

# Erweiterung des Betriebsstandortes der Firma Bornhorn GmbH & Co.KG

Auftraggeber:

**Bornhorn GmbH & Co.KG**  
**Dr.-Niemann-Straße 18**  
**49692 Cappeln**

\_. Ausfertigung

Bearbeitet durch:

 <p><b>Antonius Timme</b> Dipl.-Ing. (FH) Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo Zertifizierter Fachberater Kanalsanierung</p>	<p>Karl-Bunje-Straße 23   49688 Lastrup Telefon: 0 44 72 / 9 40 70 60 Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61 info@antonius-timme.de www.antonius-timme.de</p>
--	--

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabe .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Bestehende Verhältnisse .....</b>	<b>5</b>
3.1	Bestehendes Entwässerungssystem .....	5
3.2	Topografische Verhältnisse .....	5
3.3	Leistungsfähigkeit des vorhandenen Entwässerungssystems .....	5
<b>4</b>	<b>Grundlagen der geplanten Maßnahmen .....</b>	<b>6</b>
4.1	Geplante Bebauung .....	6
4.2	Geplante Betriebsflächen .....	6
4.3	Herstellen einer Überfahrt .....	6
4.4	Geplante Entwässerung .....	6
4.4.1	Geplante Regenwasserkanalisation .....	6
4.4.2	Teichanlage mit geplantem Vorteich .....	7
4.4.3	Versickerung von Neben- bzw. Betriebsflächen .....	7
4.5	Umgang mit Starkniederschlagsereignissen .....	7
<b>5</b>	<b>Angaben zu den hydraulischen Berechnungen .....</b>	<b>8</b>
5.1	Bemessungsgrundlagen .....	8
5.1.1	KOSTRA Niederschlagshöhen- und spenden .....	8
5.1.2	Regenhäufigkeit / Regendauer .....	8
5.1.3	Regenspende .....	8
5.1.4	Bewachsene Flächen .....	8
5.1.5	Spitzenabflussbeiwerte .....	9
5.1.6	Berechnungsverfahren .....	9
5.2	Bodenkennwerte und Grundwasserstand .....	10
5.2.1	K <sub>i</sub> -Wert Bestimmung .....	10
5.2.2	Bemessungsgrundwasserstand .....	11
<b>6</b>	<b>Beschreibung der Einzugsgebiete und Flächen .....</b>	<b>12</b>
6.1	Aufstellung der Einzugsflächen .....	12
<b>7</b>	<b>Berechnung der Entwässerungseinrichtungen .....</b>	<b>13</b>
7.1	Hydraulische Berechnung der Sickerflächen .....	13
7.1.1	Berechnung der Sickerfläche AS1 .....	13
7.1.2	Tabellarische Ergebniszusammenstellung der Sickerflächen .....	14
7.2	Hydraulische Berechnung des Mulden-Rigolen-Systems .....	14

7.2.1	Berechnung der Mulde des MRS 1.....	14
7.2.2	Berechnung der Rigole des MRS 1.....	15
7.2.3	Berechnung der Mulde des MRS 2.....	16
7.2.4	Berechnung der Rigole des MRS 2.....	17
7.3	Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation.....	18
7.3.1	Einzugsflächen – Regenwasserkanalisation.....	18
7.4	Hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation.....	19
7.5	Hydraulische Berechnungen der Regenrückhaltung.....	19
7.5.1	Darstellung der Teichanlagen.....	19
7.5.2	Berechnung des Drosselabflusses für die Regenrückhaltung.....	20
7.5.3	Berechnung des erforderlichen Stauvolumens.....	20
7.5.4	Nachweis des vorhandenen Stauvolumens.....	21
7.5.5	Berechnung des Drosselbauwerkes.....	22
7.5.6	Nachweis der Absetzfunktion des Vorteichs.....	23
<b>8</b>	<b>Nachweis im Umgang mit Regenwasser nach DWA-M 153.....</b>	<b>23</b>
8.1	Bewertung nach DWA-M 153 – Sickerflächen.....	23
8.2	Bewertung nach DWA-M 153 – MRS 1.....	24
8.3	Bewertung nach DWA-M 153 – MRS 2.....	24
8.4	Zusammenstellung der Flächen – Teich.....	25
8.5	Bewertung nach DWA-M 153 - Teich.....	25
<b>9</b>	<b>Hydraulische Berechnungen der Überfahrt.....</b>	<b>26</b>
9.1	Ermittlung des Zustroms aus dem Einzugsgebiet.....	26
9.2	Einzugsgröße nach Quelle der Hase Wasseracht.....	26
9.3	Dimensionierung des Durchlasses.....	27
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>28</b>
	Anlage 1.....Umweltkarte – Blatt Nr.	1 M 1:10.000
	Anlage 1.....Übersichtslageplan – Blatt Nr.	2 M 1:1.000
	Anlage 1.....Flächeneinzugsplan – Blatt Nr.	3 M 1:500
	Anlage 1.....Lageplan, Oberflächenentwässerung – Blatt Nr.	4 M 1:500
	Anlage 2.....Absetzteich Draufsicht - Schnitte – Blatt Nr.	1 M 1:250
	Anlage 2.....vorh. Teichanlage mit gepl. Drossel DN 500 – Blatt Nr.	2 M 1:250/100/25
	Anlage 2.....Durchlass DN 500 – Blatt Nr.	3 M 1:50
	Anlage 2.....Systemschnitte MRS 1 und MRS 2 – Blatt Nr.	4 M 1:50

## **1                   Veranlassung und Aufgabe**

Die Fa. Bornhorn GmbH und Co.KG möchte ihren Betrieb am Standort Dr.-Niemann-Straße 18 in 49692 Cappeln erweitern. Durch diese Erweiterung vergrößert sich der Anteil der versiegelten Fläche, sodass für den gesamten Standort ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Ableitung des Oberflächenwassers zu stellen ist.

Die wasserwirtschaftliche Planung der Niederschlagsentwässerung ist in dieser Unterlage als Genehmigungsplanung zusammengestellt. Ziel ist es, die Oberflächenentwässerung der vorhandenen und der geplanten Bebauung so zu gestalten, dass diese als ein einheitliches Gesamtsystem den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Hierzu zählt vor allem das schadlose und gedrosselte Ableiten des anfallenden Niederschlagswassers. Die Einzugsgebiete werden in Bestandsgebiete und Planungsgebiete unterteilt (siehe Anlage 1, Blatt 3). Die Einzugsflächen sollen vollständig über eine Kanalisation der vorhandenen Teichanlage sowie des geplanten Vorteichs, die beide in Kombination als Regenrückhaltebecken fungieren, zugeführt werden. Eine Teilversickerung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser ist nur von befestigten Randbereichen geplant, da eine Vollversickerung allein über den anstehenden Boden nicht möglich ist. Hierzu werden Mulden-Rigolen-Systeme (MRS) oder dgl. geplant.

Neben der vorhandenen Bebauung sind drei Bauabschnitte zur weiteren Erschließung geplant. Der hier geführte Nachweis zur Ableitung von Niederschlagswasser wird für den derzeitig geplanten Endausbau geführt.

## 2                    **Verwendete Unterlagen**

- Flurkarte zur Verfügung gestellt durch das LGLN aus Cloppenburg, aus dem Jahre 2020
- Starkniederschlagsauswertung der Ortschaft Cappeln
- Höhenaufmaße des Büros Antonius Timme aus dem Jahre 2020
- Übersichtslageplan des Planungsbüros aboca GmbH aus Cappeln, aus dem Jahre 2020
- Datenblätter zum Gewässer 11/7 der Hase Wasseracht
- Geologische und hydrogeologische Daten aus dem Datensatz des NIBIS LBEG
- Arbeitsblatt DWA-A 111 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, Ausgabe 2006
- Arbeitsblatt DWA-A 118 „Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen“, Ausgabe 2010
- Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“, Ausgabe 2013
- Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Ausgabe 2005
- Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, Ausgabe 2007
- DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“, Ausgabe 2008
- DIN 1986 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“, Ausgabe 2008

### **3 Bestehende Verhältnisse**

#### **3.1 Bestehendes Entwässerungssystem**

Die bestehenden Flächen der Fa. Bornhorn GmbH & Co.KG können in zwei Abschnitte gegliedert werden. Überwiegend sind hier die vorhandenen Produktions- und Lagerhallen, mit den entsprechenden Betriebsflächen, vorzufinden. Zu den Betriebsflächen gehört auch der betriebseigene PKW-Parkplatz im Zufahrtsbereich. Westlich an das Firmengelände gliedert sich das private Wohnhaus, mit einem parkähnlichen Garten an. Das Zentrum des Gartens bildet der Teich, mit einer Wasserspiegelfläche von etwa 1.500 m<sup>2</sup>. Dieser Teich nimmt den Großteil des anfallenden Niederschlagswassers auf. Das Niederschlagswasser der geplanten Erweiterungen soll gleichermaßen dem Teich zugeführt werden. Hierzu wird jedoch ein Vorteich, der als Sedimentationsraum dienen soll, vorgeschaltet. So kann die zu erwartende Wasserqualität erheblich verbessert werden. Der nicht versiegelte Flächenanteil ist im Bereich der Liegenschaft relativ hoch. Diese Flächen werden nicht in die hydraulischen Berechnungen aufgenommen.

#### **3.2 Topografische Verhältnisse**

Das gesamte Areal kann als ebenes Gelände bezeichnet werden. Lediglich der Wegebereich nördlich der Teichanlage führt über eine leichte Erhöhung auf 46,60 mNN. Die gesamte Liegenschaft liegt auf einem Höhenniveau von ca. i.M 46,20 mNN. Die Firmenerweiterungen sind in südliche Richtung geplant. Hier steigt das Gelände auf ein Niveau von bis zu 46,40 mNN an. Das Niveau der nördlich angrenzenden Dr.-Niemann-Straße liegt auf ca. 46,00 mNN bis 46,50 mNN.

#### **3.3 Leistungsfähigkeit des vorhandenen Entwässerungssystems**

Der Betriebsstandort ist in den letzten Jahrzehnten hinweg gewachsen. Ein Bestandsplan der Regenwasserbestandskanalisation wurde seitens des AG für diese Planung zur Verfügung gestellt. Sie zeigt, dass fast ausnahmslos alle kanalisierten Einzugsgebiete über den oben beschriebenen Teich entwässern. Die Querschnitte und Gefälle der einzelnen Haltungen konnten nicht mehr festgestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Leistungsfähigkeit des vorhandenen Kanalsystems ausreichend ist. Der Teich fungiert als Regenrückhaltebecken mit Dauerstau. Ein entsprechender hydraulischer Nachweis der vorhandenen Teichanlage wird in dieser Unterlage geführt

## **4 Grundlagen der geplanten Maßnahmen**

### **4.1 Geplante Bebauung**

Der Standort soll mit Produktions- und Lagerhallen erweitert werden. Diese sollen südlich auf dem Gelände errichtet werden. Der geplante Hallentrakt wird mit einer Verbindungshalle an den Bestand angeschlossen, sodass die gesamten Produktions- und Lagerhallen miteinander verbunden sind. Ziel ist es, die Gesamtproduktion, die Lagerung von Werkstoffen und der Endprodukte in den Hallen unterzubringen.

Die Hallen sollten mit einem Satteldach ausgebildet werden. Es ist davon ausgehen, dass die First- und Traufhöhen denen entsprechen, wie sie jetzt am Standort bereits vorhanden sind. Die Dachentwässerungen werden dann über Dachrinnen und Falleitungen erfolgen.

### **4.2 Geplante Betriebsflächen**

Die in den beigefügten Plänen dargestellten Betriebsflächen sind als vorgelagerte Flächen zu den Hallen gedacht. Es sind keine Produktionsabläufe in den Außenbereichen geplant. Die Höhenlagen sind hierbei an der bestehenden Topografie anzupassen. Aus der Bestandsvermessung und der dargestellten Erschließungsvariante ist aber ein ausreichendes Kanalgefälle und eine Mindestkanalüberdeckung ersichtlich. Die hydraulisch notwendigen Randbedingungen (vorhandene Teichanlage und geplanter Vorteich mit Staulamelle) können aufgrund der gegebenen Höhensituationen gewahrt werden. Dieses wird nachfolgend noch berechnet und erläutert.

### **4.3 Herstellen einer Überfahrt**

Über das Gelände fließt der Graben 11/7 der sich im Unterhaltungsverband der Hase Wasseracht befindet. Durch die quasi Neuerschließung der Flurstücke 70/3 und 70/8 ist die Errichtung einer neuen Zu- und Ausfahrt an der Dr.-Niemann-Straße und somit die Neuerrichtung einer Überfahrt über diesen Graben geplant. Diese Überfahrt ist notwendig, da eine Mitnutzung der bestehenden Zufahrt und eine An- und Abfahrt über den vorhandenen Betriebshof den Produktionsablauf behindern würde. Der Graben 11/7 ist im Bereich der Dr.-Niemann-Straße über einer Länge von ca. 110,00 m verrohrt. Es konnte eine Verrohrung mit DN 300 festgestellt werden. Ab der östlichen Grundstücksgrenze, in Richtung Südosten ist der Graben wiederum mit einem Kanal DN 300 verrohrt. Ein eindeutiger hydraulischer Nachweis der Leistungsnotwendigkeit ist an dieser Stelle nicht möglich. Es soll daher eine Überfahrt mittels eines Kanalquerschnitts DN 500 errichtet werden.

### **4.4 Geplante Entwässerung**

#### **4.4.1 Geplante Regenwasserkanalisation**

Es ist geplant, dass die vorhandene Bebauung sowie die geplanten Erschließungen in den vorhandenen Teich entwässern. Dieser wird durch einen Vorteich, der als Sedimentationsbereich fungieren soll, ergänzt. Die geplanten Regenwasserkanäle sind alle als Freispiegelkanalisation angelegt und münden über einen Hauptstrang in den geplanten Vorteich. Die Berechnungen und zugehörigen Erläuterungen sind nachfolgend dargestellt.

#### **4.4.2 Teichanlage mit geplantem Vorteich**

Auf dem Grundstück ist eine Teichanlage, mit einer Dauerwasserspiegelgröße von ca. 1.530 m<sup>2</sup> vorhanden. Da dieser Teich nicht mit einem Not- oder Drosselabfluss ausgestattet ist, ist das Wasserspiegelniveau jahreszeitlich und niederschlagsbedingt stark schwankend. Dieser Teich konnte bislang das anfallende Niederschlagswasser aufnehmen, da eine Versickerung über den Randbereich entlang der Böschungskrone in die oberen Bodenschichten bedingt möglich war. Hiervon ist nach der geplanten Firmenerweiterung nicht mehr auszugehen. Um nun die Wasserqualität nicht weiter zu belasten, wird zur Entwässerung der neuen Flächen ein Vorteich, mit einer Wasserspiegelgröße von ca. 250 m<sup>2</sup> geplant. Weiterhin soll der Teich einen Drosselabfluss sowie einen Notüberlauf zur Regenwasserkanalisation in der Dr.-Niemann-Straße erhalten. Die Drosselung wird nach der ortsüblichen Drosselabflussspende des Landkreises Cloppenburg geplant.

