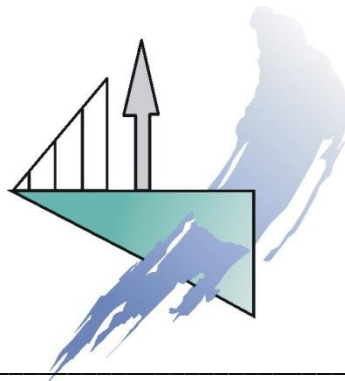


RP Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg

Bericht/Dokumentation

zur

Prüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes
für nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser
im Bereich des B-Planes Nr. 179 „Kösterberndstraße“
in 49401 Damme



Auftraggeber:
Gemeinde Damme
Mühlenstraße 18
49401 Damme

Projektnummer: 06-4628

Datum: 02.10.2019

RP Geolabor und Umweltservice GmbH

Niedriger Weg 47
49661 Cloppenburg

Tel. 04471 – 93 29 122
Fax 04471 - 94 75 80

Info@RubachundPartner.de
www.RubachundPartner.de

© 2019 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
1 Anlass und Aufgabenstellung.....	1
2 LAGE DES STANDORTES.....	3
3 LOKALE GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE STANDORTVERHÄLTNISSE .	4
4 ERGEBNISSE DER SIEBANALYSEN	5
5 BEURTEILUNG DES ANSTEHENDEN UNTERGRUNDES HINSICHTLICH DER VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLÄGEN.....	7
6 Verwendete Materialien	9
Anhangverzeichnis.....	9

1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Damme, Mühlenstraße 18 in 49401 Damme beauftragte die RP Geolabor und Umweltservice GmbH, Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg mit der Durchführung einer Versickerungsprüfung im Bereich des B-Planes Nr. 179 "Kösterberndstraße" in Damme. Die Beauftragung erfolgte auf der Basis des Leistungs- und Honorarvorschlages Nr. 253379 vom 06.08.2019.

Ziel der Untersuchungen ist die orientierende Prüfung des anstehenden oberflächennahen Untergrundes hinsichtlich seiner Durchlässigkeitseigenschaften für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser. Grundlage für die Prüfung sind die Anforderungen gemäß Arbeitsblatt DWA-A138 in der geltenden Fassung.

Die Planungsgrundlagen wurden den Unterzeichnern durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Am 28.08.2019 wurden auf der Untersuchungsfläche sechs Aufschlussbohrungen mit Tiefen von 5,00 m (Rammkernsondierbohrung, DN 32 – 60 mm) abgeteuft. Die Positionen der Sondierbohrungen sind dem Lageplan (Anhang 1) zu entnehmen. Die lagemäßige und höhenmäßige Bestimmung der Bohransatzpunkte erfolgte mittels Trimble-GeoXH-GNSS-System.

Die Entnahme von Bodenproben erfolgte an dem zu untersuchenden Standort mittels Rammkernsondierbohrgeräten mit einem Durchmesser von 32 – 50 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).

Tabelle 1 DIN-Normen für Baugrunderkundung

Nr.	Ausgabe	Titel
DIN EN ISO 22475-1	2007	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006
DIN EN 1997-2	2007	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007
DIN 4023	2006	Baugrund- und Wasserbohrungen; zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Bohrungsaufnahme sind graphisch gemäß DIN 4023 in Anhang 2 dokumentiert. Das entnommene Probengut wurde zur Rückstellung in luftdichten Kunststoffbehältern aus PE sichergestellt.

Die Ermittlung der Grundwasserstände erfolgte jeweils mittels der Bohrgutansprache und der Lichtlotmessung im Bohrloch.

Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit der für Versickerungsmaßnahmen relevanten Bodenschichten wurden an fünf Bodenproben Korngrößenanalysen im Baugrundlabor der RP Geolabor und Umweltservice GmbH durchgeführt. Die Ergebnisprotokolle der Laboruntersuchungen sind im Anhang 3 beigelegt.

Tabelle 2 Ausgeführte bodenmechanische Laboruntersuchungen

Proben-Bezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Kornverteilung
RKS 1/3	0,8 – 2,1	X
RKS 2/6	1,5 – 2,4	X
RKS 4/4	1,3 – 3,7	X
RKS 5/4	1,4 – 2,0	X
RKS 6/2	0,3 – 0,9	X

3 LOKALE GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE STANDORTVERHÄLTNISSE

Die untersuchte Planungsfläche liegt geologisch im Bereich des drenthezeitlichen Stauchendmoränenzuges der Dammer Berge. Bei der Stauchendmoräne handelt es sich um eine Endmoräne bei der bereits abgelagertes Moränenmaterial beim Vorrücken des Gletschers aufgepresst und gestaucht wird. Der Schichtenaufbau ist daher vorwiegend inhomogen ausgebildet. Nach der vorliegenden geologischen Grundkarte 1: 25.000 Blatt 3415 Damme wird die oberflächennahe Geologie im Bereich des Planungsstandortes durch Schmelzwassersande der Saale-Kaltzeit geprägt.

Sämtliche Bohrungen wurden im Bereich der Grünflächen ausgeführt. Der Schichtenaufbau beginnt dort in allen sechs Bohrungen mit einem 0,4 – 0,6 m mächtigen Mutterbodenhorizont aus humosen und schwach schluffigen Sanden. Darunter folgen bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,0 m die oben erwähnten Endmoränenablagerungen. Diese werden durch rollige, partiell schwach schluffige bis schluffige Sande und Kiese dominiert, die nachfolgend als Glazialsande bezeichnet werden. Gemäß den ausgeführten Siebanalysen weisen die Glazialsande ein weites Korngrößenspektrum von stark kiesigen und schwach schluffigen Sanden bis kiesfreien und schwach schluffigen bis schluffigen Fein- und Mittelsanden. Die Glazialsande können den Bodengruppen SE, SU und SI zugeordnet werden.

