszone gelten in den Verkehrsflächen die Anforderungen entsprechend für den ungebundenen Oberbau gemäß RStO-12.

Abbildung 3 Verdichtungsanforderungen für unbefestigte Seitenstreifen sowie Leitungs-/ Rohrgräben gemäß ZTV E-StB



Gemäß ZTV E-StB ist für den Bereich der Leitungszone ein Mindestverdichtungsgrad einfacher Proctordichte D_{pr} von 97 % zu erreichen und bauseits nachzuweisen.

7.5 Hinweise zur Grabensicherung

Bei erdbaulichen Arbeitstiefen von $> 1,25$ m sind entsprechend DIN 4124 die Rohrgräben im Schutze eines Verbaus auszuführen. Aufgrund der anstehenden Böden kann ein Verbau im Absenkverfahren im Dielen- oder Gleitschienenverbau erfolgen. In Abhängigkeit von der örtlichen Leitungssituation können Zwischen- und Querungsbereiche mit Kammerdielen oder Holzbohlenverbau ausgefacht werden. **Der Verbau muss ausreichend tief in den Untergrund einbinden, um eine ungewollte Bodenumlagerung zu unterbinden.**

Für die Bemessung des zu verwendenden Verbaus sind die in Kapitel 5 genannten charakteristischen Bodenkennwerte unter Berücksichtigung des entsprechenden Wandreibungswinkels anzusetzen.

Aus Sicherheitsgründen muss der Verbau mindestens 10 cm über dem Grabenrand überstehen, um ein Herabfallen von Steinen oder Straßenbaumaterialien etc. zu verhindern.

Es ist auszuschließen, dass nach dem Entfernen der Verbaulemente Auflockerungszonen verbleiben. Inwieweit durch die vorhandene Bauweise Auflockerungszonen auch außerhalb des vorhandenen Rohrgrabens aufgetreten sind, ist durch baubegleitende Erdbaukontrollprüfungen festzustellen.

Die Wahl des Abbauwerkzeuges ist auf die beschriebenen Baugrundverhältnisse abzustimmen. Beim Verbau ist ferner auf eine kraftschlüssige Anbindung zwischen der Außenhaut des Verbaus und dem anstehenden Boden zu achten. Bei allen Verbauarbeiten sind ferner die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der BG-Bau und begleitender Vorschriften und Normen zu beachten.

8 HINWEISE ZU ERSTELLUNG VON VERKEHRSFLÄCHEN

8.1 Allgemeine Hinweise

Die im Zuge der Erstellung der Verkehrs- und Stellflächen erforderlichen Erdarbeiten sind generell gemäß ZTVE-StB auszuführen. Für die Entwässerung von Fahrbahntrassen können beispielsweise die planerischen Grundsätze und allgemeinen Lösungsvorschläge der REwS zur Anwendung gebracht werden. Es wird empfohlen, als Grundlage für die Dimensionierung des Straßenoberbaus die Vorgaben der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbodens von Verkehrsflächen (RStO 12 – aktuelle Ausgabe) anzuwenden. Die Bauklasse ist von planerischer Seite entsprechend der zu erwartenden Verkehrsbelastungen festzulegen.

8.2 Baugrundbeurteilung und Hinweise für den Ausbau der Verkehrsflächen

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen stehen im Bereich der geplanten Verkehrsflächen an der Schichtoberkante organikhaltige Böden in einer Lagenstärke zwischen 0,3 und maximal 0,5 m an. Die humosen Schichten sind als wenig tragfähig einzustufen und sollten im Bereich der Verkehrsflächen vollständig ausgetauscht werden.

An der Basis der sandig-humosen Oberböden folgen bis mindestens 2,4 m u. GOK zuerst locker und ab einer Tiefe von 1,0 m u. GOK mitteldicht bis dicht gelagerte Flusssande. Nach einer Nachverdichtung der Schichtoberkante sind die Sande als gut tragfähig einzuordnen.

Nach den Ergebnissen der Kornverteilungsuntersuchungen weisen die Flusssande einen Feinkornanteil von <5 M-% auf. Für die Ermittlung der Ausgangswerte zur Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus ist somit auf den Flusssanden von F1-Böden auszugehen.

Aufgrund des geringen Schluffanteils sind diese Sande gemäß ZTV SoB-StB 09 als Schicht aus frostunempfindlichen Material geeignet und können in den Oberbau der Verkehrsflächen einbezogen werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist bis zur Unterkante der Frostschutzschicht gut verdichtungsfähiges Sand- / Kiessandmaterial der Bodengruppe SE/SW gemäß DIN 18196 zu verwenden und ordnungsgemäß zu verdichten. Die ausreichende Verdichtung eingebrachten Füllsandes sowie die Nachverdichtung der anstehenden Sandschichten ist durch geeignete Prüfverfahren nachzuweisen. Der Verdichtungsgrad der eingebrachten und anstehenden Sandschichten muss im Bereich des Rohplanum (Unterkante des frostsicheren Straßenoberbaues; ca. 0,65 m unter Fahrbahnoberkante) gemäß RStO 12 mindestens $D_{pr} \geq 95 \%$ (entspricht einem statischen Verformungsmodul E_{v2} von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$) betragen. Aus Sicht der Unterzeichner ist auf den anstehenden Flusssanden bzw. auf dem im Rahmen des Bodenaustausches einzubringenden Füllsand bei einer sachgemäßen Verdichtung ein Verformungsmodul E_{v2} von 80 MN/m^2 erreichbar.

Die ausreichende Verdichtung ist durch geeignete Prüfverfahren nachzuweisen. Der Verdichtungserfolg (und damit der Nachweis der Ausführungsqualität) ist durch Fremdüberwachung von Auftraggeberseite zu kontrollieren („Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und des Unterbaues im Straßenbau“, Ausgabe 2003).

Bei den Verdichtungsarbeiten ist strikt darauf zu achten, dass keine dynamische Energie in die wassergesättigten Sandschichten eingetragen wird. Dies würde zur Verschlechterung der Lagerungsdichten führen. Es sollten Verdichtungsgeräte gewählt werden, deren Wirkungstiefe nicht über die zu verdichtende Sandlage hinaus reichen.

Um die voraussichtlichen Mindestanforderungen an den Verformungsmodul der Frostschutzschicht zu erreichen ($E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$), wird gemäß ZTV SoB-StB empfohlen, neben dem Einsatz von frostsicheren Füllsanden eine mindestens 0,2 m mächtige Schicht aus Kies-Sand-Gemischen (GW, GI) bzw. Gemischen aus Brechsand, Split oder Schotter als oberste Lage der Frostschutzschicht vorzusehen. Um auf der Schottertragschicht den Verformungsmodul von $\geq 150 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen, ist der Einbau einer mindestens 0,2 m mächtigen Schotterschicht erforderlich.

Falls auf den Einbau von Kies-Sand-Gemischen (GW, GI) bzw. Gemischen aus Brechsand evtl. Splitt als oberste Lage der Frostschuttschicht verzichtet werden sollte, und die Bauweise „Schottertragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material“ gewählt wird, ist die direkt auf die Füllsande bzw. Flusssande (Bodengruppe SE) einzubringende Schottertragschicht auf 35 cm zu verstärken.

Die tatsächlich erreichbaren Verformungsmodule auf den Tragschichten sind im Vorfeld der Baumaßnahme durch die Anlage von Probefeldern mittels statischen Plattendruckversuchen nachzuweisen. Die erforderliche Einbaulagen sind entsprechend den Ergebnissen anzupassen.

8.3 Anforderungen an Liefermaterial für Füllsande und ungebundene Oberbauschichten

Zur Wiederauffüllung bzw. zur Aufhöhung unterhalb des Oberbaus sind grundsätzlich grobkörnige Materialien der Bodengruppen SE, SW, GE, GI, GW nach DIN 18196 zu verwenden. Für den ungebundenen Oberbau zu verwendende Bodenmaterialien unterliegen den Anforderungen gem. TL SoB-StB (aktuelle Fassung) für Schichten aus frostunempfindlichem Material der Baustoffgemische 0/2; 0/4; 0/5; 0/8; 0/11; 0/16; 0/22; 0/32; 0/45; 0/56 und 0/63. Für Kies- und Schottertragschichten sind die Baustoffgemische 0/32; 0/45; 0/56 zu verwenden. Eine ausreichende Verdichtbarkeit und Tragfähigkeit des Liefermaterials sind grundsätzlich zu gewährleisten. Für die einzuhaltenden Kornabstufungen und Lieferbedingungen gelten die Regeln der TL-Gestein-StB (Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau) sowie alle zugehörigen Begleitnormen und technischen Regeln.

Die Beurteilung der Eignung anfallender Bodenarten zur Verwendung als Bodenaustauschmaterial oder zur Verwendung als Bauwerkshinterfüllung kann der Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8 Beurteilung der Materialeignung

Bodenart/ Bodengruppe	Beurteilung der Materialeignung			
	Boden- austausch	Frostschutz- schicht	Tragschicht	Hinterfüllung
Sand (SE)	+	Anforderungen gem. TL SoB-StB 20 müssen erfüllt sein	-	+
Sand (SU)	(+)	-	-	+
Sand (SU*)	-	-	-	-
- = nicht geeignet () = bedingt geeignet + = geeignet				

Für zusätzlich erforderliches Bodenmaterial sind die Anforderungen in Tabelle 9 zusammengestellt. Grundsätzlich gelten neben den Anforderungen der ZTV E-StB die Technischen Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus – TL BuB E-StB, TL SoB-StB FGSV.

Tabelle 9 Anforderungen an Liefermaterial

Verwendungszweck	Anforderungen
Schicht aus frostunempfindlichem Material	Anforderungen gem. TL SoB-StB 20: Für Schichten aus frostunempfindlichem Material sind die Baustoffgemische 0/2; 0/4; 0/5; 0/8; 0/11; 0/16; 0/22; 0/32; 0/45; 0/56; 0/63 zu verwenden. Der Feinstkornanteil < 0,063 mm darf max. 5 M.-% (UF 5) bzw. 3 M.-% (UF 3 *) betragen.
	Für die verwendeten Gesteinskörnungen gelten die TL Gestein-StB. Die Gesteinskörnungen müssen die für die Art der Schicht festgelegten Anforderungen nach Anhang E der TL Gestein-StB erfüllen.
Frostschuttschicht	Für Frostschuttschichten sind gem. TL SoB-StB 20 die Baustoffgemische 0/8; 0/11; 0/16; 0/22; 0/32; 0/45; 0/56; 0/63 zu verwenden. Bei örtlicher Bewährung können auch die Baustoffgemische 0/2; 0/4; 0/5 für Frostschuttschichten <u>unterhalb der oberen 20 cm</u> verwendet werden. Für die Korngrößenverteilung dieser Baustoffgemische gelten die Anforderungen der TL Gestein-StB, Tabelle 2, Zeile 9, 20a und 21a.
Bodenaustausch für Unterbauschichten	Das Material für einen Bodenaustausch muss grundsätzlich die Anforderungen hinsichtlich der Mindesttragfähigkeit für den Unterbau bis in Höhe Planum von $E_{v2} \geq 45$ MPa erfüllen. Es sind frostsichere Böden zu verwenden (s. o., zusätzlich Böden der Bodengruppen GE, GI, GW, SE, SI und SW nach DIN 18 196).
Kies- und Schottertragschichten	Anforderungen gem. TL SoB-StB 20: Für Kies- und Schottertragschichten sind die Baustoffgemische 0/32; 0/45; 0/56 zu verwenden.
	Für die verwendeten Gesteinskörnungen gelten die TL Gestein-StB. Die Gesteinskörnungen müssen die für die Art der Schicht festgelegten Anforderungen nach Anhang E der TL Gestein-StB erfüllen.
Bauwerkshinterfüllung	Es gelten die Anforderungen gemäß ZTV E-StB 09 sowie „Merkblatt über den Einfluss von Hinterfüllungen auf Bauwerke“.
Legende *1 Die Kategorie UF 3 - gilt für Gemische nur, wenn Grundwasser bis in Höhe des Planums aufsteigen kann und die Frostschuttschicht unmittelbar auf dem Planum aufliegt. - siehe ZTV Pflaster-StB, Abschnitt 1.4.2.2	

9 WEITERE BAUTECHNISCHE HINWEISE

9.1 Hinweise zur Trockenhaltung von Baugruben

Laut den im Kapitel 4.3 ermittelten Grundwasserflurabständen kommen die Kanäle innerhalb der wassergesättigten Flusssande zu liegen. Im Rahmen der Herstellung von Gruben und Gräben sind somit geschlossene Verfahren zur Grundwasserabsenkung, vorzugsweise eine Vakuumabsenkung, einzusetzen.

