



Konzept zur Niederschlagsentwässerung für das geplante Neubaugebiet – Alter Kirchweg Nord I gem. B-Plan 129 –

April 2023 / 2. Fassung

Alter Kirchweg in 27432 Bremervörde OT Enges
Flurstück 501/16, Flur 37
Projektnummer 207080-1 / 190722

beauftragt durch

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2
27616 Beverstedt

erstellt durch

GeoService Schaffert
Hindenburgstraße 101
27442 Gnarrenburg

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Allgemeines.....	2
2. Hydrogeologische Grundlagen	2
2.1 Gewässer und Grundwasser	2
2.2 Böden	4
2.3 Örtliche Gegebenheiten	4
2.4 Abflusswirksame Flächen – gem. B-Plan 129 Alter Kirchweg Nord I (BA I).....	5
3. Möglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung	6
3.1 Regenwasserrückhaltung mit Einleitung in eine Vorflut.....	7
3.2 Versickerung vor Ort.....	9
3.3 Überflutungsnachweis – Risikobewertung Notüberflutung	10
4. Fazit und Empfehlung	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: abflusswirksame Flächen – BA I	5
Tabelle 2: abflusswirksame Flächen – BA I + II (Ausblick)	6
Tabelle 3: Bemessung der Rückhalteanlage BA I, Alter Kirchweg Nord I.....	7
Tabelle 4: Bemessung der Rückhalteanlage Gesamtfläche, BA I + II	9
Tabelle 5: exemplarische Bemessung von Sickermulden für Verkehrswege/-flächen ..	10
Tabelle 6: erforderliche Rückhaltevolumina im Überflutungsfall	11

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Lagepläne zum Entwässerungskonzept
- Anlage 2:** Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse
- Anlage 3:** Hydraulische Berechnungen
- Anlage 4:** Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach
DIN 1986-100:2016-12
- Anlage 5:** Auswertung Versickerungsversuche

1. Veranlassung und Allgemeines

Auf dem Gelände nördlich der Straße *Alter Kirchweg* in 27432 *Bremervörde*, Flurstück 501/16, Flur 37 in der Gemarkung *Bremervörde (Stadt)*, ist das Neubaugebiet – *Alter Kirchweg Nord I*, Bebauungsplan Nr. 129 – geplant. Wir, *GeoService Schaffert, Hindenburgstraße 101* in 27442 *Gnarrenburg*, sind mit der fachplanerischen Leistungen der Erstellung eines Konzeptes zur Bewirtschaftung des anfallenden Niederschlagswassers beauftragt worden. Die Beauftragung erfolgte durch Projektentwicklung Rainer Gloy e. K., Logestraße 2 in 27616 Beverstedt. Gegenstand dieses Konzeptes ist primär der südliche Teil (B-Plan 129 I, BA I) mit Ausblick auf eine Entwässerungsplanung des Flurstückes (BA I + II).

Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz und niedersächsischen Wassergesetz ist das Abwasser ohne eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit zu beseitigen (§55 Abs. 1 WHG). Das Niederschlagswasser soll ohne eine Vermischung mit dem Schmutzwasser möglichst ortsnah verrieselt, versickert oder direkt über eine Kanalisation in ein Gewässer eingeleitet werden (§55 Abs. WHG).

In den östlich und südlich angrenzenden Siedlungsgebieten ist, nach den vorliegenden Informationen, derzeit ein Trennsystem vorhanden. Das Niederschlagswasser wird hier über eine Rückhaltung gedrosselt dem nördlich an die Untersuchungsfläche angrenzenden *Oereleer Kanal* zugeführt.

Eine lokale Versickerung des gesamten anfallenden Niederschlagswassers ist aufgrund der hydrogeologischen Voraussetzungen nur eingeschränkt möglich. Derzeit wird die Planfläche landwirtschaftlich genutzt. Eine Bebauung ist nicht vorhanden.

2. Hydrogeologische Grundlagen

2.1 Gewässer und Grundwasser

Der nächstgelegene Vorfluter ist der *Oereleer Kanal* mit einem Einzugsgebiet von 16,1 km² (Quelle: Gesamtliste Fließgewässer im Elbeeinzugsgebiet; Stand 01.07.2015; Bergemann, Michael, Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg). Es handelt sich um ein Gewässer 2. Ordnung welches in die westlich verlaufende *Oste* mündet. Im Bereich des Untersuchungsgebietes verläuft mittig, im nördlichen Teil des Flurstückes, ein ca. 200 m langer Entwässerungsgraben (Gewässer 3. Ordnung) der in den *Oereleer Kanal* entwässert.

Im Westen der Untersuchungsfläche verläuft westlich und parallel zur *Kreisstraße K 102* ein weiterer Entwässerungsgraben (Gewässer 3. Ordnung) der ebenfalls in den *Oereleer Kanal* entwässert. Weitere nennenswerte Vorfluter sind nicht vorhanden.

Das Gelände befindet sich, laut Hochwasserrisiko- und Gefahrenkarte (HWRM-RL, HQ_{extrem} des NLWKN), in einem geschützten Hochwasser-Risikogebiet für extreme Hochwasserereignisse (HQ_{extrem} Küstengebiete, geschützt). Gemäß Katengrundlage der Schutz- und Gewinnungsgebiete für Grund- und Trinkwasser (SSGW des NLWKN) liegt das Grundstück in keinem Schutzgebiet.

Der mittlere Grundwasserstand (HWG) wurde im Rahmen einer baugrundgeologischen Bodenerkundung mit 1,10 m u. GOK gemessen (s. Orientiere Untersuchung, Alter Kirchweg, Nr. 227080, Mai 2022, GeoService Schaffert, vgl. Abb. 1). Die Grundwasserströmung verläuft der Geländemorphologie folgend von Südwesten nach Nordosten.

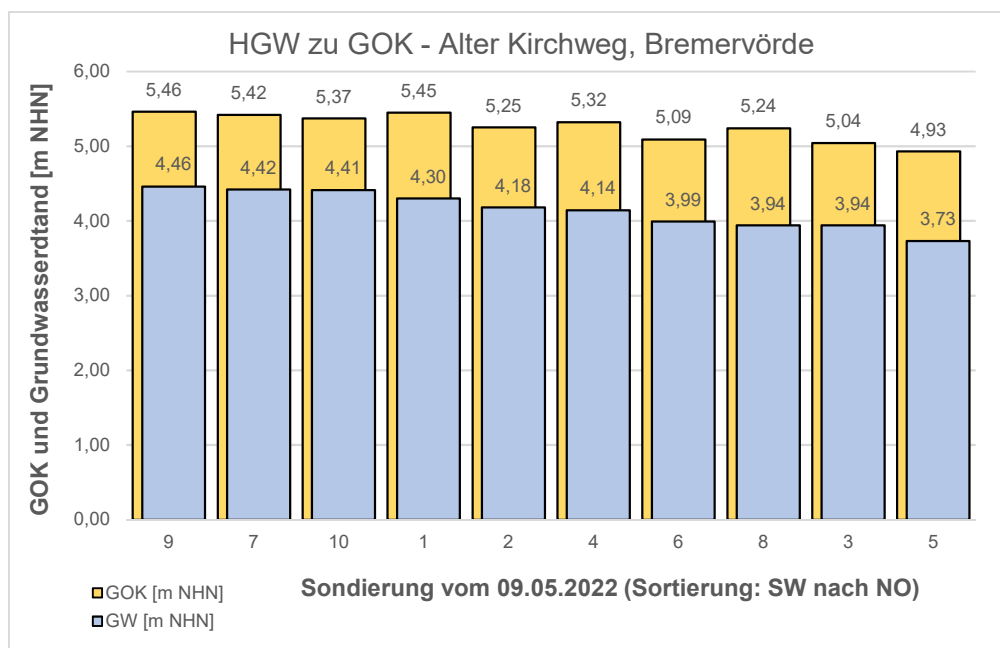


Abb. 1: Ermittelte Grundwasserstände im südlichen Plangebiet

Es handelt sich um Grundwasser des oberen Porengrundwasserleiters aus dem Grundwasserkörper *Oste Lockergestein links*. Laut hydrogeologischer Karte von Niedersachsen 1:50.000 (HK50, Quelle: LBEG), befindet sich die Lage der Grundwasseroberfläche zwischen 2,5 m bis 5,0 m NHN. Die Planfläche liegt auf einer Höhe von ca. 4,00 bis 5,50 m NHN. Die ermittelten Grundwasserstände sind als saisonale Höchststände (Frühjahr) anzunehmen. Grundwasserstände die sich deutlich oberhalb der gemessenen Werte bewegen werden nicht erwartet.

2.2 Böden

Die Sondierungsergebnisse der orientierenden Bodenerkundung des südlichen Plangebietes zeigen unterhalb des, bis zu 1,40 m mächtigen, humosen Oberbodens eine Abfolge fluviatiler Fein- und Mittelsande, die in Teufen von 2,20 bis 4,50 m u. GOK geringmächtige Einschaltungen aus lehmigen und organischen Böden führen (Mudden, Torfe, Schluffe; vgl. KRB02, 05, -06, -07, 08). Im Bereich der westlich abgeteuften KRB10 wurde eine 1,90 m mächtige Torfschicht (Moor) innerhalb der liegenden Sande in einer Teufe von 2,80 bis 4,70 m u. GOK erkundet (s. Orientierende Untersuchung, Alter Kirchweg, Nr. 227080, Mai 2022, GeoService Schaffert).

Die Durchlässigkeit (k_f -Wert, Durchlässigkeitsbeiwert) der anstehenden Bodenschichtung wurde im Zuge der Untergrunderkundung mittels Versickerungsversuchen im Bohrloch mit *durchlässig* bis *schwach durchlässig* bestimmt. Es wurden k_f -Werte im Intervall von $3,18 \times 10^{-8}$ bis $5,02 \times 10^{-6}$ m/s innerhalb der zum Teil bindigen Schichten unterhalb des Oberbodens gemessen.

2.3 Örtliche Gegebenheiten

Das gesamte zur Erschließung geplante Gelände erstreckt sich westlich von Bremervörde und fällt in Richtung Nordosten um ca. 1,50 m ein. Der südliche Teil des Plangebietes (I. Bauabschnitt, BA I), als Gegenstand dieses Konzeptes, hat seinen Hochpunkt im Westen mit ca. 5,50 m NHN und fällt in nordwestlicher Richtung auf ca. 4,90 m NHN ein. Das gesamte Plangebiet bis zum angrenzenden *Oereeler Kanal* fällt in gleicher Richtung auf eine Geländehöhe von ca. 4,00 m NHN ab.

Der Bemessungsregen wurde gemäß DWA-Arbeitsblatt 118, Tabellen 2 und 4, gewählt. Folgende Randbedingungen sind demnach für das Plangebiet maßgebend:

Ort:	ländliche Gebiete
kürzeste Regendauer:	10 Minuten
Wiederkehrintervall:	1 in 1 Jahren ($n = 1 \text{ a}^{-1}$)
Flächengefälle:	1 bis 4 %
Regenspende:	$r_{10,n=2} = 125,0 \text{ l/s*ha}$

Für das südliche Plangebiet mit einer Fläche von ca. 4,8 ha und einen angenommenen Abflussbeiwert von $\psi = 0,1$ (Regenwasserabfluss = $12,5 \text{ l/s*ha}$) ergibt sich demnach ein rechnerischer Flächenabfluss von 60 l/s.

Für das gesamte Plangebiet kann eine Fläche von ca. 15,4 ha angenommen werden, für die sich unter gleichen Annahmen ein rechnerischer Flächenabfluss von 192,5 l/s ergibt.

Um einer Überlastung des Fließgewässers *Oereleer Kanal* entgegenzuwirken wird der natürliche Niederschlagswasserabfluss von 12,5 l/s*ha abgemindert und mit einem Literaturwert von 10 l/s*ha angenähert. Dieser dient zugleich als Drosselabflussspende bezogen auf A_u (q_{dr}). Dieser verminderte Flächenabfluss von 48 l/s bzw. 154 l/s wird im Folgenden in den hydraulischen Berechnungen berücksichtigt.

2.4 Abflusswirksame Flächen – gem. B-Plan 129 Alter Kirchweg Nord I (BA I)

Im Folgenden (s. nachfolgende Tabellen) werden die angenommenen abflusswirksamen Flächen auf Grundlage des vorliegenden Bebauungsplanvorentwurfes (Stand Nov. 2022) aufgeführt. Hierbei werden die angegebene Grundflächenzahl der Baugrundstücke und vorgesehenen Verkehrswege berücksichtigt.

Tabelle 1: abflusswirksame Flächen – BA I

Befestigung	abflusswirks. Fläche [m²]	Oberflächenmaterial	Abflussbeiwert Ψ_m	undurchlässige Fläche A_u [m²]
Dachflächen GRZ 0,3	8.950	Dacheindeckung div.	0,90	8.046
Dachflächen GRZ 0,4	4.350	Dacheindeckung div.	0,90	3.893
Verkehrswege priv.	6.000	Pflaster, o. Ä.	0,75	4.500
Verkehrswege öffentl.	7.500	Pflaster, ggf. Asphalt	0,80	6.000
Spielplatz öffentlich.	1.400	Sand, Rasen, Pflaster	0,40	560
Grünfläche	19.800	Vegetation, Mutterboden	0,10	1.980
ges. südliche Planfläche	48.000	-	0,52	24.950

Die angenommene Flächenversiegelung für die Gesamtfläche bzw. das gesamte Flurstück BA I und II ist an die prozentuale Verteilung der versiegelten Flächen des vorliegenden Bebauungsplanvorentwurfes der südlichen Planfläche BA I angelehnt. Die folgenden Flächenangaben sind als Ausblick für eine mögliche Erweiterung des gegenwärtig geplanten südlichen Bauabschnittes angedacht.

Tabelle 2: abflusswirksame Flächen – BA I + II (Ausblick)

Befestigung	Fläche [m²]	Oberflächenmaterial	Abflussbeiwert Ψ_m	undurchlässige Fläche A_u [m²]
Dachflächen (36%)	55.440	Dacheindeckung div.	0,90	49.896
Verkehrsflächen (30%)	46.200	Pflaster, Asphalt	0,75	34.650
Grünflächen, Freizeitflächen (34%)	52.360	Vegetation, Mutterboden	0,10	5.236
Gesamt	154.000	-	0,58	89.782

Die in Tabelle 2 berechneten Flächen dienen hierbei nur der überschlägigen Abschätzung zur Bewertung des gesamten Baugebietes im Falle Erweiterung nach Norden in einem zweiten möglichen Bauabschnitt. Die Berechnung der abflusswirksamen Flächen A_u sind dem Anhang beigelegt.

3. Möglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung

Für das Plangebiet wird Einrichtung eines Abwasser-Trennsystems angenommen. Der Schmutzwasserkanal soll nach aktueller Kenntnis an das vorhandene Kanalsystem der Straßen *Alter Kirchweg* und ggf. *Am Pferdehof* angebunden werden.