#### **4.4.3 Versickerung von Neben- bzw. Betriebsflächen**

Es werden teilweise Betriebsflächen über Seitenbereiche entwässert. Hierzu werden bei den kleinen Einzugsgebieten die oberen Bodenschichten der Seitenbereiche ausgetauscht und durch eine sandige Oberbodenschicht, mit einer schwachvegetativen Rasenansaat, ersetzt. So kann bei kleineren Teilflächen eine Versickerung gewährleistet werden. Die in der Anlage 1 Blatt 4 und Anlage 2 Blatt 4 dargestellten Mulden-Rigolen-Systeme (MRS) können einen Drosselabfluss in den Graben bzw. in den geplanten Vorteich abführen.

#### **4.5 Umgang mit Starkniederschlagsereignissen**

Die Dimensionierung der Regenwasserkanäle erfolgt nach den gültigen Vorschriften und Normen. Die Ableitung bzw. der Umgang mit Starkniederschlagsereignissen wurden dabei gleichermaßen mit einbezogen. So ist der Verbleib der Niederschlagsmengen, die über das Maß zur Dimensionierung des Entwässerungssystems hinausgehen, zu regeln. Geregelt ist die Niederschlagsmenge mit einer Jährlichkeit von  $T = 10$  Jahren. Das heißt, dass die Wassermengen, die sich aus diesen Niederschlagsereignissen ergeben, vom geplanten Gesamtsystem aufgenommen und abgeleitet werden können. Zudem muss aber die Frage geklärt werden, wie mit den Niederschlagsmengen der Einzugsflächen, die über die hier angesetzten Regenereignisse hinausgehen, umzugehen ist. Hierzu bietet sich an, Freiflächen, wie z.B. den Straßen und Wegen oder Freiflächen (Parkplätze, Grünanlagen am Regenrückhaltebecken) so zu konzipieren, dass diese als „Polder“ ausgebildet werden. Durch diese Poldereffekte können zusätzliche Rück- und Überstauräume geschaffen werden. Diese würden nur in sehr seltenen Fällen in Anspruch genommen werden. Das heißt, dass hier Niederschlagsmengen aus Regenereignissen, die seltener als 10 Jahre eintreten, einstauen können. Der übliche Überflutungsnachweis ist als zusätzlicher Nachweis zu betrachten und wird in den nachfolgenden Berechnungen noch dargestellt.

## 5 Angaben zu den hydraulischen Berechnungen

### 5.1 Bemessungsgrundlagen

#### 5.1.1 KOSTRA Niederschlagshöhen- und spenden

Rasterfeld		Spalte: 20, Zeile: 31																	
D [min]	D [h]	1		2		3		5		10		20		30		50		100	
		hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5		5	166,7	6,7	223,3	7,7	256,7	9	300,0	10,7	356,7	12,4	413,3	13,4	447	14,7	490	16,4	546,7
10		8,0	133,3	10,3	171,7	11,6	193,3	13,3	221,7	15,6	260,0	18,0	300,0	19,3	321,7	21,0	350,0	23,3	388,3
15		9,9	110,0	12,7	141,1	14,3	158,9	16,3	181,1	19,0	211,1	21,8	242,2	23,4	260,0	25,4	282,2	28,2	313,3
20		11,3	94,2	14,4	120,0	16,2	135,0	18,5	154,2	21,6	180,0	24,8	206,7	26,6	221,7	28,9	240,8	32,0	266,7
30		13,0	72,2	16,8	93,3	18,9	105,0	21,7	120,6	25,4	141,1	29,1	161,7	31,3	173,9	34,1	189,4	37,8	210,0
45		14,6	54,1	19,0	70,4	21,6	80,0	24,9	92,2	29,4	108,9	33,8	125,2	36,4	134,8	39,7	147,0	44,1	163,3
60	1	15,5	43,1	20,5	56,9	23,5	65,3	27,2	75,6	32,2	89,4	37,3	103,6	40,2	111,7	44,0	122,2	49,0	136,1
90	1,5	17,1	31,7	22,6	41,9	25,8	47,8	29,9	55,4	35,4	65,6	40,9	75,7	44,1	81,7	48,1	89,1	53,6	99,3
120	2	18,4	25,6	24,2	33,6	27,6	38,3	32,0	44,4	37,8	52,5	43,6	60,6	47,0	65,3	51,3	71,3	57,2	79,4
180	3	20,3	18,8	26,7	24,7	30,4	28,1	35,1	32,5	41,5	38,4	47,8	44,3	51,5	47,7	56,2	52,0	62,6	58,0
240	4	21,8	15,1	28,6	19,9	32,5	22,6	37,5	26,0	44,3	30,8	51,1	35,5	55,0	38,2	60,0	41,7	66,7	46,3
360	6	24,1	11,2	31,5	14,6	35,8	16,6	41,2	19,1	48,6	22,5	56,0	25,9	60,3	27,9	65,7	30,4	73,1	33,8
540	9	26,7	8,2	34,7	10,7	39,4	12,2	45,3	14,0	53,3	16,5	61,4	19,0	66,1	20,4	72,0	22,2	80,0	24,7
720	12	28,6	6,6	37,2	8,6	42,2	9,8	48,4	11,2	57,0	13,2	65,5	15,2	70,5	16,3	76,8	17,8	85,3	19,7
1.080	18	31,7	4,9	41,0	6,3	46,4	7,2	53,2	8,2	62,5	9,6	71,8	11,1	77,3	11,9	84,1	13,0	93,4	14,4
1.440	24	34,0	3,9	43,9	5,1	49,6	5,7	56,9	6,6	66,8	7,7	76,7	8,9	82,4	9,5	89,7	10,4	99,6	11,5
2.880	48	41,2	2,4	50,9	2,9	56,5	3,3	63,7	3,7	73,3	4,2	83,0	4,8	88,7	5,1	95,8	5,5	105,5	6,1
4.320	72	46,1	1,8	55,7	2,1	61,2	2,4	68,3	2,6	77,8	3,0	87,4	3,4	93,0	3,6	100,0	3,9	109,6	4,2

#### 5.1.2 Regenhäufigkeit / Regendauer

##### Regenhäufigkeit:

Die Regenhäufigkeit wird mit dem 0,1-jährlichen Regen angesetzt (T=10).

##### Regendauer:

Die anzusetzende Regendauer wird gemäß dem DWA-A 118 und der DIN 1986-100 angesetzt.

Für diese Einzugsgebiete wird die Dauerstufe D = 10 min gewählt.

#### 5.1.3 Regenspende

Die Regenspende wurde dem KOSTRA-Atlas 2010R, Version 3.1.3 (2016), des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für die Ortschaft Cappeln entnommen.

Zeitspanne: Januar – Dezember

Rasterfeld: Spalte 20, Zeile 31

Regenspenden - ausgewertet

$r_{10(10)} = 260,0 \text{ l/(sxha)}$ , Bemessung

$r_{10(30)} = 321,7 \text{ l/(sxha)}$ , Überflutungsnachweis

#### 5.1.4 Bewachsene Flächen

Grünflächen, die nicht an die Entwässerungssysteme angeschlossen sind, werden nicht in die Ermittlung der Einzugsflächen einbezogen.

### 5.1.5 Spitzenabflussbeiwerte

Folgende Abflussbeiwerte werden zugrunde gelegt:

für Dächer  $\Psi = 1,00$  [-]

für Pflaster  $\Psi = 0,75$  [-]

### 5.1.6 Berechnungsverfahren

#### Rohrleitungen

Die Dimensionierung der Rohrleitungen wird nach der Formel von PRANDTL-COLEBROOK mit einer Betriebsrauigkeit  $k_b = 1,5$  mm, im Zeitbeiwertverfahren, durchgeführt.

#### Versickerungen

Sickermulden oder Sickerflächen werden als eingestaute Flächen, nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 bemessen.

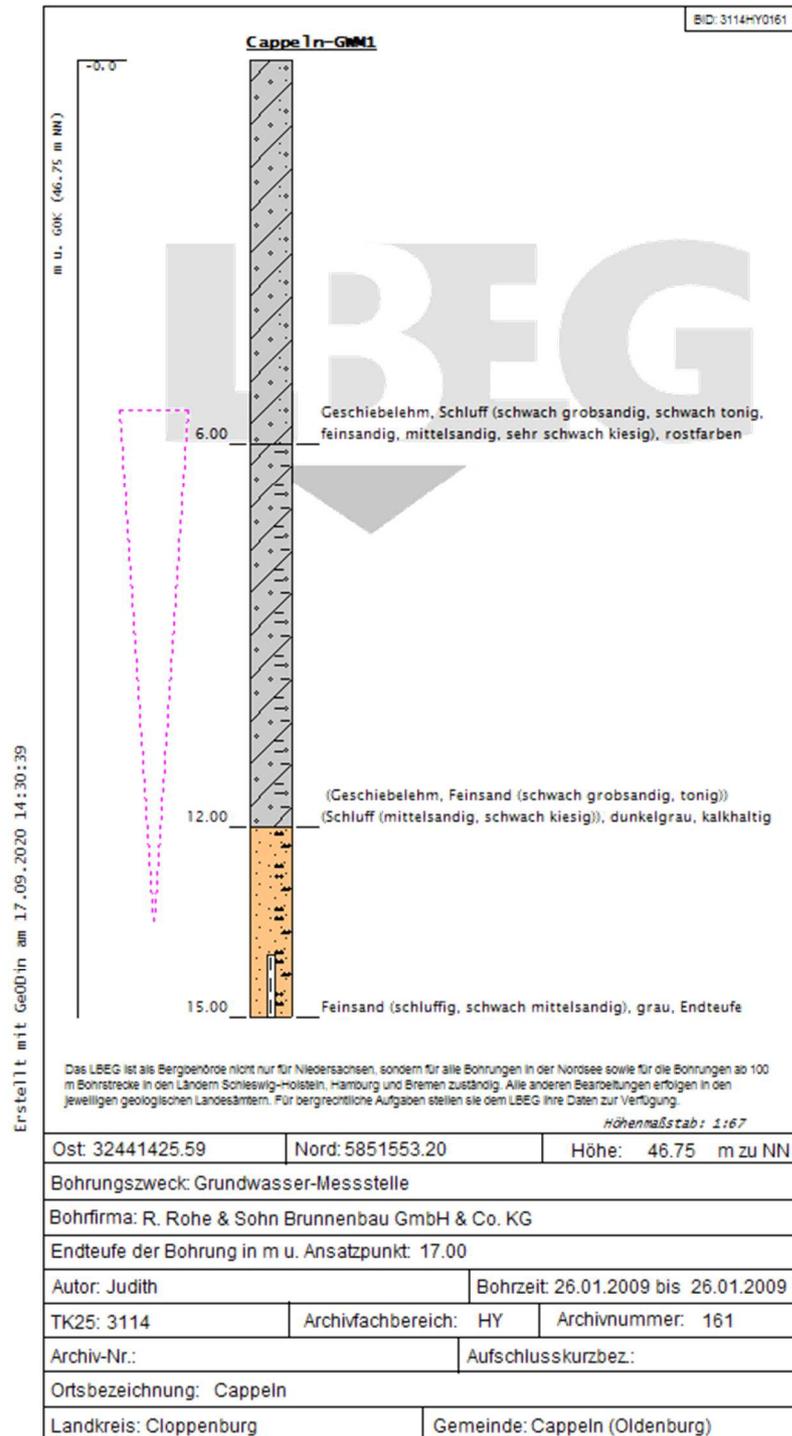
#### Regenrückhaltung

Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit einem Dauerstau, nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 bemessen. Das Risikomaß wird mit 1,20 [-] zugrunde gelegt. Die Drosselabflussspende wird mit  $q_{dr} = 1,30$  l/(sxha) angenommen.

## 5.2 Bodenkennwerte und Grundwasserstand

### 5.2.1 K<sub>r</sub>-Wert Bestimmung

Auf der Liegenschaft sind Sickerflächen und eine Rigole vorgesehen. Für den rechnerischen Nachweis der Versickerung ist die Bestimmung des  $k_r$ -Wertes notwendig. Dieser wird anhand einer Erkundungsbohrung analysiert. Die Bohrung wurde dem Datensatz des NiBiS entnommen. Hierzu wird die Bohrung *Cappeln GWM 1*, die etwa 300 m südlich der Liegenschaft liegt, als repräsentativer Bodenaufschluss angesehen. Im gesamten Umfeld des Standortes sind in größeren Abständen weitere Bohrungen im NiBiS dargestellt. Im Vergleich zu diesen Bohrungen ist eine relativ homogene Bodenschichtung erkennbar.



In dem Schichtverzeichnis ist zu erkennen, dass bis in einer Tiefe von 12,00 m unter GOK Geschiebelehm ansteht. Bis zur Endteufe steht Feinsand, schluffig schwach mittelsandig an. Die hier dargestellte Bodenart lässt keine dauerhafte Versickerung zu. Die Versickerung wird nur als oberflächennahe Versickerung (Sickerflächen) ausgelegt, sodass bei der Niederschlagsversickerung von Kleinflächen, die obere Bodenschicht gegebenenfalls durch sandigen Oberboden auszutauschen ist. Dann wird ein  $k_f$ -Wert von  $5 \times 10^{-5}$  m/s angenommen. Größere Versickerungen werden über eine Rigole geführt. Hierbei wird der anzudeckende Oberboden gleichermaßen mit einem  $k_f$ -Wert von  $5 \times 10^{-5}$  m/s angenommen. Der anstehende Untergrund, der hier mit Geschiebelehm erkundet wurde, wird mit einem  $k_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-6}$  m/s angenommen.

### **5.2.2 Bemessungsgrundwasserstand**

In den zurückliegenden Ortsbegehungen konnte in den umliegenden Gräben und Gewässern ein Wasserstand von ca. 0,10 m – 0,15 m festgestellt werden. Die Gewässersohle liegt auf der Höhe von ca. 36,70 mNN und ist ca. 2,25 m bis 2,50 m unter GOK. Es kann daher von einer Grundwasserstandstiefe von über 2,00 m unter Gelände ausgegangen werden. Die Hydrogeologische Karte des NiBiS zeigt den Grundwasserstand bei ca. > 32,50 mNN bis 35,00 mNN. Die Geländehöhen liegen hier bei ca. 46,10 mNN bis 46,60 mNN, sodass ein ausreichender Abstand zum Grundwasserhorizont gegeben ist.

## 6 Beschreibung der Einzugsgebiete und Flächen

Der Großteil des auf der Liegenschaft anfallende Niederschlagswassers wird der Teichanlage und dem geplanten Vorteich zugeführt. Partiiell wird das Niederschlagswasser der Betriebsflächen auch versickert.