In den Bohrungen RKS 1 sowie RKS 3 bis RKS 6 wurde in den Schichten bis maximal 2,1 m u. GOK (bis max. 49,22) innerhalb der Glazialsande jeweils eine bindige Schicht in eine Lagenstärke zwischen 0,2 max. 1,3 m erfasst. Bei den bindigen Lagen handelt es sich um teils schwach tonige Sand-Schluff-Gemische, die genetisch dem Geschiebelehm bzw. dem Beckenschluff zugeordnet werden.

In der Sondierung RKS 2 wurden abweichend zwei bindige Schichten, zwischen 1,3 und 1,5 m u.GOK (Beckenschluff) sowie zwischen 2,4 und 2,9 m u. GOK (Geschiebelehm) angetroffen.

Der regionale Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet wird durch Glazialsande der der Saale-Kaltzeit gebildet. Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten am 28.08.2019 wurde die Grundwasseroberfläche abhängig von der Geländemorphologie zwischen 1,9 und 2,9 m u. GOK angetroffen. Ausgehend von der durchgeführten Höhenvermessung lag der Grundwasserspiegel zwischen 48,81 und 48,62 m NHN. Die aktuell ermittelten Wasserstände spiegeln die jahreszeitlichen Niedrigwasserstände wider. Die Flurabstände des oberflächennahen Grundwassers richten sich jeweils nach der Ergiebigkeit vorangegangener Niederschlagsperioden und unterliegen demnach jahreszeitlichen Schwankungen. Der Bemessungsgrundwasserstand gemäß DWA (mittlerer höchster Grundwasserstand) liegt nach Einschätzung der Unterzeichner bei ca. 49,4 m NHN und somit zwischen 1,1 und 2,30 m unter aktueller Geländeoberkante.

Oberflächennahes Stauwasser auf dem bindigen Beckenschluff und dem Geschiebelehm wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten nicht erfasst. Dies schließt jedoch nicht aus, dass sich nach Niederschlagsereignissen lokales, oberflächennahes Stauwasser oberhalb der gering durchlässigen Horizonte ansammeln kann.

4 ERGEBNISSE DER SIEBANALYSEN

Aus den rolligen Glazialsanden wurden drei Bodenproben einer Siebanalyse unterzogen. Ferner wurde an jeweils einer Probe aus dem bindigen Beckenschluff und dem Geschiebelehm eine Siebanalyse durchgeführt.

Auf der Basis der Feldansprachen und der durchgeführten Siebanalysen können den anstehenden Schichten die folgenden Bodengruppen zugeordnet werden:

- Glazialsand: Bodengruppe SE, SI, SU,
- Beckenschluff: Bodengruppe UL
- Geschiebelehm: Bodengruppe UL

Für die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeiten mittels Kornverteilung sind lediglich die Glazialsande mit einem Feinkornanteil von <10 M-% gut geeignet. Die granulometrisch aus den Kornverteilungen nach HAZEN ermittelten 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).

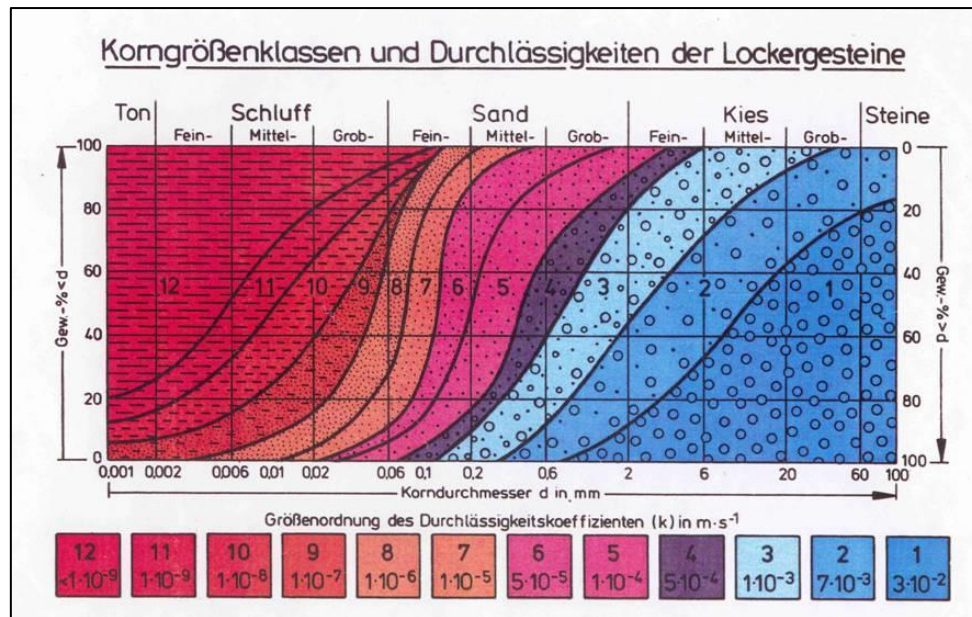
Tabelle 3 Durchlässigkeiten aus Kornverteilungen (Methode HAZEN)

Benennung	Tiefenbereich [m u. GOK]	Tiefenbereich [m NHN]	k -Wert [m/s]	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]
Glazialsande				
RKS 2/6	1,5 – 2,4	50,21 – 49,31	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-5}$
RKS 4/4	1,3 – 3,7	49,22 – 46,82	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$
RKS 6/2	0,3 – 0,9	51,21 – 50,61	$9,1 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$

Für den bindigen Beckenschluff und Geschiebelehm ist eine Bestimmung von Durchlässigkeitsbeiwerten über die Kornsummenkurve nicht zulässig.