In einer Planungsvorbesprechung mit der Stadt Bremervörde und weiteren Beteiligten wurden die Ansätze des Entwässerungskonzeptes (Fassung I. aus Dez. 2022) zur Regenwasserbewirtschaftung diskutiert. Die Möglichkeit der vollständigen Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser vor Ort wurde hierbei weitgehend ausgeschlossen. Des Weiteren wurden Anpassungen der Flächenermittlung und der räumlichen Aufteilung angeregt.

Im Folgenden wird somit die bevorzugte Variante der gedrosselten Einleitung in die nahegelegene Vorflut *Oereker Kanal* dargelegt. In Teilbereichen in den die Anlage von Grünflächen oder Grünstreifen geplant ist sollte dennoch die Möglichkeit einer Niederschlagswasserversickerung aus angrenzenden versiegelten Flächen geprüft werden, um einen nachhaltigen Wasserkreislauf zu fördern. Hierzu werden ebenfalls überschlägige Angaben zur Bemessung getroffen.

3.1 Regenwasserrückhaltung mit Einleitung in eine Vorflut

Gemäß der DWA-M 153 ist der Nachweis zur hydraulischen Gewässerbelastung zu erbringen. Diese wurde für die südliche Planfläche anhand der vorliegenden Projektdaten durchgeführt (s. Anhang). Aus dem Ergebnis $B = 9,0 < G = 18$ geht keine Notwendigkeit einer Behandlung des Regenwassers hervor.

Eine direkte Einleitung in das Regenwasserkanalssystem sollte vorzugsweise nur für die angeschlossenen geringbelasteten Dachflächen erfolgen. Die Sammlung des Niederschlagswassers der Gehwege und Plätze kann bspw. über Sinkkästen bzw. Sammelschächte erfolgen. Fahrwege sollten aufgrund möglicher Belastungen über Straßenablaufschächte mit Absetzfunktion (Typ D26) in den Abwasserkanal eingeleitet werden. Nachfolgend ist eine Rückhaltung in einem Retentionsraum (RRB) erforderlich. Aufgrund der Geländemorphologie kann die Planung von Hebeanlagen notwendig sein um das Höhenniveau des Rückhaltebauwerks zu erreichen.

Die erforderliche Drosselabflussspende (q_{dr}) zur Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers aus dem südlichen Plangebiet (BA I) in das Fließgewässer *Oere/er Kanal* wird mit 10 l/s*ha angenommen. Die Bemessung des Rückhalteraaumes erfolgte auf Basis eines 10-jährigen Regenereignisses ($n = 0,1$) gemäß DWA-A 117 basierend auf den Regenspendendaten KOSTRA-DWD 1951-2020 Spalte 132 und Zeile 84 der Station Bremervörde (NI) (s. Anhang).

Tabelle 3: Bemessung der Rückhalteinlage BA I, Alter Kirchweg Nord I

Parameter / Bauwerk	Rückhaltebauwerk I. Bauabschnitt
Einzugsgebiet - A_E [m²]	48.000
Abflussbeiwert - Ψ_m	0,52
erf. Speichervolumen - V [m³]	613
Drosselabfluss - Q_{dr} [l/s]	26,5
Drosselabflussspende bez. auf A_u - q_{dr} [l/s*ha]	10,0
Entleerungszeit - t_E [h]	8,0
Rückhaltebecken L/B/T [m] (Beispiel)	35 / 38 / 0,5
Rückhaltegraben L/B/T [m] (Beispiel)	403 / 3,6 / 0,7

Die Planung der Rückhalteanlage kann beispielsweise als Erweiterung des bestehenden Rückhaltebeckens des östlich angrenzenden Wohngebietes erfolgen. Hieraus erfolgt dann die gedrosselte Einleitung des Niederschlagswassers mittels offener oder verrohrter Ableitung zum Fließgewässer *Oereleer Kanal* in nördlicher Richtung.

Alternativ kann eine Ausformung des Rückhalteraaumes als begrünter Gewässerlauf erfolgen der sich nördlich des I. Bauabschnittes anschließt. Hierbei kann, dem allgemeinen Geländegefälle folgend ein Grabenverlauf mit durchlässigen Querriegeln angelegt werden, der von einem parallel verlaufenden Geh-/Radweg (unbefestigt) begleitet wird. Dieser kann an die nördlich verlaufende Käthe-Kollwitz-Straße angeschlossen werden und ermöglicht zudem eine dauerhafte Zugänglichkeit für mögliche Pflegearbeiten. Die erforderliche Gesamtlänge des Wasserlaufes ist mit ca. 400 m anzugeben. Zusätzlich ist eine Verlängerung nach Norden (ca. 250 m) bis zum Einleitpunkt notwendig. Die Breite ist mit ca. 3,6 m für den Graben (Oberkante zu Oberkante) bei einer Sohlbreite von 1,00 m und ca. 3,0 m für die begleitende Zuwegung abzuschätzen. Durch ein Staubauwerk gekoppelt mit einer Drosselung (z. B. Mönch) am Einleitpunkt in den *Oereleer Kanal* wird ein zeitweises Aufstauen und somit die Regulierung des Wasserstandes ermöglicht.

Der Rauheitsbeiwert nach Strickler kann mit $k_{st} = 15$ bis $35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ abgeschätzt werden. Im Bereich einer begrünten Böschung mit belebter Bodenzone kann zudem das Einsickern von sich aufstauendem Niederschlagswasser ermöglicht werden, um den Abfluss in den Vorfluter zusätzlich zu reduzieren. Der Anteil an versickerndem Wasser ist aufgrund der veränderlichen und unspezifischen Sickerrate dennoch nicht auf erforderliche Einstauvolumen anzurechnen. Mögliche Durchlässe sind mit DN 600 bis DN 800 einzuplanen.

Durch die Herstellung eines neu geschaffenen Fließgewässers kann ein naturnaher Umgang mit dem anfallenden Niederschlagswasser erreicht werden. Die Darstellung der möglichen Rückhalteanlagen ist dem Lageplan des Anhangs zu entnehmen.

Als Ausblick für eine Erweiterung des Baugebietes in nördlicher Richtung sind die folgenden Kennwerte (s. Tab. 4) orientierend anzugeben. Die Drosselabflussspende (q_{dr}) wird mit $10 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ angenommen. Die Berechnung erfolgte auf Basis eines 10-jährigen Regenereignisses ($n = 0,1$) gemäß DWA-A 117 mit den Regenspendendaten KOSTRA-DWD 1951-2020 Spalte 132 und Zeile 84 der Station Bremervörde (NI).

Tabelle 4: Bemessung der Rückhalteanlage Gesamtfläche, BA I + II

Parameter / Bauwerk	Rückhaltebauwerk I. + II. Bauabschnitt (Gesamtfläche)
Einzugsgebiet - A_E [m ²]	154.000
Abflussbeiwert - Ψ_m	0,58
erf. Speichervolumen - V [m³]	2180
Drosselabfluss - Q_{dr} [l/s]	91,0
Drosselabflussspende bez. auf A_u - q_{dr} [l/s*ha]	10,0
Entleerungszeit - t_E [h]	7,3
Rückhaltebecken L/B/T [m] (Beispiel)	45 / 45 / 1,0
Rückhaltegraben L/B/T [m] (Beispiel)	636 / 6,5 / 1,1

Sämtliche Berechnungen zur Niederschlagentwässerung sind dem Anhang beigelegt.

3.2 Versickerung vor Ort

Entsprechend den Belangen der DWA-A138 (2005) sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers k_f -Werte (Durchlässigkeitsbeiwert) in der Spanne von $5,0 \times 10^{-3}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$ m/s erforderlich. Diese wurden entweder im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (KRB/VV01 und -06) oder können im Zuge eines Bodenaustausches erreicht werden.

Weiterhin sollte für eine Versickerung ein Mindestabstand von 100 cm, gem. DWA-A 138 (2005), der Anlagensohle zum höchsten gemessenen Grundwasserstand (HGW) gewahrt werden. Dieser Vorgabe wird durch einen erfahrungsgemäßen Gewinn an Geländehöhe in Teilbereichen des Plangebietes entsprochen.

So kann beispielsweise eine Verkehrswegeentwässerung in direkt angrenzenden flachen Straßenmulden/Grünstreifen innerhalb der Verkehrswege (z. B. Verkehrsinseln) oder entlang der Grundstücksgrenzen abseits der Grundstückszufahrten (Muldenrinne) erfolgen. Die Zuleitung muss an der Geländeoberkante über offene Gerinne und Gossen (ggf. Pendelrinnen, < 0,5% Gefälle) erfolgen. In der nachfolgenden Tabelle sind exemplarisch erforderliche Sickerflächen zur Entwässerung von Verkehrswegen und -flächen dargestellt. Die Berechnung erfolgte auf Basis eines 10-jährigen Regenereignisses ($n = 0,1$) gemäß DWA-A 117 mit den Regenspendendaten KOSTRA-DWD 1951-2020 Spalte 132 und Zeile 84 der Station Bremervörde (NI).

Tabelle 5: exemplarische Bemessung von Sickermulden für Verkehrswege/-flächen

Parameter / Fläche	10 m ²	100 m ²	1000 m ²	1000 m ²
abflusswirks. Fläche – A _U [m ²]	12,5	100,0	1.250,0	1.250,0
Abflussbeiwert - Ψ_m	0,80	0,80	0,80	0,50 (Sickerpflaster)
erf. Volumen - V [m³]	0,2	2,5	25,0	15,8
Muldensohlfläche - A _S [m ²]	1,7	17,0	170,0	100,0
Einstauhöhe - z _M [m]	0,12	0,15	0,15	0,16
Entleerungszeit - t _E [h]	6,5	8,2	8,2	8,8

Zur Reduzierung des Flächenabflusses ist die Verwendung von durchlässigen Baustoffen (bspw. Sickerpflaster, Pflaster mit offenen Fugen, s. Tabelle Spalte 5) mit einem niedrigen Abflussbeiwert zu empfehlen. Die KOSTRA-DWD Regenspendendaten 1951-2020 sind sowie die Berechnungen dem Anhang beigelegt.

Folglich ist eine lokale oberflächennahe Versickerung (Muldenversickerung) in Teilbereichen unter der Voraussetzung einer Geländeanfüllung von ca. 20 - 30 cm möglich. Rigolenversickerungen oder jede andere Form der Tiefenversickerung ist aufgrund des geringen Grundwasser-Flurabstandes nicht möglich.

3.3 Überflutungsnachweis – Risikobewertung Notüberflutung

Ab einer versiegelten Flächen von 800 m² ist der Nachweis einer schadlosen Überflutung (DIN 1986-100:2016-12, Abschnitt 14.9.3) für ein mindestens 30-jähriges Starkregenereignis ($r_{5/30} = 416,7 \text{ l/s*ha}$) zu führen. Technisch können die erforderlichen Rückhaltevolumina durch ein überdimensioniert bemessenes Leitungs-/Schachtsystem (Stauraumkanal) oder den oberirdischen Einstau in Geländevertiefungen (bspw. in Straßensenken, tieferliegende Grünflächen) hergestellt werden.

Im Fall einer Notüberflutung bei einer beispielsweise Überfüllung des Kanals bzw. Überschreitung des Rückhalteranges sind folgende zusätzliche Rückhaltevolumina im Vergleich zu einem 2-jährigen Regenereignis durch bauliche Maßnahmen (z. B. Flächeneinstau) vorzuhalten. Die Berechnung von V_{Rück} erfolgte mittels Gleichung 20 aus Abschnitt 14.9.3 der DIN 1986-100.

Tabelle 6: erforderliche Rückhaltevolumina im Überflutungsfall

Parameter / Fläche	I. Bauabschnitt	I. + II. Bauabschnitt (Gesamtfläche)
Fläche - A _{ges} [m ²]	48.000	154.000
r _{5/30} [l/s*ha]	416,7	
r _{5/2} [l/s*ha]	233,3	
r _{5/100} [l/s*ha]	516,7	
V_{Rück} [m³]	390	1176
Fläche für Einstau [m ²]	3700	ca. 7000
Wassertiefe r_{5/30} [mm]	105	168
Wassertiefe Jahrhundert- regen r _{5/100} [mm]	145	234

Aufgrund der Geländemorphologie ist der östliche Straßenverlauf und die angrenzenden (öffentlichen) Flächen als Überflutungsgefährdet zu bewerten (s. Lageplan, pot. Einstau Notüberflutung). Die allgemeine Abflussrichtung der Geländeoberfläche ist mit Ost-Nordost anzunehmen. Ein schadloser Einstau kann in diesem Bereich mittels Hochborden (min. 12 cm, Wassertiefe

10,5 cm) entlang des Straßenverlaufs und der Nutzung der öffentlichen Freifläche/Grünfläche (Spielplatz) als Überflutungszone erreicht werden. Hierbei sollte das zukünftige Geländeniveau dieser Zone nicht über dem der angrenzenden Straße liegen.

Für die Grundstücke entlang der östlichen Flurstücksgrenze ist im Hinblick auf eine schadlose Überflutung für das Niveau der OKFF eine Höhe von mindesten +0,20 m über dem Straßenniveau der Zufahrtsstraße zu empfehlen. Außenliegende Abgänge zu möglichen Kellergeschossen sollten ebenfalls mit einem Überflutungsschutz (0,20 m ü. GOK) geplant werden.

Im östlichen Übergangsbereich des Flurstückes zur angrenzenden Bestandsbebauung kann, im Bereich des geplanten Grünstreifens unterhalb der Kronentraufe der dortigen Baumreihe, durch bspw. Herstellung eines 0,25 m hohen Erdwalls zusätzlicher Schutz des östlich liegenden Wohngebietes vor abfließenden Niederschlagswasser erreicht werden.

Auf die Gesamtfläche (BA I u. II) bezogen müssen weitere Überflutungsbereiche hergestellt bzw. mögliche Wassertiefen bei der Planung der Verkehrswege berücksichtigt werden. Die Bewertung der Notüberflutung muss hierbei im Zuge der Vorplanung erneut zu erfolgen. Zur detaillierteren Bewertung der Überflutungsgefahr kann ein 2D-Überflutungsmodell auf Basis eines digitalen Höhenmodells erstellt werden um potentielle überflutete Senken und mögliche Wassertiefen genauer abzubilden.

4. Fazit und Empfehlung

Im Plangebiet ist die Niederschlagsentwässerung überwiegend nur durch eine gedrosselte Einleitung in die nächstgelegene Vorflut, den *Oereleer Kanal*, möglich. Niederschlagswasser von kleinen Teilflächen kann unter Einhaltung der in Kap. 3.2 angeführten Voraussetzungen auch vor Ort in den Untergrund versickern.

Als Vorteile einer Regenwasserbewirtschaftung durch eine Rückhaltung mit gedrosselter Einleitung sind die einfachere Planung sowie der geringere Flächenbedarf anzuführen. Eine Integration in die vorhandene Entwässerungsstruktur der Nachbarsiedlungsgebiete ist ebenfalls möglich. Zwar sind im Zuge der Herstellung tiefgreifende Bodenveränderungen und Erdarbeiten erforderlich, jedoch wird hierdurch ein beständiges und dauerhaftes Abwassersystem geschaffen. Notwendige Sanierungsmaßnahmen sind im Vergleich zur lokalen Versickerung seltener erforderlich.

