

**Anlage 6:** Entwässerungsantrag des Ingenieurbüros Kremer Klärgesellschaft, Hesel (Stand: Mai 2025)



GEGRÜNDET 1904

# KREMER-KLÄRGESELLSCHAFT

## INGENIEURBÜRO

Kremer-Klärgesellschaft - Auf der Gaste 1 - 26835 Hesel  
Landkreis Leer

Telefon (04950) 1041  
e-mail: kkg-hesel@t-online.de

26787 Leer

Hesel, den 29.03.2023

### Antrag

auf wasserbehördliche Plangenehmigung gem. den §§ 67, 68 und 70 WHG in Verbindung mit den §§ 108 und 109 des NWG zur Erstellung einer Regenwasserrückhaltung im Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“ sowie auf die Erlaubnis gem. den §§ 9, 10 und 11 WHG zur Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 über einen vorhandenen Entwässerungsgraben in den Hauptvorfluter „Velder Sieltief Süd“, Gewässer II. Ordnung Nr.108/349 der Sielacht Stickhausen.

Dieser Antrag ist gestellt im Namen und Auftrag der Cordes/Strate GbR, Zum Krummwall 4, 26847 Detern.

Anlagen zu diesem Antrag sind:

- Erläuterungsbericht
- Technische Berechnungen
- Übersichtsplan Nr. 4739/06 i.M. 1 : 25.000
- Übersichtslageplan Nr. 4739/05 i.M. 1 : 5.000
- Lageplan Einzugsgebiete Graben III. Ord. Nr 4739/10 i.M. 1 : 2.000
- Lageplan Nr. 4739/07 i.M. 1 : 1.000
- Lageplan Nr. 4739/03 i.M. 1 : 500
- Schnitte RRB Nr. 4739/08 i.M. 1 : 50
- Ingenieurgeologisches Streckengutachten

*30.03.2023 von Fr. Leuchters, Düsseldeh Tumbolen opblott 19*

Die Cordes/Stratmann GbR beabsichtigt die Erschließung des Bebauungsplangebietes Nr. 27 „Zum Krummwall“, in der Gemeinde Detern der Samtgemeinde Jümme.

In dem Planungsgebiet sind Anlagen für die Ableitung (Kanalisation) bzw. Rückhaltung der anfallenden Schmutz- und Oberflächenabflüsse zum jetzigen Zeitpunkt im Bereich des Bebauungsplangebietes nicht bzw. bereits teilweise vorhanden.

Das Planungsgebiet befindet sich in der Gemeinde Detern der Samtgemeinde Jümme südlich der Landesstraße L 821 „Westerlandstraße“ und westlich der Straße „Zum Krummwall“.

Es befindet sich innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 27 „Zum Krummwall“. Die Festlegung des Planungsgebietes erfolgte nach Vorgabe der Gemeinde Detern.

Vorgesehen ist die Erschließung der zu überplanenden Flächen als allgemeines Wohngebiet.

Gemäß Ministerialerlass (Ministerialblatt 39/1982) ist bei der Erschließung von Baugebieten grundsätzlich die Möglichkeit einer Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers zu überprüfen und gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Voraussetzung für ein ausreichendes Funktionieren der Versickerungsanlagen ist ein genügend durchlässiger Boden und ein relativ niedriger Grundwasserstand.

Der Untergrund im Bebauungsgebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“ ist als schwach versickerungsfähig anzusehen. Das Grundwasser steht relativ nahe unter der Geländeoberkante an. Eine technisch geplante Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist daher nicht möglich.

Die Cordes/Stratmann GbR plant daher, das anfallende Oberflächenwasser innerhalb des Bebauungsplangebietes über eine im Straßenkörper zu verlegenden Regenwasserkanalisation in ein neu zu erstellendes Regenwasserrückhaltebecken im südöstlichen Bereich des Bebauungsplangebietes einzuleiten.

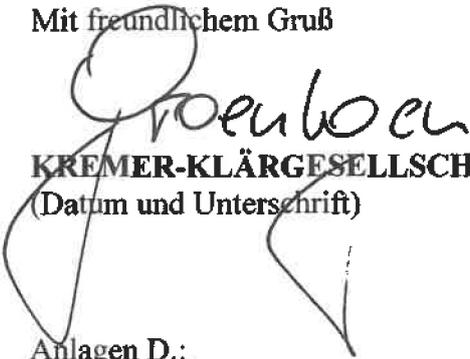
Aus diesem Regenwasserrückhaltebecken wird das im Bebauungsplangebiet anfallende Oberflächenwasser dann auf den Meliorationsabfluss gedrosselt über einen vorhandenen Graben III. Ordnung, der jährlich von der Sielacht Stickhausen unterhalten wird, dem Hauptvorfluter „Velder Sieltief Süd“, Gewässer II. Ordnung Nr. 108/349 der Sielacht Stickhausen zugeführt.

Das Velder Sieltief Süd leitet das anfallende Oberflächenwasser über das Siel und Schöpfwerk Velde Süd in die Jümme ein.

Dieser Genehmigungsantrag geht Ihnen in 8-facher Ausfertigung zu.

Wir bitten um Erteilung Ihrer Genehmigung.

Mit freundlichem Gruß

  
**KREMER-KLÄRGESELLSCHAFT**  
(Datum und Unterschrift)

Anlagen D.:  
Gemeinde Detern

Mit freundlichem Gruß

  
**ANTRAGSTELLER**  
(Datum und Unterschrift)

# **Samtgemeinde Jümme**

## **Gemeinde Detern**

*Landkreis Leer*



## **Entwurf**

### **Oberflächenentwässerung**

**Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“**

Erläuterungsbericht

Technische Berechnungen

# **Erläuterungsbericht**

## Inhalt des Erläuterungsbericht

	Seite
<b>A. Veranlassung</b>	1
1. Antragsteller	1
2. Grund	1
3. Entwurfsaufstellung	1
<b>B. Bestehende Verhältnisse</b>	2
1. Gebietslage	2
2. Größe des Planungsgebietes	3
3. Verkehrsverhältnisse	3
4. Höhenlage	3
5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	4
6. Wohn- und Nutzungsstruktur	4
6. Versorgungseinrichtungen	6
7. Entwässerungsverfahren	6
<b>C. Grundzüge des Entwurfes</b>	7
1. Grundlagen	7
2. Umfang der Entwurfsbearbeitung	7
3. Technische Grundwerte	8
4. Versickerung	9
5. Planungsgrundlage	9
6. Belange des Bodenschutzes	10
6. Bauliche Ausführung	11
7. Lüftung und Reinigung	12
8. Baustoffe	12
<b>D. Unterhaltung</b>	13
<b>E. Kosten</b>	13

## A. Veranlassung

### 1. Antragsteller

Antragsteller für die Erstellung der Oberflächenentwässerung im Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“, ist die Cordes/Stratmann GbR, Zum Krummwall 4, 26847 Detern.

### 2. Grund

Die Gemeinde Detern beabsichtigt am südlichen Ortsrand der Gemeinde Detern auf einer bereits durch die Stichstraße „Zum Krummwall“ teilerschlossenen Fläche, die derzeit intensiv landwirtschaftlich als Grünland genutzt werden, ein Baugebiet mit ca. 19 Wohnbaugrundstücken zu entwickeln.

In dem Planungsgebiet sind Einrichtungen für die Ableitung (Kanalisation), Versickerung bzw. Rückhaltung der anfallenden Oberflächenabflüsse zum jetzigen Zeitpunkt zum großen Teil noch nicht vorhanden.

### 3. Entwurfsaufstellung

Der Antragsteller beauftragte das unterzeichnende Ingenieurbüro Kremer-Klär-gesellschaft einen wasserbehördlichen Genehmigungsantrag zur Oberflächenentwässerung des zu erschließenden Bebauungsplangebietes Nr. 27 „Zum Krummwall“ zu erstellen.

## Bestehende Verhältnisse

### 1. Gebietslage

Die Plangebietsflächen werden derzeit über die teilbefestigte gemeindeeigene Stichstraße „Zum Krummwall“ von der „Westerlandstraße“ (L 821) aus erschlossen.

Die Freiflächen im Plangebiet werden fast ausnahmslos intensiv als Grünland (Beweidung) genutzt.

Entlang der Grenze zwischen den Flurstücken 9/2 und 8 stocken sieben alte Stiel-Eichen und zwei jüngere Eschen. Die alten Eichen weisen zahlreiche Höhlungen und Spalten auf, die für die heimische Fauna ein hohes Lebensraumpotential darstellen. Jüngere birkendominierte Baumreihen finden sich im Norden des Flurstücks 10 und im Westen des Flurstücks 14/2. In das Plangebiet im Bereich des Flurstücks 10 ragt von Osten ein Teil des zu den angrenzenden Sportanlagen errichteten, mit Bäumen und Sträuchern bepflanzten Lärmschutzwalls hinein.

Unmittelbar südlich und südwestlich schließt sich das Grabengewässer „Krummwall“ (Gewässer III. Ordnung) an. Der Graben wird von der Sielacht Stickhausen unterhalten.

An das Plangebiet schließen sich nach Osten, Norden und Nordwesten gemischte Nutzungen (Wohnbebauung, Immobilienbüro, Möbelmarkt) an.

Nördlich des Plangebietes ist ein großflächiger Einzelhandelsbetrieb (Möbelmarkt) ansässig.

Während im Westen weite Grünlandflächen angrenzen, wird die Fläche südwestlich des Plangebietes als Maisacker genutzt.

Nach Südosten und Osten schließen sich mit einem Lärmschutzwall eingefasste Sportplätze an. Mit etwas Abstand ist im Bereich „Alte Heerstraße“ und „Am Warf“ weitere Wohnbebauung vorhanden.

Das Plangebiet ist über zwei ca. 300 m weit entfernte Bushaltestellen an der „Westerlandstraße“ (L 821) an den ÖPNV angeschlossen.

Die Festlegung des Planungsgebietes erfolgte nach Vorgabe der Gemeinde Dertern.

Das Planungsgebiet umfasst die Flurstücke 8/1, 24/6, 25/1, 32/2, 41/5, 9/2, 10 und 14/2 tlw. in der Flur 10 und 18, Gemarkung Velde.

Das Planungsgebiet ist auf dem Übersichtsplan Nr. 4739/06 (M. 1 : 25.000), dem Übersichtslageplan Nr. 4739/05 (M. 1 : 5.000) und auf dem Lageplan Nr. 4739/03 (M. 1 : 500) dargestellt.

## 2. Größe des Planungsgebietes

Das Bebauungsplangebietes Nr. 27 „zum Krummwall umfasst insgesamt eine Fläche von rd. 1,95 ha, wovon rd. 1,45 ha als allgemeines Wohngebiet, rd. 0,32 ha als Verkehrsflächen, rd. 0,13 ha als Fläche für die Regenwasserrückhaltung und rd. 0,05 als öffentliche Grünflächen ausgewiesen sind.

## 3. Verkehrsverhältnisse

Das Planungsgebiet liegt südlich der Landesstraße L 821 „Westerlandstraße“ und westlich der Straße „Zum Krummwall“.

Über die Planstraßen innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 27 „Zum Krummwall“ erhält das Planungsgebiet Anschluss an die Landesstraße 821 und über diese sowie die Burgstraße an die Bundesstraße B 72 und somit an das regionale und überregionale Verkehrsnetz.

## 4. Höhenlage

Die Geländehöhen innerhalb des Planungsgebietes liegen zwischen rd. + 2,00 m NN und + 3,70 m NN.

## 5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 25. Januar 2021 insgesamt 6 Rammkernsondierungen (RKS) bis zu 5,0 m unter GOK sowie 3 Rammsondierungen bis zu 5,0 m u. GOK durchgeführt. Die RKS 01 erkundet die Erschließung der Straße „Zum Krummwall. Die RKS 02, RKS 03, RKS 04 und RKS 05 wurden dabei im Bereich der Planstraßen niedergebracht. Die RKS 06 wurde im Bereich des geplanten Regenwasserrückhaltebeckens abgeteuft.

An der Oberfläche steht ein feinsandiger, schwach mittelsandiger, schwach schluffiger und humoser Mutterboden mit einer Mächtigkeit von rd. 0,50 m – 0,60 m an.

Der Mutterboden ist in allen Sondierungen von einem schwach mittelsandigen bis mittelsandigen Feinsand mit rd. 0,2 m – 2,6 m Stärke unterlagert, der teilweise thixotrope Eigenschaften aufweist.

Der Feinsand wird in allen Sondierungen von einem Geschiebelehm unterlagert, bestehend aus einem sandigen, schwach kiesigen, schwach tonigen Schluff, der größtenteils bis zur Endteufe von 5,00 m u. GOK ansteht bzw. in Teilbereichen von einem sogenannten Lauenburger Ton unterlagert wird..

Der nicht ausgepegelte Grundwasserflurabstand lag zum Zeitpunkt der Bodenuntersuchungen rd. 0,60 m – 1,40 m u. GOK.

## 6. Wohn- und Nutzungsstruktur

Die Plangebietsflächen werden derzeit über die teilbefestigte gemeindeeigene Stichstraße „Zum Krummwall“ von der „Westerlandstraße“ (L 821) aus erschlossen. Die Freiflächen im Plangebiet werden fast ausnahmslos intensiv als Grünland (Beweidung) genutzt.