Bei der Wahl der Art und Weise der Wasserhaltung ist darauf zu achten, dass der Absenkungstrichter im Umfeld der Baumaßnahme so gering wie möglich gehalten wird. Jedwede Art der Bauwasserhaltung bedarf einer wasserrechtlichen Erlaubnis, die rechtzeitig (mehrere Wochen) vor Baubeginn durch den Bauherrn bzw. seinem bevollmächtigten Unternehmer bei der unteren Wasserbehörde des Landkreises zu beantragen ist. Ferner ist eine entsprechende wasserrechtliche Einleiterlaubnis für das gehobene Grundwasser zu beantragen.

Bei der Grundwasserentnahme ist sicherzustellen, dass über die Filterlanzen keinerlei Materialaustrag stattfindet, der zu schädlichen Bodenumlagerungen führt. Die Auswahl und Auslegung eines geeigneten Absenkverfahrens ist durch die mit den Arbeiten beauftragte Fachfirma auszuführen. Die geschlossene Wasserhaltung kann im Bedarfsfall durch eine offene Wasserhaltung ergänzt werden, um eventuell anfallendes Niederschlagswasser im Arbeitsbereich aus der Baugrube zu befördern.

Um die Absenkungreichweiten so klein wie möglich zu halten, ist eine abschnittsweise, jeweils nur kurzzeitig laufende Bauwasserhaltung zu bevorzugen.

9.2 Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser

Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen. Die granulometrisch aus den Kornverteilungen ermittelten Bemessungs- k_f -Werte der versickerungsrelevanten oberen Flusssande liegen im Durchschnitt bei $1,9 \cdot 10^{-5}$ m/s (s. Tabelle 6) und somit im empfohlenen Intervall. Die Wasserdurchlässigkeit der kohäsiven Beckentone liegt dagegen außerhalb des zulässigen Bereiches.

Des Weiteren weist die DWA-A 138 darauf hin, dass für die Versickerung von Niederschlagswasser die Mächtigkeit des Sickertraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1 m betragen sollte, um eine ausreichende ungesättigte Bodenzone für die Passage und Filterung des Sickerwassers zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und der Grundwasseroberfläche zur Verfügung zu stellen.

Im Oktober 2024 wurde die Grundwasseroberfläche zwischen 13,4 und 13,7 m NHN angetroffen. Der Bemessungsgrundwasserstand gemäß DWA, der nicht mit dem Bemessungswasserstand für die Baumaßnahme (s. Kapitel 4.3) gleichzusetzen ist, liegt nach Einschätzung der Unterzeichner bei 13,9 m NHN. Die zukünftige Geländeoberkante wird sich voraussichtlich bei 15,0 m NHN bewegen. Durch die Anlage von Versickerungsmulden mit einer Tiefe von etwa 0,4 m wird sich die ungesättigte Sickerzone weiter reduzieren.

Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände kann die erforderliche Sickerzone im Falle der Ausbildung von Versickerungsanlagen (Mulden) ohne künstliche Anhebung des Geländes nicht ganzjährig eingehalten werden. Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sind bei unbedenklichen Abflüssen, die in Mulden über eine belebte Bodenzone versickert werden, Ausnahmen von der Mindestmächtigkeit des Sickertraumes möglich. Dies bedarf jedoch einer Zustimmung der zuständigen Genehmigungsbehörde.

Nach Auffassung der Unterzeichner kann im Rahmen der weiteren Planungen eine Versickerung des anfallenden, nicht schädlich verunreinigten Niederschlagwassers über die belebte Bodenzone vorzugsweise in flachen Muldensystemen bzw. bei künstlicher Anhebung des Geländes trotz der Unterschreitung des Mindestsickerraumes angestrebt werden.

Bei der Planung und der Bemessung der Versickerungsanlagen ist darauf zu achten, dass Vernässungen angrenzender, ggf. tiefer als die Planungsfläche liegender Bereiche sicher vermieden werden.

9.3 Verwendung von Aushubböden

Um die auszubauenden Böden nach Möglichkeit einer Wiederverwendung im Bereich des Plangebietes zuzuführen, wird eine bodenbezogene Baubegleitung empfohlen. Im Rahmen des Bodenmanagements ist eine Separierung der Böden entsprechend ihren bodenmechanischen Eigenschaften vorzunehmen, um diese anschließend vor Ort zu verwerten.

Die humosen Oberböden sind generell zu separieren und vorzugsweise zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenzone im Sinne der BBodSchV zu verwenden.

Flusssande der Bodengruppe SE und SU können als Unterbau bzw. Bodenaustausch im Bereich der geplanten Verkehrsflächen und Gebäuden wiederverwendet werden.

9.4 Ergänzende erdbauliche Hinweise

Für sämtliches eingesetztes, extern angeliefertes Bodenmaterial sind die „Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau“ (TL Gestein-StB) und begleitender Regelwerke einzuhalten.

Der Einbau von Füllsanden zur Rückverfüllung von Baugruben oder im Falle eines Bodenaustausches oder von Geländeaufhöhungen sowohl oberhalb als auch unterhalb von Gründungsebenen hat einlagig bei Schütthöhen $\leq 0,40$ m und mindestens zweilagig bei Schütthöhen $\geq 0,40$ m zu erfolgen.

Eine ordnungsgemäße Verdichtungsarbeit wird vorausgesetzt. Für alle Verdichtungsarbeiten gelten die Anforderungen der ZTVE-StB Fassung 2017. Die ausreichende Verdichtung eingebrachten Füllsandes/ Bodenaustauschmaterials ist durch geeignete Prüfverfahren nachzuweisen.

Entsprechend der anstehenden Bodenarten ist bei den notwendigen Schachtungsarbeiten ein Böschungswinkel von $\leq 45^\circ$ für nicht bindige Lockergesteine einzuhalten. Freigelegte Baugruben- bzw. Gründungssohlen sind vor dem Zutritt von Oberflächen- und Niederschlagswasser zu schützen, um eine Verschlechterung der Lagerungsdichten zu vermeiden. Dennoch aufgelockerte Bereiche in der Baugrubensohle sind vor dem Einbringen der Gründungselemente ausreichend zu verdichten. Für die Verdichtungsarbeiten gelten ebenfalls die obigen Ausführungen.

9.5 Umlanungen und Baugrundabnahmen

Bei Abweichungen zu den technischen Angaben im Gutachten bzw. bei Änderung der Planungen ist der Bodengutachter hierüber zu informieren und ggf. wird ein Nachtrag zum Gutachten erforderlich. Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen zu den im Baugrundgutachten beschriebenen Sachverhalten ergeben, wird um eine Rücksprache mit den Unterzeichnern gebeten.

Die vorgeschlagenen erdbautechnischen Maßnahmen im Bereich der Gründungssohlen sind durch den Bodengutachter im Bedarfsfall zu begleiten und vor Ort endgültig zu bestätigen.

10 VERZEICHNIS DER VERWENDETEN UNTERLAGEN

- /1/ Floss, R. (2011): Handbuch ZTVE-StB – Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau.-Verlag Kirschbaum, Bonn.
- /2/ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB).
- /3/ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12)
- /4/ NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE
NIBIS-Kartenserver
- /5/ NIEDERSÄCHSISCHEN VERMESSUNGS- UND KATASTERVERWALTUNG
Geobasisdaten

Cloppenburg, 29.11.2024

RP Geolabor und Umweltservice GmbH

Bearbeiter:
Dr. rer. nat. Caren Sundermeyer

Prepau

i. A. Caren Sundermeyer

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1 Lageplan der Baugrundaufschlüsse (Maßstab 1: 1.500)

Anhang 2 Ergebnisse der Feldarbeiten

Anhang 2.1 Graphische Darstellung der Rammkernsondierbohrungen
(gemäß DIN 4023)

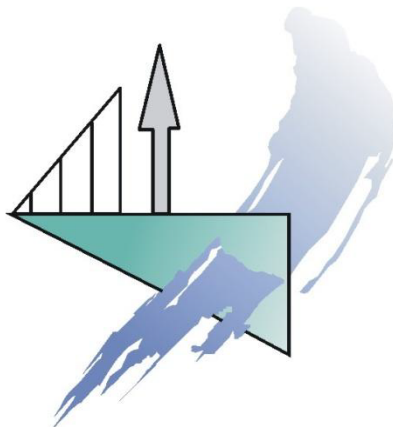
Anhang 2.2 Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen
gemäß DIN EN 22476-2