Nachteilig ist vor allem der deutlich höhere wirtschaftliche Aufwand zur Herstellung des Kanalsystems zu bewerten. Zusätzlicher Aufwand zur Instandhaltung ggf. notwendiger technischer Anlagen (bspw. Hebewerke) sind zu berücksichtigen. Die notwendigen Sanierungs- und Pflegemaßnahmen sind als selten aber deutlich invasiver zu bewerten. Eine Entwässerung im Freigefälle ist nur mittels besonders geringer Leitungsgefälle (‰-Bereich) im Kanalsystem möglich. Die Planung von zwei Kanalsystemen (Schmutzwasser, Regenwasser) mit gegenläufigem Gefälle kann einen Mehraufwand bedeuten.

Die grabenartige Ausformung des Retentionsraumes als naturnaher Gewässerlauf mit temporär schwankendem Wasserstand (gestrecktes Rückhaltebecken mit Zwischenstau an durchlässigen Querriegeln) ist gegenüber der zentralen Beckenvariante (RRB) mit Ablaufgraben nach unserer Einschätzung vorzuziehen.

Hinsichtlich der technischen Umsetzung und Bauausführung ergeben sich für die lokale Versickerung potentiell größere Erschwernisse bei der Planung und Umsetzung. Eine Sammlung des Niederschlagswassers in unterirdischen Kanälen ist hierbei nicht möglich.

Somit ist die Herstellung der Zuleitungen planerisch aufwendiger, da sämtliche Zuläufe an der Geländeoberfläche geführt werden müssen. Des Weiteren ist der verhältnismäßig große Flächenbedarf anzuführen, da die Tiefe der Sickermulden zur Wahrung des Flurabstandes mit max. 0,20 cm geplant werden kann.

Vorteile bietet die teilweise lokale Versickerung durch den reduzierten erforderlichen Regenwasserkanalbau. Umliegende Gewässer (bspw. *Oereleer Kanal, Oste*) werden hydraulisch und chemisch weniger belastet. Insgesamt sind die erforderlichen Erdarbeiten zur Herstellung und der Wartungs-/Pflegeaufwand aus wirtschaftlicher Perspektive als günstigere Variante einzustufen. Zudem sollte aus ökologischer Sichtweise eine lokale Versickerung für Teilflächen angestrebt werden, da das über eine Vorflut abgeführte Niederschlagswasser dem örtlichen Wasserkreislauf über einen längeren Zeitraum entzogen wird.

Nach unserer Einschätzung bietet sich für das Plangebiet eine Regenwasserbewirtschaftung mittels Retentionsanlage und gedrosselter Einleitung an. Diese sollte aber durch abflussmindernde Maßnahmen wie der Verwendung von Sickerpflaster und der Einrichtung von Sickermulden in den Grünflächen und partieller lokaler Versickerung unterstützt werden. Zudem sollte die Versiegelung auf privaten Grundstücken in einem vertretbaren Maß reduziert werden um die Grundwasserneubildung zu fördern. Ziel einer Entwässerungsplanung sollte die Anpassung der Einleitungsmenge an den natürlichen Flächenabfluss und ein möglichst naturnaher Umgang mit anfallendem Niederschlagswasser sein.

Ferner weisen wir darauf hin, dass diese Stellungnahme nur für das o. g. Vorhaben und alle Beteiligten bestimmt ist. Eine Weiterleitung an Dritte ist nur mit einer Genehmigung unsererseits möglich. Für dieses Bauvorhaben geben wir diese Stellungnahme zur Weiterleitung und Verwendung an beteiligte Behörden und Folgegewerke frei.

Gnarrenburg, 28. April 2023

GEOservice
SCHAFFERT
Hindenburgstr. 101 · 27442 Gnarrenburg
Tel. 0 42 31 – 66 73 92-3
info@geoservice-schaffert.de
www.geoservice-schaffert.de
Matthias Lang
GeoService Schaffert

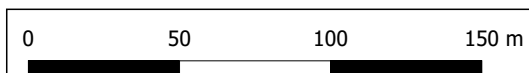
Berater GeoService Schaffert
BOG
Beraterverband Deutscher
Geowissenschaftler e.V.
Danny Schaffert
Dipl.-Geol. Danny Schaffert
GeoService Schaffert

Anlage 1

Lagepläne

Legende

- Höhenfestpunkt
- ◆ Orientierungspunkt
- Kleinrammbohrung
- ➔ Grundwasserfließrichtung
- mögl. Lage Rückhaltegraben
- mögl. Lage Rückhaltebecken
- potentieller Einstau bei Notüberflutung



Quelle: Modifiziert: R. Gloy Projektentwicklung e.K. vom 20.04.2022;
Google Maps, Stand: Dezember 2022



Darstellung

Lageplan zum Entwässerungskonzept B-Plan 129, Alter Kirchweg Nord I (BA I u. II)

Projekt

[227080-1] EWK Alter Kirchweg, Bremervörde

Ort

Alter Kirchweg, 27432 Bremervörde

Auftraggeber

Projektentwicklung Rainer Gloy e.K.
Logestraße 2
27616 Beverstedt

Gemarkung: Bremervörde (Stadt)

Flur: 37

Flurstück: 501/16



GeoService Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

Tel.: 04231 / 66 73 9 23
info@geoservice-schaffert.de
www.geoservice-schaffert.de

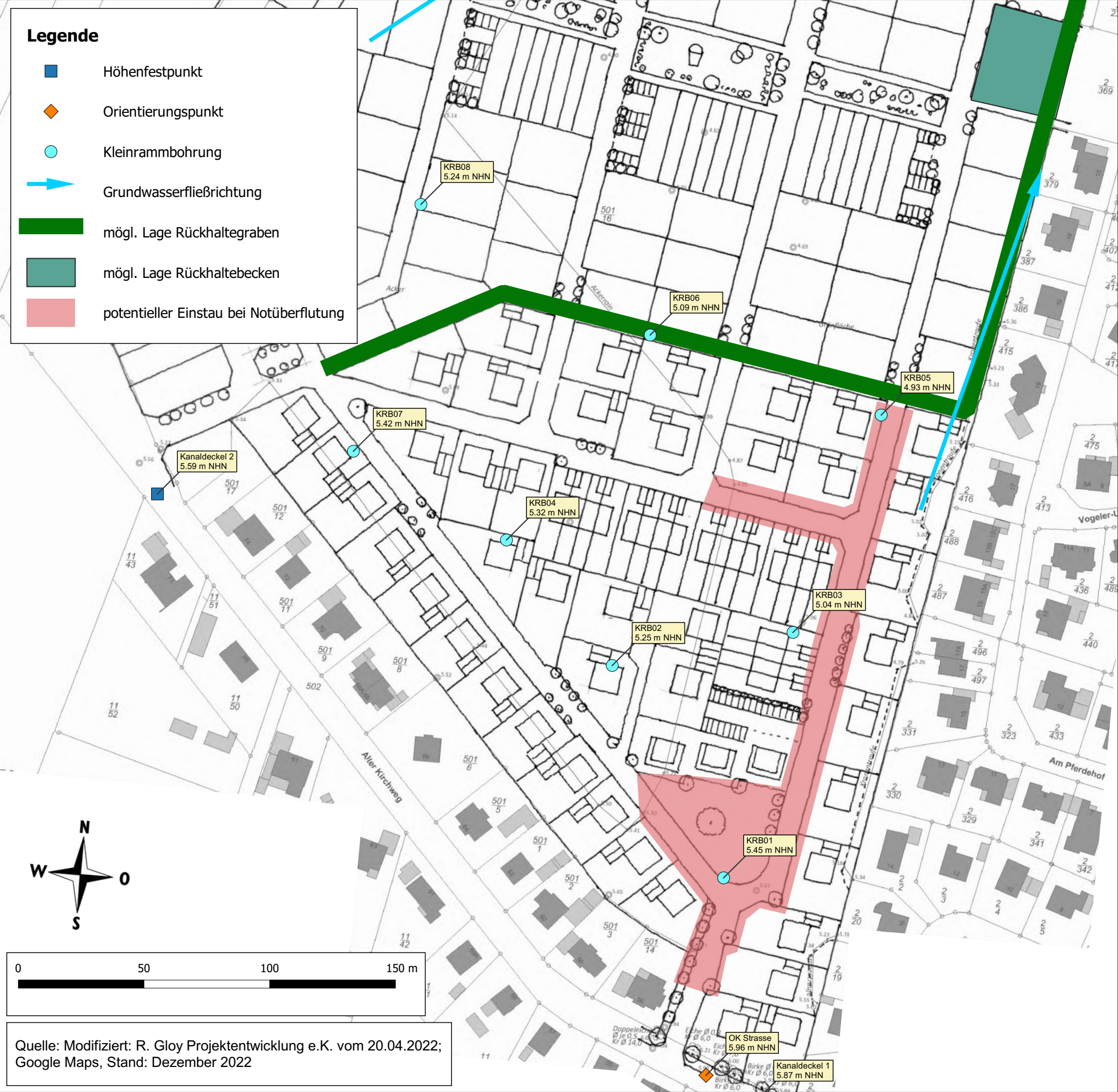
Übersicht (M 1:20.000)



	Datum	Name
bearbeitet	27.04.2023	M. Lang
geprüft	27.04.2023	D. Schaffert
verändert		

Maßstab 1:2.500

Anlage 1.1



Darstellung
**Lageplan zum Entwässerungskonzept
B-Plan 129, Alter Kirchweg Nord I (BA I)**

Projekt
[227080-1] EWK Alter Kirchweg, Bremervörde

Ort
Alter Kirchweg, 27432 Bremervörde

Auftraggeber
**Projektentwicklung Rainer Gloy e.K.
Logestraße 2
27616 Beverstedt**

Gemarkung: Bremervörde (Stadt)

Flur: 37

Flurstück: 501/16

Dipl. - Geologe Danny Schaffert

GeoService Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

Tel.: 04231 / 66 73 9 23
info@geoservice-schaffert.de
www.geoservice-schaffert.de

Übersicht (M 1:20.000)

	Datum	Name
bearbeitet	27.04.2023	M. Lang
geprüft	27.04.2023	D. Schaffert
verändert		