Das Intervall der Durchlässigkeit von bindigen Schichten kann, nach den in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellten Durchlässigkeitsklassen von Lockergesteinen abgeleitet werden. Als Bemessungsgrundlage kann aus Sicht der Unterzeichner ein Durchlässigkeitsbeiwert für die bindigen Schichten von $5 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angesetzt werden.

Abbildung 2 Korngrößenklassen von Lockergesteinen



5 BEURTEILUNG DES ANSTEHENDEN UNTERGRUNDES HINSICHTLICH DER VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLÄGEN

Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Wert im Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s liegen. Die granulometrisch aus den Kornverteilungen ermittelten Bemessungs- k_f -Werte der rolligen Glazialsande liegen im Durchschnitt bei $3,4 \cdot 10^{-5}$ m/s (s. Tabelle 3) und somit im empfohlenen Intervall. Die Wasserdurchlässigkeit der bindigen Beckenschluff- und Geschiebelehmsschichten liegt dagegen außerhalb des zulässigen Bereiches.

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

Der Bemessungsgrundwasserstand gemäß DWA liegt nach Einschätzung der Unterzeichner bei ca. 39,4 m NHN und somit 1,1 bis 2,3 m unter der aktuellen Geländeoberkante.

Sofern die Sohle der Versickerungsanlagen nicht tiefer als 50,4 m NHN angelegt werden, wird die erforderliche Sickerzone von 1,0 m eingehalten.

Aufgrund der stauenden Wirkung der bindigen Schichten kann sich jedoch in den darüber liegenden Glazialsandschichten und Mutterböden nach Regenperioden Stauwasser ausbilden, was zu einer Teilauffüllung des Sickerraumes und zum Rückstau in den Versickerungsanlagen führen kann.

Für die Anlage von dauerhaft funktionierenden Versickerungsanlagen wird daher der Austausch der flachgründigen Beckenschluffe bzw. Geschiebelehme empfohlen. Die erforderliche Aushubtiefe liegt zwischen 1,3 und 2,1 m unter der aktuellen Geländeoberkante (zwischen 50,21 und 49,22 m NHN). Als Bodenaustauschmaterial ist ein gut durchlässiger Füllsand der Bodengruppe SE verwenden. Da bei dem Vorgehen grundwasserschützende, bindige Schichten partiell ausgeräumt werden, ist Maßnahme mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen. Ansonsten herrschen in den Glazialsanden günstige Verhältnisse für eine dezentrale Versickerung der anfallenden Niederschläge.

Cloppenburg, 02.10.2019

Ingenieur- und Sachverständigenbüro
Rubach und Partner

Bearbeiter:
M.Sc. Mercedes Pordzik

Prepus

i. A. Mercedes Pordzik

6 VERWENDETE MATERIALIEN

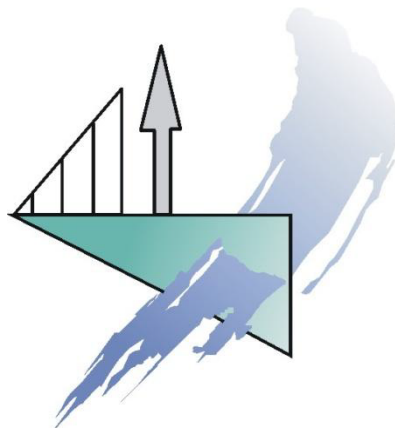
- /1/ DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; April 2005
- /2/ Geologische Grundkarte 1: 25.000 - Blatt 3415 Damme
- /3/ Topographische Karten, 1: 25 000, Niedersachsen