### 6.1 Aufstellung der Einzugsflächen

Angeschlossene Flächen				
Nr.	angeschlossene Teilfläche A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abflussbeiwert Ψ <sub>iM</sub> [-]	undurchläs- sige Fläche A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
AE1	1.132,00	0,75	849,00	vorh. Betriebsfläche
AE2	911,00	0,75	683,25	vorh. Betriebsfläche
AE3	929,00	1,00	929,00	vorh. Dachfläche Halle 1
AE4	260,00	0,75	195,00	vorh. Betriebsfläche
AE5	1.775,00	1,00	1.775,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE6	612,00	1,00	612,00	vorh. Dachfläche Halle 3
AE7	192,00	1,00	192,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
	<b>Abfluss in vorh. Teich:</b>		<b>5.235,25</b>	
AE8	400,00	1,00	400,00	gepl. Dachfläche Halle 4
AE9	390,00	1,00	390,00	gepl. Dachfläche Halle 4
AE10	325,00	1,00	325,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE11	1.046,00	0,75	784,50	gepl. Betriebsfläche
AE12	2.255,00	1,00	2.255,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
AE13	3.665,00	1,00	3.665,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
AE14	96,00	1,00	96,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
	<b>Abfluss in gepl. Vorteich:</b>		<b>7.915,50</b>	
AE15	137,00	1,00	137,00	vorh. Dachfläche Garage 7
AE16	272,00	0,75	204,00	vorh. Betriebsfläche
AE17	105,00	1,00	105,00	vorh. Dachfläche Wohnh. 8
AE18	76,00	1,00	76,00	vorh. Dachfläche Garage 9
AE19	289,00	1,00	289,00	vorh. Dachfl. Wohnh. Garage 8/9
AE20	87,00	0,75	65,25	vorh. Terrasse
	<b>Abfluss in vorh. Teich:</b>		<b>876,25</b>	
AE21	218,00	0,75	163,50	vorh. Weg, gepflastert
	<b>Abfluss in AS1:</b>		<b>163,50</b>	
AE22	257,00	0,75	192,75	gepl. Zufahrt
	<b>Abfluss in AS2:</b>		<b>192,75</b>	
AE23	505,00	0,75	378,75	vorh. Hallenumfahrung
AE24	1.734,00	0,75	1.300,50	gepl. Betriebsfläche
	<b>Abfluss in MRS1:</b>		<b>1.679,25</b>	
AE25	4.575,00	0,75	3.431,25	gepl. Betriebsfläche
AE26	234,00	0,75	175,50	gepl. Nebenterrasse
	<b>Abfluss in MRS2:</b>		<b>3.606,75</b>	
AE27	350,00	0,75	262,50	gepl. Betriebsfläche
	<b>Abfluss in AS3:</b>		<b>262,50</b>	
AE28	375,00	0,75	281,25	vorh. Betriebs- u. Wegeflächen
	<b>Abfluss in AS4:</b>		<b>281,25</b>	
<b>A<sub>E</sub> Ges:</b>	<b>23.202,00</b>	<b>0,87</b>	<b>20.213,00</b>	<b>A<sub>E</sub> Ges:</b>

## 7 Berechnung der Entwässerungseinrichtungen

### 7.1 Hydraulische Berechnung der Sickerflächen

Nachfolgend wird eine Sickerfläche als repräsentatives Rechenbeispiel im gesamten Rechengang (Referenzbemessung) dargestellt. Alle weiteren Sickerflächen werden mit den Berechnungsergebnissen tabellarisch zusammengefasst. Die Sickerflächen werden mit einer Regenhäufigkeit von  $T = 10,0$ , einem Risikomaß  $f_z = 1,20$  und mit einer Sickergeschwindigkeit von  $k_f = 5,0 \times 10^{-5}$  m/s bemessen. Diese Sickerflächen sind nur für Einzugsgebiete von maximal 350,00 m<sup>2</sup> geplant. Die Nachweise der Mulden-Rigolen-Systeme werden separat geführt.

#### 7.1.1 Berechnung der Sickerfläche AS1

Angeschlossene Flächen zur Versickerung				
Nr.	angeschlossene Teilfläche $A_E$ [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{iM}$ [-]	undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
	Siehe Punkt 6.1			

Eingangsdaten AS1	
angeschlossene undurchlässige Fläche	$A_u = 163,50$ m <sup>2</sup>
Maximale Versickerungsfläche	$A_s = 210,00$ m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	$k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s
Regenhäufigkeit	$n = 0,1$ 1/a T= 10 jährig
Risikomaß	$f_z = 1,20$

Bemessung der Versickerungsflächen AS 1			
D min	$r_{D(n)}$ [l/(sxha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	356,7	2,91	<u>notwendiges Speichervolumen</u>
10	260,0	3,21	$V = [(A_u + A_s) \times 10^{-7} \times r_{D(n)} - A_s \times k_f/2] \times D \times 60 \times f_z$
15	211,1	2,85	$V = 3,21$ m <sup>3</sup>
20	180,0	2,12	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
30	141,1	0,04	$z_M = V / A_s$
45	108,9	-3,83	$z_M = 0,02$ m < 0,30 m
60	89,4	-8,26	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
90	65,6	-18,14	$t_e = 2 \times z_M / k_f$
120	52,5	-28,42	$t_e = 0,17$ h < 24 h
180	38,4	-49,45	<u>Nachweis der Entleerungszeit für <math>n = 1/a</math></u>
240	30,8	-70,84	$t_e = 0,10$ h < 24 h
360	22,5	-114,30	
540	16,5	-180,16	
720	13,2	-246,60	
1080	9,6	-380,36	
1440	7,7	-514,50	
2880	4,2	-1056,11	
4320	3,0	-1598,11	

### 7.1.2 Tabellarische Ergebniszusammenstellung der Sickerflächen

Bemessungswerte			Bemessungsergebnisse				
Sickerfläche Nr.	undurchl. Fläche $A_U$ m <sup>2</sup>	Sickerfläche $A_S$ m <sup>2</sup>	Dauer D min	Spende $r_{Dn}$ l/(sxha)	Speichervolumen V m <sup>3</sup>	Einstauhöhe zM m	Entleerungszeit tE h
AS1*	163,50	210,00	10	260,00	3,21	0,015	0,17
AS2	192,75	270,00	10	260,00	3,80	0,014	0,16
AS3	262,50	125,00	20	180,00	5,54	0,044	0,49

AS\* = Referenzberechnung

## 7.2 Hydraulische Berechnung des Mulden-Rigolen-Systems

Für die neuen Betriebsflächen soll das Oberflächenwasser in ein Mulden-Rigolen-System (MRS) angelegt werden. Das Niederschlagswasser der befestigten Oberflächen wird der Mulde direkt zugeführt. Die Rigole wird mit einem Notüberlauf an den Graben 11/7 angeschlossen.

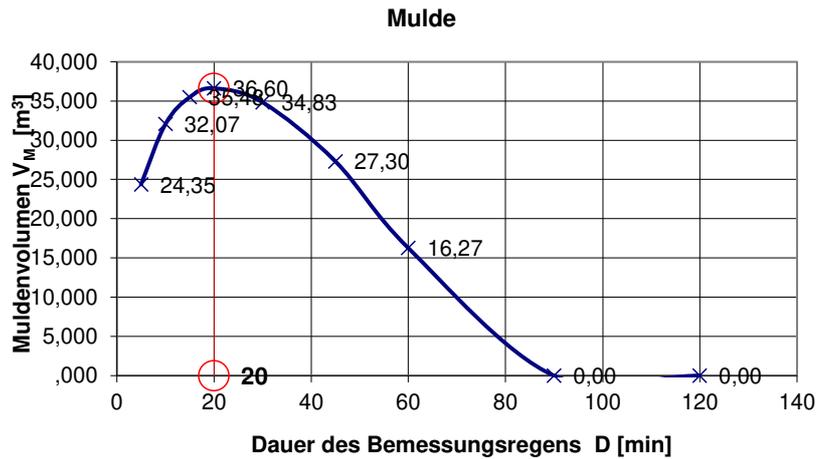
### 7.2.1 Berechnung der Mulde des MRS 1

Der Mulde wird das Niederschlagswasser der befestigten Oberflächen direkt zugeführt.

Eingangsdaten Mulde			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	2.248,00
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,75
undurchlässige Fläche	$A_U$	m <sup>2</sup>	1.686,00
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m <sup>2</sup>	704,00
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	4,30
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

Berechnung Mulde			
<b>Regendaten Muldenberechnung:</b>		<b>Berechnung Muldenvolumen:</b>	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$V_M$ [m <sup>3</sup> ]	
5	365,7	24,35	
10	260,0	32,07	
15	211,1	35,48	
20	180,0	36,60	
30	141,1	34,83	
45	180,9	27,30	
180	89,4	16,27	
240	65,6	0,00	
540	52,5	0,00	

Ergebnis Muldenberechnung			
erforderliches Muldenvolumen	$V_M$	m <sup>3</sup>	36,60
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	40,0
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,08
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	533,20
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	0,8

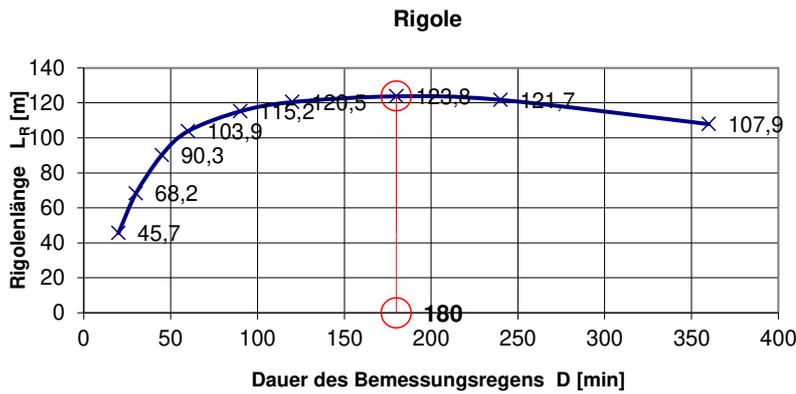


**7.2.2 Berechnung der Rigole des MRS 1**

Eingangsdaten Rigole			
undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A <sub>u,R</sub>	m <sup>2</sup>	0,00
gewählte Breite der Rigole	b <sub>R</sub>	m	1,50
gewählte Höhe der Rigole	h <sub>R</sub>	m	0,75
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s <sub>R</sub>	-	0,37
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d <sub>a</sub>	mm	110,00
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d <sub>i</sub>	mm	100,00
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1,00
Gesamtspeicherkoefizient	s <sub>RR</sub>	-	0,37
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q <sub>Dr</sub>	l/s	2,00
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n <sub>R</sub>	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor Rigole	f <sub>z, R</sub>	-	1,20

Berechnung Rigole			
<b>Regendaten Rigolenberechnung:</b>		<b>Berechnung Rigolenlänge:</b>	
D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]	L <sub>R</sub> [m]	
20	180,0	45,7	
30	141,1	68,2	
45	108,9	90,3	
60	89,4	103,9	
90	65,6	115,2	
120	52,5	120,5	
180	38,4	123,8	
240	30,8	121,7	
360	22,5	107,9	

Ergebnisse Rigolenbemessung:			
erforderliche Länge der Rigole	L <sub>R</sub>	m	123,77
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V <sub>R</sub>	m <sup>3</sup>	51,52
gewählte Rigolenlänge	L <sub>R,gew</sub>	m	124
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	V <sub>R,gew</sub>	m <sup>3</sup>	51,6
Rigolenaushub	V <sub>R,Aushub</sub>	m <sup>3</sup>	139,5



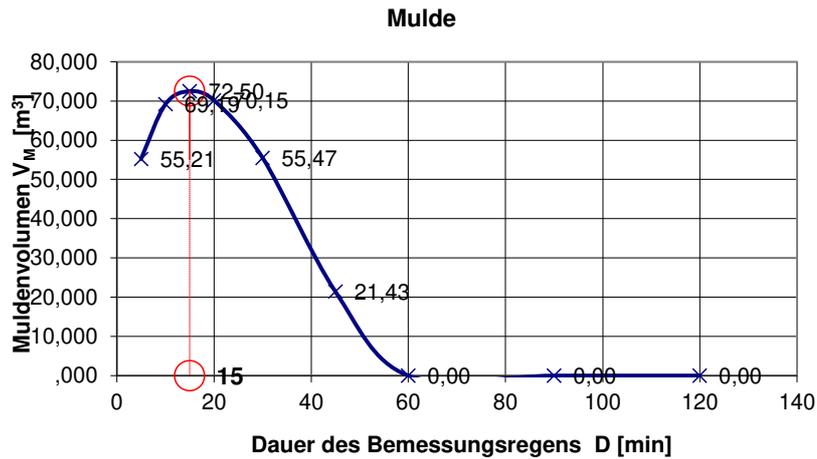
### 7.2.3 Berechnung der Mulde des MRS 2

Der Mulde wird das Niederschlagswasser der befestigten Oberflächen direkt zugeführt.

Eingangsdaten Mulde			
Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	4.809,00
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	-	0,75
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	3.606,75
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A <sub>s,M</sub>	m <sup>2</sup>	2.315,00
gewählte Muldenbreite	b <sub>M</sub>	m	6,25
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k <sub>f,M</sub>	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n <sub>M</sub>	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor Mulde	f <sub>Z,M</sub>	-	1,20

Berechnung Mulde			
Regendaten Muldenberechnung:		Berechnung Muldenvolumen:	
D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]	V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ]	
5	356,7	55,21	
10	260,0	69,19	
15	211,1	72,50	
20	180,0	70,15	
30	141,16	55,47	
45	108,9	21,43	
180	89,4	0,00	
240	65,6	0,00	
540	52,5	0,00	

Ergebnis Muldenberechnung			
erforderliches Muldenvolumen	V <sub>M</sub>	m <sup>3</sup>	72,50
gewähltes Muldenvolumen	V <sub>M,gew</sub>	m <sup>3</sup>	115,0
Einstauhöhe in der Mulde	Z <sub>M</sub>	m	0,05
vorhandene Muldenfläche	A <sub>S,M vorh</sub>	m <sup>2</sup>	2.250,00
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	h	0,6

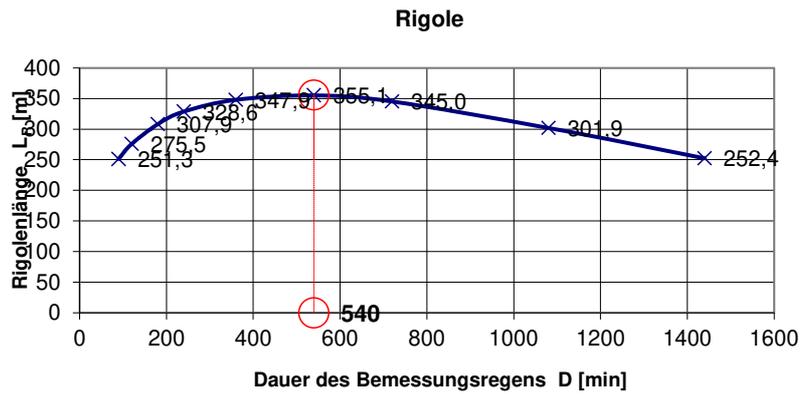


**7.2.4 Berechnung der Rigole des MRS 2**

Eingangsdaten Rigole			
undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A <sub>u,R</sub>	m <sup>2</sup>	0,00
gewählte Breite der Rigole	b <sub>R</sub>	m	1,75
gewählte Höhe der Rigole	h <sub>R</sub>	m	0,75
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s <sub>R</sub>	-	0,37
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d <sub>a</sub>	mm	110,00
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d <sub>i</sub>	mm	100,00
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1,00
Gesamtspeicherkoefizient	s <sub>RR</sub>	-	0,37
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q <sub>Dr</sub>	l/s	2,00
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n <sub>R</sub>	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor Rigole	f <sub>z,R</sub>	-	1,20

Berechnung Rigole			
<b>Regendaten Rigolenberechnung:</b>		<b>Berechnung Rigolenlänge:</b>	
D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]	L <sub>R</sub> [m]	
90	65,6	251,3	
120	52,5	275,5	
180	38,4	307,9	
240	30,8	328,6	
360	22,5	347,9	
540	16,5	355,1	
720	13,2	345,0	
1080	9,6	301,9	
1440	7,7	252,4	

Ergebnisse Rigolenbemessung:			
erforderliche Länge der Rigole	L <sub>R</sub>	m	355,13
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V <sub>R</sub>	m <sup>3</sup>	172,46
gewählte Rigolenlänge	L <sub>R,gew</sub>	m	360,00
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	V <sub>R,gew</sub>	m <sup>3</sup>	174,8
Rigolenaushub	V <sub>R,Aushub</sub>	m <sup>3</sup>	472,5



### 7.3 Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation

#### 7.3.1 Einzugsflächen – Regenwasserkanalisation

Angeschlossene Flächen				
Nr.	angeschlossene Teilfläche $A_E$ [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{iM}$ [-]	undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
AE10	325,00	1,00	325,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE11	1.046,00	0,75	784,50	gepl. Betriebsfläche
			<b>Abfluss in R1:</b>	<b>1.109,50</b>
AE9	390,00	1,00	390,00	gepl. Dachfläche Halle 4
			<b>Abfluss in R2:</b>	<b>390,00</b>
AE8	400,00	1,00	400,00	gepl. Dachfläche Halle 4
			<b>Abfluss in R3:</b>	<b>400,00</b>
AE12	2.255,00	1,00	2.255,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
			<b>Abfluss in R4:</b>	<b>2.255,00</b>
AE13	3.665,00	1,00	3.665,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
			<b>Abfluss in R5:</b>	<b>3.665,00</b>
AE14	96,00	1,00	96,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
			<b>Abfluss in R6:</b>	<b>96,00</b>
			<b>Abfluss in gepl. Vorteich:</b>	<b>7.915,50</b>

### 7.4 Hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation

Bemessungsregenspende  $r_{10(10)} = 260,0 \text{ l/(sxha)}$

Nr	Haltungs- Nr.	Einz.- fläche		Regen- abfluss Q	Haltungs- länge L	Kanalsole		Kanal- gefälle I	Durch- messer DN	Rauhig- keit $k_b$	Vollfüllung		Auslast- ung	Teilfüllung		Abfluss in Haltung
		$A_E$ [m²]	[ha]			Zu [müNN]	Ab [müNN]				$Q_v$ [l/s]	$v_v$ [m/s]		$v_t$ [m/s]	h [mm]	
1	2	3		6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	R1	1.109,50	0,111	28,85	34,70	45,42	45,32	3,00	250	1,50	32,91	0,67	87,67	0,75	183	R2
2	R2	1.499,50	0,150	38,99	23,30	45,32	45,25	3,00	300	1,50	53,44	0,76	72,96	0,82	191	R4
3	R3	400,00	0,040	10,40	23,30	45,31	45,17	6,00	150	1,50	11,95	0,68	87,06	0,76	109	R4
4	R4	2.255,00	0,226	58,63	119,50	45,53	45,17	3,00	350	1,50	80,46	0,84	72,86	0,91	223	R7
5	R5	3.665,00	0,367	95,29	119,50	45,72	45,36	3,00	400	1,50	114,65	0,91	83,12	1,01	280	R6
6	R6	3.665,00	0,367	95,29	62,50	45,36	45,17	3,00	400	1,50	114,65	0,91	83,12	1,01	280	R7
7	R7	7.915,50	0,792	205,80	42,50	45,17	45,00	4,00	500	1,50	239,19	1,22	86,04	1,36	360	Vorteich

### 7.5 Hydraulische Berechnungen der Regenrückhaltung

#### 7.5.1 Darstellung der Teichanlagen

Der Antragsteller beabsichtigt die vorhandene Teichanlage mit einem Vorteich zu erweitern. Dieser soll jedoch mit einem gewissen Dauerstau als Sedimentationsraum dienen. So wird für die notwendige Rückhaltung lediglich der größer vorhandene Teich berechnet.

Angeschlossene Flächen an Teich				
Nr.	angeschlossene Teilfläche $A_E$ [m²]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{iM}$ [-]	undurchläs- sige Fläche $A_u$ [m²]	Beschreibung der Fläche
AE1	1.132,00	0,75	849,00	vorh. Betriebsfläche
AE2	911,00	0,75	683,25	vorh. Betriebsfläche
AE3	929,00	1,00	929,00	vorh. Dachfläche Halle 1
AE4	260,00	0,75	195,00	vorh. Betriebsfläche
AE5	1.775,00	1,00	1.775,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE6	612,00	1,00	612,00	vorh. Dachfläche Halle 3
AE7	192,00	1,00	192,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
AE8	400,00	1,00	400,00	gepl. Dachfläche Halle 4
AE9	390,00	1,00	390,00	gepl. Dachfläche Halle 4
AE10	325,00	1,00	325,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE11	1.046,00	0,75	784,50	gepl. Betriebsfläche
AE12	2.255,00	1,00	2.255,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
AE13	3.665,00	1,00	3.665,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
AE14	96,00	1,00	96,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
AE15	137,00	1,00	137,00	vorh. Dachfläche Garage 7
AE16	272,00	0,75	204,00	vorh. Betriebsfläche
AE17	105,00	1,00	105,00	vorh. Dachfläche Wohnh. 8
AE18	76,00	1,00	76,00	vorh. Dachfläche Garage 9
AE19	289,00	1,00	289,00	vorh. Dachfl. Wohnh. Garage 8/9
AE20	87,00	0,75	65,25	vorh. Terrasse
<b>Gesamtabfluss in Teichanlage:</b>			<b>14.027,00</b>	

### 7.5.2 Berechnung des Drosselabflusses für die Regenrückhaltung

Zur Ableitung von Niederschlag in ein öffentliches Gewässer, wie z.B. Graben oder Kanalisation, ist die Einhaltung einer Abflussdrosselspende notwendig. Im Landkreis Cloppenburg ist eine Drosselabflusspende von  $q_{dr} = 1,30 \text{ l/(sxha)}$  einzuhalten. Zur Ermittlung der Bemessungsdrosselspende werden die betroffenen Flurstücke der Planungsflächen zugrunde gelegt.

Diese sind:	67/1	A	=	6.314 m <sup>2</sup>
	67/4	A	=	8.333 m <sup>2</sup>
	68/5	A	=	2.044 m <sup>2</sup>
	70/3	A	=	9.505 m <sup>2</sup>
	70/6	A	=	8.182 m <sup>2</sup>
	70/8	A	=	9.975 m <sup>2</sup>
	70/10	A	=	6.644 m <sup>2</sup>
		<u>A<sub>ges</sub></u>	=	50.997 m <sup>2</sup> (siehe Umgrenzung Anlage 1, Blatt 2)

Hieraus ergibt sich eine erlaubte Abflussmenge von:

$Q_{ab,RRR} = A_{ges} \times q_{dr} = 50.997 \text{ m}^2 \times 1,3 \text{ l/(sxha)} / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} = 6,63 \text{ l/s}$ . Durch die Anordnung des MRS 1 und die damit verbundene Ableitung des MRS-Überlaufs mit rechnerisch  $Q_{ab,MRS1} = 2,00 \text{ l/s}$ , kann hier nur ein Abfluss von  $Q_{ab,RRR} = 6,63 \text{ l/s} - 2,0 \text{ l/s} = 4,63 \text{ l/s}$  berechnet werden.

Der Zustrom aus dem MRS 2 wird als Trockenwetterabfluss  $Q_T = 2,00 \text{ l/s}$  in die Berechnung aufgenommen.

Somit ergibt sich für  $Q_{ab,RRR,Res} = 4,63 \text{ l/s} - 2,0 \text{ l/s} = 2,63 \text{ l/s}$

Kanalisierte Einzugsfläche  $A_U = 14.027,00 \text{ m}^2$

Bemessungsdrosselspende  $q_{dr,r,u} = Q_{ab,RRR,Res} / A_U$   
 $= 2,63 \text{ l/s} / (14.027,00 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}) = 1,875 \text{ l/(sxha)}$

### 7.5.3 Berechnung des erforderlichen Stauvolumens

Eingangsdaten			
Angeschl. undurchl. Fläche	<b>A<sub>u</sub> =</b>	<b>1,403 ha</b>	<b>soll &lt;= 200 ha</b>
Drosselabflusspende	<b>q<sub>dr,r,u</sub> =</b>	<b>1,87 l/(sxha)</b>	<b>soll &lt;= 40 l/(sxha)</b>
Fließdauer	<b>t<sub>f</sub> =</b>	<b>10,00 min</b>	<b>soll &lt;= 30 min</b>
Regenhäufigkeit	<b>n =</b>	<b>0,1 1/a T=</b>	<b>10 jährig</b>
Zuschlagsfaktor	<b>f<sub>z</sub> =</b>	<b>1,20 -</b>	
Abminderungsfaktor	<b>f<sub>a</sub> =</b>	<b>0,9991 -</b>	

Bemessung des Rückhaltevolumens					
D min	h <sub>n</sub> [mm]	r <sub>D(n)</sub> [l/(sxha)]	q <sub>dr,r,u</sub> [l/(sxha)]	Differenz zw. R u. qr	spez. Speicher- volumen V <sub>S,U</sub> [m <sup>3</sup> /ha]
5	10,7	356,7	1,87	354,8	127,626
10	15,6	260,0	1,87	258,1	185,689
15	19,0	211,1	1,87	209,2	225,768
20	21,6	180,0	1,87	178,1	256,278
30	25,4	141,1	1,87	139,2	300,466
45	29,4	108,9	1,87	107,0	346,462
60	32,2	89,4	1,87	87,5	377,782
90	35,4	65,6	1,87	63,7	412,582
120	37,8	52,5	1,87	50,6	437,024
180	41,5	38,4	1,87	36,5	472,958
240	44,3	30,8	1,87	28,9	499,396
360	48,6	22,5	1,87	20,6	534,145
540	53,3	16,5	1,87	14,6	568,140
720	57,0	13,2	1,87	11,3	586,596
1080	62,5	9,6	1,87	7,7	600,200
1440	66,8	7,7	1,87	5,8	603,446
2880	73,3	4,2	1,87	2,3	481,761
4320	77,8	3,0	1,87	1,1	349,717

$$V_{S,U \max} = 603,446 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

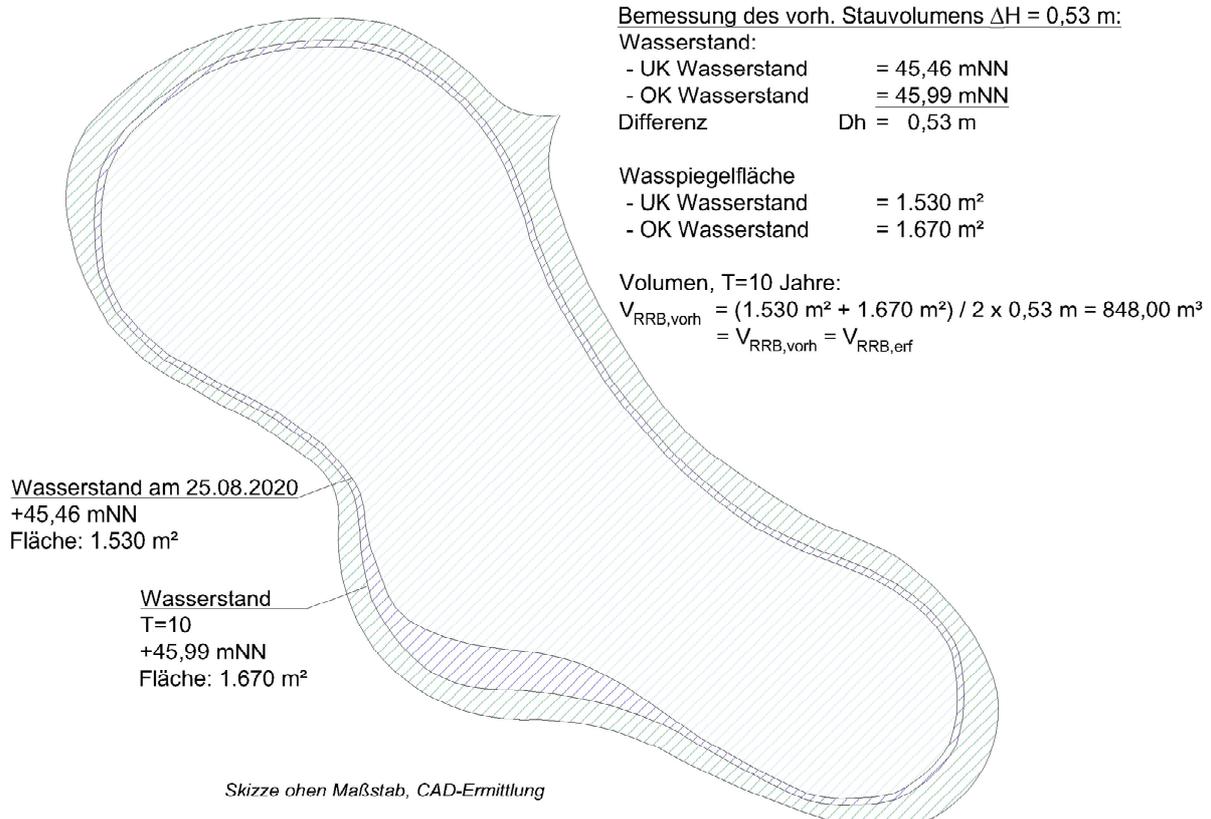
$$\text{Erforderliches Rückhaltevolumen } V = V_{S,U \max} \times A_u = 603,446 \times 1,403$$

$$V = 846,454 \text{ m}^3$$

$$Q_{ab} = 2,630 \text{ l/s}$$

#### 7.5.4 Nachweis des vorhandenen Stauvolumens

Der Nachweis wurde zeichnerisch im CAD System ermittelt. Die untenstehende Skizze ist unmaßstäblich.



### 7.5.5 Berechnung des Drosselbauwerkes

Das Drosselbauwerk soll in einem Schacht mit Drosselblende errichtet werden. Der Drosselabfluss kann aber ohne Einbeziehung des oben genannten Zustroms des MRS 2, als Trockenwetterabfluss gerechnet werden. Es verbleibt für den resultierenden Abfluss aus dem Regenrückhaltebecken ein Abfluss von  $Q_{ab,RRR} = 4,63$  l/s. Diese Staulamelle  $h$  ergibt sich aus der obigen Berechnung des vorhandenen Stauvolumens, mit  $h = 0,53$  m.

Für die Bemessung des Drosselorgans werden folgende Werte zugrunde gelegt:

$$Q_{ab} = A \cdot \alpha \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_o + k_{vo})} \quad [m^3/s]$$

$$A = \frac{Q}{\alpha \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_o + k_{vo})}} \quad [m^2]$$

$$A = \text{Durchflussöffnung} \quad [m^2]$$

$$Q = \text{maximaler Abfluss aus RRB} \quad [m^3/s]$$

$$\alpha = \text{Abflussbeiwert} \Rightarrow 0,58 \quad [-]$$

$$h_o = \text{Differenz zwischen Wasserspiegel und Achse Durchlassöffnung} \quad [m]$$

$$k_{vo} = \frac{v_o^2}{2g} = 0 \quad (v_o = \text{sehr gering}) \quad [-]$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \cdot 1000 \quad \text{Durchmesser Öffnung} \quad [mm]$$

$$Q_{ab,Mittel} = 4,63 \text{ l/s.}$$

Die maximale Stauhöhe beträgt  $h = 0,53$  m. Die Wasserspiegellage wird über die Achshöhe des Drosselorgans angenommen und liegt somit bei 45,46 mNN. In den nachfolgenden Berechnungen wird die Höhe  $h$  in fünf Teilhöhen  $h_n$  geteilt und daraus der Mittelwert ermittelt.

Stauhöhe	oben	45,99	mNN	
	unten	45,46	mNN	
	$h =$	0,53	m	
Abflussbeiwert	$\alpha =$	0,58	-	
Anzahl der Abschnitte	$n =$	5	Stück	
	$h_n =$	0,106	m	
Drosselöffnung	<b>DN</b>	<b>64,84</b>	<b>mm</b>	
$Q(h_n) =$	$h_1$	0,11	m	$Q_{ab} = 2,76 \text{ l/s}$
	$h_2$	0,21	m	$Q_{ab} = 3,91 \text{ l/s}$
	$h_3$	0,32	m	$Q_{ab} = 4,78 \text{ l/s}$
	$h_4$	0,42	m	$Q_{ab} = 5,52 \text{ l/s}$
	$h_5$	0,53	m	$Q_{ab} = 6,18 \text{ l/s}$
				$Q_{ab} \text{ Mittel} = 4,63 \text{ l/s}$

Das Drosselorgan soll mit einer Öffnung DN 70 mm errichtet werden.

### 7.5.6 Nachweis der Absetzfunktion des Vorteichs

Die Einzugsfläche hat eine Größe von  $A_u = 7.915 \text{ m}^2$ . Die Anlage wird mit einer Oberflächenbeschickung von  $q_A = 9,00 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$  bemessen.

Die kritische Regenspende wird nach DWA M 153 mit  $r_{\text{krit}} = r_{(15/1)} = 110,0 \text{ l}/(\text{sxha})$  angenommen.

$$\begin{aligned} \text{Zufluss } Q_{\text{zu}} &= r_{\text{krit}} \times A_u = 110,0,00 \text{ l}/(\text{sxha}) \times 7.915,00 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \\ &= 87,065 \text{ l/s} = 313,43 \text{ m}^3/\text{h}. \end{aligned}$$

$$\text{Erforderliche Oberfläche } A_{\text{erf}} = Q_{\text{zu}} / q_A = 313,43 \text{ m}^3/\text{h} / 9,00 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h}) = 34,83 \text{ m}^2.$$

$$\text{Gewählte Oberfläche } A_{\text{gew}} = 250,00 \text{ m}^2$$

Sedimentations- oder Sickergeschwindigkeit  $v_s = Q/A = 313,43 \text{ m}^3/\text{h} / 250,00 \text{ m}^2 = 1,25 \text{ m/h}$ . Mit dieser Sinkgeschwindigkeit können Sande (Quarzsande) mit einem Durchmesser von  $>0,1 \text{ mm}$  bis  $<0,05 \text{ mm}$  zurückgehalten werden.

## 8 Nachweis im Umgang mit Regenwasser nach DWA-M 153

### 8.1 Bewertung nach DWA-M 153 – Sickerflächen

Zum Nachweis der Sickerflächen wird die Fläche AS1 als repräsentative Fläche berechnet. Die weiteren Sickerflächen können als gleichwertig betrachtet werden.

Nachweis nach DWA-M 153, AS1						
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)			Typ		Gewässerpunkte G	
Grundwasser ausserhalb Trinkwassereinzugsgeb.			G12		10	
Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Betriebsfl.						
163,50	1	L1	1	F5	27	28
$\Sigma = 163,50$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				<b>B = 28</b>
<b>Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da <math>B &gt; G</math>!</b>						
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\text{max}} = G/B$ :					$G/B = 10/28 = 0,36$	
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$					210	
					<b>Au : As = 0,8 : 1</b>	
vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)			Typ		Durchgangswert $D_i$	
Versickerung durch 20 cm bew. Oberboden			D2(a)		0,2	
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Kapitel 6.2.2):					<b>D = 0,2</b>	
Emissionswert $E = B * D$ :					<b>E = 28 * 0,2 = 5,6</b>	
<b>Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da <math>E \leq G</math> (<math>E = 5,6</math>; <math>G = 10</math>).</b>						

## 8.2 Bewertung nach DWA-M 153 – MRS 1

Nachweis nach DWA-M 153, MRS 1						
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				Typ		Gewässerpunkte G
Grundwasser ausserhalb Trinkwassereinzugsgeb.				G12		10
Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Betriebsfl.						
1.679,25	1	L1	1	F5	27	28
$\Sigma = 1.679,25$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				<b>B = 28</b>
<b>Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da <math>B &gt; G</math>!</b>						
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$ :				$G/B = 10/28 = 0,36$		
gewählte Versickerungsfläche $A_S = 700$				<b>Au : As = 2,4 : 1</b>		
vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)				Typ		Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 20 cm bew. Oberboden				D2(a)		0,2
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (Kapitel 6.2.2):				<b>D = 0,2</b>		
Emissionswert $E = B * D$ :				<b>E = 28 * 0,2 = 5,6</b>		
<b>Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da <math>E \leq G</math> (<math>E = 5,6</math>; <math>G = 10</math>).</b>						

## 8.3 Bewertung nach DWA-M 153 – MRS 2

Nachweis nach DWA-M 153, MRS 2						
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				Typ		Gewässerpunkte G
Grundwasser ausserhalb Trinkwassereinzugsgeb.				G12		10
Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Betriebsfl.						
3.606,75	1	L1	1	F5	27	28
$\Sigma = 3.606,75$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				<b>B = 28</b>
<b>Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da <math>B &gt; G</math>!</b>						
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$ :				$G/B = 10/28 = 0,36$		
gewählte Versickerungsfläche $A_S = 2300$				<b>Au : As = 1,6 : 1</b>		
vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)				Typ		Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 20 cm bew. Oberboden				D2(a)		0,2
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (Kapitel 6.2.2):				<b>D = 0,2</b>		
Emissionswert $E = B * D$ :				<b>E = 28 * 0,2 = 5,6</b>		
<b>Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da <math>E \leq G</math> (<math>E = 5,6</math>; <math>G = 10</math>).</b>						

#### 8.4 Zusammenstellung der Flächen – Teich

Angeschlossene Flächen				
Nr.	angeschlossene Teilfläche $A_E$	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{IM}$	undurchlässige Fläche $A_u$	Beschreibung der Fläche
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	
AE5	1.775,00	1,00	1.775,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE6	612,00	1,00	612,00	vorh. Dachfläche Halle 3
AE7	192,00	1,00	192,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
AE8	400,00	1,00	400,00	gepl. Dachfläche Halle 4
AE9	390,00	1,00	390,00	gepl. Dachfläche Halle 4
AE10	325,00	1,00	325,00	vorh. Dachfläche Halle 2
AE12	2.255,00	1,00	2.255,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
AE13	3.665,00	1,00	3.665,00	gepl. Dachflächen Hallentrakt 5
AE14	96,00	1,00	96,00	gepl. Dachfläche Gartenhaus 6
AE15	137,00	1,00	137,00	vorh. Dachfläche Garage 7
AE17	105,00	1,00	105,00	vorh. Dachfläche Wohnh. 8
AE18	76,00	1,00	76,00	vorh. Dachfläche Garage 9
AE19	289,00	1,00	289,00	vorh. Dachfl. Wohnh. Garage 8/9
<b>A<sub>Dach</sub></b>	<b>10.317,00</b>		<b>10.317,00</b>	
AE1	1.132,00	0,75	849,00	vorh. Betriebsfläche
AE2	911,00	0,75	683,25	vorh. Betriebsfläche
AE3	929,00	1,00	929,00	vorh. Dachfläche Halle 1
AE4	260,00	0,75	195,00	vorh. Betriebsfläche
AE11	1.046,00	0,75	784,50	gepl. Betriebsfläche
AE16	272,00	0,75	204,00	vorh. Betriebsfläche
AE20	87,00	0,75	65,25	vorh. Terrasse
<b>A<sub>FaG</sub></b>	<b>4.637,00</b>		<b>3.710,00</b>	
<b>A<sub>Gesamt</sub></b>	<b>14.954,00</b>		<b>14.027,00</b>	

#### 8.5 Bewertung nach DWA-M 153 - Teich

Der Nachweis wird für die Ableitung ein einen kleinen Flachlandbach geführt, da der Kanal in der Dr.-Niemann-Straße in den Graben 11/7 der Hase Wasseracht mündet.

Nachweis nach DWA-M 153 Teich						
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)					Typ	Gewässerpunkte G
Kleiner Flachlandbach					G6	15
Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Dachfläche						
10.317,00	0,74	L1	1	F2	8	6,66
Betriebsfl.						
3.710,00	0,26	L1	1	F5	27	7,28
$\Sigma = 14027$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				<b>B = 13,94</b>
<b>Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich, da <math>B \leq G</math>.</b>						

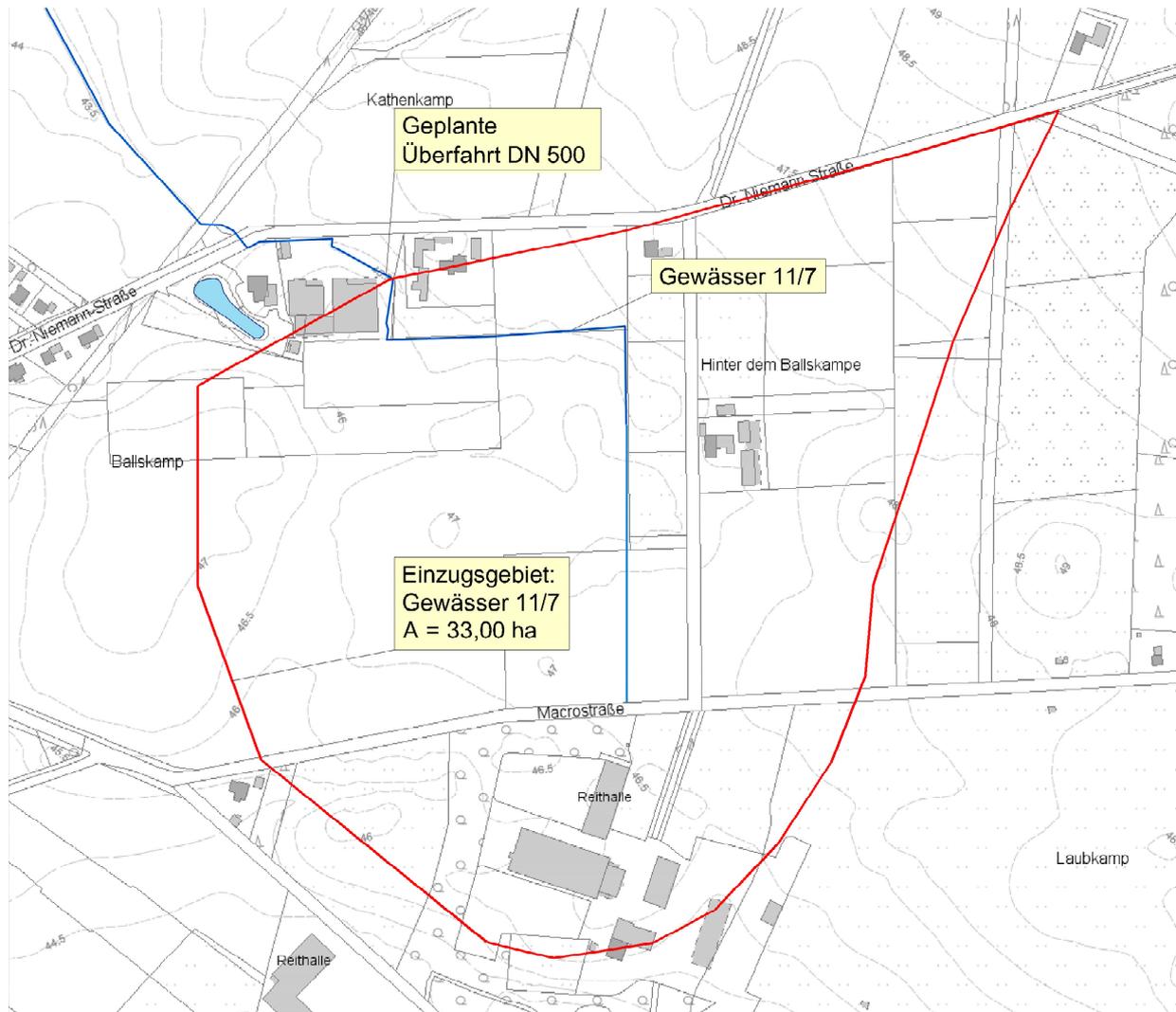
## 9 Hydraulische Berechnungen der Überfahrt

### 9.1 Ermittlung des Zustroms aus dem Einzugsgebiet

Seitens der Hase Wasseracht umfasst das Einzugsgebiet für den Graben 11/7 ca. 0,33 km<sup>2</sup>. Geht man von einer überwiegend landwirtschaftlich genutzten Fläche aus, so lässt sich vereinfacht folgender Abfluss für die Dimensionierung der geplanten Überfahrt ermitteln.

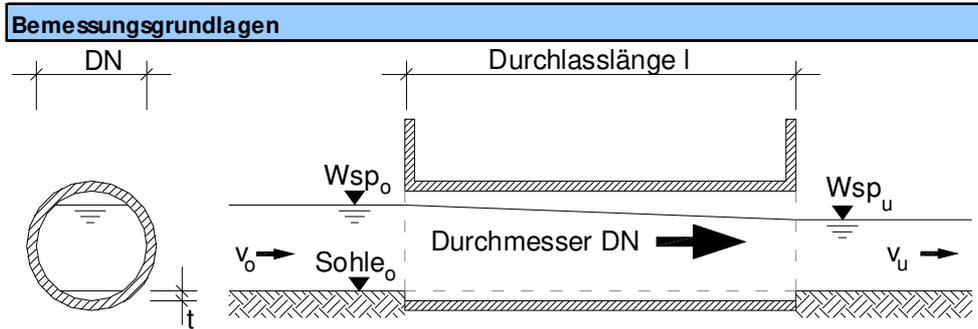
$Q_{ab,Mündung} = A \times \Psi \times r_{d(T)} = 33,00 \text{ ha} \times 0,01 \times 260,00 \text{ l/s(sxha)} = 85,80 \text{ l/s}$ . Durch die naheliegenden Bebauungen wird der Durchlass mit  $Q_{Durchlass} = 100,00 \text{ l/s}$  berechnet.

### 9.2 Einzugsgröße nach Quelle der Hase Wasseracht



### 9.3 Dimensionierung des Durchlasses

Die Überfahrt wird mittels eines Kanalrohrs DN 500, mit einer Sohle von 10,00 cm unter Grabensohle errichtet.



#### Eingabewerte

<u>Gerinne</u>		<u>Durchlass</u>	
$Q_{\text{vorh.}} =$	0,100 m <sup>3</sup> /s	DN =	500 = 0,500 m
$Wsp_o =$	45,100 müNN	t =	0,100 m ("0" wenn nicht vorhanden)
$Sohle_o =$	44,790 müNN Grabensohle	l =	7,500 m Durchlasslänge
$v_o =$	0,3 m/s (vorh. v im Graben)		

#### Rauhigkeitsbeiwerte $k_s$ ( nach Manning-Strickler)

$k_s =$	90	m <sup>1/3</sup> /s Durchlass
$k_s =$	45	m <sup>1/3</sup> /s Sohle

#### Beiwerte (Falls nicht vorhanden, dann "0" einsetzen)

Krümmerverlust	$\xi_K =$	0,000	(Siehe Schneider Bautabellen Seite 13.13 ff)
Rechenverlust	$\xi_R =$	0,000	(Siehe Schneider Bautabellen Seite 13.16)
Eintrittsverlust	$\xi_E =$	0,100	(Sehr schlecht ausgebildet = 3,0; sehr günstig = 0,05)
Austrittsverlust	$\xi_A =$	0,049	$= (1 - A_{\text{Durchlass}}/A_{\text{Gerinne}})^2$

Bemessung des Durchlasses siehe Berechnung unten

#### Berechnung

##### Verlusthöhen

Krümmerverlust	$h_K =$	0,000 m	$\Rightarrow$	$Wsp_K =$	45,100 müNN	$v_K =$	0,300 m/s
Rechenverlust	$h_R =$	0,000 m	$\Rightarrow$	$Wsp_R =$	45,100 müNN	$v_R =$	0,693 m/s
Eintrittsverlust	$h_E =$	0,002 m	$\Rightarrow$	$Wsp_E =$	45,098 müNN	$v_E =$	0,693 m/s
Rohrreibungsverlust	$h_r =$	0,010 m	$\Rightarrow$	$Wsp_r =$	45,088 müNN	$v_r =$	0,712 m/s
Austrittsverlust	$h_A =$	0,001 m	$\Rightarrow$	<b><math>Wsp_u =</math></b>	<b>45,087 müNN</b>	<b><math>v_u =</math></b>	<b>0,693 m/s</b>

**Verlusthöhe gesamt = 0,013 m**

##### Durchlass

Benetzter Umfang	U =	1,069 m
Mittlerer-Wert	$k_s =$	73,162 m <sup>1/3</sup> /s
Durchflussquerschnitt	A =	0,144 m <sup>2</sup>
Rohrsohle	Sohle <sub>R</sub> =	44,690 müNN
Freibord	$h_F =$	0,103 m max. $h_F =$ 0,102 m min.

## 10 Zusammenfassung

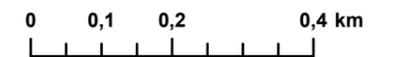
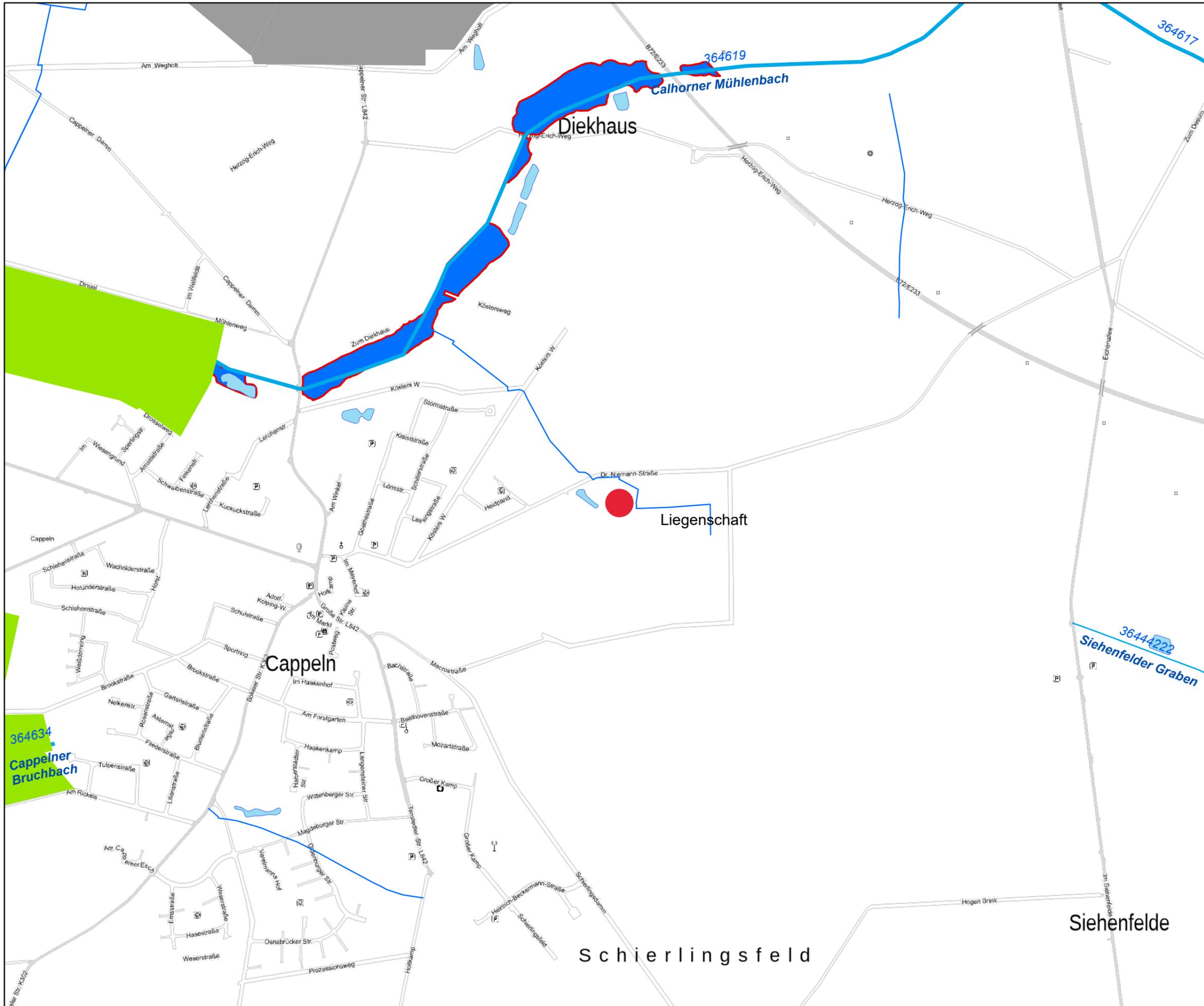
Die Fa. Bornhorn GmbH & Co.KG möchte ihren Standort an der Dr.-Niemann-Straße 18 in Cappeln erweitern. Zu dieser Erweiterung gehört ein neuer Hallentrakt, der eventuell auch in mehreren Bauabschnitten errichtet werden kann. Für einen optimierten Betriebsablauf des vorhandenen Betriebs, aber insbesondere auch für die geplante Erweiterung, ist eine neue Zu- und Ausfahrt zur Dr.-Niemann-Straße geplant. Zur Andienung der geplanten Hallen über diese neu anzulegende Zufahrt muss der Graben 11/7 der Hase Wasseracht überquert werden. Der Antrag zur Schaffung einer neuen Überfahrt über diesen Graben ist mit Bestandteil dieser Antragsunterlagen. Zur Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers wurde der gesamte Standort, mit allen bekannten Entwässerungstechnischen Einrichtungen aufgenommen, die geplanten Bauwerke daraufhin abgestimmt und in eine gesamtheitliche Planung zusammengeführt. Diese Planung wird hiermit vorgelegt und die Anträge für eine wasserrechtliche Erlaubnis bzw. Genehmigung vorgelegt.

Lastrup, 22.10.2020



Antonius Timme

Ing.-Büro Antonius Timme  
Karl-Bunje-Straße 23  
D- 49688 Lastrup



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2020 

Maßstab: 1:10.000

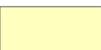
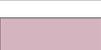
Datum: 22.09.2020

 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

# Legende

## Naturraeume\_Elbtalaue

### Naturraum

-  Artlenburger Elbmarsch
-  Bruch- und Jeetzelniederung
-  Dahlenburger Becken
-  Dannenberger Geest
-  Dömitz-Boizenburger Talsand- und Dünengebiet
-  Dünenplateau Carrenziener Forst
-  Gartower Forst
-  Höhbeck
-  Langendorfer Geestplatte
-  Neetze-Sietland
-  Scharnebecker Talsand- und Dünengebiet
-  Stromland zwischen Lenzen und Boizenburg
-  Wittenberger Stromland

### Trinkwasserschutzgebiete

#### Zustand

-  Abgrenzung einer amtlichen Festsetzung durch Verordnung
-  Abgrenzung einer vorläufigen Anordnung durch Verordnung
-  Abgrenzung eines Verordnungsentwurfs im Verfahren
-  Abgrenzung eines Verordnungsentwurfs
-  UESG\_Verordnungsflaechen\_-\_NDS

 Graeben

### Gewaessernetz\_mit\_Fliessrichtung

-  Bundeswasserstraße
-  Landeswasserstraße
-  Verordnungsgewässer
-  sonstiges Gewässer

 bedeckter Verlauf

 Laufverbindung

 Gewaesserflaechen

 Landschaftsschutzgebiet

 FFH\_Gebiete

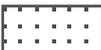
 EU\_Vogelschutzgebiete

 Naturschutzgebiet

## Fauna\_wertvolle\_Bereiche

### Stand der Bewertung

 aktuell

 Status offen

## Gastvoegel\_wertvolle\_Bereiche\_2018

### Bewertungsstufe

 International

 National

 Landesweit

 Regional

 Lokal

 Status offen

## Brutvoegel\_wertvolle\_Bereiche\_2010

### Bewertungseinstufung

 Europäische Vogelschutzgebiete

 National

 Landesweit

 Regional

 Lokal

 Status offen

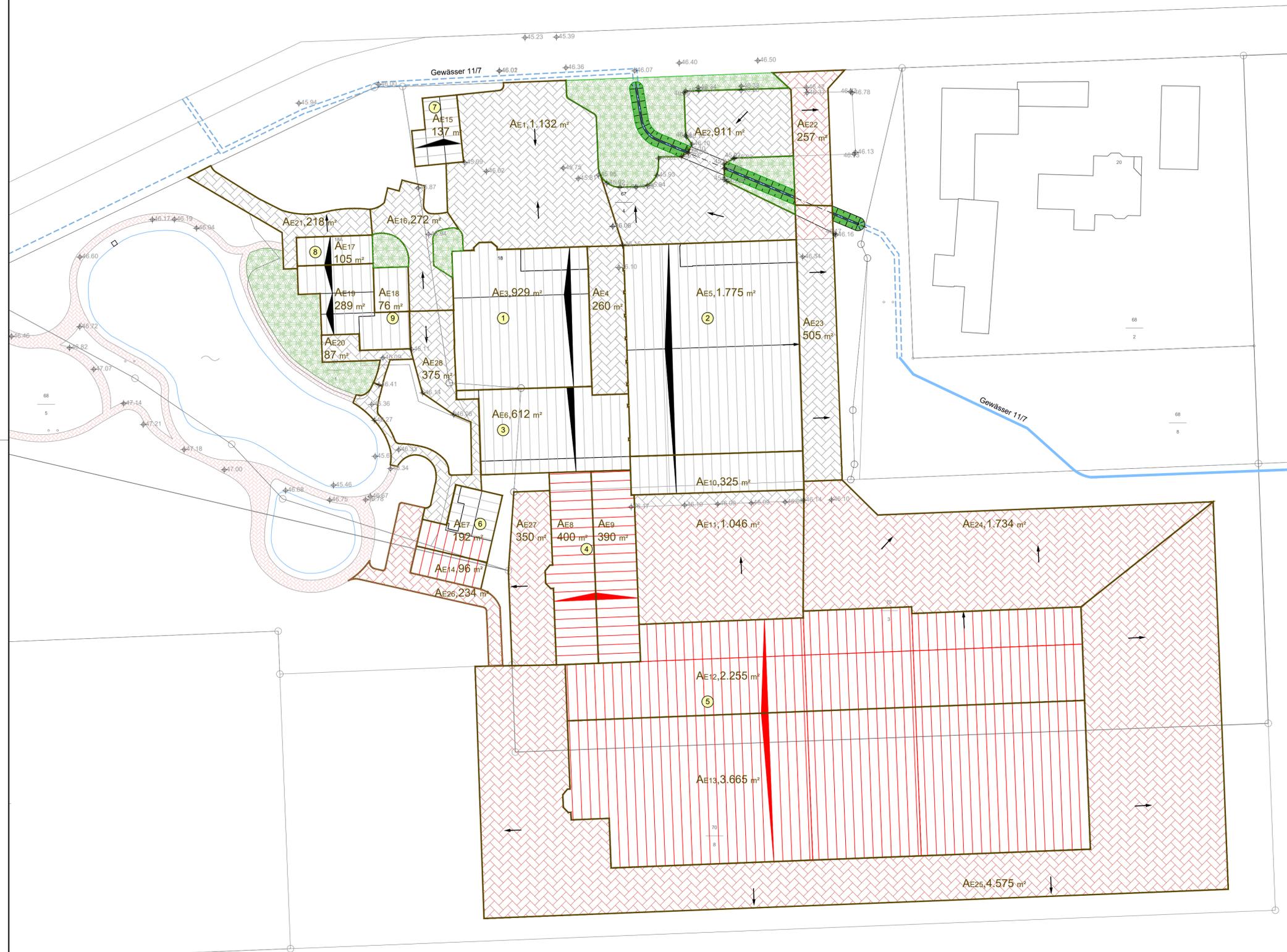


### Legende

-  vorh. Gebäude
-  vorh. Pflasterflächen
-  gepl. Gebäude
-  gepl. Pflasterflächen
-  Planungsgebiet



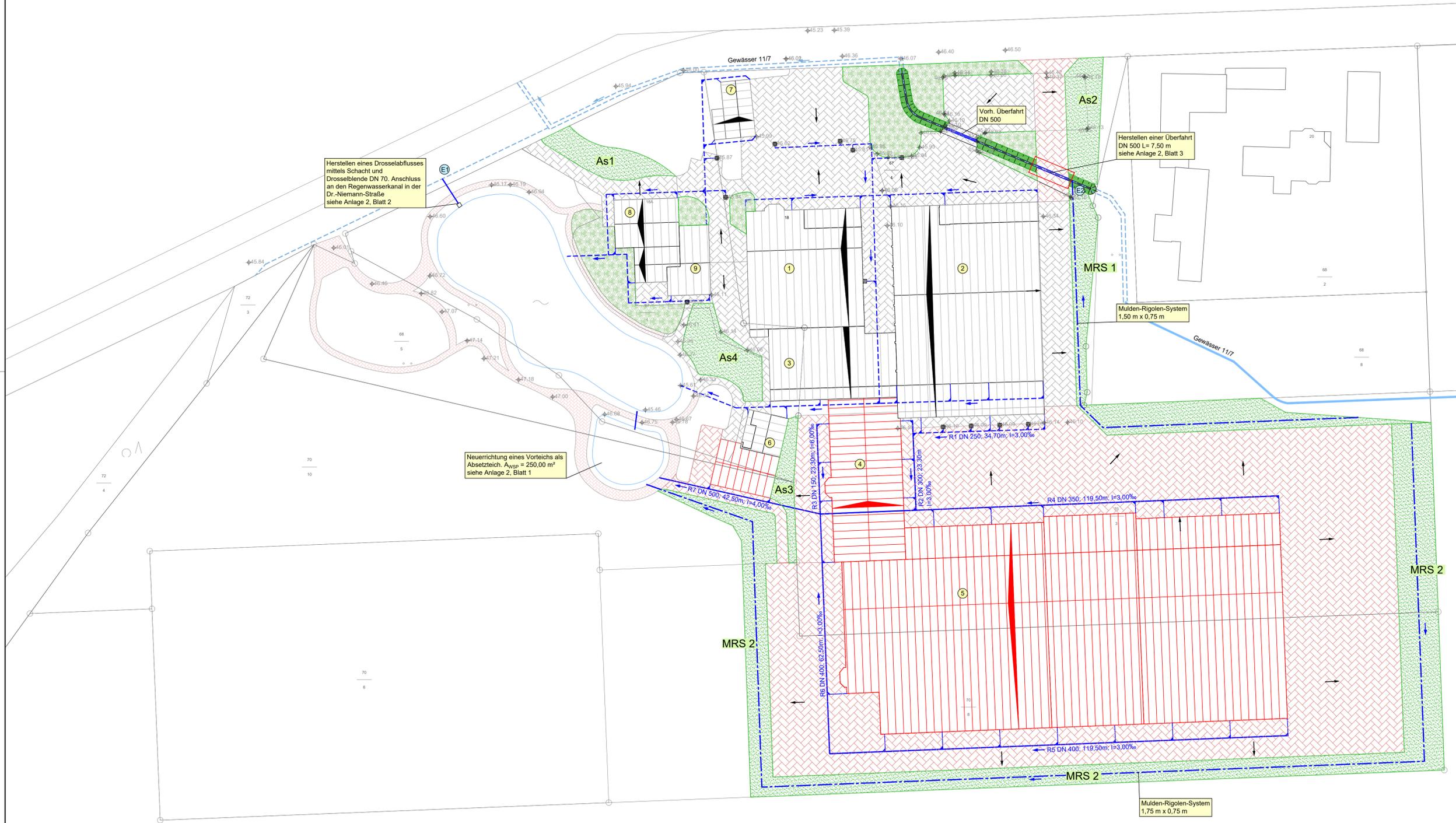
Index	Bezeichnung	Datum
Verfasser:		
 <b>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo</b> <b>Antonius Timme</b> <small>Dipl.-Ing. FH</small> Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60      info@antonius-timme.de Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61      www.antonius-timme.de		
Bauherr:		
<b>Bornhorn GmbH &amp; Co.KG</b> Dr.-Niemann-Straße 18 49692 Cappeln		
Projekt:		
- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis - zur Ableitung von Niederschlagswasser		
Gemarkung: Cappeln		Flur: 4
		Flurstück: 68/5 u.a.
Anlage:	1	Blattnummer: 2
Bezeichnung: Übersichtslageplan		
Maßstab:	1:1.000	Erstelldatum: 22.10.2020
Unterschrift:		
_____ Bauherr		 _____ Planer



### Legende

- $A_{Ei} > 180 \text{ m}^2$  Einzugsflächen
- vorh. Gebäude
- vorh. Wegeflächen, ohne hydr. Nachweis
- vorh. Pflasterflächen
- Grünanlagen
- gepl. Gebäude
- gepl. Pflasterflächen
- Gefällrichtung befestigter Flächen
- Neigungssymbol
- Gewässer 11/7
- Verrohrter Abschnitt des Gewässers 11/7

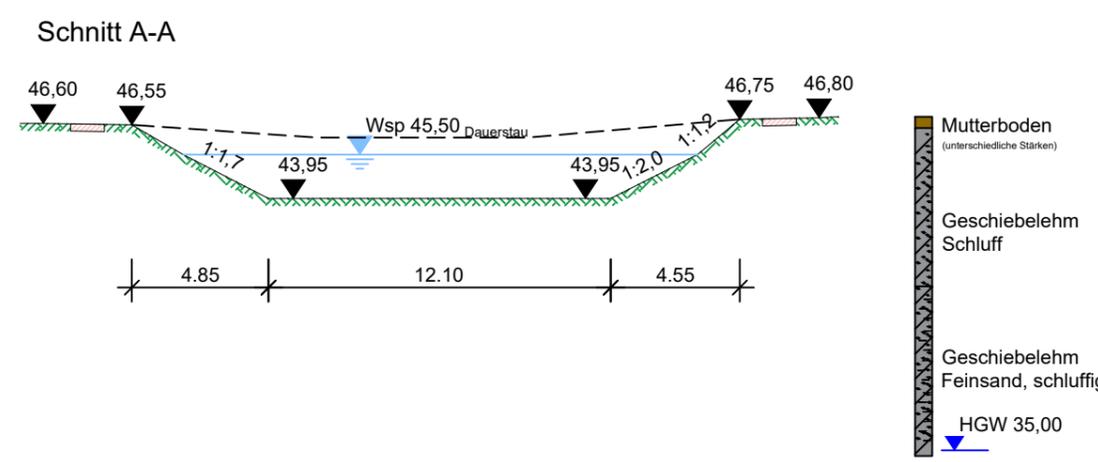
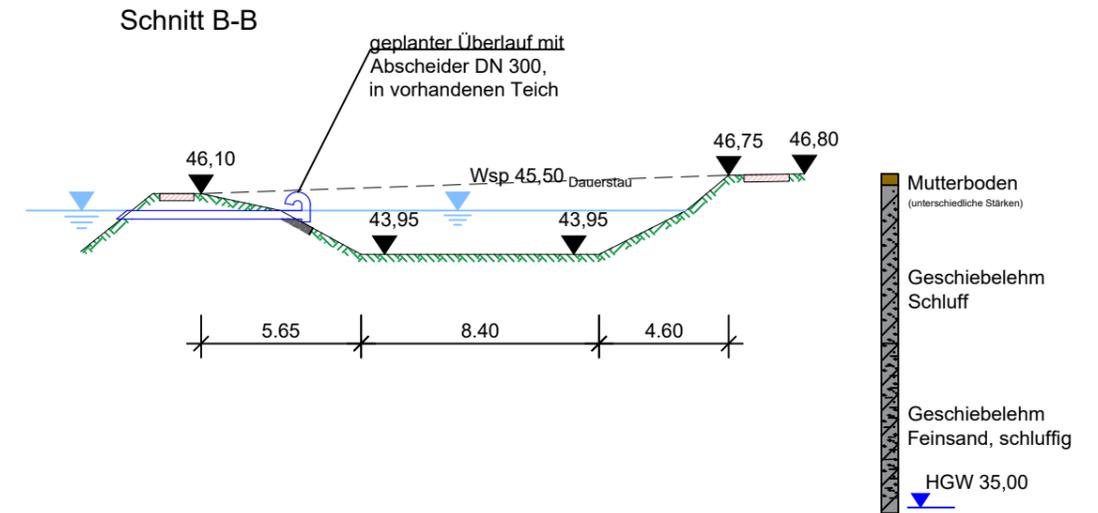
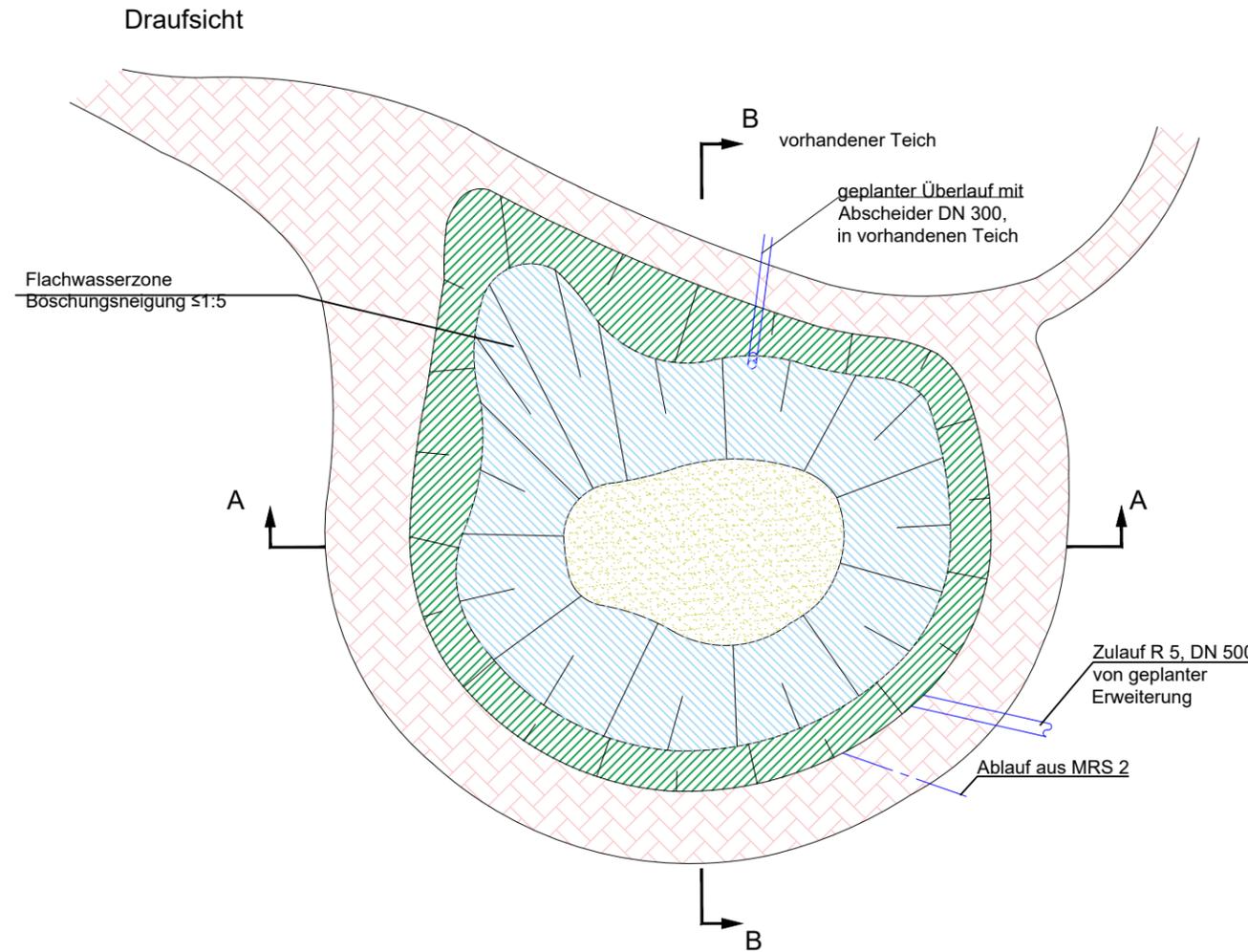
Index	Bezeichnung	Datum
<b>Verfasser:</b> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #007bff; margin-right: 5px;"></div> <div> <p>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo</p> <p><b>Antonius Timme</b></p> <p>Dipl.-Ing. FH</p> <p>Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup</p> <p>Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60      info@antonius-timme.de</p> <p>Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61      www.antonius-timme.de</p> </div> </div>		
<b>Bauherr:</b> Bornhorn GmbH & Co.KG Dr.-Niemann-Straße 18 49692 Cappeln		
<b>Projekt:</b> - Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis - zur Ableitung von Niederschlagswasser		
Gemarkung: Cappeln		Flur: 4
		Flurstück: 68/5 u.a.
Anlage:	1	Blattnummer: 3
Bezeichnung: Lageplan Flächeneinzugsplan		
Maßstab:	1:500	Erstelldatum: 22.10.2020
<b>Unterschrift:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 40%; border-top: 1px solid black; text-align: center;">Bauherr</div> <div style="width: 40%; border-top: 1px solid black; text-align: center;">            Planer         </div> </div>		



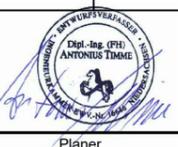
**Legende**

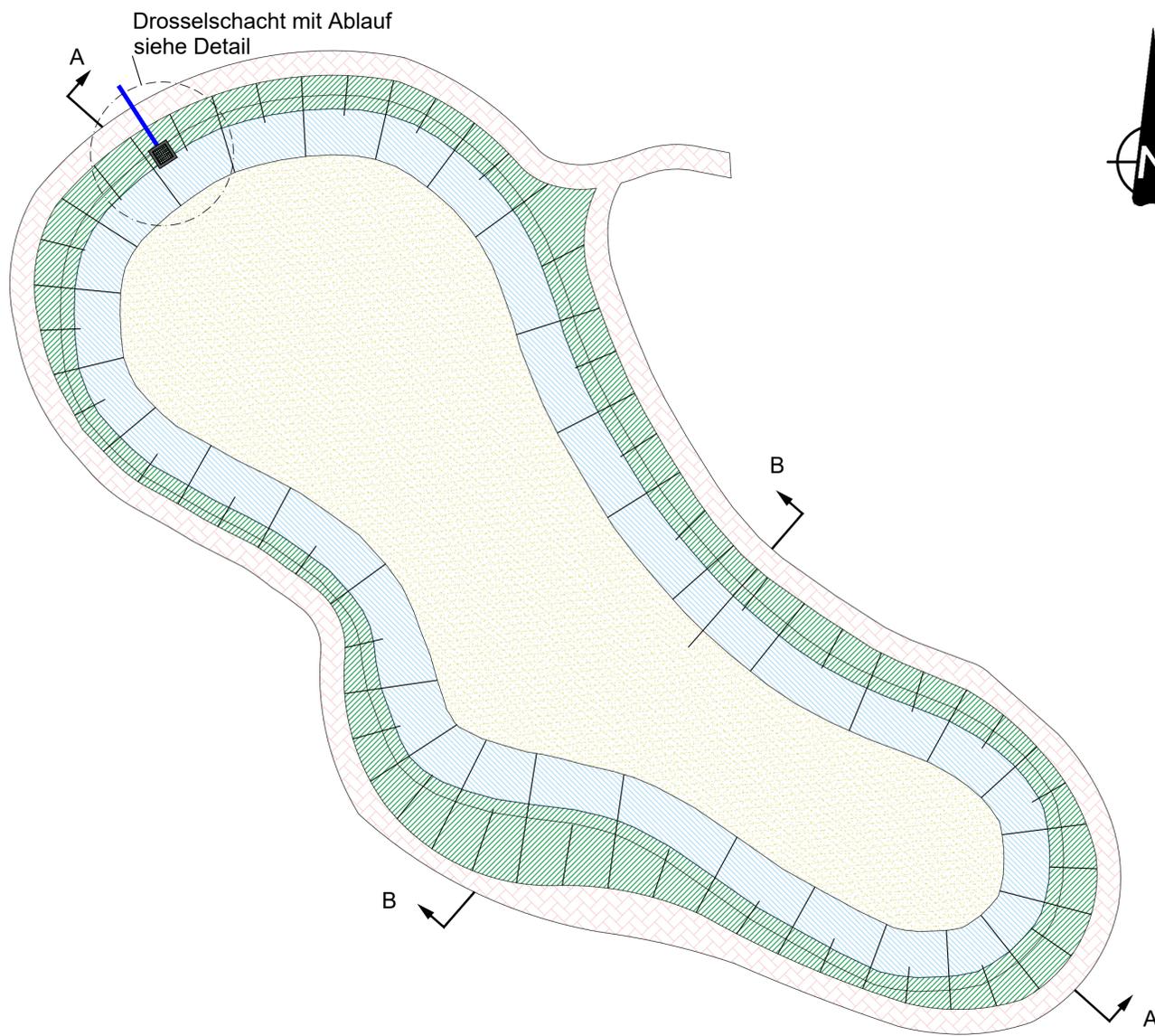
- vorh. Gebäude
- vorh. Betriebsflächen, Pflaster
- vorh. Wegefläche, ohne hydr. Nachweis
- Grünanlagen
- gepl. Gebäude
- gepl. Pflasterflächen
- As1
- gepl. Mulden-Rigolen-Systeme (MRS)
- gepl. Regenwasserkanalisation
- Gefällrichtung befestigter Flächen
- Neigungssymbol
- vorh. Regenwasserkanalisation (Systemdarstellung)
- vorh. Regenwasser - öffentlicher Bereich
- Gewässer 11/7
- Verrohrter Abschnitt des Gewässers 11/7

Index	Bezeichnung	Datum
Verfasser:		
<b>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo</b> <b>Antonius Timme</b> <small>Dipl.-Ing. FH</small> Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup <small>Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60 info@antonius-timme.de</small> <small>Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61 www.antonius-timme.de</small>		
Bauherr:		
<b>Bornhorn GmbH &amp; Co.KG</b> Dr.-Niemann-Straße 18 49692 Cappeln		
Projekt:		
- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis - zur Ableitung von Niederschlagswasser, Errichtung eines Gewässers und Herstellung einer Überfahrt		
Gemarkung:	Cappeln	
Flur:	4	Flurstück: 68/5 u.a.
Anlage:	1	Blattnummer: 4
Bezeichnung: Lageplan Oberflächenentwässerung		
Maßstab:	1:500	Erstelldatum: 22.10.2020
Unterschrift:		
Bauherr	Planer	

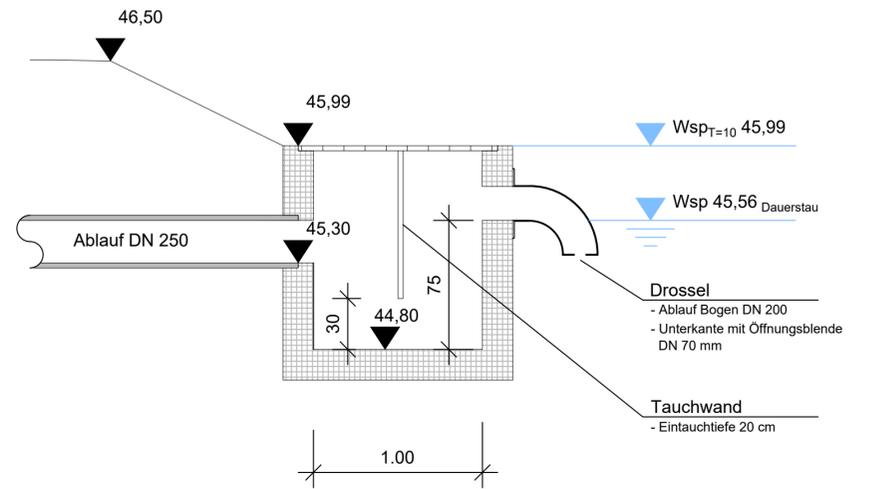


Index	Bezeichnung	Datum
Verfasser:		
<p>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo  <b>Antonius Timme</b>            Dipl.-Ing. FH            Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup            Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60 info@antonius-timme.de            Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61 www.antonius-timme.de</p>		
Bauherr:		
<p>Bornhorn GmbH &amp; Co.KG            Dr.-Niemann-Straße 18            49692 Cappeln</p>		
Projekt:		
<p>- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis -            zur Ableitung von Niederschlagswasser, Errichtung            eines Gewässers und Herstellung einer Überfahrt</p>		
Gemarkung: Cappeln		Flur: 4
		Flurstück: 68/5 u.a.
Anlage:	2	Blattnummer: 1
Bezeichnung: geplanter Absetzteich		
Maßstab:	1:250	Erstelldatum: 22.10.2020
Unterschrift:		
<p>_____</p> <p>Bauherr</p>		<p>_____</p> <p>Planner</p>



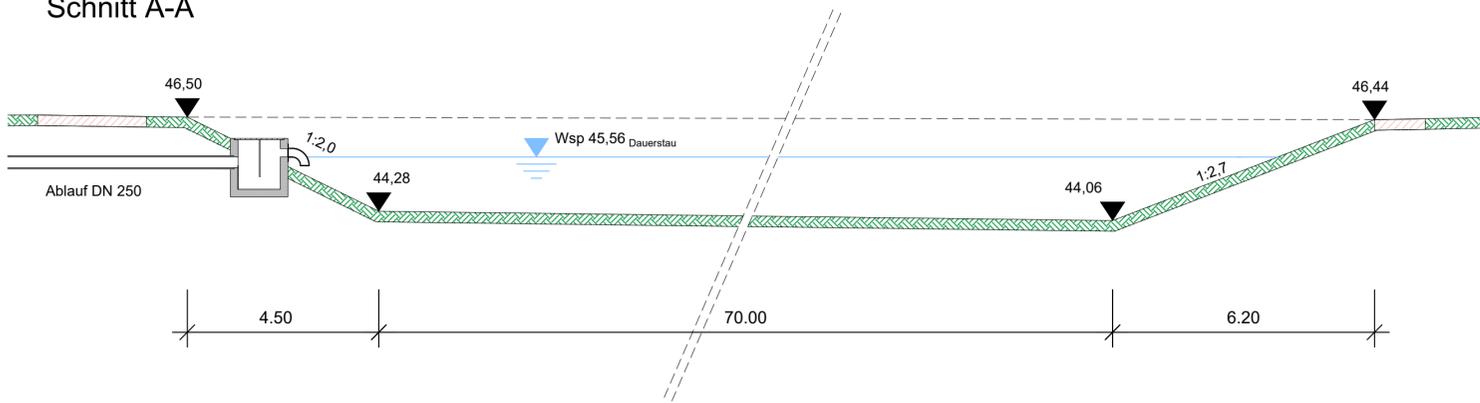


Drosselschacht mit Ablauf

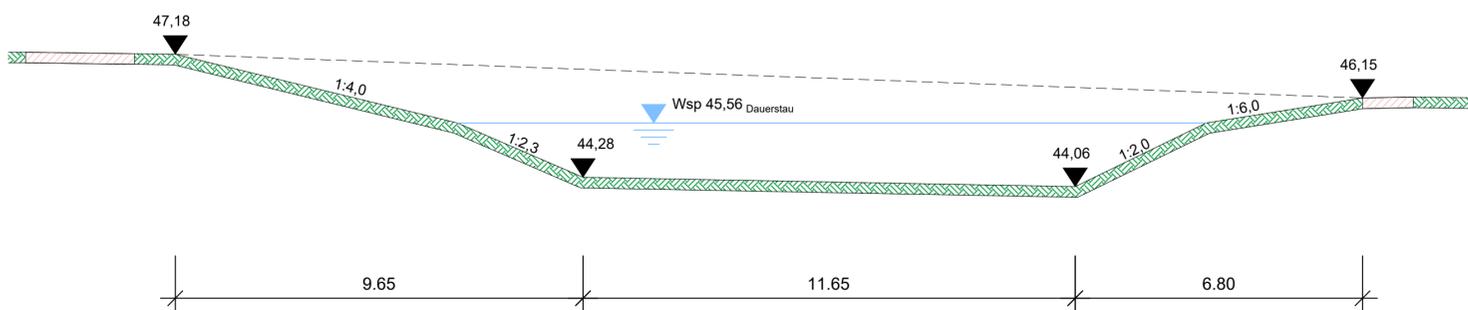


M 1:25

Schnitt A-A



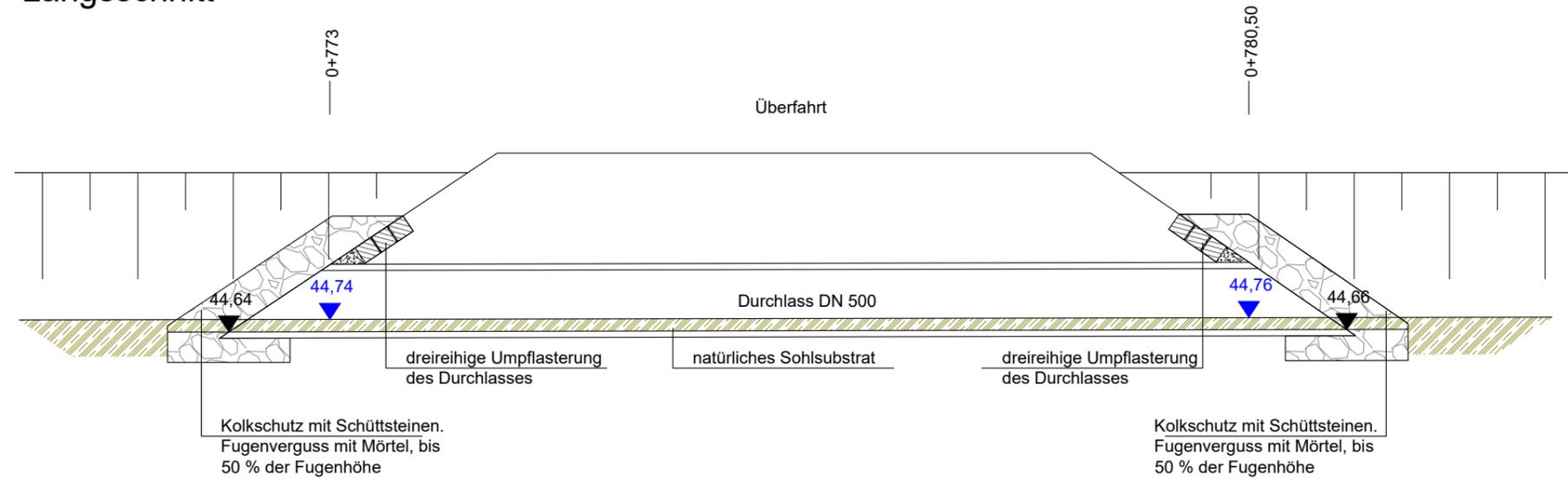
Schnitt B-B



M 1:100

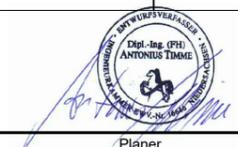
Index	Bezeichnung	Datum
Verfasser:		
<p>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo  <b>Antonius Timme</b>            Dipl.-Ing. FH            Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup            Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60 info@antonius-timme.de            Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61 www.antonius-timme.de</p>		
Bauherr:		
<p>Bornhorn GmbH &amp; Co.KG            Dr.-Niemann-Straße 18            49692 Cappeln</p>		
Projekt:		
- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis - zur Ableitung von Niederschlagswasser		
Gemarkung: Cappeln		Flur: 4
		Flurstück: 68/5 u.a.
Anlage:	2	Blattnummer: 2
Bezeichnung: Vorh. Teichanlage mit gepl. Drossel		
Maßstab:	1:250 / 100 / 25	Erstelldatum: 22.10.2020
Unterschrift:		
Bauherr		Planer

# Längsschnitt

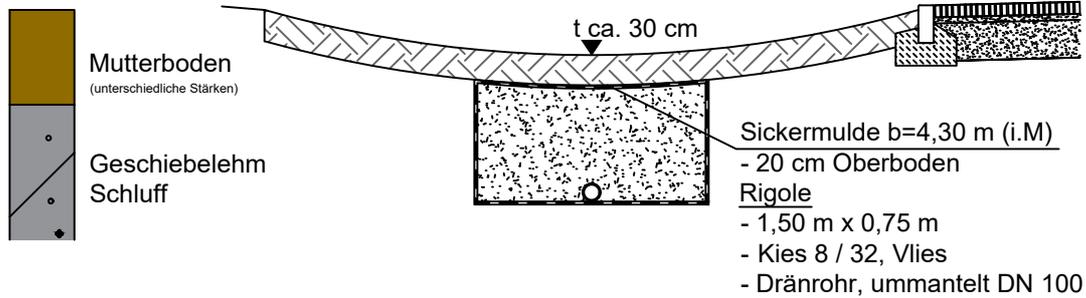


▼ 44,71 Planungshöhen

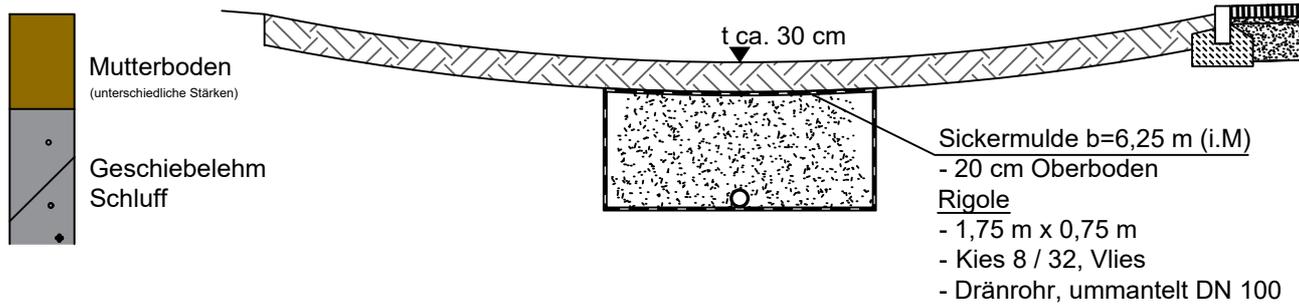
▼ 44,76 Sohlhöhen Gewässer

Index	Bezeichnung	Datum
<b>Verfasser:</b>  Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo <b>Antonius Timme</b> Dipl.-Ing. FH Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60      info@antonius-timme.de Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61      www.antonius-timme.de		
<b>Bauherr:</b> Bornhorn GmbH & Co.KG Dr.-Niemann-Straße 18 49692 Cappeln		
<b>Projekt:</b> - Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis - zur Ableitung von Niederschlagswasser, Errichtung eines Gewässers und Herstellung einer Überfahrt		
Gemarkung: Cappeln		Flur: 4      Flurstück: 68/5 u.a.,
Anlage: 2	Blattnummer: 3	
Bezeichnung: Durchlass DN 500		
Maßstab: 1:50	Erstelldatum: 22.10.2020	
<b>Unterschrift:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border-top: 1px solid black; text-align: center;">Bauherr</div> <div style="width: 45%; border-top: 1px solid black; text-align: center;">                       Dipl.-Ing. (FH)                      ANTONIUS TIMME                      Planer                 </div> </div>		

Systemschnitt:  
Mulden-Rigolen-System MRS1



Systemschnitt:  
Mulden-Rigolen-System MRS2



Index	Bezeichnung	Datum
Verfasser:		
<p style="text-align: center;"><b>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo</b>  <b>Antonius Timme</b>  <small>Dipl.-Ing. FH</small>            Karl-Bunje-Straße 23   D-49688 Lastrup            Tel.: 0 44 72 / 9 40 70 60      info@antonius-timme.de            Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61      www.antonius-timme.de</p>		
Bauherr:		
<p><b>Bornhorn GmbH &amp; Co.KG</b>            Dr.-Niemann-Straße 18            49692 Cappeln</p>		
Projekt:		
<p>- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis -            zur Ableitung von Niederschlagswasser, Errichtung            eines Gewässers und Herstellung einer Überfahrt</p>		
Gemarkung: Cappeln		Flur: 4
		Flurstück: 68/5 u.a,
Anlage:	2	Blattnummer: 4
Bezeichnung: Systemschitte: Mulden-Rigolen-Systeme		
Maßstab:	1:50	Erstelldatum: 22.10.2020
Unterschrift:		
<p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Bauherr</p>		<p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Planer</p>