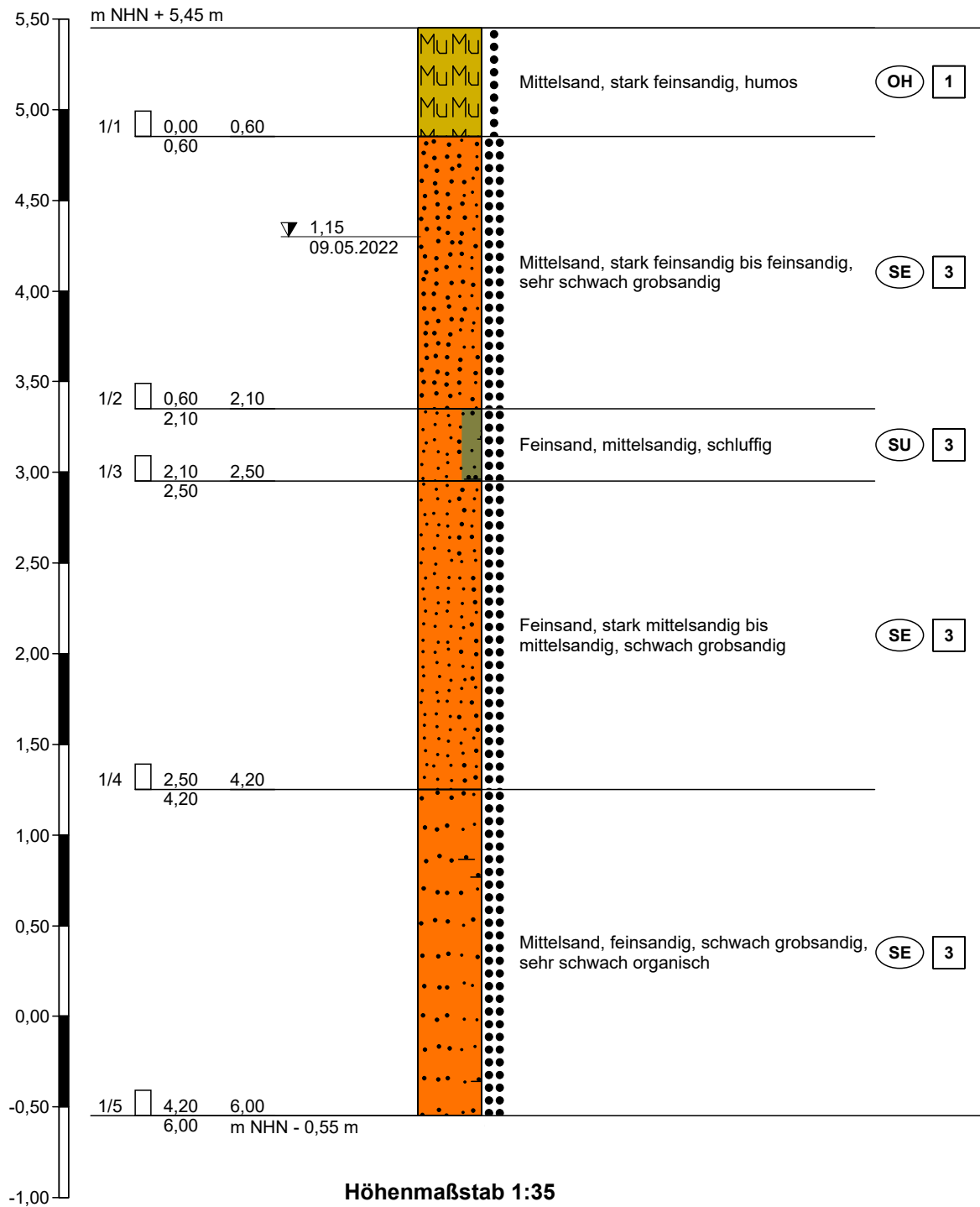
Maßstab 1:1.600

Anlage 1.2

Anlage 2
Bohrprofile und
Schichtenverzeichnisse

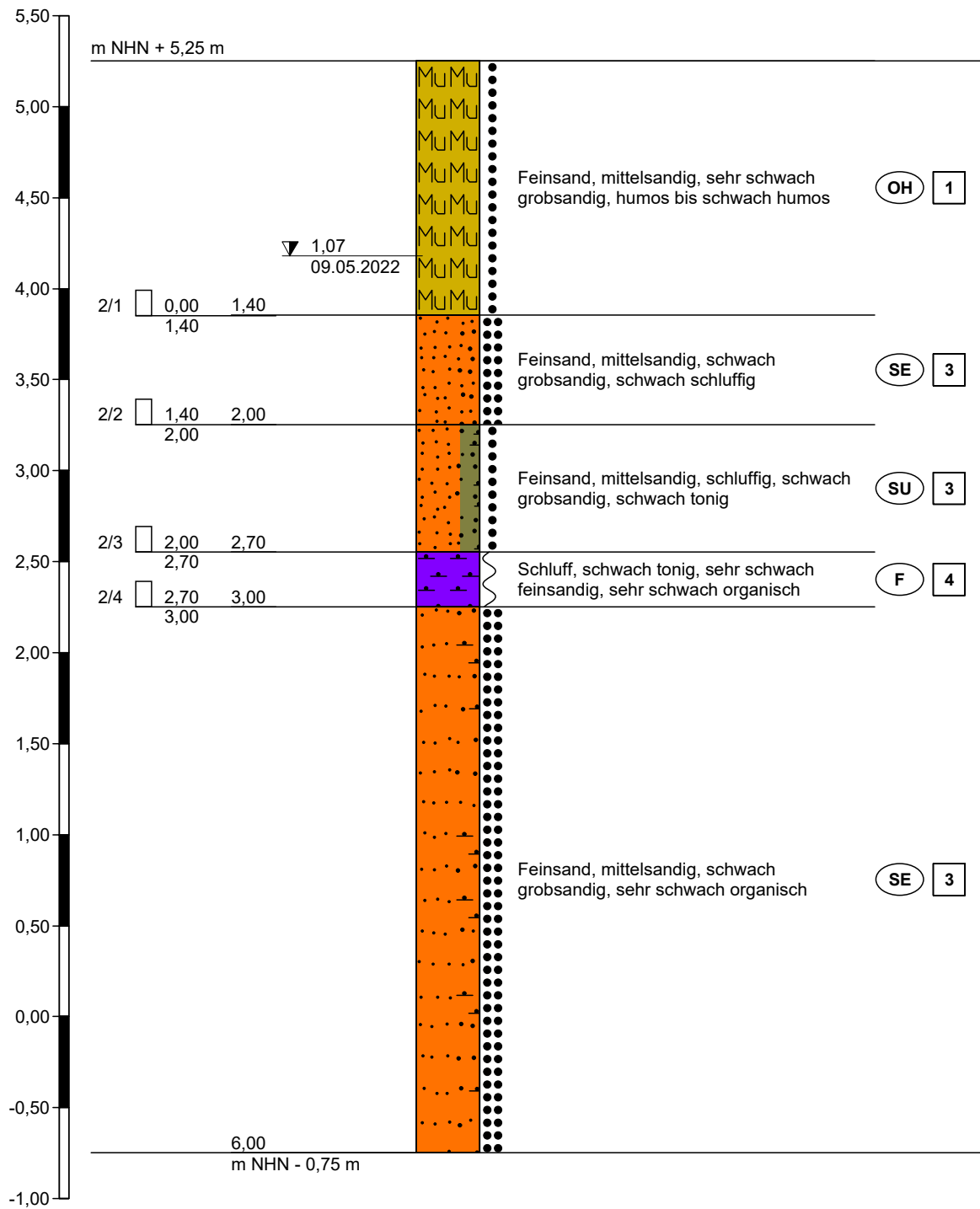
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB01 - BID 2520IG0332