ANHANGVERZEICHNIS

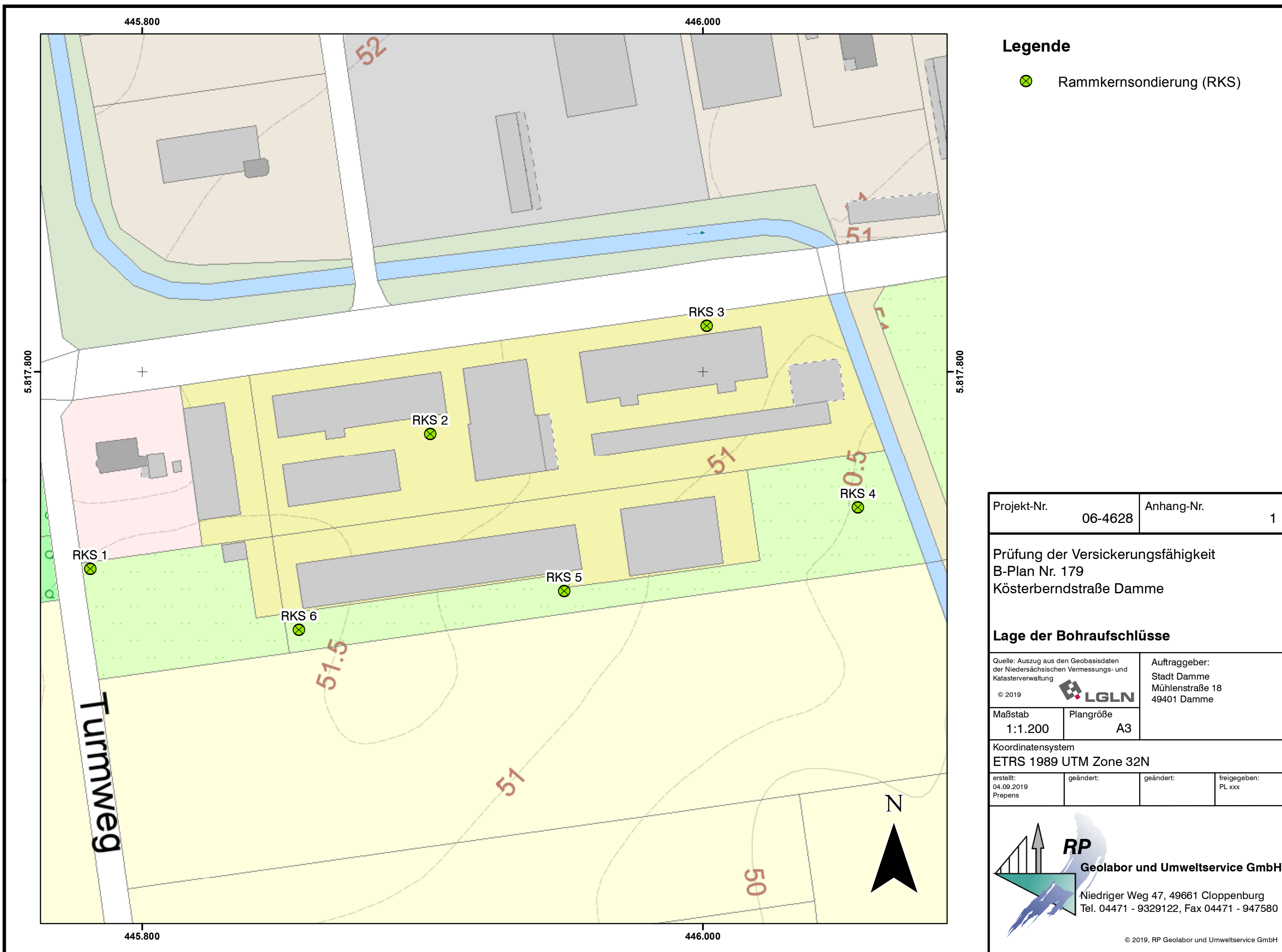
- Anhang 1 Lageplan mit Darstellung der Bohraufschlüsse (Maßstab 1: 1.200)
- Anhang 2 Graphische Darstellung der mittels Sondierbohrungen erteuften Bohrprofile (gemäß DIN 4023)
- Anhang 3 Kornverteilungskurven

Anhang 1

Lageplan mit Darstellung der Bohraufschlüsse
(Maßstab 1: 1.200)



ANHANG



Legende

⊗ Rammkernsondierung (RKS)

Projekt-Nr.	06-4628	Anhang-Nr.	1
-------------	---------	------------	---

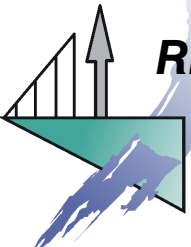
Prüfung der Versickerungsfähigkeit
B-Plan Nr. 179
Kösterberndstraße Damme

Lage der Bohraufschlüsse

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2019		Auftraggeber: Stadt Damme Mühlenstraße 18 49401 Damme	
Maßstab 1:1.200	Plangröße A3		

Koordinatensystem
ETRS 1989 UTM Zone 32N

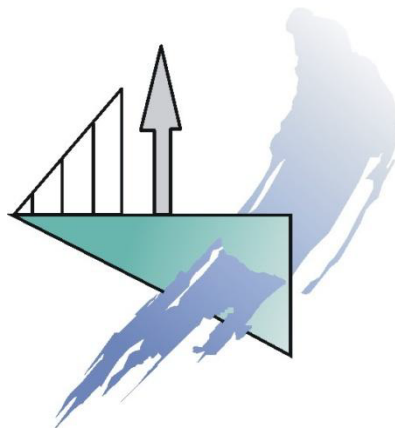
erstellt: 04.09.2019 Prepens	geändert:	geändert:	freigegeben: PL xxx
------------------------------------	-----------	-----------	------------------------



RP
Geolabor und Umweltservice GmbH
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg
Tel. 04471 - 9329122, Fax 04471 - 947580