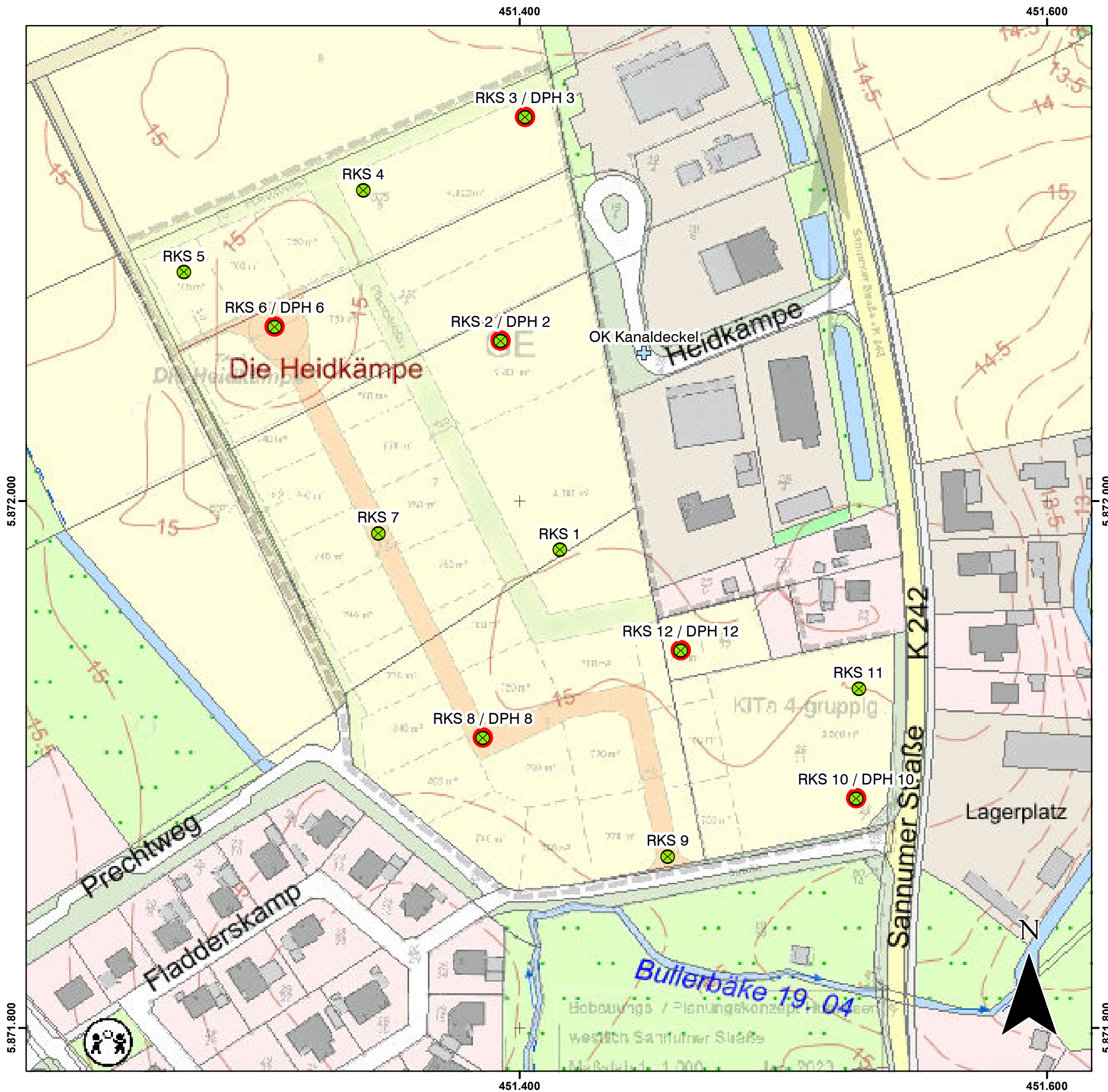
Anhang 3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Anhang 4 Regelwerke und Normen (Auswahl)

Anhang 1

Lageplan der Bohrersatzpunkte (Maßstab 1: 1.500)





Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- Rammsondierung (DPH)
- + Höhenmesspunkt (HBP)

Projekt-Nr. 06-6765	Anhang-Nr. 1
Orientierende Baugrunderkundung B-Plan 141 Huntlosen	
Lage der Bohraufschlüsse	
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2024	Auftraggeber: Gemeinde Großenkneten Markt 3 26197 Großenkneten
Maßstab 1:1.500	Plangröße A3
Koordinatensystem ETRS 1989 UTM Zone 32N	
erstellt: 09.10.2024 05.11.2024 Prepens	geändert: geändert: freigegeben: PL Sundermeyer

RP
Geolabor und Umweltservice GmbH

Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 947570, Fax 04471 - 947580

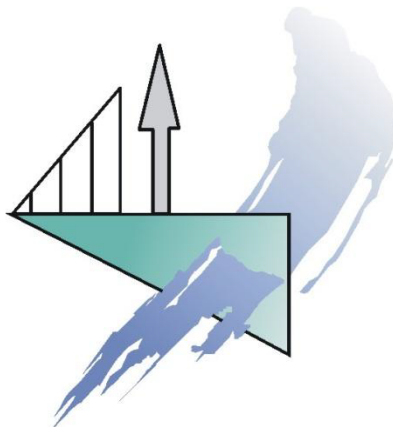
© 2024, RP Geolabor und Umweltservice GmbH

Anhang 2

Ergebnisse der Feldarbeiten

Anhang 2.1

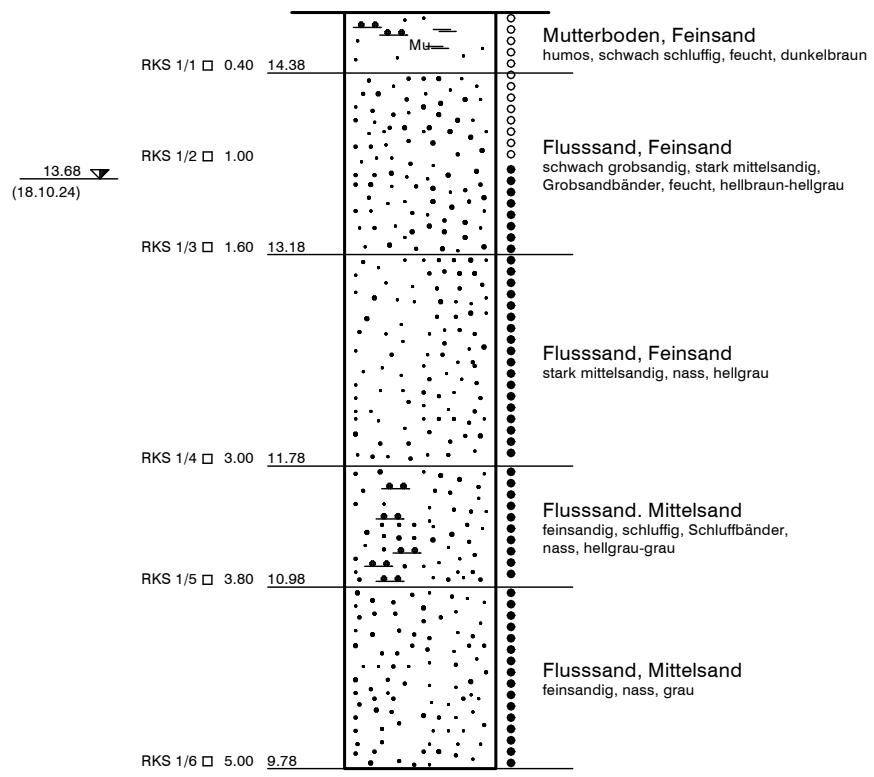
Bohrprofile der durchgeführten Rammkernsondierbohrungen gemäß DIN 4023



RKS 1

14,78 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0500



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

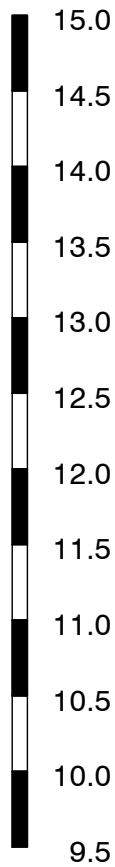
Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

Maßstab: 1: 50

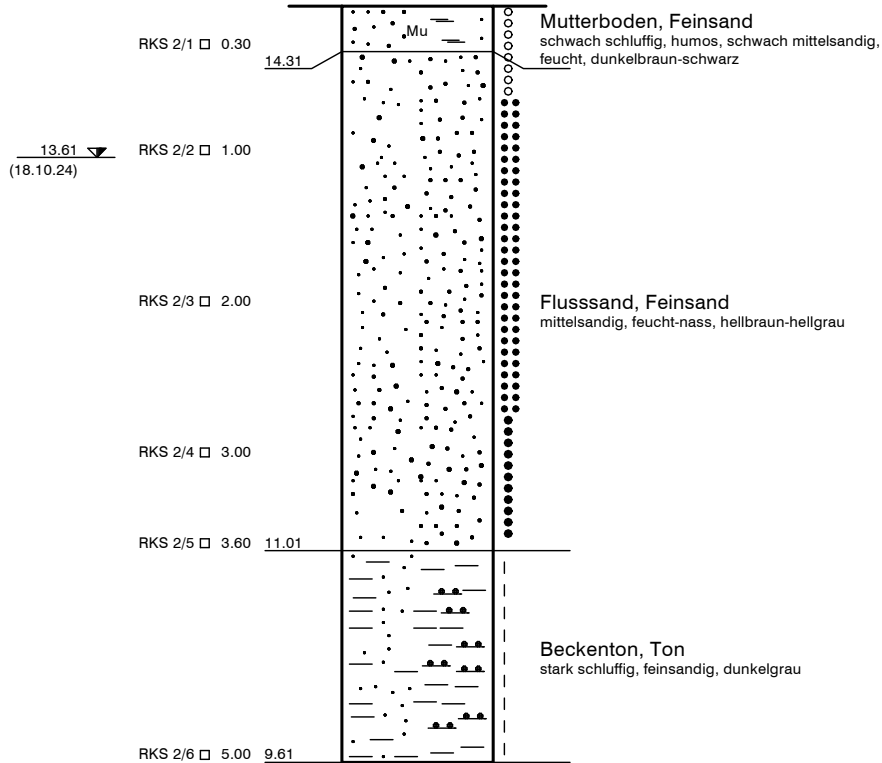
Bearbeiter: Frau Sundermeyer

m NHN



RKS 2

14,61 m NHN



BID: 3015IG0501



RP
Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

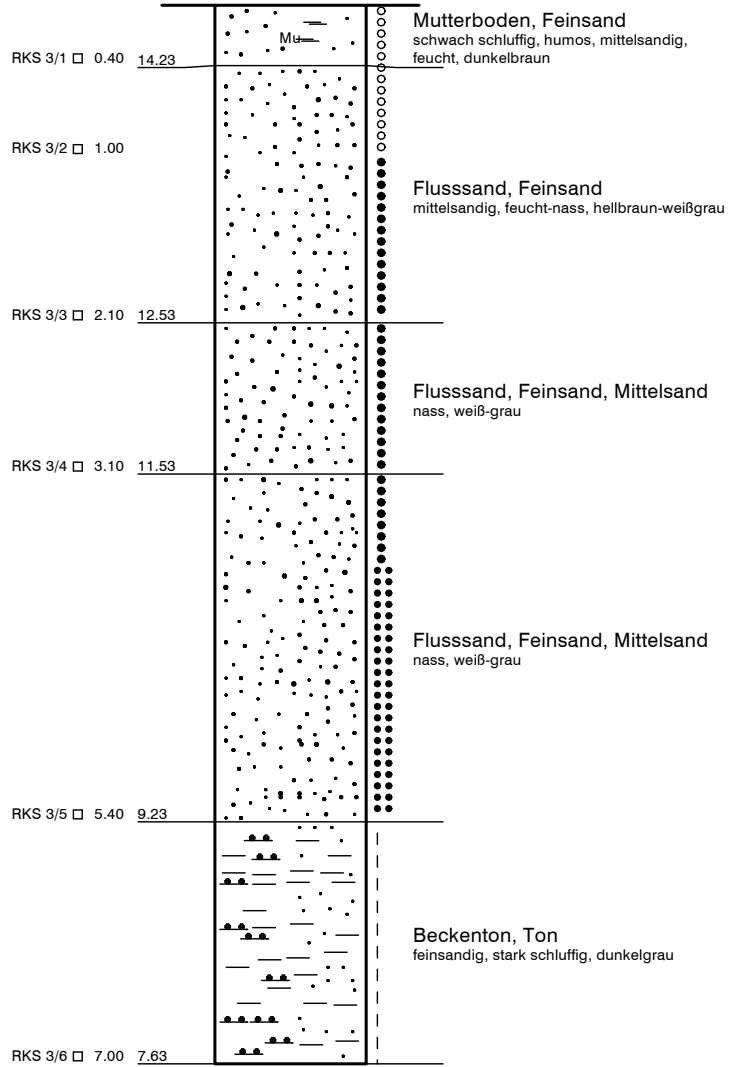
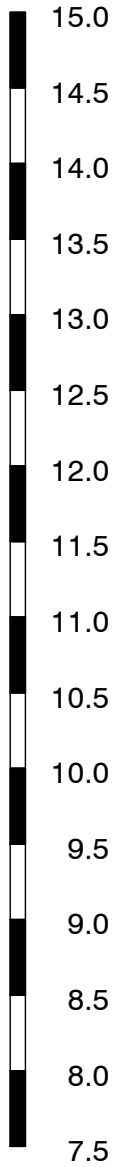
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 3