Entlang der Grenze zwischen den Flurstücken 9/2 und 8 stocken sieben alte Stiel-Eichen und zwei jüngere Eschen. Die alten Eichen weisen zahlreiche Höhlungen und Spalten auf, die für die heimische Fauna ein hohes Lebensraumpotential darstellen.

Jüngere birkendominierte Baumreihen finden sich im Norden des Flurstücks 10 und im Westen des Flurstücks 14/2.

In das Plangebiet im Bereich des Flurstücks 10 ragt von Osten ein Teil des zu den angrenzenden Sportanlagen errichteten, mit Bäumen und Sträuchern bepflanzen Lärmschutzwalls hinein.

Unmittelbar südlich und südwestlich schließt sich das Grabengewässer „Krummwall“ (Gewässer III. Ordnung) an. Der Graben wird von der Sielacht Stickhausen unterhalten.

An das Plangebiet schließen sich nach Osten, Norden und Nordwesten gemischte Nutzungen (Wohnbebauung, Immobilienbüro, Möbelmarkt) an. Nördlich des Plangebietes ist ein großflächiger Einzelhandelsbetrieb (Möbelmarkt) ansässig.

Während im Westen weite Grünlandflächen angrenzen, wird die Fläche südwestlich des Plangebietes als Maisacker genutzt.

Nach Südosten und Osten schließen sich mit einem Lärmschutzwall eingefasste Sportplätze an.

Mit etwas Abstand ist im Bereich „Alte Heerstraße“ und „Am Warf“ weitere Wohnbebauung vorhanden.

Das Plangebiet ist über zwei ca. 300 m weit entfernte Bushaltestellen an der „Westerlandstraße“ (L 821) an den ÖPNV angeschlossen.

Das Plangebiet selber ist zurzeit noch nicht bebaut. Hier ist auf den zu erschließenden Flächen eine Einzel- und Doppelhausbebauung zugelassen.

### 7. Versorgungseinrichtungen

Die Gemeinde Ostrhauderfehn ist an die zentrale Wasserversorgung des Wasserversorgungsverbandes Moormerland/Uplengen angeschlossen.

Die Versorgung mit elektrischem Strom und Erdgas erfolgt über unterirdisch verlegte Leitungen und Erdkabel des Versorgungsträgers, der Energieversorgung Weser-Ems (EWE).

Das anfallende Abwasser wird der zentralen Kläranlage Filsum zugeleitet.

### 8. Entwässerungsverfahren

Im Planungsgebiet soll das anfallende Schmutz- und Regenwasser nach dem Trennsystem abgeleitet werden.

## C. Grundzüge des Entwurfes

### 1. Grundlagen

Der hier vorgelegte Entwurf wurde nach den heute geltenden, allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T) bearbeitet.

Grundlage für die Planbearbeitung waren die von der Gemeinde Detern zur Verfügung gestellten Bebauungsplanunterlagen für das Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“.

Ergänzend wurden örtliche Vermessungsarbeiten zur Ermittlung von Straßen-, Grabensohl- und Geländehöhen durchgeführt.

### 2. Umfang der Entwurfsbearbeitung

Der Entwurf umfasst die Planung der Schmutz- und Oberflächenentwässerung für die in den Plänen dargestellten zu überplanenden Flächen des Bebauungsplangebietes Nr. 27 „Zum Krummwall“.

Die Oberflächenentwässerung innerhalb des Erschließungsgebietes erfolgt über die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers des Bebauungsplangebietes über eine im Straßenkörper zu verlegenden Regenwasserkanalisation in ein neu zu erstellendes Regenwasserrückhaltebecken im südöstlichen Bereich des Bebauungsplangebietes.

Aus diesem Regenwasserrückhaltebecken wird das im Bebauungsplangebiet anfallende Oberflächenwasser dann auf den Meliorationsabfluss gedrosselt über einen vorhandenen Graben III. Ordnung, der jährlich von der Sielacht Stickhausen unterhalten wird, dem Hauptvorfluter „Velder Sieltief Süd“, Gewässer II. Ordnung Nr. 108/349 der Sielacht Stickhausen zugeführt.

Das Velder Sieltief Süd leitet das anfallende Oberflächenwasser über das Siel und Schöpfwerk Velde Süd in die Jümme ein.

Die Einleitungsstelle aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 in das Gewässer III. Ordnung befindet sich gemäß UTM-Koordinaten bei Ost: 410.505 und Nord: 5.896.528.

Die Einleitungsstelle aus dem Gewässer III. Ordnung in das „Velder Sieltief Süd“, Gewässer II. Ordnung, befindet sich gemäß UTM-Koordinaten bei Ost: 410.268 und Nord: 5.896.281.

Das Bebauungsplangebiet Nr. 27 befindet sich weder in einem Trinkwasserschutz oder Trinkwassergewinnungsgebiet, noch in einem Naturschutzgebiet oder einem anderen Schutzgebiet.

Der gesamte im Bebauungsplangebiet bei den Bauarbeiten zu den Erschließungsmaßnahmen anfallende Aushubboden soll im Baugebiet verbleiben und dort eingebaut bzw. einplaniert werden.

### 3. Technische Grundwerte

Die hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation und der Regenwasserrückhaltung wurde mit folgenden Grundwerten durchgeführt:

- |                              |              |  |
|------------------------------|--------------|--|
| 1. Basisregenspende          | $r_{15(n)}$  | = gemäß Starkregenauswertung<br>(KOSTRA - Atlas) |
| 2. Regendauer                | t            | = 15 min   |
| 3. Regenhäufigkeit           | $n_{RWK}$    | = 0,50 (Regenwasserkanalisation)                 |
|                              | $n_{Graben}$ | = 0,50 (Entwässerungsgräben)                     |
|                              | $n_{RRB}$    | = 0,20 (Regenwasserrückhaltung)                  |
| 4. Spitzenabflussbeiwerte    | $\Psi_s$     | = 0,40 (Wohnbebauung)                            |
| 5. Betriebsrauheit           | $k_b$        | = 1,50 mm  |
| 6. Meliorationsabflussspende | $h_q$        | = 2,50 l/(sxha)                                  |

Die Festlegung der Grundwerte fand im Einvernehmen mit der Gemeinde Detern und dem Landkreis Leer als untere Wasserbehörde statt.

Die Einleitungsstelle aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 in das Gewässer III. Ordnung befindet sich gemäß UTM-Koordinaten bei Ost: 410.505 und Nord: 5.896.528.

Die Einleitungsstelle aus dem Gewässer III. Ordnung in das „Velder Sieltief Süd“, Gewässer II. Ordnung, befindet sich gemäß UTM-Koordinaten bei Ost: 410.268 und Nord: 5.896.281.

Das Bebauungsplangebiet Nr. 27 befindet sich weder in einem Trinkwasserschutz oder Trinkwassergewinnungsgebiet, noch in einem Naturschutzgebiet oder einem anderen Schutzgebiet.

Der gesamte im Bebauungsplangebiet bei den Bauarbeiten zu den Erschließungsmaßnahmen anfallende Aushubboden soll im Baugebiet verbleiben und dort eingebaut bzw. einplaniert werden.

### 3. Technische Grundwerte

Die hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation und der Regenwasserrückhaltung wurde mit folgenden Grundwerten durchgeführt:

1. Basisregenspende	$r_{15(n)}$	= gemäß Starkregenauswertung (KOSTRA - Atlas)
2. Regendauer	t	= 15 min
3. Regenhäufigkeit	$n_{RWK}$	= 0,50 (Regenwasserkanalisation)
	$n_{Graben}$	= 0,50 (Entwässerungsgräben)
	$n_{RRB}$	= 0,10 (Regenwasserrückhaltung)
4. Spitzenabflussbeiwerte	$\Psi_s$	= 0,40 (Wohnbebauung)
5. Betriebsrauheit	$k_b$	= 1,50 mm
6. Meliorationsabflusspende $h_q$		= 2,50 l/(sxha)

Die Festlegung der Grundwerte fand im Einvernehmen mit der Gemeinde Detern und dem Landkreis Leer als untere Wasserbehörde statt.

#### 4. Versickerung

Gemäß Ministerialerlass (Ministerialblatt 30/1982) ist bei der Erschließung von Baugebieten grundsätzlich die Möglichkeit der Versickerung des anfallenden Oberflächenwasser zu überprüfen. Voraussetzung für ein ausreichendes Funktionieren von Versickerungsanlagen sind ein genügend durchlässiger Boden und ein niedriger Grundwasserstand.

Wie unter Punkt B 4 angesprochen, steht im Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“ unter einer Mutterboden- und Feinsandschicht geringer Mächtigkeit schluffiger, bindiger Geschiebelehm an, welcher als schwach versickerungsfähig angesehen werden kann.

Der nicht ausgepegelte Grundwasserflurabstand steht mit rd. 0,60 m – 1,40 m u. GOK oberflächennah an.

Aufgrund der o. g. Voraussetzung wird eine technisch geplante Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers als nicht sinnvoll erachtet.

#### 5. Planungsgrundlage

Der gesamte Oberflächenabfluss des Bebauungsplangebietes Nr. 27 soll über eine Regenwasserkanalisation gefasst und abgeleitet werden.

Für die Oberflächenentwässerung des Bebauungsplangebietes Nr. 27 ist vorgesehen, das anfallenden Oberflächenwassers des Bebauungsplangebietes über eine im Straßenkörper zu verlegende Regenwasserkanalisation in ein neu zu erstellendes Regenwasserrückhaltebecken und aus diesem heraus gedrosselt über einen vorhandenen Graben III. Ordnung letztendlich in das „Velder Sieltief Süd“, Gewässer II. Ordnung Nr. 108/349 der Sielacht Stickhausen abzuleiten.

## 6. Belange des Bodenschutzes

Im Bebauungsplangebiet Nr. 27 sind keine Altablagerungen (z. B. ehemalige Müllkippen) oder Altstandorte gemeldet. Sollten bei den Bauarbeiten zur Erschließung des Bebauungsplangebietes Hinweise auf Abfallablagerungen, Bodenverunreinigungen etc. erscheinen oder Bodenverunreinigungen während der Bauphase auftreten, ist unverzüglich der Landkreis Leer als untere Bodenschutz- und Abfallbehörde zu benachrichtigen.

Bei den geplanten Baumaßnahmen und Erdarbeiten sind die Vorschriften des vorsorgenden Bodenschutzes zu beachten.

Anfallende Abfälle wie Baustellenabfall oder nicht verwertbarer Bodenaushub unterliegen den Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie der Satzung über die Abfallentsorgung im Landkreis Leer. Danach sind die Abfälle vorrangig einer Verwertung bzw. einer Beseitigung zuzuführen und getrennt zu halten.

Nicht kontaminiertes Bodenmaterial und andere natürlich vorkommende Materialien, die bei Bauarbeiten ausgehoben wurden, können unverändert am Ort ihres Anfalls für Bauzwecke wiederverwendet werden.

Verwertungsmaßnahmen wie beispielsweise Flächenauffüllungen außerhalb des Baugrundstückes, Errichtung von Lärmschutzwällen etc. unterliegen ggf. genehmigungsrechtlichen Anforderungen und sind aus diesem Grund vorab mit dem Landkreis Leer bzw. der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Beim Aushub des erforderlichen Regenwasserrückhaltebeckens fallen folgende Bodenmengen an:

Mutterboden (Homogenbereich H1): rd. 325 m<sup>3</sup>

Feinsand (Homogenbereich (H2): rd. 350 m<sup>3</sup>

Geschiebelehm (Homogenbereich (H3): rd. 400 m<sup>3</sup>

Beim Bodenaushub für den Straßenbau fallen folgende Bodenmengen an:

Mutterboden (Homogenbereich H1): rd. 1.750 m<sup>3</sup>

Feinsand (Homogenbereich (H2): rd. 800 m<sup>3</sup>

Beim Bodenaushub für den Kanalbau fallen folgende Bodenmengen an:

Feinsand (Homogenbereich (H2): rd. 1.000 m<sup>3</sup>

Geschiebelehm (Homogenbereich H 4): rd. 500 m<sup>3</sup>

Der Mutterboden verbleibt im Bebauungsplangebiet und wird zum Andecken der Seitenräume etc. verwendet.

Der Feinsand verbleibt ebenfalls im Bebauungsplangebiet und wird zur Verfüllung der Rohrgräben bzw. für den Straßenbau verwendet.

Der Geschiebelehm (unbelastet) wird zur Verfügung des Unternehmers abgefahren bzw. zur Abdichtung des Regenwasserrückhaltebeckens genutzt.

## 7. Bauliche Ausführung

Vor der Bauausführung ist bei Aufstellung der Ausführungspläne die genaue Lage der Rohrleitungen festzulegen.

Kreuzungen mit Schmutzwasserkanälen sind bautechnisch einwandfrei auszuführen.