Anhang 2

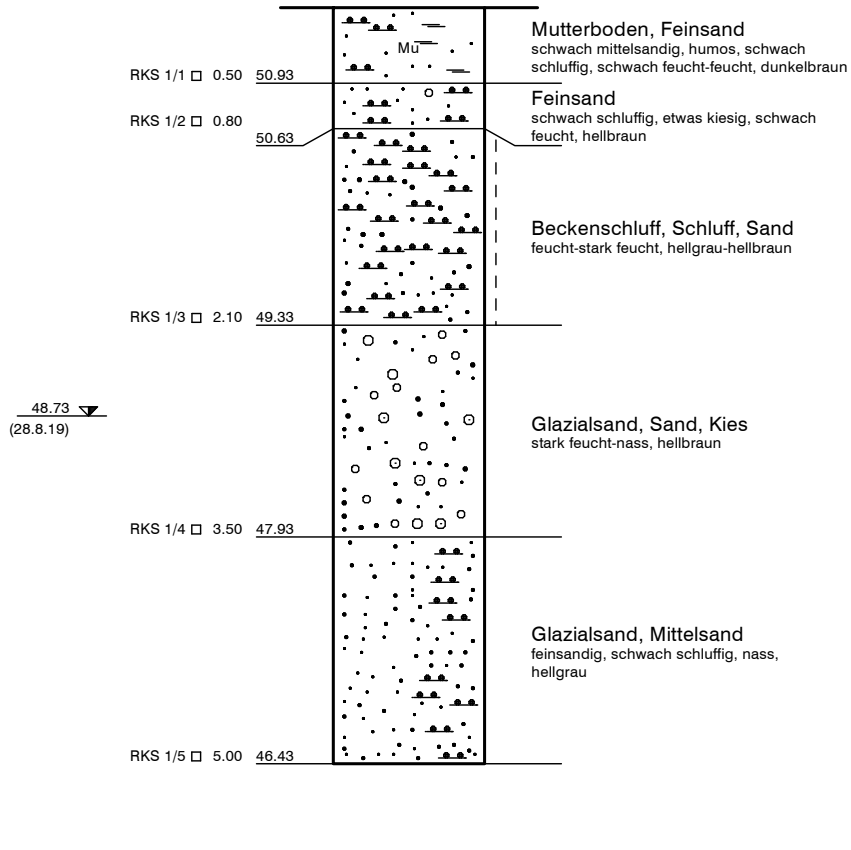
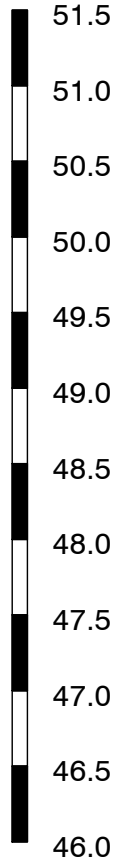
Graphische Darstellung der mittels
Sondierbohrungen erteuften Bohrprofile
(gemäß DIN 4023)