14,63 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0502



RP Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

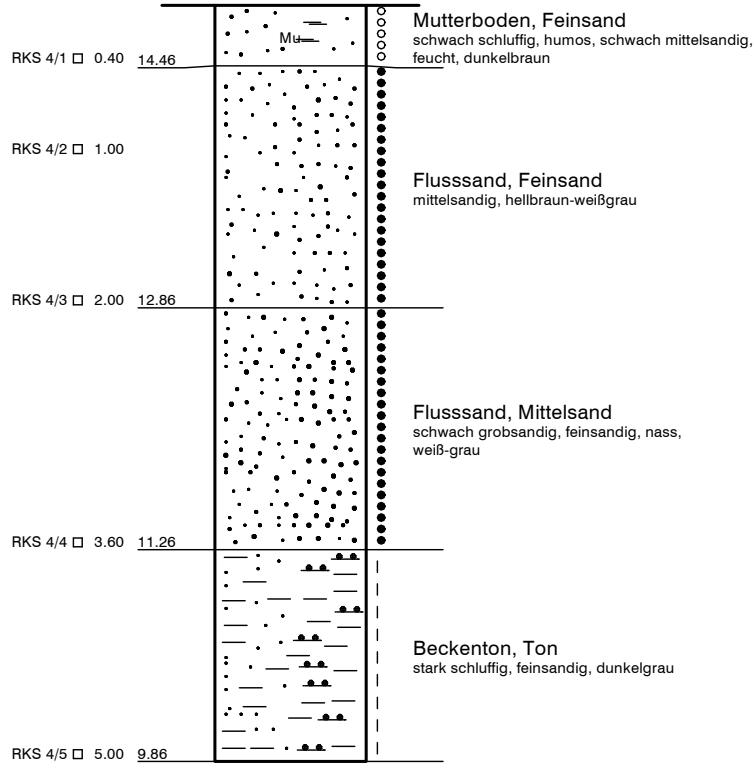
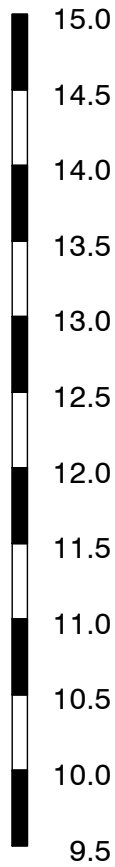
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 4

14,86 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0503



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

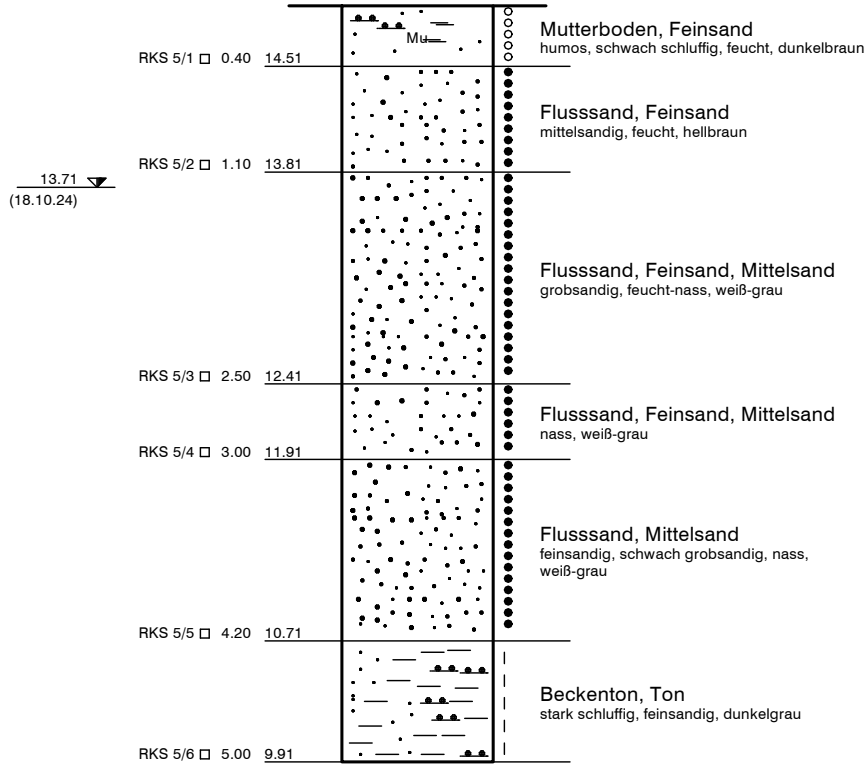
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 5

14,91 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0504



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

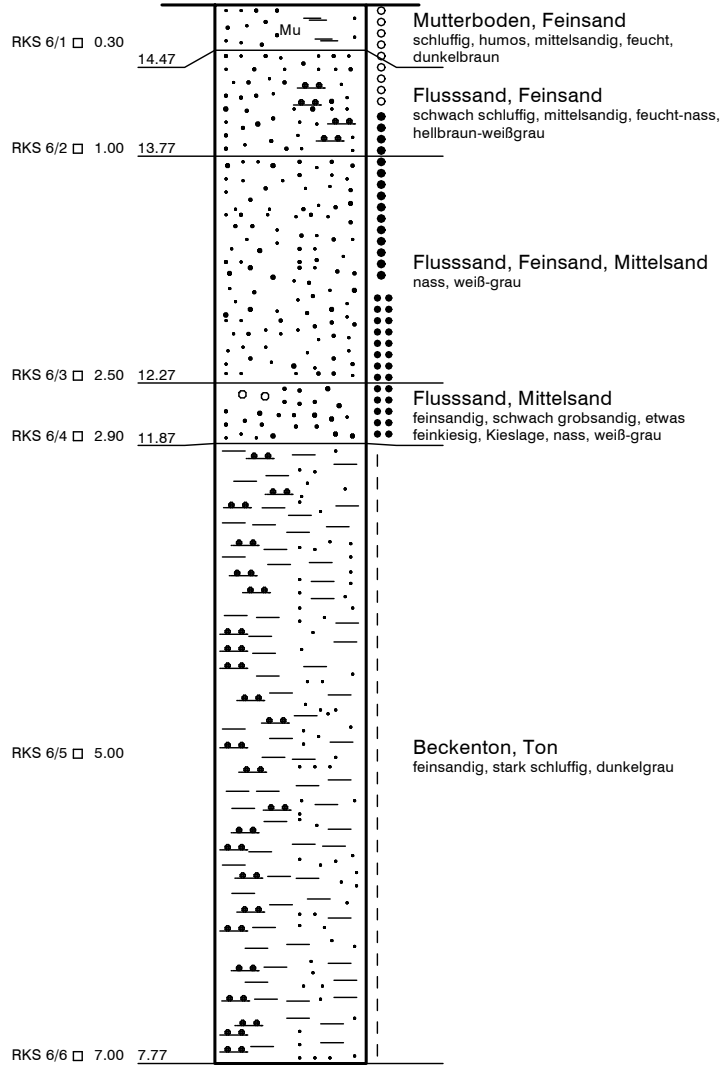
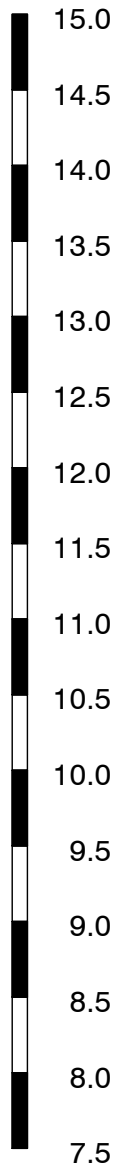
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 6

14,77 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0505



RP
Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

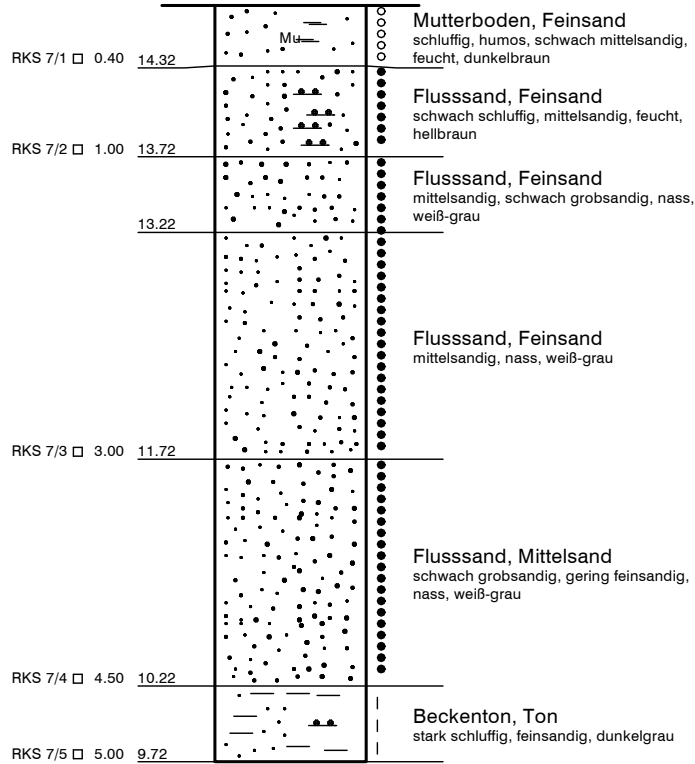
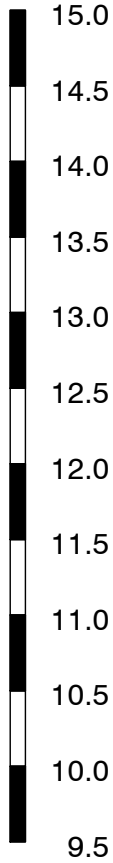
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 7

