

**K 76n, Westliche Entlastungsstraße Steinfurt**  
**Wassertechnischer Entwurf**

Festgestellt gemäß Beschluss vom  
heutigen Tage,  
  
Münster, den .....

Bezirksregierung Münster  
Dezernat 25 / Verkehr  
- Planfeststellungsbehörde -

im Auftrag

(Dienstsiegel)

.....  
(Unterschrift)

Satzungsgemäß ausgelegen:  
in der Zeit vom .....  
bis .....  
in der Stadt Steinfurt.....  
.....

Zeit und Ort der Auslegung sind mindestens  
1 Woche vor der Auslegung ortsüblich  
bekannt gemacht worden.

Stadt Steinfurt.....

(Dienstsiegel)

.....  
(Unterschrift)

Aufgestellt:

Steinfurt, den 24. März 2017

Kreis Steinfurt  
Dezernat III / 66 Straßenbauamt  
im Auftrag  
gez. Selker

**Neubau der K 76n**  
**Westliche Entlastungsstraße Steinfurt**  
**und**  
**Neubau eines Wirtschaftsweges**  
**(Gemeindestraße im Außenbereich)**

**Deckblatt B**  
**Wassertechnischer Entwurf**  
**Ergänzende Stellungnahme**

Bearbeitet:  
Bad Salzuflen, 23.03.2017

**INGENIEURBÜRO HERRENDÖRFER + PARTNER**

Grünstraße 4  
32108 Bad Salzuflen  
[www.herrendoerfer.de](http://www.herrendoerfer.de)

Telefon: (0 52 22) 6 01 59  
Telefax: (0 52 22) 60 05 98  
E-Mail: [info@herrendoerfer.de](mailto:info@herrendoerfer.de)

• Wasserwirtschaft • Bauwesen • Umweltschutz  
• Wasserbau • Ing.-Vermessung • BImSchG  
• WHG • Straßenbau • Lagerstätten

## Inhaltsverzeichnis

Wasserrechtlicher Erlaubnis Antrag .....	3
Erläuterungsbericht Deckblatt B .....	7
1. Veranlassung und Aufgabenstellung .....	7
1.1. Rückhaltung .....	7
1.2. Versickerung .....	7
2. Ergänzende wassertechnische Stellungnahme .....	7
2.1. Rückhaltebecken .....	7
2.1.1. Erläuterung .....	7
2.1.2. Nachweis Rückhaltebecken .....	8
2.2. Muldenversickerung .....	8
2.2.1. Erläuterung .....	8
2.2.2. Aussetzen der Versickerung von km 2+350 bis 2+475 .....	9
3. Maßnahmen .....	9
Anlage 1: Unterlage 18.14 Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117 (Regenrückhaltebecken)	
1 Häufigkeit n = 0,5	
2 Häufigkeit n = 1	
3 Häufigkeit n = 2	
4 Häufigkeit n = 5	
5 Häufigkeit n = 10	
6 Häufigkeit n = 20	
7 Häufigkeit n = 50	
Anlage 2: Unterlage 18.2 Übersichtslageplan Einzugsgebiete	
Anlage 3: Unterlage 18.8 Bemessung der Mulden-Einzugsgebiete	
Anlage 4: Unterlage 18.9 Bemessung der Mulden	
Anlage 5: Siehe Unterlage 5, Blatt 10a, Lageplan Gewässer 3500 (künftig 3591)	
Anlage 6: Unterlage 18.13, Blatt 10 Längsschnitt Gewässer 3500 (künftig 3591)	
Anlage 7: Unterlage 18.13 Gegenüberstellung Abflüsse Gewässer 3500 (künftig 3591)	
Anlage 8: Unterlage 18.11 Bemessung der Rohrleitungen	

## ***Wasserrechtlicher Erlaubnisantrag***

### ***Teil A***

#### ***Kreis Steinfurt, Neubau der K76 n***

Der Kreis Steinfurt plant den Neubau der K 76n als westliche Entlastungsstraße. Davon betroffen sind im Einzelnen

Gemeinde Stadt Steinfurt (Gemeindeschlüssel): 05 5 66 084

Gemarkung: Burgsteinfurt

Flure: 33 und 36

Flurstücke: diverse

**Antrag auf Erteilung einer unbefristeten wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß §§ 8, 9 und 10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Landeswassergesetz (LWG) des Landes Nordrhein-Westfalen für:**

- das Einleiten von Oberflächenwasser in das Grundwasser (Versickerung)
- die Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung gemäß § 99 Landeswassergesetz (LWG) des Landes Nordrhein-Westfalen für:**

- das Errichten mehrerer Durchlässe in und an mehreren oberirdischen Gewässern

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für:**

- den plangenehmigungspflichtigen Gewässerausbau (Verrohrung/Verlegung diverser Gewässer) gemäß § 68 WHG in Verbindung mit dem LWG des Landes Nordrhein-Westfalen
- den plangenehmigungspflichtigen Gewässerausbau des Gewässers 3500 (künftig 3591) gemäß § 68 WHG in Verbindung mit dem LWG des Landes Nordrhein-Westfalen

Ergänzend zu den mit dem Wassertechnischen Entwurf beantragten Gewässereinleitungen sollen geänderte Wassermengen eingeleitet werden. Es wird eine Strecke von 125 m Versickerung ausgespart und in das Gewässer 3500 (künftig 3591) eingeleitet. Hierfür ist ein weiterer wasserrechtlicher Antrag erforderlich.

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung gemäß § 8 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für:**

- die Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser und das Gewässer 3500 (künftig 3591) gemäß § 8 WHG in Verbindung mit dem LWG des Landes Nordrhein-Westfalen.

Weitere Einzelheiten sind dem Erläuterungsbericht der ergänzenden Stellungnahme des Deckblattes B, Unterlage 18.14 mit Anlagen (Berechnungen und Plänen) zu entnehmen.

Es gilt weiterhin der formale Antrag , bestehend aus dem Ausgangsantrag von 2014, ergänzt durch Deckblatt A von 2015 und aktualisiert durch Deckblatt B von 2017.

Diesem formalen Antrag liegen die Unterlagen des Ausgangsverfahrens mit folgenden Änderungen bzw. Ergänzungen zu Grunde

- Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht  
(Ausgangsverfahren mit Ergänzungen in Deckblatt A und Deckblatt B, siehe unten)
- Unterlage 18.2: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 2.500 (Deckblatt B)
- Unterlage 18.8: Bemessung der Mulden-Einzugsgebiete (Deckblatt B)
- Unterlage 18.9: Bemessung der Mulden (Deckblatt B)
- Unterlage 18.11: Bemessung der Rohrleitungen (Deckblatt B)
- Unterlage 18.13: Ergänzende Stellungnahme (Deckblatt A)
- Unterlage 18.14: Ergänzende Stellungnahme (Deckblatt B)

## **Teil B**

### **Stadt Steinfurt, Neubau eines Wirtschaftsweges (Gemeindestraße im Außenbereich)**

Die Stadt Steinfurt plant den Neubau eines Wirtschaftsweges als indirekte Folgemaßnahme der K 76n als westliche Entlastungsstraße. Davon betroffen sind im Einzelnen

Gemeinde Stadt Steinfurt (Gemeindeschlüssel): 05 5 66 084

Gemarkung: Burgsteinfurt

Flur: 36

Flurstücke: diverse

**Antrag auf Erteilung einer unbefristeten wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß §§ 8, 9 und 10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Landeswassergesetz (LWG) des Landes Nordrhein-Westfalen für:**

- die Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer (Wirtschaftswege)

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung gemäß § 99 Landeswassergesetz (LWG) des Landes Nordrhein-Westfalen für:**

- das Errichten mehrerer Durchlässe in und an mehreren oberirdischen Gewässern

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für:**

- den plangenehmigungspflichtigen Gewässerausbau (Verrohrung/Verlegung diverser Gewässer) gemäß § 68 WHG in Verbindung mit dem LWG des Landes Nordrhein-Westfalen

Es gilt weiterhin der formale Antrag , bestehend aus dem Ausgangsantrag von 2014, ergänzt durch Deckblatt A von 2015 und aktualisiert durch Deckblatt B von 2017.

Diesem formalen Antrag liegen die Unterlagen des Ausgangsverfahrens mit folgenden Änderungen bzw. Ergänzungen zu Grunde

- Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht  
(Ausgangsverfahren mit Ergänzungen in Deckblatt A und Deckblatt B, siehe unten)
- Unterlage 18.2: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 2.500 (Deckblatt B)
- Unterlage 18.8: Bemessung der Mulden-Einzugsgebiete (Deckblatt B)
- Unterlage 18.9: Bemessung der Mulden (Deckblatt B)
- Unterlage 18.11: Bemessung der Rohrleitungen (Deckblatt B)
- Unterlage 18.13: Ergänzende Stellungnahme (Deckblatt A)
- Unterlage 18.14: Ergänzende Stellungnahme (Deckblatt B)

## **Erläuterungsbericht Deckblatt B**

### **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

#### **1.1. Rückhaltung**

Von Einwendern wird weiterhin die Besorgnis vorgebracht, dass die in Deckblatt A vorgesehene Rückhaltung auf der Ackerfläche sowie eine zwischenzeitlich diskutierte unterirdische Rückhaltung (Stauvolumen  $>81 \text{ m}^3$ ) unter dem parallel zur K 76n verlaufenden neuen Feldweg nicht ausreichend sei. Aus diesem Grund wurde ein Rückhaltebecken von  $300 \text{ m}^2$  durch Aufweitung eines vorhandenen Grabens geplant.

#### **1.2. Versickerung**

Im Weiteren wird auch mit den Änderungen des Deckblattes A die Besorgnis vorgebracht, dass die Muldenversickerung der K 76n im Tiefpunkt der Straße bei ca. Station 2+414 zu einer Durchnässung des Straßenkörpers und im Weiteren zu einer Vernässung der westlich der K 76n verbleibenden landwirtschaftlichen Flächen führen könnte.