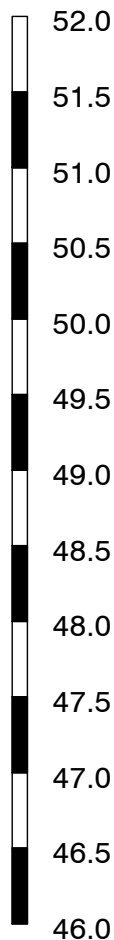
RKS 1

51,43 m NHN

m NHN

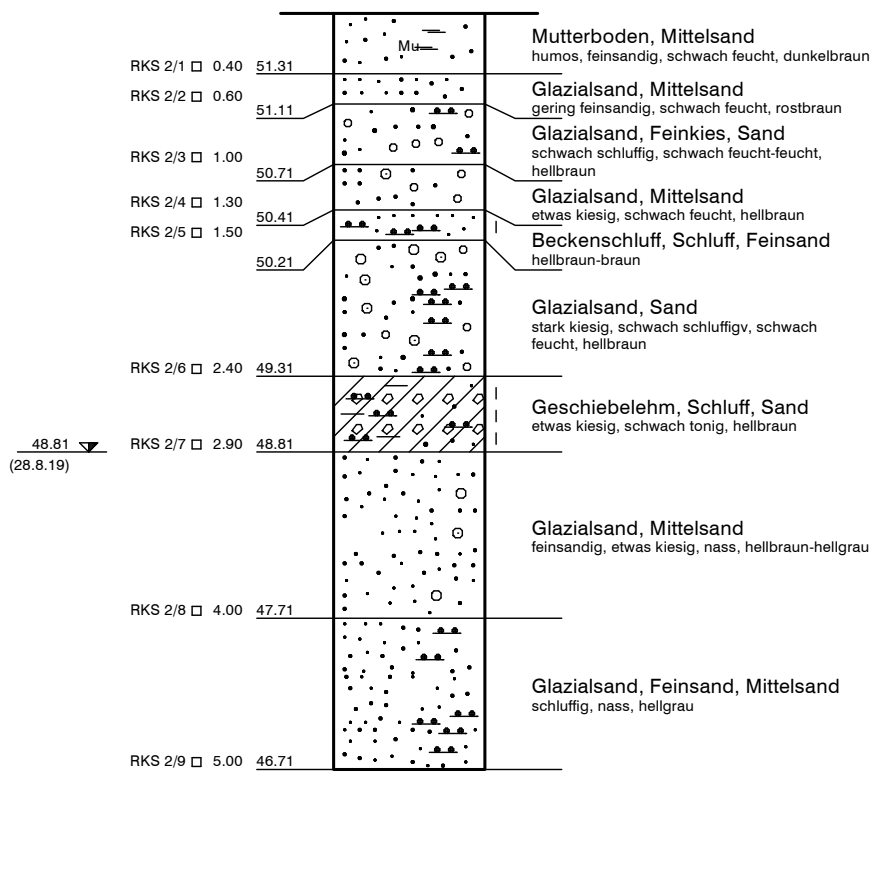


m NHN

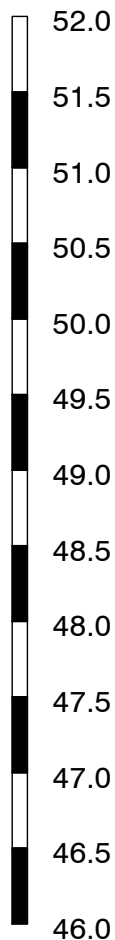


RKS 2

51,71 m NHN

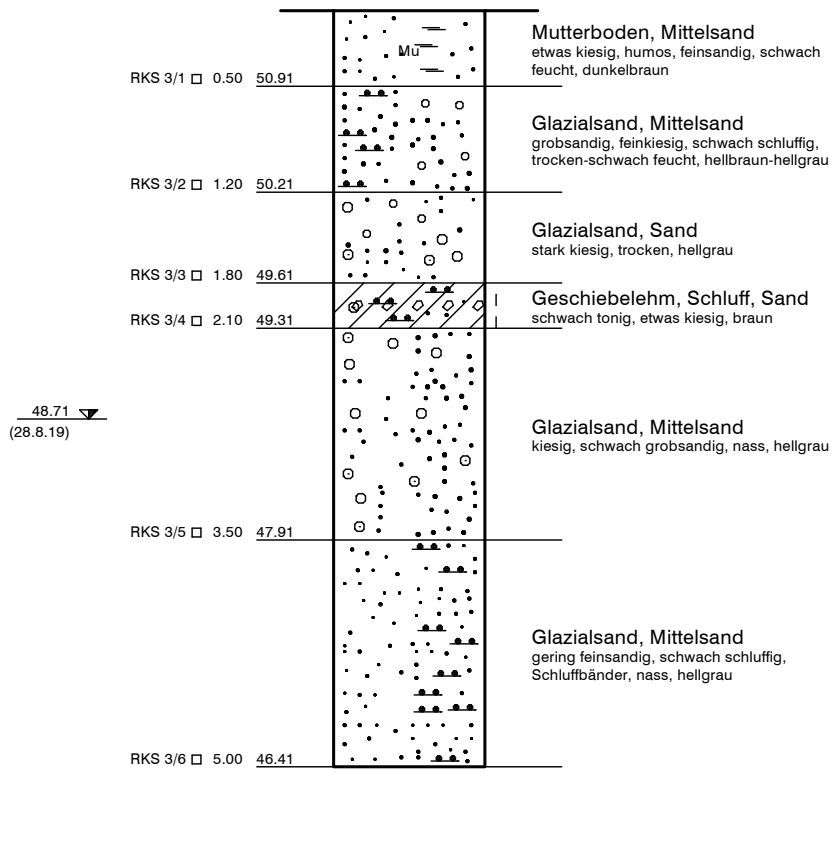


m NHN

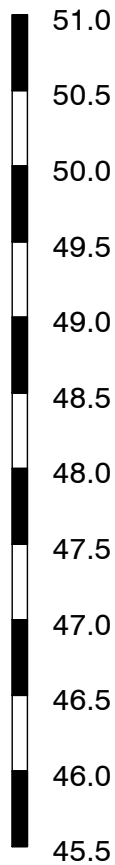


RKS 3

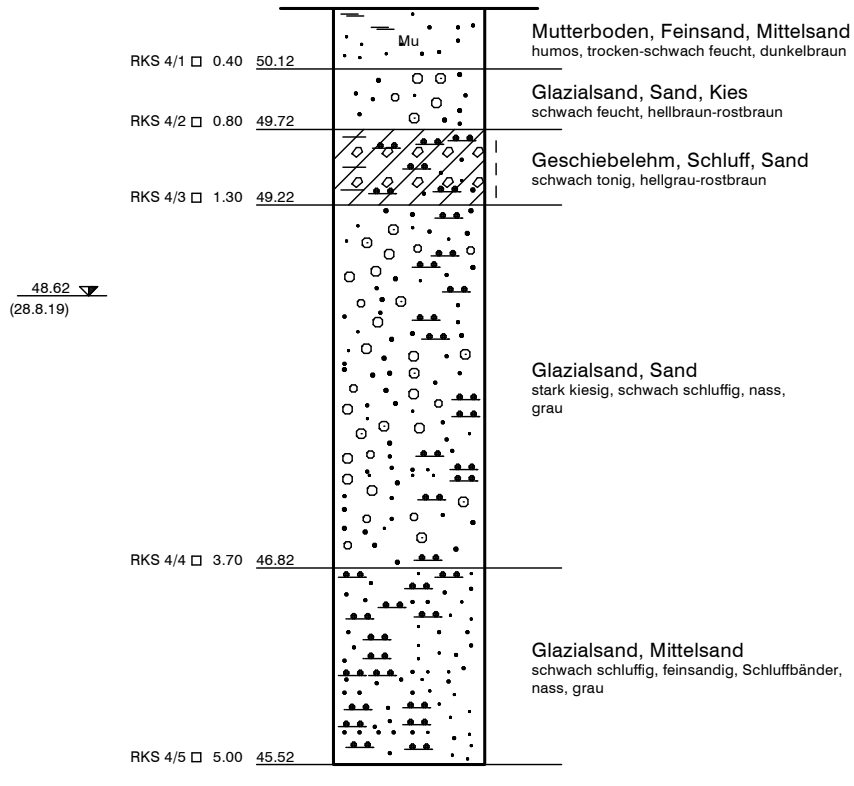
51,41 m NHN



m NHN