14,72 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0506



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

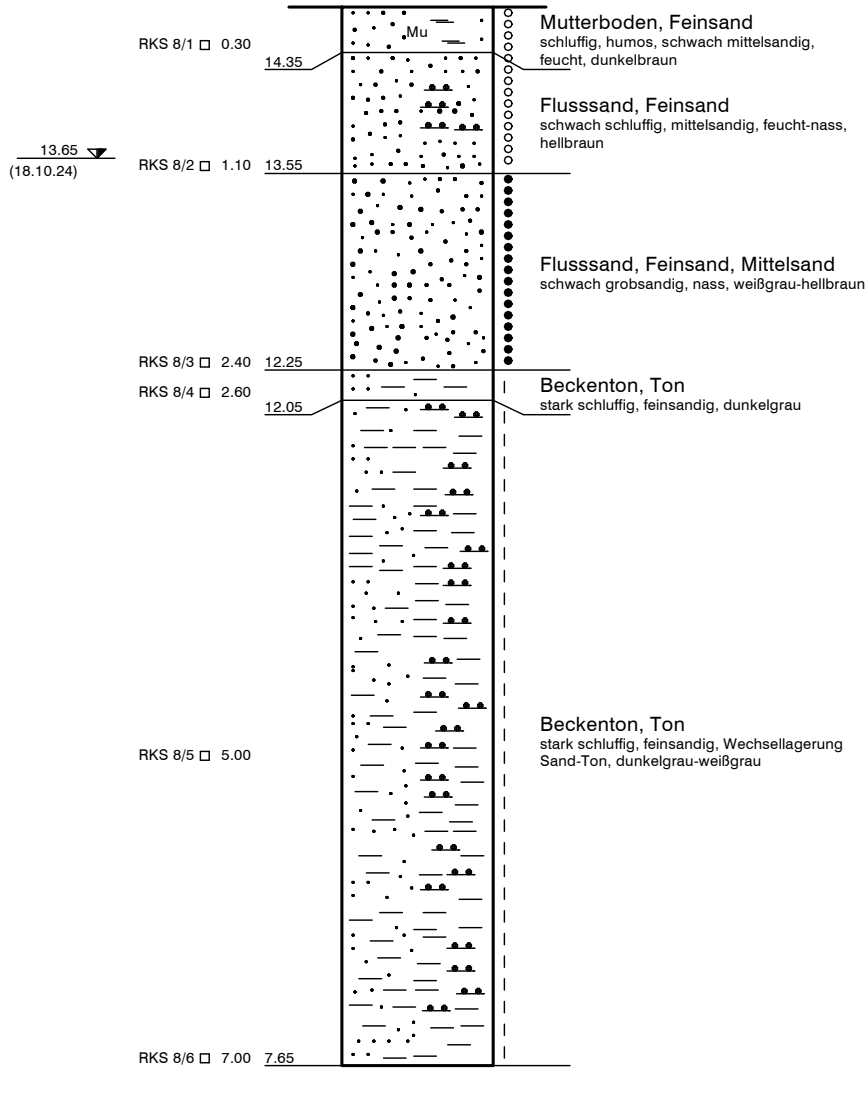
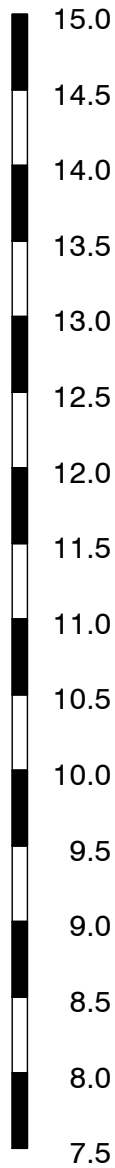
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 8

14,65 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0507



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

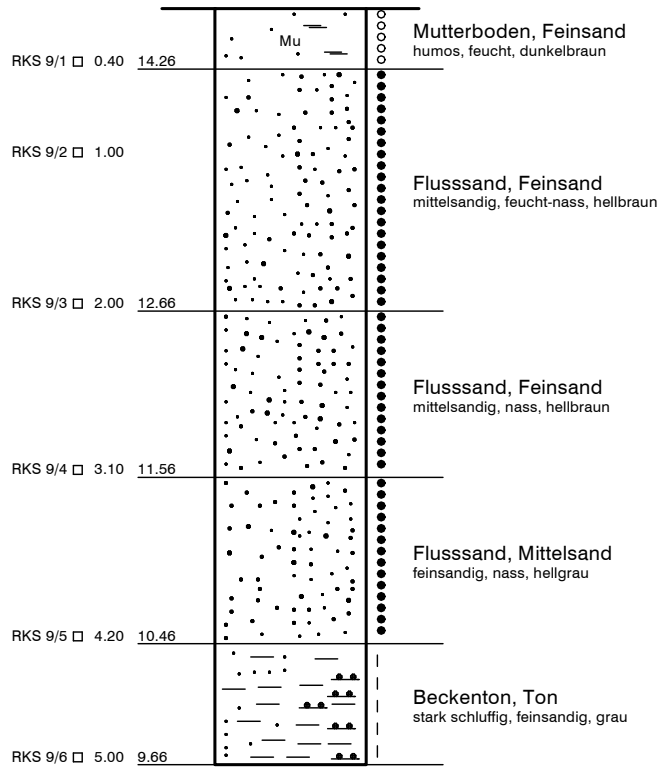
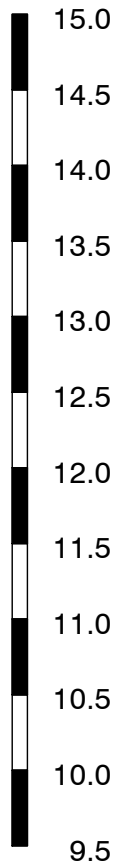
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 9

14,66 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0508



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

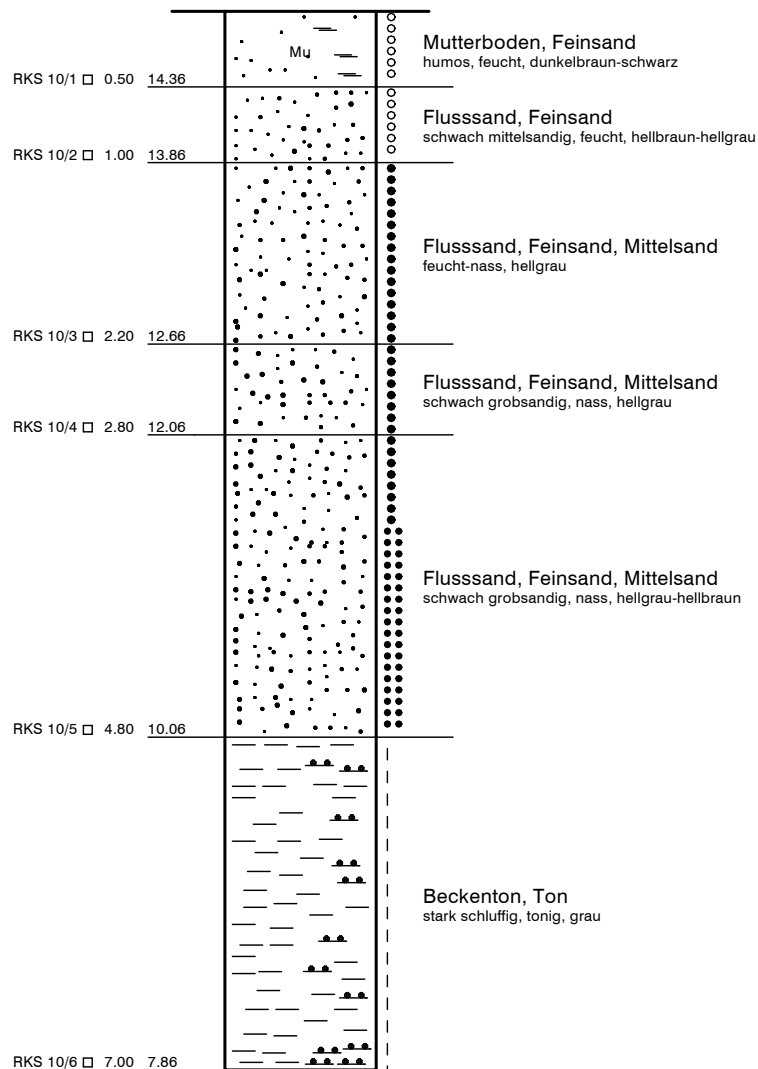
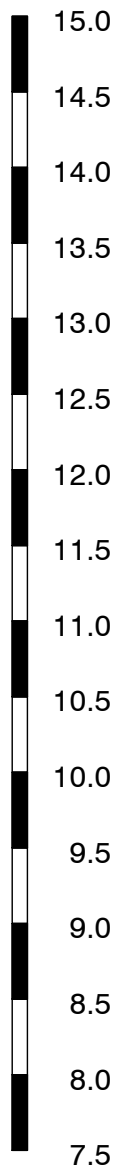
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 10

14,86 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0509



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

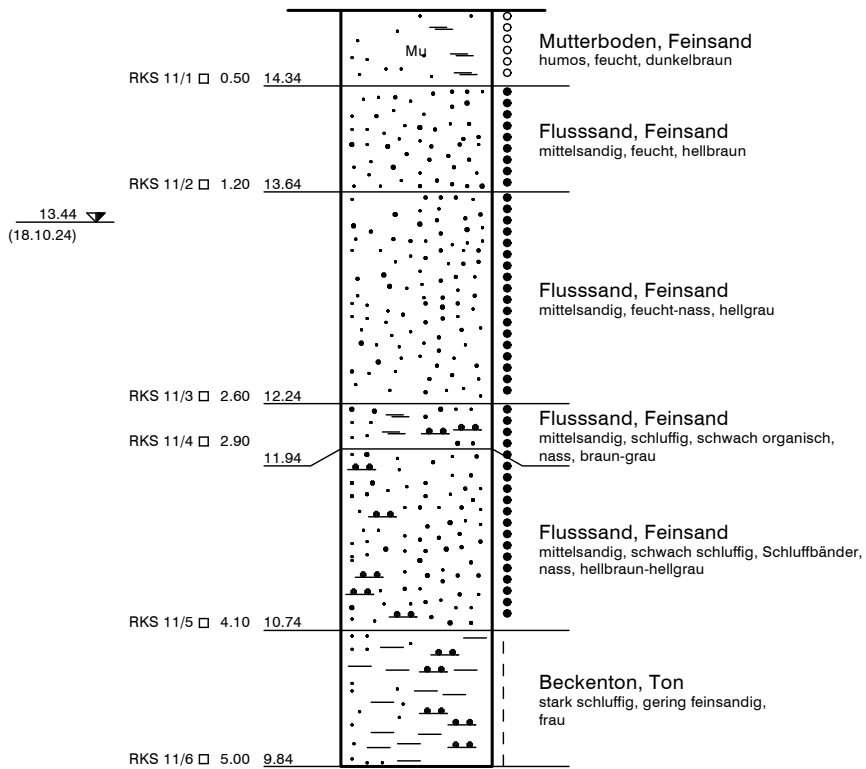
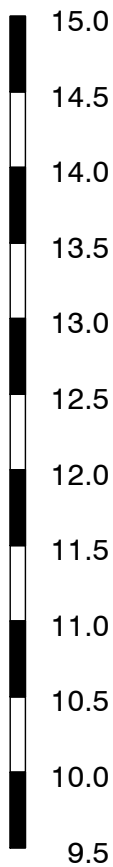
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

