

Servicebetrieb Geeste-Entwicklung-GmbH

**Am Rathaus 3
49744 Geeste**



**Oberflächenwasserbewirtschaftung im Plangebiet
des Baugebietes „Nördlich der Dorfstraße“ in Geeste,
OT Bramhar, B-Plangebiet Nr. 82**

und hierzu

**Entwässerungskonzept
zum Bebauungsplan Nr. 82**

LINDSCHULTE Ingenieurges. mbH Emsland
Technologiepark Meppen
Lohberg 10 a, 49716 Meppen



. Ausfertigung

Aufgestellt: Meppen, den 12. Mai 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Standortbeschreibung	3
3	Geologie/Hydrogeologie	4
3.1	Topografie	5
4	Entwässerungskonzept	5
5	Relevante versiegelte Flächen	6
6	Oberflächenwasserbehandlung	7
7	Oberflächenwasserbewirtschaftung der privaten Grundstücksflächen	8
7.1	Versickerung über Versickerungsmulden	8
7.2	Bewertung der Behandlungsdürftigkeit des Oberflächenwassers	9
8	Oberflächenwasserbewirtschaftung der öffentlichen Verkehrsflächen	10
8.1	Regenrückhalteinlage	10
8.2	Bemessungsregenereignis	10
8.3	Drosselabfluss	10
8.4	Bemessung Regenrückhaltebecken	11
8.5	Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit des Oberflächenwassers	11
9	Bemessung RW-Kanalisation	12
10	Kostenzusammenstellung	12
11	Genehmigungsrecht gem. WHG	13
12	Fazit	13

Anlagen

- Anlage 1: Baugrundgutachten vom 22.07.2019
Anlage 2: Vorbemessung Regenrückhalteinlage
Anlage 3: Vorbemessung RW-Kanalisation

Planbeilagen

- Blatt 1: Übersichtslageplan
Plangebiet „Nördlich der Dorfstraße“ (B-Plan Nr. 82) 1 : 5.000
Blatt 2: Entwässerungslageplan
Plangebiet „Nördlich der Dorfstraße“ (B-Plan Nr. 82) 1 : 50/500

1 Veranlassung

Die Servicebetrieb Geeste-Entwicklung-GmbH mit Sitz in 49744 Geeste, Am Rathaus 3 plant in der Gemeinde Geeste, Ortsteil Bramhar die Erschließung des Baugebietes „Nördlich der Dorfstraße“ (Bebauungsplan Nr. 82).

Für das Bauleitverfahren ist für die öffentlichen Verkehrsflächen des Plangebietes sowie für die privaten Baugrundstücke eine ordnungsgemäße Oberflächenwasserbewirtschaftung anhand eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen. Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland wurde von der Servicebetrieb Geeste-Entwicklung-GmbH mit der Erstellung des Entwässerungskonzeptes zum Bauleitverfahren beauftragt.

2 Standortbeschreibung

Der Ortsteil Bramhar liegt östlich der Gemeinde Geeste. Das B-Plangebiet „Nördlich der Dorfstraße“ liegt im nordwestlichen Teil der Ortschaft an der Dorfstraße. Im Osten schließt das geplante Baugebiet an ein bereits vorhandenes Baugebiet an. Nördlich, westlich und südlich des Plangebietes sind landwirtschaftliche Flächen vorhanden. Das Plangebiet wird in der folgenden Abbildung und detailliert in den Planbeilagen dargestellt.

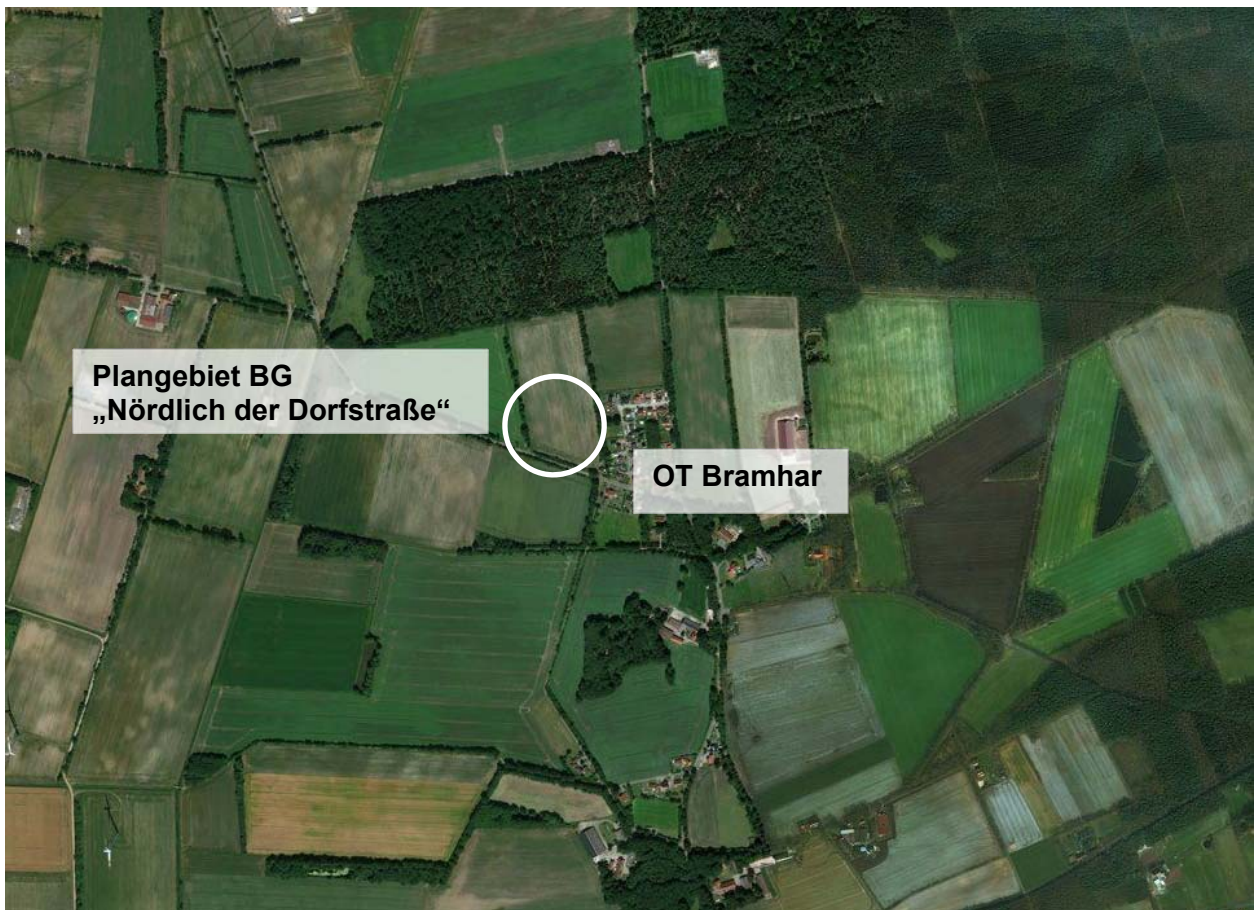


Abb. 1: Standort BG „Nördlich der Dorfstraße“ (Quelle: bing.de)

Östlich des Plangebietes verläuft die Bundesstraße 213 in Nord-Süd-Richtung. Westlich des Plangebietes verlaufen die Bundesstraße 70 und der Dortmund-Ems-Kanal, ein Gewässer I. Ordnung, ebenfalls in Nord-Süd-Richtung. Der Bereich des geplanten Baugebietes wird über den Verbandsgraben Nr. 9.150 (Gewässer III. Ordnung) des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) „Osterbruchverband“ entwässert. Der Verbandsgraben Nr. 9.150 liegt östlich des geplanten Baugebietes, verläuft in nordwestlicher Richtung und mündet schließlich in den westlich des Plangebietes verlaufenden Teglinger Bach (Gewässer II. Ordnung).

3 Geologie/Hydrogeologie

Detaillierte Kenntnisse über den Untergrund innerhalb des Plangebietes liegen in erster Linie aus der durchgeführten Bodenerkundung vom 13.06. - 18.06.2019 vor. Die durchgeführte Bodenerkundung zeigt für den Bereich des Planungsgebietes einen Untergrundaufbau aus Fein- und Mittelsanden. Der Grundwasserstand im Bereich des Plangebietes liegt gem. hydrogeologischer Karte von Niedersachsen (HK – Lage der Grundwasseroberfläche) auf einer Höhe zwischen 15,00 und 17,50 mNN. Die Grundwasserfließrichtung kann auf Grundlage der hydrogeologischen Karte von Niedersachsen großräumig betrachtet in nordwestlicher Richtung zum Dortmund-Ems-Kanal hin festgestellt werden. Aus der vorliegenden Bodenerkundung liegen weitere Kenntnisse zum Grundwasser im betrachteten Plangebiet vor. Die im Rahmen der Bodenerkundung gemessenen Grundwasserstände liegen zwischen 17,30 mNN im Südosten des Plangebietes und 16,50 mNN im Nordwesten des Plangebietes. Auf Grund hydrologischer Gegebenheiten kommt es zu jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserstandes. Im August/September sind die größten und im Februar/März die geringsten Grundwasserflurabstände festzustellen.

Zur Abschätzung des MHGW werden die Werte benachbarter Grundwassermessstellen interpoliert. Das Interpolieren der Messwerte ergibt für den Bereich des geplanten Baugebietes einen Grundwasserstand von rd. 17,64 mNN. Somit wird der maximale Grundwasserstand im Plangebiet unter Berücksichtigung jahreszeitlicher Schwankungen auf Grundlage der im Rahmen der Vermessung festgestellten Wasserstände und der interpolierten Messwerte benachbarter Grundwassermessstellen auf einer Höhe von 17,64 mNN festgelegt.

Die Durchlässigkeit der anstehenden Sande im Bereich des Plangebietes wurde mittels Siebanalyse ermittelt. Der mittlere k_f -Wert beträgt $1,098 \times 10^{-4}$ m/s. Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist der k_f -Wert mit einem Korrekturfaktor zu belegen. Für die Bestimmung des k_f -Wertes mittels Siebanalyse beträgt dieser Faktor 0,2. Der Bemessungs- k_f -Wert zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen beträgt somit $2,196 \times 10^{-5}$ m/s. Die anstehenden oberflächennahen Böden sind somit für eine Versickerung geeignet.

3.1 Topografie

Im November 2019 wurde durch die Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH Emsland eine Vermessung innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Topografie des Geländes zeigt für das betrachtete Plangebiet Geländehöhen zwischen 18,90 mNN im Südosten und 17,80 mNN im Nordwesten. Das Gelände fällt damit nach Westen/Nordwesten hin ab. Durch den relativ hohen Grundwasserstand ist ein Abtrag des Oberbodens und ein Auftrag von Füllboden erforderlich, um frostfreie Gründungsverhältnisse und eine ausreichende Mindestüberdeckung von 0,60 m für die erforderliche Regenwasserkanalisation zu erzielen. Es wird daher eine Bodenauffüllung im Plangebiet erforderlich.

4 Entwässerungskonzept

Gemäß den Forderungen an eine ökologische Niederschlagswasserbewirtschaftung ist das anfallende Niederschlagswasser möglichst dezentral am Ort des Anfalls zu bewirtschaften.

Das Entwässerungskonzept zum B-Plangebiet Nr. 82 „Nördlich der Dorfstraße“ sieht zur Oberflächenwasserbewirtschaftung zum einen die Versickerung des Niederschlagswassers und zum anderen eine Zwischenspeicherung in einer Regenrückhalteanlage mit gedrosselter Ableitung in einen Vorfluter vor.

Das Niederschlagswasser der privaten Baugebietsflächen wird auf den einzelnen Grundstücken bewirtschaftet. Hier werden durch die Eigentümer Versickerungsanlagen hergestellt, über die das Niederschlagswasser in das Grundwasser versickert und dem lokalen Wasserkreislauf zugeführt wird. Die Versickerung kann auf Grund der Höhen- und Grundwasserverhältnisse im Plangebiet in erster Linie über oberflächennahe Versickerungsmulden durchgeführt werden.

Für die öffentlichen Verkehrsflächen des Plangebietes sieht das Entwässerungskonzept die Rückhaltung und gedrosselte Einleitung in den Verbandsgraben Nr. 9.150 des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) „Osterbruchverband“ vor. Über eine Regenrückhalteanlage wird das Oberflächenwasser gedrosselt in den Verbandsgraben Nr. 9.150 eingeleitet und somit dem regionalen Wasserkreislauf zugeführt. Als Fläche zur Herstellung der Anlagen zur Bewirtschaftung des Oberflächenwassers, hier ein erforderlicher Regenrückhalteraum, wird im Entwurf des B-Plans ein Bereich des Plangebietes ausgewiesen.

Das anfallende Oberflächenwasser der öffentlichen Flächen wird über Straßenabläufe in der Verkehrsfläche in ein unterirdisches Leitungsnetz und im Freigefälle zu dem Regenrückhalteraum geleitet. Die Sohle des östlich gelegenen Verbandsgewässers liegt auf einer Höhe von rd. 17,40 mNN. Um einen fachgerechten Einbau des geplanten Regenwasserkanals bzw. der Schachtbauwerke zu gewährleisten, ist eine Auffüllung des Geländes um bis zu 0,60 m erforderlich.

In den Planbeilagen Blatt 2 sind für das Plangebiet die Einzugsgebiete sowie die Anlagen zur Oberflächenwasserbewirtschaftung dargestellt. Es erfolgt kein Anschluss der privaten Grundstücksflächen an das geplante Leitungssystem.

5 Relevante versiegelte Flächen

Die für die Entwässerung relevanten Flächen setzen sich aus den privaten Grundstücksflächen und den öffentlichen Flächen der Gemeinde, hier in erster Linie den Verkehrsflächen zur Erschließung des Wohngebietes, zusammen. In der folgenden Tabelle werden die relevanten Flächen des betrachteten Plangebietes zusammengestellt.

Einzugsgebiet	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan	Abflussrelevante Fläche
Private Grundstücksfläche	26.255 m ²	0,4	10.502 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche	3.545 m ²	0,8	2.836 m ²
Plangebiet	29.800 m ²	-	13.338 m ²

Tab. 1: Übersicht Flächen im Plangebiet

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass Niederschlagswasser z. B. bei Versagen der privaten Versickerungsanlagen von den Zufahrten der anliegenden privaten Grundstücksflächen auf die öffentlichen Verkehrsflächen gelangt, wird hierfür pauschal je Grundstück eine Flächengröße von 50 m² für die erforderlichen Anlagen zur Bewirtschaftung des Oberflächenwassers berücksichtigt. In der folgenden Tabelle werden die relevanten Flächen der betrachteten öffentlichen Verkehrsflächen zusammengestellt. Das Plangebiet wird in zwei Bauabschnitte untergliedert.

Einzugsgebiet	Öffentliche Fläche	Private Flächen	Gesamtfläche
1. Bauabschnitt	1.765 m ²	850 m ² (17 Grundstücke)	2.615 m ²
2. Bauabschnitt	1.780 m ²	800 m ² (16 Grundstücke)	2.580 m ²
Plangebiet	3.545 m ²	1.650 m ²	5.195 m ²

Tab. 2: Übersicht Flächen im Plangebiet

Für die Ermittlung der abfließenden Oberflächenwassermengen infolge von Regenereignissen ist der Abflussbeiwert Ψ_m , welcher das Verhältnis zwischen der Abflussmenge und der anfallenden Regenmenge beschreibt, maßgebend. Für die verschiedenen

Flächenbefestigungen im betrachteten B-Plangebiet wurden in Anlehnung an die DIN 1989-1 „Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung“ (April 2002) und das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) folgende Festlegungen hinsichtlich der mittleren Abflussbeiwerte getroffen:

Flächentyp	Art der Befestigung	mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	
Öffentliche Flächen	Verkehrsflächen (Asphaltbelag)	0,90	
Private Grundstücksflächen	Dachflächen (Metall, Glas, Schiefer, Faserzement)	0,90	i. M 0,85
	Dachflächen (Ziegel, Dachpappe)	0,80	
	Verkehrsflächen (Schotterrasen, Pflaster mit offenen Fugen, Rasengittersteine usw.)	0,15 – 0,5	
	Verkehrsflächen (Pflasterbefestigung mit dichten Fugen)	0,75	

Tab. 3: Festgelegte mittlere Abflussbeiwerte

6 Oberflächenwasserbehandlung

Um ein von menschlichen Einflüssen möglichst unbeeinflusstes Grundwasser dauerhaft zu erhalten sowie Boden und Gewässer (Grundwasser und Oberflächengewässer) flächendeckend vor Verunreinigungen oder sonstigen nachteiligen Veränderungen zu bewahren, ist Niederschlagswasser, welches in der Luft und beim Abfluss von Flächen Schadstoffe aufnimmt, zu behandeln.

Die Beschaffenheit des Regenabflusses von befestigten Flächen ist je nach Belastung aus der Luft, aus der Flächennutzung usw. sehr unterschiedlich. Eine Behandlung des Regenwassers nach den Maßgaben des Merkblattes DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ (August 2007) kann einen dauerhaften Erhalt der natürlichen Funktionen des Bodens, vor allem seiner Leistungsfähigkeit als Filter, Puffer und Transformator, und ein von menschlichen Einflüssen möglichst unbeeinflusstes Grundwassers sowie einen wirkungsvollen Schutz der Gewässer vor übermäßigen Belastungen erwarten lassen.