Die Querung von Telefon-, Strom- und Wasserleitungen können bei der Planung nur in besonderen Flächen berücksichtigt werden. In den meisten Fällen ist es kostengünstiger, bei Bedarf die vorgenannten Versorgungsleitungen im Zuge der Bauausführung umzulegen, da dieses nur bei Übertiefen der Versorgungsleitungen zum Tragen kommt.

## 8. Lüftung und Reinigung

Grundsätzlich sind für Regenwasser Schachtabdeckungen ohne Entlüftung vorzusehen.

Die künftige Reinigung der Kanäle sollte regelmäßig und nach einem festgelegten System erfolgen. Es empfiehlt sich, die Reinigung durch eine Kanalreinigungskolonne durchführen zu lassen. Von der Anordnung automatisch arbeitender Spülschächte und besonderer Spülvorrichtungen ist abgesehen worden.

Die Zuführung von Oberflächenwasser in den Schmutzwasserkanal ist nicht statthaft.

## 9. Baustoffe

Der hydraulischen Berechnung des Regenwasserkanales im gesamten Planungsgebiet wurden für die Haltungen Betonglockenmuffenrohre ab DN 300 zugrunde gelegt.

Die Einstiegschächte für die Regenwasserkanäle sollen aus Betonfertigteilen hergestellt werden. Zum Schutz sollten alle Schächte aus HS-Zement hergestellt sein. Ein Wasseraustritt aus den verlegten Rohrleitungen in den Untergrund darf nicht erfolgen. Um dies zu gewährleisten, sollten die Rohrleitungen nach den allgemein bekannten DIN-Normen abgedrückt werden. Schachtabdeckungen werden für Klasse D (400 kN) vorgesehen.

Sofern ein nicht wieder einbaufähiger Boden ansteht, wird dieser durch Austauschboden (körniger Füllsand) ersetzt.

Bei dem Einbau der Kanäle ist auf die Standfestigkeit der vorhandenen Bebauung, Wohnhäuser oder sonstiger Bauwerke Rücksicht zu nehmen. Sofern Hochbauten sehr dicht an den zu erstellenden Rohrgräben vorhanden sind, ist für die betreffenden Bauwerke ein Beweissicherungsgutachten durch einen vereidigten und zugelassenen Sachverständigen aufzustellen.

### **D. Unterhaltung**

Die Unterhaltung der baulichen und technischen Anlagen der Straßenentwässerung und der Regenwasserrückhaltung obliegt der Gemeinde Detern.

Die Unterhaltung der Entwässerungsgräben III. Ordnung zur Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers obliegt den Anliegern, die der Entwässerungsgräben II. Ordnung der Sielacht Stickhausen.

Die Unterhaltung der baulichen und technischen Anlagen der Schmutzwasserentsorgung obliegt der Samtgemeinde Jümme.

### **E. Kosten**

Die Kosten zur Herstellung der geplanten Regenwasserrückhaltung belaufen sich auf rd. 50.000,00 € brutto

# **Technische Berechnungen**

## Inhalt der Technischen Berechnungen

	Seite
<b>1. Grundlagenwerte für die Bemessung der Oberflächenentw.</b>	1
<b>2. Zusammenstellung der Einzugsgebiete</b>	1
<b>3. Ermittlung des Spitzenabflussbeiwertes</b>	2
<b>4. Bestimmung des Oberflächenabflusses</b>	4
<b>5. Bemessung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens</b>	5
5.1 Einfaches Verfahren	5
5.2 Vorgehensweise beim einfachen Verfahren	6
5.3 Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens	7
<b>6. Bemessung der Ablauföffnung</b>	10
<b>7. Wassertechn. Bemessung der erf. Regenwasserrückhaltung</b>	12
<b>8. Hydraulischer Nachweis Gew. III. Ord. bis zum Hauptvorfluter</b>	14
<b>9. Hydraulischer Nachweis der Oberflächenentwässerungsleitungen</b>	24

## - Technische Berechnungen -

### Technische Berechnungen

#### 1. Grundlagenwerte für die Bemessung der Oberflächenentwässerung

Die hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation wurde mit folgenden Grundwerten durchgeführt:

1. Basisregenspende	$r_{15(0,50)} = 121,50 \text{ l(s*ha)}$
2. Regendauer	$t = 15 \text{ min}$
3. Regenhäufigkeit	$n_{\text{RWK}} = 0,50/\text{a}$ $n_{\text{Graben}} = 0,50/\text{a}$ $n_{\text{RRB}} = 0,10/\text{a}$
4. Spitzenabflußbeiwert	$\Psi_s = 0,40 \text{ (WA)}$ $\Psi_s = 0,80 \text{ (Straße)}$ $\Psi_s = 0,10 \text{ (Grünfläche)}$
5. Meliorationsabflussspende	$h_q = 2,50 \text{ l/(s*ha)}$
6. Betriebsrauheit	$k_b = 1,50 \text{ mm}$

#### 2. Zusammenstellung der Einzugsgebiete

##### 2.1 Allgemeines

Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“	<b><math>A_{\text{ges.}} = \text{rd. } 1,95 \text{ ha}</math></b>
davon:	
allgem. Wohngebiet	$A_1 = \text{rd. } 1,45 \text{ ha}$
öffentl. Verkehrsfläche	$A_2 = \text{rd. } 0,32 \text{ ha}$
Fläche RRB	$A_3 = \text{rd. } 0,13 \text{ ha}$
öffentl. Grünfläche	$A_4 = \text{rd. } 0,05 \text{ ha}$

### 3. Ermittlung des Spitzenabflussbeiwertes $\Psi_s$

Im Bebauungsplangebiet Nr. 27 sind die bebaubaren Flächen im Bereich des allgemeinen Wohngebietes mit einer Grundflächenzahl von 0,40 ausgewiesen.

Gemäß § 19 (4) BauNVO 1990 darf die zulässige Grundfläche bis zu 50 %, jedoch maximal bis zu 80 % des Baulandes durch Nebenanlagen überschritten werden. Bei einer festgesetzten Grundflächenzahl von 0,40 wäre somit eine Überbauung und Versiegelung durch weitere Anlagen bis maximal 60 % des Baulandes zulässig.

Bei einer beplanten, zum größten Teil noch nicht bebauten Fläche von rd. 1,95 ha, einer Fläche für das allgemeine Wohngebiet von rd. 1,45 ha, einer Straßenfläche von rd. 0,32 ha, einer Fläche für die Regenwasserrückhaltung von rd. 0,13 ha sowie einer Grünfläche von rd. 0,05 ha ergibt sich eine mögliche befestigte Fläche von rd. 1,235 ha.

Der Spitzenabflußbeiwert  $\Psi_s$  ist gemäß ATV-Arbeitsblatt A 117 definiert als Verhältnis der Abflussspende zur Regenspende.

$$\Psi_s = \text{Abflussspende} / \text{Regenspende}$$

Er ist abhängig :

- vom Anteil der befestigten Flächen
- von der Geländeneigung
- von der Regenstärke und Regendauer

Im ATV-Arbeitsblatt A 117 sind die Spitzenabflußbeiwerte in Abhängigkeit der o.g. Faktoren für bestimmte Regenspenden bzw. Regenhäufigkeiten tabellarisch und in Diagrammen dargestellt.

Für den vorliegenden Fall ergibt sich ein Spitzenabflußbeiwert bezogen auf die gesamte, zu beplanende Fläche von:

$$A_{\text{gesamt}} = \text{rd. } 1,950 \text{ ha}$$

$$A_{\text{befestigt}} = \text{rd. } 1,235 \text{ ha}$$

- Technische Berechnungen -

Damit ergibt sich der Anteil der befestigten Flächen zu:

$$(1,235 \text{ ha} / 1,850 \text{ ha}) * 100 \% = \text{rd. } 63 \%$$

Somit ergibt sich für eine Regenhäufigkeit  $n = 1$  und eine Regenspende von rd.  $r_{(15)} = 130 \text{ l/(s*ha)}$  bei einer Geländeneigung  $< 1,0 \%$  ein Spitzenabflußbeiwert bei einem Anteil der befestigten Fläche von rd.  $63,0 \%$  von:

$$\Psi_s = 0,58 \text{ (gewählt)}$$

Die weiteren technischen Berechnungen werden mit folgendem Spitzenabflußbeiwerten durchgeführt:

- allgemeines Wohngebiet (WA)  $\Psi_s = 0,58$

- Technische Berechnungen -

**4. Bestimmung des Oberflächenabflusses**

Der anfallende Oberflächenabfluss berechnet sich nach der Formel:

$$Q = A_E * r_{15(0,5)} * \Psi_s * 1,10$$

mit:  $A_E$  = Einzugsgebietsfläche

$Q_{r15}$  = Bemessungsregenspende gem. KOSTRA-Atlas

$\Psi_s$  = Spitzenabflußbeiwert

Damit ergibt sich folgender anfallender Oberflächenabfluss aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“:

**4.1 Oberflächenabfluss zur Regenwasserrückhaltung**

$$Q_{r15(0,5)} = 1,95 \text{ ha} * 121,50 \text{ l/(s*ha)} * 0,58 * 1,10$$

$$Q_{r15(0,5)} = \underline{\underline{\text{rd. } 151,16 \text{ l/s}}}$$

**5. Bemessung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens gemäß  
ATV-Arbeitsblatt A 117 (März 2001)**

5.1 Allgemeines

Zur Ermittlung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung:

- Bemessung des RRB mittels statistischer Niederschlagsdaten und dem einfachen Verfahren
- Nachweis der Leistungsfähigkeit des RRB mittels Niederschlag-Abfluss-Langzeit-Simulation

Einfaches Verfahren

Die Bemessung von RRB mit dem einfachen Verfahren erfolgt unter der Vorgabe von Regenspenden. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Regenspende der Überschreitungshäufigkeit des RRB entspricht.

Für die Ermittlung der Regenspenden in Abhängigkeit von Häufigkeit und Dauer ist auf die „Starkniederschlagshöhen für Deutschland - KOSTRA“ oder auf örtliche Niederschlag-Starkregenauswertungen gemäß Arbeitsblatt ATV-A 121 zurückzugreifen.

Weiterhin wird vereinfachend angenommen, dass der Drosselabfluss von der Füllhöhe des Beckens unabhängig ist. Ist keine geregelte Drossel vorgesehen, sollte er als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung angesetzt werden.

## - Technische Berechnungen -

Für die Anwendung des einfachen Verfahrens gelten in Übereinstimmung mit der DIN EN 752 für das gesamte Einzugsgebiet bis zur Stelle des betrachteten RRB die folgenden Bedingungen:

- Das Einzugsgebiet hat eine Fläche von maximal 200 ha bzw. eine Fließzeit < 15,0 min.
- Die gewählte Überschreitungshäufigkeit beträgt  $n > 0,1/a = T < 10$  a
- Der Regenanteil der Drosselabflussspende ist  $> 2,0 \text{ l/(s*ha)}$

### Vorgehensweise beim einfachen Verfahren

Das erforderliche Speichervolumen wird aus der maximalen Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und dem in diesem Zeitraum über die Drossel weitergeleiteten Abflussvolumen ermittelt.

Das spezifische Volumen kann für den vorgegebenen Regenanteil der Drosselabflussspende aufgrund der Zusammenhänge zwischen Regenspende und Dauerstufe analytisch ermittelt werden. Für die praktische Anwendung ist es jedoch ausreichend, in Abhängigkeit des vorgegebenen Regenanteils der Drosselabflussspende  $q_{dr,r,u}$  das jeweilige spezifische Volumen für die in einer Starkniederschlagstabelle üblicherweise angegebenen Dauerstufen zu errechnen.

Für die jeweilige Dauerstufe ergibt sich das spezifische Volumen zu:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \text{ [m}^3 \text{ / ha]}$$

mit:

- $V_{s,u}$  = spezifisches Speichervolumen bezogen auf  $A_u$  [ $\text{m}^3/\text{ha}$ ]
- $r_{D,n}$  = Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n [ $\text{l/(s*ha)}$ ]
- $q_{dr,r,u}$  = Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf  $A_u$
- D = Dauerstufe
- $f_z$  = Zuschlagsfaktor
- $f_A$  = Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von  $t_f$ ,  $q_{dr,r,u}$  und n
- 0,06 = Dimensionsfaktor zur Umrechnung von  $\text{l/s}$  in  $\text{m}^3/\text{min}$

- Technische Berechnungen -

Das erforderliche Volumen des RRB wird durch Multiplikation des maximalen spezifischen Volumens  $V_{s,u}$  mit der undurchlässigen Fläche  $A_u$  berechnet:

$$V = V_{s,u} * A_u$$

5.2 Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens für das Bebauungsplan-  
gebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“

a.) Bemessungsgrundlagen:

- Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes = rd. 1,95 ha
- befestigte Fläche: Wohngebiet = 1,45 ha;  $\psi$  = 0,60  
Verkehrsfl. = 0,32 ha;  $\psi$  = 0,80  
RRB = 0,13 ha;  $\psi$  = 0,80  
Grünfläche. = 0,05 ha;  $\psi$  = 0,10
- Trockenwetterabfluss (Trennsystem) = 0,0 l/s
- gewählte Drosselabflusssspende  $q_{dr,k}$  = 2,50 l/(s\*ha)
- gewählte Überschreitungshäufigkeit  $n$  = 0,10/a

Ermittlung der maßgebenden „undurchlässigen“ Fläche

$$A_u = A_{E,b} * \psi_{m,b} + A_{E,nb} * \psi_{m,nb}$$

$$A_u = 1,45 \text{ ha} * 0,60 + 0,45 \text{ ha} * 0,80 + 0,05 \text{ ha} * 0,10$$

$$A_u = \text{rd. } 1,235 \text{ ha}$$

Ermittlung der Drosselabflusssspenden

$$Q_{dr,max} = q_{dr,k} * A_{E,k} = 2,50 \text{ l/(s*ha)} * 1,95 \text{ ha} = \text{rd. } 4,875 \text{ l/s}$$

$$q_{dr,r,u} = Q_{dr,max}/A_u = 4,875 \text{ l/s} / 1,235 \text{ ha} = \text{rd. } 3,95 \text{ l/(s*ha)}$$

## - Technische Berechnungen -

### Ermittlung des Abminderungsfaktors $f_A$

Durch Abflusskonzentrations- und Transportprozesse werden Zuflussganglinien zu RRB gedämpft. Dieser Dämpfungsprozess beeinflusst das erforderliche Volumen in Abhängigkeit von der Fließzeit, der Drosselabflussspende und der Überschreitungshäufigkeit und wird durch den Abminderungsfaktor  $f_A$  berücksichtigt.

Mit der angenommenen Fließzeit  $t_f = 15$  min und dem Wiederkehrintervall  $n = 0,10$  ergibt sich der Abminderungsfaktor  $f_A$  aus Bild 3, ATV-Arbeitsblatt A 117 bzw. den Formeln zur Berechnung des Abminderungsfaktors gemäß Anhang 2 des ATV-Arbeitsblatt A 117 zu

$$f_A = 0,99 [-]$$

### Festlegung des Zuschlagsfaktors $f_Z$

Da als Niederschlagsbelastung im einfachen Verfahren statistisch ausgewertete Niederschlagshöhen bzw. Regenspenden mittlerer Intensität zugrunde gelegt werden, ist das erforderliche Volumen eines RRB im Allgemeinen etwas geringer als es sich im Rahmen eines detaillierten Nachweises unter Vorgabe des Niederschlagskontinuum ergibt. Der Zuschlagsfaktor basiert auf Auswertungen einer Vielzahl kontinuierlicher Langzeitsimulationen und ist als Risikomaß im Hinblick auf eine mögliche Unterbemessung festzulegen. In diesem Fall wird er festgelegt zu

$$f_Z = 1,20 [-]; \quad \text{Risikomaß} = \text{niedrig}$$

- Technische Berechnungen -

Auswertung der statistischen Niederschlagshöhen für den Bereich Detern nach KOSTRA (DWD 2010)

Dauerstufe D [min]	Niederschlagshöhe hN [mm]	Regenspende r [l/(s*ha)]	Drosselabflusssspende q dr,r,u [l/(s*ha)]	Differenz zw. r und q dr,r,u [l/(s*ha)]	spez. Speichervolumen [m <sup>3</sup> /ha]
45	31,05	115,00	3,95	111,05	357,04
60	34,62	96,14	3,95	92,19	395,21
90	37,15	68,77	3,95	64,82	416,82
120	39,10	54,28	3,95	50,33	431,53
180	41,98	38,87	3,95	34,92	449,11
240	44,16	30,71	3,95	26,76	458,81
360	47,38	21,97	3,95	18,02	463,42
540	50,95	15,76	3,95	11,81	455,55
720	53,59	12,42	3,95	8,47	435,84
1080	57,62	8,86	3,95	4,91	378,68
1440	60,72	7,02	3,95	3,07	315,6
2880	71,76	4,14	3,95	0,19	39,64
4320	79,58	3,11	3,95	-0,84	-259,99

Größtwert bei Dauerstufe D = 360 min

max. spezifisches Volumen = 463,42 m<sup>3</sup>/ha (unter Berücksichtigung eines 15%- tigen Toleranzbetrages)

### Berechnung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens

Das erforderliche Regenwasserrückhaltevolumen berechnet sich aus nachfolgender Formel

$$V = V_{s,u} \cdot A_u$$

$$V = 463,42 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 1,235 \text{ ha} = \text{rd. } 575,00 \text{ m}^3$$

### 6. Bemessung der Ablauföffnung

#### 6.1 Gedrosselter Abfluss aus dem Gesamtgebiet

Das anfallende Oberflächenwasser wird durch ein Staubauwerk im Regenwasserrückhaltebecken zurückgehalten und über eine Drosselöffnung innerhalb des Staubauwerkes dann der weiteren Vorflut gedrosselt zugegeben. Die Drosselöffnung wird dabei bereits so groß ausgelegt, dass der anfallenden Meliorationsabfluss von rd. 4,875 l/s auch weiterhin ungedrosselt abfließen kann.

Die Höhe der Ablauföffnung wurde aufgrund des weiterführenden Entwässerungsgrabens III. Ordnung auf + 0,85 m NN festgelegt.

Die Höhe des Maximalstaus wurde aufgrund der vorhandenen Topographie und unter Berücksichtigung eines Freibordes von rd. 0,55 m auf eine Höhe von max. Stau = rd. + 2,25 m NN festgelegt.

Damit beträgt der mögliche Einstau im vorhandenen Vorfluter

$$h_{\text{Stau}} = + 2,25 \text{ m NN} + (- 0,85 \text{ m NN}) = 1,40 \text{ m}$$

Die mittlere Druckhöhe ergibt sich dann rechnerisch zu

$$h = 0,62 \text{ m}$$

- Technische Berechnungen -

Das Öffnungsmaß zur Drosselung des Abflusses berechnet sich nach der Formel:

$$A = Q_{ab} / (\alpha \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h})$$

mit: A = Durchflussquerschnitt  
Q = max. Abfluss = 4,875 l/s  
 $\alpha$  = Ausflusszahl = 0,80  
g = Erdbeschleunigung = 9,81 m/s<sup>2</sup>  
h = mittlere Druckhöhe = 0,62 m

Danach ergibt sich eine erforderliche Ablauföffnung von:

$$A = 0,0017470 \text{ m}^2$$

Gewählt wurde eine Abflussöffnung quadratisch,  $b \cdot h = 4,20 \text{ cm} \cdot 4,20$  mit einer Querschnittsfläche von  $A = 0,0017640 \text{ m}^2$  bzw. eine runde Ablauföffnung mit einem Durchmesser von rd. 5,00 cm und einer Querschnittsfläche von  $A = 0,0019635 \text{ m}^2$

**7. Wassertechnische Bemessung des Regenwasserrückhaltebeckens für  
das Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“**

Das aus der Grundstücks- und Straßenentwässerung anfallende Regenwasser, wird dem Regenwasserrückhaltebecken über eine neu zu verlegende Regenwasserkanalisation zugeführt.

Die Technischen Berechnungen führten zu folgenden Werten:

erforderliches Speichervolumen	=	rd. 575,00 m <sup>3</sup>
vorhandenes Speichervolumen	=	rd. 450,00 m <sup>3</sup>
Einstautiefe	=	rd. 1,40 m
Freibord	=	rd. 0,55 m
Tiefe Dauerstau	=	rd. 0,60 m

Der Maximalstau ist rechnerisch einmal in 5 Jahren zu erwarten (Regenhäufigkeit  $n = 0,2$ ).

Das Rückhaltebecken kann z.B. mit folgenden Hauptmaßen (angenähertes Rechteckprofil) angelegt werden:

Länge RRB unten	=	rd. 33,80 m
Breite RRB unten	=	rd. 8,80 m
Fläche RRB $A_u$	=	rd. 297,44 m <sup>2</sup>
Länge RRB Dauerstau	=	rd. 35,00 m
Breite RRB Dauerstau	=	rd. 10,00 m
Fläche RRB Dauerstau $A_{Dauer}$	=	rd. 350,00 m <sup>2</sup>
Länge RRB Stauwasserfläche	=	rd. 37,80 m
Breite RRB Stauwasserfläche	=	rd. 12,80 m
Fläche RRB $A_{Stau}$	=	rd. 483,84 m <sup>2</sup>
Länge RRB oben	=	rd. 38,90 m
Breite RRB oben	=	rd. 13,90 m
Fläche RRB $A_o$	=	rd. 540,71 m <sup>2</sup>

Das Becken erhält eine Böschungsneigung von i. M.  $n = 1 : 1$ .

Damit ergibt sich ein vorhandenes Stauvolumen bei einer Staulamelle von  $h = 1,40$  m zu:

$$V_{\text{RBB}} = h/3 * ( A_{\text{Dauer}} + A_{\text{stau}} + \text{SQR} ( A_{\text{Dauer}} * A_{\text{stau}} )$$

$$V_{\text{RBB}} = 1,40/3 * ( 350,00 \text{ m}^2 + 483,84 \text{ m}^2 + \text{SQR}(350,00 * 483,84)$$

$$V_{\text{RBB}} = \text{rd. } 580,0 \text{ m}^3 \geq V_{\text{RBB erf.}} = \text{rd. } 575,0 \text{ m}^3$$

### **Einlauf**

Das Oberflächenwasser wird dem Regenwasserrückhaltebecken über eine Zulaufleitungen DN 600 zugeführt. Die Zulaufleitung erhält ein Fertigteil-Böschungsstück.

Der Einlaufbereich des Beckens wird auf mind. 2,50 m Länge mit einer Steinschüttung der Größenklasse 0 der TL Wasserbausteine gesichert.

### **Auslaufbauwerk**

Das Oberflächenwasser wird in dem RRB über ein einzubauendes Absperrbauwerk zurückgehalten. In diesem Absperrbauwerk ist auf Höhe des Dauerstaus eine Drosselöffnung eingebaut, die in der Lage ist, den ermittelten Meliorationsabfluss abzuleiten.

Die Absperrwand wird bis auf Höhe des gewählten Maximalstaus eingebaut und bildet hier die Überfallkante mit einer ermittelten Überfallbreite von rd. 3,00 m für Starkregenereignisse mit einer jährlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeit  $n > 0,20$ .

Bei einem Zufluss aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 zum Regenwasserrückhaltebecken von rd. 151,16 l/s und einer Überfallbreite von rd. 3,00 m ergibt sich ein Aufstau über die Formel zum vollkommenen Überfall von rd. 0,09 m, so dass sich bei Vollfüllung des Regenwasserrückhaltebeckens und Überfall über die Absperrwand kurzfristig ein maximaler Einstau im Rückhaltebecken von rd. + 2,34 m NN ergibt.

### **Ölsperre**

Bei einem eventuellen Ölunfall können die wassergefährdenden Schwimmstoffe durch den Einbau einer Absperrblase in der Ablaufleitung in dem RRB zurückgehalten werden. Die Absperrblase wird von der Samtgemeinde Jümme auf der Kläranlage Filsum vorgehalten.

### **8. Hydraulischer Nachweis des Gewässer III. Ordnung und der maßgebenden Durchlässe und Verrohrungen vom B-Plangebiet Nr. 27 bis zum Velder Sieltief Süd, Gew. II. Ordnung Nr. 108/349**

Der Entwässerungsgraben III. Ordnung und die Durchlässe von der Einleitung aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 bis zum Gewässer II. Ordnung Nr. 108/349 „Velder Sieltief Süde“ werden mit einem Abfluss aus landwirtschaftlichen Flächen (Meliorationsabfluss) mit einer Größe von rd. 14,11 ha, einem Abfluss aus bebauten Grundstücken mit einer Größe von rd. 6,34 ha, einem Abfluss von Verkehrsflächen mit einer Größe von rd. 0,52 ha und dem Abfluss aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 27 belastet (siehe beigefügten Plan)

Daraus ergibt sich im Ist-Zustand folgender Abfluss über das Grabensystem zum Gew. II. Ordnung Nr. 108/349:

$$Q_{r15} = 6,34 \text{ ha} * 121,1 \text{ l/(s*ha)} * 0,45 + 0,52 \text{ ha} * 121,1 \text{ l/(s*ha)} * 0,80 + 14,11 \text{ ha} * 2,50 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{r15} = \text{rd. } 431,15 \text{ l/s}$$

Im Neu-Zustand ergibt sich folgender Abfluss über das Grabensystem zum Gew.

II. Ordnung Nr. 108/349:

$$Q_{r15} = 8,29 \text{ ha} * 121,1 \text{ l/(s*ha)} * 0,45 + 0,52 \text{ ha} * 121,1 \text{ l/(s*ha)} * 0,80 + \\ 12,16 \text{ ha} * 2,50 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{r15} = \text{rd. } 532,54 \text{ l/s}$$

Das erste offene Teilstück des Gewässer III. Ordnung von Station 0+000 bis zur Station 0+095 wird sowohl im Ist- wie auch im Neu-Zustand mit rd. 40 % des Gesamtabflusses belastet.

Der Normalabfluss nach Manning-Strickler berechnet sich nach der Formel:

$$Q = k_{st} * I^{1/2} * R^{2/3} * A$$

mit:  $k_{st}$  = Geschwindigkeitsbeiwert = 35

I = Sohlgefälle

R = hydraulischer Radius = A/U

A = Querschnittsfläche

U = benetzter Umfang

Durch Iteration ist aus der Formel nach Manning-Strickler die Normalabflusshöhe h bei vorgegebenem Grabenprofil zu ermitteln.

**Ist-Zustand**

In Station 0+000 fließen im Starkregenereignis und ohne Berücksichtigung des B-Plangebietes Nr. 27 insgesamt rd. 172,46 l/s in den ersten offenen Abschnitt des Entwässerungsgraben III. Ordnung ab.

**Gewässer III. Ordnung (Stat. 0+000 bis 0+095)**

Vorhandenes Grabenprofil:  $b_{so}$  = rd. 0,60 m

$I_{so}$  = 3,50 ‰ (i. M.)

$n$  = 1,0 [-]

$k_{ST}$  = 35 m<sup>1/3</sup>/s

$Q$  = rd. 172,46 l/s

**$h$  = rd. 0,292 m**

**$Q_{mögl.}$  = rd. 173,63 l/s  $\geq Q_{erforderl.}$  = 172,46 l/s**

**Gewässer III. Ordnung (Stat. 0+095 bis 0+232)**

Vorhandenes Grabenprofil:  $b_{so}$  = rd. 0,80 m

$I_{so}$  = 4,50 ‰ (i. M.)

$n$  = 1,0 [-]

$k_{ST}$  = 35 m<sup>1/3</sup>/s

$Q$  = rd. 431,15 l/s

**$h$  = rd. 0,395 m**

**$Q_{mögl.}$  = rd. 435,34 l/s  $\geq Q_{erforderl.}$  = 431,15 l/s**

**Gewässer III. Ordnung (Stat. 0+307 bis 0+357)**

Vorhandenes Grabenprofil:  $b_{so}$  = rd. 0,80 m

$I_{so}$  = 1,00 ‰ (i. M.)

$n$  = 1,0 [-]

$k_{ST}$  = 35 m<sup>1/3</sup>/s

$Q$  = rd. 431,15 l/s

**$h$  = rd. 0,590 m**

**$Q_{mögl.}$  = rd. 435,37 l/s  $\geq Q_{erforderl.}$  = 431,15 l/s**

**Neu-Zustand**

In Station 0+000 fließen im Starkregenereignis und unter Berücksichtigung des B-Plangebietes Nr. 27 insgesamt rd. 213,00 l/s in den ersten offenen Abschnitt des Entwässerungsgraben III. Ordnung ab.

**Gewässer III. Ordnung (Stat. 0+000 bis 0+095)**

Vorhandenes Grabenprofil:  $b_{s0}$  = rd. 0,60 m

$I_{s0}$  = 3,50 ‰ (i. M.)

$n$  = 1,0 [-]

$k_{ST}$  = 35 m<sup>1/3</sup>/s

$Q$  = rd. 213,00 l/s

**$h$  = rd. 0,327 m**

**$Q_{m\ddot{a}gl.}$  = rd. 213,79 l/s  $\geq Q_{erforderl.}$  = 213,00 l/s**

**Gewässer III. Ordnung (Stat. 0+095 bis 0+232)**

Vorhandenes Grabenprofil:  $b_{s0}$  = rd. 0,80 m

$I_{s0}$  = 4,50 ‰ (i. M.)

$n$  = 1,0 [-]

$k_{ST}$  = 35 m<sup>1/3</sup>/s

$Q$  = rd. 535,45 l/s

**$h$  = rd. 0,442 m**

**$Q_{m\ddot{a}gl.}$  = rd. 535,45 l/s  $\geq Q_{erforderl.}$  = 535,45 l/s**

**Gewässer III. Ordnung (Stat. 0+307 bis 0+357)**

Vorhandenes Grabenprofil:  $b_{s0}$  = rd. 0,80 m

$I_{s0}$  = 1,00 ‰ (i. M.)

$n$  = 1,0 [-]

$k_{ST}$  = 35 m<sup>1/3</sup>/s

$Q$  = rd. 535,45 l/s

**$h$  = rd. 0,655 m**

**$Q_{m\ddot{a}gl.}$  = rd. 533,08 l/s  $\geq Q_{erforderl.}$  = 535,45 l/s**

Zum hydraulischen Nachweis des Gewässers III. Ordnung gehört neben der Bestimmung des Normalabflusses und des Nachweises der Durchlässe auch die Bestimmung der daraus resultierenden Wasserspiegellinie im Graben.

Die Bewegungsarten des Wassers innerhalb eines Fließgerinnes lassen sich unterscheiden in

- a) stationäre Bewegung
- b) instationäre Bewegung

Die stationäre Bewegung wiederum lässt sich unterscheiden in

- stationär-gleichförmige Bewegung:

Hierbei ist die Geschwindigkeit im Gerinne unabhängig von Zeit und Ort, z.B. bei einem konstanten Querschnitt etc..

- stationär-ungleichförmige Bewegung:

Die Geschwindigkeit in verschiedenen Punkten des Strömungsgebietes ist unterschiedlich, z.B. bei unterschiedlichen Abflussquerschnitten etc..

Beim Abfluss durch ein natürliches Fließgewässer handelt es sich insgesamt betrachtet in den meisten Fällen um eine stationär-ungleichförmige Bewegung aufgrund der Tatsache, dass natürliche Gerinne unregelmäßige Querschnitte aufweisen. In diesem Fall ist der Wasserspiegel von Querschnitt zu Querschnitt schrittweise zu berechnen. Die einzelnen Querschnitte jedoch weisen einen meistens konstanten Querschnitt auf, so dass innerhalb der einzelnen Abschnitte eine stationär-gleichförmige Bewegung stattfindet. Das bedeutet, dass innerhalb dieser einzelnen Abschnitte der Abfluss näherungsweise immer mindestens mit der Normalabflusshöhe nach Manning-Strickler abfließt.

Nach Bernoulli gilt für benachbarte Abschnitte und stationär-ungleichförmiger Bewegung

$$\Delta h = \beta \cdot \frac{v_u^2 - v_o^2}{2g} + 1 \cdot \frac{v_m^2}{(k_{Sr}^2 \cdot R_m^{4/3})}$$

Die Wasserspiegellinienberechnung nach Bernoulli wurde vom Entwurfsaufsteller mittels eines EDV-Programmes durchgeführt. Die Ergebnisse sind als Anlage beigefügt.

Sind in das Gewässer Verrohrungen z.B. als Überfahrten eingebaut, so ist der Aufstau, der durch diese Querschnittsveränderungen auftritt, zu berechnen und bei der Berechnung der Wasserspiegellage zu berücksichtigen.

Der durch die Verrohrungen entstehende Aufstau wurde bei der Ermittlung der Wasserspiegellinie berücksichtigt.

Die Berechnung der Wasserspiegellinie wurde entgegen der Fließrichtung vom Einlauf des Entwässerungsgrabens III. Ordnung in den Hauptvorfluter aus zurück berechnet.

Innerhalb dieser einzelnen berechneten Grabenabschnitte fließt der Oberflächenabfluss näherungsweise immer mindestens mit der Normalabflusshöhe nach Manning-Strickler ab.

Die Ergebnisse der Wasserspiegellinienberechnung für den Ist-Zustand und für den Neu-Zustand ergeben sich wie folgt:

**Ist-Zustand:**

**a.) Station 0+357 bis Station 0+332**

$$L = 25,0 \text{ m}$$

$$Q = 431,15 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,59 \text{ m (hier maßgebend)}$$

$$h_{\text{Sohle}(357)} = - 0,73 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Sohle}(332)} = - 0,72 \text{ m NN}$$

$$h_{Wsp(357)} = - 0,14 \text{ m NN}$$

$$h_{Wsp(332)} = - 0,12 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(357)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(332)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

Von Station 0+332 bis Station 0+326 befindet sich eine rd. 6,0 m lange Rohrleitung DN 600. Bei Vollfüllung errechnet sich ein Aufstau in der Rohrleitung bei einem Durchfluss von rd. 431,15 l/s und einem Sohlgefälle von rd. 1,0 % von rd. 0,03 m bei Station 0+326.

**b.) Station 0+326 bis Station 0+307**

$$L = 19,0 \text{ m}$$

$$Q = 431,15 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,59 \text{ m}$$

$$h_{\text{Sohle}(326)} = - 0,71 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Sohle}(307)} = - 0,69 \text{ m NN}$$

$$h_{Wsp(326)} = - 0,08 \text{ m NN}$$

$$h_{Wsp(307)} = - 0,06 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(326)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(307)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

Von Station 0+307 bis Station 0+232 befindet sich eine rd. 75,0 m lange Rohrleitung DN 600. Bei Vollfüllung errechnet sich ein Aufstau in der Rohrleitung bei einem Durchfluss von rd. 431,15 l/s und einem Sohlgefälle von rd. 5,50 % von rd. 0,37 m bei Station 0+232.

**c.) Station 0+232 bis Station 0+095**

$$L = 137,0 \text{ m}$$

$$Q = 431,15 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,395 \text{ m}$$

$$h_{\text{Sohle}(232)} = - 0,28 \text{ m NN} \quad h_{\text{Sohle}(95)} = + 0,32 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(232)} = + 0,72 \text{ m NN} \quad h_{\text{Wsp}(95)} = + 0,78 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(232)} = + 1,79 \text{ m NN} \quad h_{\text{Gelände}(95)} = + 1,53 \text{ m NN}$$

**d.) Station 0+095 bis Station 0+000**

$$L = 95,0 \text{ m}$$

$$Q = 172,46 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,292 \text{ m}$$

$$h_{\text{Sohle}(95)} = + 0,32 \text{ m NN} \quad h_{\text{Sohle}(0)} = + 0,65 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(95)} = + 0,78 \text{ m NN} \quad h_{\text{Wsp}(0)} = + 0,92 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(95)} = + 1,53 \text{ m NN} \quad h_{\text{Gelände}(0)} = + 1,73 \text{ m NN}$$

**Neu-Zustand:**

**a.) Station 0+357 bis Station 0+332**

$$L = 25,0 \text{ m}$$

$$Q = 523,54 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,655 \text{ m (hier maßgebend)}$$

$$h_{\text{Sohle}(357)} = - 0,73 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Sohle}(332)} = - 0,72 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(357)} = - 0,08 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(332)} = - 0,05 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(357)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(332)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

Von Station 0+332 bis Station 0+326 befindet sich eine rd. 6,0 m lange Rohrleitung DN 600. Bei Vollfüllung errechnet sich ein Aufstau in der Rohrleitung bei einem Durchfluss von rd. 532,54 l/s und einem Sohlgefälle von rd. 1,0 % von rd. 0,05 m bei Station 0+326.

**b.) Station 0+326 bis Station 0+307**

$$L = 19,0 \text{ m}$$

$$Q = 532,54 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,655 \text{ m}$$

$$h_{\text{Sohle}(326)} = - 0,71 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Sohle}(307)} = - 0,69 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(326)} = + 0,004 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(307)} = + 0,02 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(326)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(307)} = + 0,55 \text{ m NN}$$

Von Station 0+307 bis Station 0+232 befindet sich eine rd. 75,0 m lange Rohrleitung DN 600. Bei Vollfüllung errechnet sich ein Aufstau in der Rohrleitung bei einem Durchfluss von rd. 532,54 l/s und einem Sohlgefälle von rd. 5,50 % von rd. 0,57 m bei Station 0+232.

**c.) Station 0+232 bis Station 0+095**

$$L = 137,0 \text{ m}$$

$$Q = 532,54 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,442 \text{ m}$$

$$h_{\text{Sohle}(232)} = - 0,28 \text{ m NN} \quad h_{\text{Sohle}(95)} = + 0,32 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(232)} = + 0,99 \text{ m NN} \quad h_{\text{Wsp}(95)} = + 1,01 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(232)} = + 1,79 \text{ m NN} \quad h_{\text{Gelände}(95)} = + 1,53 \text{ m NN}$$

**d.) Station 0+095 bis Station 0+000**

$$L = 95,0 \text{ m}$$

$$Q = 213,0 \text{ l/s}; h_{\text{Manning-strickler}} = 0,327 \text{ m}$$

$$h_{\text{Sohle}(95)} = + 0,32 \text{ m NN} \quad h_{\text{Sohle}(0)} = + 0,65 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Wsp}(95)} = + 1,01 \text{ m NN} \quad h_{\text{Wsp}(0)} = + 1,06 \text{ m NN}$$

$$h_{\text{Gelände}(95)} = + 1,53 \text{ m NN} \quad h_{\text{Gelände}(0)} = + 1,73 \text{ m NN}$$

Die Wasserspiegellinienberechnung, die Berechnung der Normalabflusshöhen und die Berechnungen der Durchlässe sind den Technischen Berechnungen als Anlage beigefügt.

Die Berechnungen zum hydraulischen Nachweis des vorhandenen Entwässerungsgrabens III. Ordnung (Wasserspiegellinienberechnung) und der vorhandenen Rohrleitungen DN 600 hat ergeben, dass das anfallende Oberflächenwasser aus dem entsprechenden Einzugsbereich in Detern und aus dem Bereich des B-Plangebietes Nr. 27 im Falle des Notüberlaufs aus dem Regenwasserrückhaltebecken ohne Berücksichtigung eines Zeitbeiwertes sowie einer Versickerungs- oder Retentionsrate mit einem ausreichenden Freibord von  $> 0,50 \text{ m}$  zur vorhandenen Straße bzw. Gelände zum Gewässer II. Ordnung „Velder Sieltief Süd“ abgeführt werden kann.

**9. Hydraulischer Nachweis der Oberflächenentwässerungsleitungen innerhalb des B-Plangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“**

Der hydraulische Nachweis der Oberflächenentwässerungsleitungen innerhalb des Bbauungsplangebietes Nr. 27 „Zum Krummwall“ wurde in Tabellenform auf gesonderten Seiten durchgeführt, die dem Entwurf als Anlage beigefügt sind.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 17, Zeile 26  
 Ortsname : Detern (NI)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden 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	133,3	180,0	206,7	240,0	286,7	333,3	360,0	393,3	436,7
10 min	111,7	143,3	161,7	186,7	218,3	250,0	268,3	291,7	323,3
15 min	95,6	121,1	136,7	155,6	182,2	207,8	222,2	242,2	267,8
20 min	83,3	105,8	119,2	135,0	157,5	180,0	193,3	210,0	231,7
30 min	66,7	84,4	95,6	108,9	126,7	145,0	155,6	168,9	187,2
45 min	51,1	65,9	74,4	85,2	100,0	114,8	123,3	134,1	148,9
60 min	41,4	54,2	61,7	70,8	83,6	96,4	103,9	113,1	125,8
90 min	30,0	39,1	44,3	50,9	59,8	68,9	74,1	80,7	89,6
2 h	23,9	31,0	35,0	40,1	47,2	54,2	58,3	63,5	70,4
3 h	17,4	22,3	25,2	28,9	33,8	38,7	41,7	45,3	50,2
4 h	13,8	17,7	19,9	22,8	26,7	30,5	32,8	35,6	39,5
6 h	10,0	12,8	14,4	16,4	19,1	21,8	23,4	25,4	28,1
9 h	7,3	9,2	10,3	11,8	13,7	15,6	16,7	18,1	20,1
12 h	5,8	7,3	8,2	9,3	10,8	12,3	13,2	14,3	15,8
18 h	4,2	5,3	5,9	6,7	7,7	8,8	9,4	10,2	11,3
24 h	3,4	4,2	4,7	5,3	6,1	6,9	7,4	8,0	8,9
48 h	2,2	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	4,3	4,6	5,0
72 h	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,1	3,4	3,6

### 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 Grundwerte 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]	8,60	14,90	29,00	43,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,10	45,30	76,50	94,50

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

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 17, Zeile 26  
 Ortsname : Detern (NI)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

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	4,0	5,4	6,2	7,2	8,6	10,0	10,8	11,8	13,1
10 min	6,7	8,6	9,7	11,2	13,1	15,0	16,1	17,5	19,4
15 min	8,6	10,9	12,3	14,0	16,4	18,7	20,0	21,8	24,1
20 min	10,0	12,7	14,3	16,2	18,9	21,6	23,2	25,2	27,6
30 min	12,0	15,2	17,2	19,6	22,8	26,1	28,0	30,4	33,7
45 min	13,8	17,8	20,1	23,0	27,0	31,0	33,3	36,2	40,2
60 min	14,9	19,5	22,2	25,5	30,1	34,7	37,4	40,7	45,3
90 min	16,2	21,1	23,9	27,5	32,3	37,2	40,0	43,6	48,4
2 h	17,2	22,3	25,2	28,9	34,0	39,0	42,0	45,7	50,7
3 h	18,8	24,1	27,2	31,2	36,5	41,8	45,0	48,9	54,2
4 h	19,9	25,5	28,7	32,8	38,4	43,9	47,2	51,3	56,9
6 h	21,7	27,6	31,0	35,4	41,2	47,1	50,6	54,9	60,8
9 h	23,6	29,8	33,5	38,1	44,3	50,5	54,2	58,8	65,0
12 h	25,1	31,6	35,4	40,1	46,6	53,1	56,9	61,7	68,2
18 h	27,3	34,2	38,2	43,2	50,1	57,0	61,0	66,1	72,9
24 h	29,0	36,1	40,3	45,6	52,8	59,9	64,1	69,4	76,5
48 h	37,8	45,1	49,4	54,9	62,4	69,8	74,2	79,7	87,1
72 h	43,8	51,4	55,9	61,5	69,2	76,8	81,2	86,9	94,5

### 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 Grundwerte 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]	8,60	14,90	29,00	43,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,10	45,30	76,50	94,50

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

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt: Bebauungsplangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall", Gemeinde Detern

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Velder Sieltief Süd; Gew. II. Ord. Nr. 108/ 349	G 6	15

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)	Luft $L_i$ Tabelle A.2	Flächen $F_i$ Tabelle A.3	Abflußbelastung $B_i$ $B_i = f_i * (L_i + F_i)$
$A_{u,i} = 0,870$ ha, $f_i = 0,70$ , Wohnbauflächen	Typ L1; 1 Punkt	Typ F2, 8 Punkte	6,3
$A_{u,i} = 0,256$ ha, $f_i = 0,21$ , Verkehrsflächen	Typ L1; 1 Punkt	Typ F3, 12 Punkte	2,73
$A_{u,i} = 0,104$ ha, $f_i = 0,08$ ; Regenwasserrückhaltefläche	Typ L1; 1 Punkt	Typ F1, 5 Punkte	0,48
$A_{u,i} = 0,005$ ha, $f_i = 0,01$ , Grünfläche	Typ L1; 1 Punkt	Typ F1, 5 Punkte	0,06
$A_{u,i} = 1,235$ ha, $f_i = 1,00$			<b>9,57</b>

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$

hier:

$$B = 9,57 < G = 15$$

max. zul. Durchgangswert  $D_{max} = G/B$

$D_{max} =$

1,57

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b, und A.4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Regenrückhalteanlage mit $r = 15,1$ nach KOSTRA	D24	0,65
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$		<b>0,65</b>

Emissionswert  $E = B * D$

$E =$

6,22

Das geplante RRB reicht als Behandlungsmaßnahme aus, da  $E = 6,22$  den Wert  $G = 15$  nicht überschreitet!

### Hydraulischer Nachweis der Entwässerungsgräben

Wasserspiegelberechnung; Samtgemeinde Jürmine, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall", Station 0+357 bis Station 0+000 (IST-ZUSTAND)

Station	Delta L	Q	l/s	bs0	1/N	della hw geschätzt	Höhe Wsp.	Höhe Sohle	Wassertiefe	A	U	Am	Um	Rm	vm	kst	ie	hr	v	della v <sup>2</sup> /2g	Beta	della h
357	m	25	431,15	0,8	1	0,02294	-0,14	mNN	0,59	0,820	2,469	0,833	2,487	0,335	0,518	35	0,00094022	0,023505662	0,525729	-0,00084586	0,667	0,02294143
332							-0,11708		0,60294	0,846	2,505								0,509701			

0,02294

Station	Delta L	Q	l/s	bs0	1/N	della hw geschätzt	Höhe Wsp.	Höhe Sohle	Wassertiefe	A	U	Am	Um	Rm	vm	kst	ie	hr	v	della v <sup>2</sup> /2g	Beta	della h
326	m	19	431,15	0,8	1	0,01463	-0,07706	mNN	0,63294	0,907	2,590	0,901	2,583	0,349	0,478	35	0,00075991	0,014436820	0,475377	0,00028627	0,667	0,01463914
307							-0,06243		0,62757	0,896	2,575								0,481248			

0,01463

Station	Delta L	Q	l/s	bs0	1/N	della hw geschätzt	Höhe Wsp.	Höhe Sohle	Wassertiefe	A	U	Am	Um	Rm	vm	kst	ie	hr	v	della v <sup>2</sup> /2g	Beta	della h
232	m	137	431,15	0,8	1	0,06426	0,71757	mNN	0,99757	1,793	3,622	1,188	2,864	0,415	0,363	35	0,00034757	0,04761674	0,240436	0,02495275	0,667	0,06426022
95							0,78183		0,46183	0,583	2,108								0,739853			

0,06426

Station	Delta L	Q	l/s	bs0	1/N	della hw geschätzt	Höhe Wsp.	Höhe Sohle	Wassertiefe	A	U	Am	Um	Rm	vm	kst	ie	hr	v	della v <sup>2</sup> /2g	Beta	della h
95	m	85	172,46	0,6	1	0,14204	0,78183	mNN	0,46783	0,490	1,906	0,365	1,640	0,222	0,473	35	0,00135347	0,12857975	0,351683	0,02016260	0,667	0,14202820
0							0,92387		0,27987	0,239	1,375								0,720605			

0,14203

Abflußermittlung nach Manning-StricklerSG Jümme, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"Entwässerungsgraben III. Ordnung zum Gew. II. Ord. Nr. 108/349 "Velder Sieltief Südf"

Rauhigkeitsbeiwert	k st	:	35	m <sup>(1/3)/s</sup>	
Sohlgefälle	I So	:	1	‰	im Mittel
Sohlbreite	b So	:	0,8	m	im Mittel
Böschungsneigung	n	:	1	[-]	im Mittel
Wassertiefe	h	:	0,590	m	

$$Q = k \cdot I^{0,5} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2 \quad 0,82010 \quad m^2$$

$$U = b + 2 \cdot h \cdot \text{SQR}(1 + m^2) \quad 2,47 \quad m$$

$$R = A/U \quad 0,33$$

$$V = Q/A \quad 0,53087$$

$$Q = 0,43537 \quad m^3/s = 435,37 \quad l/s$$

**Durchlaßberechnung: Durchlaß als Kreisquerschnitt**

**Durchlaß Station - 0+332 bis Station 0+326**

**Eingabewerte:**

DN	=	600
kb	=	1,5 mm
L	=	6 m
Iso	=	1
Q	=	431,15 l/s
v	=	0,00000131
Re	=	6,98E+005
kb/d	=	2,50E-003
$\lambda$	=	0,025083

0,02508300

-0,000018

A Durchlaß = 0,2827 m<sup>2</sup>

vD = 1,52 m/s

Einlaufverlust  $\zeta_e$  = 0,0000

Austrittsverlust  $\zeta_a$  = 0,0000

$\zeta_r$  = 0,2508

hvr = 0,0297 m

z = 0,0237 m

**Durchlaßberechnung: Durchlaß als Kreisquerschnitt**

**Durchlaß Station - 0+307 bis Station 0+232**

**Eingabewerte:**

DN	=	600	
kb	=	1,5 mm	
L	=	75 m	
Iso	=	5,5	
Q	=	431,15 l/s	
v	=	0,00000131	
Re	=	6,98E+005	
kb/d	=	2,50E-003	0,02508300
$\lambda$	=	0,025083	-0,000018

A Durchlaß = 0,2827 m<sup>2</sup>

vD = 1,52 m/s

Einlaufverlust  $\zeta_e$  = 0,0000

Austrittsverlust  $\zeta_a$  = 0,0000

$\zeta_r$  = 3,1354

hvr = 0,3716 m

z = -0,0409 m

Abflußermittlung nach Manning-StricklerSG Jümme, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"Entwässerungsgraben III. Ordnung zum Gew. II. Ord. Nr. 108/349 "Velder Sieltief Süd"

Rauhigkeitsbeiwert	k st	:	35	m <sup>(1/3)/s</sup>	
Sohlgefälle	I So	:	4,5	‰	im Mittel
Sohlbreite	b So	:	0,8	m	im Mittel
Böschungsneigung	n	:	1	[-]	im Mittel
Wassertiefe	h	:	0,395	m	

$$Q = k \cdot I^{0,5} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2 \quad 0,47203 \quad m^2$$

$$U = b + 2 \cdot h \cdot \text{SQR}(1 + m^2) \quad 1,92 \quad m$$

$$R = A/U \quad 0,25$$

$$V = Q/A \quad 0,92229$$

$$Q = 0,43534 \quad m^3/s = 435,34 \quad l/s$$

Abflußermittlung nach Manning-StricklerSG Jümme, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"Entwässerungsgraben III. Ordnung zum Gew. II. Ord. Nr. 108/349 "Velder Sieltief Süd"

Rauhigkeitsbeiwert	k st	:	35	m <sup>(1/3)/s</sup>	
Sohlgefälle	I So	:	3,5	‰	im Mittel
Sohlbreite	b So	:	0,6	m	im Mittel
Böschungsneigung	n	:	1	[-]	im Mittel
Wassertiefe	h	:	0,292	m	

$$Q = k \cdot I^{0,5} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2 \quad 0,26046 \quad m^2$$

$$U = b + 2 \cdot h \cdot \text{SQR}(1 + m^2) \quad 1,43 \quad m$$

$$R = A/U \quad 0,18$$

$$V = Q/A \quad 0,66661$$

$$Q = 0,17363 \quad m^3/s = 173,63 \quad l/s$$



Abflußermittlung nach Manning-StricklerSG Jümme, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"Entwässerungsgraben III. Ordnung zum Gew. II. Ord. Nr. 108/349 "Velder Sieltief Süd"

Rauhigkeitsbeiwert	k st	:	35	m <sup>(1/3)/s</sup>	
Sohlgefälle	I So	:	1	‰	im Mittel
Sohlbreite	b So	:	0,8	m	im Mittel
Böschungsneigung	n	:	1	[-]	im Mittel
Wassertiefe	h	:	0,655	m	

$$Q = k \cdot I^{0,5} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2 \quad 0,95303 \quad m^2$$

$$U = b + 2 \cdot h \cdot \text{SQR}(1 + m^2) \quad 2,65 \quad m$$

$$R = A/U \quad 0,36$$

$$V = Q/A \quad 0,55936$$

$$Q = 0,53308 \quad m^3/s = 533,08 \quad l/s$$

**Durchlaßberechnung: Durchlaß als Kreisquerschnitt**

**Durchlaß Station - 0+332 bis Station 0+326**

**Eingabewerte:**

DN	=	600	
kb	=	1,5 mm	
L	=	6 m	
Iso	=	1	
Q	=	532,54 l/s	
$\nu$	=	0,00000131	
Re	=	8,63E+005	
kb/d	=	2,50E-003	0,02504000
$\lambda$	=	0,02504	0,000017

A Durchlaß = 0,2827 m<sup>2</sup>

vD = 1,88 m/s

Einlaufverlust  $\zeta_e$  = 0,0000

Austrittsverlust  $\zeta_a$  = 0,0000

$\zeta_r$  = 0,2504

hvr = 0,0453 m

z = 0,0393 m

**Durchlaßberechnung: Durchlaß als Kreisquerschnitt**

**Durchlaß Station - 0+307 bis Station 0+232**

**Eingabewerte:**

DN	=	600
kb	=	1,5 mm
L	=	75 m
Iso	=	5,5
Q	=	532,54 l/s
$\nu$	=	0,00000131
Re	=	8,63E+005
kb/d	=	2,50E-003
$\lambda$	=	0,02504

0,02504000

0,000017

A Durchlaß = 0,2827 m<sup>2</sup>

vD = 1,88 m/s

Einlaufverlust  $\zeta_e$  = 0,0000

Austrittsverlust  $\zeta_a$  = 0,0000

$\zeta_r$  = 3,1300

hvr = 0,5659 m

z = 0,1534 m

Abflußermittlung nach Manning-StricklerSG Jümme, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"Entwässerungsgraben III. Ordnung zum Gew. II. Ord. Nr. 108/349 "Velder Sieltief Süd"

Rauhigkeitsbeiwert	k st	:	35	m <sup>(1/3)</sup> /s	
Sohlgefälle	I So	:	4,5	‰	im Mittel
Sohlbreite	b So	:	0,8	m	im Mittel
Böschungsneigung	n	:	1	[-]	im Mittel
Wassertiefe	h	:	0,442	m	

$$Q = k \cdot I^{0,5} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2 \quad 0,54896 \quad m^2$$

$$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + m^2} \quad 2,05 \quad m$$

$$R = A/U \quad 0,27$$

$$V = Q/A \quad 0,97539$$

$$Q = 0,53545 \quad m^3/s = 535,45 \quad l/s$$

Abflußermittlung nach Manning-StricklerSG Jümme, Gemeinde Detern, B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"Entwässerungsgraben III. Ordnung zum Gew. II. Ord. Nr. 108/349 "Velder Sieltief Südf"

Rauhigkeitsbeiwert	k st	:	35	m <sup>(1/3)/s</sup>	
Sohlgefälle	I So	:	3,5	‰	im Mittel
Sohlbreite	b So	:	0,6	m	im Mittel
Böschungsneigung	n	:	1	[-]	im Mittel
Wassertiefe	h	:	0,327	m	

$$Q = k \cdot I^{0,5} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2 \quad 0,30313 \quad m^2$$

$$U = b + 2 \cdot h \cdot \text{SQR}(1 + m^2) \quad 1,52 \quad m$$

$$R = A/U \quad 0,20$$

$$V = Q/A \quad 0,70528$$

$$Q = 0,21379 \quad m^3/s = 213,79 \quad l/s$$



GEGRÜNDET 1904

# KREMER-KLÄRGESELLSCHAFT

## INGENIEURBÜRO

Kremer-Klärgesellschaft -Auf der Gaste 1- 26835 Hesel  
Landkreis Leer  
Untere Wasserbehörde  
Z. Hd. Frau Warners  
26787 Leer

Telefon (04950)1041  
e-mail: KKG-Hesel@t-online.de

Hesel, den 06.05.2025

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Schreiben vom 29.03.2023 überreichten wir Ihnen den Oberflächenentwässerungsentwurf zum Bebauungsplangebiet Nr. 27 „Zum Krummwall“ im Ortsteil Determ in der Samtgemeinde Jümme auf Grundlage des zu diesem Zeitpunkt gültigen Bebauungsplanes.

Im Zuge des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde der Bebauungsplan bezüglich der Einzugsgebietsgröße verändert.

Das Einzugsgebiet des Bebauungsplanes Nr. 27 „Zum Krummwall“ wurde um rd. 1.300 m<sup>2</sup> im südwestlichen Teilbereich des Bebauungsplanes vergrößert (ehemalige Tennisplatzfläche).

Diese rd. rd. 1.300 m<sup>2</sup> große Grünfläche wird nicht an die geplante Oberflächenentwässerung angeschlossen.

Somit verändert sich das erforderliche Regenwasserrückhaltevolumen nicht und es ist auch keine neue Berechnung der Regenwasserrückhaltung erforderlich.

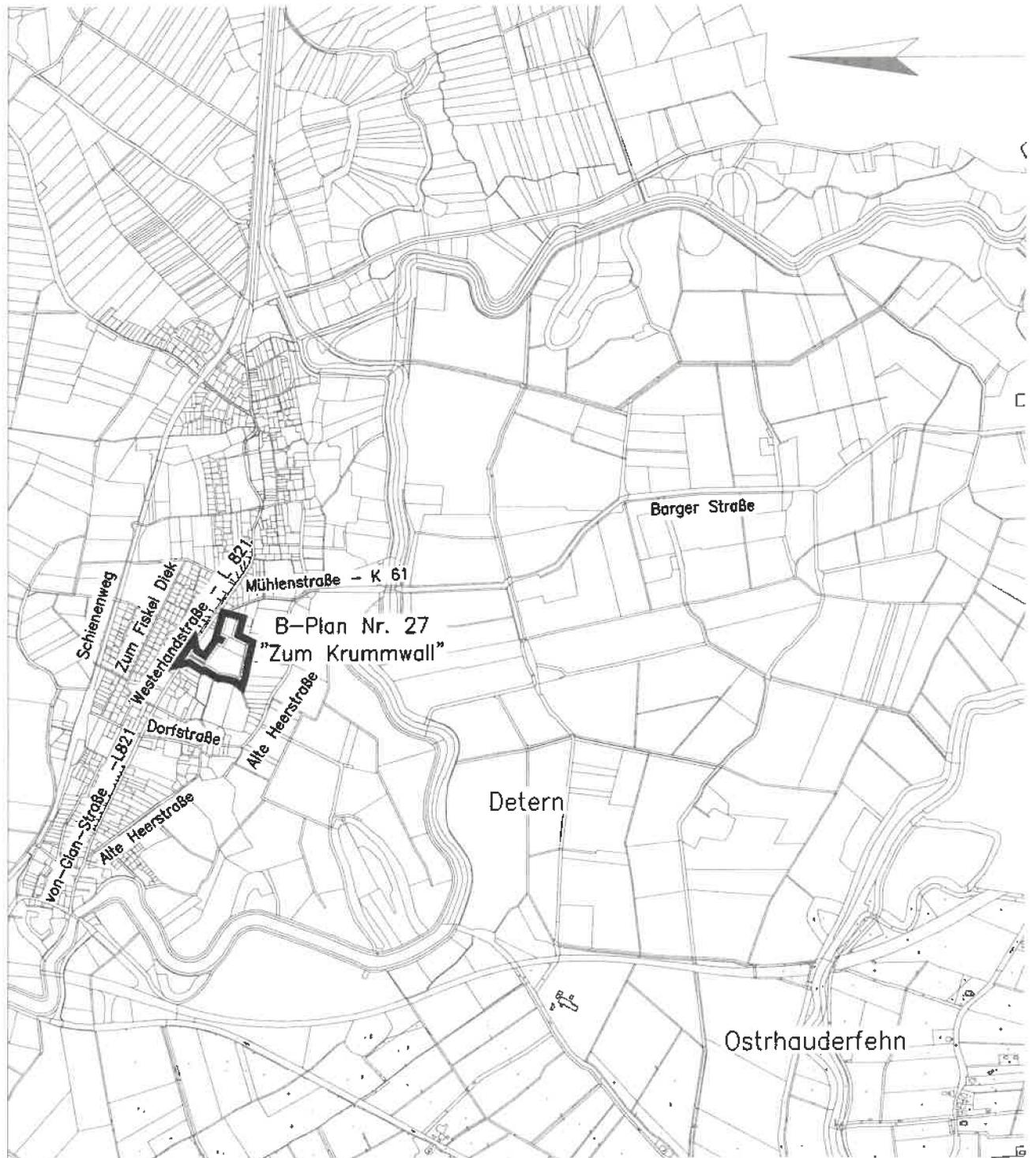
Im beigefügten Lageplan Nr. 4739/03 wurde die Vergrößerung des Bebauungsplanbereiches zeichnerisch dargestellt.

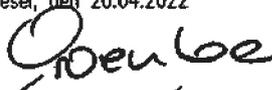
Die drei Grundstücke im nordöstlichen Teilbereich des Bebauungsplangebietes südlich der Grundstücke an der Westerlandstraße Nr. 28 D bis 28 G können nach Rücksprache mit der Sielacht Stickhausen und der unteren Wasserbehörde des Landkreises Leer vorübergehend bis zur endgültigen Erschließung des Bebauungsplangebietes und bis zur endgültigen Herstellung des geplanten Regenwasserrückhaltebeckens innerhalb des Bebauungsplangebietes zunächst das anfallende Oberflächenwasser direkt in den südlich gelegenen Entwässerungsgraben ableiten.

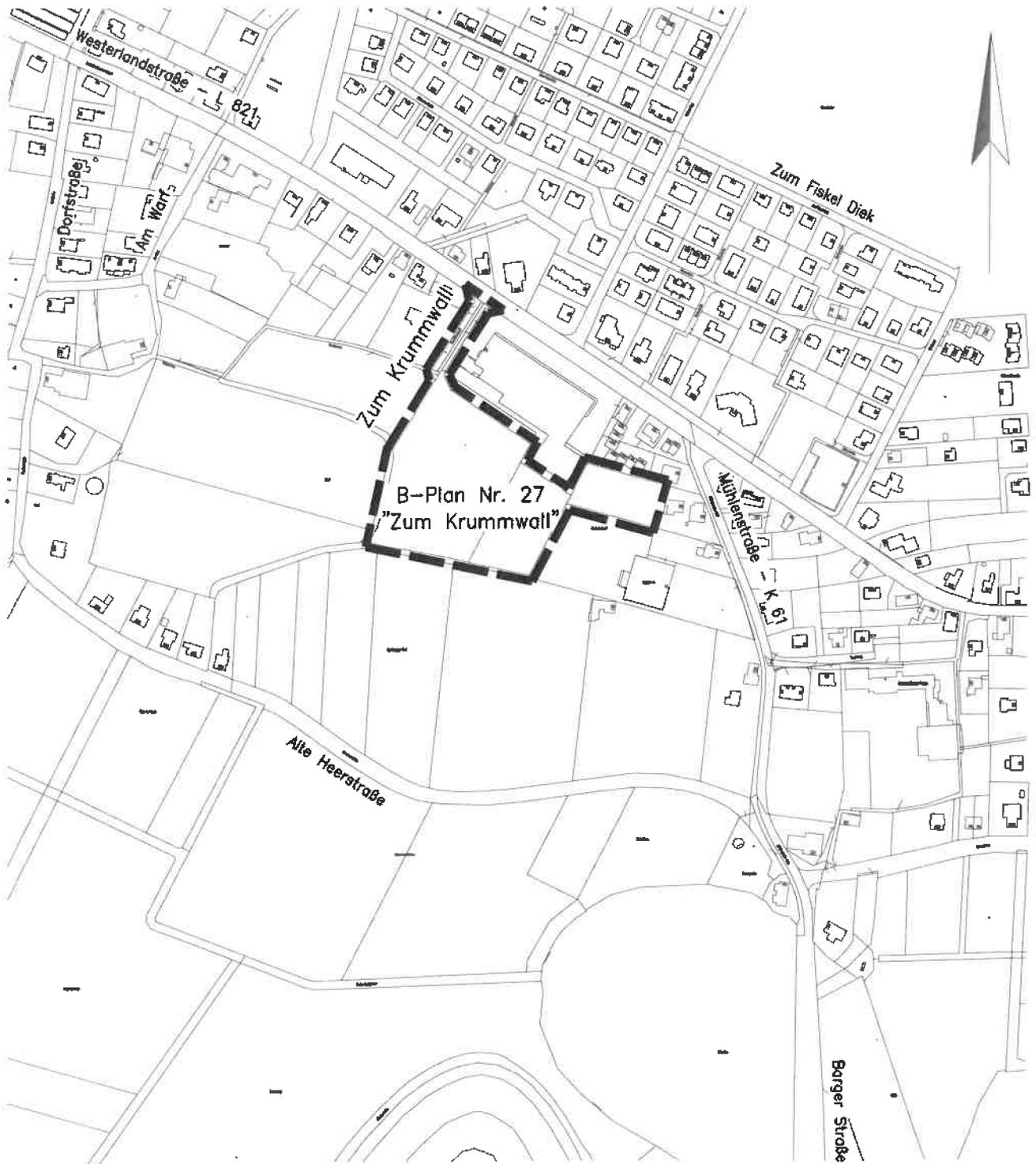
Nach Fertigstellung des geplanten Regenwasserrückhaltebeckens innerhalb des Bebauungsplangebietes ist die Oberflächenentwässerung dieser drei Grundstücke im nordöstlichen Teilbereich des Bebauungsplangebietes südlich der Grundstücke an der Westerlandstraße Nr. 28 D bis 28 G zwingend an das Regenwasserrückhaltebecken anzuschließen und der provisorische Ablauf in den südlich gelegenen Entwässerungsgraben ist zu verschließen.

Wir hoffen Ihnen hiermit gedient zu haben. Sollten weiterhin Fragen bestehen, so bitten wir um Ihren Rückruf.

Mit freundlichem Gruß  
  
KREMER-KLÄRGESELLSCHAFT



<b>Gemeinde Detern</b>			
B-Plangebiet Nr. 27 "Zum Krummwall"			
<b>4739/06</b>	Übersichtsplan M. 1:25000	Anlage: Blatt:	
 Hesel, den 20.04.2022  <b>Kremer-Klärergesellschaft</b> Auf der Gaste 1, 26635 Hesel, Tel. : 04950/1041	Bearbeitet	07.04.2022	Groenh.
	Gezeichnet	07.04.2022	Böke



## Gemeinde Detern

B-Plangebiet Nr. 27  
"Zum Krummwall"

4739/05

Übersichtslageplan  
M. 1:5000

Anlage:

Blatt:



Hesel, den 20.04.2022

*Groenwa*

Kremer-Klärgesellschaft

Auf der Gaste 1, 26835 Hesel, Tel. : 04950/1041

Bearbeitet	07.04.2022	Groenh.
Gezeichnet	07.04.2022	Böke



- Einzugsgebiet A= 20.97 ha
- Straße A= 0.52 ha
- Wohnflächen A= 6.34 ha
- Grünfläche A= 14.11 ha



## Samtgemeinde Jümme

Gemeinde Detern

B-Plan Nr. 27 "Krummwall"  
Einzugsgebiet Gew. III. Ordnung

4739/10

Lageplan  
M. 1:2000

Haupt: am 29.03.2023

Bezeichnet 29.03.2023

Gezeichnet 29.03.2023

Gezeichnet 29.03.2023

Heim



*Joehle*

Kremer-Kiargesellschaft

Auf der Gaste 1, 6635 Hesel, Tel.: 06950/1041



- Zeichenerklärung**
- Bebauungsgebiet
  - Fachplan (Bl.)
  - Planstreife
  - Grenzlinie
  - Fachbereich
  - Nr., Größe und Flächenwert des Bebauungsgebietes
  - geplante Bebauungsart
  - mit Rosen, Nelken, Tulpen und Lilien
  - vorhandene Regenwasserentlastung
  - Erkennungsgrenze der Grundstücke
  - geplante Schutzzone
  - mit Bänken, Herken, Tuffen und Länge
  - vorhandene Schutzzone
  - vorhandene Gießtreppe
  - geplantes Gießtreppe
  - vorhandene Well und planiert
  - vorhandene Gießtreppe

AK 1. April 2022  
Gemeinde Beltem, Gemündung Völs  
Flur 10 und 18, Parzellen 8/1, 24/6,  
25/1, 32/2, 41/3, 5/2, 10 und  
Belteme 1/1/2

**Samtgemeinde Jühme**

**Gemeinde Beltem**  
B-Plan Nr. 27 "Krummwall"  
Erschließung  
Lageplan  
M. 1:500

Verfahren	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022
Sitzung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022
Sitzung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022

**4739/03**

Alle der Stadt  
KREMER  
Jühme  
M. 1:500

Verfahren	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022
Sitzung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022
Sitzung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022	Ordnung	10.03.2022



# Samtgemeinde Jümme

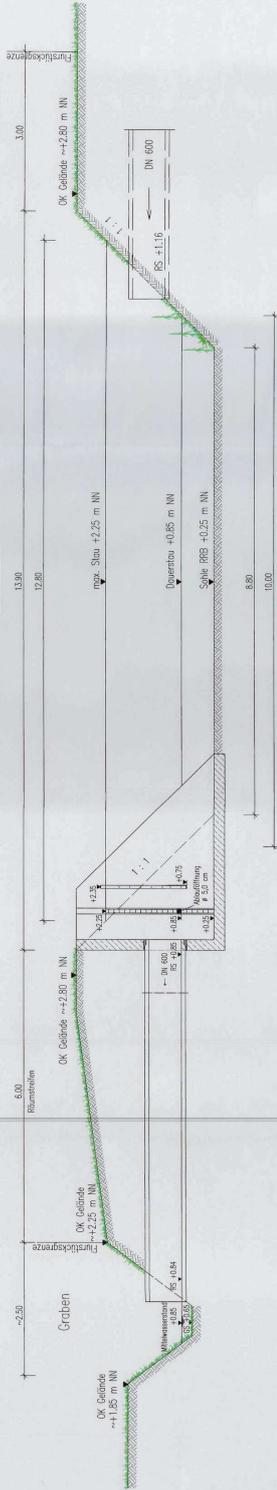
Gemeinde Detern  
B-Plan Nr. 27 "Krummwall"  
Regenrückhaltebecken

4739/08

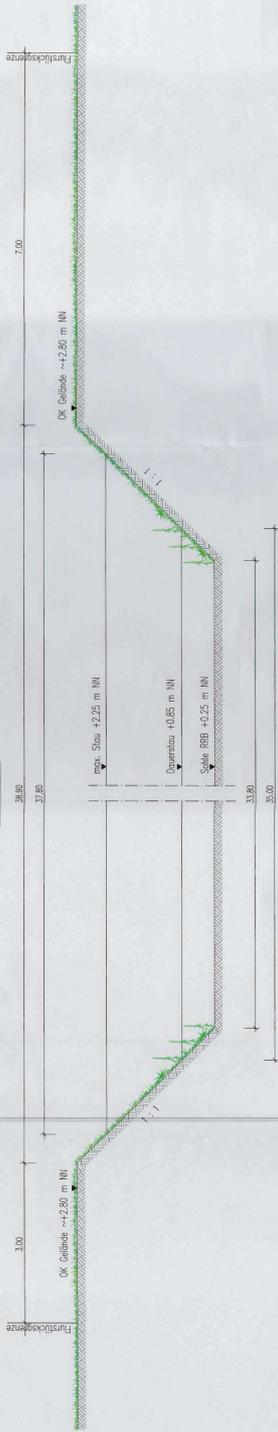
Schnitt  
M. 1:50

Projekt Nr.	17.03.2007	Gezeichnet	20.04.2007	Gezeichnet	20.04.2007	Gezeichnet	20.04.2007
KREMER	Goedicke	Kremer-Geotechnik					
Auf der Grundlage: 2007/08, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100							

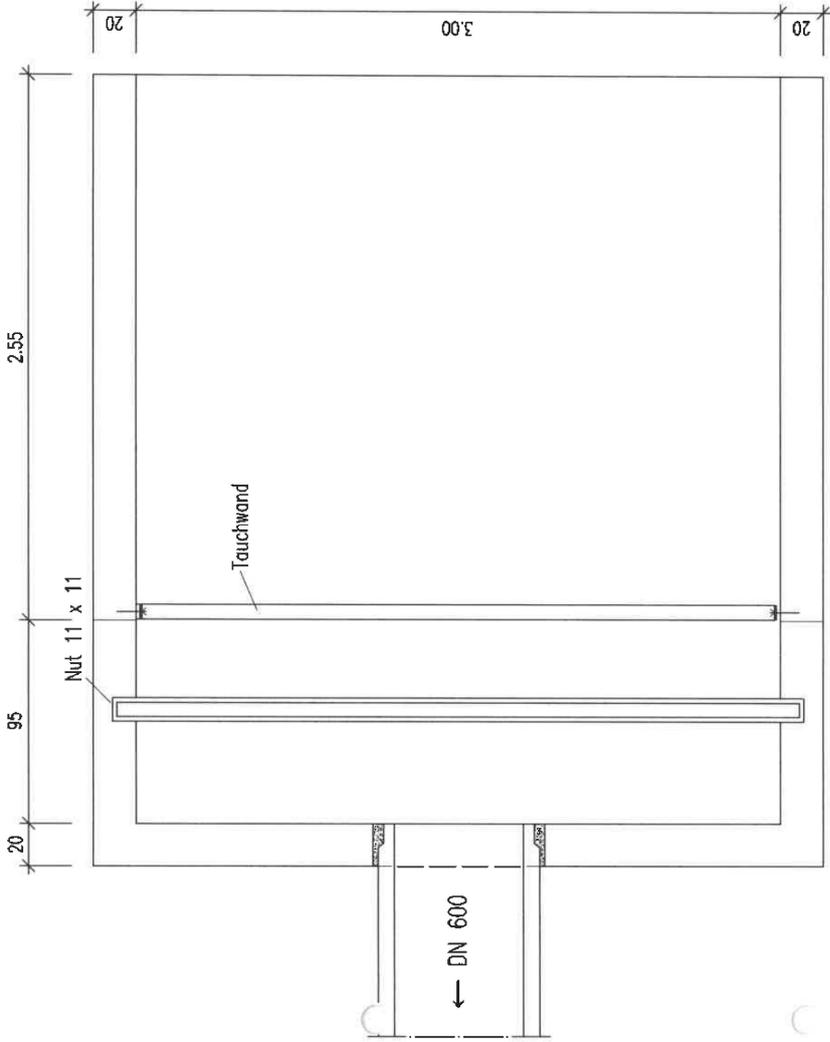
Regenrückhaltebecken  
Schnitt A - A



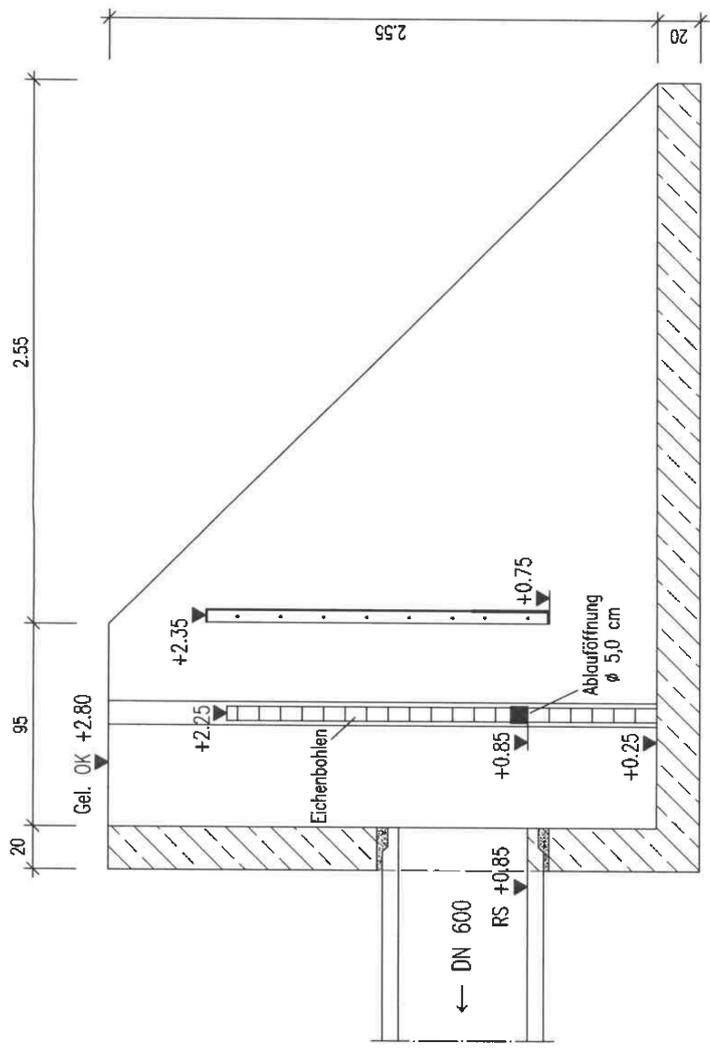
Schnitt B - B



Draufsicht



Seitenansicht



Gemeinde Detern  
B-Plan Nr. 27, "Zum Krummwall"  
Regenwasser-Rückhaltebecken  
Auslaufbauwerk

M: 1:25