RKS 11

14,84 m NHN

m NHN



BID: 3015IG0510



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

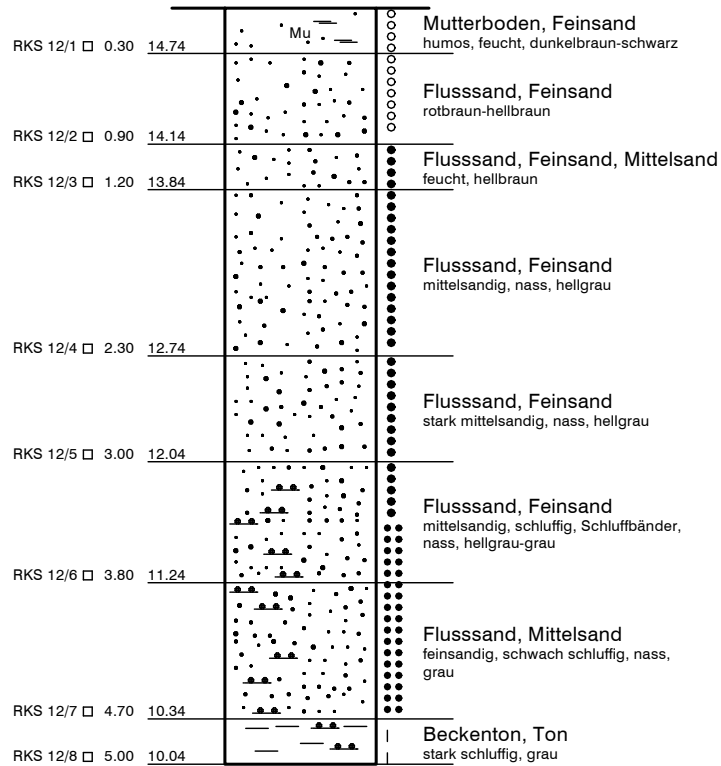
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

m NHN

RKS 12

15,04 m NHN



BID: 3015IG0511



RP
Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

Bauvorhaben:

Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:

Graphische Darstellung der
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 18.10.2024

Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

	klüftig		G (Kies)		LI (Lößlehm)
	fest		fG (Feinkies)		Lo (Löß)
	halbfest - fest		mG (Mittelkies)		f (muddig)
	halbfest		gG (Grobkies)		fg (feinkiesig)
	steif - halbfest		F (Mudde)		fs (feinsandig)
	steif		S (Sand)		g (kiesig)
	weich - steif		fS (Feinsand)		gg (grobkiesig)
	weich		mS (Mittelsand)		gs (grobsandig)
	breiig - weich		gS (Grobsand)		h (humos)
	breiig		U (Schluff)		mg (mittelkiesig)
	nass		X (Steine)		ms (mittelsandig)
	sehr locker		T (Ton)		org (organisch)
	locker		H (Torf)		s (sandig)
	mitteldicht		Mu (Mutterboden)		t (tonig)
	dicht		A (Auffüllung)		u (schluffig)
	sehr dicht		GI (Geschiebelehm)		x (steinig)
			Gmg (Geschiebemergel)		

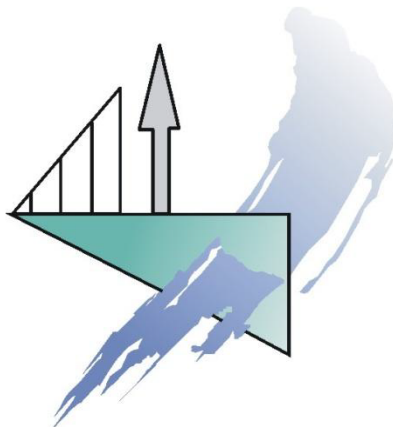
Sonderzeichen

	2,45 01.05.2022	Grundwasser, angebohrt
	2,45 01.05.2022	Grundwasser, nach Bohrende gemessen
	2,45 01.05.2022	Ruhe-Wasserstand

- gestörte Bodenprobe mit Analytik
- gestörte Bodenprobe

Anhang 2

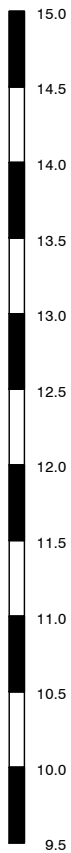
Anhang 2.2 Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN 22476-2



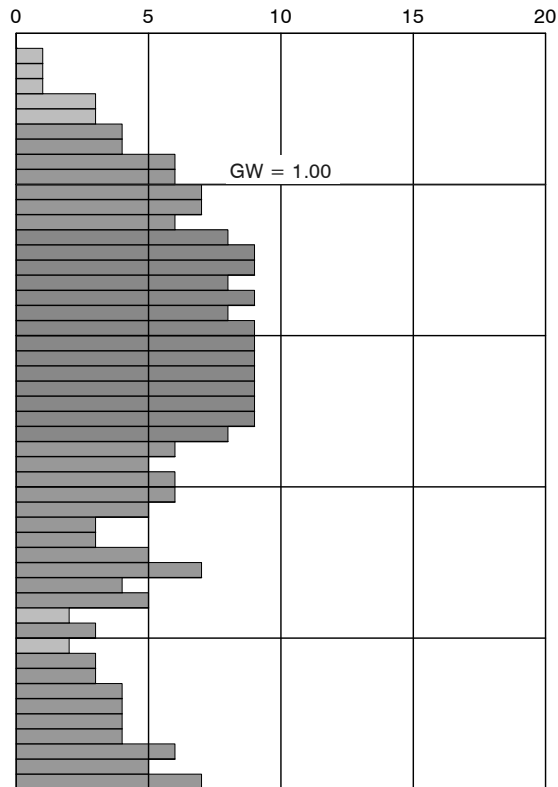
DPH 2

14,61 m NHN

m NHN



Schlagzahlen je 10 cm



bei RKS 2

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	1
0.30	1
0.40	1
0.50	3
0.60	3
0.70	4
0.80	4
0.90	6
1.00	6
1.10	7
1.20	7
1.30	6
1.40	8
1.50	9
1.60	9
1.70	8
1.80	9
1.90	8
2.00	9
2.10	9
2.20	9
2.30	9
2.40	9
2.50	9
2.60	9
2.70	8
2.80	6
2.90	5
3.00	6
3.10	6
3.20	5
3.30	3
3.40	3
3.50	5
3.60	7
3.70	4
3.80	5
3.90	2
4.00	3
4.10	2
4.20	3
4.30	3
4.40	4
4.50	4
4.60	4
4.70	4
4.80	6
4.90	5
5.00	7



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der schweren
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 04.11.2024

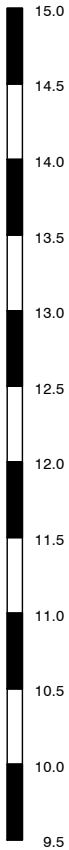
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

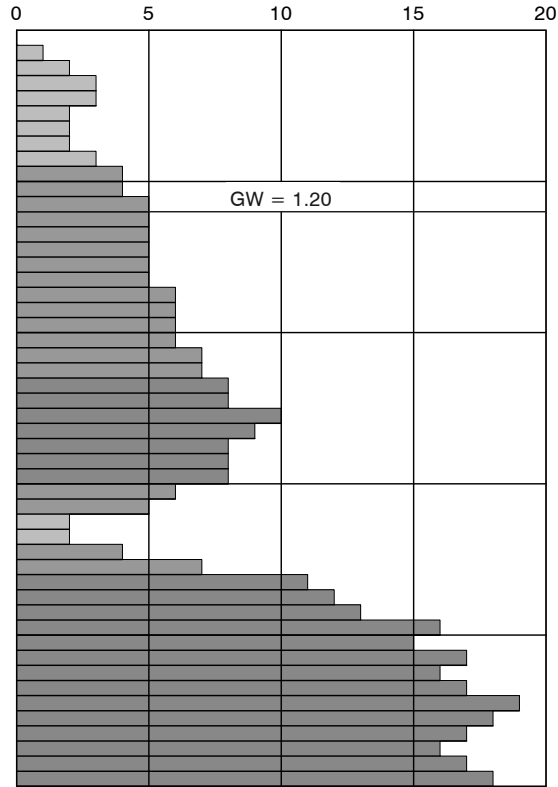
DPH 3

14,63 m NHN

m NHN



Schlagzahlen je 10 cm



bei RKS 3

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	1
0.30	2
0.40	3
0.50	3
0.60	2
0.70	2
0.80	2
0.90	3
1.00	4
1.10	4
1.20	5
1.30	5
1.40	5
1.50	5
1.60	5
1.70	5
1.80	6
1.90	6
2.00	6
2.10	6
2.20	7
2.30	7
2.40	8
2.50	8
2.60	10
2.70	9
2.80	8
2.90	8
3.00	8
3.10	6
3.20	5
3.30	2
3.40	2
3.50	4
3.60	7
3.70	11
3.80	12
3.90	13
4.00	16
4.10	15
4.20	17
4.30	16
4.40	17
4.50	19
4.60	18
4.70	17
4.80	16
4.90	17
5.00	18



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der schweren
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 04.11.2024

Maßstab: 1 : 50

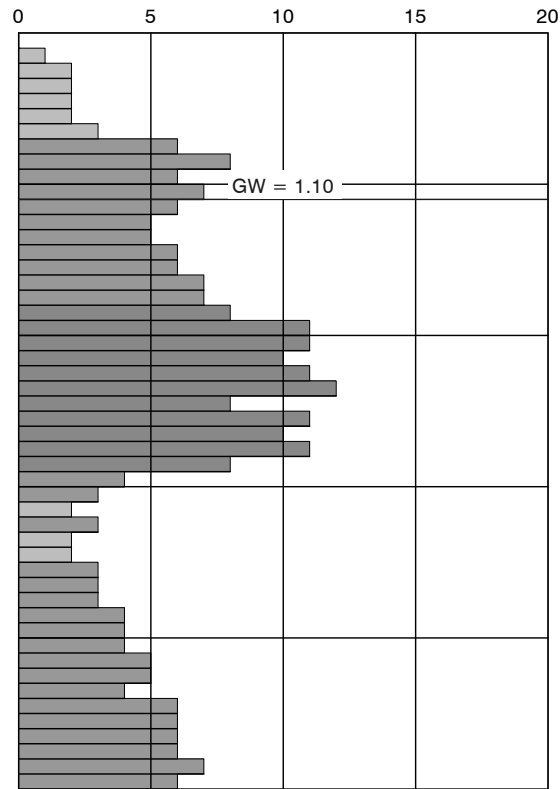
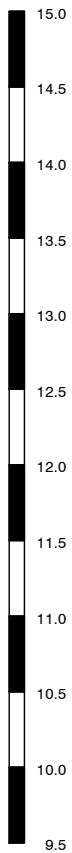
Bearbeiter: Frau Sundermeyer

DPH 6

14,77 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm

m NHN



bei RKS 6

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	1
0.30	2
0.40	2
0.50	2
0.60	2
0.70	3
0.80	6
0.90	8
1.00	6
1.10	7
1.20	6
1.30	5
1.40	5
1.50	6
1.60	6
1.70	7
1.80	7
1.90	8
2.00	11
2.10	11
2.20	10
2.30	11
2.40	12
2.50	8
2.60	11
2.70	10
2.80	11
2.90	8
3.00	4
3.10	3
3.20	2
3.30	3
3.40	2
3.50	2
3.60	3
3.70	3
3.80	3
3.90	4
4.00	4
4.10	4
4.20	5
4.30	5
4.40	4
4.50	6
4.60	6
4.70	6
4.80	6
4.90	7
5.00	6



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der schweren
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 04.11.2024

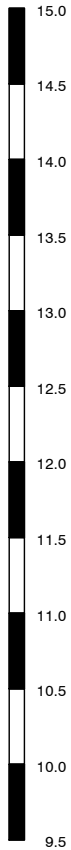
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

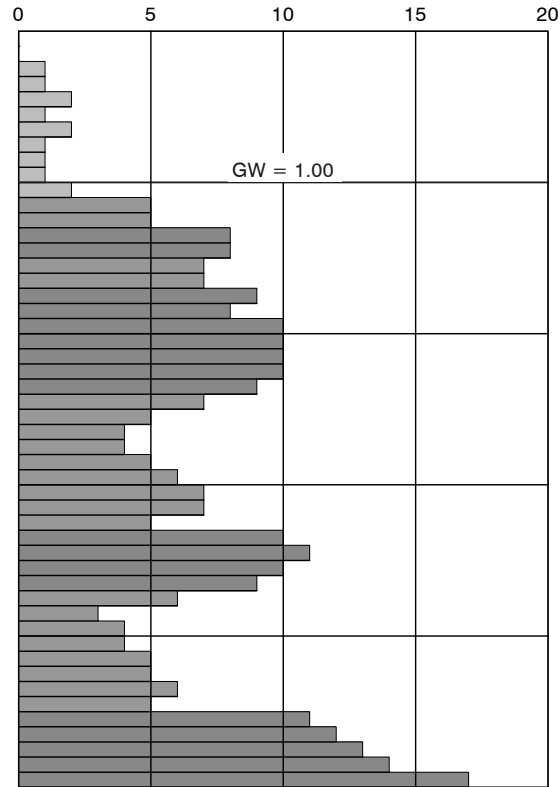
DPH 8

14,65 m NHN

m NHN



Schlagzahlen je 10 cm



bei RKS 8

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	0
0.30	1
0.40	1
0.50	2
0.60	1
0.70	2
0.80	1
0.90	1
1.00	1
1.10	2
1.20	5
1.30	5
1.40	8
1.50	8
1.60	7
1.70	7
1.80	9
1.90	8
2.00	10
2.10	10
2.20	10
2.30	10
2.40	9
2.50	7
2.60	5
2.70	4
2.80	4
2.90	5
3.00	6
3.10	7
3.20	7
3.30	5
3.40	10
3.50	11
3.60	10
3.70	9
3.80	6
3.90	3
4.00	4
4.10	4
4.20	5
4.30	5
4.40	6
4.50	5
4.60	11
4.70	12
4.80	13
4.90	14
5.00	17



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der schweren
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 04.11.2024

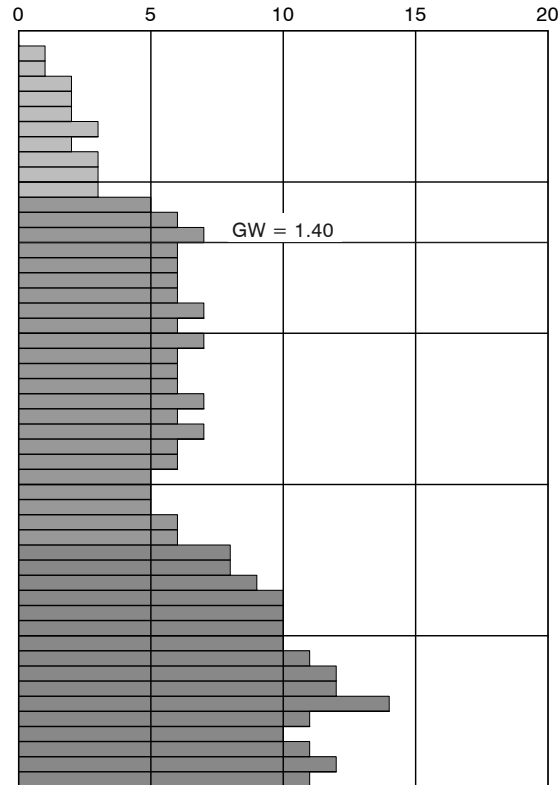
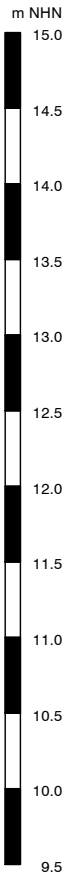
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

DPH 10

14,86 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



bei RKS 10

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	1
0.30	1
0.40	2
0.50	2
0.60	2
0.70	3
0.80	2
0.90	3
1.00	3
1.10	3
1.20	5
1.30	6
1.40	7
1.50	6
1.60	6
1.70	6
1.80	6
1.90	7
2.00	6
2.10	7
2.20	6
2.30	6
2.40	6
2.50	7
2.60	6
2.70	7
2.80	6
2.90	6
3.00	5
3.10	5
3.20	5
3.30	6
3.40	6
3.50	8
3.60	8
3.70	9
3.80	10
3.90	10
4.00	10
4.10	10
4.20	11
4.30	12
4.40	12
4.50	14
4.60	11
4.70	10
4.80	11
4.90	12
5.00	11



Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der schweren
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 04.11.2024

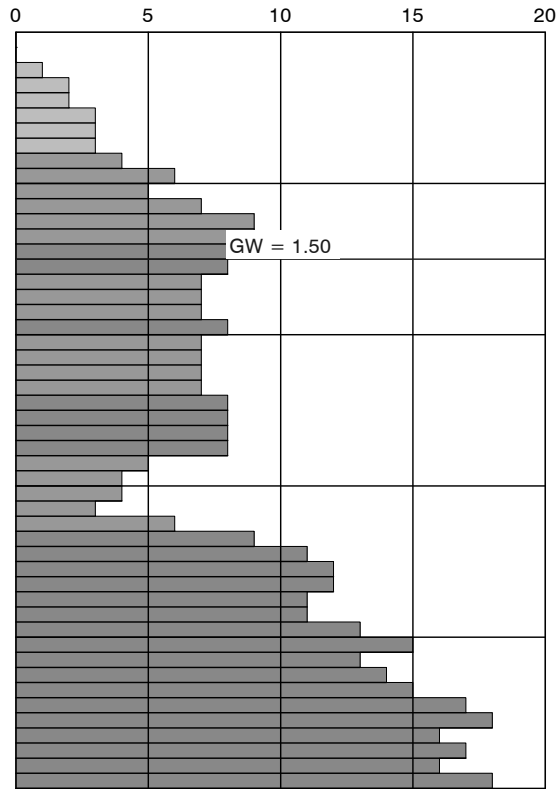
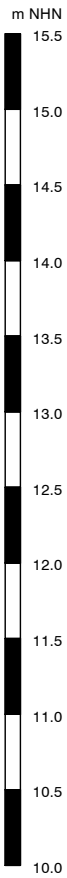
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

DPH 12

15,04 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



bei RKS 12

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	0
0.30	1
0.40	2
0.50	2
0.60	3
0.70	3
0.80	3
0.90	4
1.00	6
1.10	5
1.20	7
1.30	9
1.40	9
1.50	8
1.60	8
1.70	7
1.80	7
1.90	7
2.00	8
2.10	7
2.20	7
2.30	7
2.40	7
2.50	8
2.60	8
2.70	8
2.80	8
2.90	5
3.00	4
3.10	4
3.20	3
3.30	6
3.40	9
3.50	11
3.60	12
3.70	12
3.80	11
3.90	11
4.00	13
4.10	15
4.20	13
4.30	14
4.40	15
4.50	17
4.60	18
4.70	16
4.80	17
4.90	16
5.00	18



Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

Bauvorhaben:
Orientierende Baugrunderkundung
B-Plan 141 Huntlosen

Planbezeichnung:
Graphische Darstellung der schweren
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-6765

Anhang-Nr.: 2

Datum: 04.11.2024

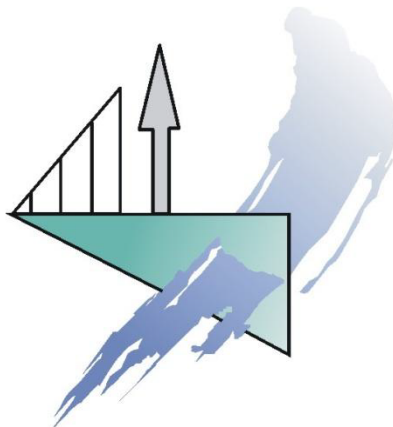
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Frau Sundermeyer