### **2. Ergänzende wassertechnische Stellungnahme**

#### **2.1. Rückhaltebecken**

##### **2.1.1. Erläuterung**

Der als Zufluss für die private Rohrleitung DN 200 dienende Graben wird im Bestand als Rückhaltung für stärkere Landabflüsse genutzt. Maßnahmenbedingt erhöht sich durch den Straßendamm als Hindernis für den Oberflächenabfluss das erforderliche Rückhaltevolumen. Im Deckblatt A wurde dieses im Graben selbst und zusätzlich auf der benachbarten Ackerfläche vorgesehen. Statt des Einstaus auf der Ackerfläche wird der bestehende Graben in der Kurve des neuen Feldweges auf geweitet und kann so ein Rückhaltevolumen von  $300 \text{ m}^3$  bereitstellen.

## 2.1.2. Nachweis Rückhaltebecken

Für den die Aufweitung des Grabens steht ein maximales Rückhaltevolumen von 300 m<sup>3</sup> bei einer Einstauhöhe von 0,90 m zur Verfügung. Nachstehend sind die in Anlage 1 ermittelten Daten analog zur bisherigen Planung in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Häufigkeit	Volumen Gesamt [m <sup>3</sup> ]	Einstauhöhe [m]	Einstaufläche [m <sup>2</sup> ]	Einstaudauer [min]
n=0,5	7	0,02	333	3
n=1	10	0,03	333	4,2
n=2	20	0,06	333	6,0
n=5	33	0,10	333	12
n=10	47	0,14	333	18
n=20	60	0,18	333	24
n=50	80	0,24	333	36

Tabelle 1

Der Graben sollte vor der Aufweitung auf Drainageausläufe geprüft werden. Diese sind soweit vorhanden aufzunehmen und an die neue Rückhaltemulde fachgerecht anzubinden.

Ab der Trasse K 76n steht die auch heute als Vorflut für die Flächenentwässerung vorhandene private Leitung DN 200 mit einer rechnerischen Leistungsfähigkeit von 39,2 l/s zur Verfügung. Bei Starkregenereignissen entsteht von den Ackerflächen ein höherer Abfluß als diese Leitung in der Lage ist abzuführen. Deshalb wird sich hier nach solchen Ereignissen ein Rückstau einstellen, der über die Grabenaufweitung zwischengespeichert werden kann.

Der bisher angesetzte Rückstau auf der der Ackerfläche kann so verhindert werden.

## 2.2. Muldenversickerung

### 2.2.1. Erläuterung

Für die geplante Muldenversickerung der K 76n wird weiterhin eine Überlastung durch die Lage des Straßentiefpunktes im Tiefpunkt der landwirtschaftlichen Flächen befürchtet. Durch eine Abdichtung der Rigole im Tiefpunkt der Straße auf einer Länge von 125 m soll eine Überlastung der Flächenversickerung unterhalb der Straße vermieden werden. Das in diesem Abschnitt anfallende Niederschlagswasser wird über Rohrleitungen der als Überlauf vorgesehenen Einleitungsstelle E06 direkt in das Gewässer 3500 (künftig 3591) eingeleitet.

### **2.2.2. Aussetzen der Versickerung von km 2+350 bis 2+475**

Um eine Überlastung der ca. bei km 2+391 beginnenden privaten Rohrleitung DN 200 zu vermeiden, wird ca. 60 m vor und hinter dieser Leitung die Versickerung des auf dem neuen Straßenkörper anfallenden Niederschlagswassers ausgesetzt. Um dieses zu erreichen wird der Straßenkörper nach unten abgedichtet und erhält im Tiefpunkt einen Ablauf über die in der Dimensionierung anzupassenden Rohrleitungen der Notentwässerung. Diese Rohrleitungen münden mit der Einleitungsstelle E06 in das Gewässer 3500 (künftig 3591). Die Einleitungsmenge bei E06 erhöht sich somit um 27 l/s. Das Gewässer weist in der Planung einen ausreichenden Abflußquerschnitt auf um das zusätzliche Wasser abführen zu können. Das im abgedichteten Bereich anfallende Niederschlagswasser passiert wie in den übrigen Bereichen auch die belebte Bodenzone.

## **3. Maßnahmen**

Die vor beschriebenen Maßnahmen zur Rückhaltung von auf den Seitenflächen anfallenden Niederschlagswassers verhindern über die bisher bereits getroffenen Maßnahmen wirksam eine zusätzliche Belastung der privaten Entwässerungsleitung DN 200. Diese wird weiterhin unter der K76 n durchgeführt um, wie in der Vergangenheit auch, die auf der Ostseite der K76 n liegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen zu entwässern.

Das Ziel die Wassermengen von auf der K76 n fallenden Niederschlägen bis zu einem 5-jährigen Regenereignis ortsnah zu versickern wird bis auf einen ca. 125 m langen Abschnitt weiterhin eingehalten. Für den vorgenannten Abschnitt im Tiefpunkt der K76 n wird das hier anfallende Niederschlagswasser ortsnah in das Gewässer 3500 (künftig 3591) eingeleitet. Durch die vorherige Passage der belebten Bodenzone der Versickerungsmulde wird eine Reinigung des Niederschlagswassers sowie ein verzögerter Abfluß erzielt.

Der zukünftige Gewässerabschnitt 3591 bewirkt auch weiterhin (Planung siehe Deckblatt A) die Sicherung der Hofstelle Sellen 1 für das 100-jährige Regenereignis.

Bad Salzuflen, den 22.03.2017

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=0,5

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,02
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	113,4
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>8</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>3</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,05

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzfluren  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=0,5

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	113,4
10	92,5
15	76,4
20	64,6
30	48,5
45	34,6
60	26,3
90	20,2
120	16,8
180	12,9

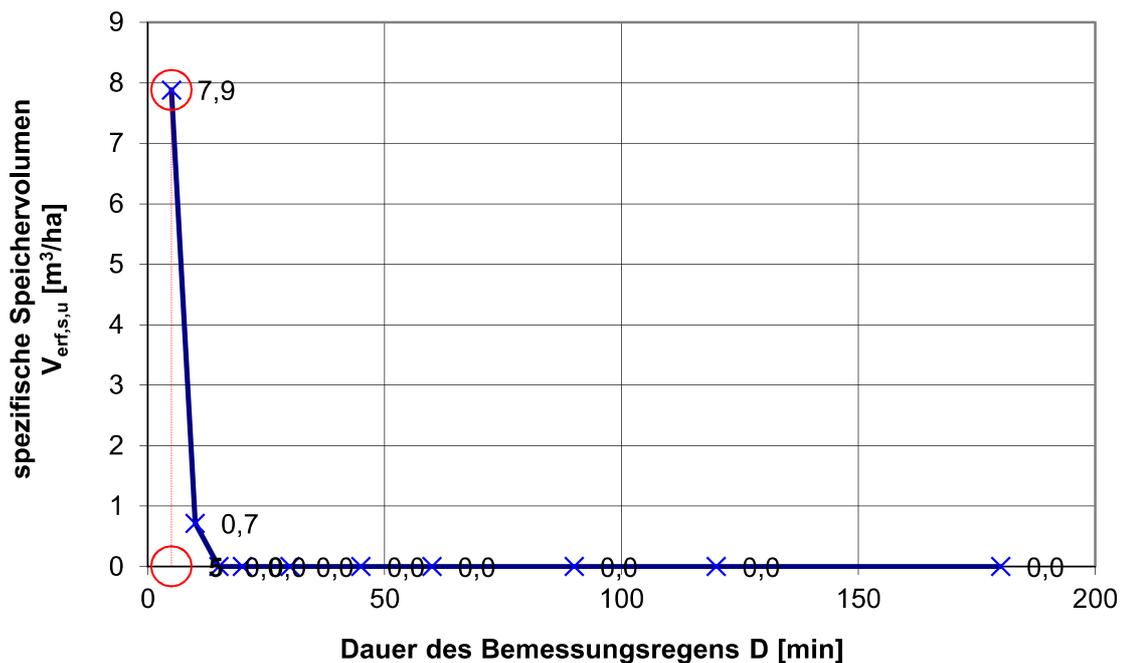
**Fülldauer RÜB:**

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

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
7,9
0,7
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

**Rückhalteraum**



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=1,0

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,03
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	156,9
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>24</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,07

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzfluren  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=1,0

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	156,9
10	124,2
15	102,8
20	87,7
30	67,7
45	50,5
60	40,3
90	30,1
120	24,4
180	18,2

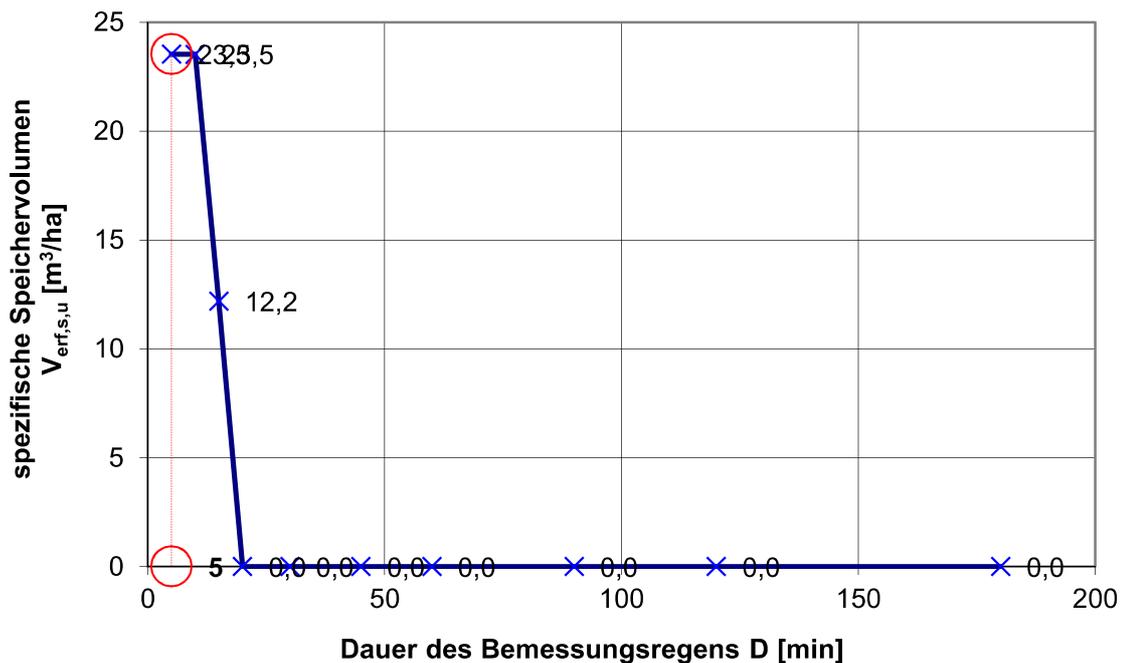
**Fülldauer RÜB:**

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

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
23,5
23,5
12,2
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

**Rückhalteraum**



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=2,0

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,06
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,5
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	155,9
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>46</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>20</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>20</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,1

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzfluren  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**  
Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**  
K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=2,0

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	200,3
10	155,9
15	129,1
20	110,8
30	86,9
45	66,5
60	54,3
90	39,9
120	32,1
180	23,6

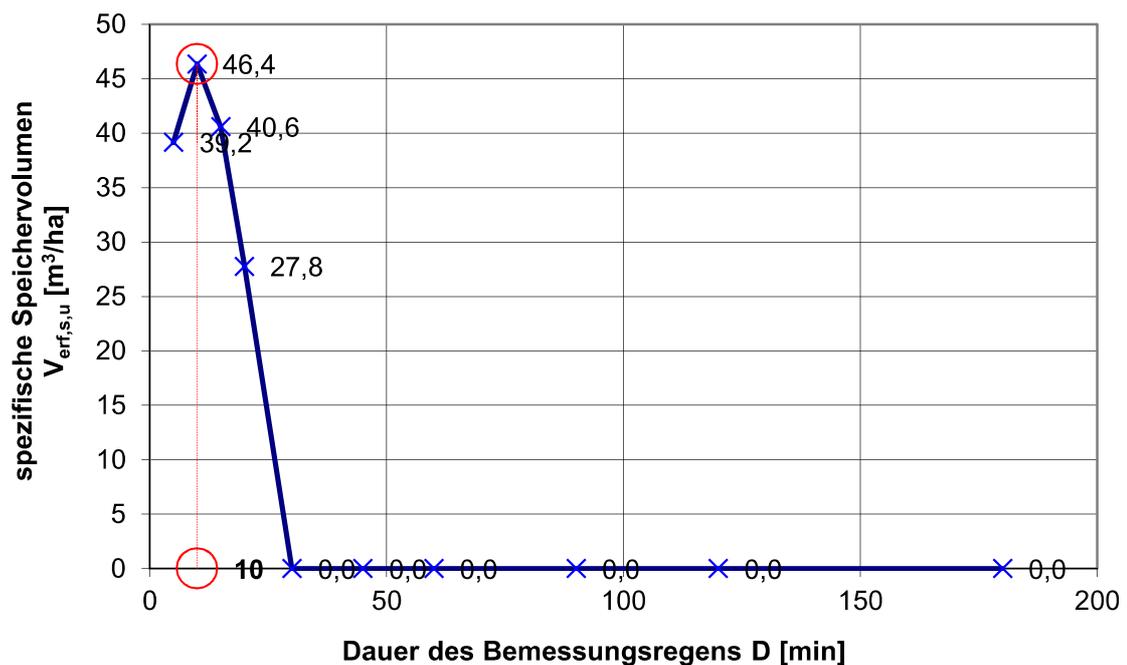
**Fülldauer RÜB:**

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

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
39,2
46,4
40,6
27,8
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

### Rückhalteraum



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=5,0

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,1
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	163,9
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>78</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>33</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>33</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,2

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzfluen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=5,0

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	257,8
10	197,8
15	163,9
20	141,3
30	112,3
45	87,6
60	72,8
90	52,9
120	42,2
180	30,7

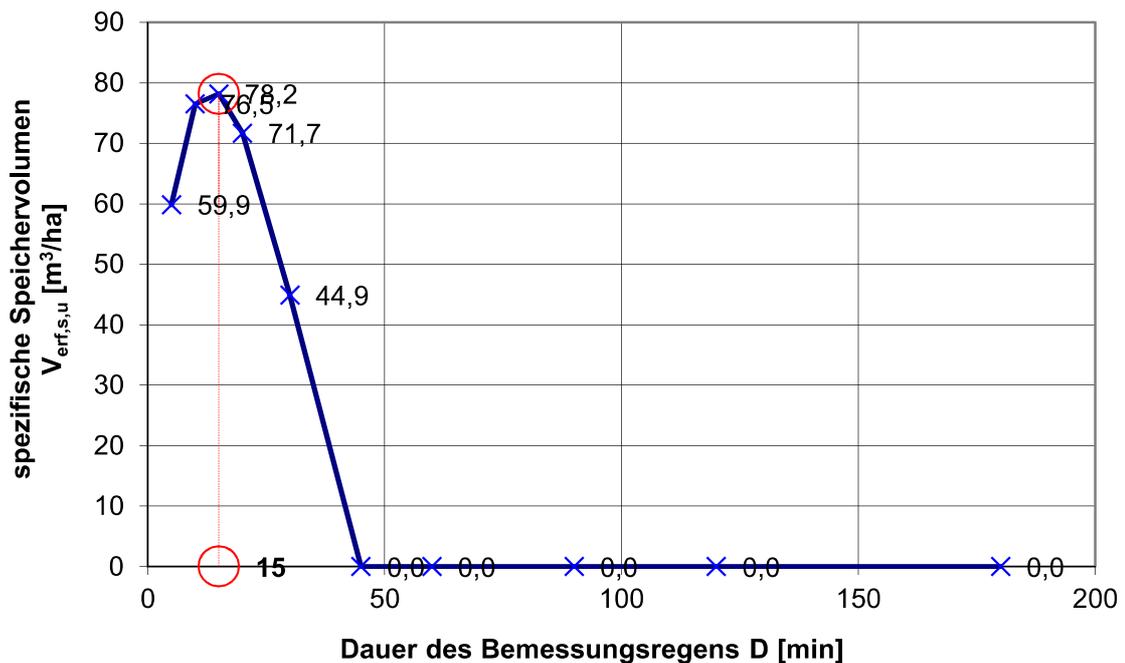
**Fülldauer RÜB:**

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

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
59,9
76,5
78,2
71,7
44,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

**Rückhalteraum**



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=10,0

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,14
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	190,3
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>107</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>46</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>47</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,3

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzfluen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=10,0

**örtliche Regendaten:**

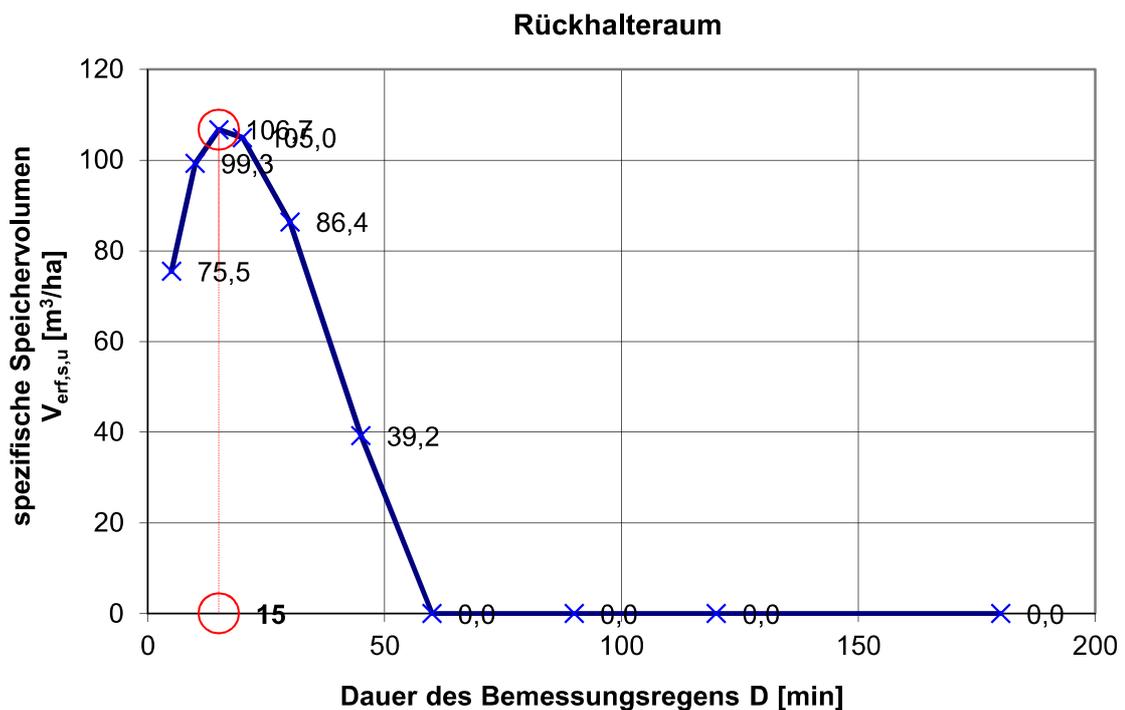
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	301,2
10	229,4
15	190,3
20	164,4
30	131,5
45	103,6
60	86,8
90	62,7
120	49,9
180	36,1

**Fülldauer RÜB:**

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
75,5
99,3
106,7
105,0
86,4
39,2
0,0
0,0
0,0
0,0



## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=20,0

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,18
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	187,5
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>138</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>59</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>60</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,4

**Bemerkungen:**



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzuflen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=50,0

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	85.677
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,05
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.284
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	39,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	91,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	33,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,24
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,02
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	2
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	176,1
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>183</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>78</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>80</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	33,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	10,0
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,6

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Herrendörfer + Partner  
Grünstraße 4, 32108 Bad Salzufen  
Tel.: (05222) 60 159, Fax: (05222) 600 598, E-Mail: info@herrendoerfer.de

**Auftraggeber:**

Kreis Steinfurt  
- Straßenbauamt -  
Tecklenburger Str. 10  
48565 Steinfurt

**Rückhalteraum:**

K76 n, Rückstauvolumen priv. Rohrleitung DN 200 (Sellen 1)  
Häufigkeit n=50,0

**örtliche Regendaten:**

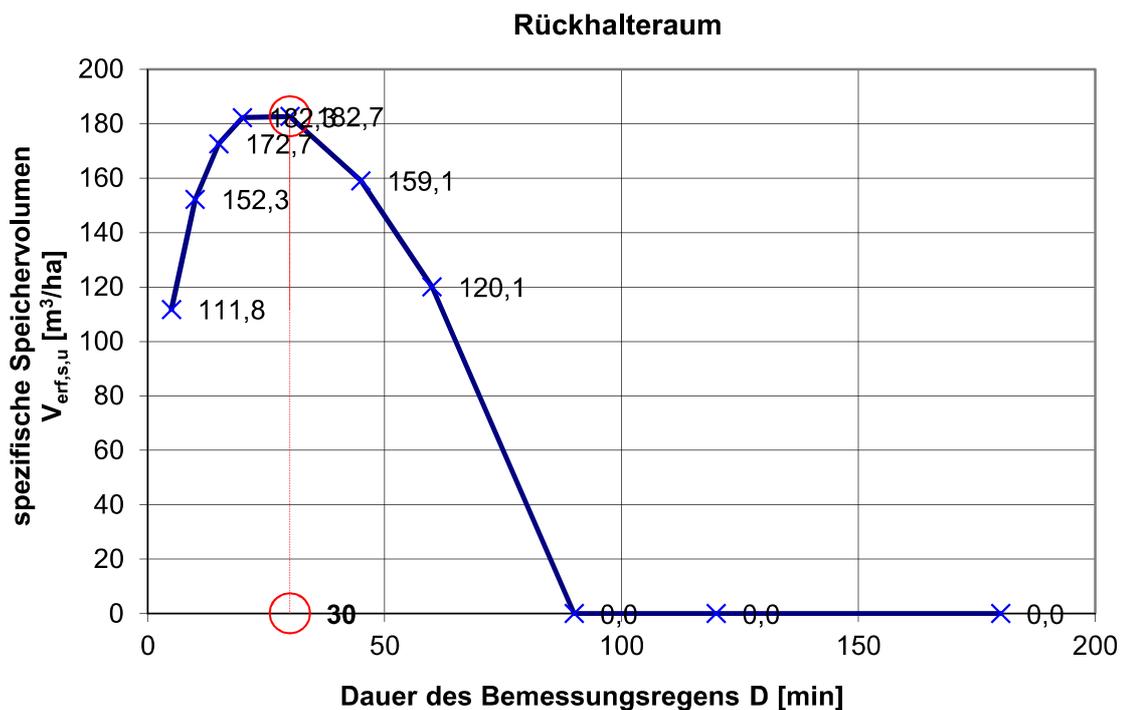
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	402,1
10	303,0
15	251,4
20	218,1
30	176,1
45	140,6
60	119,3
90	85,6
120	67,6
180	48,6

**Fülldauer RÜB:**

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

**Berechnung:**

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
111,8
152,3
172,7
182,3
182,7
159,1
120,1
0,0
0,0
0,0



**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 1 Bau-km 1+329 bis 1+435**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Bankett	1+329,000	1+435,000	1,00	106,000	0,9		1,0	1,2	<b>1,6</b>	1,8	2,1	2,2	2,4	2,7	Graben
Böschung	1+329,000	1+435,000	5,00	530,000		100	0,1	1,5	<b>3,4</b>	4,8	6,2	7,1	8,0	9,4	
Radweg	1+329,000	1+435,000	2,50	265,000	0,9		2,5	3,1	<b>3,9</b>	4,5	5,2	5,6	6,0	6,6	Mulde
Bankett	1+329,000	1+435,000	1,00	106,000		100	0,0	0,3	<b>0,3</b>	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	
Mulde	1+329,000	1+435,000	1,25	132,500		150	-0,6	-0,3	<b>0,2</b>	0,5	0,9	1,1	1,3	1,7	
Mulde	1+329,000	1+435,000	1,25	132,500		150	-0,6	-0,3	<b>0,2</b>	0,5	0,9	1,1	1,3	1,7	Mulde
Bankett	1+329,000	1+435,000	1,00	106,000		100	0,0	0,3	<b>0,7</b>	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	
Fahrbahn	1+329,000	1+435,000	6,50	689,000	0,9		6,4	8,0	<b>10,2</b>	11,8	13,4	14,5	15,6	17,2	Graben
Bankett	1+329,000	1+435,000	1,50	159,000		100	0,0	0,5	<b>1,0</b>	1,4	1,9	2,1	2,4	2,8	
Böschung	1+329,000	1+435,000	2,50	265,000		100	0,1	0,8	<b>1,7</b>	2,4	3,1	3,5	4,0	4,7	
				2.491,000			<b>8,9</b>	<b>15,2</b>	<b>23,1</b>	<b>29,8</b>	<b>36,0</b>	<b>40,1</b>	<b>44,3</b>	<b>50,6</b>	
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue1/E01)										23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	
										<b>6,7</b>	<b>12,9</b>	<b>17,0</b>	<b>21,2</b>	<b>27,5</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 2 Bau-km 1+435 bis 1+767**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m²]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Bankett	1+435,000	1+767,000	1,00	332,000	0,9		3,1	3,9	<b>4,9</b>	5,7	6,5	7,0	7,5	8,3	Graben
Böschung	1+435,000	1+767,000	5,00	1.660,000		100	0,5	4,8	<b>10,6</b>	15,0	19,4	22,2	25,1	29,5	
Radweg	1+435,000	1+767,000	2,50	830,000	0,9		7,7	9,6	<b>12,2</b>	14,2	16,2	17,5	18,8	20,8	Mulde
Bankett	1+435,000	1+767,000	1,00	332,000		100	0,1	1,0	<b>1,0</b>	3,0	3,9	4,4	5,0	5,9	
Mulde	1+435,000	1+767,000	1,25	415,000		150	-2,0	-0,9	<b>0,6</b>	1,7	2,8	3,5	4,2	5,3	
Mulde	1+435,000	1+767,000	1,25	415,000		150	-2,0	-0,9	<b>0,6</b>	1,7	2,8	3,5	4,2	5,3	Graben
Bankett	1+435,000	1+767,000	1,00	332,000		100	0,1	1,0	<b>2,1</b>	3,0	3,9	4,4	5,0	5,9	
Fahrbahn	1+435,000	1+767,000	6,50	2.158,000	0,9		20,0	25,1	<b>31,8</b>	37,0	42,1	45,4	48,8	54,0	
Bankett	1+435,000	1+767,000	1,50	498,000		100	0,1	1,4	<b>3,2</b>	4,5	5,8	6,7	7,5	8,9	Graben
Böschung	1+435,000	1+767,000	2,50	830,000		100	0,2	2,4	<b>5,3</b>	7,5	9,7	11,1	12,6	14,8	
				7.802,000			<b>27,8</b>	<b>47,5</b>	<b>72,3</b>	<b>93,2</b>	<b>112,8</b>	<b>125,6</b>	<b>138,8</b>	<b>158,5</b>	
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue2/E02)										72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	
										<b>20,9</b>	<b>40,5</b>	<b>53,3</b>	<b>66,5</b>	<b>86,2</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 3 Bau-km 1+767 bis 2+119**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m²]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Bankett	1+767,000	2+119,000	1,00	352,000	0,9		3,3	4,1	<b>5,2</b>	6,0	6,9	7,4	8,0	8,8	Graben
Böschung	1+767,000	2+119,000	5,00	1.760,000		100	0,5	5,1	<b>11,2</b>	15,9	20,5	23,5	26,6	31,3	
Radweg	1+767,000	2+119,000	2,50	880,000	0,9		8,1	10,2	<b>13,0</b>	15,1	17,2	18,5	19,9	22,0	Mulde
Bankett	1+767,000	2+119,000	1,00	352,000		100	0,1	1,0	<b>1,0</b>	3,2	4,1	4,7	5,3	6,3	
Mulde	1+767,000	2+119,000	1,25	440,000		150	-2,1	-0,9	<b>0,6</b>	1,8	2,9	3,7	4,5	5,6	
Mulde	1+767,000	2+119,000	1,25	440,000		150	-2,1	-0,9	<b>0,6</b>	1,8	2,9	3,7	4,5	5,6	
Bankett	1+767,000	2+119,000	1,00	352,000		100	0,1	1,0	<b>2,2</b>	3,2	4,1	4,7	5,3	6,3	
Fahrbahn	1+767,000	2+119,000	6,50	2.288,000	0,9		21,2	26,6	<b>33,8</b>	39,2	44,6	48,1	51,8	57,2	
Bankett	1+767,000	2+119,000	1,50	528,000		100	0,1	1,5	<b>3,4</b>	4,8	6,2	7,1	8,0	9,4	Graben
Böschung	1+767,000	2+119,000	2,50	880,000		100	0,2	2,6	<b>5,6</b>	7,9	10,3	11,8	13,3	15,6	
				8.272,000			<b>29,5</b>	<b>50,3</b>	<b>76,7</b>	<b>98,8</b>	<b>119,6</b>	<b>133,2</b>	<b>147,2</b>	<b>168,1</b>	
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue3/E03)										76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	
										<b>22,1</b>	<b>43,0</b>	<b>56,5</b>	<b>70,5</b>	<b>91,4</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 4 Bau-km 2+119 bis 2+350**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m²]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]								
Bankett	2+119,000	2+350,000	1,00	231,000	0,9		2,1	2,7	<b>3,4</b>	4,0	4,5	4,9	5,2	5,8	Graben
Böschung	2+119,000	2+350,000	5,00	1.155,000		100	0,3	3,4	<b>7,4</b>	10,4	13,5	15,4	17,5	20,5	
Radweg	2+119,000	2+350,000	2,50	577,500	0,9		5,3	6,7	<b>8,5</b>	9,9	11,3	12,1	13,1	14,4	Mulde
Bankett	2+119,000	2+350,000	1,00	231,000		100	0,1	0,7	<b>0,7</b>	2,1	2,7	3,1	3,5	4,1	
Mulde	2+119,000	2+350,000	1,25	288,750		150	-1,4	-0,6	<b>0,4</b>	1,2	1,9	2,4	2,9	3,7	Mulde
Mulde	2+119,000	2+350,000	1,25	288,750		150	-1,4	-0,6	<b>0,4</b>	1,2	1,9	2,4	2,9	3,7	
Bankett	2+119,000	2+350,000	1,00	231,000		100	0,1	0,7	<b>1,5</b>	2,1	2,7	3,1	3,5	4,1	Graben
Fahrbahn	2+119,000	2+350,000	6,50	1.501,500	0,9		13,9	17,4	<b>22,1</b>	25,7	29,3	31,6	34,0	37,5	
Bankett	2+119,000	2+350,000	1,50	346,500		100	0,1	1,0	<b>2,2</b>	3,1	4,0	4,6	5,2	6,2	Graben
Böschung	2+119,000	2+350,000	2,50	577,500		100	0,2	1,7	<b>3,7</b>	5,2	6,7	7,7	8,7	10,3	
				5.428,500			<b>19,4</b>	<b>33,0</b>	<b>50,3</b>	<b>64,8</b>	<b>78,5</b>	<b>87,4</b>	<b>96,6</b>	<b>110,3</b>	
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue4/E06)										50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	
										<b>14,5</b>	<b>28,2</b>	<b>37,1</b>	<b>46,3</b>	<b>60,0</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 4a Bau-km 2+350 bis 2+391**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m²]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Bankett	2+350,000	2+391,000	1,00	41,000	0,9		0,4	0,5	<b>0,6</b>	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	Graben
Böschung	2+350,000	2+391,000	5,00	205,000		100	0,1	0,6	<b>1,3</b>	1,9	2,4	2,7	3,1	3,6	
Radweg	2+350,000	2+391,000	2,50	102,500	0,9		0,9	1,2	<b>1,5</b>	1,8	2,0	2,2	2,3	2,6	Mulde
Bankett	2+350,000	2+391,000	1,00	41,000		100	0,0	0,1	<b>0,1</b>	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	
Mulde	2+350,000	2+391,000	1,25	51,250		150	-0,2	-0,1	<b>0,1</b>	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
Mulde	2+350,000	2+391,000	1,25	51,250		150	-0,2	-0,1	<b>0,1</b>	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	Graben
Bankett	2+350,000	2+391,000	1,00	41,000		100	0,0	0,1	<b>0,3</b>	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	
Fahrbahn	2+350,000	2+391,000	6,50	266,500	0,9		2,5	3,1	<b>3,9</b>	4,6	5,2	5,6	6,0	6,7	
Bankett	2+350,000	2+391,000	1,50	61,500		100	0,0	0,2	<b>0,4</b>	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	Graben
Böschung	2+350,000	2+391,000	2,50	102,500		100	0,0	0,3	<b>0,7</b>	0,9	1,2	1,4	1,6	1,8	
Einleitung in Gewässer (E06)				963,500			<b>3,4</b>	<b>5,9</b>	<b>8,9</b>	<b>11,5</b>	<b>13,9</b>	<b>15,5</b>	<b>17,1</b>	<b>19,6</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 5a Bau-km 2+391 bis 2+475**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m²]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Bankett	2+391,000	2+475,000	1,00	84,000	0,9		0,8	1,0	<b>1,2</b>	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	Graben
Böschung	2+391,000	2+475,000	5,00	420,000		100	0,1	1,2	<b>2,7</b>	3,8	4,9	5,6	6,4	7,5	
Radweg	2+391,000	2+475,000	2,50	210,000	0,9		1,9	2,4	<b>3,1</b>	3,6	4,1	4,4	4,8	5,3	Mulde
Bankett	2+391,000	2+475,000	1,00	84,000		100	0,0	0,2	<b>0,2</b>	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	
Mulde	2+391,000	2+475,000	1,25	105,000		150	-0,5	-0,2	<b>0,1</b>	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	Mulde
Mulde	2+391,000	2+475,000	1,25	105,000		150	-0,5	-0,2	<b>0,1</b>	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	
Bankett	2+391,000	2+475,000	1,00	84,000		100	0,0	0,2	<b>0,5</b>	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	Graben
Fahrbahn	2+391,000	2+475,000	6,50	546,000	0,9		5,1	6,3	<b>8,1</b>	9,4	10,6	11,5	12,4	13,7	
Bankett	2+400,000	2+475,000	1,50	112,500		100	0,0	0,3	<b>0,7</b>	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	Graben
Böschung	2+400,000	2+475,000	2,50	187,500		100	0,1	0,5	<b>1,2</b>	1,7	2,2	2,5	2,8	3,3	
Einleitung in Gewässer (E06)				1.938,000			<b>7,0</b>	<b>11,9</b>	<b>18,1</b>	<b>23,3</b>	<b>28,1</b>	<b>31,3</b>	<b>34,6</b>	<b>39,5</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 5 Bau-km 2+475 bis 2+549**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m²]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Bankett	2+475,000	2+549,000	1,00	74,000	0,9		0,7	0,9	<b>1,1</b>	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	Graben
Böschung	2+475,000	2+549,000	5,00	370,000		100	0,1	1,1	<b>2,4</b>	3,3	4,3	4,9	5,6	6,6	
Radweg	2+475,000	2+549,000	2,50	185,000	0,9		1,7	2,1	<b>2,7</b>	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	Mulde
Bankett	2+475,000	2+549,000	1,00	74,000		100	0,0	0,2	<b>0,2</b>	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	
Mulde	2+475,000	2+549,000	1,25	92,500		150	-0,4	-0,2	<b>0,1</b>	0,4	0,6	0,8	0,9	1,2	
Mulde	2+475,000	2+549,000	1,25	92,500		150	-0,4	-0,2	<b>0,1</b>	0,4	0,6	0,8	0,9	1,2	
Bankett	2+475,000	2+549,000	1,00	74,000		100	0,0	0,2	<b>0,5</b>	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	
Fahrbahn	2+475,000	2+549,000	6,50	481,000	0,9		4,5	5,6	<b>7,1</b>	8,2	9,4	10,1	10,9	12,0	
Bankett	2+475,000	2+549,000	1,50	111,000		100	0,0	0,3	<b>0,7</b>	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	Graben
Böschung	2+475,000	2+549,000	2,50	185,000		100	0,1	0,5	<b>1,2</b>	1,7	2,2	2,5	2,8	3,3	
				1.739,000			<b>6,2</b>	<b>10,6</b>	<b>16,1</b>	<b>20,8</b>	<b>25,1</b>	<b>28,0</b>	<b>30,9</b>	<b>35,3</b>	
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue4/E06)										16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	
										<b>4,7</b>	<b>9,0</b>	<b>11,9</b>	<b>14,8</b>	<b>19,2</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**

**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

**Abschnitt 6 Bau-km 2+549 bis Bauende (2+812)**

	Bau-km	Bau-km	Breite	Fläche	Abfluß- beiwert	Versicker- rate	Abfluß								Abfluß über
			[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s*ha)]	n=1	n=2	n=5	n=10	n=20	n=25	n=50	n=100	
							[l/s]	[l/s]							
Bankett	2+549,000	2+812,000	1,00	263,000	0,9		2,4	3,1	<b>3,9</b>	4,5	5,1	5,5	6,0	6,6	Graben
Böschung	2+549,000	2+812,000	5,00	1.315,000		100	0,4	3,8	<b>8,4</b>	11,9	15,3	17,6	19,9	23,4	
Radweg	2+549,000	2+812,000	2,50	657,500	0,9		6,1	7,6	<b>9,7</b>	11,3	12,8	13,8	14,9	16,4	Mulde
Bankett	2+549,000	2+812,000	1,00	263,000		100	0,1	0,8	<b>0,8</b>	2,4	3,1	3,5	4,0	4,7	
Mulde	2+549,000	2+812,000	1,25	328,750		150	-1,6	-0,7	<b>0,5</b>	1,3	2,2	2,8	3,3	4,2	
Mulde	2+549,000	2+812,000	1,25	328,750		150	-1,6	-0,7	<b>0,5</b>	1,3	2,2	2,8	3,3	4,2	
Bankett	2+549,000	2+812,000	1,00	263,000		100	0,1	0,8	<b>1,7</b>	2,4	3,1	3,5	4,0	4,7	
Fahrbahn	2+549,000	2+812,000	6,50	1.709,500	0,9		15,8	19,9	<b>25,2</b>	29,3	33,3	36,0	38,7	42,7	
Bankett	2+549,000	2+812,000	1,50	394,500		100	0,1	1,1	<b>2,5</b>	3,6	4,6	5,3	6,0	7,0	Graben
Böschung	2+549,000	2+812,000	2,50	657,500		100	0,2	1,9	<b>4,2</b>	5,9	7,7	8,8	10,0	11,7	
				6.180,500			<b>22,0</b>	<b>37,6</b>	<b>57,3</b>	<b>73,8</b>	<b>89,4</b>	<b>99,5</b>	<b>110,0</b>	<b>125,6</b>	
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue5/E08)										57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	
										<b>16,5</b>	<b>32,1</b>	<b>42,2</b>	<b>52,7</b>	<b>68,3</b>	

**Wassertechnische Berechnungen nach RAS-Ew 2005 Abschnitt 1.3.2.1**  
**Berechnung der Einzugsgebiete und Abflussmengen an den Muldentiefpunkten**

Regenspende (n=1)	r15 =	102,8	l/(s*ha)	(DWD KOSTRA)
Regenspende (n=2)	r15 =	129,1	l/(s*ha)	
<b>Regenspende (n=5)</b>	<b>r15 =</b>	<b>163,9</b>	<b>l/(s*ha)</b>	
Regenspende (n=10)	r15 =	190,3	l/(s*ha)	
Regenspende (n=20)	r15 =	216,6	l/(s*ha)	
Regenspende (n=25)	r15 =	233,7	l/(s*ha)	
Regenspende (n=50)	r15 =	251,4	l/(s*ha)	
Regenspende (n=100)	r15 =	277,8	l/(s*ha)	

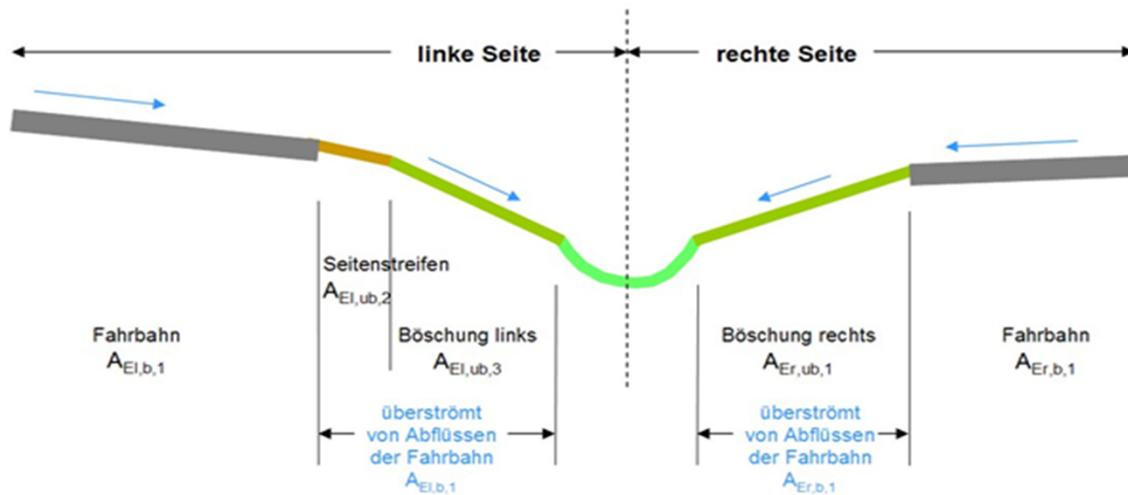
**Zusammenfassung**

	Fläche A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Abfluß							
		n=1 [l/s]	n=2 [l/s]	n=5 [l/s]	n=10 [l/s]	n=20 [l/s]	n=25 [l/s]	n=50 [l/s]	n=100 [l/s]
<b>Abschnitt 1</b>									
<b>Bau-km 1+329 bis 1+435</b>	2.491,000	8,9	15,2	23,1	29,8	36,0	40,1	44,3	50,6
Wassermenge die versickert					23,1	23,1	23,1	23,1	23,1
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue1/E01)					6,7	12,9	17,0	21,2	27,5
<b>Abschnitt 2</b>									
<b>Bau-km 1+435 bis 1+767</b>	7.802,000	27,8	47,5	72,3	93,2	112,8	125,6	138,8	158,5
Wassermenge die versickert					72,3	72,3	72,3	72,3	72,3
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue2/E02)					20,9	40,5	53,3	66,5	86,2
<b>Abschnitt 3</b>									
<b>Bau-km 1+767 bis 2+119</b>	8.272,000	29,5	50,3	76,7	98,8	119,6	133,2	147,2	168,1
Wassermenge die versickert					76,7	76,7	76,7	76,7	76,7
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue3/E03)					22,1	43,0	56,5	70,5	91,4
<b>Abschnitt 4</b>									
<b>Bau-km 2+119 bis 2+350</b>	5.428,500	19,4	33,0	50,3	64,8	78,5	87,4	96,6	110,3
Wassermenge die versickert					50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue4/E06)					14,5	28,2	37,1	46,3	60,0
<b>Abschnitt 4a</b>									
<b>Bau-km 2+350 bis 2+391</b>									
Einleitung in Gewässer (E06)	963,500	3,4	5,9	<b>8,9</b>	11,5	13,9	15,5	17,1	19,6
<b>Abschnitt 5a</b>									
<b>Bau-km 2+391 bis 2+475</b>									
Einleitung in Gewässer (E06)	1.938,000	7,0	11,9	<b>18,1</b>	23,3	28,1	31,3	34,6	39,5
<b>Abschnitt 5</b>									
<b>Bau-km 2+475 bis 2+549</b>	1.739,000	6,2	10,6	16,1	20,8	25,1	28,0	30,9	35,3
Wassermenge die versickert					16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue4/E06)					4,7	9,0	11,9	14,8	19,2
<b>Abschnitt 6</b>									
<b>Bau-km 2+549 bis Bauende (2+812)</b>	6.180,500	22,0	37,6	57,3	73,8	89,4	99,5	110,0	125,6
Wassermenge die versickert					57,3	57,3	57,3	57,3	57,3
Einleitung Notüberlauf bei Überlastung der Sickermulde (Nue5/E08)					16,5	32,1	42,2	52,7	68,3
	<b>Σ A<sub>E</sub>: 34.814,500 m<sup>2</sup></b>	<b>10,5</b>	<b>17,8</b>	<b>27,0 l/s</b>	120,2	207,8	264,8	323,8	411,8

## Bemessung der Mulden

### Ermittlung der abflußwirksamen Flächen $A_u$ nach RAS-Ew

Beispiel für die Flächenzuordnung bei zwei Fahrbahnen für die linke und rechte Seite einer Mulde:



#### Abschnitt 4

#### Bau-km 2+119 bis 2+350

linke Seite der Entwässerungseinrichtung			
befestigte Flächen linke Seite	Teilfläche $A_{EI,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{S,i}$ gewählt [-]	Teilfläche $A_{ul,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn Radweg ( $\Psi_m = 0,9$ )	577,5	0,9	519,8
unbefestigte Flächen linke Seite	Teilfläche $A_{EI,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versicker- rate $q_{s,i}$ [l/(s*ha)]	überstört von Abflüssen?
Seitenstreifen/Bankett	231,0	100	ja
Böschung	288,8	150	ja

rechte Seite der Entwässerungseinrichtung			
befestigte Flächen rechte Seite	Teilfläche $A_{Er,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{S,i}$ gewählt [-]	Teilfläche $A_{ur,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn ( $\Psi_m = 0,9$ )	1.501,5	0,9	1.351,4
unbefestigte Flächen rechte Seite	Teilfläche $A_{Er,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versicker- rate $q_{s,i}$ [l/(s*ha)]	überstört von Abflüssen?
Seitenstreifen/Bankett	231,0	100	ja
Böschung	288,8	150	ja

## Bemessung der Mulden

Summe befestigte Fläche linke Seite $A_{E,l,b}$ [m <sup>2</sup> ]	577,5
Summe befestigte Fläche rechte Seite $A_{E,r,b}$ [m <sup>2</sup> ]	1.501,5
Summe befestigte Fläche $A_{E,b} = A_{E,l,b} + A_{E,r,b}$ [m <sup>2</sup> ]	2.079,0
mittlerer Spitzenabflußbeiwert $\Psi_{S,m}$ [-]	0,9

Summe unbefestigte Fläche linke Seite $A_{E,l,ub}$ [m <sup>2</sup> ]	519,8
Summe unbefestigte Fläche rechte Seite $A_{E,r,ub}$ [m <sup>2</sup> ]	519,8
Summe Fläche $A_{E,ub} = A_{E,l,ub} + A_{E,r,ub}$ [m <sup>2</sup> ]	1.039,5
	127,8

Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E = A_{E,ub} + A_{E,b}$ [m <sup>2</sup> ]	3.118,5
---	---------

### Eingabe Mulde:

$$V_M = [(Q_{zu,AE} + A_S * r_{D(n)}) * 10^{-7} - A_S * k_f / 2] * D * 60 * f_Z$$

$$\text{mit } Q_{zu,AE} = [\Sigma(A_{E,b,i} * \Psi_{s,i} * r_{D(n)} + A_{E,ub,i} * (r_{D(n)} - q_{s,i}))]$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b}$	m <sup>2</sup>	2.079,0
mittlerer Abflußbeiwert befestigte Flächen	$\Psi_{S,m}$	1	0,9
unbefestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,ub}$	m <sup>2</sup>	1.039,5
Versickerungsfläche	$A_S$	m <sup>2</sup>	577,50
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,00E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	1	1,2

### örtliche Regendaten

### Berechnung

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	268,5	27,89
10	200,6	38,74
15	163,9	44,28
20	139,9	46,99
30	109,6	47,65
45	84,0	42,54
60	68,9	33,97
90	50,4	9,14
120	40,4	-17,95

## Bemessung der Mulden

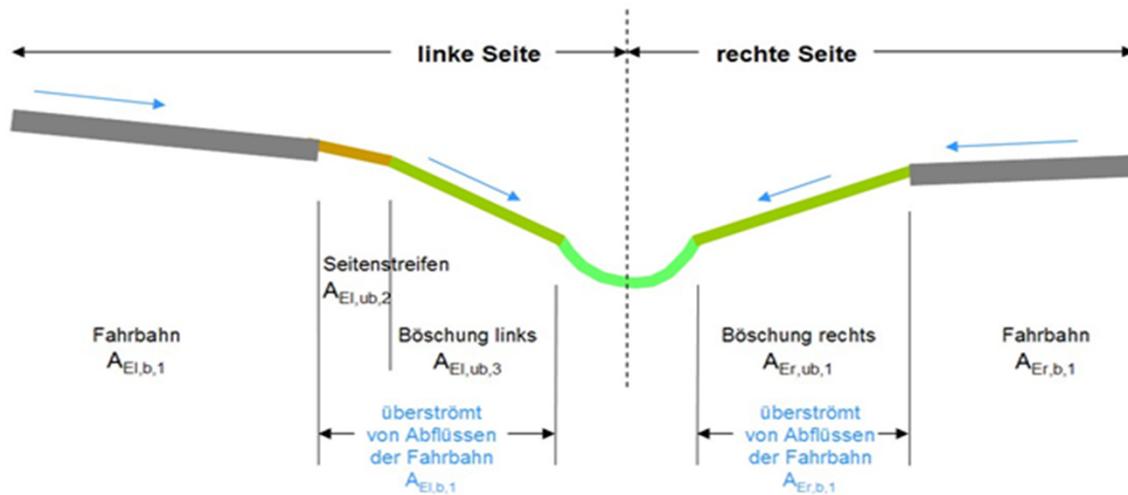
### Ergebnisse Mulde:

maßgebende Regendauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	109,6
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>47,6</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>61,0</b>
Einstauhöhe der Mulde	$z_M$	m	0,11
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	5,87
Abstand der Sohlschwellen bis 2+391,12		m	26,00
Abstand der Sohlschwellen ab 2+391,12		m	40,00

## Bemessung der Mulden

### Ermittlung der abflußwirksamen Flächen $A_u$ nach RAS-Ew

Beispiel für die Flächenzuordnung bei zwei Fahrbahnen für die linke und rechte Seite einer Mulde:



#### Abschnitt 5

#### Bau-km 2+475 bis 2+549

linke Seite der Entwässerungseinrichtung			
befestigte Flächen linke Seite	Teilfläche $A_{EI,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{S,i}$ gewählt [-]	Teilfläche $A_{ul,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn Radweg ( $\Psi_m = 0,9$ )	185,0	0,9	166,5
unbefestigte Flächen linke Seite	Teilfläche $A_{EI,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versicker- rate $q_{s,i}$ [l/(s*ha)]	überströmt von Abflüssen?
Seitenstreifen/Bankett	74,0	100	ja
Böschung	92,5	150	ja

rechte Seite der Entwässerungseinrichtung			
befestigte Flächen rechte Seite	Teilfläche $A_{Er,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{S,i}$ gewählt [-]	Teilfläche $A_{ur,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn ( $\Psi_m = 0,9$ )	481,0	0,9	432,9
unbefestigte Flächen rechte Seite	Teilfläche $A_{Er,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versicker- rate $q_{s,i}$ [l/(s*ha)]	überströmt von Abflüssen?
Seitenstreifen/Bankett	74,0	100	ja
Böschung	92,5	150	ja

## Bemessung der Mulden

Summe befestigte Fläche linke Seite $A_{El,b}$ [m <sup>2</sup> ]	185,0
Summe befestigte Fläche rechte Seite $A_{Er,b}$ [m <sup>2</sup> ]	481,0
Summe befestigte Fläche $A_{E,b} = A_{El,b} + A_{Er,b}$ [m <sup>2</sup> ]	666,0
mittlerer Spitzenabflußbeiwert $\Psi_{S,m}$ [-]	0,9

Summe unbefestigte Fläche linke Seite $A_{El,ub}$ [m <sup>2</sup> ]	166,5
Summe unbefestigte Fläche rechte Seite $A_{Er,ub}$ [m <sup>2</sup> ]	166,5
Summe Fläche $A_{E,ub} = A_{El,ub} + A_{Er,ub}$ [m <sup>2</sup> ]	333,0
	127,8

Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E = A_{E,ub} + A_{E,b}$ [m <sup>2</sup> ]	999,0
---	-------

### Eingabe Mulde:

$$V_M = [(Q_{zu,AE} + A_S * r_{D(n)}) * 10^{-7} - A_S * k_f / 2] * D * 60 * f_Z$$

$$\text{mit } Q_{zu,AE} = [\Sigma(A_{E,b,i} * \Psi_{s,i} * r_{D(n)} + A_{E,ub,i} * (r_{D(n)} - q_{s,i}))]$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b}$	m <sup>2</sup>	666,0
mittlerer Abflußbeiwert befestigte Flächen	$\Psi_{S,m}$	1	0,9
unbefestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,ub}$	m <sup>2</sup>	333,0
Versickerungsfläche	$A_S$	m <sup>2</sup>	185,00
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,00E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	1	1,2

### örtliche Regendaten

### Berechnung

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	268,5	8,94
10	200,6	12,41
15	163,9	14,18
20	139,9	15,05
30	109,6	15,26
45	84,0	13,63
60	68,9	10,88
90	50,4	2,93
120	40,4	-5,75

## Bemessung der Mulden

### Ergebnisse Mulde:

maßgebende Regendauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	109,6
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>15,3</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>32,0</b>
Einstauhöhe der Mulde	$z_M$	m	0,17
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	9,61

### Bemessung der Rohrleitungen

PRANTL-COLEBROOK

$$Q = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \left[ -2 \times I_g \left( \frac{2,51 \times v}{d \sqrt{2g \times I_E \times d}} + \frac{k_b}{3,71 \times d} \right) \right] \times \sqrt{2g \times I_r \times d}$$

Rohrleitung Nr.	Station Bau-km	Zulauf von	Abfluß Q <sub>r</sub> [l/s]	Rohr-länge [m]	Sohle Einlauf [müNN]	Sohle Auslauf [müNN]	Gefälle Sohle [%]	Querschnitt		Rauhig-keit k <sub>b</sub> [mm]	Vollfüllung		Teilfüllung				Unterlage 5 Blatt-Nr.		
								Form	Größe [mm]		Leist. Q <sub>v</sub> [l/s]	Geschw. v <sub>v</sub> [m/s]	Tabellenwerte		Geschw. v <sub>t</sub> [m/s]	Füllh. h <sub>t</sub> [cm]			
1	2	3	5	6	7	8	9	-	10	11	12	13	14	Q <sub>T</sub> / Q <sub>v</sub> -	h <sub>T</sub> / d -	v <sub>T</sub> / v <sub>v</sub> -	18	19	20
RL 3.1		Graben 3.2	15,0	73,0	68,40	67,70	9,59	Kreis	400	1,5	206,5	1,64	0,073	0,176	0,590	0,97	7,04	6	
RL 4.1		Graben 4.1 (1 l/s) und Gew 3580 (116 l/s)	117,0	49,0	69,80	68,80	20,41	Kreis	400	1,5	301,3	2,40	0,388	0,426	0,935	2,24	17,04	7	
RL 5.1		Notüberlauf RÜB 454 l/s	454,0	78,0	70,82	69,47	17,31	Kreis	600	1,5	809,5	2,86	0,561	0,536	1,027	2,94	32,16	7	
RL 6.1		RL 6.2+RL 6.3+RL 6.4	195,6	75,0	64,80	64,67	1,73	Kreis	600	1,5	256,2	0,91	0,764	0,655	1,095	0,99	39,30	10	
RL 6.2		Graben 6.2	3,7	26,5	65,70	64,80	33,96	Kreis	400	1,5	388,7	3,09	0,010	0,068	0,338	1,05	2,72	10	
RL 6.3		ehem. Gewässer 3500	25,9	19,0	65,70	64,80	47,37	Kreis	400	1,5	459,0	3,65	0,056	0,156	0,551	2,01	6,24	10	
RL 6.4		Wegeseitengraben	166,0	5,0	65,40	64,80	120,00	Kreis	400	1,5	730,6	5,81	0,227	0,316	0,810	4,71	12,64	10	
RL 7.1		RL 7.2+ WW (4l/s)	104,9	12,0	68,95	68,92	2,50	Kreis	400	1,5	105,4	0,84	0,994	0,818	1,131	0,95	32,72	9	
RL 7.2		RL 7.3+RL 7.4	100,9	48,0	69,22	68,95	5,71	Kreis	350	1,5	112,0	1,16	0,901	0,747	1,124	1,31	26,15	10	
RL 7.3		Notüberlauf für Mulde (VM6)	38,3	21,0	69,34	69,22	5,71	Kreis	350	1,5	112,0	1,16	0,342	0,401	0,909	1,06	14,04	11	
RL 7.4		Notüberlauf für Mulde (VM4 + VM5)	62,6	155,0	70,11	69,22	5,71	Kreis	350	1,5	112,0	1,16	0,559	0,530	1,023	1,19	18,55	12	

## Gegenüberstellung Abflüsse Gewässer 3500 (künftig 3591)

Bezeichnung	Nr.	nat. Land-abfl. 7 l/s*ha [l/s]	n=1 [l/s]	n=2 [l/s]	n=5 [l/s]	n=10 [l/s]	n=20 [l/s]	n=25 [l/s]	n=50 [l/s]	n=100 [l/s]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bau-km 2+119 bis 2+350						14,5	28,2	37,1	46,3	60,0
Bau-km 2+475 bis 2+549						4,7	9,0	11,9	14,8	19,2
Einleitung Notüberlauf	E06		0,0	0,0	0,0	19,2	37,2	49,0	61,1	79,2
Einleitung Notüberlauf	E08		0,0	0,0	0,0	16,5	32,1	42,2	52,7	68,3
<b>Summe Notüberläufe</b>	<b>E06 + E08</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>35,7</b>	<b>69,3</b>	<b>91,2</b>	<b>113,8</b>	<b>147,5</b>
Bau-km 2+350 bis 2+391			3,4	5,9	8,9	11,5	13,9	15,5	17,1	19,6
Bau-km 2+391 bis 2+475			7,0	11,9	18,1	23,3	28,1	31,3	34,6	39,5
<b>Summe Ablauf Abdichtung</b>	<b>E06</b>		<b>10,5</b>	<b>17,8</b>	<b>27,0</b>	<b>34,8</b>	<b>42,1</b>	<b>46,8</b>	<b>51,7</b>	<b>59,1</b>
Seitliches Einzugsgebiet	E06			40,0	63,0	85,0	108,0	*)	142,0	198,0
Seitliches Einzugsgebiet	E08			17,0	32,0	47,0	63,0	*)	88,0	134,0
<b>Summe seitl. Einzugsgebiete</b>	<b>E06 + E08</b>		<b>0,0</b>	<b>57,0</b>	<b>95,0</b>	<b>132,0</b>	<b>171,0</b>	<b>*)</b>	<b>230,0</b>	<b>332,0</b>
<b>Summe Notüberläufe und seitl. Einzugsgebiete</b>			<b>10,5</b>	<b>74,8</b>	<b>122,0</b>	<b>202,4</b>	<b>282,4</b>	<b>*)</b>	<b>395,5</b>	<b>538,6</b>

### Zuflüsse am Rand des Untersuchungsraumes

Gewässer 3592	DL 9.5 ***)	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2
	DL 9.4 ***)	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
	K76 vorh. ***)	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
	seitl. Einz.	53,9	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0	*)	110,0	130,0
<b>Summe Gewässer 3592:</b>		<b>609,2</b>	<b>565,275</b>	<b>575,325</b>	<b>595,275</b>	<b>615,3</b>	<b>635,325</b>	<b>*)</b>	<b>665,325</b>	<b>685,275</b>
Gewässer 3500	DL 10.1 / K76 vorh. ***)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	seitl. Einz.	6,4	10,0	20,0	40,0	50,0	70,0	*)	100,0	120,0
	seitl. Einz.	9,2								
<b>Summe Gewässer 3500 (3591):</b>		<b>19,5</b>	<b>13,9</b>	<b>23,9</b>	<b>43,9</b>	<b>53,9</b>	<b>73,9</b>	<b>*)</b>	<b>103,9</b>	<b>123,9</b>
<b>Summe für neues Gewässer 3500</b>	<b>**)</b>		<b>589,6</b>	<b>674,0</b>	<b>761,2</b>	<b>871,6</b>	<b>991,6</b>	<b>*)</b>	<b>1.164,8</b>	<b>1.347,7</b>

\*) Berechnung für 25-jährliche Häufigkeit programmtechnisch durch Hydro36 nicht möglich.

\*\*) Berechnung liegt nur auf Grundlage von 7 l/s\*ha (natürlicher Landabfluß) vor.

\*\*\*) Begrenzung durch Leistungsvermögen Durchlaß/Rohrleitung

**Wasserspiegellagen im Bereich des Gewässeraussbaus Gewässer 3500**

nach Mannig-Strickler (in cm über Gewässersohle)

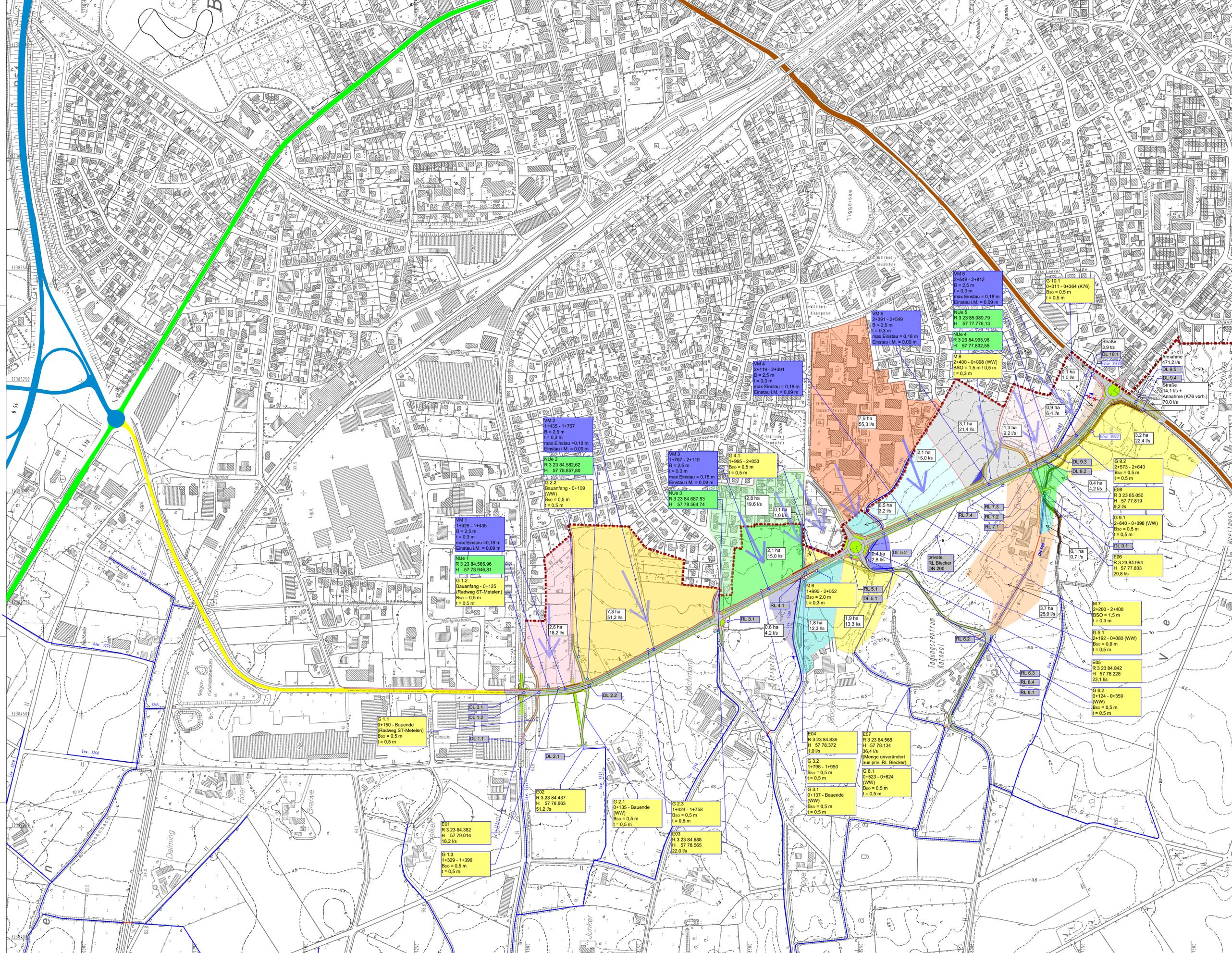
Vorgabe: Sohlbreite 1,0 m, Böschungsneigung 1 : 1,5,  $k_{St} = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Bezeichnung	Nr.	nat. Land- abfl. 7 l/s*ha	n=1 [m] 4	n=2 [m] 5	n=5 [m] 6	n=10 [m] 7	n=20 [m] 8	n=25 [m] 9	n=50 [m] 10	n=100 [m] 11
WSP 0+122 bis 0+310, I = 1,5%		**)	0,53	0,56	0,60	0,64	0,68		0,74	0,79
WSP 0+310 bis 0+340, I = 0,44%		**)	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50		0,55	0,59
Aufstau vor Durchlaß DN700			0,20	0,28	0,38	0,52	0,69		0,97	1,32

\*) Berechnung für 25-jährliche Häufigkeit programmtechnisch durch Hydro36 nicht möglich.

\*\*\*) Berechnung liegt nur auf Grundlage von 7 l/s\*ha (natürlicher Landabfluß) vor.

\*\*\*\*) Begrenzung durch Leistungsvermögen Durchlaß/Rohrleitung



- Legende**
- Zufluss aus seitlichem Einzugsgebiet
  - VM 6  
2+549 - 2+812  
B = 2,5 m  
t = 0,3 m  
max Einstau = 0,18 m  
Einstau l.M. = 0,09 m
  - NUE 5  
R 3 23 85 089,79  
H 57 77 776,13
  - DL 9.3
  - DL 9.4
  - Strasse  
14,1 l/s +  
Annahme (K76 vorh.)  
70,0 l/s
  - Durchlass mit Angabe der lfd. Nr.
  - Rohrleitung mit Angabe der lfd. Nr.
  - G 9.2  
2+573 - 2+640  
Bso = 0,5 m  
t = 0,5 m
  - Einleitungsstelle mit lfd. Nr., Angabe der Koordinaten UTM ETRS 89 und Einleitungsmenge in l/s
  - seitliches Einzugsgebiet mit Angabe von Größe in ha und Abfluss in l/s

Grundlage der Unterlage 18, Wasser technischer Entwurf, ist die Objektplanung Verkehrs-anlage des Kreises Steinfurt, Straßenbauamt. Einzelheiten der Entwässerungsplanung sind im Besonderen in der Unterlage 5, Lageplan M 1 : 500, Blatt 5 bis 10, dargestellt.

ING.-BÜRO HERRENDÖRFER+PARTNER Grünstraße 4 • 32108 Bad Salzfurt Telefon 052 25 91 01 • Telefax 052 25 90 05 98 www.herrendorfer.de • E-Mail: info@herrendorfer.de	bearbeitet	20.03.17	Hm
	gezeichnet	20.03.17	Bo
	geprüft	20.03.17	Hm

Satzungsgemäß ausgesetzt:  
 Festgelegt gemäß Beschluss vom heutigen  
 Tag, den \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_  
 in der Zeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_  
 in der Stadt Steinfurt.  
 Minister, den \_\_\_\_\_  
 Besondere Genehmigung der  
 Bezirksregierung Münster  
 Dezernat 25 / Verkehr  
 -verfahrensbehörde.  
 im Auftrag  
 (Dienststempel) (Dienststempel)

Unterschrift \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

<b>KREIS STEINFURT</b> Dezernat III / 66 Straßenbauamt Projekt: K 78n, Westliche Entlastungsstraße Steinfurt	<b>Deckblatt B</b>
	Unterlage: 18 Blatt Nr.: 1
bearbeitet 22.03.2017 gezeichnet 22.03.2017 geprüft 22.03.2017	Datum 22.03.2017 Zeichen Lütke Larfar Breuer-Janjning Fehr
<b>Feststellungsentwurf</b> Wassertechnischer Entwurf	<b>Übersichtslageplan</b> 1 : 2 500
Aufgestellt: Steinfurt, den 24.03.2017 gez. Selker	