Als Regenwasserbehandlung wird nach den Arbeitshilfen Abwasser bzw. dem DWA-M 153 „...jeder natürlich oder künstlich herbeigeführte Vorgang verstanden, der eine Verminderung der stofflichen Belastung bewirkt.“ Dazu werden das vorhandene Gewässer, die zu erwartenden Einflüsse aus der Luft, die zu erwartenden Belastungen aus der Verschmutzung der Einzugsflächen und die Wirkung der Regenwasserbehandlung bewertet. Ziel der Behandlung ist es, dass die in das Gewässer einzuleitende Schadstofffracht kleiner als der vorhandene

Schadstoffabbau des entsprechenden Gewässers ist. Somit wird jedem Gewässer eine bestimmte Punktezahl zugeordnet. Je größer die Möglichkeit zum Schadstoffabbau im Gewässer ist, desto höher ist die zugeordnete Punktebewertung. Die entsprechende Verschmutzung der Oberfläche wird ebenfalls über ein Punktesystem geregelt.

Die Notwendigkeit einer Oberflächenwasserbehandlung ergibt sich aus der Emissionsbewertung der angeschlossenen Flächen. Wird in das einzuleitende Gewässer eine nach dem Bewertungsverfahren des DWA-M 153 zu hohe Schadstoffbelastung im Oberflächenwasser festgestellt, so ist dieses Wasser vorab zu behandeln. Der Emissionswert E ist kleiner als die Gewässerpunktezahl G zu halten. Zur Ermittlung der Emissionswerte und der Gewässerpunktezahl wird auf die Tabellen des Anhangs 1 des DWA-M 153 unter Berücksichtigung der Hinweise für Planer zu Einleiterlaubnissen gem. § 10 WHG des Landkreis Emsland vom 21.02.2011 verwiesen.

7 Oberflächenwasserbewirtschaftung der privaten Grundstücksflächen

7.1 Versickerung über Versickerungsmulden

Auf Grund der geologischen und hydrogeologischen Bedingungen ist eine oberflächennahe Versickerung von Oberflächenwasser innerhalb des Plangebietes möglich. Eine oberflächennahe Versickerung des auf den befestigten Flächen der privaten Baugrundstücke anfallenden Niederschlagswassers kann über flache Versickerungsmulden durchgeführt werden, die im unbefestigten Flächenbereich der privaten Grundstücke angelegt werden. Die gesamte zur Verfügung stehende Fläche beträgt rd. 2,63 ha. Die Bemessungshäufigkeit der dezentralen Versickerungsmulden wird mit $n = 0,2$ für ein 5-jährliches Regenereignis gewählt.

Unter Berücksichtigung einer Grundflächenzahl von 0,4 sowie eines mittleren Abflussbeiwertes von 0,85 für die privaten Grundstücksflächen ergibt sich mit den angesetzten Bemessungswerten für die dezentrale Versickerung über oberflächennahe Versickerungsmulden bei einem max. Einstau von 0,30 m ein spezifisches Mindestvolumen von $V_{\text{spez}} = 30,76 \text{ l/m}^2$ versiegelter Fläche bzw. eine spezifische Versickerungsfläche von $A_{\text{spez}} = 0,154 \text{ m}^2/\text{m}^2$ versiegelter Fläche. Zur Gewährleistung der Speicherung und Versickerung des den Versickerungsmulden auf den privaten Grundstücksflächen zugeführten Oberflächenwassers ist insgesamt eine Versickerungsfläche von rd. 1.373 m^2 mit einem Gesamtvolumen von rd. 275 m^3 vorzuhalten.

Die Versickerungsmulden werden als flache Mulden mit einer Tiefe von max. 0,30 m hergestellt. Bei einer minimalen Geländehöhe der privaten Flächen im Endausbau von rd. 18,80 mNN liegt die Sohle der Versickerungsmulde auf einer Höhe von min. rd. 18,50 mNN. Gegenüber dem maximal zu berücksichtigendem Grundwasserstand des Plangebietes von 17,64 mNN beträgt der Sickerraum rd. 0,86 m. Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von

Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) ist bei der Versickerung von Niederschlagswasser ein Sickerraum von mind. 1,00 m einzuhalten. Der geforderte Mindestsickerraum wird damit nur bedingt eingehalten.

Durch den Mindestsickerraum soll die Filterung des Niederschlagswassers durch den anstehenden Boden gewährleistet werden. Die Mächtigkeit der Schicht oberhalb des Grundwasserspiegels sichert auch die Betriebssicherheit der Anlage und bestimmt in Verbindung mit der Durchlässigkeit der Schicht die Dauer bis zum Durchbruch nennenswerter Schmutzanteile aus dem Niederschlagswasser. Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von < 1,0 m vertreten und bis auf 0,5 m verringert werden.

7.2 Bewertung der Behandlungsdrüftigkeit des Oberflächenwassers

Für die privaten Grundstücksflächen ist gemäß den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 in der folgenden Übersicht eine Auflistung der möglichen Belastung des anfallenden Niederschlagswassers enthalten.

Gewässertyp und Emissionsquelle	Typ	Punkte
Gewässerzuordnung		
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten mit reduzierter Gewässerzahl	G 12	G = 5
Einflüsse aus der Luft (Emissionswerte)		
Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L 1	L = 1
Einflüsse aus der Herkunftsfläche (Emissionswerte)		
Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F 2	F = 8
Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F 3	F = 12

Tab. 3: Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit gem. DWA-M 153

Bei den befestigten Dachflächen sowie bei den befestigten privaten Grundstücksflächen innerhalb des geplanten Wohngebietes kann von einer geringen Flächenverschmutzung ausgegangen werden. Da die angrenzenden Flächen ebenfalls durch Wohnbebauung bzw. eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind, kann auch bei der Bewertung der Einflüsse aus der Luft von einer geringen Belastung ausgegangen werden.

Um die Belastungen des Oberflächenwassers aus den befestigten Flächen aufzunehmen, sind Versickerungsanlagen mit einer ausreichend mächtigen Oberbodenschicht anzudecken und anschließend mit Landschaftsrasen anzusäen. Auf diese Weise kann die natürliche Filtration

über die belebte Bodenzone erfolgen und Schadstoffe aus dem Oberflächenabfluss werden vor Einleitung in das Grundwasser zurückgehalten und abgebaut.

8 Oberflächenwasserbewirtschaftung der öffentlichen Verkehrsflächen

8.1 Regenrückhalteanlage

Die Rückhaltung des Oberflächenwassers der öffentlichen Verkehrsflächen kann über verschiedene, oberirdische oder unterirdische Anlagen ausgeführt werden. Im vorliegenden Entwässerungskonzept wird die Rückhaltung über ein Regenrückhaltebecken betrachtet. Gegenüber der Regenrückhaltung über Kiesspeicher oder über Sickerelemente stellt sich die Herstellung und der Betrieb des Regenrückhaltebeckens als die kostengünstigste Variante dar. Das erforderliche Rückhaltevolumen wird in dem Verbandsgraben Nr. 9.150 des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) „Osterbruchverband“, welcher nordöstlich des geplanten Baugebietes verläuft, hergestellt. Hierzu wird der vorhandene Graben auf einer Länge von rd. 120 m als Regenrückhaltegraben genutzt. Das erforderliche Rückhaltevolumen im Graben ist abhängig von den angeschlossenen versiegelten Flächen sowie weiterer Bemessungsparameter wie den Bemessungsregenspenden und dem Drosselabfluss. Die Bemessungsparameter werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

8.2 Bemessungsregenereignis

Bei der geplanten Anlage zur Oberflächenwasserbewirtschaftung handelt es sich um eine Anlage innerhalb eines Wohngebietes. Für die Bemessung der erforderlichen Anlage zur Bewirtschaftung des Oberflächenwassers wird daher ein 5-jähriges Regenereignis (Häufigkeit $n = 0,2$) angesetzt. Die Bemessung von Anlagen zur Regenwasserableitung (Freigefällekanalisation) werden ebenfalls auf ein 5-jähriges Bemessungsereignis (Häufigkeit $n = 0,2$) ausgelegt.

8.3 Drosselabfluss

Das erforderliche Rückhaltevolumen ist u. a. abhängig vom zulässigen Drosselabfluss aus dem Rückhalteraum. Der zulässige Drosselabfluss aus dem Rückhalteraum in das Gewässer ist so zu wählen, dass eine Abflussverschärfung vermieden wird und die dem Vorfluter zugeführte Wassermenge schadlos abgeführt werden kann. Zur Ermittlung des Drosselabflusses wird eine natürliche Gebietsabflussspende von $2,5 \text{ l/(s*ha)}$ zu Grunde gelegt. Um einen sicheren Abfluss aus dem Regenrückhalteraum zu gewährleisten, sind Drosselanlagen nicht kleiner als DN100 zu wählen.

Die gedrosselte Ableitung aus dem Regenrückhaltebecken erfolgt in den Verbandsgraben Nr. 9.150 des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) „Osterbruchverband“. Der Verbandsgraben Nr. 9.150 verläuft nordöstlich des Plangebietes. Die Drosselung des Regenrückhaltebeckens erfolgt durch eine Rohrdrossel DN100.

8.4 Bemessung Regenrückhaltebecken

Das anfallende Oberflächenwasser wird über Straßenabläufe in ein unterirdisches Leitungsnetz eingeleitet. Das Oberflächenwasser gelangt im Freigefälle zum Regenrückhaltebecken. Mit den gewählten Eingangsparametern ergibt sich für das Rückhaltebecken ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd. 126 m³. Das Becken wird mit einer Sohlfläche von rd. 204 m² und einer Beckentiefe von rd. 0,95 m bei einer Böschungsneigung von 1:1,5 angelegt. Der max. Einstau im Becken beträgt 0,45 m. Es wird ein Freibord von mind. 0,30 m gegenüber dem umliegenden Gelände vorgehalten. Das Volumen des Beckens ist bei der gewählten Einstauhöhe ausreichend dimensioniert und beträgt rd. 129 m³. Der max. Flächenbedarf für das Regenrückhaltebecken beträgt rd. 559 m². In der Planbeilage Blatt 2 wird das erforderliche Becken dargestellt.

Der maximale Grundwasserstand im Plangebiet wird unter Berücksichtigung jahreszeitlicher Schwankungen auf Grundlage der im Rahmen der Vermessung festgestellten Wasserstände und der interpolierten Messwerte benachbarter Grundwassermessstellen auf einer Höhe von 17,64 mNN festgelegt. Die Sohle des geplanten Regenrückhaltebeckens wird mit einer Sohlhöhe von 17,40 mNN hergestellt. Die Sohle sowie die Böschungen des Beckens werden mit einer 0,30 m mächtigen bewachsenen Oberbodenschicht abgedeckt und anschließend mit Landschaftsrasen angesät.

Die Oberkante des Beckens wird an das vorhandene Gelände angepasst. Die vorhandene Geländehöhe beträgt im Bereich des Beckens rd. 18,35 mNN. Die Zulaufhöhe des Beckens beträgt 17,40 mNN. Unter Berücksichtigung des maximalen Grundwasserstandes und bei einem max. Einstau von 0,45 m im Becken liegt der max. Wasserspiegel auf einer Höhe von 18,09 mNN. Der Ablauf des Rückhaltebeckens wird über eine Rohrdrossel DN 100 hergestellt. Weiterführende Bemessungen erfolgen nach Feststellung des B-Plans.

8.5 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit des Oberflächenwassers

Für die öffentlichen Verkehrsflächen ist gemäß den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 in der folgenden Übersicht eine Auflistung der möglichen Belastung des anfallenden Niederschlagswassers enthalten.

Gewässertyp und Emissionsquelle	Typ	Punkte
Gewässerzuordnung		
Großer Flachlandbach ($b_{Sp} = 1$ bis 5 m, $v < 0,5$ m/s)	G 5	G = 18
Einflüsse aus der Luft (Emissionswerte)		
Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L 1	L = 1
Einflüsse aus der Herkunftsfläche (Emissionswerte)		
Wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z.B. Wohnstraßen	F 3	F = 12

Tab. 4: Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit gem. DWA-M 153

Bei den befestigten Verkehrsflächen innerhalb des geplanten Baugebietes „Nördlich der Dorfstraße“ kann von einer geringen Flächenverschmutzung ausgegangen werden, da es sich um Verkehrsflächen innerhalb eines Wohngebietes handelt, die ausschließlich durch den Anliegerverkehr genutzt werden. Da die angrenzenden Flächen ebenfalls durch eine Wohnbebauung bzw. eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind, kann auch bei der Bewertung der Einflüsse aus der Luft von einer geringen Belastung ausgegangen werden.

Die anzusetzende Flächenbelastung zeigt, dass gem. Merkblatt DWA M 153 keine Behandlung des Oberflächenwassers erforderlich ist, da die vorhandene Abflussbelastung B kleiner ist als die maximal zulässige Gewässerpunktzahl des Einleitgewässers von 18,00 Punkten.

9 Bemessung RW-Kanalisation

Das innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen anfallende Oberflächenwasser wird über Straßenabläufe in ein geplantes Regenrückhaltebecken eingeleitet. Die Vorbemessung der RW-Kanalisation liegt in der Anlage 3 bei.

10 Kostenzusammenstellung

Für die Leistungen zur Herstellung der Entwässerungsanlagen werden in der folgenden Übersicht die geschätzten Herstellkosten zusammengestellt.

Pos.	Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis (brutto)	Gesamtpreis (brutto)
1	Baustelleneinrichtung und Sonstiges	1	psch	6.000 €	6.000 €
2	Rohrgraben und Erdarbeiten				
2.1	Rohrgraben Bodenklasse 3-5, t bis 1,25 m, b bis 1,5 m	375	m	40 €	15.000 €
3	Kanalarbeiten				
3.1	Kanal bis DN 400	375	m	60 €	22.500 €
3.2	Schachtbauwerk DN1000 bis t = 1,25 m	8	St	1.000 €	8.000 €
4	Herstellung Regenrückhaltegraben	1	psch	8.500 €	8.500 €
Gesamtsumme [brutto]					rd. 60.000 €

Tab. 5: Herstellkosten Oberflächenwasserbewirtschaftung

11 Genehmigungsrecht gem. WHG

Das Einleiten von Niederschlagswasser in ein Gewässer – hier in den Verbandsgraben Nr. 9.150 des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) „Osterbruchverband“ bzw. in das Grundwasser – stellt gemäß Wasserhaushaltsgesetz eine Gewässerbenutzung dar, die einer Erlaubnis bedarf. Zur Erteilung dieser Erlaubnis ist bei der zuständigen Genehmigungsbehörde ein Antrag gem. § 10 WHG zu stellen. Für die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens ist zudem eine Plangenehmigung gem. § 68 und 70 WHG erforderlich.

12 Fazit

In dem vorliegenden Konzept zur Entwässerung der befestigten Flächen des B-Plangebietes „Nördlich der Dorfstraße“ (Bebauungsplan Nr. 82) wird eine gesicherte Oberflächenwasserbewirtschaftung dargestellt, die die Forderungen an eine ökologisch sinnvolle Oberflächenwasserbewirtschaftung nach dem Wasserhaushaltsgesetz erfüllt. Für die betrachteten Flächen innerhalb des B-Plangebietes wird eine Versickerung bzw. eine Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers und gedrosselte Ableitung in ein Oberflächengewässer, hier in den Verbandsgraben Nr. 9.150 des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) „Osterbruchverband“, geplant.

Die Oberflächenbewirtschaftung durch Versickerung bzw. Rückhaltung und gedrosselter Einleitung ist in einem Erlaubnisantrag gem. § 10 WHG bei der unteren Wasserbehörde zu beantragen. Außerdem ist eine Plangenehmigung gem. § 68 und 70 WHG zur Errichtung eines Regenrückhaltebeckens zu beantragen.

Aufgestellt: Meppen, 12. Mai 2020

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Technologiepark Meppen
Lohberg 10a
49716 Meppen / Rühle

i.A. S. Diekamp B. Eng.

Anlagen

- Anlage 1: Baugrundgutachten vom 22.07.2019
- Anlage 2: Vorbemessung Regenrückhalteanlage
- Anlage 3: Vorbemessung RW-Kanalisation

Anlage 1

Baugrundgutachten vom 22.07.2019

Baugrunduntersuchung, Ortsteil Bramhar

geplantes Baugebiet an der Dorfstraße
in 49744 Geeste/OT Bramhar

Projekt-Nr.: 19.05.4805

Auftraggeber: Gemeinde Geeste
Am Rathaus 3
49744 Geeste

Projektleiter: Karl-Heinz Lüpkes

Berichtsdatum: 22.07.2019

I. Inhaltsverzeichnis

I.	INHALTSVERZEICHNIS.....	1
II.	PLANVERZEICHNIS	2
III.	ANLAGENVERZEICHNIS	2
IV.	ABBILDUNGS- & TABELLENVERZEICHNIS	2
IV.1	Tabellenverzeichnis.....	2
1	ALLGEMEINES	3
2	SCHICHTENPROFILE	3
3	RAMMSONDIERUNGEN	3
4	HÖHENKNOTEN	4
5	UNTERGRUNDSCHICHTUNG	4
6	GRUNDWASSER	5
6.1	KF-WERT-Ermittlung.....	5
7	BODENMECHANISCHE KENNWERTE, BODENGRUPPEN.....	5
8	GRUNDBAUTECHNISCHE FOLGERUNG	6
8.1	Verrieselung des anfallenden Niederschlagswassers	6
8.2	Verkehrsflächen	6
9	BAUWERKE MIT UNTERKELLERUNG	8
10	BAUWERKE OHNE UNTERKELLERUNG	9
11	HINWEISE	9

II. Planverzeichnis

Bezeichnung	Maßstab	Nr.
Lageplan mit Kennzeichnung der Sondieransatzpunkte	1 : 1.000	1

III. Anlagenverzeichnis

Bezeichnung	Nr.
Säulenprofile der Rammkernsondierungen (RKS)	2
Widerstandslinien der Rammsondierungen (DPL)	3
Probenahmeprotokolle	4
Körnungslinien DIN 18123	5

IV. Abbildungs- & Tabellenverzeichnis

IV.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: leichte Rammsondierung (DPL = 10 cm ²).....	4
Tabelle 2: Homogenbereiche gemäß DIN 18300.....	6

1 Allgemeines

In Abstimmung mit der Gemeinde Geeste wurde die Dr. Lüpkes Sachverständige GbR, Meppen beauftragt, eine grundbautechnische Beurteilung im Plangebiet an der Dorfstraße in der Gemeinde Geeste, Ortsteil Bramhar zu erstellen.