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

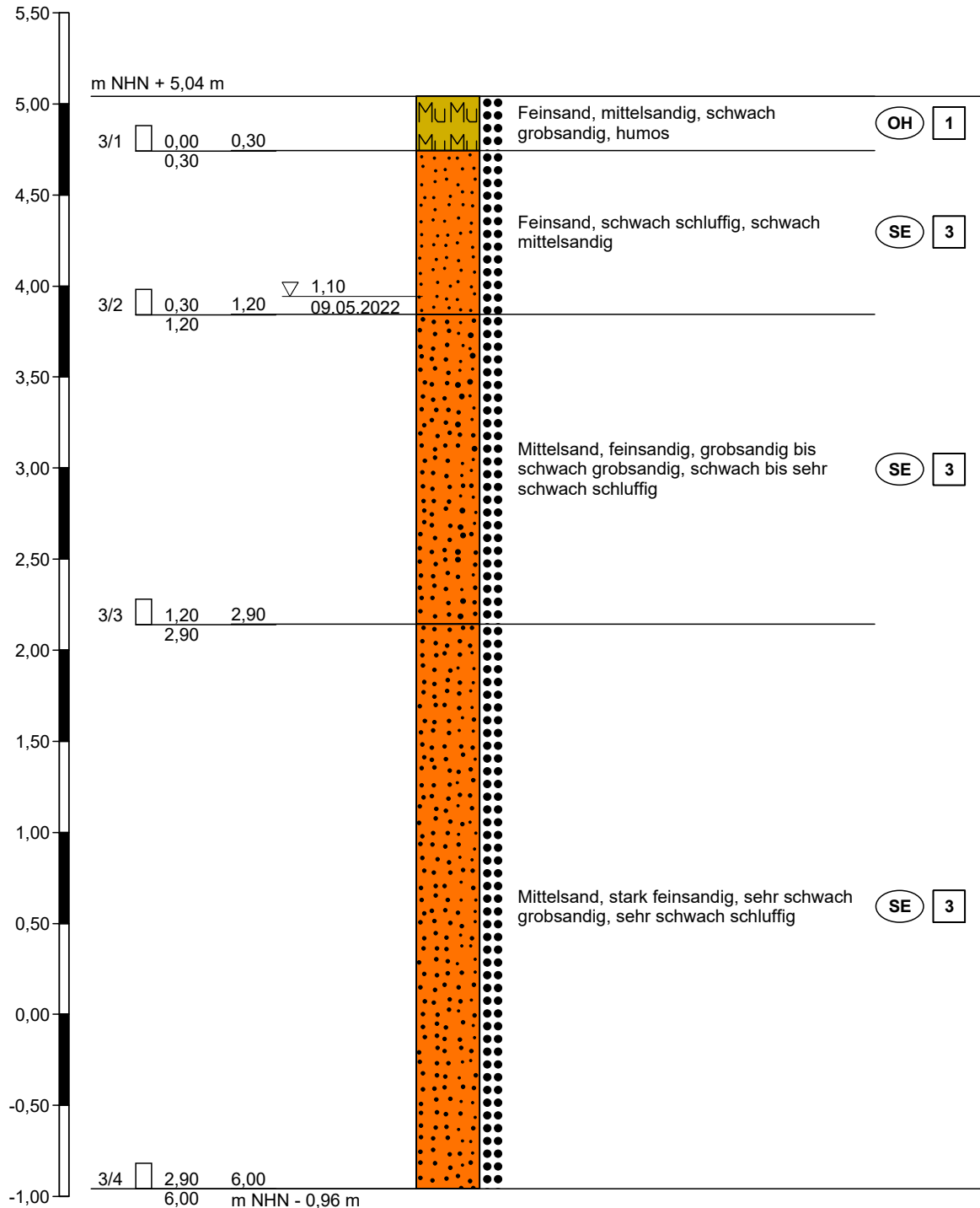
KRB02 - BID 2520IG0333



Höhenmaßstab 1:35

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

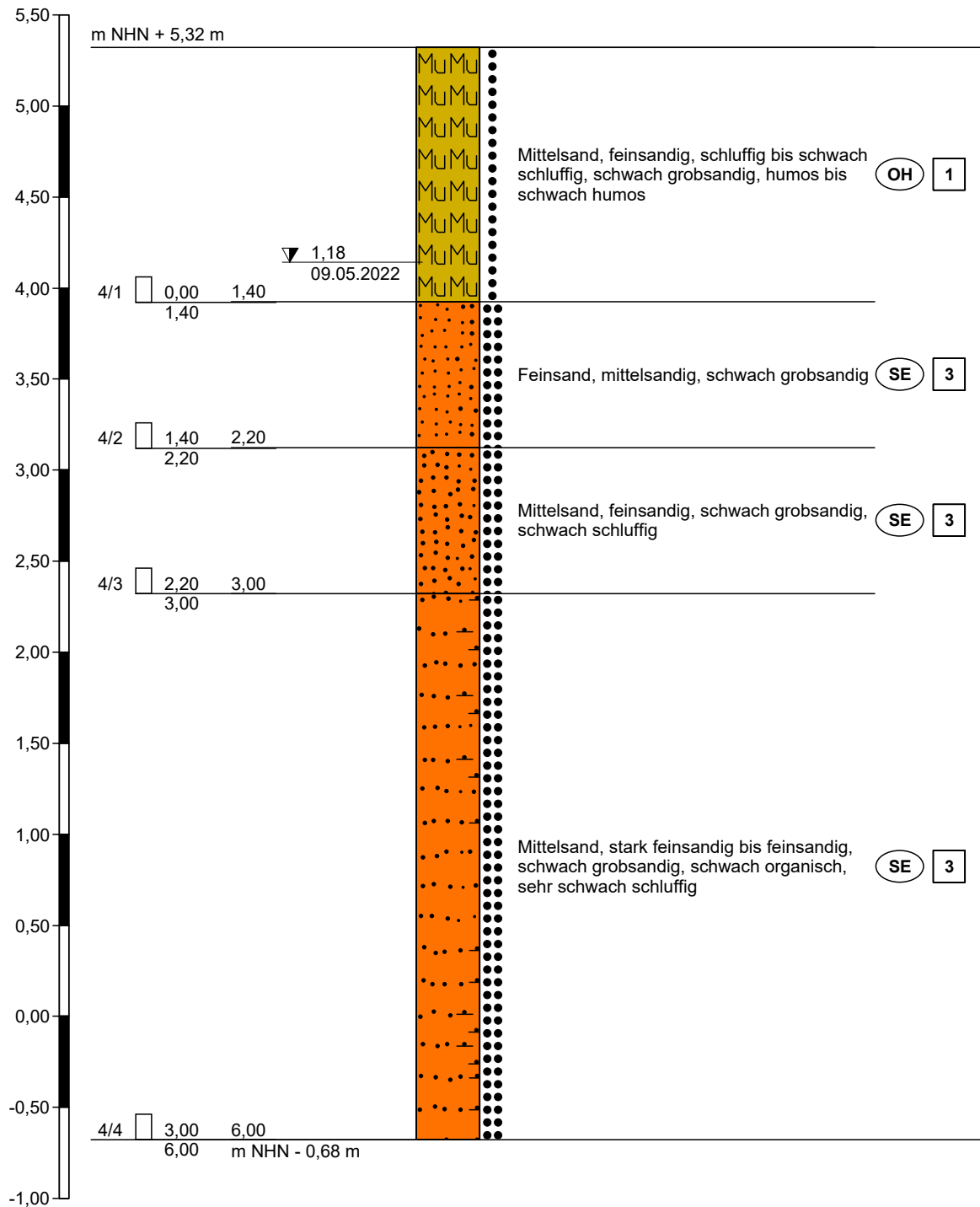
KRB03 - BID 2520IG0334



Höhenmaßstab 1:35

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

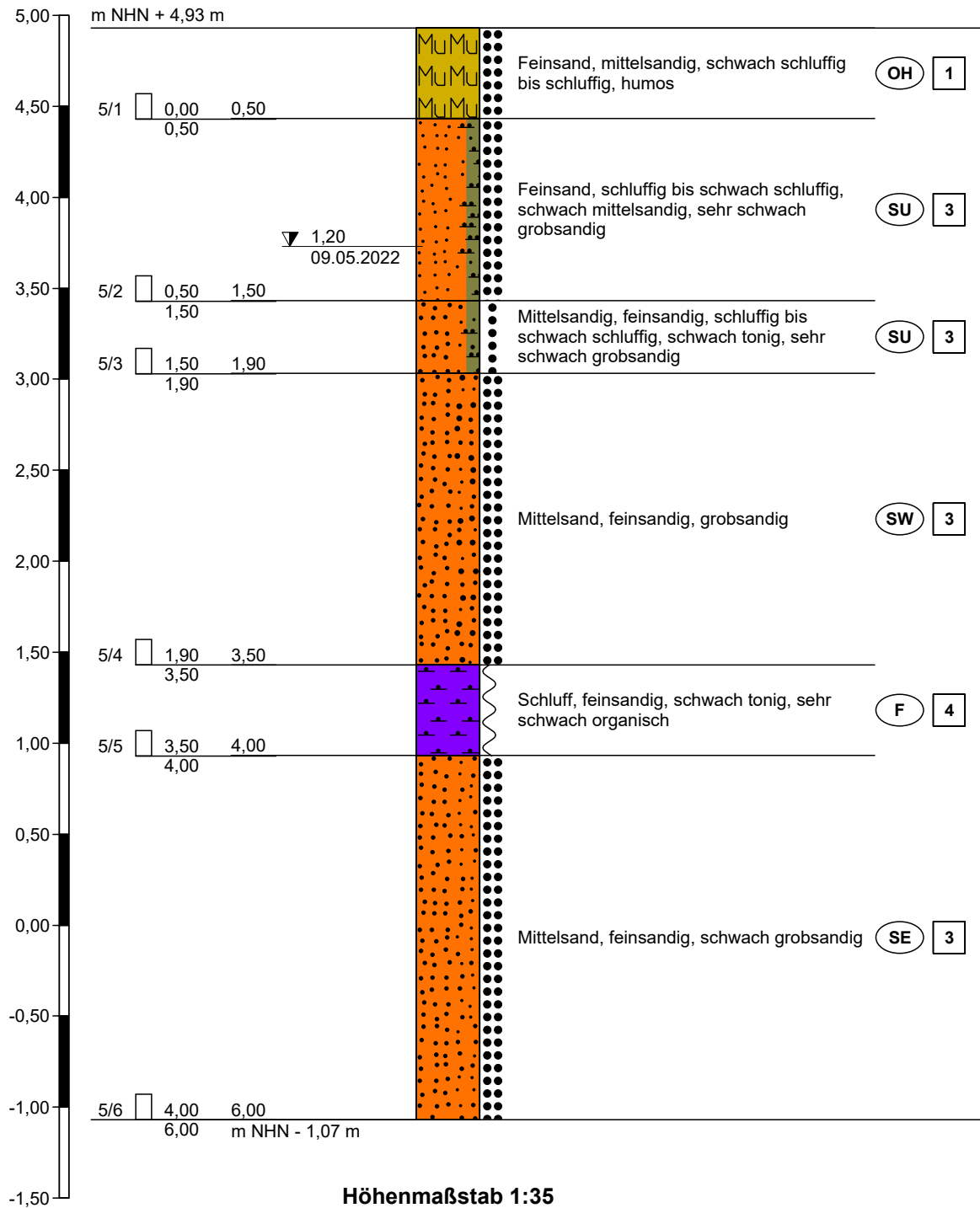
KRB04 - BID 2520IG0335



Höhenmaßstab 1:35

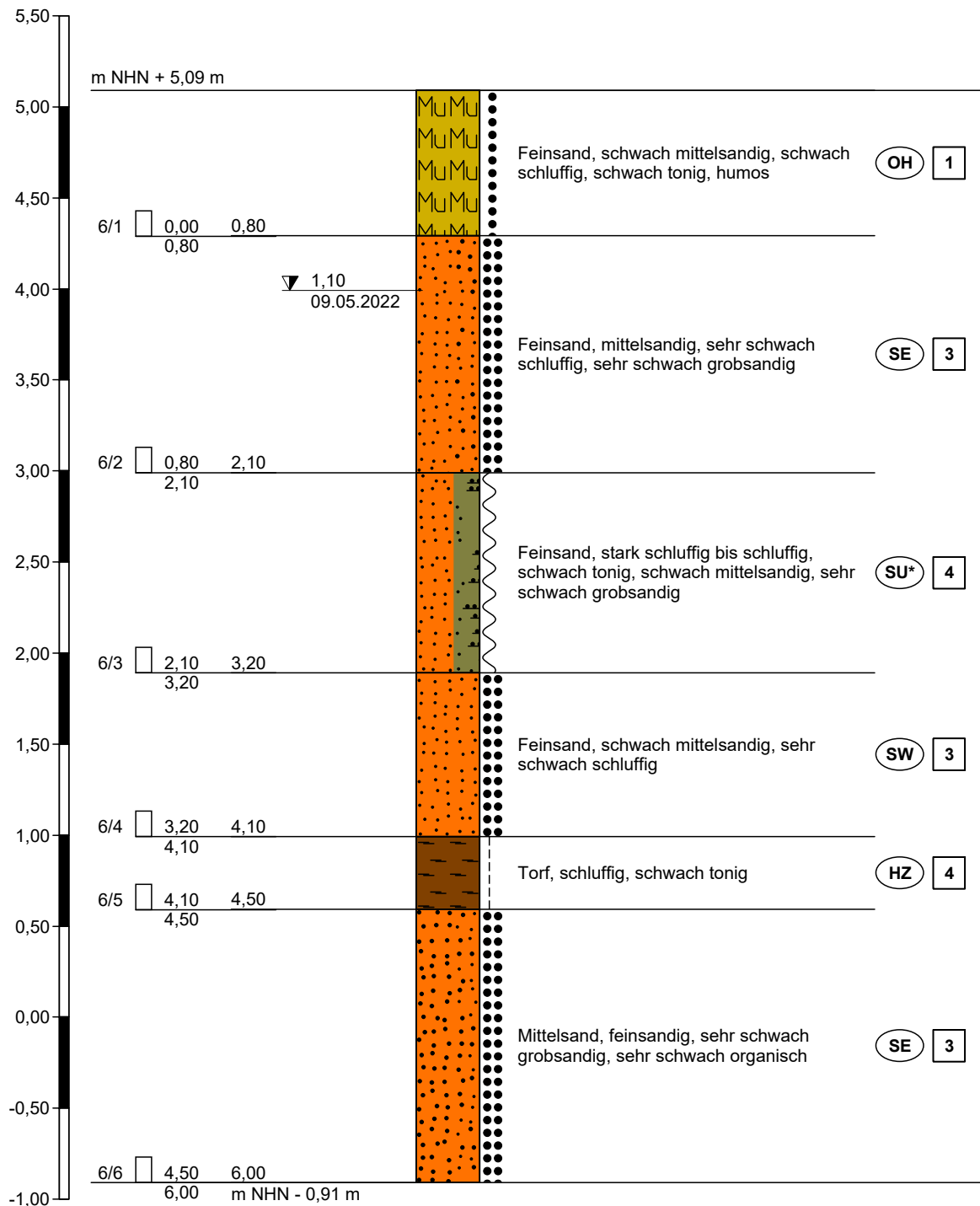
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB05 - BID 2520IG0336



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

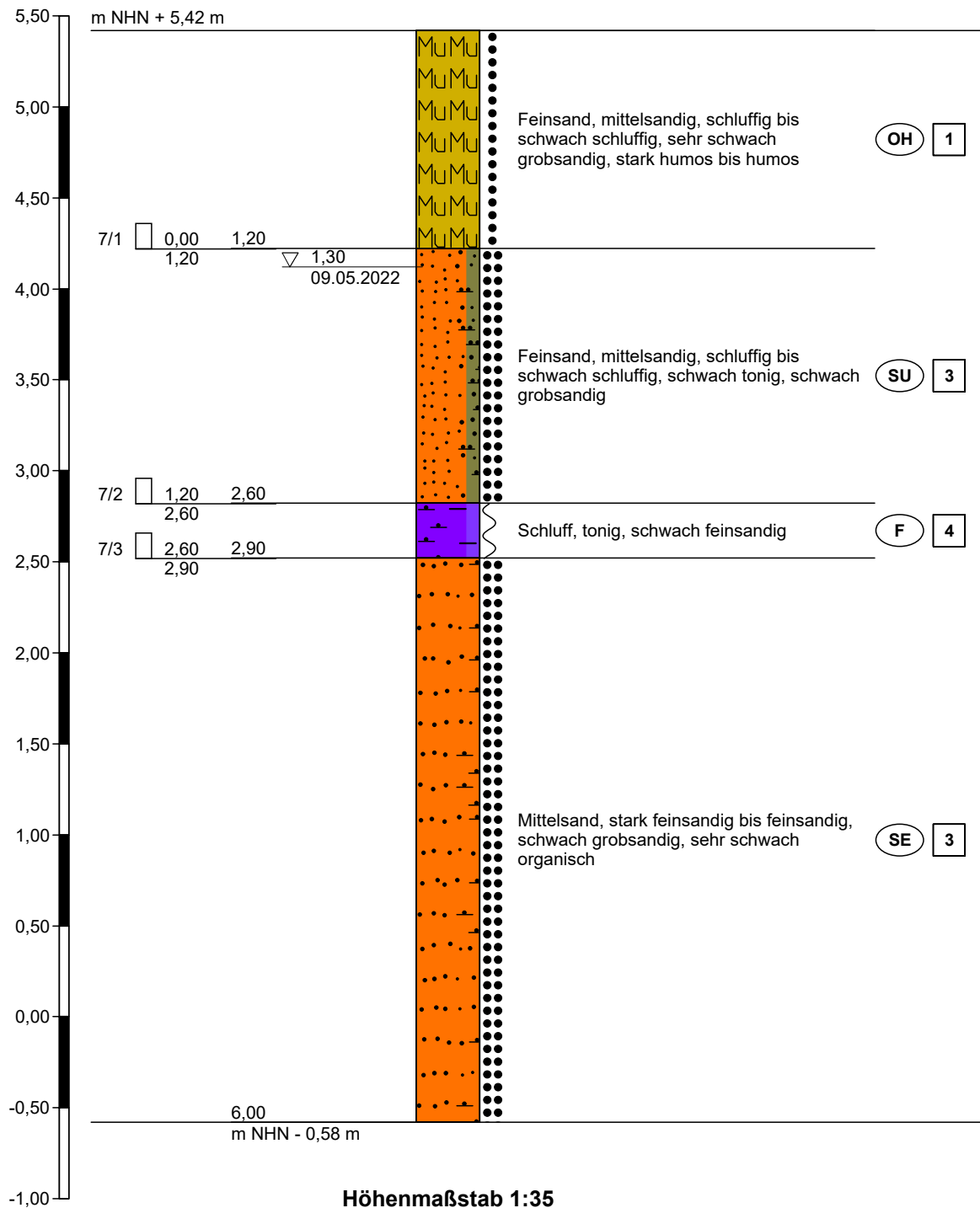
KRB06 - BID 2520IG0337



Höhenmaßstab 1:35

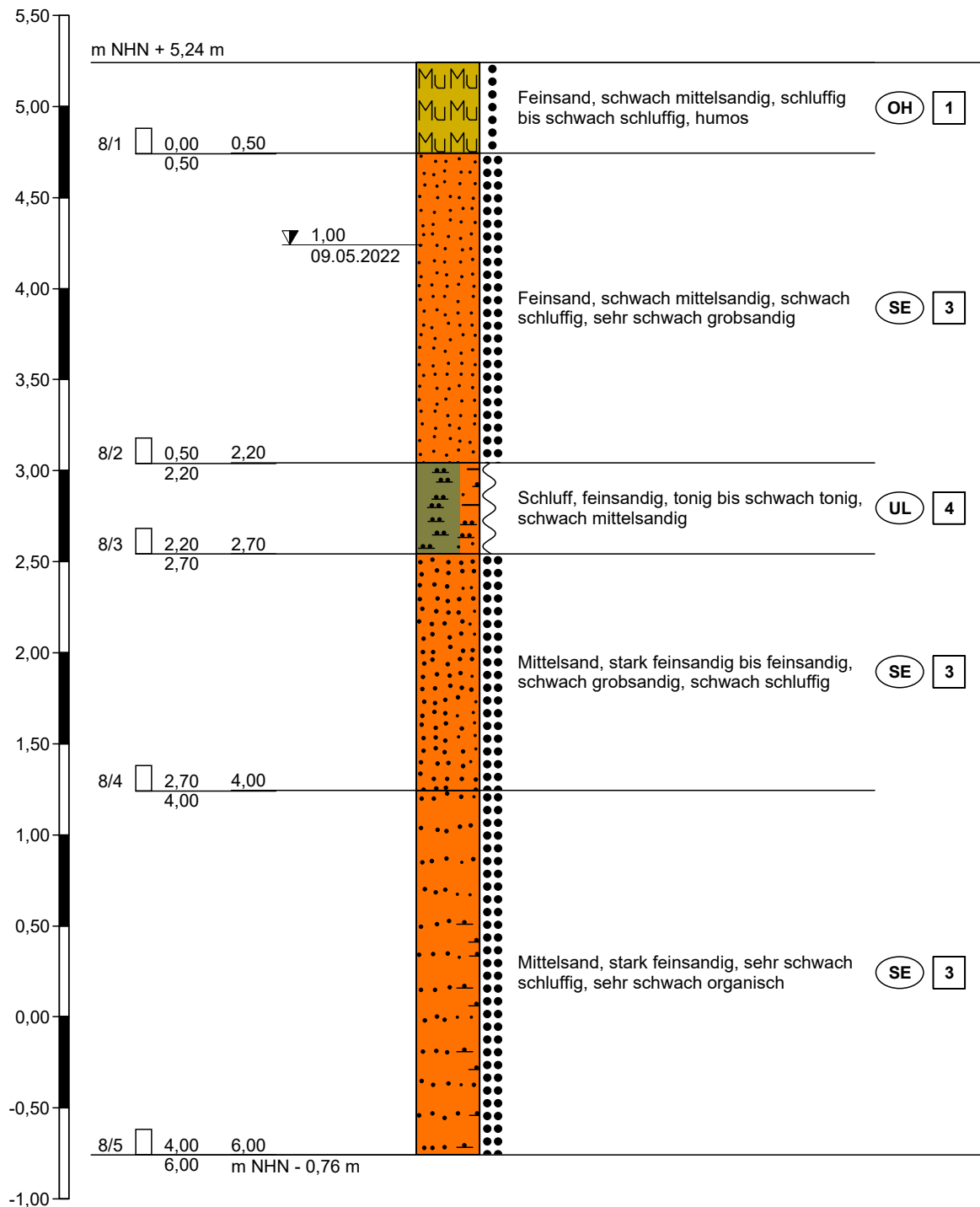
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB07 - BID 2520IG0338



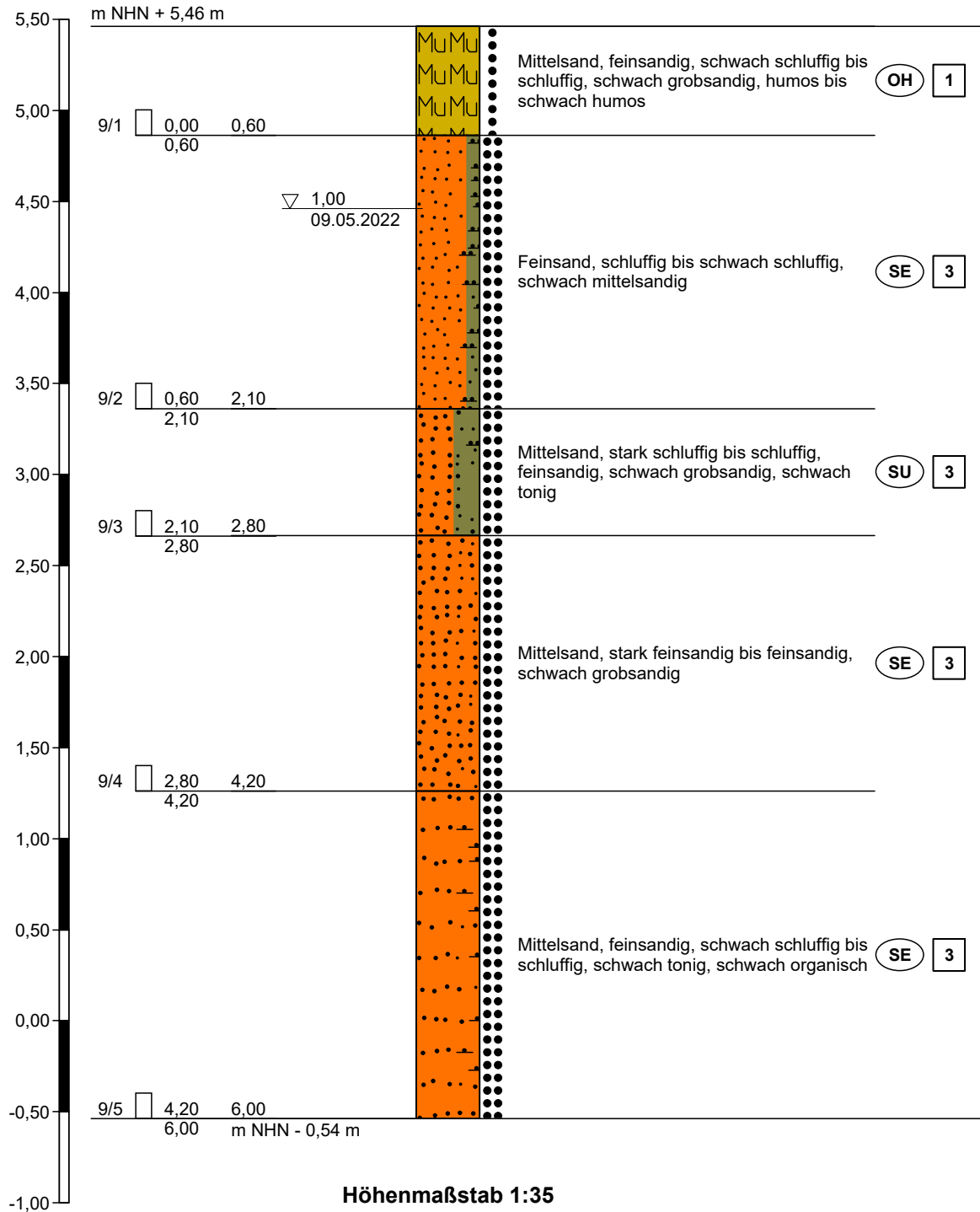
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB08 - BID 2520IG0339



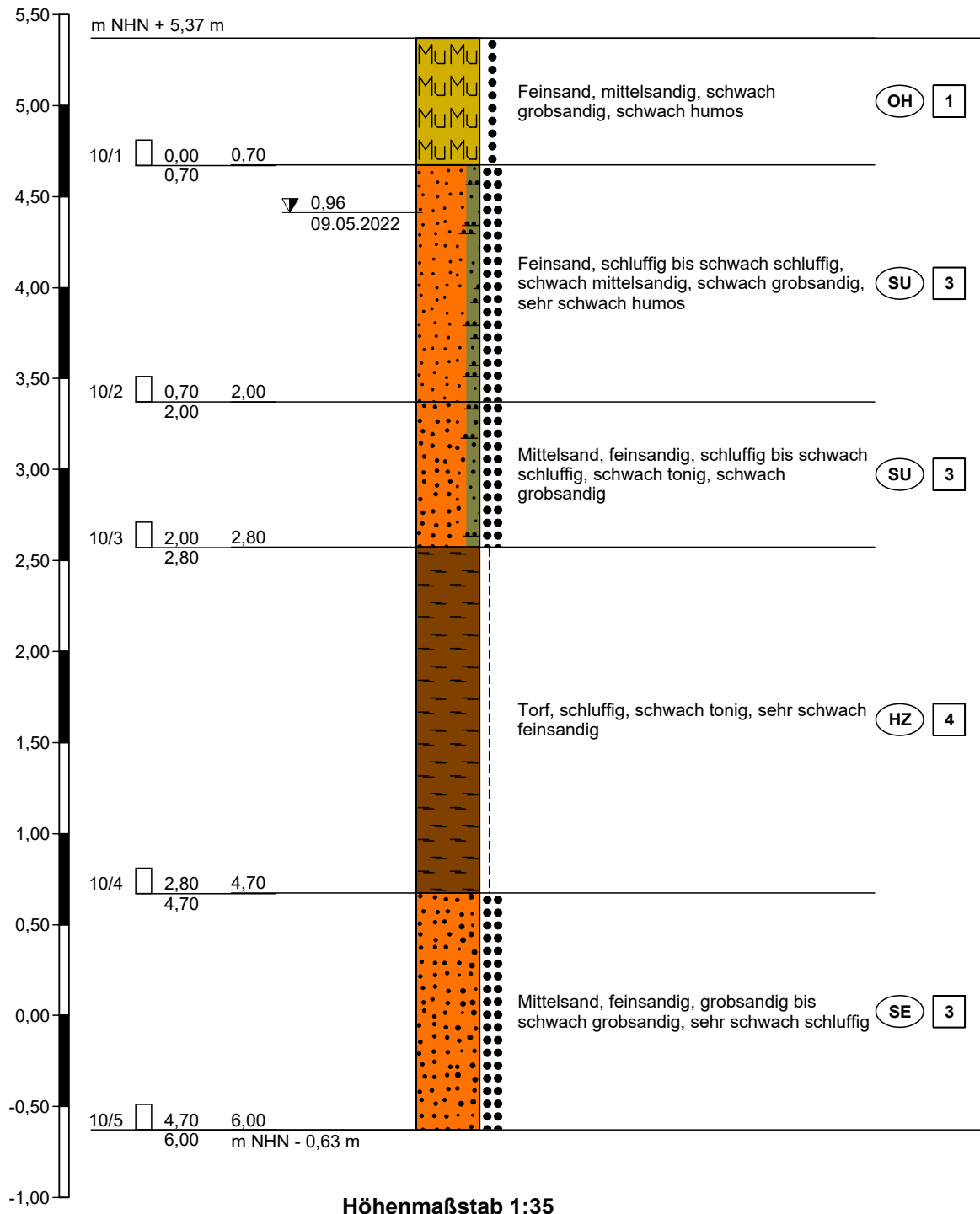
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB09 - BID 2520IG0340



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB10 - BID 2520IG0341



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Torf, H, torfig, h



Schluff, U, schluffig, u



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Feinsand, fS, feinsandig, fs

Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenteile

' - schwach (<15%)
 - stark (30-40%)

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
 Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
 Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
 Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif

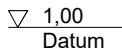


halbfest



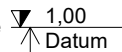
fest

Grundwasser



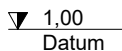
1,00
 Datum

Grundwasser am Datum in 1,00 m unter Gelände
 angebohrt



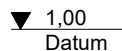
1,00
 Datum
 1,80

Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt,
 Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände
 am Datum



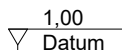
1,00
 Datum

Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten
 am Datum



1,00
 Datum

Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch



1,00
 Datum

Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

1

Oberboden (Mutterboden)

2

Fließende Bodenarten

3

Leicht lösbare Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodengruppe nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
UL leicht plastische Schluffe	UM mittelpastische Schluffe
UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL leicht plastische Tone
TM mittelpastische Tone	TA ausgeprägt plastische Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen	OT Tone mit organischen Beimengungen
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ zersetzte Torfe
F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	[] Auffüllung aus natürlichen Böden
A Auffüllung aus Fremdstoffen	

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB01 - BID 2520IG0332	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,60	Mittelsand, stark feinsandig, humos	dunkelbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	1/1 0,00-0,60 (Kat. C)	schwach feucht bis feucht Organikanteil: Wurzelreste
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,10	Mittelsand, stark feinsandig bis feinsandig, sehr schwach grobsandig	hellbraun bis hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/2 0,60-2,10 (Kat. C)	schwach feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,30 m u. GOK
	eisenschüssig bis 1,00 m					
	fluviatile Ablagerung, Sand					
2,50	Feinsand, mittelsandig, schluffig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/3 2,10-2,50 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand-Schluff-Gemisch					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,20	Feinsand, stark mittelsandig bis mittelsandig, schwach grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/4 2,50-4,20 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					
6,00	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach organisch	braun bis hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/5 4,20-6,00 (Kat. C)	nass Organikanteil: Pflanzenreste
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022 Durchmesser Neigung: Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage 3 Seite: 1 von 2 Aufschluss: KRB02 - BID 2520IG0333 Projektnr.:227080/200422
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,40	Feinsand, mittelsandig, sehr schwach grobsandig, humos bis schwach humos	dunkelbraun bis braun	locker gelagert	leicht zu bohren	2/1 0,00-1,40 (Kat. C)	trocken bis stark feucht Grundwasser angebohrt bei 1,30 m u. GOK
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,00	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	2/2 1,40-2,00 (Kat. C)	nass
	eisenschüssig bis 1,60 m					
	fluviatile Ablagerung, Sand					
2,70	Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach grosandig, schwach tonig	grau bis hellbraun	locker gelagert	mittelschwer zu bohren	2/3 2,00-2,70 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Schluff, schwach tonig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach organisch	braun	weich	mittelschwer zu bohren	2/4 2,70-3,00 (Kat. C)	stark feucht Organikanteil: Pflanzenreste
	fluvio-limnische Ablagerung, Mudde					
6,00	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach organisch	hellbraun bis braun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		nass Organikanteil: Pflanzenreste
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB03 - BID 2520IG0334	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, humos	dunkelbraun	mitteldicht gelagert	leicht zu bohren	3/1 0,00-0,30 (Kat. C)	schwach feucht Organikanteil: Wurzelreste
	humoser Oberboden, Mutterboden					
1,20	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig	braun bis hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/2 0,30-1,20 (Kat. C)	schwach feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,10 m u. GOK
	eisenschüssig bis 0,70 m					
	fluviatile Ablagerung, Sand					
2,90	Mittelsand, feinsandig, grobsandig bis schwach grobsandig, schwach bis sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/3 1,20-2,90 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
6,00	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/4 2,90-6,00 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB04 - BID 2520IG0335	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,40	Mittelsand, feinsandig, schluffig bis schwach schluffig, schwach grobsandig, humos bis schwach humos	dunkelbraun bis braun	locker gelagert	leicht zu bohren	4/1 0,00-1,40 (Kat. C)	trocken bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,30 m u. GOK
	teilweise anmoorig					
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,20	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/2 1,40-2,20 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					
3,00	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/3 2,20-3,00 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
6,00	Mittelsand, stark feinsandig bis feinsandig, schwach grobsandig, schwach organisch, sehr schwach schluffig	hellbraun bis braun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/4 3,00-6,00 (Kat. C)	nass Organikanteil: Holzreste
	fluviale Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB05 - BID 2520IG0336	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig, humos	dunkelbraun	mitteldicht gelagert	leicht bis mittelschwer zu bohren	5/1 0,00-0,50 (Kat. C)	schwach feucht
	anmoorig					
	humoser Oberboden, Mutterboden					
1,50	Feinsand, schluffig bis schwach schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig	braun bis hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	5/2 0,50-1,50 (Kat. C)	schwach feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,30 m u. GOK
	eisenschüssig bis 0,70 m					
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					
1,90	Mittelsandig, feinsandig, schluffig bis schwach schluffig, schwach tonig, sehr schwach grobsandig	hellgrau	locker gelagert	leicht zu bohren	5/3 1,50-1,90 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,50	Mittelsand, feinsandig, grobsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	5/4 1,90-3,50 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					
4,00	Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach organisch	grau	weich	mittelschwer zu bohren	5/5 3,50-4,00 (Kat. C)	stark feucht Organikanteil: Pflanzenreste
	oben ~10 cm Lage schluffiger, schwach toniger Torf					
	fluvio-limnische Ablagerung, Mudde					
6,00	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig	hellgrau bis hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	5/6 4,00-6,00 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB06 - BID 2520IG0337	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,80	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach tonig, humos	dunkelbraun	locker bis mitteldicht gelagert	leicht zu bohren	6/1 0,00-0,80 (Kat. C)	schwach feucht bis feucht Organikanteil: Wurzelreste
	anmoorig					
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,10	Feinsand, mittelsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	6/2 0,80-2,10 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,30 m u. GOK
	fluviatile Ablagerung, Sand					
3,20	Feinsand, stark schluffig bis schluffig, schwach tonig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig	hellgrau	weich	mittelschwer zu bohren	6/3 2,10-3,20 (Kat. C)	nass
	fluvio-limnische Ablagerung, stark lehmiger Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,10	Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	6/4 3,20-4,10 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					
4,50	Torf, schluffig, schwach tonig	braun	steif	mittelschwer zu bohren	6/5 4,10-4,50 (Kat. C)	stark feucht
	mäßig bis stark zersetzt; unten 10 cm Mudde					
	Moorablagerung, Torf					
6,00	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach organisch	braun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	6/6 4,50-6,00 (Kat. C)	nass Organikanteil: Pflanzenreste
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB07 - BID 2520IG0338	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,20	Feinsand, mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig, sehr schwach grobsandig, stark humos bis humos	dunkelbraun	sehr locker bis locker gelagert	leicht zu bohren	7/1 0,00-1,20 (Kat. C)	trocken bis feucht
	anmoorig ab 0,40 m					
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,60	Feinsand, mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig, schwach tonig, schwach grobsandig	hellbraun bis hellgrau	mitteldicht gelagert	leicht bis mittelschwer zu bohren	7/2 1,20-2,60 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,30 m u. GOK
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					
2,90	Schluff, tonig, schwach feinsandig	hellbraun	weich	mittelschwer zu bohren	7/3 2,60-2,90 (Kat. C)	stark feucht
	fluvio-limnische Ablagerung, Mudde					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
6,00	Mittelsand, stark feinsandig bis feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach organisch	hellbraun bis braun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		nass Organikanteil: Pflanzenreste
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB08 - BID 2520IG0339	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig, humos	dunkelbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	8/1 0,00-0,50 (Kat. C)	trocken bis feucht
	anmoorig					
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,20	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	8/2 0,50-2,20 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,00 m u. GOK
	durchwirkt bis 1,40 m					
	fluviatile Ablagerung, Sand					
2,70	Schluff, feinsandig, tonig bis schwach tonig, schwach mittelsandig	grau	weich	mittelschwer zu bohren	8/3 2,20-2,70 (Kat. C)	stark feucht
	fluviatile Ablagerung, Lehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,00	Mittelsand, stark feinsandig bis feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig fluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	8/4 2,70-4,00 (Kat. C)	nass
6,00	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach organisch oben ~10 cm Lage feinsandiger, Schluff fluviale Ablagerung, Sand	braun bis hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	8/5 4,00-6,00 (Kat. C)	nass Organikanteil: Pflanzenreste

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB09 - BID 2520IG0340	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,60	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach grobsandig, humos bis schwach humos	dunkelbraun bis grau	locker gelagert	leicht zu bohren	9/1 0,00-0,60 (Kat. C)	trocken bis schwach feucht
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,10	Feinsand, schluffig bis schwach schluffig, schwach mittelsandig	braun bis hellbraun bis hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	9/2 0,60-2,10 (Kat. C)	schwach feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,00 m u. GOK
	eisenschüssig bis 0,90 m					
	fluviatile Ablagerung, Sand					
2,80	Mittelsand, stark schluffig bis schluffig, feinsandig, schwach grobsandig, schwach tonig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	9/3 2,10-2,80 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,20	Mittelsand, stark feinsandig bis feinsandig, schwach grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	9/4 2,80-4,20 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					
6,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig, schwach organisch	hellbraun bis braun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	9/5 4,20-6,00 (Kat. C)	nass Organikanteil: Holzreste
	oben ~10 cm Lage schluffiger, schwach toniger Torf					
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K., Logestraße 2, 27616 Beverstedt					Aufschluss: KRB10 - BID 2520IG0341	
Bohrverfahren: KRB Datum: 09.05.2022					Projektnr.:227080/200422	
Durchmesser Neigung:						
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde		Name und Unterschrift des Technikers: M. Lang				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,70	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach humos	dunkelgrau	sehr locker bis locker gelagert	leicht zu bohren	10/1 0,00-0,70 (Kat. C)	trocken bis feucht
	humoser Oberboden, Mutterboden					
2,00	Feinsand, schluffig bis schwach schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach humos	braun bis hellbraun bis dunkelbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	10/2 0,70-2,00 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,20 m u. GOK
	eisenschüssig bis 0,90 m					
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					
2,80	Mittelsand, feinsandig, schluffig bis schwach schluffig, schwach tonig, schwach grobsandig	gelbbraun bis hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	10/3 2,00-2,80 (Kat. C)	stark feucht bis nass
	fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,70	Torf, schluffig, schwach tonig, sehr schwach feinsandig	braun	steif	mittelschwer zu bohren	10/4 2,80-4,70 (Kat. C)	stark feucht
	mäßig bis stark zersetzt					
	Moorablagerung, Torf					
6,00	Mittelsand, feinsandig, grobsandig bis schwach grobsandig, sehr schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	10/5 4,70-6,00 (Kat. C)	nass
	fluviatile Ablagerung, Sand					

Anlage 3

hydraulische Berechnungen

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt: 227080-1 Niederschlagsentwässerungskonzept - B-Plan 129 Alter Kichweg Nord I

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
großer Flachlandbach (bsp = 1-5 m; $v < 0,5$ m/s)	G5	18

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	19800	0,413	F1	5	2,478
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	13300	0,277	F2	8	2,493
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	13500	0,281	F3	12	3,653
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	1400	0,029	F3	12	0,377
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 48000$	$\Sigma = 1$			B = 9

Die Abflussbelastung B = 9,001 ist kleiner (oder gleich) G = 18. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Hydraulische Gewässerbelastung nach Merkblatt DWA-M 153

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engoe
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Gewässereinleitungsstelle/-abschnitt

Oereler Kanal, Nördlich d. Baugebietes

1. Prüfung der Bagatellgrenzen

Auswahl	quantitative Bagatellgrenzen gem. Abschnitt 6.1
☒	Kriterien der quantitativen Bagatellgrenzen greifen nicht.
☐	Die Oberfläche des Teiches ist größer oder gleich 20 % von A_u .
☐	Der Mittelwasserabfluss MQ im Gewässer ist größer als 50 m³/s.
☐	A_u ist kleiner als 5.000 m² auf 1.000 m Gewässerlänge.
☐	Das erforderliche Rückhaltevolumen gem. DWA-A117 ist kleiner als 10 m³.

Eine weitere Prüfung der hydraulischen Gewässerbelastung ist erforderlich.

2. Drosselabfluss Q_{Dr} zur Begrenzung der Abflussspitze an Einleitungsstellen

$$Q_{Dr,i} = q_R \cdot A_{u,i} / 10000$$

Typ des Vorflutgewässers:

großer Flachlandbach	bsp = 1 - 5 m, $v < 0,5$ m/s		
zugehörige Regenabflussspende gem. Tabelle 3	q_R	$l/(s \cdot ha)$	10

geplante Einleitungsstelle 1:

Rechenwert undurchlässige Fläche Einleitung 1	$A_{u,1}$	m²	24.950
zul. Drosselabfluss an der Einleitungsstelle 1	$Q_{Dr,1}$	l/s	24,95
geplanter Spitzenabfluss Einleitungsstelle 1	$Q_{ab,1}$	l/s	24,95

geplante Einleitungsstelle 2:

Rechenwert undurchlässige Fläche Einleitung 2	$A_{u,2}$	m²	
zul. Drosselabfluss an der Einleitungsstelle 2	$Q_{Dr,2}$	l/s	
geplanter Spitzenabfluss Einleitungsstelle 2	$Q_{ab,2}$	l/s	

geplante Einleitungsstelle 3:

Rechenwert undurchlässige Fläche Einleitung 3	$A_{u,3}$	m²	
zul. Drosselabfluss an der Einleitungsstelle 3	$Q_{Dr,3}$	l/s	
geplanter Spitzenabfluss Einleitungsstelle 3	$Q_{ab,3}$	l/s	

Der Einzelnachweis ist für die Einleitungsstelle(n) erbracht.

Weitergehende Kriterien nach DWA-M 153, Abschnitt 6.3.2 sind ggf. zu prüfen.

Hydraulische Gewässerbelastung nach Merkblatt DWA-M 153

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Gewässereinleitungsstelle/-abschnitt

Oereler Kanal, Nördlich d. Baugebietes

3. Überprüfung zulässiger Maximalabfluss innerhalb der Fließstrecke

$$Q_{Dr,max} = e_W \cdot MQ \quad \text{mit} \quad MQ = Mq \cdot A_{E,G} \quad \text{oder} \quad MQ = v \cdot h \cdot b_{Sp} \cdot 1000$$

Fläche des Gewässereinzugsgebietes	$A_{E,G}$	km ²	16,1
mittlere Abflussspende	Mq	l/(s*km ²)	
Mittlere Fließgeschwindigkeit bei MQ	v	m/s	0,2
Mittlere Wassertiefe bei MQ	h	m	0,80
Mittlere Wasserspiegelbreite bei MQ	b_{Sp}	m	3,00
maßgebliche Fließstrecke	$1000 \times b_{Sp}$	m	3.000

Gewässersediment:

überwiegend lehmig-sandig; ew = 2 - 3

Einleitungswert gem. Tabelle 4	e_W	-	3
Mittelwasserabfluss	MQ	l/s	480
maximal zulässiger Abfluss	$Q_{Dr,max}$	l/s	1.440

Summe geplanter Spitzenabflüsse	$\Sigma Q_{ab,i}$	l/s	25
Summe vorh. Zuflüsse innerhalb der Fließstrecke	$\Sigma Q_{vorh,i}$	l/s	
Summe Spitzenabflüsse (geplant u. vorhanden)	Q_{vorh}	l/s	25

Der Nachweis für den zulässigen Maximalabfluss innerhalb der betrachteten Fließstrecke ist erbracht.

Weitergehende Kriterien nach DWA-M 153, Abschnitt 6.3.2 sind ggf. zu prüfen.

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	13.300	0,90	11.970
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	7.500	0,80	6.000
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	6.000	0,75	4.500
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	1.400	0,40	560
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	19.800	0,10	1.980
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	48.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	25.010
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,52

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	55.440	0,90	49.896
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	46.200	0,75	34.650
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	52.360	0,10	5.236
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	154.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	89.782
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,58

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 10 m²

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	10,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m²	8
Versickerungsfläche	A_s	m²	1,7
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	106,7
45	80,4
60	65,6
90	48,9
120	39,7
180	29,5
240	24,0
360	17,8
540	13,2

Berechnung:

V [m³]
0,2
0,2
0,2
0,2
0,2
0,2
0,2
0,2
0,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	29,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	0,2
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	0,2
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,12
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,5

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

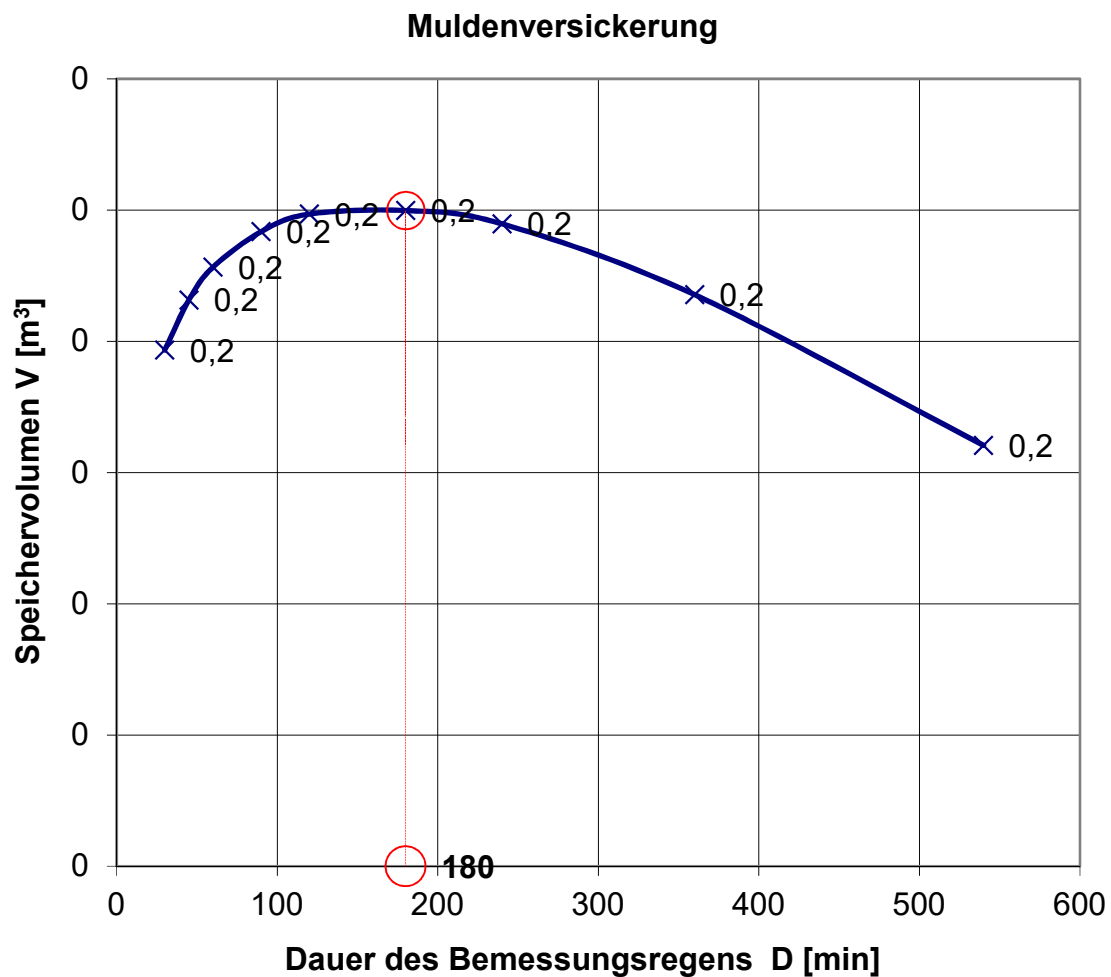
227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 10 m²



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 100 m²

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m²	80
Versickerungsfläche	A_s	m²	17,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	106,7
45	80,4
60	65,6
90	48,9
120	39,7
180	29,5
240	24,0
360	17,8
540	13,2

Berechnung:

V [m³]
2,0
2,2
2,3
2,4
2,5
2,5
2,4
2,2
1,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	29,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	2,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	2,5
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,15
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

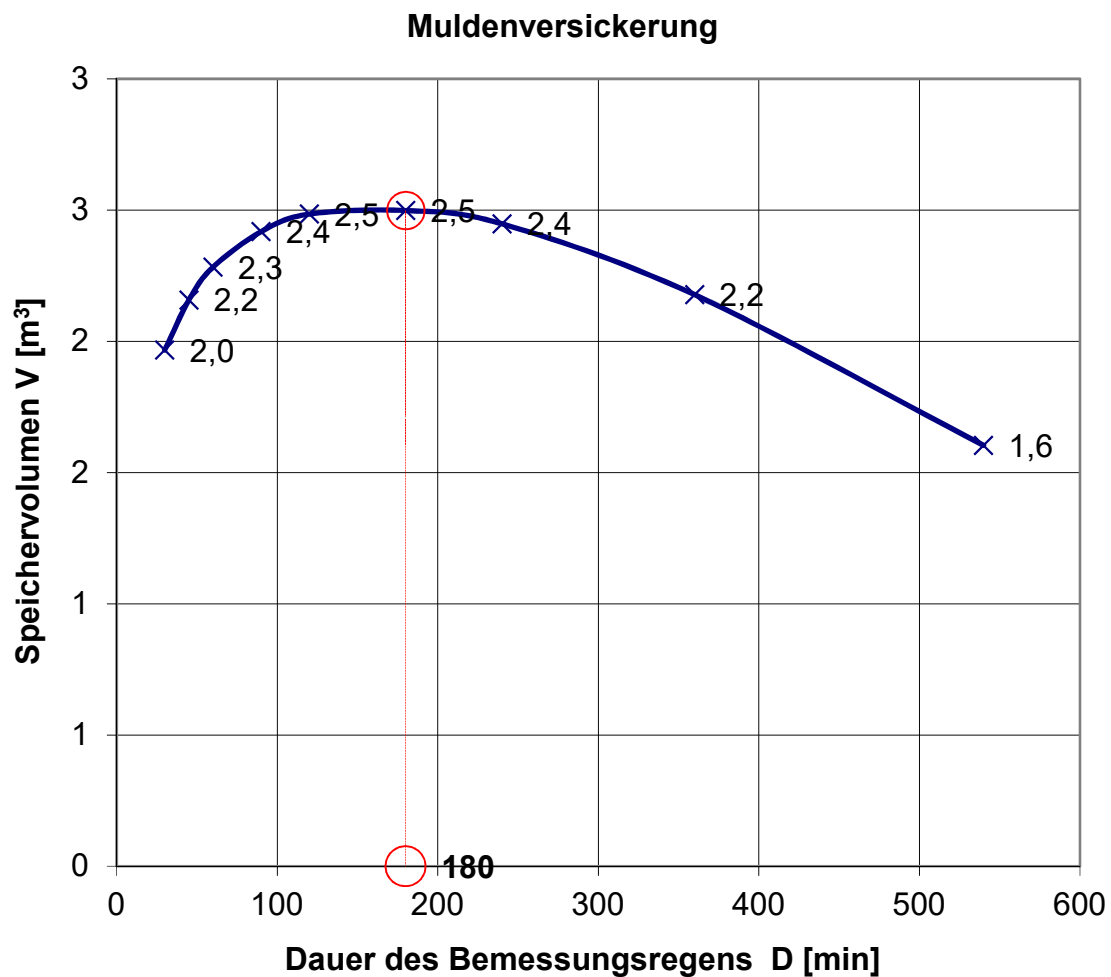
227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 100 m²



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 1000 m²

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1.000,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	800
Versickerungsfläche	A _s	m ²	170,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
30	106,7
45	80,4
60	65,6
90	48,9
120	39,7
180	29,5
240	24,0
360	17,8
540	13,2

Berechnung:

V [m ³]
19,7
21,6
22,8
24,2
24,8
25,0
24,5
21,8
16,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	29,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	25,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	25,0
Einstauhöhe in der Mulde	z _M	m	0,15
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	8,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

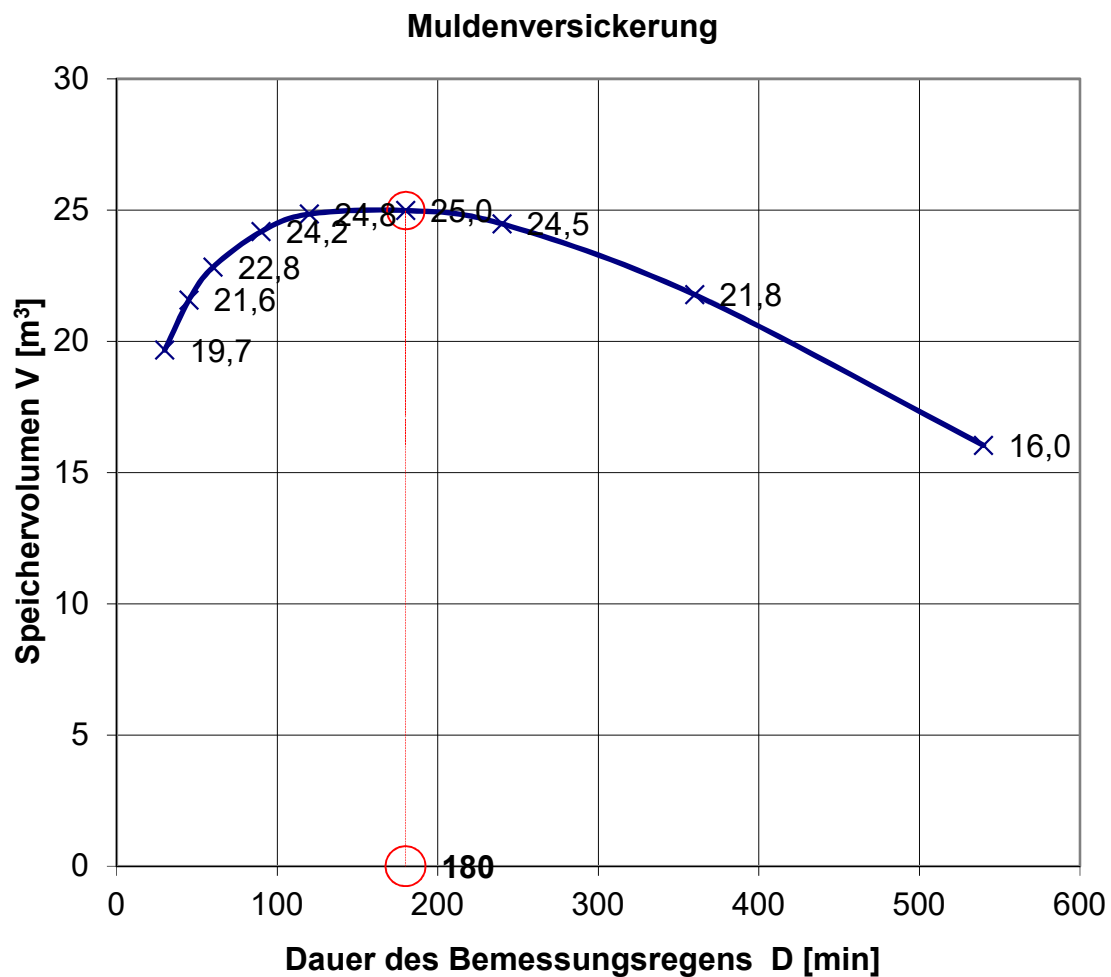
227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 1000 m²



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 1000 m² mit Sickerpflaster

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	1.000,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m²	500
Versickerungsfläche	A_s	m²	100,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	106,7
45	80,4
60	65,6
90	48,9
120	39,7
180	29,5
240	24,0
360	17,8
540	13,2

Berechnung:

V [m³]
12,2
13,4
14,2
15,1
15,6
15,8
15,6
14,1
10,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	29,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	15,8
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	15,8
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,16
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

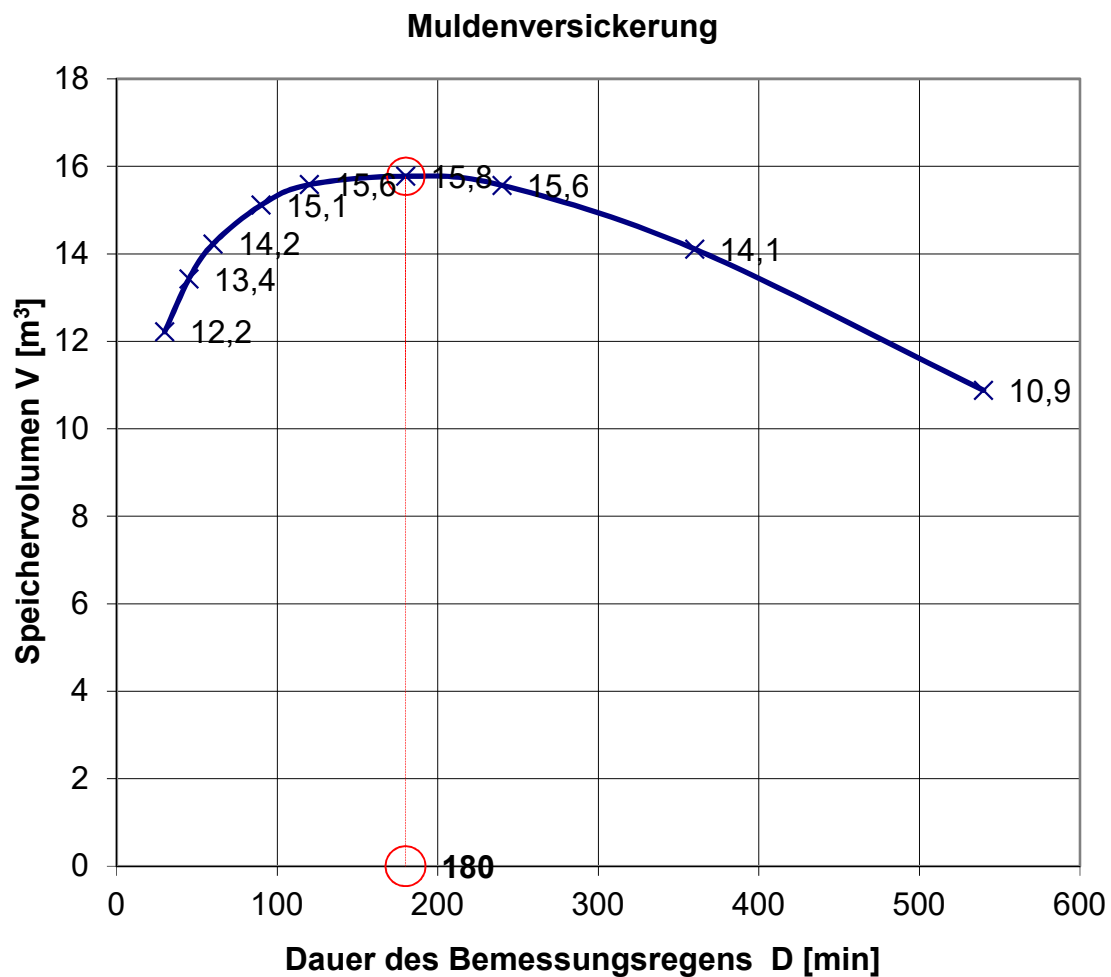
227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Muldenversickerung:

Sickermulde für Verkehrswege 1000 m² mit Sickerpflaster



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Rückhalteraum:

BA I unter Berücksichtigung der möglichen Flächenversiegelung (Berechnung des mittleren Abflussbeiwertes ist der Flächenermittlung zu entnehmen)

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	48.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,52
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	24.960
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	1,5
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	26,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	400,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,5
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,998

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	39,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	245
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	613
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	716
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	403,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	4,5
Entleerungszeit	t_E	h	8,0

Bemerkungen:

KOSTRA-DWD 1951-2020 Spalte 132 und Zeile 84 der Station Bremervörde (NI)

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Enges
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Rückhalteraum:

BA I unter Berücksichtigung der möglichen Flächenversiegelung
(Berechnung des mittleren Abflussbeiwertes ist der Flächenermittlung zu entnehmen)

örtliche Regendaten:

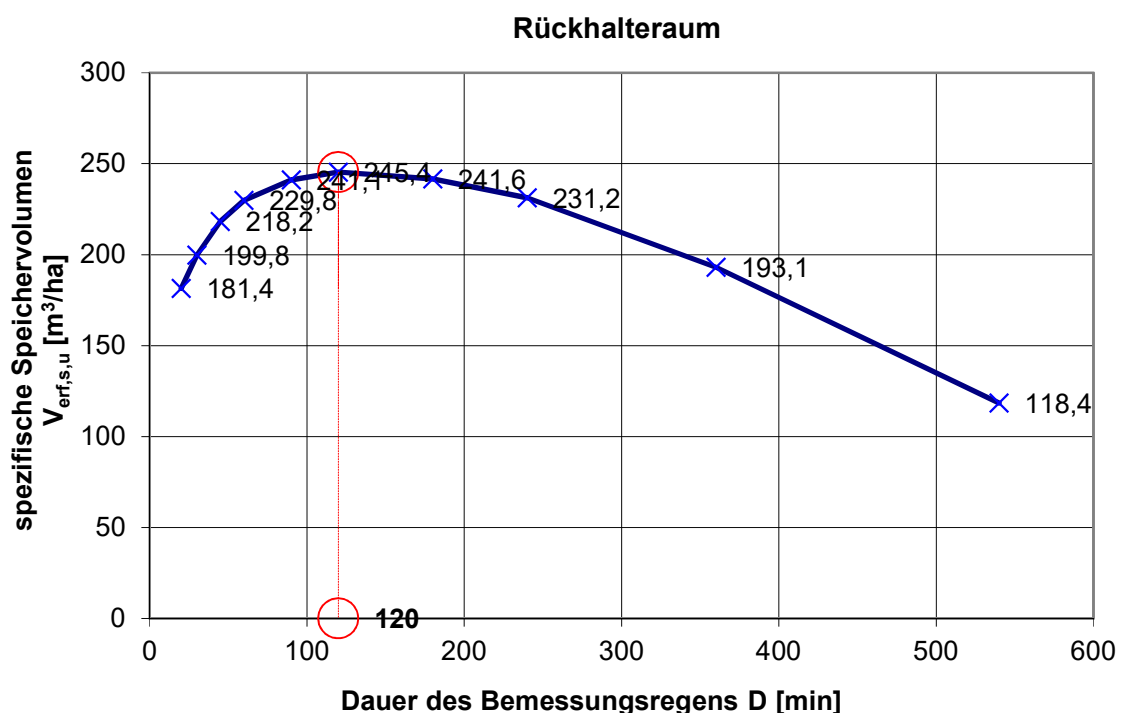
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	141,7
30	106,7
45	80,4
60	65,6
90	48,9
120	39,7
180	29,5
240	24,0
360	17,8
540	13,2

Fülldauer RÜB:

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

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
181,4
199,8
218,2
229,8
241,1
245,4
241,6
231,2
193,1
118,4



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Rückhalteraum:

Gesamtfläche BA I und II

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	154.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,58
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	89.320
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	1,5
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	91,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	630,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,1
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,5
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,993

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	39,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	244
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	2180
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	2337
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	635,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	6,5
Entleerungszeit	t_E	h	7,3

Bemerkungen:

KOSTRA-DWD 1951-2020 Spalte 132 und Zeile 84 der Station Bremervörde (NI)

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

227080-1 - BV Alter Kirchweg, Bremervörde
B-Plan 129, 27432 Bremervörde OT Engeo
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Projektentwicklung Rainer Gloy e. K.
Logestraße 2 in 27616 Beverstedt

Rückhalteraum:

Gesamtfläche BA I und II

örtliche Regendaten:

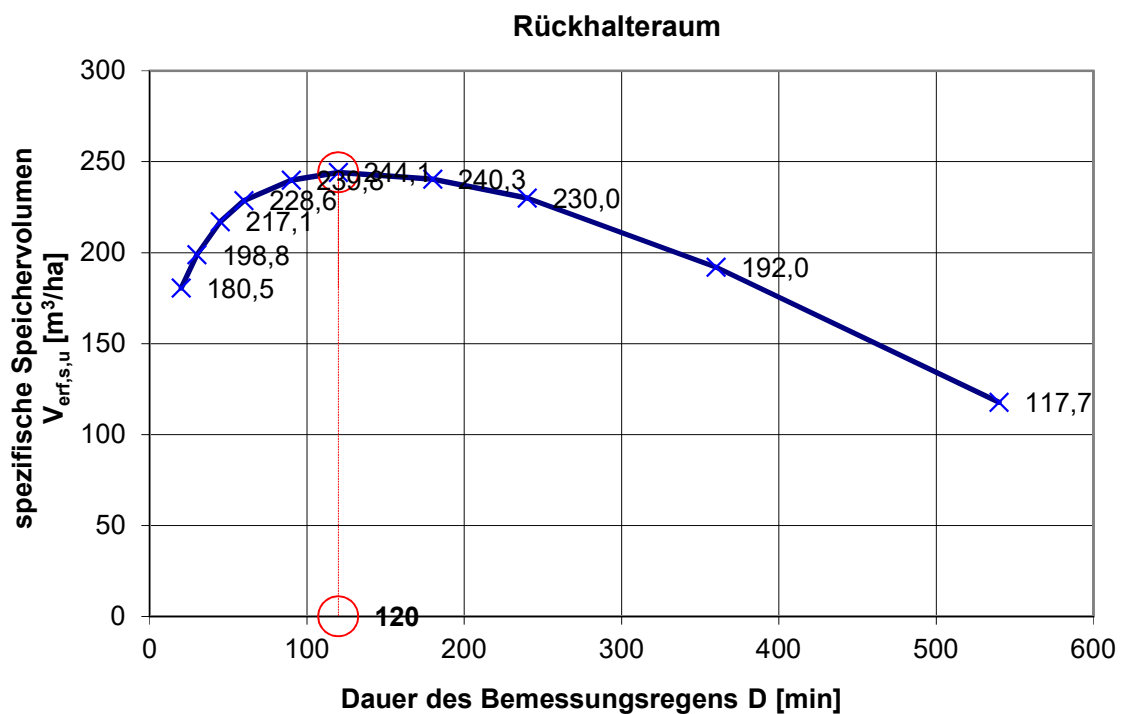
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	141,7
30	106,7
45	80,4
60	65,6
90	48,9
120	39,7
180	29,5
240	24,0
360	17,8
540	13,2

Fülldauer RÜB:

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

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
180,5
198,8
217,1
228,6
239,8
244,1
240,3
230,0
192,0
117,7



Anlage 4

Berechnungsregenspenden

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 132, Zeile 84
Ortsname : Bremervörde (NI)
Bemerkung :
Berechnungsmethode : kein Zuschlag

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 290,0 \text{ l / (s · ha)}$
Jahrhundertregen $r_{5,100} = 516,7 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 233,3 \text{ l / (s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 416,7 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 155,0 \text{ l / (s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 275,0 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 118,9 \text{ l / (s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 212,2 \text{ l / (s · ha)}$

Hinweis: Der von der DIN1986-100 geforderte "Wert an der oberen Bereichsgrenze" ist in der KOSTRA-DWD-2020-Auswertung nicht mehr enthalten. Der angewendete Zuschlag ist eine Ersatzlösung.

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	233,3	155,0	118,9
	UC [±%]	11	14	15
5 a	rN [l / (s · ha)]	290,0	-	-
	UC [±%]	12	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	416,7	275,0	212,2
	UC [±%]	14	18	20
100 a	rN [l / (s · ha)]	516,7	-	-
	UC [±%]	15	-	-

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
UC Toleranz in [±%]

Anlage 5

Auswertung Versickerungsversuche

Dipl.-Geologe Danny Schaffert Hindenburgstraße 101 27442 Gnarrenburg Tel. 0 42 31 - 66 73 92 3		Versickerungsversuche im Gelände Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f *				Anlage: 4 Nr.: 1		
Projekt: [227080] OU Alter Kirchweg, Bremervörde Alter Kirchweg, 27432 Bremervörde OT Engeo						Datum: 09.05.2022 Person: M. Lang		
Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K. Logestraße 2, 27616 Beverstedt								
Bohrung	Gültigkeits- bereich m u. GOK	r mm	h m	L m	Zeit min	Wasser- menge l	Q m³/s	k_f m/s
KRB 01	0,6 - 2,1	25	0,50	0,50	9,50	1,50	2,63E-06	5,02E-06
KRB 05	0,5 - 1,5	25	0,50	0,50	10,00	0,01	1,67E-08	3,18E-08
KRB 06	0,8 - 2,1	25	0,50	0,30	10,80	1,00	1,54E-06	4,07E-06
KRB 09	0,6 - 2,1	25	0,50	0,50	10,00	0,20	3,33E-07	6,36E-07
* Zylindrischer Strömungsbereich r - Brunnenradius, mm h - Wasserstandshöhe über der Grundwasseroberfläche/Bohrlochende, m Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels k_f - Durchlässigkeitsbeiwert, m/s L - Filter-/bzw. Versickerungshöhe, m								

$k_f < 10^{-8}$ - sehr schwach durchlässig
 $10^{-8} < k_f < 10^{-6}$ - schwach durchlässig
 $10^{-6} < k_f < 10^{-4}$ - durchlässig
 $10^{-4} < k_f < 10^{-2}$ - stark durchlässig
 $k_f > 10^{-2}$ - sehr stark durchlässig