Anhang 3

Protokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

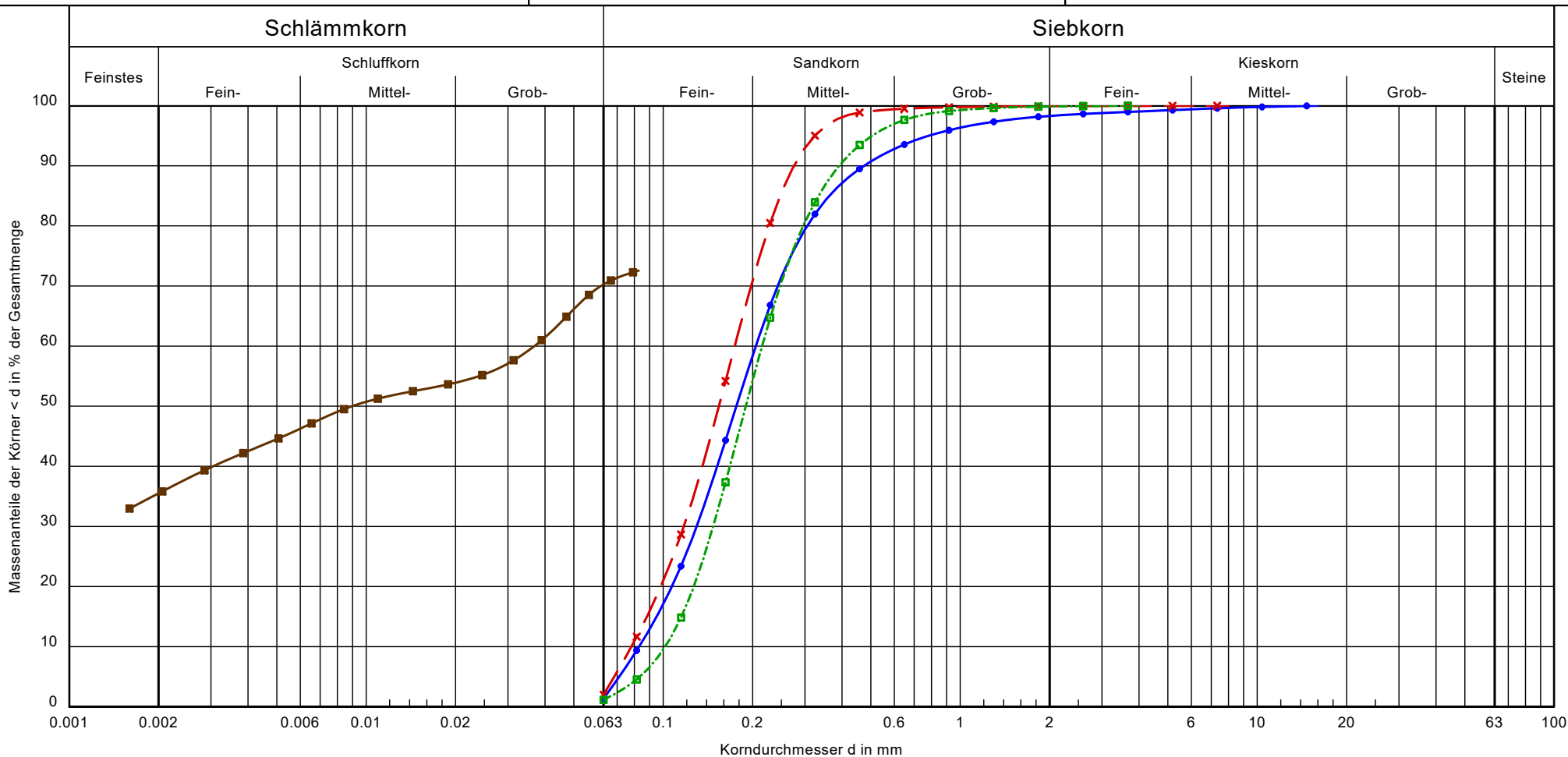
ANHANG







Körnungslinie

KG B-Plan 141 Huntlosen-Heidkämpe

Projekt-Nr.: 06-6765
 Probe entnommen am: 18.10.2024
 Art der Entnahme: gestört
 Datum: / Bearbeiter: 30.10.2024 / Ansorge, Sundermeyer



Probenbezeichnung:	RKS 1/3	RKS 2/3	RKS 3/5	RKS 6/5
Tiefe:	1,0 - 1,6 m	1,0 - 2,0 m	3,1 - 5,4 m	2,9 - 5,0 m
Bodenart:	fS, ms, gs'	fS, ms	fS, mS	T, u, fs
Bodengruppe:	SE	SE	SE	
k (m/s) (Hazen):	$8.0 \cdot 10^{-5}$	$7.1 \cdot 10^{-5}$	$1.2 \cdot 10^{-4}$	-
U/Cc	2.5/1.0	2.2/1.0	2.1/1.0	-/-
Signatur:				
Kornkennzahl	00100	00100	00100	4330
Anteile:	- /1.3/96.9/1.7	- /2.0/97.9/0.1	- /1.2/98.7/0.1	35.5/34.8/29.7/ -

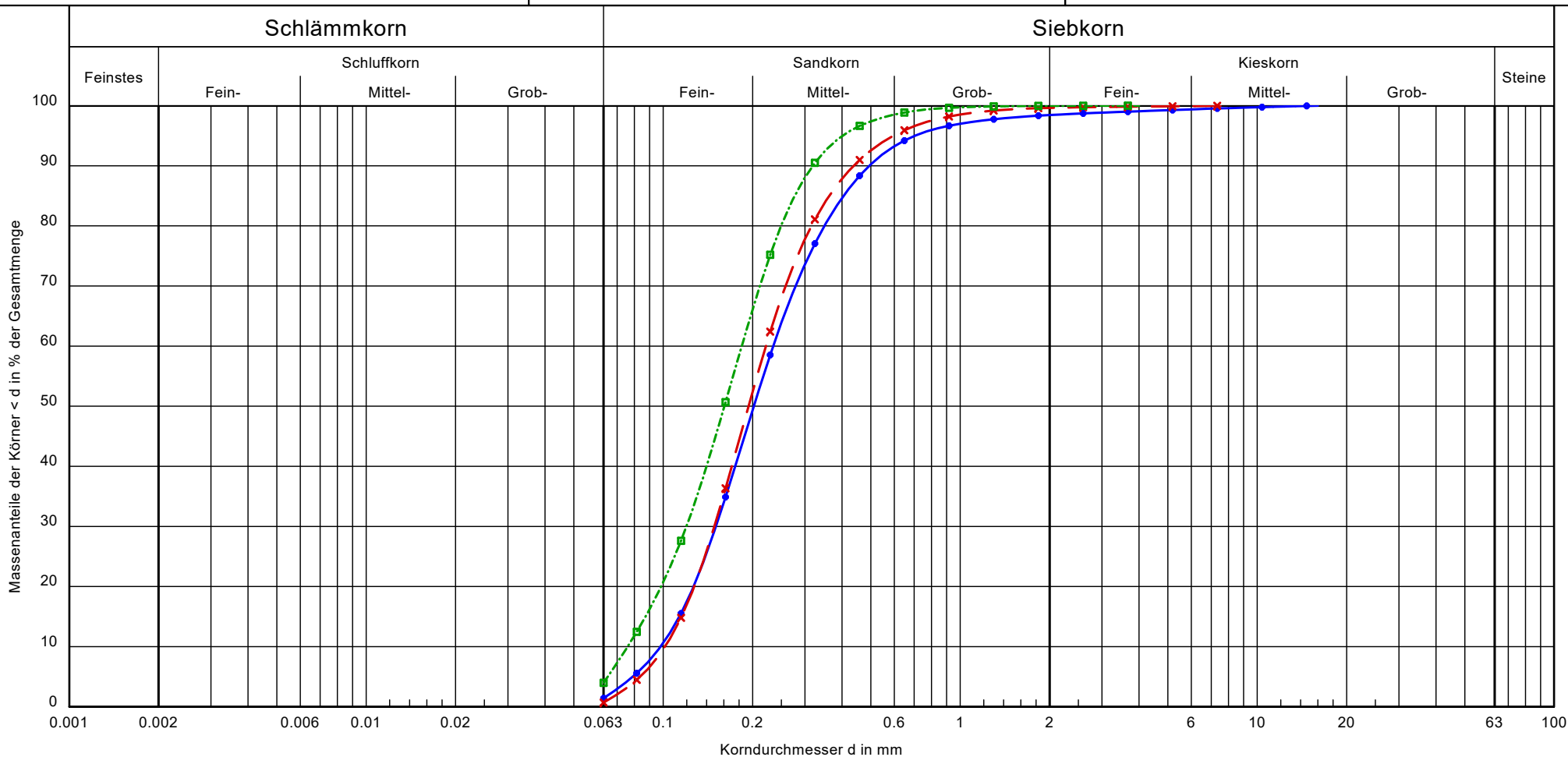
Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
 06-6765
 Anhang:
 3

Körnungslinie

KG B-Plan 141 Huntlosen-Heidkämpe

Projekt-Nr.: 06-6765
 Probe entnommen am: 18.10.2024
 Art der Entnahme: gestört
 Datum: / Bearbeiter: 30.10.2024 / Ansorge, Sundermeyer



Probenbezeichnung:	RKS 8/3	RKS 10/5	RKS 12/4
Tiefe:	1,1 - 2,4 m	2,8 - 4,8 m	2,3 - 3,0 m
Bodenart:	fS, mS, gs'	fS, mS	fS, ms
Bodengruppe:	SE	SE	SE
k (m/s) (Hazen):	$1.1 \cdot 10^{-4}$	$1.2 \cdot 10^{-4}$	$6.7 \cdot 10^{-5}$
U/Cc	2.4/1.0	2.2/1.0	2.4/1.0
Signatur:	—●—	—x—x—	—■—■—
Kornkennzahl	00100	00100	00100
Anteile:	- /1.4/97.0/1.6	- /0.7/98.9/0.4	- /4.0/96.0/0.0

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
 06-6765
 Anhang:
 3



Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

KG B-Plan 141 Huntlosen-Heidkämpe

Bestimmung des **Wassergehaltes**
durch Ofentrocknung nach DIN 18121, Teil 1

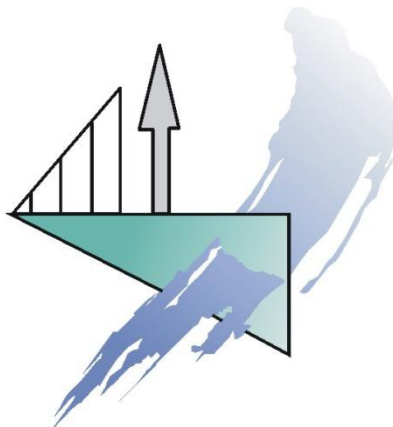
Projekt-Nr.: 06-6765
Datum: 06.-07.11.2024
Ausgeführt: Haji

Anhang: 3
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 18.10.2024

Bezeichnung der Probe	RKS 6/5 2,9-5,0 m			
Behälter Nr.	15	201		
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	21,021	21,261		
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	18,028	18,210		
Behälter m_B [g]	1,214	1,194		
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_W$ [g]	2,993	3,051		
Trockene Probe m_d [g]	16,814	17,016		
Wassergehalt $w = m_W/m_d * 100 \%$	17,801	17,930		
	17,865			

Anhang 4

Glossar sowie Regelwerke und Normen (Auswahl)



Auswahl von DIN-Normen und technischen Regeln im Bereich der Geotechnik

(jeweils in der aktuell geltenden Fassung)

I Bodenmechanische / Chemische Prüfnormen

DIN EN 1997-2	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik- Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes mit ergänzenden Regelungen DIN 4020:2010-12 und nationalem Anhang DIN EN 1997-2/NA:2010-12
DIN EN ISO 14688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN 4023	Baugrund- und Wasserbohrungen/ Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
DIN EN ISO 22475-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
DIN EN ISO 22476-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck
DIN EN ISO 22476-2	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen
DIN EN ISO 17892-4	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN 18196	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18533	Abdichtung von erdberührten Bauteilen
DIN 38404	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung
DIN 4030-2	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 2: Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben

II Gründungstechnische Normen

DIN EN 1997-1	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik- Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung DIN EN 1997-1:2014-03 mit den ergänzenden Regelungen der DIN 1054:2010-12 und nationalem Anhang DIN EN 1997-1/NA:2010-12
DIN 1055-2	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngrößen
DIN 4017-1	Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen
DIN 4019-1	Baugrund - Setzungsberechnungen
EAU	Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“
EA-Pfähle	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“
EAB	Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“
EBGEO	Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen

III Ausführungstechnische Vorschriften

DIN 4030-1	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
DIN 1054	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 14199	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Mikropfähle
DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 18300	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten
DIN 1045	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
DBV-Merkblatt	Deutscher Beton-Verein e.V./ Wasserundurchlässige Baukörper aus Beton/ Fassung Juni 1996
ZTVE-StB 17	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau