Neubau der
Energietransportleitung
ETL 180
Brunsbüttel - Hetlingen

Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung gemäß § 43 EnWG

Anlage 5.2.2

Entwässerungsantrag
Station Haseldorf

Dokument
180_2_05_05_02_02_00_Entwässerungsantrag_S5_00
Datum, Revision
04.07.2022, Revision 00

Vorhabenträgerin:

Gasunie Deutschland Transport Services GmbH
Pasteurallee 1
30655 Hannover

Tel. (0511) 640 607 – 0
eMail info@gasunie.de
Internet www.gasunie.de

Projektleitung: Dr. Arndt Heilmann

Genehmigungsplanung: M. Sc. Anton Kettritz

Die vorliegende Unterlage wurde erstellt von:

GME GbR
c/o Giftge Consult GmbH
Stephanstraße 12
31135 Hildesheim

Version	Datum	Beschreibung der Änderung	Erstellt durch	Geprüft durch
00	04.07.2022	Ursprungsdokument	GME	

Inhaltsverzeichnis

1 Deckblatt Entwässerungsantrag (IMN) 5

1.1 Antrag für die Einleitung von Niederschlagswasser 6

2 Anhang 1: Erläuterungsbericht 7

3 Anhang 2: KOSTRA Niederschlagshöhen und -spenden 16

4 Anhang 3: Mittlerer Jahresniederschlag 19

5 Anhang 4: Lagepläne, Katasterauszüge 21

6 Anhang 5: Bodenprofile 24

7 Anhang 6: Entwässerungszeichnung 29

INGENIEURBÜRO
MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Ingenieure · Architekten · Sachverständige

Sudermannstraße 110
29313 Hambühren
Telefon +49 (0) 5084 9801-0
Fax +49 (0) 5084 9801-29
post@imn-ing.de
www.imn-ing.de

Wasserrechtsantrag

Wasserrechtsantrag
Oberflächen- und Dachentwässerung

für den

Neubau der Station Haseldorf

Bauort:	Gemeinde	Heist
	Gemarkung:	Heist
	Straße:	In den Wiesen
	PLZ / Ort:	25492 Heist
	Flur:	8
	Flurstück:	102

Bauherr: Gasunie Deutschland Transport Services GmbH
Pasteurallee 1
D-30655 Hannover

Dokumentennummer: 42021_10-ADC-4

04.07.2022

Gasunie Deutschland Transport Services GmbH	Dokumenten-Nr.: 0 0 9 8 3 E T L 0 0 5 0 1 0 C B 2 0 1 0
	Dateiname: 180_2_05_05_02_02_00_Entwässerungsantrag_S5_00

Geschäftsführende Gesellschafter:
Hermann Nümann
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur
Mitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen
Vom LBEG Clausthal-Zellerfeld anerkannter Sachverständiger für Bohr- und Fördergerüste

Michael Korte
Dipl.-Ing. Architekt
Mitglied der Architektenkammer Niedersachsen

Torsten Sander
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur
Mitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen

Gesellschafter:
Bernd Müller
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur
Sachverständiger für Gebäude u. Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken

Landkreis Pinneberg
Fachdienst Umwelt
Kurt-Wagner-Straße 11
D-25337 Elmshorn

ANTRAG

auf

Erteilung

einer wasserbehördlichen Erlaubnis gemäß
Landeswassergesetz (LWG) Schleswig-Holstein für die

Einleitung von Niederschlagswasser

auf dem Gelände der Station Haseldorf

Bezeichnung der Baumaßnahme	Neubau der Station Haseldorf

Name des Bauherrn	Gasunie Deutschland Transport Services GmbH
Postanschrift	Pasteurallee 1, D-30655 Hannover
Telefon	0511 - 640607-0

Name des Entwurfsverfassers	IMN Ing.-Büro Müller und Nümann GmbH
Postanschrift	Sudermannstraße 110, D-29313 Hambühren
Telefon	05084 - 9801-0

Angaben über das Baugrundstück	
Straße Haus-Nr., PLZ Ort	In den Wiesen, 25492 Heist
Stadt / Landkreis, Gemeinde, Ortsteil	Gemeinde Heist
Gemarkung; Flur; Flurstück	Heist; 8; 102
Bebauungsplan	*entfällt*
Geländehöhe	ca. 1,5 m ü. NHN

Koordinaten	**Mittelpunkt der Versickerungsmulden**
Rechtswert (Easting)	E = ca. 543.080
Hochwert (Northing)	N = ca. 5.943.319
Angabe des Koordinatensystems	Lagebezugssystem ETRS39, UTM 32U

Wassermengen		
Maximale Versickerungsrate	[l/s]	1,69
Mittlere Versickerungsmenge	[m³/a]	1.158,23
	[l/s]	0,037

Hannover, 4.7.22
Ort, Datum

Antragsteller

Hambühren, 04.07.2022

Entwurfsverfasser

Anlagen

Siehe Inhaltsverzeichnis Erläuterungsbericht

Anhang 1

Erläuterungsbericht

INGENIEURBÜRO
MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Ingenieure · Architekten · Sachverständige

IMN Ingenieurbüro
Müller u. Nümann GmbH
Sudermannstraße 110
29313 Hambühren
Telefon +49 (0) 5084 9801-0
Fax +49 (0) 5084 9801-29
post@imn-ing.de
www.imn-ing.de

ERLÄUTERUNGSBERICHT

zum Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß Landeswassergesetz (LWG) Schleswig-Holstein zur

Einleitung von Niederschlagswasser

auf dem Gelände der STA Haseldorf

IMN-Nr.: 42021_10-ADC-4 Seite 1

Bauvorhaben: Neubau der Station Haseldorf

Oberflächen- und Dachentwässerung

Bauherr: Gasunie Deutschland Transport Services GmbH

Pasteurallee 1

D-30655 Hannover

Bauort: Gelände der Station Haseldorf

In den Wiesen

25492 Heist

Anmerkung: Der nachfolgenden hydraulischen Berechnung liegen die zurzeit gültigen Bestimmungen der DWA-Regelwerke zugrunde.

Aufsteller: Matthias Krüger, Dipl.-Ing.

Dieser Erläuterungsbericht ist allein für dieses Objekt erstellt worden. Vervielfältigungen dürfen nur für diesen Betreff angefertigt werden. Jegliche Vervielfältigungen, Änderungen, Ergänzungen oder Weiterleitungen, gleich welcher Art der Nutzung für ein anderes, ein ähnliches oder ein gleichartiges Bauwerk, sind ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Aufstellers nicht gestattet.

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 2
2. Grundlagen 2
3. Einleitung 2
4. Beschreibung der geplanten Niederschlags-Entwässerungsanlage 2
5. Berechnung der angeschlossenen Flächen für die Versickerungsmulden 3
6. Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153 4
7. Bemessung der erforderlichen Versickerungsmulden 4
7.1. Versickerungsmulde 1 5
7.2. Versickerungsmulde 2 6
7.3. Versickerungsmulde 3 6
7.4. Versickerungsmulde 4 7
8. Berechnung der gesamten Niederschlagswassermengen 7

A1 Dieser Erläuterungsbericht ..... Anlage 1
A2 KOSTRA Niederschlagshöhen und -spenden ..... Anlage 2
A3 Mittlerer Jahresniederschlag ..... Anlage 3
A4 Lagepläne, Katasterauszüge ..... Anlage 4
A5 Bodenprofile ..... Anlage 5
A6 Entwässerungszeichnung ..... Anlage 6

2. Grundlagen

[1] DWA-A 117, Dezember 2013, korrigierte Fassung Stand Februar 2014
[2] DWA-A 118, März 2006, korrigierte Fassung Stand September 2011
[3] DWA-A 138, April 2005
[4] DWA-M-153, August 2007
[5] KOSTRA-Starkregendaten für Rasterfeld Spalte 32, Zeile 20
[6] IMN-Zeichnungen: 00983

3. Einleitung

In Brunsbüttel wird auf dem Gelände der German LNG Terminal GmbH (GLNG) ein Liquefied Natural Gas (LNG)-Terminal errichtet. Das dort angelieferte Gas soll in die beiden Leitungen ETL 126.200 und 9198.010 bei Heist / Haseldorf eingespeist werden.

Die Energietransportleitung (ETL) 180 dient als Verbindungsleitung zwischen dem neu zu errichtenden LNG-Terminal in Brunsbüttel und den beiden Bestandsleitungen Nähe Heist / Haseldorf. Hierzu wird eine Mess- und Regelstation (MuR) auf dem Gelände der GLNG in Brunsbüttel errichtet.

Am Einbindepunkt in die vorhandene Ferngasleitungen in der Gemeinde Heist wird die Station Haseldorf neu errichtet. Auf der gesamten Rohrleitungslänge von ca. 55 km werden die drei Schieberplätze Beidenfleth, Horst und Kurzenmoor vorgesehen. Auf dem Flurstück 102, Flur 8 der Gemarkung Heist, soll die hier betrachtete Station Haseldorf errichtet werden.

Die nachfolgenden Berechnungen beinhalten die erforderlichen Nachweise der abzuleitenden Niederschlagswassermengen. Für die Versickerung erfolgen die Nachweise der Flächenentwässerung für die Wassermengen des maßgebenden **5,0-jährlichen Regenereignisses**.

4. Beschreibung der geplanten Niederschlags-Entwässerungsanlage

Die Entwässerung der Dachflächen sowie der mit Rasengittersteinen und Rechteckpflaster befestigen Flächen erfolgt über Dachrinnen und Fallrohre bzw. durch Oberflächengefälle in die neu zu errichtenden Versickerungsmulden, die entlang der befestigten Flächen angeordnet werden.

Das Oberflächenwasser der Kleinfundamente aus Beton und der Einfahrtwege aus Mineralgemisch versickern aufgrund des gewählten Materials und der Dimensionen der Oberflächen teilweise in den Flächen selbst und aufgrund der geringen Größe der Flächen teilweise ungezielt diffus ohne weiteren Nachweis im Seitenraum.

5. Berechnung der angeschlossenen Flächen für die Versickerungsmulden

Lage und Größe der versiegelten Oberflächenbefestigungen siehe Anlage 6.

Mittlere Abflussbeiwerte $\psi_{m,i}$ in Anlehnung an [3] Tabelle 2:

Dachflächen, Gebäude	$\psi_{m,D}$	=	1,00
Rasengittersteine	$\psi_{m,R}$	=	0,15
Rechteckpflaster	$\psi_{m,Re}$	=	0,75
Betongehwegplatten	$\psi_{m,k}$	=	0,75

Hinweis: Es ist geplant, für die Pflasterflächen Drainagepflaster mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von 0,40 zu verwenden. Auf der sicheren Seite liegend werden die erforderlichen Muldenflächen mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von 0,75 für Pflaster mit dichten Fugen angesetzt.

Auch für die Kiesflächen, die mit Betongehwegplatten umrahmt sind, wurde auf der sicheren Seite liegend der Durchlässigkeitsbeiwert von 0,75 (für Betongehwegplatten) angesetzt.

- **Versickerungsmulde 1**

Bezeichnung Einzugsfläche **Versickerungsmulde 1**	Fläche A [m²]	Beiwert ψ_s	Fläche A_{red} [m²]
Rasengittersteine $A_{R,1}$	201,60	0,15	30,24
Rechteckpflaster $A_{Re,1}$	48,00	0,75	36,00
Betongehwegplatten $A_{BG,1}$	2,00	0,75	1,50
Gesamt für Mulde 1	**251,60**		**67,74**

Tabelle 1

- **Versickerungsmulde 2**

Bezeichnung Einzugsfläche **Versickerungsmulde 2**	Fläche A [m²]	Beiwert ψ_s	Fläche A_{red} [m²]
Rasengittersteine $A_{R,2}$	284,00	0.15	42,60
Rechteckpflaster $A_{Re,2}$	60,00	0,75	45,00
Betongehwegplatten $A_{BG,2}$	4,00	0,75	3,00
Gesamt für Mulde 2	**348,00**		**90,60**

Tabelle 2

- **Versickerungsmulde 3**

Bezeichnung Einzugsfläche **Versickerungsmulde 3**	Fläche A [m²]	Beiwert ψ_s	Fläche A_{red} [m²]
Rasengittersteine $A_{R,3}$	333,60	0,15	50,04
Rechteckpflaster $A_{Re,3}$	37,00	0.75	27,75
Betongehwegplatten $A_{BG,3}$	7,50	0,75	5,63
Gesamt für Mulde 3	**378,10**		**83,42**

Tabelle 3

- **Versickerungsmulde 4**

Bezeichnung Einzugsfläche **Versickerungsmulde 4**	Fläche A [m²]	Beiwert ψ_s	Fläche A_{red} [m²]
Rasengittersteine $A_{R,4}$	311,50	0,15	46,73
Rechteckpflaster $A_{Re,4}$	21,00	0,75	15,75
Gebäude A_{Geb}	23,00	1,00	23,00
Betongehwegplatten $A_{BG,4}$	2,00	0,75	1,50
Gesamt für Mulde 4	**357,50**		**86,98**

Tabelle 4

6. Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gemäß [4] Abschnitt 3.2 und 3.3 bestehen die Ziele der Entwässerung von versiegelten Flächen darin, die Größe und Häufigkeit von Abflussspitzen dem Gleichgewicht des natürlichen Wasserkreislaufs anzunähern. Neben der wünschenswerten, möglichst großflächigen Versickerung ist auch das Einleiten von Niederschlagswasser in ein ausreichend leistungsfähiges Oberflächengewässer möglich.

Die Station Haseldorf wird lediglich sporadisch durch Personen betreten. Für Molch- bzw. Wartungsarbeiten an den Ferngasleitungen befahren Fahrzeuge sporadisch die mit Rasengittersteine befestigten Flächen.

Daher ist von einer geringen Belastung aus der Luft und aus der Fläche auszugehen. Somit wird auf eine Bewertung nach Merkblatt DWA-M 153 verzichtet.

7. Bemessung der erforderlichen Versickerungsmulden

Anhand der Körnungslinien wurde der Durchlässigkeitsbeiwert für die anstehenden Böden mit k_f = 1,5 * 10^{-4} m/s bzw. k_f = 1,7 * 10^{-6} m/s ermittelt, siehe Anlage 5.

Nach [3] Anhang B Tabelle B.1 sind folgende Korrekturfaktoren zur Festlegung des Bemessungs-k_f-Wertes zu berücksichtigen:

Bestimmungsmethode		Korrektur-faktor
Abschätzung nach Boden-ansprache		1
Labor-methoden	Sieblinienauswertung	0,2
	Permeameter (ungestörte Probe, vertikale Probennah-me)	1
Feldmethoden		2

Tabelle 5

Hieraus ergibt sich: $$\boldsymbol{k_f = 0{,}2 * \frac{1{,}5 * 10^{-4} + 1{,}7 * 10^{-4}}{2} = 3{,}2 * 10^{-5}\ m/s}$$

Sohlen und Böschungen der Versickerungsmulden werden mit mindestens 15 cm Mutterboden abgedeckt.

Aufgrund der dadurch verringerten Durchlässigkeit wird für die nachfolgenden Berechnungen der der Durchlässigkeitsbeiwert festgelegt auf:

$$\boldsymbol{k_f = 1{,}0 * 10^{-5}\ m/s}$$

Eingangsgrößen

Ortspezifische Regenspende:	gemäß KOSTRA-Daten	(siehe Anlage 2)
Abflussbeiwerte:	gemäß [3], Tab. 2	(siehe Abs. 5.)
k_f-Wert:	1,0 * 10^{-5} m/s	(siehe oben)

Hinweis

Zur Vermeidung eines Dauerstaus in der Mulde, der die Gefahr der Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche erhöht, hat es sich gemäß [3] Abs. 3.3.2 bewährt, die Einstauhöhe auf 30 cm zu begrenzen.

Der Zuschlagsfaktor f_z gemäß [1], Tab.2 wird in Abhängigkeit von einem geringen Risikomaß zu f_z = 1,2 festgelegt. Die Ermittlung der erforderlichen Flächen erfolgt elektronisch.

7.1. Versickerungsmulde 1

Die Versickerung des auf den Flächen $A_{i,1}$ anfallenden Niederschlagwassers erfolgt in einer nördlich der Flächen angeordneten Versickerungsmulde. Die Muldentiefe wird mit z_1 = 0,13 m festgelegt, die rechnerische Einstauhöhe unter Berücksichtigung eines Freibordes von 5,0 cm beträgt **$z_{m,1}$ = 0,08 m**.

Einstauhöhe: $z_{m,1}$ = 0,08 m
Versickerungsfläche: $A_{S,1}$ = 37 m²

Berechnung der Muldenversickerungsfläche

D	$r_{T(n=0,2)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(sxha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
30	112,40	67,74	0,08	1,20	0,000010	24,72
45	85,90	67,74	0,08	1,20	0,000010	27,58
60	70,30	67,74	0,08	1,20	0,000010	**28,88**
90	50,80	67,74	0,08	1,20	0,000010	28,06
120	40,40	67,74	0,08	1,20	0,000010	26,78

Tabelle 6

Berechnungsergebnis

Es ist eine Versickerungsfläche von **$A_{S,1,erf}$ = 28,88 m²** erforderlich, um die Niederschlagsmengen der durch die Flächen $A_{i,1}$ zu versickern. **Gewählt wurde: $A_{S,1,gew}$ = ca. 37 m²**. Der Freibord **bei einer Versickerungsfläche von 28,88 m²** beträgt 13,0 – 8,0 = 5,0 cm.

Die Versickerungsmulde wird für das maßgebende **10-jährliche Regenereignis** (n = 0,1/a) überprüft. Zusätzlich wird ein Nachweis der Überflutungssicherheit für ein **20-jährliches Regenereignis** (n = 0,05/a) geführt.

Überprüfung der Muldenversickerungsfläche (10-jährliche Regenereignis)

D	$r_{T(n=0,1)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(sxha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
30	131,80	67,74	0,09	1,20	0,000010	26,66
45	101,20	67,74	0,09	1,20	0,000010	30,26
60	83,20	67,74	0,09	1,20	0,000010	**32,18**
90	60,00	67,74	0,09	1,20	0,000010	31,53
120	47,50	67,74	0,09	1,20	0,000010	30,17

Tabelle 7

Berechnungsergebnis

Bei einer Einstauhöhe von **$z_{m,1}$ = 0,09 m** ist die gewählte Versickerungsfläche von **$A_{S,1,gew}$ = 37 m²** ausreichend. Der Freibord **bei einer Versickerungsfläche von 32,18 m²** beträgt 13,0 - 9,0 = 4,0 cm.

Nachweis der Überflutungssicherheit (20-jährliches Regenereignis)

D	$r_{T(n=0,05)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(s*ha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
30	151,30	67,74	0,10	1,20	0,000010	28,34
45	116,50	67,74	0,10	1,20	0,000010	32,59
60	96,10	67,74	0,10	1,20	0,000010	**35,12**
90	69,10	67,74	0,10	1,20	0,000010	34,62
120	54,70	67,74	0,10	1,20	0,000010	33,37

Tabelle 8

Berechnungsergebnis

Bei einer Einstauhöhe von **$z_{m,1}$ = 0,10 m** ist die gewählte Versickerungsfläche von **$A_{S,1,gew}$ = 37 m²** ausreichend. Der Freibord **bei einer Versickerungsfläche von 35,12 m²** beträgt 13,0 – 10,0 = 3,0 cm.

Nachweis der Entleerungszeit

Um eine zu lange Einstaudauer zu vermeiden, sollte gemäß [3] Abs. 3.2.3 für Ereignisse der Häufigkeit n = 1/a eine Entleerungszeit (t_E) von 24 Stunden nicht überschritten werden.

D	$r_{T(n=1,0)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(sxha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
20	86,60	67,74	0,04	1,20	0,000010	24,32
30	67,30	67,74	0,04	1,20	0,000010	27,15
45	50,40	67,74	0,04	1,20	0,000010	**27,74**
60	40,30	67,74	0,04	1,20	0,000010	26,69
90	29,50	67,74	0,04	1,20	0,000010	24,30

Tabelle 9

vorh. t_E = 2 * z_m / k_f = 2 * 0,04 / (1,0 * 10^{-5}) = 8.000 s = **2,22 h < erf t_E = 24 h**

Auf weitere Überprüfungen und Nachweise der Überflutungssicherheit sowie der Entleerungszeit für die Versickerungsmulden 2 bis 4 wird verzichtet.

7.2. Versickerungsmulde 2

Die Versickerung des auf den Flächen $A_{i,2}$ anfallenden Niederschlagwassers erfolgt in einer nord-westlich der Flächen angeordneten Versickerungsmulde. Die Muldentiefe wird mit z_2 = 0,13 m festgelegt, die rechnerische Einstauhöhe unter Berücksichtigung eines Freibordes von 5,0 cm beträgt **$z_{m,2}$ = 0,08 m**.

Einstauhöhe: $z_{m,2}$ = 0,08 m
Versickerungsfläche: $A_{S,2}$ = 45 m²

Berechnung der Muldenversickerungsfläche

D	$r_{T(n=0,2)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(sxha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
30	112,40	90,60	0,08	1,20	0,000010	33,07
45	85,90	90,60	0,08	1,20	0,000010	36,88
60	70,30	90,60	0,08	1,20	0,000010	**38,63**
90	50,80	90,60	0,08	1,20	0,000010	37,52
120	40,40	90,60	0,08	1,20	0,000010	35,82

Tabelle 10

Berechnungsergebnis

Es ist eine Versickerungsfläche von **$A_{S,2,erf}$ = 38,63 m²** erforderlich, um die Niederschlagsmengen der durch die versiegelten Flächen $A_{i,2}$ zu versickern. **Gewählt wurde: $A_{S,2,gew}$ = ca. 45 m²**. Der Freibord **bei einer Versickerungsfläche von 38,63 m²** beträgt 13,0 – 8,0 = 5,0 cm.

7.3. Versickerungsmulde 3

Die Versickerung des auf der Fläche $A_{i,3}$ anfallenden Niederschlagwassers erfolgt in einer sudwestlich der Fläche angeordneten Versickerungsmulde. Die Muldentiefe wird mit z_3 = 0,13 m festgelegt, die rechnerische Einstauhöhe unter Berücksichtigung eines Freibordes von 0,05 m beträgt somit **$z_{m,3}$ = 0,08 m**.

Einstauhöhe: $z_{m,3}$ = 0,08 m
Versickerungsfläche: $A_{S,3}$ = 45 m²

Berechnung der Muldenversickerungsfläche

D	$r_{T(n=0,2)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(sxha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
30	112,40	83,42	0,08	1,20	0,000010	30,44
45	85,90	83,42	0,08	1,20	0,000010	33,96
60	70,30	83,42	0,08	1,20	0,000010	**35,56**
90	50,80	83,42	0,08	1,20	0,000010	34,55
120	40,40	83,42	0,08	1,20	0,000010	32,98

Tabelle 11

Berechnungsergebnis

Es ist eine Versickerungsfläche von **$A_{S,3,erf}$ = 35,56 m²** erforderlich, um die Niederschlagsmengen der durch die Flächen $A_{i,3}$ zu versickern. **Gewählt wurde: $A_{S,3,gew}$ = ca. 45 m²**. Der Freibord **bei einer Versickerungsfläche von 35,56 m²** beträgt 13,0 - 8,0 = 5,0 cm.

7.4. Versickerungsmulde 4

Die Versickerung des auf der Flächen $A_{i,4}$ anfallenden Niederschlagwassers erfolgt in einer vorwiegend südlich der Flächen angeordneten Versickerungsmulde. Die Muldentiefe wird mit z_4 = 0,13 m festgelegt, die rechnerische Einstauhöhe unter Berücksichtigung eines Freibordes von 5,0 cm beträgt somit **$z_{m,4}$ = 0,08 m**.

Einstauhöhe: $z_{m,4}$ = 0,08 m
Versickerungsfläche: $A_{S,4}$ = 42 m²

Berechnung der Muldenversickerungsfläche

D	$r_{T(n=0,2)}$	A_u	z_m	f_z	k_f	A_s
[Minuten]	[l/(sxha)]	[m²]	[m]	[-]	[m/s]	[m²]
30	112,40	86,98	0,08	1,20	0,000010	31,74
45	85,90	86,98	0,08	1,20	0,000010	35,41
60	70,30	86,98	0,08	1,20	0,000010	**37,08**
90	50,80	86,98	0,08	1,20	0,000010	36,02
120	40,40	86,98	0,08	1,20	0,000010	34,38

Tabelle 12

Berechnungsergebnis

Es ist eine Versickerungsfläche von **$A_{S,4,erf}$ = 37,08 m²** erforderlich, um die Niederschlagsmengen der durch die versiegelten Flächen $A_{i,4}$ zu versickern. **Gewählt wurde: $A_{S,4,gew}$ = ca. 42 m²**. Der Freibord **bei einer Versickerungsfläche von 35,11 m²** beträgt 13,0 - 8,0 = 5,0 cm.

8. Berechnung der gesamten Niederschlagswassermengen

Maximale Versickerungsrate

$$\mathbf{Q_S} = 1{,}0 * 10^{-5} * (37 + 45 + 45 + 42) * 10^3 = \mathbf{1{,}69\ l/s}$$

Mittlere Niederschlagsmenge

Gesamtfläche einschließlich Mulden:

Gesamt für Mulde 1 A_1 = 251,60 m²
Gesamt für Mulde 2 A_2 = 348,00 m²
Gesamt für Mulde 3 A_3 = 378,10 m²
Gesamt für Mulde 4 A_4 = 357,50 m²
Versickerungsmulde 1 bis 4 A_S = 169,00 m²
Insgesamt **A_{ges} = 1.504,20 m²**

Der mittlere Jahresniederschlag wird gemäß www.klimadiagramme.de zu 0,77 m/a angenommen (siehe auch Anlage 3).

$\mathbf{Q_{a,red}}$ **=** 1.504,20 m² * 0,77 m/a **= 1.158,23 m³/a**
$\mathbf{Q_{a,red}}$ **=** 1.146,76 * 10^3 / (365 * 24 * 3.600) **= 0,037 l/s**
$Q_{a,red}$ = 0,037 l/s < 1,69 l/s = Q_S

Die genaue Ausführung der Versickerungsanlagen ist den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen.

Hambühren, den 04.07.2022

i. A. Matthias Krüger, Dipl.-Ing.

Anhang 2

KOSTRA Niederschlagshöhen und -spenden

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 32, Zeile 20
Ortsname : Heist (SH)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,6	6,2	7,2	8,5	10,1	11,8	12,8	14,0	15,7
10 min	7,3	9,5	10,8	12,5	14,7	16,9	18,2	19,9	22,1
15 min	9,1	11,7	13,3	15,2	17,9	20,5	22,0	24,0	26,6
20 min	10,4	13,4	15,1	17,3	20,2	23,2	24,9	27,1	30,1
30 min	12,1	15,6	17,7	20,2	23,7	27,2	29,3	31,9	35,4
45 min	13,6	17,7	20,2	23,2	27,3	31,5	33,9	36,9	41,1
60 min	14,5	19,2	21,9	25,3	30,0	34,6	37,3	40,7	45,4
90 min	15,9	20,9	23,8	27,4	32,4	37,3	40,2	43,9	48,8
2 h	17,1	22,2	25,3	29,1	34,2	39,4	42,4	46,2	51,4
3 h	18,8	24,3	27,5	31,5	37,0	42,5	45,7	49,8	55,3
4 h	20,1	25,8	29,2	33,4	39,1	44,9	48,2	52,5	58,2
6 h	22,1	28,2	31,8	36,3	42,4	48,5	52,0	56,5	62,6
9 h	24,3	30,8	34,6	39,4	45,8	52,3	56,1	60,9	67,4
12 h	26,0	32,8	36,7	41,7	48,5	55,3	59,2	64,2	71,0
18 h	28,6	35,8	40,0	45,3	52,5	59,7	64,0	69,3	76,5
24 h	30,6	38,1	42,5	48,1	55,6	63,1	67,5	73,1	80,6
48 h	38,6	47,9	53,4	60,2	69,5	78,8	84,2	91,0	100,3
72 h	44,3	54,6	60,6	68,2	78,6	88,9	94,9	102,5	112,8

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,10	14,50	30,60	44,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,60	45,40	80,60	112,80

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 32, Zeile 20
Ortsname : Heist (SH)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	152,2	208,1	240,9	282,1	338,1	394,0	426,7	468,0	523,9
10 min	121,5	158,7	180,4	207,8	245,0	282,2	303,9	331,3	368,5
15 min	101,1	130,4	147,5	169,1	198,3	227,6	244,7	266,3	295,6
20 min	86,6	111,3	125,7	143,9	168,6	193,3	207,8	226,0	250,7
30 min	67,3	86,7	98,1	112,4	131,8	151,3	162,7	177,0	196,4
45 min	50,4	65,7	74,6	85,9	101,2	116,5	125,5	136,8	152,1
60 min	40,3	53,2	60,8	70,3	83,2	96,1	103,7	113,2	126,1
90 min	29,5	38,7	44,1	50,8	60,0	69,1	74,5	81,2	90,4
2 h	23,7	30,9	35,1	40,4	47,5	54,7	58,9	64,2	71,4
3 h	17,4	22,5	25,4	29,2	34,3	39,4	42,3	46,1	51,2
4 h	13,9	17,9	20,3	23,2	27,2	31,2	33,5	36,4	40,4
6 h	10,2	13,1	14,7	16,8	19,6	22,4	24,1	26,2	29,0
9 h	7,5	9,5	10,7	12,1	14,2	16,2	17,3	18,8	20,8
12 h	6,0	7,6	8,5	9,7	11,2	12,8	13,7	14,9	16,4
18 h	4,4	5,5	6,2	7,0	8,1	9,2	9,9	10,7	11,8
24 h	3,5	4,4	4,9	5,6	6,4	7,3	7,8	8,5	9,3
48 h	2,2	2,8	3,1	3,5	4,0	4,6	4,9	5,3	5,8
72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,0	3,4	3,7	4,0	4,4

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,10	14,50	30,60	44,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,60	45,40	80,60	112,80

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

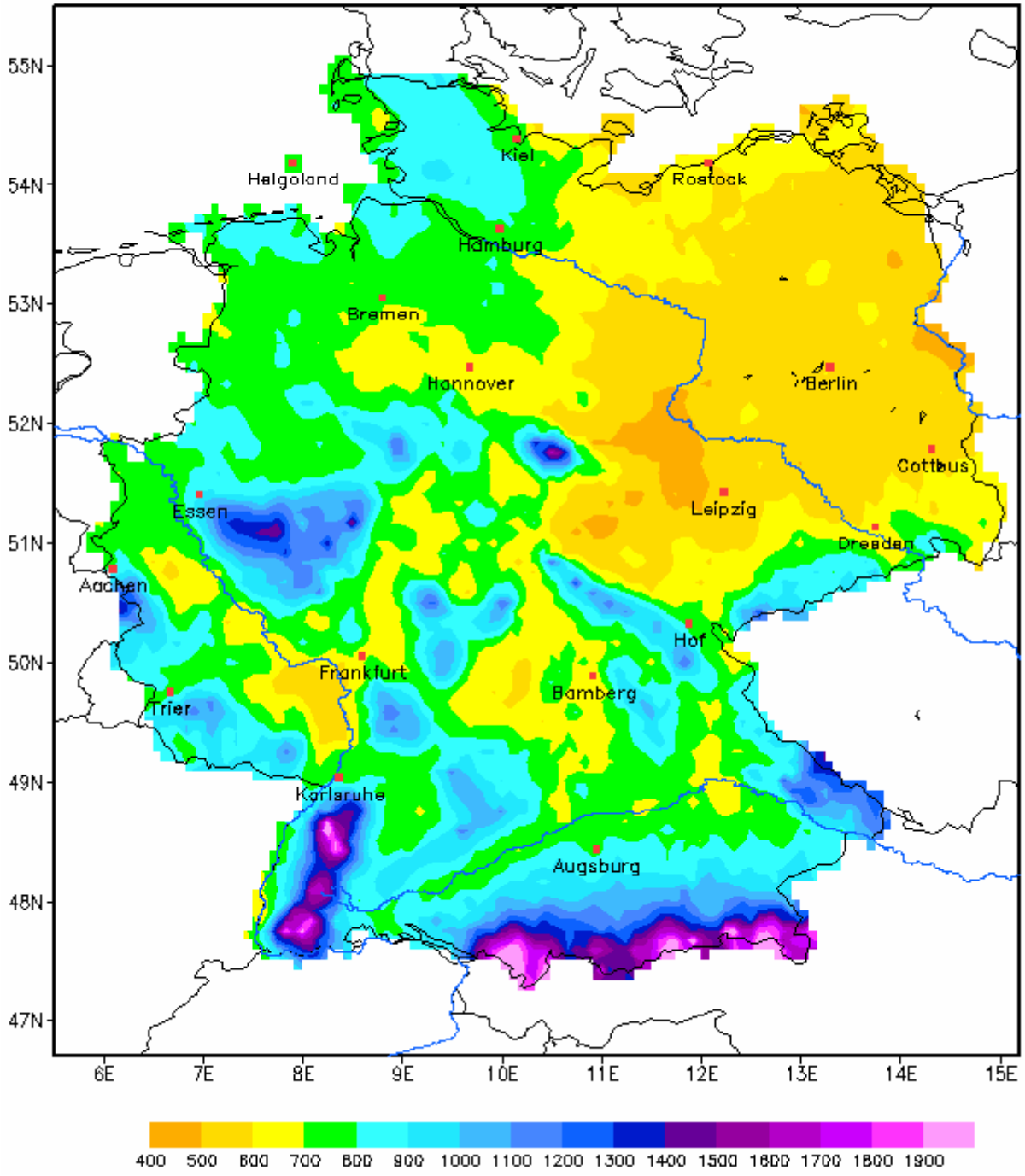
Berücksichtigung finden.

Anhang 3

Mittlerer Jahresniederschlag

Mittlerer Jahresniederschlag

Mittel: 1961–1990



Anhang 4

Lagepläne, Katasterauszüge

Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Flurstücks- und Eigentumsnachweis mit Bodenschätzung

Landesamt für
Vermessung und Geoinformation
Schleswig-Holstein

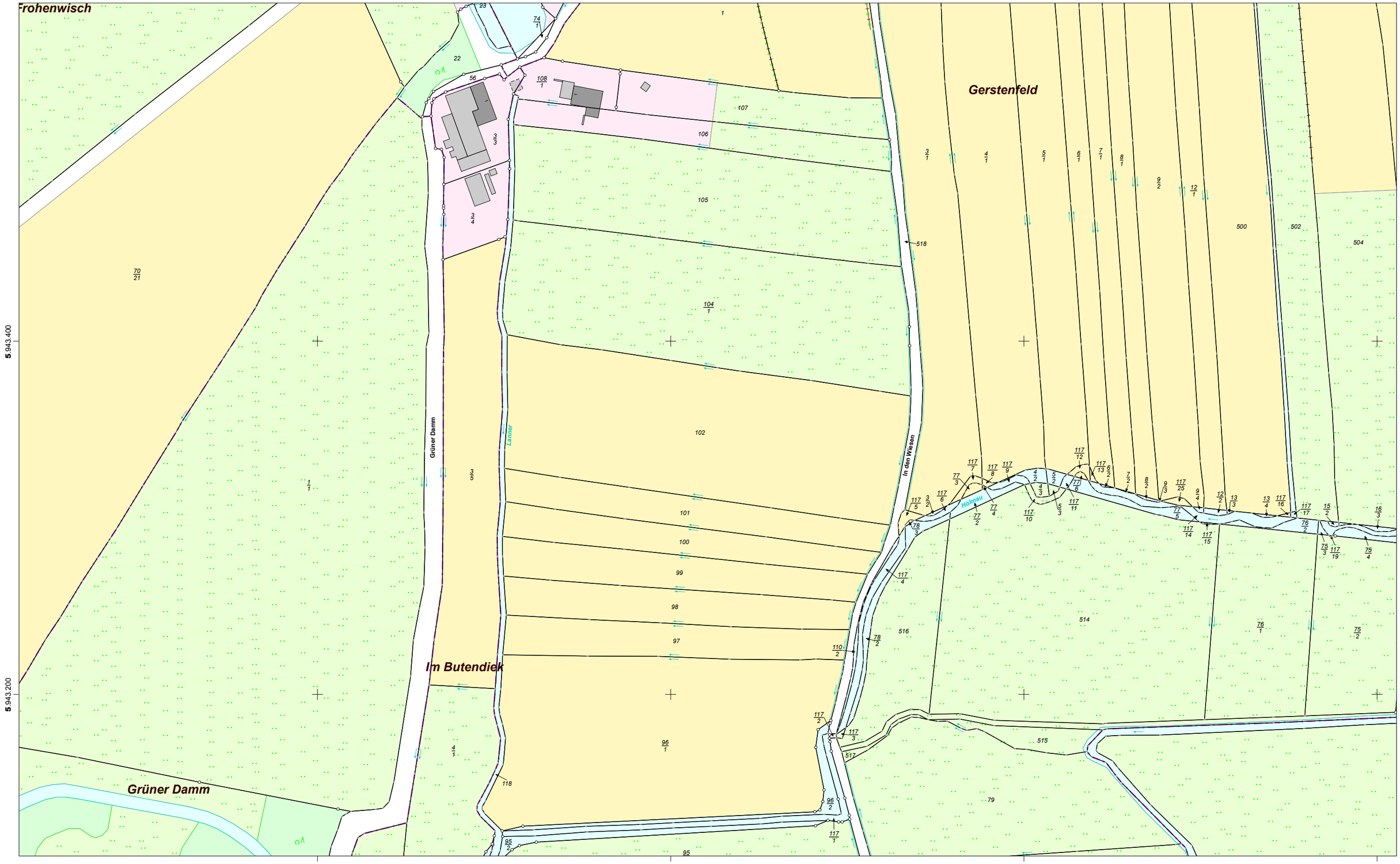
Erteilende Stelle: Dipl. - Ing. Wulf Jeß
Schaßstraße 5
24103 Kiel
Telefon:
E-Mail:

Erstellt am: 15.12.2020

Flurstück 102, Flur 8, Gemarkung Heist

Gebietszugehörigkeit:	Gemeinde Heist Kreis Pinneberg	
Lage:	In den Wiesen	
Fläche:	16.967 m²	
Tatsächliche Nutzung:	16.967 m²	Ackerland
Bodenschätzung:	16.967 m²	Ackerland (A), Bodenart Lehm (L), Zustandsstufe (3), Entstehungsart Alluvium (Al), Bodenzahl 73, Ackerzahl 69 Ertragsmesszahl 11707 Gesamtertragsmesszahl 11707
Hinweise zum Flurstück:	Wasser- und Bodenverbandsgebiet Ausführende Stelle: SV Moorrege-Klevendeich	

Dieser Auszug ist maschinell erstellt und wird nicht unterschrieben. Vervielfältigung, Umarbeitung, Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte nur mit Zustimmung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein oder zum eigenen Gebrauch (§ 9 Vermessungs- und Katastergesetz i. d. F. vom 12.05.2004, zuletzt geändert durch Verordnung vom 16.01.2019).



Maßstab: 1:2000 0 20 40 60 Meter

Für den Maßstab dieses Auszugs aus dem Liegenschaftskataster ist der ausgedruckte Maßstabsbalken maßgebend.
Dieser Auszug ist maschinell erstellt und wird nicht unterschrieben. Vervielfältigung, Umarbeitung, Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte nur mit Zustimmung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein oder zum eigenen Gebrauch (§9 Vermessungs- und Katastergesetz i.d.F. vom 12.05.2004, zuletzt geändert durch Verordnung vom 16.01.2019).

Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1:2000

Erstellt am 15.12.2020

Flurstück: 102
Flur: 8
Gemarkung: Heist

Gemeinde: Heist
Kreis: Pinneberg

Landesamt für
Vermessung und Geoinformation
Schleswig-Holstein

Erteilende Stelle: Dipl. - Ing. Wulf Jeß
Schaßstraße 5
24103 Kiel
Telefon:
E-Mail:

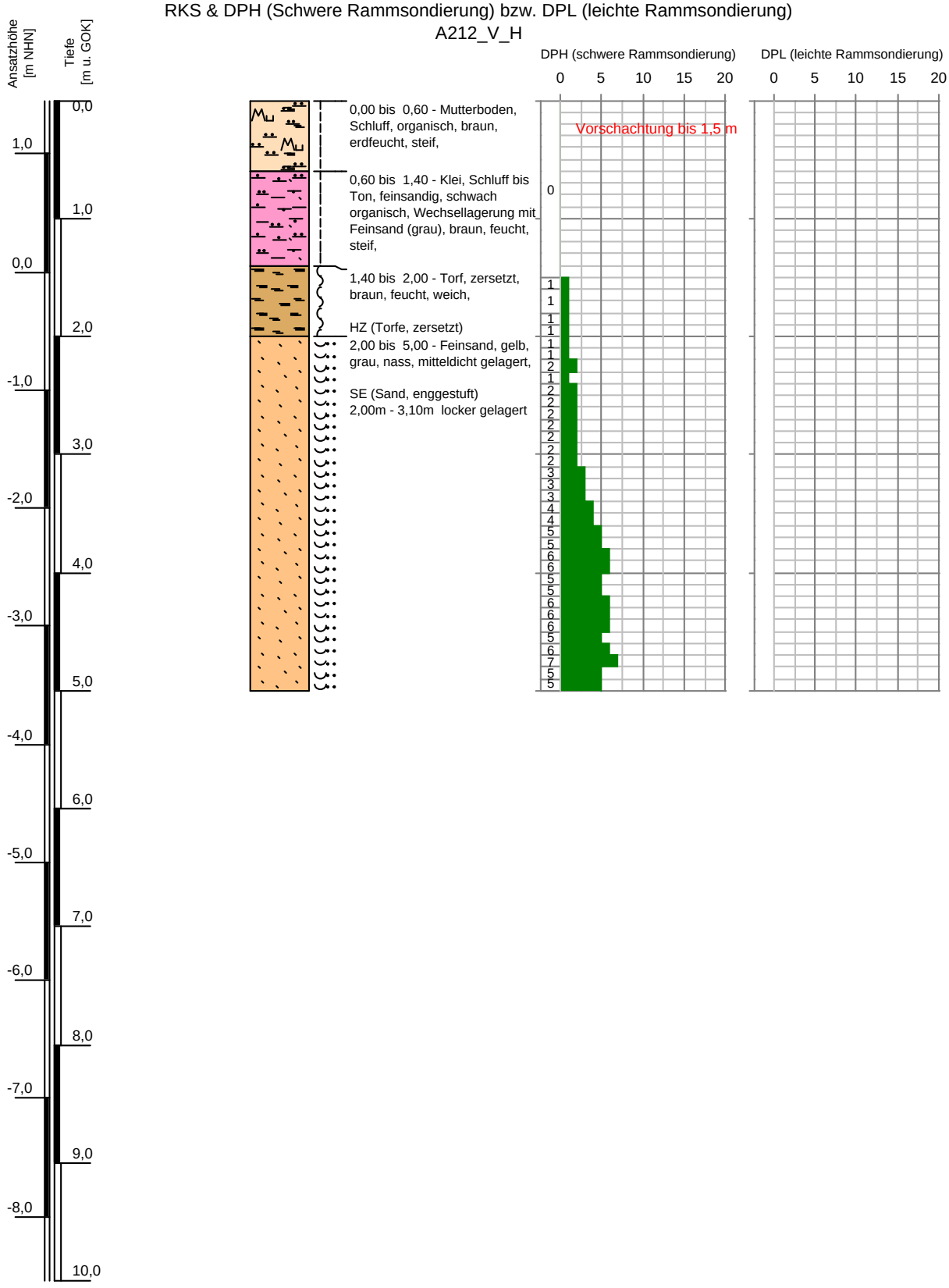
Anhang 5

Bodenprofile

Feldansprache

RKS & DPH (Schwere Rammsondierung) bzw. DPL (leichte Rammsondierung)

A212_V_H



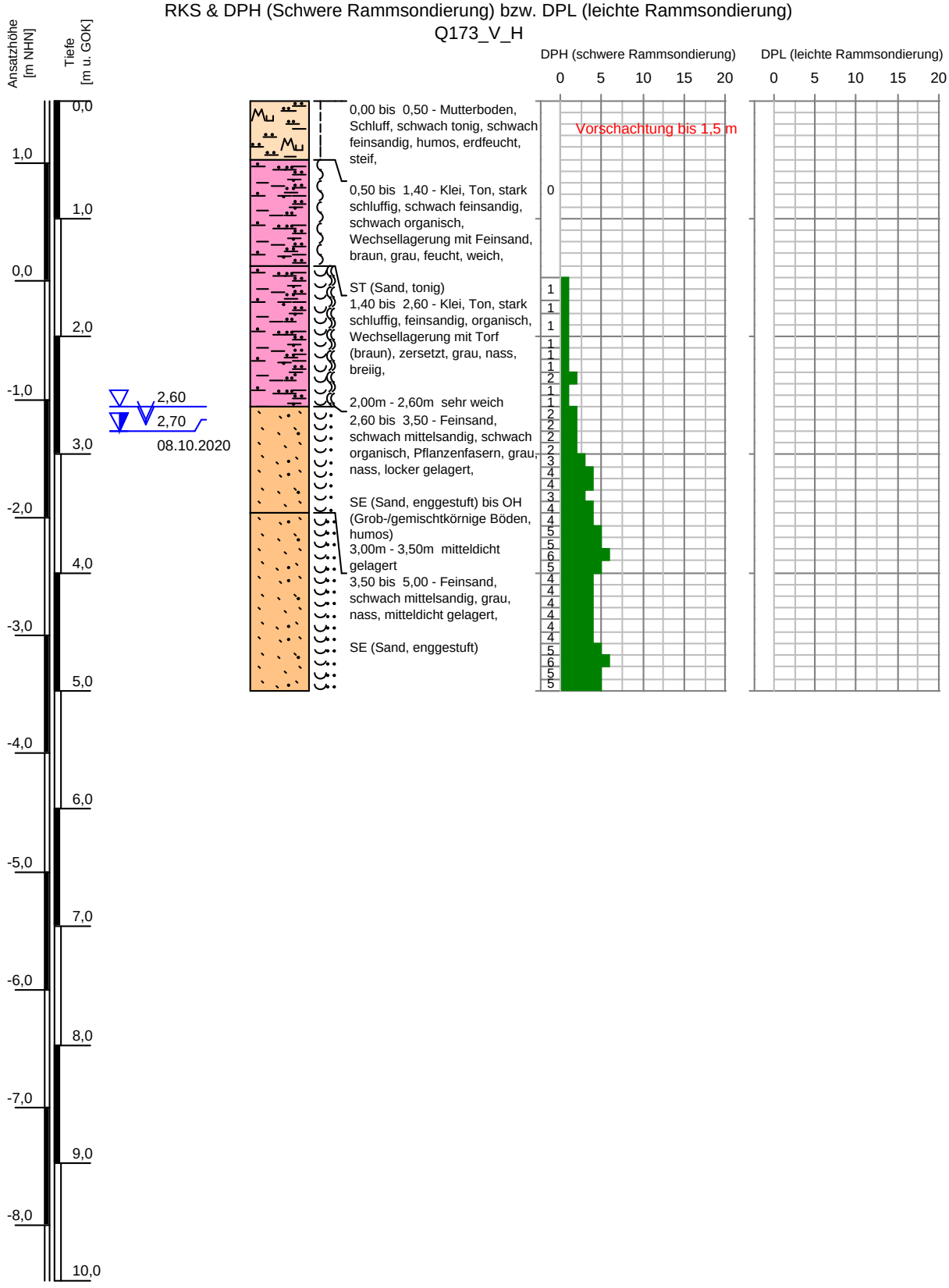
Maßstab: 1:50

Projekt:	**BGU zum BV "Neubau ETL 180 Brunsbüttel - Hetlingen"**		
Test:	**Rammsondierung**		
Lokation:	A212_V_H	Rechtswert:	543072 m
Projektnummer:	362-19-016	Hochwert:	5943338 m
Auftraggeber:	Gasunie Deutschland GmbH & Co. KG	Ansatzhöhe:	1,46 m NHN
Sondierdatum:	08.10.2020	Endtiefe:	5,00 m u. GOK

Feldansprache

RKS & DPH (Schwere Rammsondierung) bzw. DPL (leichte Rammsondierung)

Q173_V_H



Maßstab: 1:50

Projekt:	**BGU zum BV "Neubau ETL 180 Brunsbüttel - Hetlingen"**		
Test:	**Rammsondierung**		
Lokation:	Q173_V_H	Rechtswert:	542978 m
Projektnummer:	362-19-016	Hochwert:	5943344 m
Auftraggeber:	Gasunie Deutschland GmbH & Co. KG	Ansatzhöhe:	1,53 m NHN
Sondierdatum:	08.10.2020	Endtiefe:	5,00 m u. GOK

Fugro Germany Land GmbH
Wolfener Straße 36U
12681 Berlin

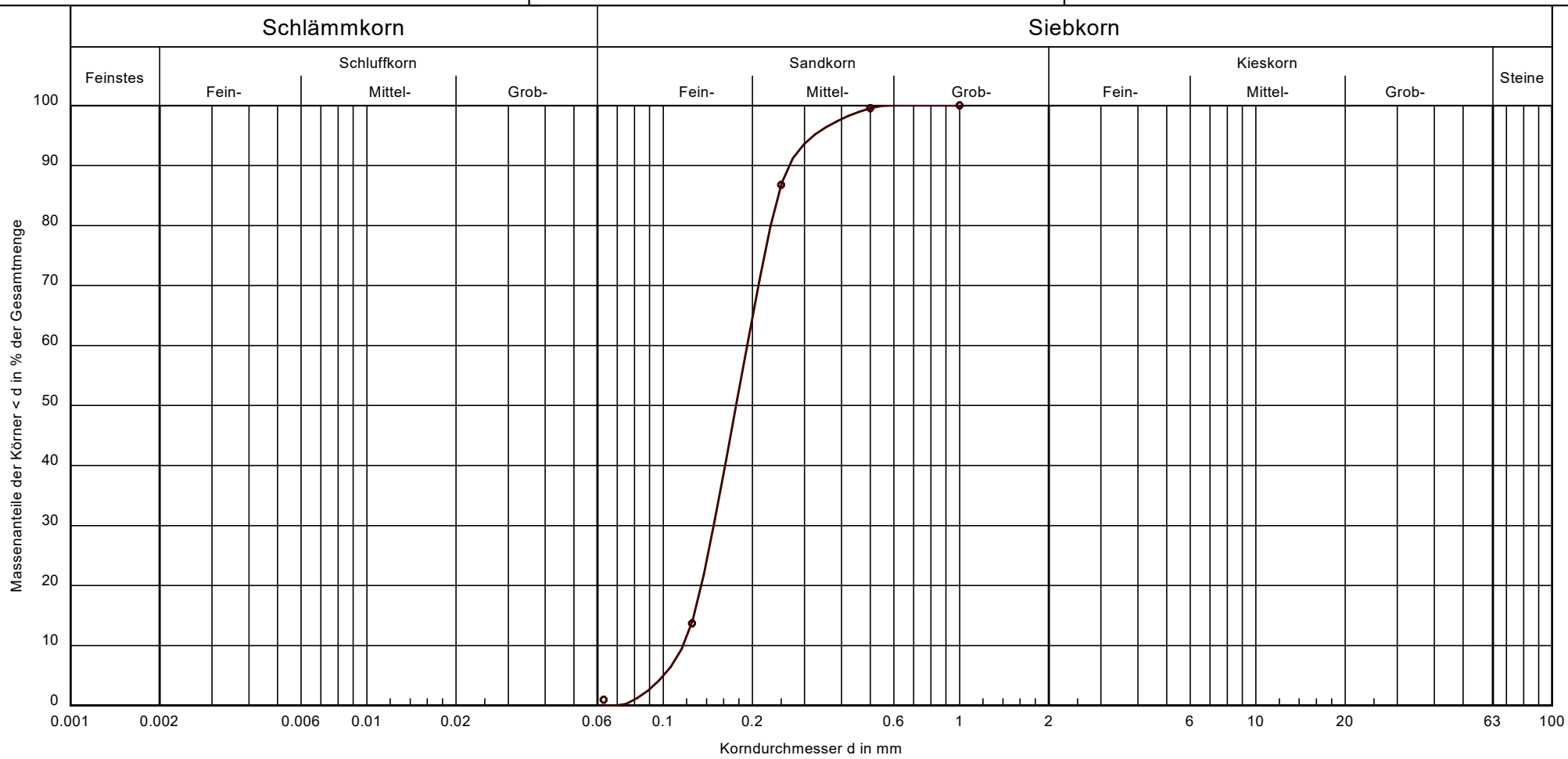
Bearbeiter: MLeo/HE

Datum: 10.12.2020

Körnungslinie

Neubau ETL 180 Brunsbüttel - Hetlingen
Haupttrasse "H" 3.Streckenabschnitt

Entnahmestelle : Q173_V_H / B06
Tiefe [m unter GOK]: 4,50-5,00
Entnahmedatum : 08.10.2020
Entnahmeart : gestört



Arbeitsweise	nach DIN EN ISO 17892-4
Bodenart	fS, $m\bar{s}$
Bodengruppe nach DIN 18196	SE
Cu/Cc	1.6/1.0
k-Wert [m/s] nach Beyer	$1.5 \cdot 10^{-4}$
Kornkennziffer T/U/S/G	00100
T/U/S/G [%]	- / - /100.0/ -

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 362-19-016

Fugro Germany Land GmbH
Wolfener Straße 36U
12681 Berlin

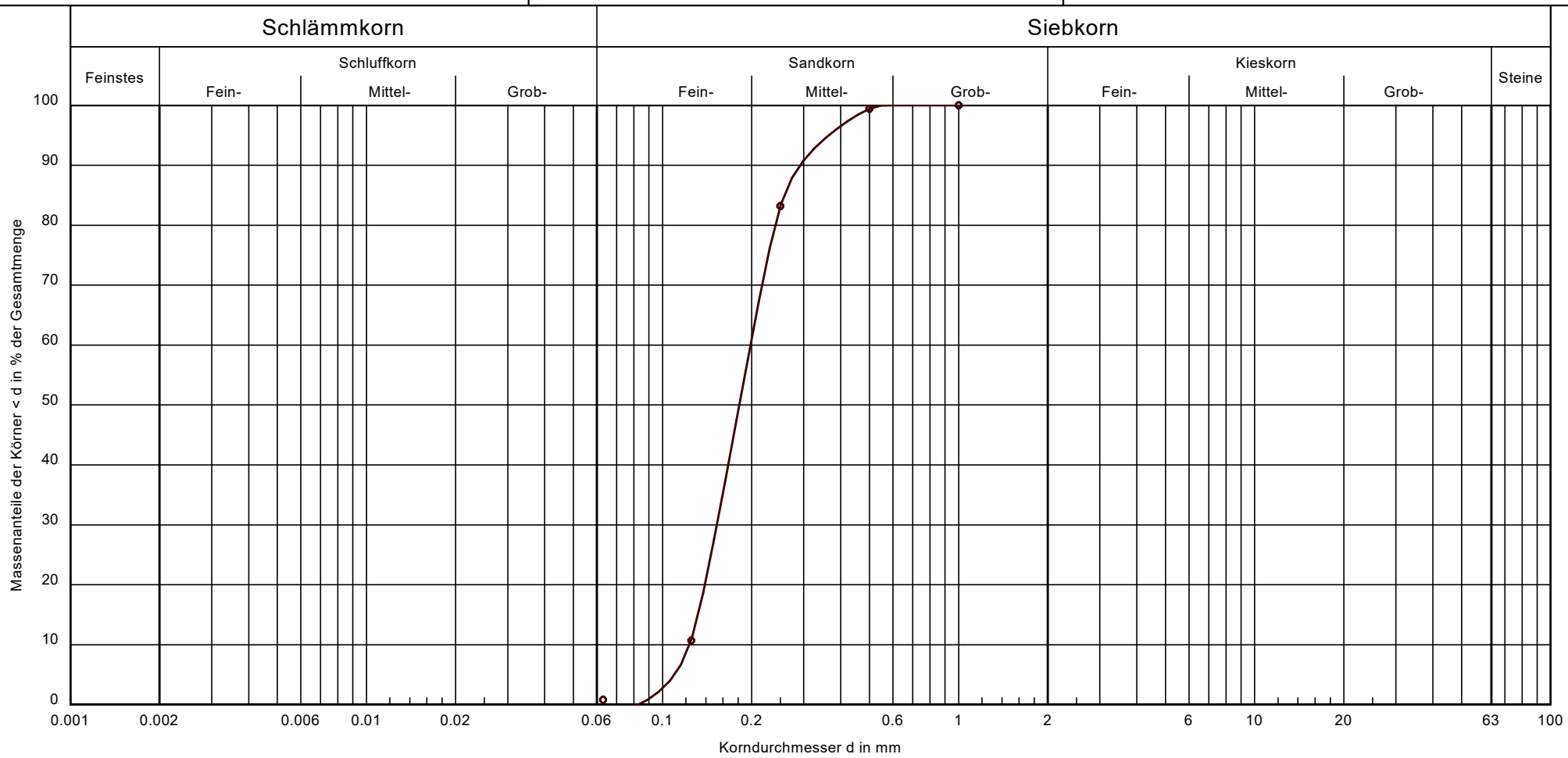
Bearbeiter: MLeo/HE

Datum: 10.12.2020

Körnungslinie

Neubau ETL 180 Brunsbüttel - Hetlingen
Haupttrasse "H" 3.Streckenabschnitt

Entnahmestelle : A212_V_H / B05
Tiefe [m unter GOK]: 3,00-4,00
Entnahmedatum : 08.10.2020
Entnahmeart : gestört



Arbeitsweise	nach DIN EN ISO 17892-4
Bodenart	fS, m$\bar{s}$
Bodengruppe nach DIN 18196	SE
Cu/Cc	1.6/1.0
k-Wert [m/s] nach Beyer	$1.7 \cdot 10^{-4}$
Kornkennziffer T/U/S/G	00100
T/U/S/G [%]	- / - /100.0/ -

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 362-19-016

Anhang 6

Entwässerungszeichnung