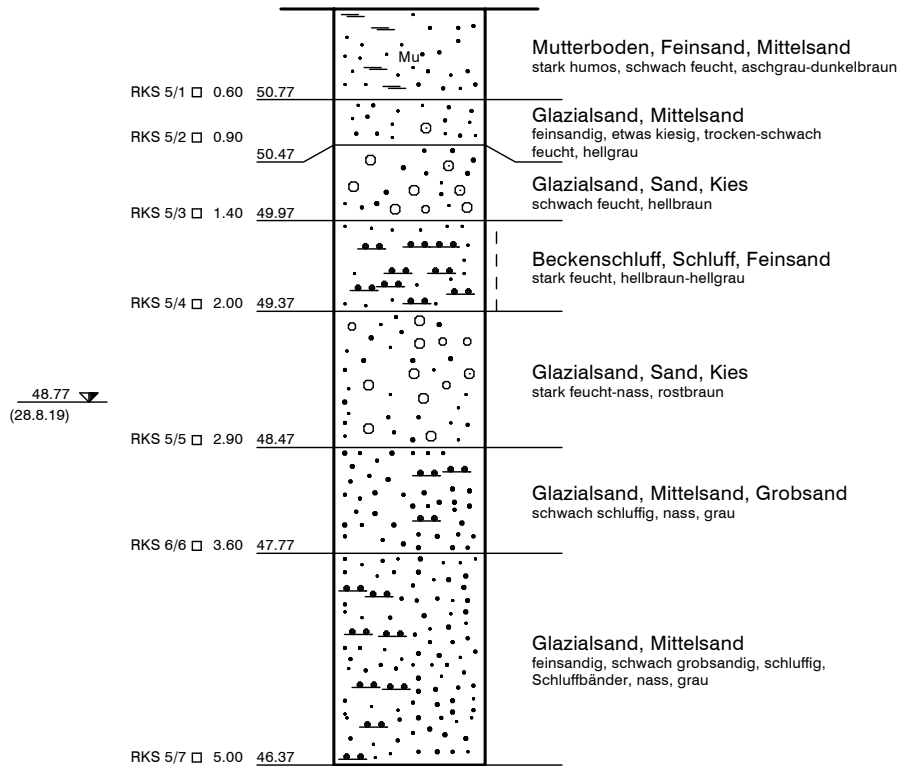
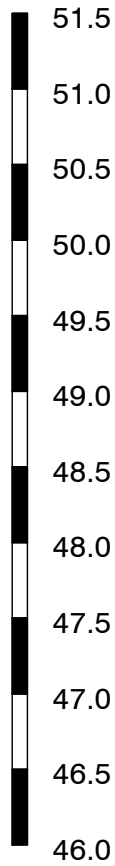
RKS 4 50,52 m NHN



RKS 5

51,37 m NHN

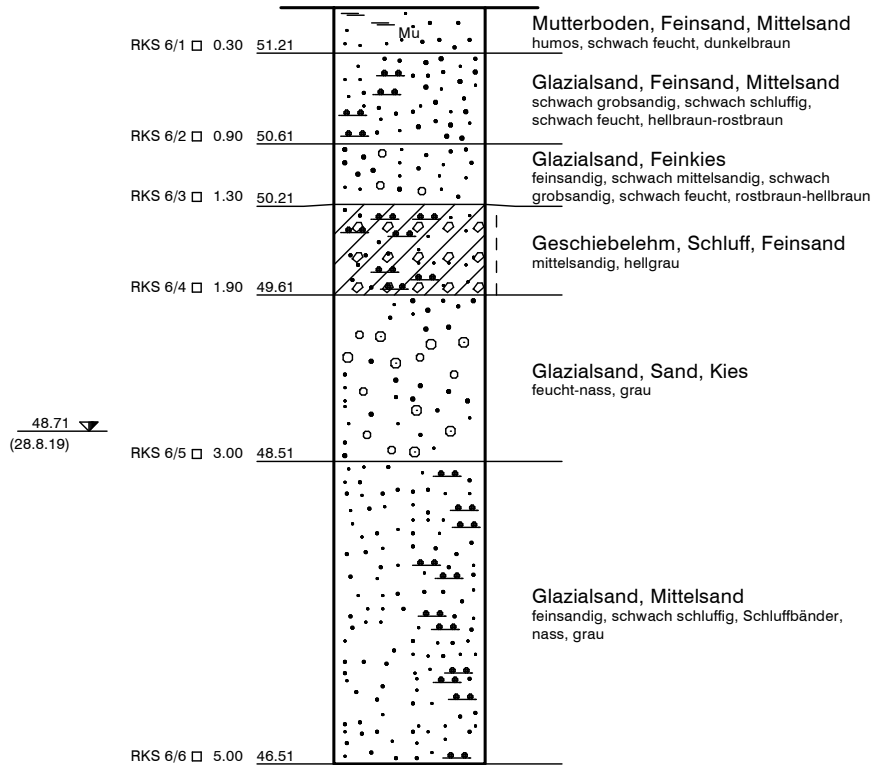
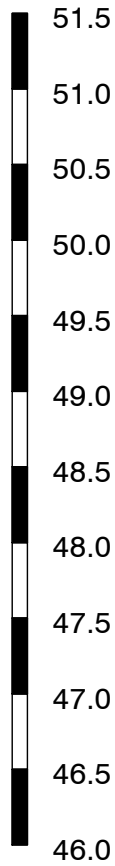
m NHN



RKS 6

51,51 m NHN

m NHN



	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		Gl (Geschiebelehm)		x (steinig)
			Gmg (Geschiebemergel)		

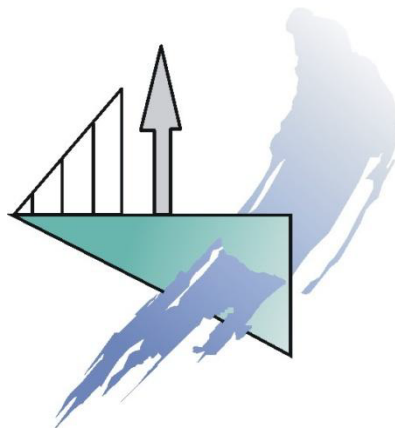
Sonderzeichen

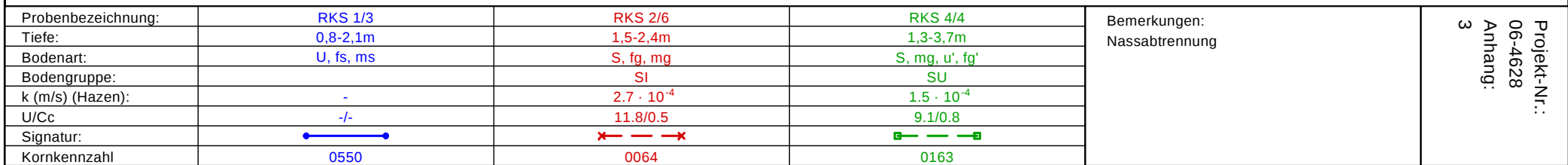
	Grundwasser, angebohrt
	Grundwasser, nach Bohrende gemessen
	Ruhe-Wasserstand

	gestörte Bodenprobe mit Analytik
	gestörte Bodenprobe

Anhang 3

Kornverteilungskurven

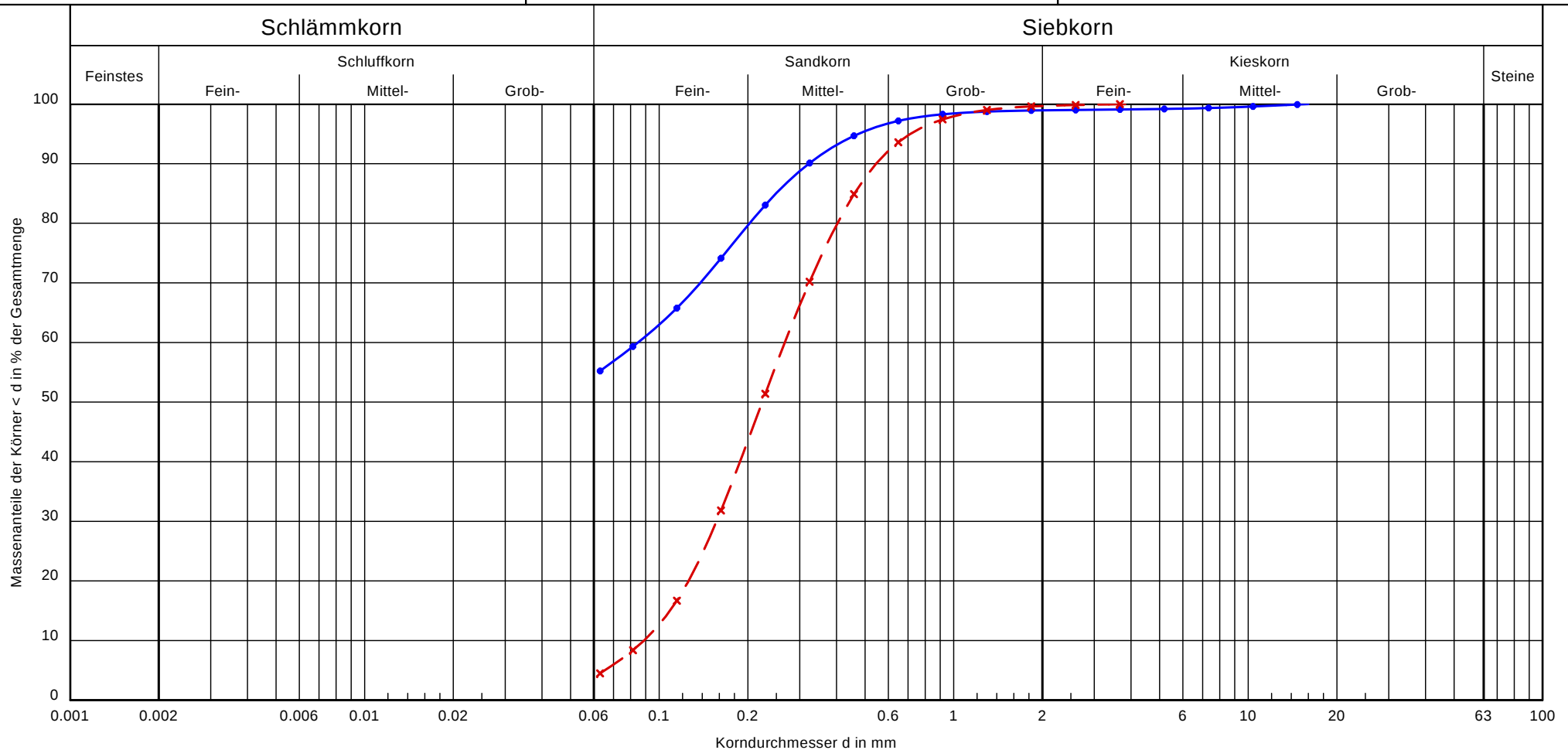




Körnungslinie

KE VSP Kösterberndstraße Damme

Projekt-Nr.: 06-4628
 Probe entnommen am: 28.08.2019
 Art der Entnahme: gestört
 Datum: / Bearbeiter: 17.09.2019 /Reinke&Haji



Probenbezeichnung:	RKS 5/4	RKS 6/2	Bemerkungen: Nassabtrennung nur bei RKS 5/4	Projekt-Nr.: 06-4628 Anhang: 3
Tiefe:	1,4-2,0m	0,3-0,9m		
Bodenart:	U, fs, ms	mS, fs, gs'		
Bodengruppe:		SE		
k (m/s) (Hazen):	-	$9.1 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc:	-/-	3.0/1.0		
Signatur:				
Kornkennzahl	0640	00100		