Es wurden insgesamt zehn Rammkernsondierungen (RKS) gemäß DIN EN ISO 22475-1 und zehn Rammsondierungen (DPL) gemäß DIN EN ISO 22476-2 im Zeitraum vom 13.06.2019 bis zum 18.06.2019 bis max. 5,00 m Tiefe unter OK Gelände abgeteuft. Die Lage der Erkundungspunkte ist dem Lageplan (Plan 1) zu entnehmen.

Hierbei soll der anstehende Untergrund, der Grundwasserstand sowie die Durchlässigkeit einzelner Bodenschichten beurteilt werden.

2 Schichtenprofile

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen (RKS) wurden in Bohrprofilen (Säulenprofil) nach DIN 4023 aufgezeichnet. Aus diesen Profilen können die Bodenarten, Mächtigkeiten (Beimengungen humos, schluffig, usw.) entnommen werden.

3 Rammsondierungen

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der durchfahrenen nichtbindigen Böden wurden leichte Rammsondierungen ausgeführt und die sich ergebenden Spitzenwiderstände aufgezeichnet.

Aus den Sondierwiderständen lässt sich unmittelbar auf die Baugrundfestigkeit schließen. Als Festigkeit ist hier die Eigenschaft eines nichtbindigen Untergrundes bezeichnet, die durch Lagerungsdichte, Korngröße und Rauigkeit gekennzeichnet ist und sich in der Größe des Steifemoduls E_s sowie des Winkels der inneren Reibung φ' äußert. Es kann von folgendem Zusammenhang zwischen den Sondierwiderständen und der Baugrundfestigkeit ausgegangen werden.

Tabelle 1: leichte Rammsondierung ($DPL = 10 \text{ cm}^2$)

Schlagzahl / 10 cm Eindringung	D	Lagerung	Festigkeit des Bodens
3/2	< 0,15	sehr locker	sehr gering
11/7	0,15 – 0,30	locker	gering
50/32	0,30 – 0,50	mitteldicht	mittel
100/75	0,50 – 0,65	dicht	groß
> 100/75	> 0,65	sehr dicht	sehr groß

Zu den Sondierungen ist allgemein zu sagen, dass die oberen, z.T. humosen Sande eine lockere Lagerung besitzen. Darunter folgen Sande in einer überwiegend mitteldichten bis dichten Lagerung, bereichsweise sind auch lockere Lagerungen bis zur Endteufe in 5,00 m Tiefe unter Gelände erkennbar.

4 Höhenknoten

Bei der am 20.06.2019 durchgeführten Höhenvermessung wurden die Sondieransatzpunkte auf OK (Straßenachse) der angrenzenden Dorfstraße (rel. Höhe) bezogen.

Die Höhenkoordinaten sind in dem Lageplan (Plan 1) sowie in den Sondierprofilen (Anlagen 2.1 – 2.10) und den Sondierdiagrammen (Anlagen 3.1 – 3.10) eingetragen.

5 Untergrundsichtung

Die ausgeführten Baugrundaufschlüsse geben nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt eine exakte Aussage über die Untergrundsichtung. Für dazwischen liegende Bereiche sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich.

Im oberen Bereich wurden humose Feinsande in einer Mächtigkeit zwischen 0,50 m und 1,00 m festgestellt. Darunter folgen überwiegend mittelsandige Feinsande bis zur Endteufe von 5,00 m unter OK Gelände.

Einzelheiten zur Schichtenfolge sind den Anlagen 2.1 bis 2.10 zu entnehmen.

6 Grundwasser

Bei den Sondierarbeiten zur Bodenerkundung im Zeitraum vom 13.06.2019 bis zum 14.06.2019 wurde Grundwasser in einer Tiefe von rd. 1,50 m unter OK Gelände festgestellt.

6.1 KF-WERT-Ermittlung

Die Durchlässigkeitsbestimmung des anstehenden Untergrundes wurde mittels Siebana-lyse gemäß DIN 18123 ermittelt.

Folgender Durchlässigkeitsbeiwert wurde für das rollige Sediment (Feinsand) abgeleitet bzw. ermittelt:

MP 1	$1,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
MP 2	$1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
MP 3	$1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
MP 4	$1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
MP 5	$9,9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Für Bemessungen von Versickerungsanlagen muss der ermittelte Wert gemäß DWA-A 138, Anhang B mit dem Faktor 0,2 korrigiert werden.

7 Bodenmechanische Kennwerte, Bodengruppen

Die angetroffenen Böden gehören folgenden Bodengruppen an:

Homogenbereich A	Sand	Bodengruppe SE
------------------	------	----------------

Die anstehenden Böden besitzen grundsätzlich eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit, so dass diese Böden beim Offenlegen der Baugrube(n) nach starken Niederschlägen sowie bei Befahren dieser Böden im wassergesättigten Zustand in den fließenden übergehen können.

In der Benennung der Homogenbereiche gemäß DIN 18300 (neu) sind informativ die Bodenklassen gemäß DIN 18300 (alt) integriert.

Tabelle 2: Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Bodenart	γ (KN/m ³)	γ' (KN/m ³)	ϕ (°)	C (KN/m ²)	E _s (MN/m ²)	Tiefe (m)
Homogen- bereich A (Sand, locker)	18 - 19	10 - 11	30 – 32,50	0	25 – 43	0,80 – 5,00
Verdichtungsfähigkeit der oberen Sande:				V1 - V2*		
Füllboden	19	11	32 - 35	0	40 - 50	---

*Verdichtungsfähigkeit: V1 – gut, V2 – mittel, V3 – gering

8 Grundbautechnische Folgerung

8.1 Verrieselung des anfallenden Niederschlagswassers

Eine Verrieselung des anfallenden Niederschlagswassers (Dach- bzw. Straßenentwässerung) im oberflächennahen Untergrundbereich des Plangebietes an der Dorfstraße in Geeste-Bramhar ist je nach Höhenlage des geplanten Planums möglich.

Das bedeutet, eine Rigolen-, Drainstrang- sowie Muldenversickerung kann nach Durchbrechung der anstehenden humosen Sandschicht bzw. nach Abtrag dieser erfolgen. Hierbei ist zu beachten, dass ein Grundwasserflurabstand von $\geq 1,00$ m eingehalten wird.

8.2 Verkehrsflächen

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung ist nur das vorgesehene Plangebiet bekannt.

Das bedeutet, dass nur allgemeine Folgerungen und Empfehlungen gegeben werden können, die nach Vorlage weiterer, detaillierter Planungsunterlagen gegebenenfalls ergänzt werden müssen.

Die Konstruktion des Straßenoberbaues und die Herrichtung des Untergrundes / Unterbaues sollte grundsätzlich entsprechend den Ausführungen der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) sowie der ZTVE-Stb und der ZTVE-StB (zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdbauarbeiten im Straßenbau bzw. Tragschichten im Straßenbau) vorgenommen werden, um einen auf Dauer verformungsarmen Straßenkörper zu gewährleisten.

Ausgehend von einer Zuordnung der Trassenbereiche in die Bauklassen III oder IV sollte die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaues für die Trassen gemäß ZTVE-StB gewählt werden.

Das bedeutet: die anstehenden humosen Schichten sind auf der gesamten neu geplanten Trassenfläche abzutragen und bis zu ihrer evtl. Wiederverwendung getrennt von anderen Bodenarten zu lagern.

Das gesamte Aushubplanum ist sorgfältig zu verdichten! Achtung Nachbarbebauung!

Danach wird das Gelände mit einem geeigneten Füllboden bei Verdichtung in Lagen von max. 30 - 40 cm Mächtigkeit wieder eingebaut. Anzufahrendes Füllmaterial (für die untere Tragschicht) sollte entsprechend der ZTVE bereits als nicht frostempfindlich eingestuft sein, damit eine besondere Frostschutzschicht nicht mehr erforderlich ist.

Hierbei wird besonders auf die sorgfältige Verdichtung des Untergrundes in den Ausschachtungsbereichen im Zuge des Einbaus evtl. Ver- und Entsorgungsleitungen unter dem Straßenkörper sowie der Arbeitsraumbereiche hingewiesen.

Für die Erdarbeiten allgemein verweisen wir auf die Empfehlungen der ZTVE-StB und das Merkblatt für die Bodenverdichtung im Straßenbau. Auf die wesentlichen Punkte weisen wir nachfolgend noch einmal besonders hin.

Durch die eingesetzten Geräte und die Arbeitsvorgänge dürfen die Eigenschaften des Baugrundes nicht nachteilig verändert werden. Aufgelockerter Boden ist sorgfältig nach zu verdichten. Evtl. Dammbaumaterial ist in Lagen mit ausreichendem Quergefälle über die gesamte Schüttbreite durchgehend einzubauen und gleichmäßig zu verdichten.

Die Verdichtung ist von außen nach innen (zur Mitte) hin voranzutreiben. Sie soll dem Schüttvorgang unmittelbar folgen. Die Schütthöhe und die Zahl der Arbeitsgänge sind den verwendeten Verdichtungsgeräten anzupassen und so festzulegen, dass eine dichte Lagerung erreicht wird. Die erreichten Verdichtungsgrade sind nachzuweisen.

Durch Baumaßnahmen oder Witterungseinflüsse aufgeweichter Boden ist in jedem Fall vor Einbringen des Füllmaterials vollständig auszuheben und durch geeigneten Füllboden, wie zuvor beschrieben, zu ersetzen.

Auf dem Planum (Oberkante Untergrund / Unterbau) ist ein Verformungsmodul (entsprechend der RStO 12) von mind. $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Empfehlung: $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) nachzuweisen.

Zur Erstellung der Schottertragschicht ist wasserunempfindliches, verdichtungsfähiges, kornabgestuftes und kornstabiles sowie fremd- und humosfreies Schottermaterial gemäß ZTVE-SoB-StB der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mit einem Feinkornanteil (Kornfraktion $< 0,063 \text{ mm}$) von kleiner 5 % zu verwenden.

9 Bauwerke mit Unterkellerung

Für die Durchführung der Erdarbeiten ist das Grundwasser bis mind. 0,50 m unter der tiefsten Aushubebene kurzzeitig abzusenken.

Die Erdarbeiten sollten mit einer zahnlosen Baggerschaufel (sogenannte Grabenschaufel) im Rückwärtsbetrieb durchgeführt werden.

Es wird empfohlen, die Kellerkonstruktion als sogenannte "Weiße Wanne" auszuführen. Vergleiche hierzu Literatur "Weiße Wanne, einfach und sicher" von G. Lohmeyer, Betonverlag, neuste Auflage.

Die Sohlplatte (elastisch-gebettete Platte) ist in Beton mind. C20/25, WU-Rezept auszuführen.

Im Bereich größerer Stützen- und Wandlasten, ist die Gründungsplatte nach statischen und grundbautechnischen Erfordernissen entsprechend voutenartig zu verstärken. Die Sauberkeitsschicht ist in diesen Bereichen besonders sorgfältig zu profilieren.

Die Außenwände sollten ebenfalls (ringsum) in Stahlbeton; wie zuvor genannt; ausgeführt werden. Es ist ein wasserundurchlässiger Beton erforderlich. Der Arbeitsfugenbereich zwischen Sohlplatte und aufgehender Wand ist mit einem Fugenblech Querschnitt $150 \times 1,0 \text{ mm}$ abzudichten. Die Stöße dieses Bleches sollten mind. 50 cm überlappt werden und im Stoßbereich ein Distanzmaß von mindestens 5,0 cm besitzen.

- Auf die wasserundurchlässige Ausbildung der evtl. erforderlichen Schwind- und Arbeitsfugen wird besonders hingewiesen.
- Rissweitenbeschränkung nach DIN 1045 beachten!

- Vor Einbau der Sauberkeitsschicht unter der Sohlplatte ist das Feinplanum sorgfältig zu verdichten!

10 Bauwerke ohne Unterkellerung

Die Erdarbeiten sollten mit einer zahnlosen Baggerschaufel (sogenannte Grabenschaufel) im Rückwärtsbetrieb ausgeführt werden, um den anstehenden humosen Boden abzutragen und durch einen geeigneten Füllsand einschließlich Verdichtung zu tauschen.

Die Abtragung der Bauwerkslasten erfolgt über Streifen- und Einzelfundamente in mindestens frostfreier Tiefe von $\geq 0,80$ m unter den Außenwänden.

Für die Fundamente und Sohlplatte ist ein mind. C20/25, mit angemessener statischer und konstruktiver Bewehrung vorzusehen. (Setzungsausgleich!)

Im Bereich größerer Stützen- und Wandlasten ist die Bodenplatte nach statischen und grundbautechnischen Erfordernissen entsprechend voutenartig zu verstärken.

Die auszuführende Sohlplatte ist wie oben genannt zu armieren und über Verbügelung kraftschlüssig (monolithisch) mit den Fundamenten zu verbinden!

11 Hinweise

Sollten hinsichtlich der vorliegenden Bodenerkundungsergebnisse abweichende Bodenverhältnisse bei der Bauausführung angetroffen werden, so ist der Unterzeichner sofort zu informieren.

Bezüglich der weiteren Planung des Bauvorhabens und der Ausschreibung der Erd- und Gründungsarbeiten wird auf die ergänzenden Hinweise in den vorigen Abschnitten hingewiesen.

In Anlehnung an die Sondierungen 5 und 7 sollten im Umfeld dieser, ergänzende Sondierung ausgeführt werden, um die lockeren Bereiche zu lokalisieren.

Der Unterzeichner behält sich vor, nach Vorlage weiterer, detaillierter Planungsunterlagen gegebenenfalls ergänzende Stellungnahmen abzugeben.

Bei evtl. noch anstehenden Rückfragen steht der Unterzeichner zur Verfügung:

gez. U. Bednarzick
Dipl.-Ing.



Karl-Heinz Lüpkes
Dr. rer, nat.



Rammkernsondierung (RKS) Rammsondierung (DPL) Referenzpunkt 0,00m (OK Straße)					
Projekt : BV: Baugrunduntersuchung Ortsteil Bramhar	Projekt-Nr. 19.05.4805				
Auftraggeber : Gemeinde Geeste Am Rathaus 3 49744 Geeste	Plan: Blatt : <table><tr><th>Datum</th><th>Zeichen</th></tr><tr><td>24.06.2019</td><td>Me</td></tr></table>	Datum	Zeichen	24.06.2019	Me
Datum	Zeichen				
24.06.2019	Me				
Planart : Lageplan Vervielfältigungen nur mit Genehmigung des Auftragnehmers	bearbeitet : gezeichnet : geprüft : Gemarkung : Flur-Nr. : Flurstück-Nr. : Maßstab : 1:1000				

RKS 1

OK Gelände: -0,338 m

rel. Höhe

0.00

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

1.50 (-1.84) ▽
(12.06.19)

PN 34893 □ 1.50

0.50 (-0.84)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

5.00 (-5.34)

RKS 2

OK Gelände: -0,401 m

rel. Höhe

0.00

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

1.50 (-1.90) ▽
(13.06.19)

PN 34894 □ 1.50

0.50 (-0.90)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

5.00 (-5.40)

RKS 3

rel. Höhe

0.00

OK Gelände: -0,620 m

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

1.50 (-2.12) ▽
(13.06.19)

PN 34895 □ 1.50

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

-6.00

0.60 (-1.22)

Feinsand, schwach mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand,
schwach mittelsandig - mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

5.00 (-5.62)

RKS 4

OK Gelände: -0,854 m

rel. Höhe

0.00

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

1.40 (-2.25) ▽
(13.06.19)

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

-6.00

0.50 (-1.35)

1.00 (-1.85)

PN 34896 □ 1.40

5.00 (-5.85)

Feinsand, schwach mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, schwach mittelsandig, stark humos,
beige, dunkelbraun durchmischt

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,40 m, hellbeige, feucht
von 1,0 - 1,4 m

RKS 5

rel. Höhe

0.00

OK Gelände: -0,694 m

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

1.50 (-2.19) ▽
(13.06.19)

PN 34897 □ 1.50

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

-6.00

0.80 (-1.49)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

5.00 (-5.69)

RKS 6

OK Gelände: -0,911 m

rel. Höhe

0.00

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

-6.00

1.50 (-2.41) ▽
(14.06.19)

PN 34898 □ 1.50

0.60 (-1.51)

0.90 (-1.81)

1.00 (-1.91)

5.00 (-5.91)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, mittel mittelsandig, hellbeige

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

rel. Höhe

0.00

RKS 7

OK Gelände: -1,096 m

-0.50

-1.00

-1.50

0.60 (-1.70)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

-2.00

-2.50

1.50 (-2.60) ▽
(14.06.19)

PN 34899 □ 1.50

-3.00

-3.50

-4.00

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

-4.50

-5.00

-5.50

-6.00

5.00 (-6.10)

-6.50

RKS 8

rel. Höhe

0.00

OK Gelände: -0,674 m

-0.50

-1.00

0.50 (-1.17)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

-1.50

0.80 (-1.47)

Feinsand, mittel mittelsandig, mittel humos,
hellbraun, dunkelbraun durchmischt

-2.00

1.50 (-2.17) ▽
(14.06.19)

PN 34900 □ 1.50

-2.50

-3.00

-3.50

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

5.00 (-5.67)

-6.00

RKS 9

rel. Höhe

0.00

OK Gelände: -0,603 m

-0.50

-1.00

0.50 (-1.10)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

-1.50

-2.00

1.50 (-2.10) ▽
(14.06.19)

PN 34901 □ 1.50

-2.50

-3.00

-3.50

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

5.00 (-5.60)

-6.00

RKS 10

OK Gelände: -0,348 m

rel. Höhe

0.00

-0.50

-1.00

-1.50

1.50 (-1.85) ▽
(14.06.19)

-2.00

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

0.60 (-0.95)

PN 34902 □ 1.50

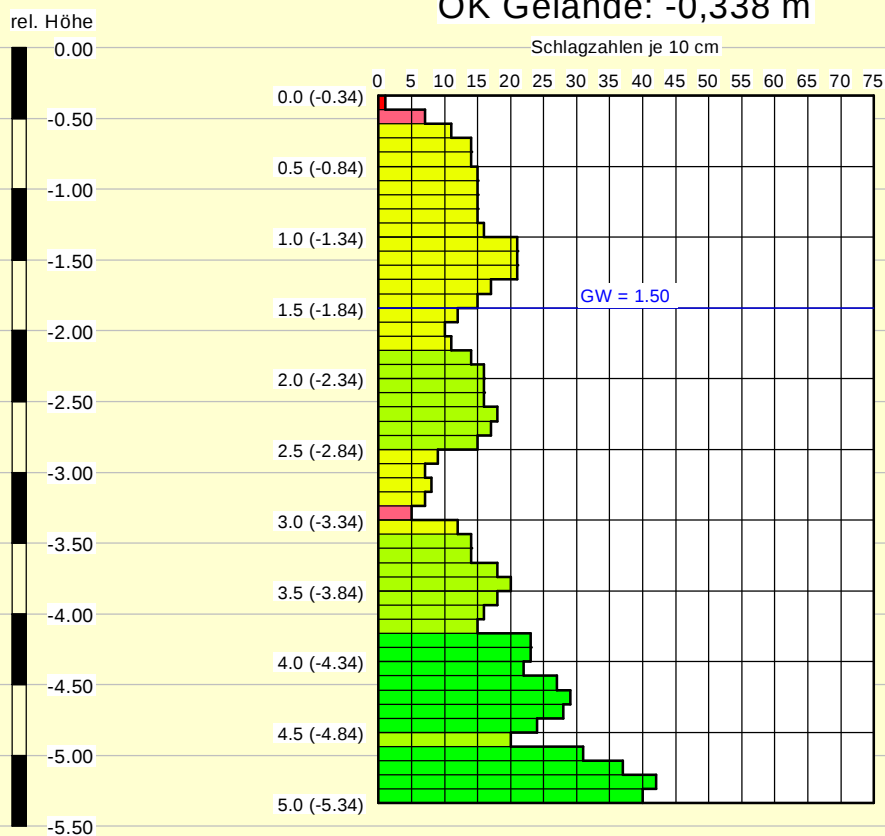
5.00 (-5.35)

Feinsand, mittel mittelsandig, stark humos,
dunkelbraun

Feinsand, mittel mittelsandig,
wasserführend ab 1,50 m, hellbeige

DPL 1

OK Gelände: -0,338 m

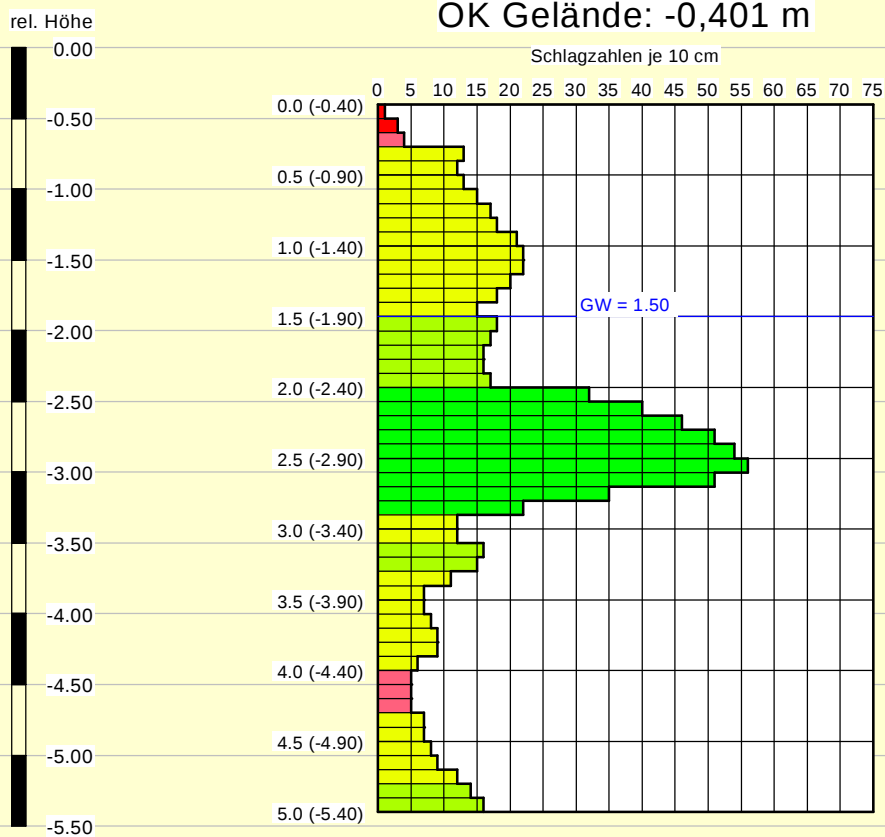


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 2

OK Gelände: -0,401 m

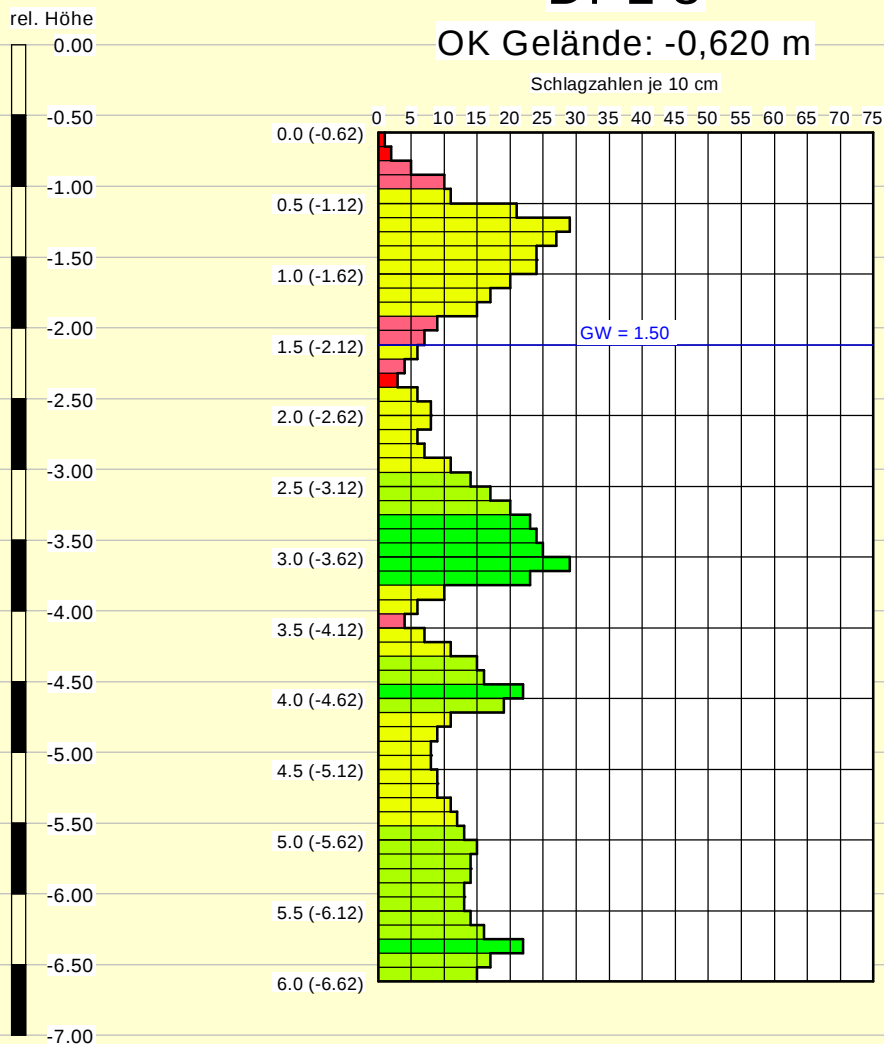


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 3

OK Gelände: -0,620 m



Erweiterung aufgrund geringer Schlagzahlen

Legende DPL (10 cm²)

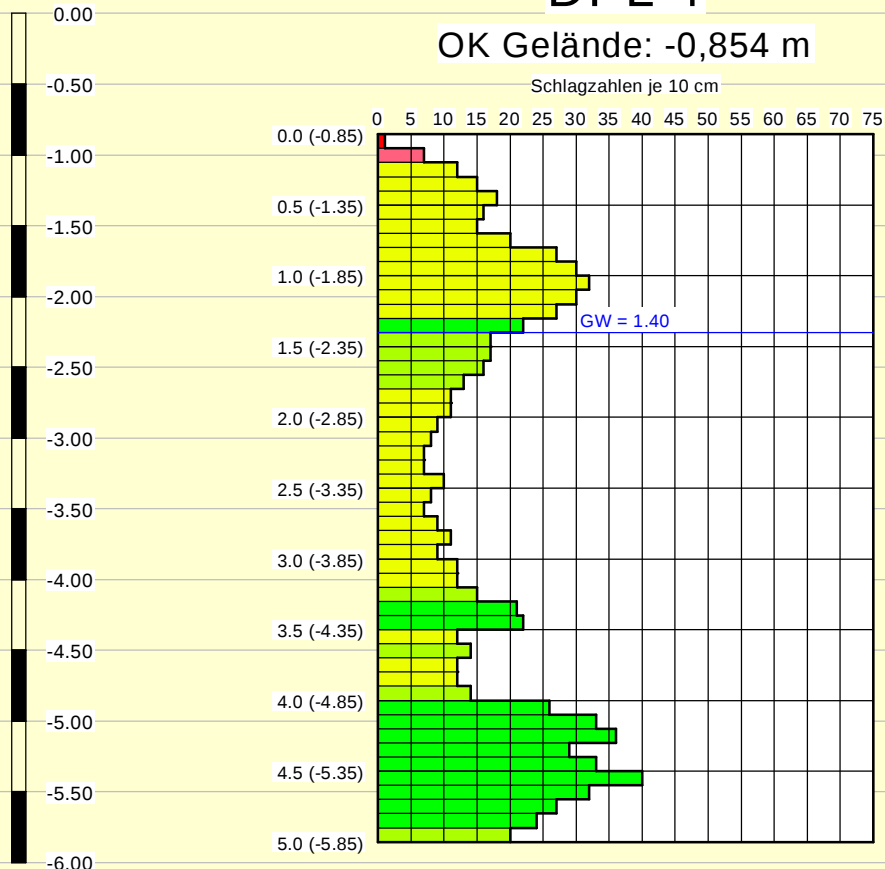
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

rel. Höhe

DPL 4

OK Gelände: -0,854 m

Schlagzahlen je 10 cm



Legende DPL (10 cm²)

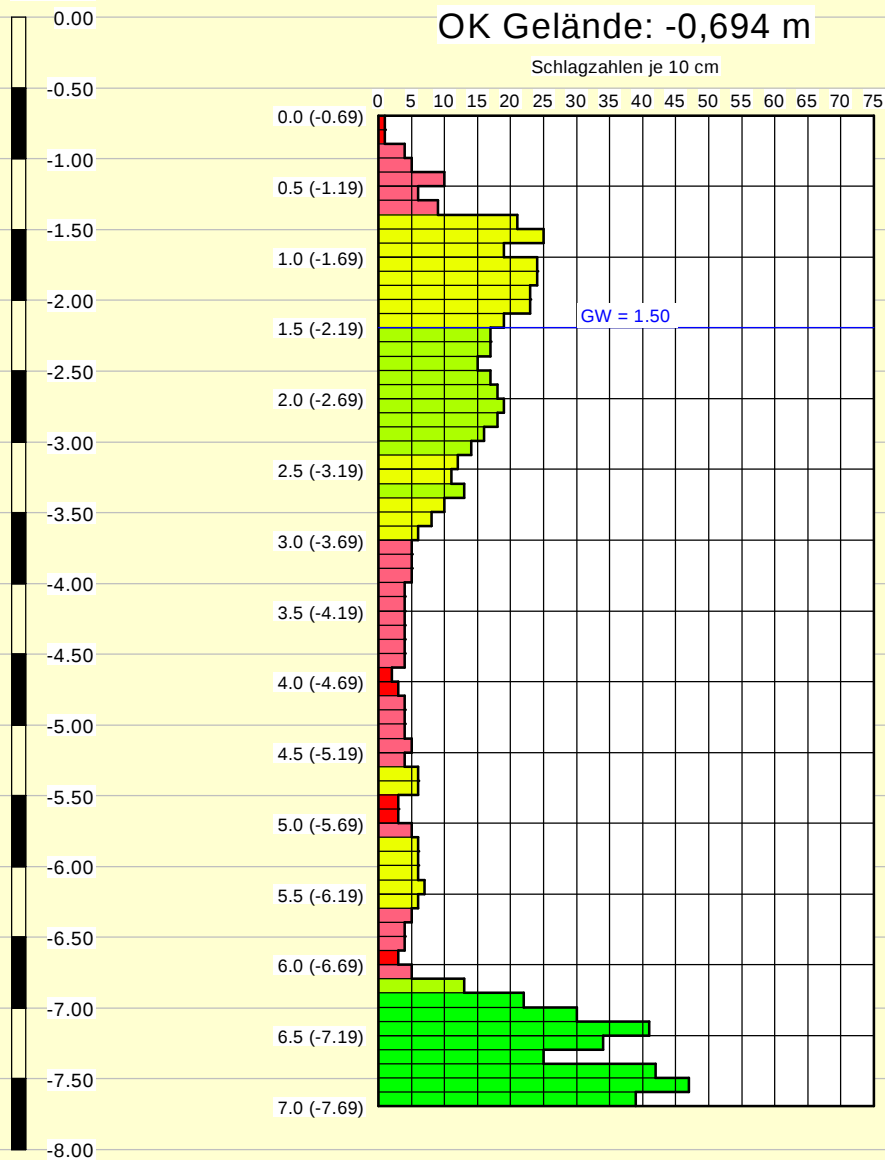
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 5

OK Gelände: -0,694 m

rel. Höhe

Schlagzahlen je 10 cm



Erweiterung aufgrund geringer Schlagzahlen

Legende DPL (10 cm²)

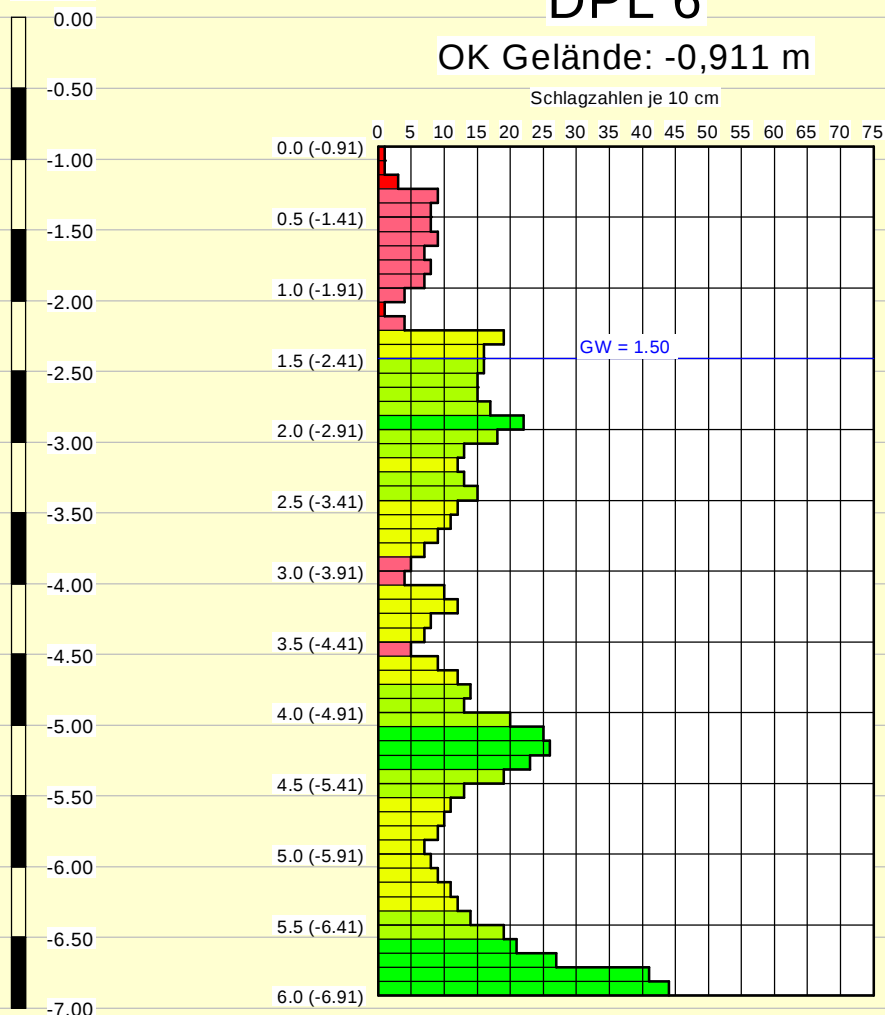
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

rel. Höhe

DPL 6

OK Gelände: -0,911 m

Schlagzahlen je 10 cm



Erweiterung aufgrund geringer Schlagzahlen

Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

rel. Höhe

0.00

-0.50

-1.00

-1.50

-2.00

-2.50

-3.00

-3.50

-4.00

-4.50

-5.00

-5.50

-6.00

-6.50

-7.00

-7.50

-8.00

-8.50

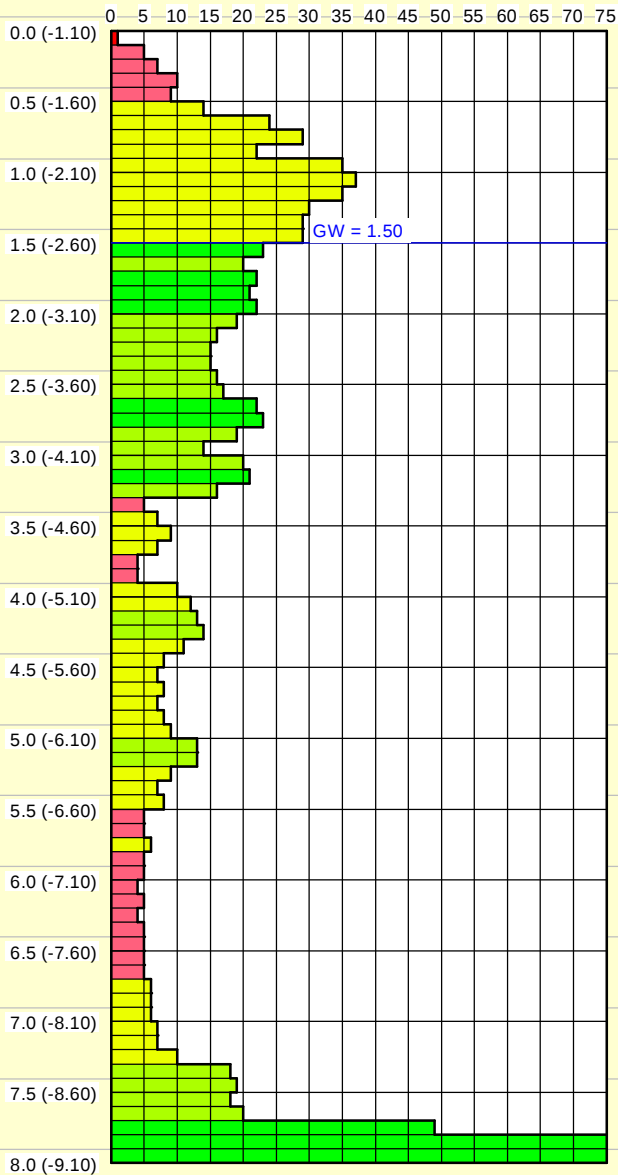
-9.00

-9.50

DPL 7

OK Gelände: -1,096 m

Schlagzahlen je 10 cm



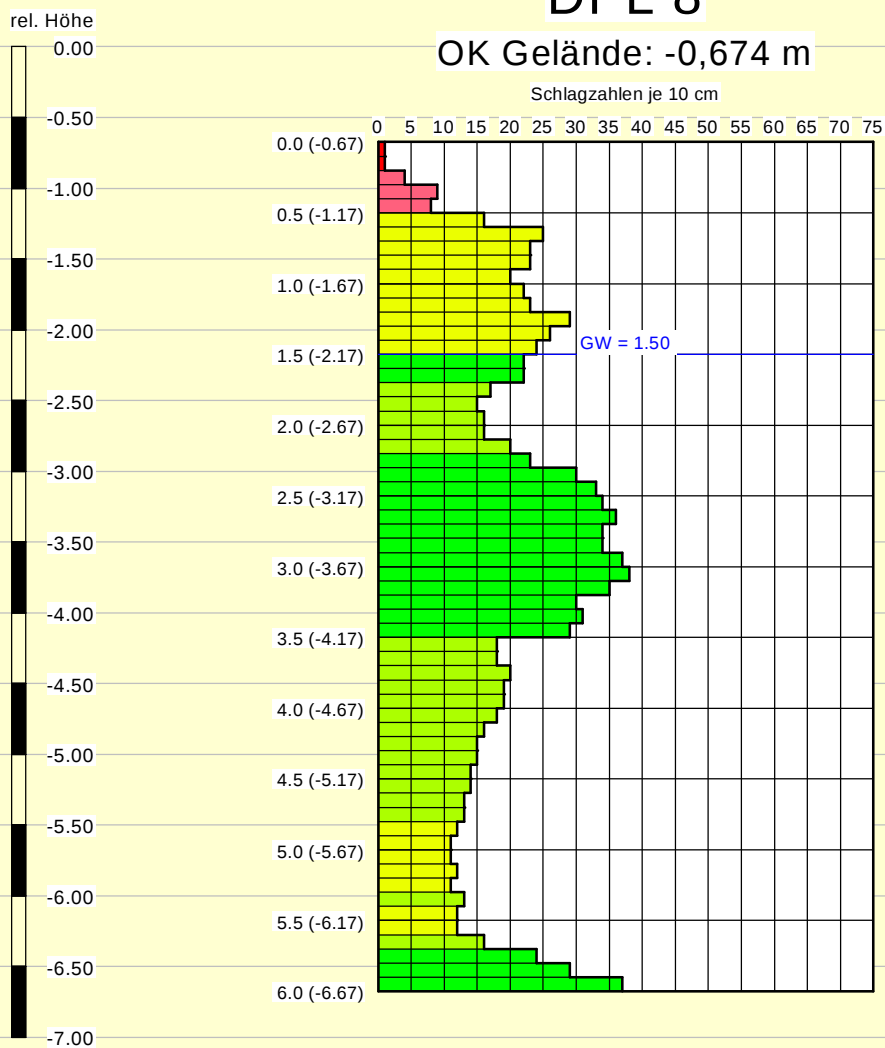
An der Sonde haftet dunkelbraunes breiiges Material
Erweiterung aufgrund geringer Schlagzahlen

Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 8

OK Gelände: -0,674 m



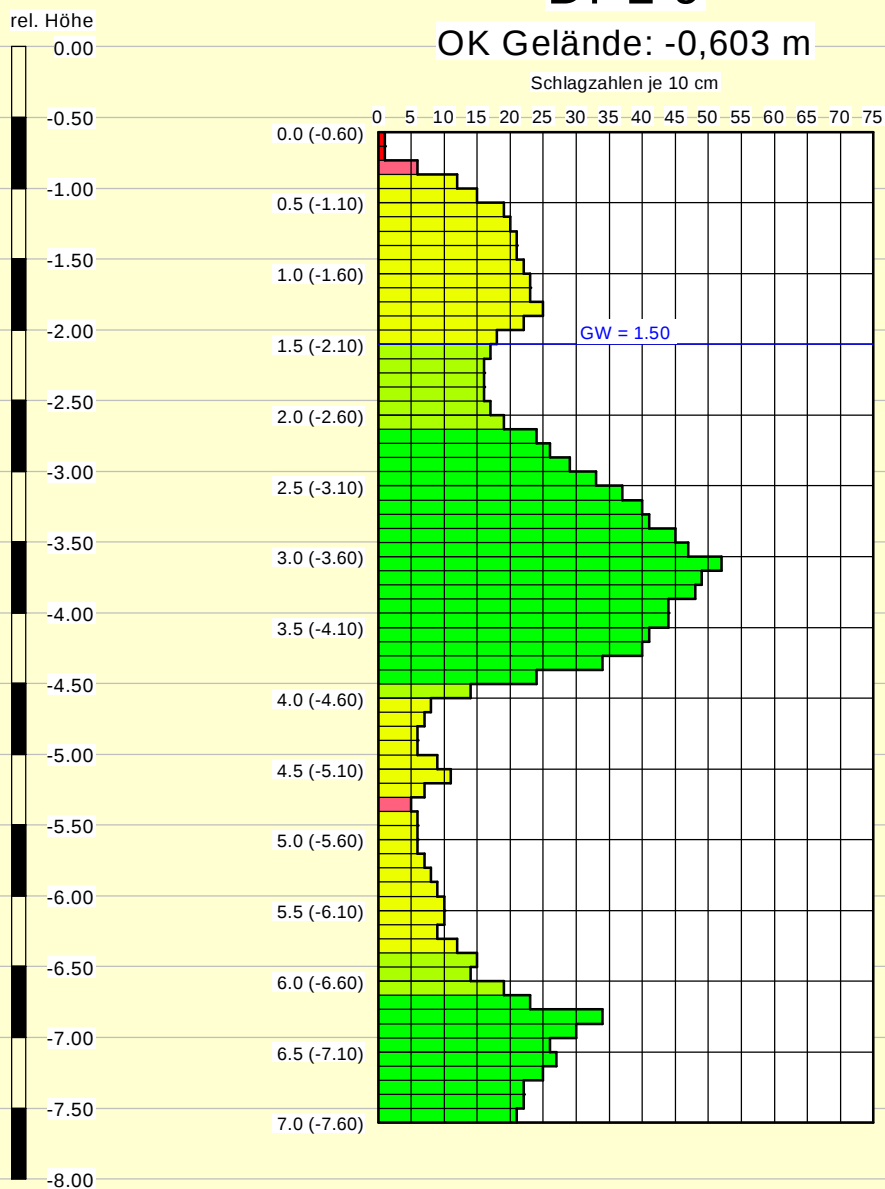
Erweiterung aufgrund geringer Schlagzahlen

Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 9

OK Gelände: -0,603 m



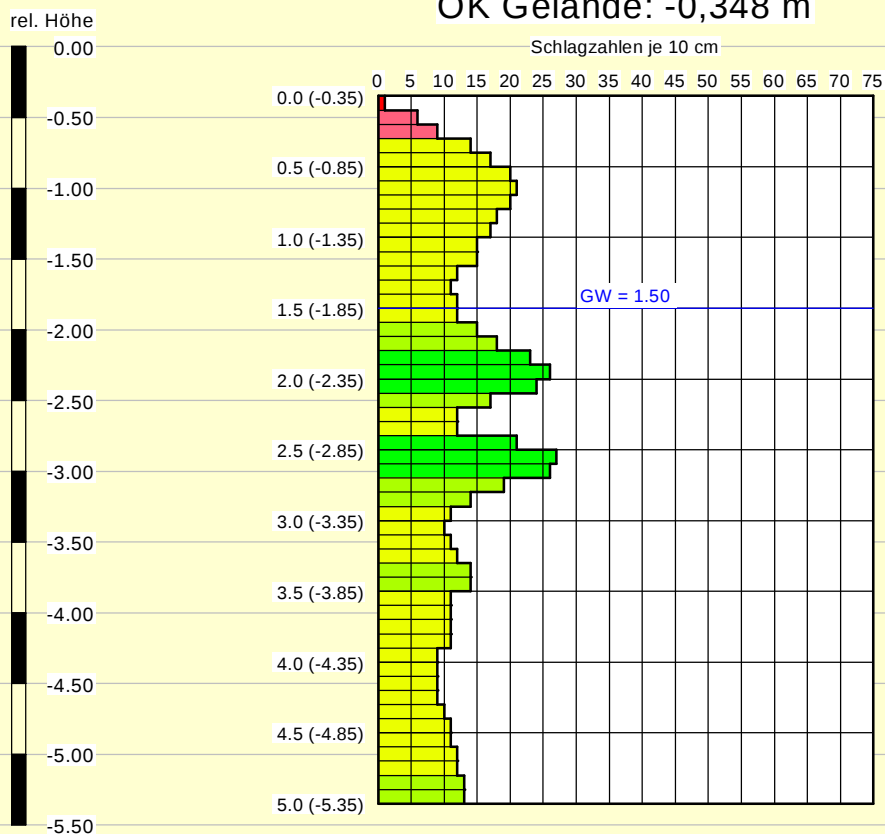
Erweiterung aufgrund geringer Schlagzahlen

Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 10

OK Gelände: -0,348 m



Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34893	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 1.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 12.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,50 - 1,50	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34894	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 2.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 13.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,50 - 1,50	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34895	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 3.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 13.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,60 - 1,50	Körnung: fS,ms2-3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34896	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 4.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 13.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 1,0 - 1,40	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34897	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 5.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 13.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,80 - 1,50	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34898	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 6.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 14.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 1,0 - 1,50	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34899	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 7.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 14.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,60 - 1,50	Körnung: fS,ms2-3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34900	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 8.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probennehmer: Schwenne	Datum: 14.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,80 - 1,50	Körnung: fS,ms2-3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34901	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 9.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 14.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,50 - 1,50	Körnung: fS,ms2-3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34902	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: RKS 10.1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 14.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	Zahl der Einzelproben:
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☐ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: RKS Ø50mm

Probenmenge: 1,0	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): 0,60 - 1,50	Körnung: fS,ms2-3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Glas	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Metall	Probenlagerung: Kühlung 4°C

Kommentar:

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34935	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: MP 1		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 27.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	Zahl der Einzelproben: 2
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		Art der Mischprobenerstellung ☐ Kegelviertel ☒ Aliquotieren

Probenahmegerät: Entnahme per Hand

Probenmenge: 2,5	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): -	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Kunststoff	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Kunststoff	Probenlagerung: Raumtemp.

Kommentar: MP aus PN: 34893;34894

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34936	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: MP 2		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 27.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	Zahl der Einzelproben: 2
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☒ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: Entnahme per Hand

Probenmenge: 2,5	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): -	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Kunststoff	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Kunststoff	Probenlagerung: Raumtemp.

Kommentar: MP aus PN: 34895;34901

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34937	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: MP 3		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 27.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	Zahl der Einzelproben: 2
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☒ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: Entnahme per Hand

Probenmenge: 2,5	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): -	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Kunststoff	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Kunststoff	Probenlagerung: Raumtemp.

Kommentar: MP aus PN: 34900;34902

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34938	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: MP 4		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 27.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	Zahl der Einzelproben: 2
		Art der Mischprobenerstellung
		☐ Kegelviertel
		☒ Aliquotieren
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		

Probenahmegerät: Entnahme per Hand

Probenmenge: 2,5	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): -	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Kunststoff	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Kunststoff	Probenlagerung: Raumtemp.

Kommentar: MP aus PN: 34896;34897

Probenahmeprotokoll

Dr. Lüpkes
Sachverständige

Allgemeine Angaben

Probentyp: Boden	Probennummer: 34939	Projekt: 19.05.4805
Bezeichnung: MP 5		
Firma: Geeste, Gemeinde	Probenehmer: Schwenne	Datum: 27.06.2019
Probenahmestelle: Dorfstraße Bramhar		

Lage

Gemarkung:	Flur:	Flurstück:
TK:	DGK:	Höhe Entnahmepunkt: m (NN)
Hoch:	Rechts:	

Meteorologische Daten

Temperatur	Außenluft (°C):	Rel. Luftfeuchte (%):
	Bodenluft (°C):	Luftdruck (hPa):

Probenmatrix: Unterboden

Art der Probenahme

☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	Zahl der Einzelproben: 2
Rastermaß bei Flächenmischproben (m):		Art der Mischprobenerstellung ☐ Kegelviertel ☒ Aliquotieren

Probenahmegerät: Entnahme per Hand

Probenmenge: 2,5	☒ L ☐ kg
------------------	---

Entnahmedaten

Farbe: hbe	Geruch: ohne
	Konsistenz: körnig
Entnahmetiefe (m): -	Körnung: fS,ms3

Lagerung / Transport

Behältermaterial: Kunststoff	Probenkonservierung: ohne
Behälterverschlussmaterial: Kunststoff	Probenlagerung: Raumtemp.

Kommentar: MP aus PN: 34898;34899

Dieses Probenahmeprotokoll ist elektronisch erstellt und ohne Unterschrift gültig.

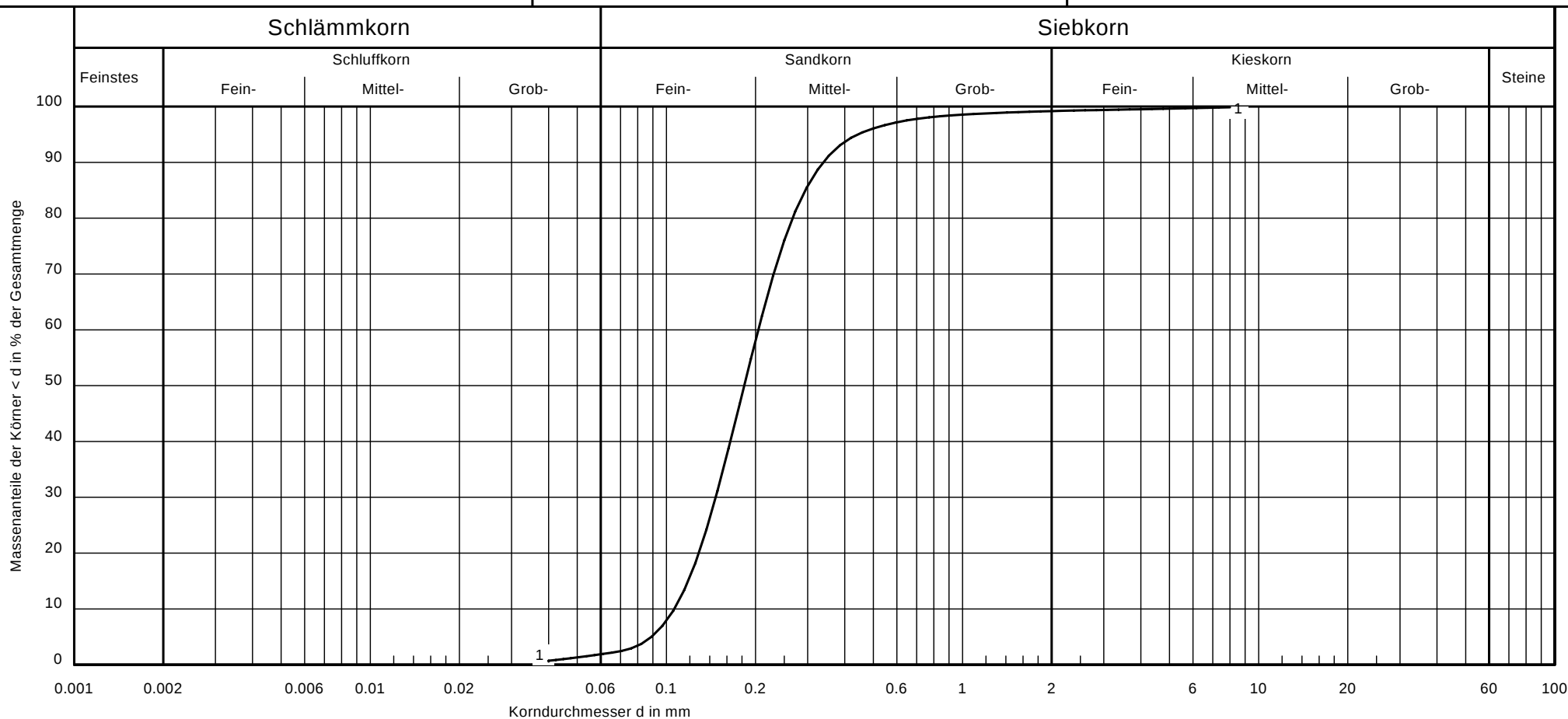
Körnungslinie - DIN 18123 geplantes BG Dorfstraße, Bramhar 19.05.4805

Prüfungsnummer: 34935

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	MP 1	Bemerkungen:	Anlage: 4.1	Bericht: 19.05.4805
Bodenart:	fS, mS			
Tiefe:				
U/C _c :	1.9/1.0			
Entnahmestelle:	- - -			
k [m/s] (Hazen):	1.3 * 10 ⁻⁴			
T/U/S/G [%]:	- /1.9/97.3/0.8			

Körnungslinie - DIN 18123

geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Bearbeiter: Herr Bednarzick

Datum: 03.07.2019

Prüfungsnummer: 34935

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: MP 1

Bodenart: fS, mS

Tiefe:

U / Cc: 1.9/1.0

Entnahmestelle: - - -

k [m/s] (Hazen): $1.3 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]: - / 1.9 / 97.3 / 0.8

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: 0.106 / 0.147 / 0.205

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 953.90

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	1.30	0.14	99.86
4.0	3.40	0.36	99.51
2.0	2.60	0.27	99.23
1.0	5.30	0.56	98.68
0.5	12.90	1.35	97.32
0.25	83.70	8.77	88.53
0.125	798.40	83.70	4.67
0.063	26.30	2.76	1.91
0.04	11.40	1.20	0.71
Schale	6.80	0.71	-
Summe	952.10		
Siebverlust	1.80		

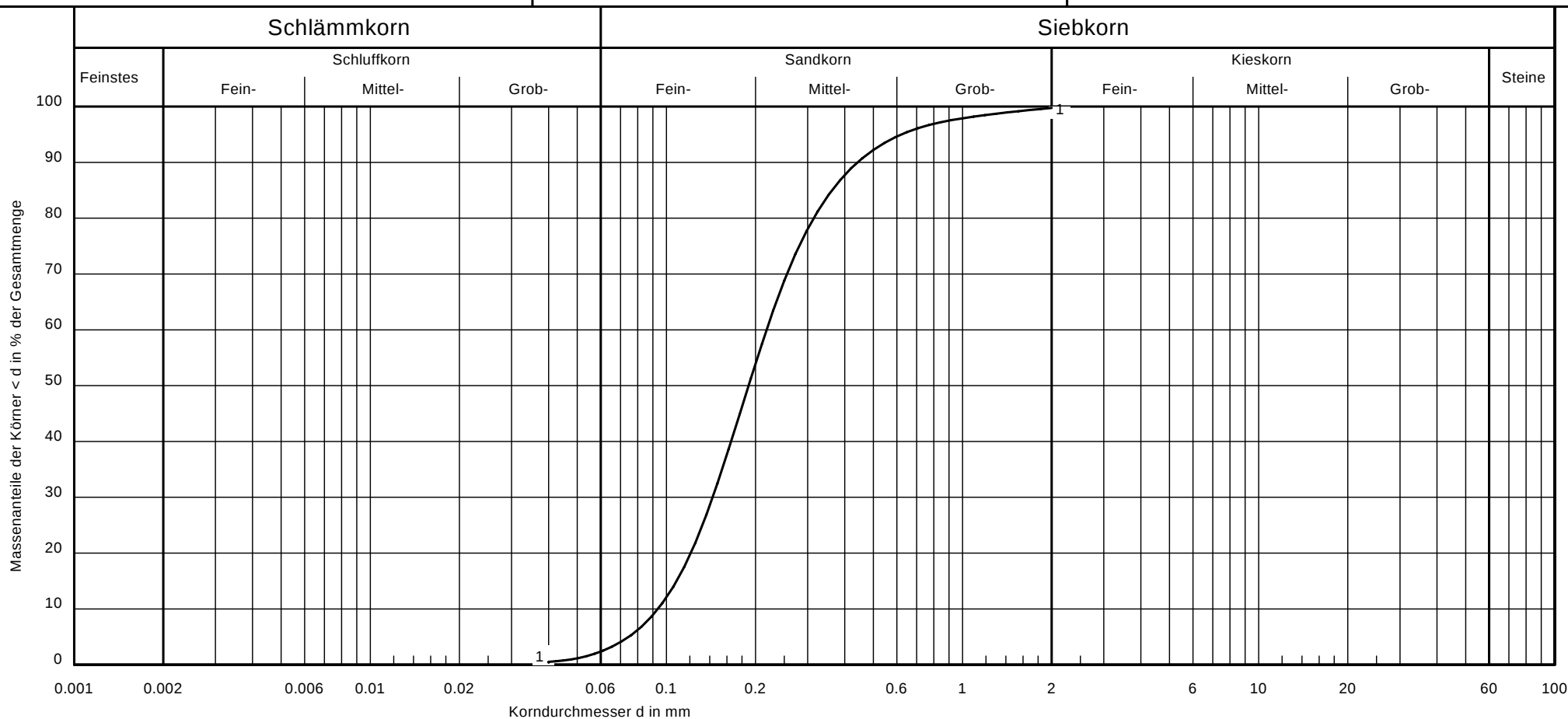
Körnungslinie - DIN 18123 geplantes BG Dorfstraße, Bramhar 19.05.4805

Prüfungsnummer: 34936

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	MP 2	Bemerkungen:	Anlage: 4.2	Bericht: 19.05.4805
Bodenart:	fS, mS, gs'			
Tiefe:				
U/C _c :	2.3/1.0			
Entnahmestelle:	- - -			
k [m/s] (Hazen):	1.0 * 10 ⁻⁴			
T/U/S/G [%]:	- /2.4/97.6/ -			

Körnungslinie - DIN 18123

geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Bearbeiter: Herr Bednarzick

Datum: 03.07.2019

Prüfungsnummer: 34936

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: MP 2

Bodenart: fS, mS, gs'

Tiefe:

U / Cc: 2.3/1.0

Entnahmestelle: - - -

k [m/s] (Hazen): $1.0 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]: - / 2.4 / 97.6 / -

d10/d30/d60 [mm]: 0.094 / 0.143 / 0.218

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 547.30

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	1.30	0.24	99.76
1.0	8.40	1.53	98.22
0.5	18.90	3.45	94.74
0.25	100.80	18.42	76.21
0.125	342.10	62.51	13.33
0.063	64.80	11.84	1.42
0.04	4.90	0.90	0.51
Schale	2.80	0.51	-
Summe	544.00		
Siebverlust	3.30		

Körnungslinie - DIN 18123

geplantes BG Dorfstraße, Bramhar

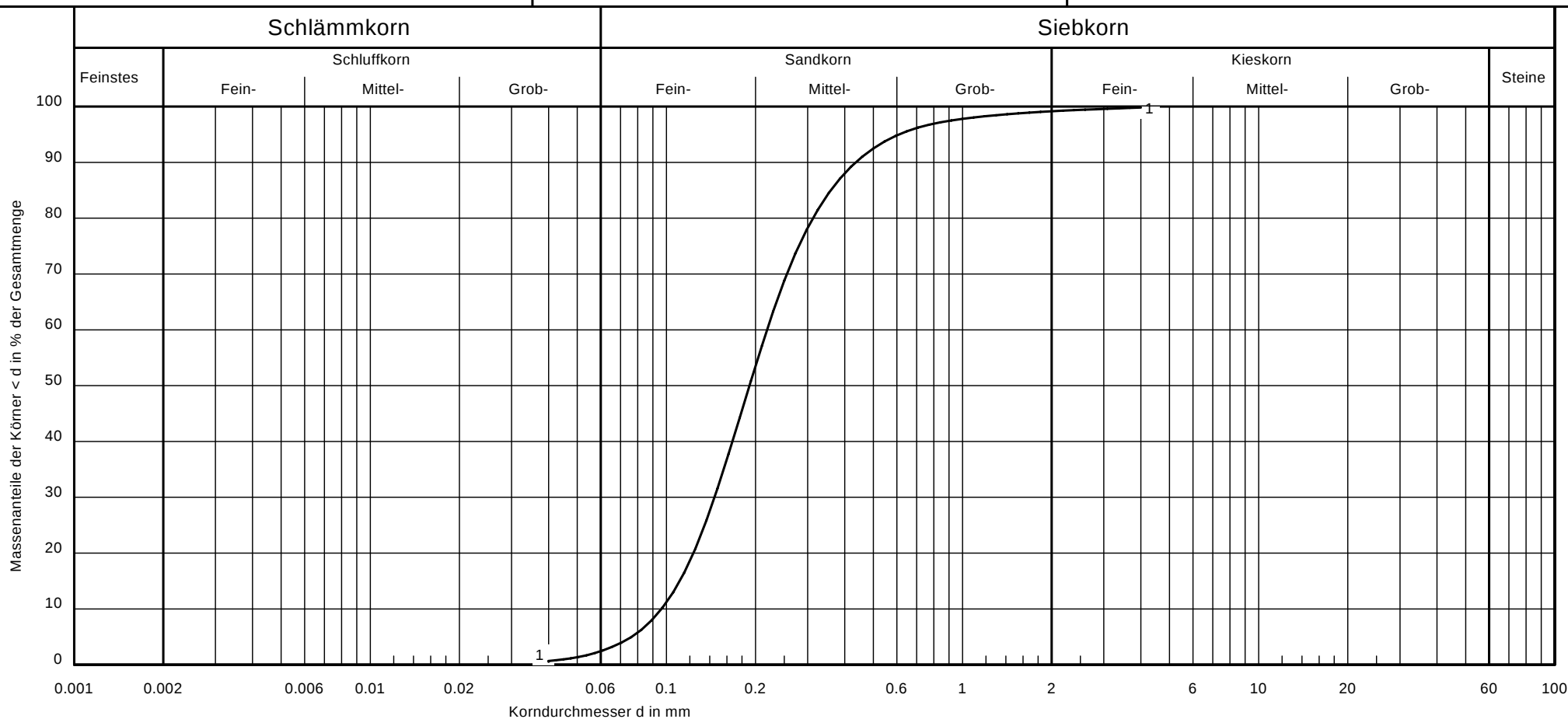
19.05.4805

Prüfungsnummer: 34937

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	MP 3	Bemerkungen:	Anlage: 4.3	Bericht: 19.05.4805
Bodenart:	fS, mS			
Tiefe:				
U/C _c :	2.3/1.0			
Entnahmestelle:	- - -			
k [m/s] (Hazen):	1.1 * 10 ⁻⁴			
T/U/S/G [%]:	- /2.4/96.7/0.8			

Körnungslinie - DIN 18123

geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Bearbeiter: Herr Bednarzick

Datum: 03.07.2019

Prüfungsnummer: 34937

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: MP 3

Bodenart: fS, mS

Tiefe:

U / Cc: 2.3/1.0

Entnahmestelle: - - -

k [m/s] (Hazen): $1.1 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]: - / 2.4 / 96.7 / 0.8

d10/d30/d60 [mm]: 0.096 / 0.145 / 0.219

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 496.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
4.0	0.90	0.18	99.82
2.0	2.80	0.56	99.25
1.0	5.70	1.15	98.10
0.5	14.90	3.00	95.09
0.25	91.60	18.44	76.56
0.125	321.40	64.71	11.57
0.063	48.70	9.80	1.72
0.04	5.10	1.03	0.69
Schale	3.40	0.68	-
Summe	494.50		
Siebverlust	2.20		

Körnungslinie - DIN 18123

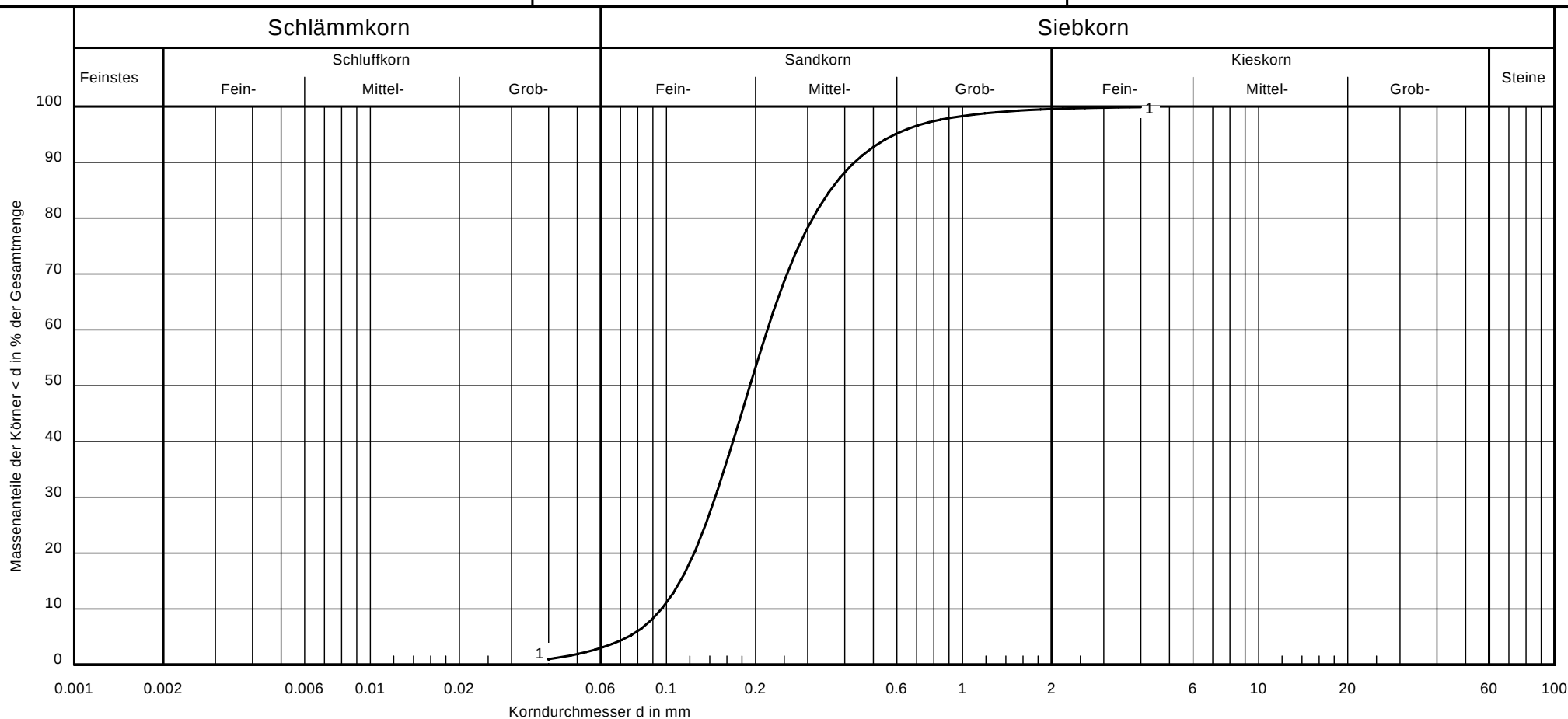
geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Prüfungsnummer: 34938

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	MP 4	Bemerkungen:	Anlage: 4.4	Bericht: 19.05.4805
Bodenart:	fS, mS			
Tiefe:				
U/C _c :	2.3/1.0			
Entnahmestelle:	- - -			
k [m/s] (Hazen):	1.1 * 10 ⁻⁴			
T/U/S/G [%]:	- /3.0/96.5/0.4			

Körnungslinie - DIN 18123

geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Bearbeiter: Herr Bednarzick

Datum: 03.07.2019

Prüfungsnummer: 34938

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: MP 4

Bodenart: fS, mS

Tiefe:

U / Cc: 2.3/1.0

Entnahmestelle: - - -

k [m/s] (Hazen): $1.1 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]: - / 3.0 / 96.5 / 0.4

d10/d30/d60 [mm]: 0.096 / 0.146 / 0.219

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 457.60

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
4.0	0.50	0.11	99.89
2.0	0.90	0.20	99.69
1.0	4.60	1.01	98.68
0.5	15.30	3.34	95.32
0.25	85.20	18.62	76.59
0.125	298.90	65.32	10.88
0.063	37.70	8.24	2.59
0.04	7.20	1.57	1.01
Schale	4.60	1.01	-
Summe	454.90		
Siebverlust	2.70		

Körnungslinie - DIN 18123

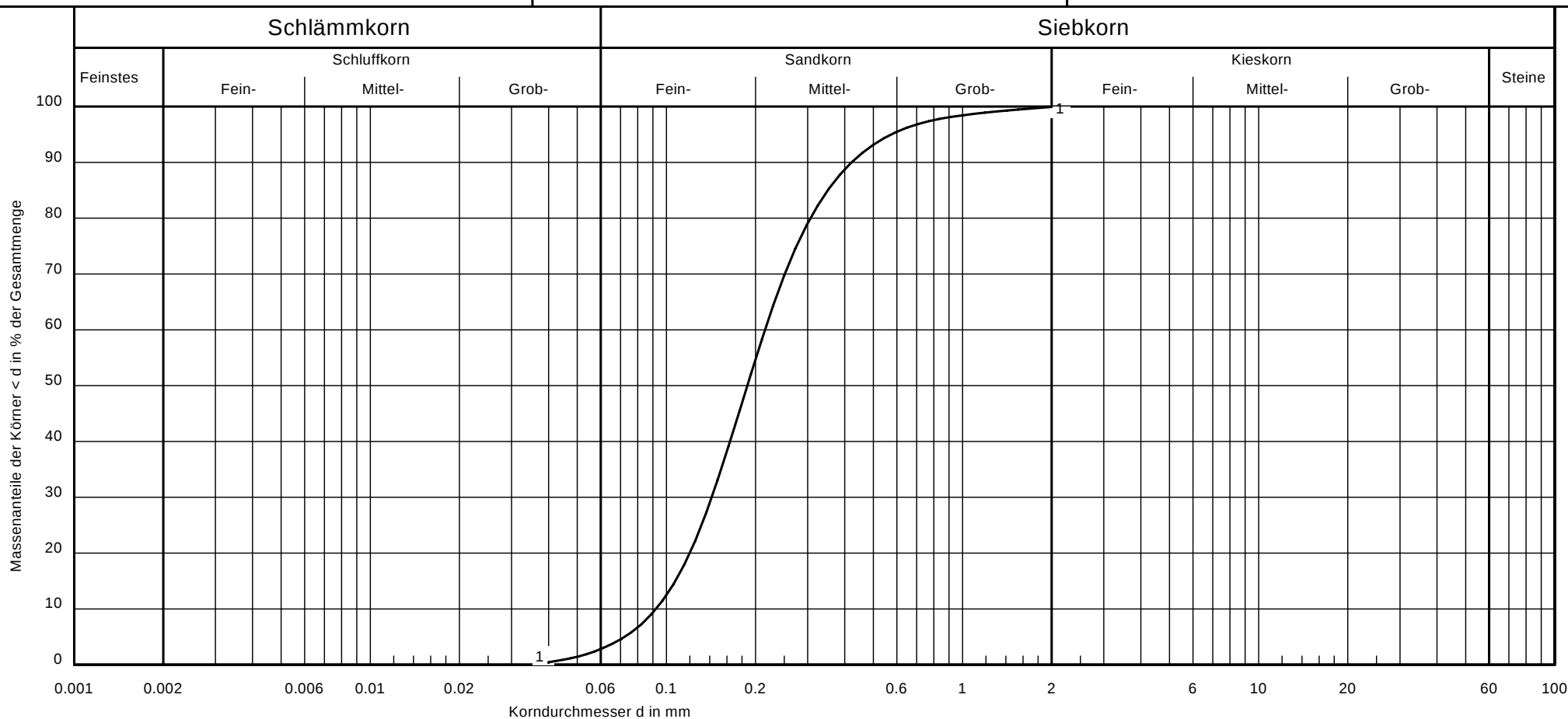
geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Prüfungsnummer: 34939

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	MP 5	Bemerkungen:	Anlage: 4.5	Bericht: 19.05.4805
Bodenart:	fS, mS			
Tiefe:				
U/C _c :	2.3/1.0			
Entnahmestelle:	- - -			
k [m/s] (Hazen):	9.9 * 10 ⁻⁵			
T/U/S/G [%]:	- /2.8/97.2/ -			

Körnungslinie - DIN 18123

geplantes BG Dorfstraße, Bramhar
19.05.4805

Bearbeiter: Herr Bednarzick

Datum: 03.07.2019

Prüfungsnummer: 34939

Probe entnommen am: 28.06.2019

Art der Entnahme: angeliefert - gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: MP 5

Bodenart: fS, mS

Tiefe:

U / Cc: 2.3/1.0

Entnahmestelle: - - -

k [m/s] (Hazen): $9.9 \cdot 10^{-5}$

T/U/S/G [%]: - / 2.8 / 97.2 / -

d10/d30/d60 [mm]: 0.092 / 0.142 / 0.216

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 411.30

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	0.30	0.07	99.93
1.0	4.90	1.19	98.73
0.5	12.30	2.99	95.72
0.25	75.10	18.26	77.36
0.125	261.30	63.53	13.49
0.063	46.60	11.33	2.10
0.04	6.70	1.63	0.46
Schale	1.90	0.46	-
Summe	409.10		
Siebverlust	2.20		

Anlage 2

Vorbemessung Regenrückhalteanlage

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Seite 1

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Servicebetrieb Geeste-Entwicklung-GmbH

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit:

kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone:

1 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./.

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	5.195 m ²	4.840,50 m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	./.	./.
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./.	./.
Gesamte angeschlossene Fläche:	5.195 m ²	4.840,50 m ²

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigelegt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Regenrückhalteraum

Berechnungsvorschrift DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Seite 2

Einzugsgebietsfläche	A_E	0,519	ha
Undurchlässige Fläche	$A_{U,ha}$	0,484	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,519	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche		0,932	
Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb}$	0,000	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche		0,000	
Drosselabfluss des Regenrückhalteraus	$Q_{Dr,RRR}$	0,000	l/s
Mittlerer tägl. Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,h,max}$	1,320	l/s
Summe der Drosselabflüsse oberhalb liegender Vorentlastungen	$Q_{Dr,V}$	0,000	l/s
Fliesszeit bei Vollfüllung	t_f	10,000	min
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,150	1
Spezifisches Speichervolumen	$V_{s,u}$	260,331	m³/ha
Differenz	$d_{r-qdr,r,u}$	63,562	l/s*ha
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	12,827	l/s*ha
Abminderungsfaktor	f_A	0,989	1
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	76,389	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	60,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Speichervolumen	V	126,013	m³
Gedrosselter Abfluss	Q_{Dr}	7,529	l/s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigelegt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden:	./.	m
Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze:	./.	m
Geringster Grundwassersohlabstand:	./.	m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	76,39	l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	60	Minuten
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20	a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#34

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Seite 3

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Sabrina Diekamp



LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Servicebetrieb Geeste-Entwicklung-GmbH

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:

Sabrina Diekamp

Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Berücksichtigte Auffangflächen

Grundstück 1. BA

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	850,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	850,00
Flächenanteil:		%	17,56
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	850,00
Flächenanteil:		%	17,56
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Grundstück 2. BA

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	800,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	800,00
Flächenanteil:		%	16,53
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	800,00
Flächenanteil:		%	16,53
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Planstraße 1. BA

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	1.765,00
---------------------------------------	-------	----------------	----------

Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Berücksichtigte Auffangflächen				
Abflussminderungen				
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m			0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s			0,90
Beiwert eines Abflussfilters:				1,00
- k. A. / manuell -				
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>				
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²		1.588,50
Flächenanteil:		%		32,82
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>				
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²		1.588,50
Flächenanteil:		%		32,82
Belastung, Bewertung DWA-M 153:				
F4 - Anlieger-/Kreisstraßen (mittel)		Punkte		19
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte		1
Planstraße 2. BA				
Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²		1.780,00
Abflussminderungen				
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m			0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s			0,90
Beiwert eines Abflussfilters:				1,00
- k. A. / manuell -				
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>				
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²		1.602,00
Flächenanteil:		%		33,10
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>				
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²		1.602,00
Flächenanteil:		%		33,10
Belastung, Bewertung DWA-M 153:				
F4 - Anlieger-/Kreisstraßen (mittel)		Punkte		19
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte		1

Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			C,m		C,S
Dachfläche und Undefinierte:	5.195 m²	x 0,93	4.840,50 m²	x 0,93	4.840,50 m²
Befestigte Fläche:	./. m²	x ./.	./. m²	x ./.	./. m²
Unbefestigte Fläche:	./. m²	x ./.	./. m²	x ./.	./. m²
Gesamte Fläche:	5.195 m²	x 0,93	4.840,50 m²	x 0,93	4.840,50 m²

Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Berechnungsdetails

Regenrückhalteraum

DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Einzugsgebietsfläche	A_E	ha	0,519
Undurchlässige Fläche	$A_{U,ha}$	ha	0,484
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	ha	0,519
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche			0,932
Unbefestigte Fläche	$A_{E,nb}$	ha	0,000
Mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche			0,000
Drosselabfluss des Regenrückhalterautms	$Q_{Dr,RRR}$	l/s	0,000
Mittlerer tägl. Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,h}$	l/s	1,320
Summe der Drosselabflüsse oberhalb liegender Vorentlastungen	$Q_{Dr,V}$	l/s	0,000
Fliesszeit bei Vollfüllung	t_f	min	10,000
Zuschlagsfaktor	f_Z	1	1,150
Rückhalteraum			
Spezifisches Speichervolumen	$V_{s,u}$	m³/ha	260,331
Differenz	$d_{r-qdr,r}$	l/s*ha	63,562
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	l/s*ha	12,827
Abminderungsfaktor	f_A	1	0,989
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	76,389
Dauer des Bemessungsregens	D	min	60,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Speichervolumen	V	m³	126,013
Gedrosselter Abfluss	Q_{Dr}	l/s	7,529

Regenrückhalteraum

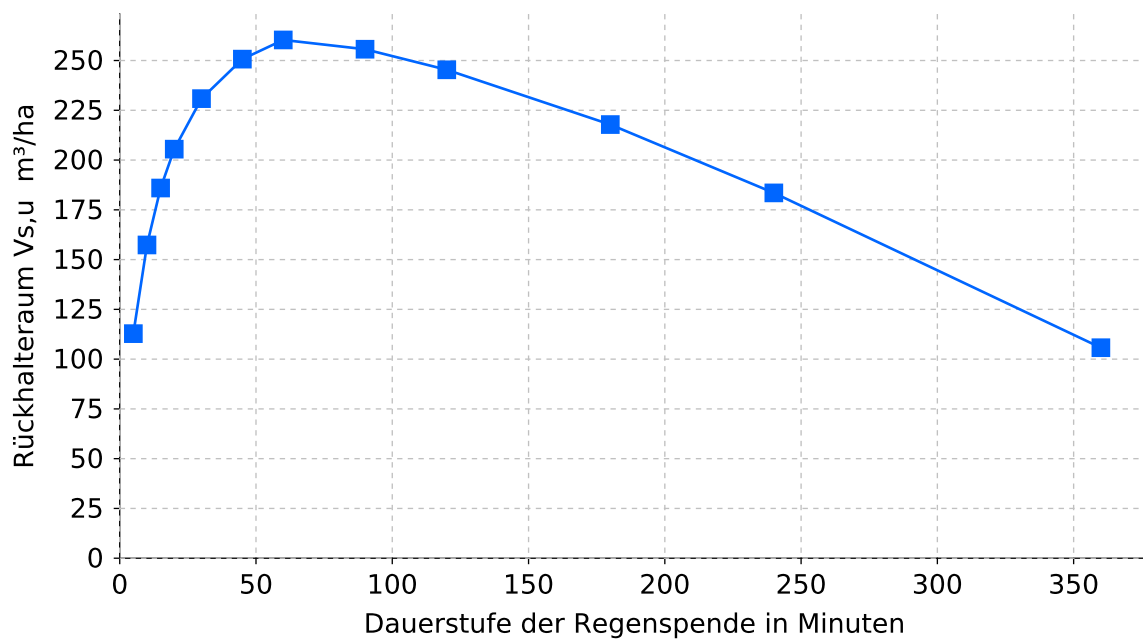
Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Spezifisches Speichervolumen Vs,u m³/ha	Differenz dr,qdr,r,u l/s*ha	Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf Au qdr,r,u l/s*ha	Abminderungsfaktor fA 1
0,20	5,00	343,33	112,805	330,506	12,827	0,989
0,20	10,00	243,33	157,348	230,506	12,827	0,989
0,20	15,00	194,44	185,963	181,617	12,827	0,989
0,20	20,00	163,33	205,476	150,506	12,827	0,989
0,20	30,00	125,56	230,852	112,729	12,827	0,989
0,20	45,00	94,44	250,709	81,617	12,827	0,989
0,20	60,00	76,39	260,331	63,562	12,827	0,989
0,20	90,00	54,44	255,676	41,617	12,827	0,989
0,20	120,00	42,78	245,340	29,951	12,827	0,989
0,20	180,00	30,56	217,836	17,729	12,827	0,989
0,20	240,00	24,03	183,501	11,201	12,827	0,989
0,20	360,00	17,13	105,739	4,303	12,827	0,989
0,20	540,00	12,22			12,827	0,989
0,20	720,00	9,63			12,827	0,989
0,20	1080,00	6,87			12,827	0,989
0,20	1440,00	5,42			12,827	0,989
0,20	2880,00	3,35			12,827	0,989
0,20	4320,00	2,52			12,827	0,989

Spezifisches Speichervolumen



Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Niederschlagshöhen und -spenden für Bramhar (Sp.#14, Ze.#34, $f_k=0,50$)

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,2	173,3	7,4	246,7	8,6	286,7	10,3	343,3	12,5	416,7	14,6	486,7	15,9	530,0	17,5	583,3	19,7	656,7
10 min	8,2	136,7	10,9	181,7	12,5	208,3	14,6	243,3	17,4	290,0	20,1	335,0	21,7	361,7	23,8	396,7	26,6	443,3
15 min	10,1	112,2	13,3	147,8	15,1	167,8	17,5	194,4	20,6	228,9	23,8	264,4	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,6	163,3	23,1	192,5	26,6	221,7	28,6	238,3	31,2	260,0	34,7	289,2
30 min	13,3	73,9	17,3	96,1	19,6	108,9	22,6	125,6	26,6	147,8	30,6	170,0	32,9	182,8	35,9	199,4	39,9	221,7
45 min	14,8	54,8	19,4	71,9	22,1	81,9	25,5	94,4	30,1	111,5	34,7	128,5	37,4	138,5	40,8	151,1	45,4	168,1
60 min	15,7	43,6	20,8	57,8	23,7	65,8	27,5	76,4	32,6	90,6	37,6	104,4	40,6	112,8	44,3	123,1	49,4	137,2
90 min	17,0	31,5	22,4	41,5	25,5	47,2	29,4	54,4	34,7	64,3	40,0	74,1	43,1	79,8	47,0	87,0	52,3	96,9
120 min	18,1	25,1	23,5	32,6	26,8	37,2	30,8	42,8	36,3	50,4	41,8	58,1	45,0	62,5	49,0	68,1	54,5	75,7
3 h	19,6	18,1	25,3	23,4	28,7	26,6	33,0	30,6	38,7	35,8	44,5	41,2	47,8	44,3	52,1	48,2	57,8	53,5
4 h	20,8	14,4	26,7	18,5	30,2	21,0	34,6	24,0	40,5	28,1	46,5	32,3	49,9	34,7	54,3	37,7	60,3	41,9
6 h	22,5	10,4	28,8	13,3	32,4	15,0	37,0	17,1	43,2	20,0	49,4	22,9	53,1	24,6	57,7	26,7	63,9	29,6
9 h	24,5	7,6	31,0	9,6	34,8	10,7	39,6	12,2	46,1	14,2	52,6	16,2	56,5	17,4	61,3	18,9	67,8	20,9
12 h	25,9	6,0	32,7	7,6	36,6	8,5	41,6	9,6	48,3	11,2	55,1	12,8	59,0	13,7	64,0	14,8	70,7	16,4
18 h	28,1	4,3	35,2	5,4	39,3	6,1	44,5	6,9	51,6	8,0	58,6	9,0	62,8	9,7	68,0	10,5	75,0	11,6
24 h	29,8	3,4	37,1	4,3	41,4	4,8	46,8	5,4	54,0	6,2	61,3	7,1	65,6	7,6	71,0	8,2	78,3	9,1
48 h	37,1	2,1	46,0	2,7	51,3	3,0	57,9	3,4	66,9	3,9	75,9	4,4	81,2	4,7	87,8	5,1	96,8	5,6
72 h	42,1	1,6	52,1	2,0	57,9	2,2	65,3	2,5	75,2	2,9	85,2	3,3	91,1	3,5	98,4	3,8	108,4	4,2

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#34 23.03.2020 - 08:46

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

KOSTRA_DWD_2010R, Klassenfaktor 0,50

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Regenrückhalteraum

Planungstitel: Regenrückhalteraum

Berechnung nach DWA-A 117 (02/2014), Gleichung 6, 7 und 8

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

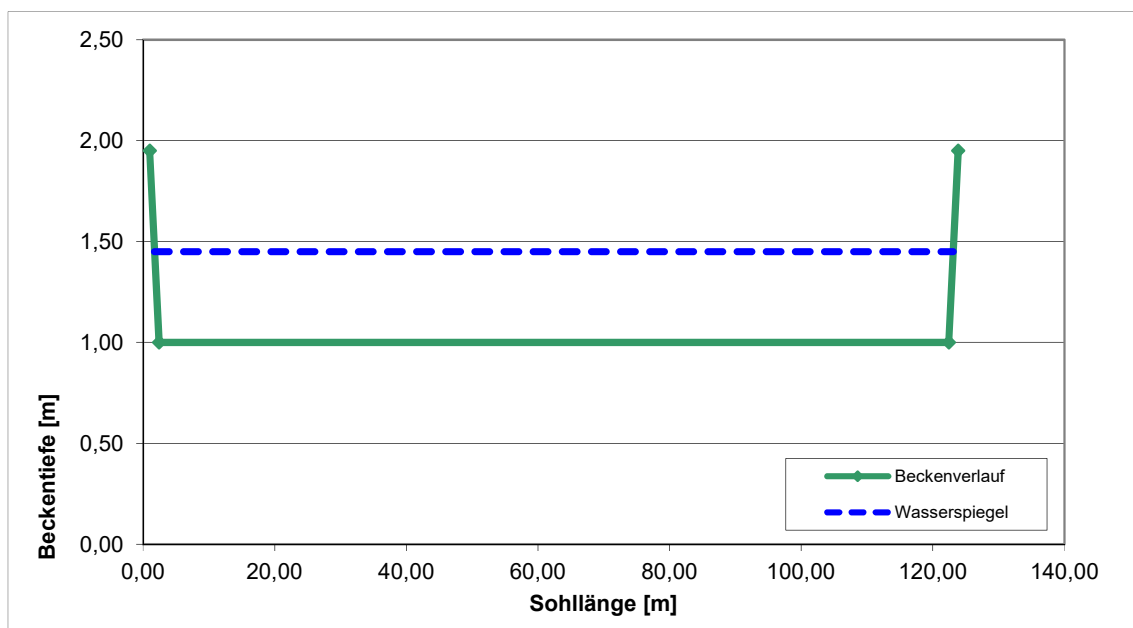
- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Volumenermittlung mittels OBELISK-Formel RRB

Sohllänge Höhe Ablauf	Wasserspiegel- länge bei Vollfüllung	Sohlbreite Höhe Ablauf	Wasserspiegel- breite bei Vollfüllung	Wassertiefe bei Vollfüllung	mittl. Böschungs- neigung	Abstand Sohle RRB - OK Gelände
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[1:n]	[m]
120,0	121,4	1,70	3,1	0,45	1,5	0,95
Wasservolumen = 129 m³ Platzbedarf Becken = 559 m² Länge Beckenoberkante = 122,9 m Breite Beckenoberkante = 4,6 m Wasserspiegelfläche = 370 m² Aushubvolumen = 361 m³						



Oberflächenwasserbewirtschaftung B-Plan Nr. 82, Geeste, OT Bramhar
Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
großer Flachlandbach ($b_{sp} = 1-5 \text{ m}$; $v < 0,5 \text{ m/s}$)	G 5	18

Betrachtung der Zuläufe: Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

Zulauf	Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
	$A_{u,i} [\text{m}^2]$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
öffentl. Verkehrsfläche	3.545	0,68	L1	1	F 3	12	8,87
private Grundstücksfläche (Zufahrten)	1.650	0,32	L1	1	F 3	12	4,13
Σ	5.195	1,00	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				13,00
			Gewässerpunkte G:				18

Keine Behandlung erforderlich, da $B \leq G$.

Anlage 3

Vorbemessung RW-Kanalisation

Oberflächenwasserbewirtschaftung zum Plangebiet Fliederweg/Irisweg

Projekt-Nr.: WAE303
BG "Nördlich der Dorfstraße",
Bramhar

Ermittlung der Niederschlagsabflußmenge mit

$r_{(5,15)} =$	194,5	l/(s*ha)
(KOSTRA 14/34)		

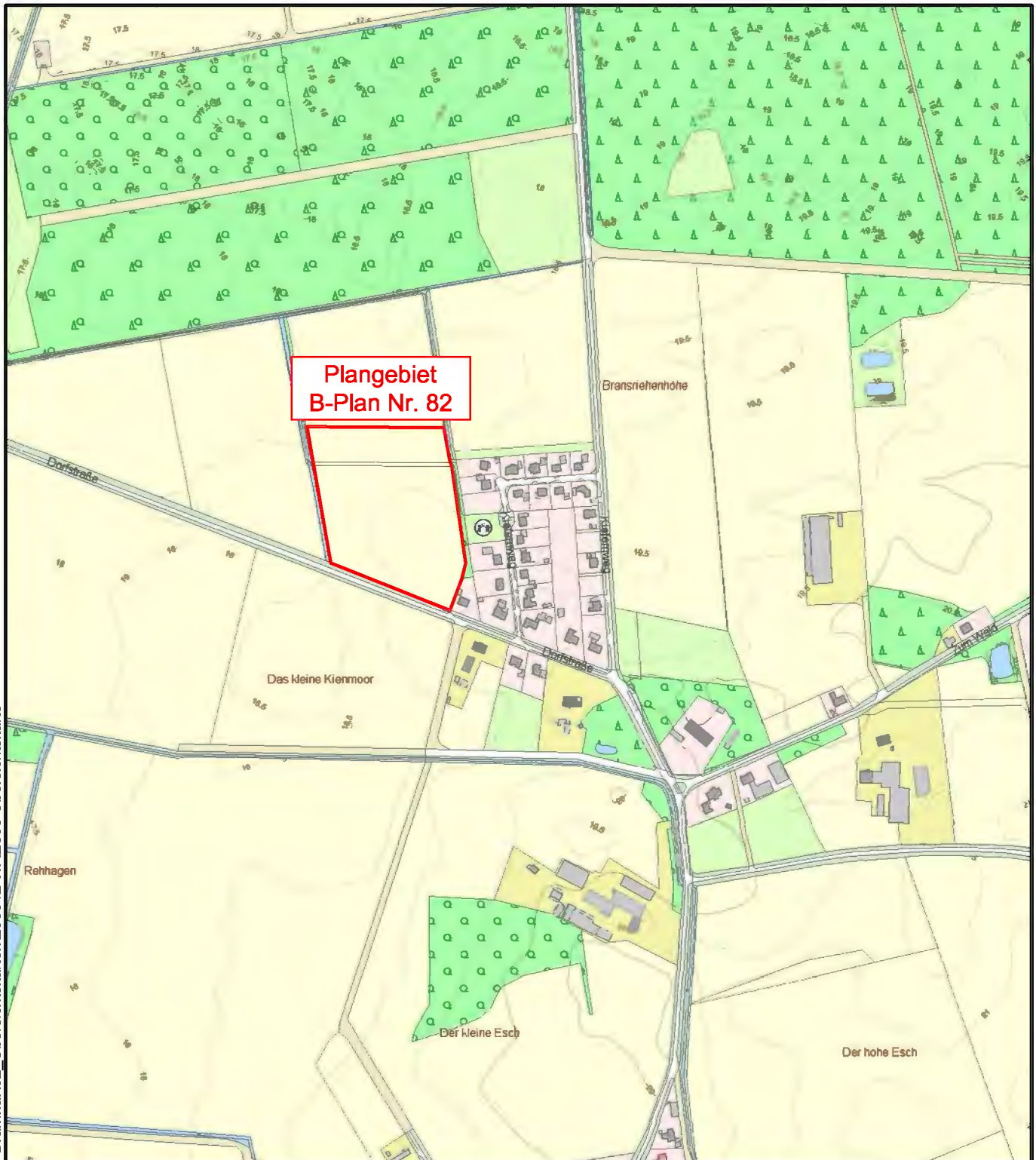
Kanalbemessung

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
									Abflußbeiwert			Zeitbeiwert															
Haltung-Nr.	Straßenname	Schacht	Länge	Σ Länge	Fläche-Nr.	A _u	Faktor _A	A _{red}	ψ	einzel. Q _{r15}	ΣQ _{r15}	φ	Q _{RW}	Σ Q _{RW}	t _f	Σt _f	Σt _f	I _s	DN	k _b	v	A _{Rohr}	Q _v	v _v	Q _T /Q _V	vT/vV	v _t
-	-	-	m	m	-	ha	-	ha	-	l/s	l/s	-	l/s	l/s	s	s	min	mm/m	mm	mm	10 ⁻⁶ m²/s	m²	l/s	m/s	-	-	m/s
		RW1-3																									
			70	70	öffentl. Verkehrsfläche	0,0506	1,0000	0,0455	0,90	8,86	8,86	1	8,86	12,75	112,06	112,06	1,87	2,50	200	0,75	1,31	0,03	18,23	0,58	0,70	1,08	0,62
					priv. Zufahrten	0,0200	1,0000	0,0200	1,00	3,89	12,75	1	3,89														
		RW1-2				0,0706		0,0655	0,93		0,00		12,75														
			65	135	öffentl. Verkehrsfläche	0,0252	1,0000	0,0227	0,90	4,41	4,41	1	4,41	22,99	89,94	202,00	3,37	2,50	250	0,75	1,31	0,05	32,97	0,67	0,70	1,08	0,72
					priv. Zufahrten	0,0300	1,0000	0,0300	1,00	5,84	10,25	1	5,84														
	Zulauf RW2-1	RW1-1				0,0552		0,0527	0,95		0,00		10,25	43,16													
			41	176	öffentl. Verkehrsfläche	0,0000	1,0000	0,0000	0,90	0,00	0,00	1	0,00	66,16	47,51	249,51	4,16	2,00	400	0,75	1,31	0,13	102,12	0,81	0,65	1,06	0,86
					priv. Zufahrten	0,0000	1,0000	0,0000	1,00	0,00	0,00	1	0,00														
		Ablauf																									

		RW2-5																									
			70	70	öffentl. Verkehrsfläche	0,0502	1,0000	0,0452	0,90	8,79	8,79	1	8,79	18,51	101,13	101,13	1,69	2,50	250	0,75	1,31	0,05	32,97	0,67	0,56	1,03	0,69
					priv. Zufahrten	0,0500	1,0000	0,0500	1,00	9,73	18,51	1	9,73														
		RW2-4				0,1002		0,0952	0,95		0,00		18,51														
			50	120	öffentl. Verkehrsfläche	0,0236	1,0000	0,0212	0,90	4,13	4,13	1	4,13	27,51	71,45	172,57	2,88	2,00	300	0,75	1,31	0,07	47,72	0,68	0,58	1,04	0,70
					priv. Zufahrten	0,0250	1,0000	0,0250	1,00	4,86	8,99	1	4,86														
		RW2-3				0,0486		0,0462	0,95		0,00		8,99														
			5	125	öffentl. Verkehrsfläche	0,0000	1,0000	0,0000	0,90	0,00	0,00	1	0,00	27,51	7,14	179,72	3,00	2,00	300	0,75	1,31	0,07	47,72	0,68	0,58	1,04	0,70
					priv. Zufahrten	0,0000	1,0000	0,0000	1,00	0,00	0,00	1	0,00														
		RW2-2				0,0000		0,0000	#DIV/0!		0,00		0,00														
			39	164	öffentl. Verkehrsfläche	0,0300	1,0000	0,0270	0,90	5,25	5,25	1	5,25	35,68	53,05	232,77	3,88	2,00	300	0,75	1,31	0,07	47,72	0,68	0,75	1,09	0,74
					priv. Zufahrten	0,0150	1,0000	0,0150	1,00	2,92	8,17	1	2,92														
		RW2-1				0,0450		0,0420	0,93		0,00		8,17														
			35	199	öffentl. Verkehrsfläche	0,0261	1,0000	0,0235	0,90	4,57	4,57	1	4,57	43,16	41,92	274,69	4,58	2,50	300	0,75	1,31	0,07	53,45	0,76	0,81	1,10	0,83
					priv. Zufahrten	0,0150	1,0000	0,0150	1,00	2,92	7,49	1	2,92														
		RW1-1				0,0411		0,0385	0,94		0,00		7,49	43,16													

Planbeilagen

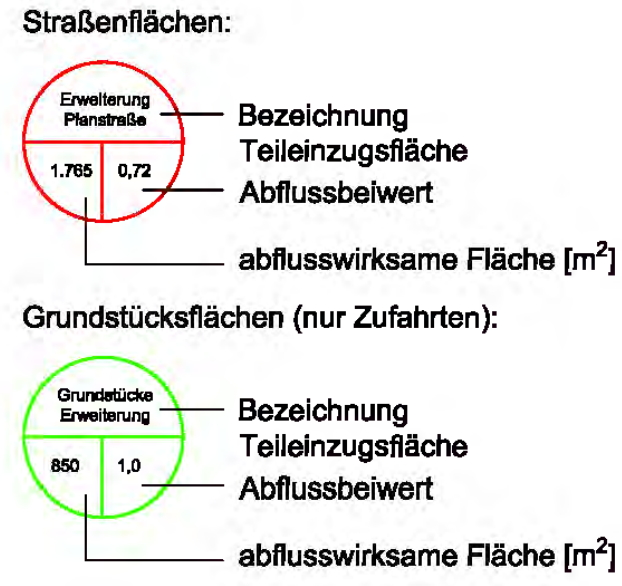
Blatt 1:	Übersichtslageplan	
	Plangebiet „Nördlich der Dorfstraße“ (B-Plan Nr. 82)	1 : 5.000
Blatt 2:	Entwässerungslageplan	
	Plangebiet „Nördlich der Dorfstraße“ (B-Plan Nr. 82)	1 : 50/500



Projekt/ Bauort: Servicebetrieb Geeste-Entwicklung GmbH, Oberflächenwasserbewirtschaftung, B-Plan Nr. 82, OT Bramhar		Proj.-Nr.: WAE303
Plandarstellung: Übersichtslageplan		Plan-Bez.: G-5.02
ENTWÄSSERUNGSKONZEPT		Anlage: -
		gez.: 12.05.2020
		Maßstab: 1:5.000
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a DE 49716 Meppen Tel.: +49 59 31 / 9344 - 0 Fax: +49 59 31 / 9344 - 20 E-Mail: meppen@lindschulte.de Internet: www.lindschulte.de		Servicebetrieb Geeste - Entwicklung GmbH Am Rathaus 3 49744 Geeste
Planung		Bauherr/ Auftraggeber



- Legende**
- | Bestand | Planung |
|--------------------|----------------------------|
| Gebäude | Planstraße |
| Asphalt | private Grundstücksflächen |
| unbefestigt | unbefestigt |
| Graben | Regenrückhaltebecken |
| Regenwasserleitung | Regenwasserleitung |



4			
3			
2			
1	-		
Index	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Planung: lindschulte LEBENSCHAFT FÜR DAS PROJEKT	LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a • DE 49716 Meppen Tel.: +49 59 31 / 9344 - 0 Fax: +49 59 31 / 9344 - 20 E-Mail: meppen@lindschulte.de Internet: www.lindschulte.de	bearbeitet gezeichnet geprüft	12.05.2020 12.05.2020 12.05.2020	A. Summann S. Diekamp
	Projekt-Nr.: WAE303			

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT	
Auftraggeber: Geeste	Bauort: Gemarkung Bramhar, Flur 3, Flurstück 118/1, 116/3, 116/2 49744 Geeste

Projekt: Oberflächenwasserbewirtschaftung, B-Plan Nr. 82, OT Bramhar	
Planerstellung: Entwässerungslageplan Regenrückhaltebecken	Plan-Bez.: G-5.01 Maßstab: 1:50/500 Anlage: - Index: - Blatt-Nr.: -
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Meppen, den	Bauherr Auftraggeber Ort:, den
Im Auftrag:	Im Auftrag: