

Autobahndirektion Südbayern  
Seidlstraße 7 – 11, 80335 München

Planänderungsverfahren  
BAB A 94, München-Mühldorf  
Neubau Dorfen-Heldenstein  
Entwässerung GV-Straße Höhenberg-Steinberg

## Erläuterungsbericht mit hydrotechnischer Berechnung

### INHALTSÜBERSICHT:

Text:	Seite:
<b>1. Veranlassung</b>	<b>2</b>
<b>2. Entwässerung der GV-Straße im Zuge der Ausführungsplanung</b>	<b>2 – 3</b>
<b>3. Flächenbilanzierung (Ist-Zustand / geplanter Zustand)</b>	<b>4 – 5</b>
<b>4. Geplante Regenrückhaltung</b>	<b>6</b>
<b>5. Einzugsgebiete</b>	<b>7</b>
<b>6. Gewässerverhältnisse</b>	<b>7</b>
<b>7. Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen</b>	<b>7 – 8</b>
<b>8. Gefälleverhältnisse / Tiefenlage</b>	<b>8</b>
<b>9. Werkstoffe / Ausführungsarten</b>	<b>8</b>
<b>10. Ausbauplan</b>	<b>8</b>
<b>11. Regenwasserbehandlung</b>	<b>8 – 20</b>
11.1 Allgemeines	8
11.2 Bewertung der Niederschlagswassereinleitung	8 – 13
11.2.1 Qualitative Gewässerbelastung	9 – 11
11.2.2 Hydraulische Gewässerbelastung	12 – 13
11.3 Ermittlung erforderliches Regenrückhaltevolumen	14 – 17
11.4 Abflussermittlung	18 – 20
11.4.1 Abfluss in neuen Regenwasserkanal	18
11.4.2 Abfluss aus Außeneinzugsgebiet	18 – 20

Anlage: Kanalnetzberechnung

## **ERLÄUTERUNGSBERICHT**

### **1. Veranlassung**

Die bestehende GV-Straße Höhenberg-Steinberg wird im Zuge des Autobahnneubaus mit einem Unterführungsbauwerk bei km 38 + 019 unter der A 94 unterführt. Hierdurch werden aufgrund der neuen Höhenlage bauliche Anpassungen an der GV-Straße sowohl südlich, als auch nördlich der Autobahn erforderlich.

Die bestehende Straße entwässert über die Straßenquer- und –längsneigung breitflächig in die landwirtschaftlichen Grundstücke.

Aufgrund der neuen Höhensituation mit einem Einschnitt von bis zu ca. 5,00 m unter dem Urgelände wird die Neuregelung der Straßenentwässerung erforderlich.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen mit laufenden Beobachtungen der Grundwassermesspegel wurde festgestellt, dass der Grundwasserspiegel im Bereich der geplanten Unterführung stark schwankend ist und bis auf Höhe der Gradienten der GV-Straße ansteigen kann. Oberflächennah stehen zusätzlich undurchlässige Bodenschichten aus Ton und Schluff an, so dass eine funktionierende Niederschlagswasserversickerung ausgeschlossen wird.

Aufgrund der Lage des OT Steinberg, Stadt Dorfen, mit der vorhandenen Geländestruktur grenzt von Süden eine Hanglage an die Ortschaft, so dass bei Starkregenereignissen oberflächlich Niederschlagswasser Richtung Steinberg abläuft. Durch die Geländestruktur wird das Außengebietswasser einem bestehenden Weiher und nachfolgend einer Verrohrung, bzw. Geländemulde zugeleitet. Am Ortseingang von Steinberg ist ein Graben gegeben, der in den bestehenden Regenwasserkanal des OT Steinberg mündet. Nach Auskunft der Stadt Dorfen ist das vorhandene Regenwasserkanalnetz im OT Steinberg hydraulisch überlastet, so dass das anfallende Niederschlagswasser oberflächlich abfließt.

### **2. Entwässerung der GV-Straße im Zuge der Ausführungsplanung**

Zur Sicherung der Straßenentwässerung ist im Zuge der Ausführungsplanung vorgesehen, einen neuen Regenwasserkanal im Straßenausbaubereich zu erstellen. Die geplante Trasse verläuft Richtung Norden in ein neu zu erstellendes Regenrückhaltebecken, das am südlichen Ortseingang von Steinberg geplant ist. Ab dem Becken erfolgt eine gedrosselte Ableitung über einen neu zu erstellenden Regenwasserkanal in der Höhenberger Straße und mündet östlich des vorhandenen Brückenbauwerkes in die Goldach (Vorfluter).

An den neuen Regenwasserkanal werden die befestigten Straßenflächen, die Straßenböschungen, die sich durch die Einschnittslage ergeben, sowie ein westlich angrenzendes Außeneinzugsgebiet angeschlossen.

Das auf der Straße anfallende Niederschlagswasser wird über die Straßenquer- und -längsneigungen in die parallelverlaufenden Entwässerungsmulden abgeleitet. In regelmäßigen Abständen sind hochliegende Muldeneinläufe vorgesehen, über die das Wasser dem Regenwasserkanal zugeleitet wird. Im Straßenneubaubereich sind die Entwässerungsleitungen unterhalb der Entwässerungsmulden geplant (öffentlicher Grund).

Im Innerortsbereich von Steinberg erfolgt keine Veränderung der vorhandenen Entwässerung, so dass aus dem Bestand in den neuen Regenwasserkanal keine zusätzlichen Wassermengen abgeleitet werden.

Das Regenrückhaltebecken wird in einer Ausgleichsfläche positioniert. Der weiterführende Regenwasserkanal wird in der Ortschaft Steinberg aufgrund der vorhandenen Grundstücks- und Spartensituation (Wasserleitung, Schmutz- und Regenwasserkanal) in der Straße angeordnet. Die Ableitung von der Höhenberger Straße in die Goldach erfolgt über ein landwirtschaftliches Grundstück (Fl.-Nr. 338). Es wird empfohlen, die Leitung in diesem Bereich mittels Grunddienstbarkeit zu sichern.

Für den Neubau des Ableitungskanales aus dem Regenrückhaltebecken zum Vorfluter sind durch die vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen auf einer Länge von ca. 210 m äußerst beengte Verhältnisse gegeben. Die vorhandene Höhenstaffelung des Schmutz- und Regenwasserkanales sowie der Wasserleitung ergibt lediglich einen schmalen Korridor für die Höhenlage des neuen Regenwasserkanales. Es wird deshalb vor Bauausführung erforderlich, bei vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen die Lage- und Höhensituation an kritischen Stellen mittels Suchschlitzen genau zu erfassen. Die Lage- und Höhenplanung wurde auf der Grundlage der von der Stadt Dorfen übergebenen Bestandsdaten der Abwasserleitungen durchgeführt.

Bei Schacht 38GVS51 besteht eine Kreuzungssituation zwischen dem bestehenden Misch- und Regenwasserkanal, durch die zusätzlich der neu geplante Regenwasserkanal geführt werden muss. Um die Querung zu ermöglichen, wird der Neubau von zwei Schmutzwasserhaltungen mit einer Gesamtlänge von ca. 35 m in einer größeren Tiefenlage erforderlich. Am Entwässerungssystem wird grundsätzlich aber keine Änderung vorgenommen.

Für den Ableitungskanal vom Regenrückhaltebecken zum Vorfluter wird als Rohrdimension DN 500 gewählt. Dies entspricht der Rohrdimension des zuleitenden Kanales aus der GV-Straße. Diese Rohrdimension ist für eine Ableitung des Drosselabflusses ausreichend dimensioniert. Zusätzlich kann eine größere Wassermenge aus dem Notüberlauf mit abgeleitet werden.

Das vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiet der Goldach wurde dem Internetportal des Bayerischen Landesamtes für Umwelt im Bereich Steinberg entnommen. Hierbei zeigt sich, dass bei einem  $HQ_{100}$  ein deutlicher Rückstau in den neu zu erstellenden Regenwasserkanal erfolgt. Diese Situation ist bereits im Bestand beim bestehenden Regenwasserkanal vorhanden.

### **3. Flächenbilanzierung (Ist-Zustand / geplanter Zustand)**

Zur Untersuchung möglicher Auswirkungen durch die Neuanlage der Autobahn und der GV-Straße Höhenberg-Steinberg auf die Abflusssituation des südlich an Steinberg angrenzenden Außeneinzugsgebietes wurde eine Flächenbilanzierung aufgestellt, mit Vergleich des Einzugsgebietes im Ist-Zustand und der Planungssituation.

Durch die Neuanlage der Autobahn mit einer eigenständigen Entwässerungsanlage entfällt gegenüber dem Ist-Zustand diese Teilfläche aus dem Richtung Norden abfließenden Gesamteinzugsgebiet. Dem gegenüber erfolgt eine Erhöhung der befestigten Flächen durch den Ausbau der GV-Straße Höhenberg-Steinberg sowie der Böschungen der Autobahn.

Wie in nachstehender Aufstellung ersichtlich, ergibt sich bei dieser Bilanzierung der undurchlässigen Flächen eine Erhöhung um ca. 0,205 ha, bzw. ca. 2,66 %.

Somit ist nur eine geringfügige Verschlechterung gegenüber dem Ist-Zustand gegeben. Aufgrund der bekannten Problematik bei Starkregenereignissen im OT Steinberg wird die Erstellung eines Regenrückhaltebeckens mit einem deutlich größeren Volumen, als nach den Richtlinien erforderlich, geplant.

Autobahndirektion Südbayern  
 Neubau A 94, Dorfen - Heldenstein  
 GV Straße Höhenberg - Steinberg (bei K38/1; Autobahn-km ca. 38+000)  
 Außeneinzugsgebiet südlich Steinberg

### Flächenbilanzierung Ist-Zustand - geplanter Zustand

#### a) bestehender Zustand

Beschreibung	A <sub>E</sub> [ha]	ψ <sub>M153</sub>	A <sub>U</sub> [ha]
Außengebiet	49,370	0,15	7,406
Fahrbahn best.	0,287	0,9	0,258
Böschung/Mulde/Bankett	0,196	0,3	0,059
<b>Gesamt</b>	<b>49,853</b>		<b>7,722</b>

#### b) Planung

Beschreibung	A <sub>E</sub> [ha]	ψ <sub>M153</sub>	A <sub>U</sub> [ha]
Außengebiet	46,424	0,15	6,964
Fahrbahn GVS neu	0,365	0,9	0,329
Böschung/Mulde/Bankett	2,119	0,3	0,636
<b>Gesamt</b>	<b>48,908</b>		<b>7,928</b>

#### c) Ergebnis

Beim Neubau der Autobahn und der GVS ergibt sich

- eine Erhöhung der undurchlässigen Fläche um ca. 0,205 ha  
 bzw. ca. 2,66%

aufgestellt, 11.02.2014

#### 4. Geplante Regenrückhaltung

Gemäß der Bewertung nach DWA M 153 wird vor der Einleitung in die Goldach eine Abflussdrosselung mit entsprechender Regenrückhaltung für die befestigten Flächen der GV-Straße erforderlich. Zusätzlich läuft oberflächlich das Außeneinzugsgebiet durch die geplante Autobahnunterführung K 38/1a bei Autobahn-km 38+169 der Regenrückhaltung zu.

Es ist geplant, diese Regenrückhalteeinrichtung mit einem offenen Erdbecken im Bereich der bestehenden Geländemulde anzuordnen. Gegenüber dem erforderlichen Volumen zur Speicherung der befestigten Flächen der GVS wird durch Ausnutzung der vorhandenen Fläche deutlich mehr Volumen geschaffen, um für die nachfolgende Bebauung einen zusätzlichen Schutz zu schaffen. Eine Hochwasserrückhalteeinrichtung für ein 100-jähriges Regenereignis wird allerdings nicht erstellt.

Im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens wird die Erstellung von Fledermausleitstrukturen erforderlich. Es ist deshalb die Zerteilung des Beckens mit einem Mitteldamm geplant, wobei die Verbindung über eine Rohrleitung erfolgt und somit ein Austausch des Wasserspiegels erreicht wird.

Im Bereich des Beckens verläuft die bestehende Hauptwasserleitung des Wasserversorgungsverbandes Isener Gruppe, bei der die vorhandene Überdeckung beibehalten wird und somit keine negative Beeinflussung erfolgt.

Am bestehenden Entwässerungssystem zwischen dem bestehenden Weiher und dem an Steinberg anschließenden Graben wird keine wesentliche Veränderung vorgenommen. Lediglich der bestehende Muldeneinlauf im Geländetiefpunkt wird verschlossen. Die bestehende Leitung zwischen dem Weiher und den Richtung Steinberg verlaufenden Graben bleibt unverändert beibehalten, so dass weiterhin über den Weiher eine Bewässerung des Bewuchses im Graben erfolgen kann.

Durch die Gestaltung des Beckens wird ein Volumen von ca. 2570 m<sup>3</sup> geschaffen. In der vorhandenen Geländemulde wird bei Starkregenereignissen derzeit ein Volumen von ca. 140 m<sup>3</sup> zwischengespeichert.

Die Abflussdrosselung aus dem Regenrückhaltebecken ist über ein Mönchbauwerk geplant.

Bei Starkregenereignissen, bei denen das Rückhaltevolumen erschöpft ist, erfolgt zunächst eine Vorentlastung über eine Notüberlaufschwelle im Mönchbauwerk mit Ableitung in den neu zu erstellenden Regenwasserkanal. Bei einem weiteren Ansteigen des Wasserspiegels findet eine Überströmung des Notüberlaufes mit breitflächigem Abfluss in den Graben und Zufluss nach Steinberg statt.

## 5. Einzugsgebiete

Folgende Flächen werden dem Regenrückhaltebecken zugeleitet:

- Straßenfläche (Asphalt):	ca.	0,37 ha
- Mulden, Bankette, Böschungen:	ca.	2,12 ha
- Außeneinzugsgebiet mit Abfluss in den Regenwasserkanal (landwirtschaftliche Flächen):	ca.	5,07 ha
- Außeneinzugsgebiet mit oberflächlichem Zufluss zum Regenrückhaltebecken:	ca.	41,35 ha

## 6. Gewässerverhältnisse

Als Vorfluter wird die Goldach (Gewässer 2. Ordnung) gewählt. Diese weist eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit auf.

## 7. Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen

Grundlegend für die Bemessung und Dimensionierung der neuen Kanäle sind die einschlägigen Arbeits- und Hinweisblätter des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall sowie des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen.

Folgende Arbeits-, bzw. Hinweisblätter wurden verwendet:  
 DWA A 110, A 117, A 118, M 153, RAS-Ew.

### Verwendete EDV-Programme:

REHM - Abwasserprogramme  
 CARD/1 - Lageplanbearbeitung  
 Auto-CAD - Lageplanbearbeitung  
 M 153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft

Die Bemessung der neuen Kanäle und Leitungen erfolgt gemäß RAS-Ew für ein einjähriges Regenereignis ( $n = 1,0$  - Entwässerung über Seitengräben und Rohrleitungen). Der Abfluss aus dem Außeneinzugsgebiet wird in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt München mit einem 10-jährigen Regenereignis ( $n = 0,1$ ) in Ansatz gebracht.

Die Bezugsregenspende wird aus den Starkniederschlagsdaten des DWD (Kostratlas 2000, Ausgabe 2005) gewonnen.

### Niederschlagshöhen:

Dauerstufen:	15 Min.	60 Min.
$h_N$ (T = 1 a):	12,50 mm	19,50 mm
$h_N$ (T = 100 a):	33,00 mm	56,00 mm

Maßgebende kürzeste Regendauer: 15 Min. (gemäß RAS-Ew)

Berechnung der Rohrquerschnitte nach Prandtl-Colebrook.

Die Abflussbeiwerte der einzelnen Flächenarten werden entsprechend der Empfehlung der jeweiligen Richtlinie angesetzt.

## 8. Gefälleverhältnisse / Tiefenlage

Aufgrund der Topographie des vorhandenen Geländes sowie der gewählten Trasse ist ein minimales Gefälle von 9 ‰ geplant.

Die Tiefenlagen der Rohrsohlen bewegen sich zwischen ca. 1,30 und ca. 3,00 m unter Straßen-, bzw. Muldenoberkante.

## 9. Werkstoffe / Ausführungsarten

Es ist vorgesehen, die Regenwasserleitungen von DN 250 bis DN 350 als Mehrzweckrohre (MP) nach DIN 4262-1 auszuführen. Ab DN 500 werden Stahlbetonrohre nach DIN EN 1916 in Verbindung mit DIN V 1201 verwendet.

Die Schächte sind nach DIN EN 1917, in Verbindung mit DIN V 4034-1, als Schachttyp 2, Expositionsklasse XA 2, auszuführen.

## 10. Ausbauplan

Durch die geplante Maßnahme werden folgende Längen neuer Kanäle errichtet:

Regenwasserleitungen / -kanäle DN 250 – DN 500: ca. 1.565 m

## 11. Regenwasserbehandlung

### 11.1 Allgemeines

Die Niederschlagswasserableitung ist in die Goldach geplant.

Fließfolge Vorfluter:  
 Goldach – Isen – Inn – Donau.

### 11.2 Bewertung der Niederschlagswassereinleitung

Für die Bewertung nach DWA M 153 wird die Goldach als Vorfluter in Ansatz gebracht.

Die Beurteilung erfolgt auf der Grundlage des DWA-Merkblattes M 153, unter Zuhilfenahme des EDV-Programmes M 153 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft.



Bei der Bewertung nach DWA M 153 wird das westlich angrenzende Außeneinzugsgebiet, das über den neu zu erstellenden Regenwasserkanal in der GV-Straße entwässert, mit berücksichtigt. Das Außeneinzugsgebiet, das oberflächlich dem Regenrückhaltebecken zufließt, wird in den Berechnungen nicht in Ansatz gebracht, da es sich hierbei um unbefestigte Flächen handelt.

#### 11.2.1 Qualitative Gewässerbelastung

Für die Einstufung der Belastung aus der Luft und aus der Herkunftsfläche wird für die GV-Straße ein DTV < 300 KFZ/24 Std. in Ansatz gebracht. Somit ergibt sich eine geringe Luftverschmutzung mit Typ L1, 1 Bewertungspunkt, und eine geringe Flächenverschmutzung mit Typ F3, 12 Bewertungspunkte, angesetzt.

Analog hierzu werden die Bankette, Mulden und Böschungen der GV-Straße eingestuft. Für die Böschung der Autobahn, die zur GVS entwässert, wird eine starke Luftverschmutzung (Typ L3, 4 Bewertungspunkte) und eine starke Flächenverschmutzung (Typ F 6, 35 Bewertungspunkte) in der weiteren Berechnung berücksichtigt.

Das Profil der Goldach wurde an der Einleitstelle vermessungstechnisch erfasst. Hierbei wurde eine mittlere Wasserspiegelbreite von ca. 4,70 m, eine mittlere Wassertiefe  $h = \text{ca. } 0,20 \text{ m}$  und eine mittlere Fließgeschwindigkeit  $v = \text{ca. } 0,1 - 0,2 \text{ m/s}$  festgestellt. Mit den gemessenen Gewässerdaten wird die Goldach als „großer Flachlandbach“ nach Tab. A.1a, DWA M 153, eingestuft (Typ G5, 18 Gewässerpunkte).

Aus Sicht der qualitativen Gewässerbelastung wird gemäß nachfolgender Berechnung keine Regenwasserbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter erforderlich.

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Station: ABDS, GVS Höhen-/Steinberg (nur EZ GVS)  
 Bemerkung : Goldach

Datum : 11.02.2014

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
GV-Straße	Asphalt	0,365	0,9	0,329
Str.-seitenfl. GVS	Grün (Bösch.,Bank.Mulde)	1,212	0,3	0,364
Außengebiet	landwirtschl. Flächen	5,07	0,15	0,761
Str.-seitenfl. BAB	Grün (Bösch.,Bank.Mulde)	0,14	0,3	0,042
		6,787		1,495

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt						Version 01/2010	
<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt : ABDS, GVS Höhen-/Steinberg (nur EZ GVS)						Datum : 11.02.2014	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
Goldach						G 5	G = 18
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
GV-Straße	0,329	0,448	L 1	1	F 3	12	5,82
Str.-seitenfl. GVS	0,364	0,495	L 1	1	F 3	12	6,44
Außengebiet	0,761		L 1	1	F 1	5	
Str.-seitenfl. BAB	0,042	0,057	L 3	4	F 6	35	2,23
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 1,495$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i) :$				$B = 14,49$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte $D_i$
						D	
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						$D =$	
Emissionswert $E = B \cdot D$						$E =$	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 14,49 \leq G = 18$							

#### 11.2.2 Hydraulische Gewässerbelastung

-----  
Durch die Einstufung der Goldach als „großer Flachlandbach“ ergibt sich nach DWA M 153 eine zulässige Regenabflussspende von  $q_R = 120 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$  nach Tab. 3.

Hieraus errechnet sich ein zulässiger Drosselabfluss  $Q_{Dr} = 179 \text{ l/s}$  nach dem Emissionsprinzip (vgl. nachfolgende Berechnung).

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010	
<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>			
Projekt :    ABDS, GVS Höhen-/Steinberg (nur EZ GVS)		Datum :   11.02.2014	
Gewässer :   Goldach			
<u>Gewässerdaten</u>			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	4,7 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,188 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,2 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,2 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 :	m³/s
<u>Flächenermittlung</u>			
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$
GV-Straße	Asphalt	0,365	0,9
Str.-seitenfl. GVS	Grün (Bösch.,Bank.Mulde)	1,212	0,3
Außengebiet	landwirtschl. Flächen	5,07	0,15
Str.-seitenfl. BAB	Grün (Bösch.,Bank.Mulde)	0,14	0,3
		$\Sigma = 6,787$	$\Sigma = 1,495$
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>	
Regenabflussspende $q_R$ :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert $e_w$	3 -
Drosselabfluss $Q_{Dr}$ :	179 l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$ :	564 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 179$ l/s			
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden			

### 11.3 Ermittlung erforderliches Regenrückhaltevolumen

Auf der Grundlage des DWA-Arbeitsblattes A 117 wird nachfolgend das erforderliche Rückhaltevolumen errechnet. Da es sich um eine neue Einleitstelle handelt, wird ein 5-jähriges Regenereignis ( $n = 0,2$ ) als Bemessungsgrundlage in Ansatz gebracht.

Mit den an den neu zu erstellenden Regenwasserkanal der GV-Straße angeschlossenen Flächen und der zulässigen Drosselwassermenge wird ein erforderliches Rückhaltevolumen von  $161 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 2570 \text{ m}^3$  ermittelt (vgl. nachfolgende Berechnungen).

Aufgrund der Hanglage mit der Regenrückhaltung in der Geländemulde fließt oberflächlich bzw. über den Weiher zusätzlich das südlich angrenzende Außeneinzugsgebiet dem Becken zu. Hierbei ergibt sich folgender Volumenvergleich:

$$\begin{array}{ll} V_{\text{vorh.}} = 2570 \text{ m}^3 & > V_{\text{erf.}} = 2281 \text{ m}^3 \text{ bei einem 5-jährigen Regenereignis} \\ & < V_{\text{erf.}} = 2803 \text{ m}^3 \text{ bei einem 10-jährigen Regenereignis} \end{array}$$

Projekt: ADSB, Neubau A 94 - Dorfen-Heldenstein GVS Höhenberg-Steinberg (K38/1)

### Einzelbeckenberechnung

PT: RRB-nuGVS-110214.rdb

Becken:	<b>RRB GVS</b>	Abfluss nach:	<b>0</b>
Bezeichnung:	Regenrückhaltebecken für GVS (Ableit. in Goldach)		

### Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	6,79 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	1,72 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,428 -
Nicht befestigte Fläche	AE,nb =	5,07 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	Psi m,nb =	0,150 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollenfüllung	tf =	6,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	179,00 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

### Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$A_u = AE,b * Psi\ m,b + AE,nb * Psi\ m,nb$	Au =	1,50 ha
Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u$	$q_{dr,r,u} =$	119,33 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus	$t_f = 6,0\ min\ und\ n = 0,20 / a\ (aus\ Bild3)$	fA =	1,000 -

Gewählter Niederschlag: **Schwindkirchen**

Überschreitungshäufigkeit:  $n = 0,20 / a$

Dauer- stufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	10,9	363,3	119,3	244,0	88
10 min	16,1	268,3	119,3	149,0	107
<b>15 min</b>	<b>19,7</b>	<b>218,9</b>	<b>119,3</b>	<b>99,6</b>	<b>108</b>
20 min	22,3	185,8	119,3	66,5	96

Erforderliches spezifisches Volumen	Vs,u =	108 m3/ha
Erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_u$	V =	161 m3

Datum: 13.02.2014

Projekt: ADSB, Neubau A 94 - Dorfen-Heldenstein GVS Höhenberg-Steinberg (K38/1)

**Einzelbeckenberechnung**

PT: RRB-GVS\_AG-110214.rdb

Becken:	<b>RRB GVS</b>	Abfluss nach:	<b>0</b>
Bezeichnung:	Regenrückhaltebecken für GVS+AG		

**Bemessungsgrundlagen**

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	48,90 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	2,48 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,388 -
Nicht befestigte Fläche	AE,nb =	46,42 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	Psi m,nb =	0,150 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	tf =	6,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	179,00 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

**Berechnungsergebnisse:**

Undurchlässige Fläche:	$Au = AE,b * Psi\ m,b + AE,nb * Psi\ m,nb$	Au =	7,93 ha
Drosselabflussspende:	$qdr,r,u = (Qdr - Qt24) / Au$	qdr,r,u =	22,57 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus tf = 6,0 min und n = 0,20 /a		fA =	0,992 -

Gewählter Niederschlag: **Schwindkirchen**

Überschreitungshäufigkeit: n = 0,20 /a

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	10,9	363,3	22,6	340,8	122
10 min	16,1	268,3	22,6	245,8	175
15 min	19,7	218,9	22,6	196,3	210
20 min	22,3	185,8	22,6	163,3	233
30 min	26,0	144,4	22,6	121,9	261
45 min	29,7	110,0	22,6	87,4	281
<b>60 min</b>	<b>32,3</b>	<b>89,7</b>	<b>22,6</b>	<b>67,2</b>	<b>288</b>
90 min	35,3	65,4	22,6	42,8	275

Erforderliches spezifisches Volumen

Vs,u = 288 m3/ha

Erforderliches Rückhaltevolumen  $V = Vs,u * Au$ **V = 2281 m3**



Projekt: ADSB, Neubau A 94 - Dorfen-Heldenstein GVS Höhenberg-Steinberg (K38/1)

### Einzelbeckenberechnung

PT: RRB-GVS\_AG-110214.rdb

Becken:	<b>RRB GVS</b>	Abfluss nach:	<b>0</b>
Bezeichnung:	Regenrückhaltebecken für GVS+AG		

### Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	48,90	ha
Befestigte Fläche	AE,b =	2,48	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,388	-
Nicht befestigte Fläche	AE,nb =	46,42	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	Psi m,nb =	0,150	-
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	tf =	6,00	min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00	l/s
Drosselabfluss	Qdr =	179,00	l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20	-

### Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$Au = AE,b * Psi\ m,b + AE,nb * Psi\ m,nb$	Au =	7,93	ha
Drosselabflussspende:	$qdr,r,u = (Qdr - Qt24) / Au$	qdr,r,u =	22,57	l/s*ha
Abminderungsfaktor aus tf = 6,0 min und n = 0,10 /a		fA =	0,993	-

Gewählter Niederschlag: **Schwindkirchen**

Überschreitungshäufigkeit: n= 0,10 /a

Dauer- stufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	12,9	430,0	22,6	407,4	146
10 min	18,7	311,7	22,6	289,1	207
15 min	22,8	253,3	22,6	230,8	247
20 min	25,8	215,0	22,6	192,4	275
30 min	30,1	167,2	22,6	144,7	310
45 min	34,5	127,8	22,6	105,2	338
<b>60 min</b>	<b>37,8</b>	<b>105,0</b>	<b>22,6</b>	<b>82,4</b>	<b>353</b>
90 min	41,3	76,5	22,6	53,9	347

Erforderliches spezifisches Volumen

Vs,u = 354 m3/ha

Erforderliches Rückhaltevolumen  $V = Vs,u * Au$

**V = 2803 m3**

#### 11.4 Abflussermittlung

##### 11.4.1 Abfluss in neuen Regenwasserkanal

---

Über den neuen Regenwasserkanal werden die Straßenflächen, Bankette, Böschungen und Mulden des Ausbaubereiches der geplanten GVS sowie das westlich angrenzende Außeneinzugsgebiet in den Vorfluter abgeleitet.

Ermittlung Wassermenge bei einem einjährigen Regenereignis ( $n = 1,0$ ):

$$\begin{aligned} Q_{15;1} &= \sum A_E \times \psi \times r_{15;1} \\ &= (0,33 \text{ ha} \times 0,8 + 1,35 \times 0,15 + 5,07 \times 0,05) \times 138,9 \text{ l/(s} \times \text{ha)} = 100,0 \text{ l/s} \end{aligned}$$

##### 11.4.2 Abfluss aus Außeneinzugsgebiet

---

Westlich grenzt eine Hanglage an die GV-Straße an, die durch die Straße vom natürlichen Abfluss abgetrennt wird. Die Fläche ist überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Für die Kanalnetzdimensionierung wird gemäß der Abstimmung mit dem WWA München der Abfluss aus dem Außeneinzugsgebiet mit einem 10-jährigen Regenereignis ( $n = 0,1$ ) in Ansatz gebracht, um auch bei Starkregenereignissen eine ausreichende Sicherheit für die Ableitung zu erreichen.

Nach dem Zeitbeiwertverfahren wird in der Summe für das Außeneinzugsgebiet bei einem 10-jährigen Regenereignis eine Wassermenge von ca. 189 l/s errechnet. In der Kanalnetzberechnung ist diese Wassermenge jeweils als Einzelzufluss enthalten.

Autobahndirektion Südbayern  
 Neubau A 94, Dorfen - Heldenstein  
 GV Straße Höhenberg - Steinberg (bei K38/1; Autobahn-km ca. 38+000)  
 Außeneinzugsgebiet südlich Steinberg

### Abflussermittlung aus Außengebiet

10-jähriges Regenereignis ( $n = 0,1$ )

Beschreibung	$A_E$ [ha]	$\psi_{A118}$	$r_{15;0,1}$ [l/sha]	$A_U$ [ha]
A1	0,56	0,15	248,6	20,9
A2	0,18	0,15	248,6	6,7
A3	0,26	0,15	248,6	9,7
A4	0,21	0,15	248,6	7,8
A5	0,17	0,15	248,6	6,3
A6	0,20	0,15	248,6	7,5
A7	0,25	0,15	248,6	9,3
A8	0,13	0,15	248,6	4,8
A9	0,11	0,15	248,6	4,1
A10	0,31	0,15	248,6	11,6
A11	0,11	0,15	248,6	4,1
A12	0,36	0,15	248,6	13,4
A13	0,45	0,15	248,6	16,8
A14	0,36	0,15	248,6	13,4
A15	0,20	0,15	248,6	7,5
A16	0,15	0,15	248,6	5,6
A17	0,39	0,15	248,6	14,5
A18	0,12	0,15	248,6	4,5
A19	0,55	0,15	248,6	20,5
<b>Gesamt</b>	<b>5,070</b>			<b>189,1</b>

aufgestellt, 11.02.2014

Autobahndirektion Südbayern, Seidlstraße 7 – 11, 80335 München  
Planänderung  
BAB A 94, München-Mühlhof (A 3)  
Neubau Dorfen-Heldenstein – Entwässerung GV-Str. Höhenberg-Steinberg

---

Anlage: Kanalnetzberechnungen

**Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren**

Berechnung vom: 14.02.2014

**Berechnungsparameter**

Netzteil  
Kanalsystem

RW001  
Regenwasser

KOSTRA-Niederschlag (DWD 2000):

für Dauerstufe 15 min:  
für Dauerstufe 60 min:

hN(T=1)  
12,5 mm  
19,5 mm

hN(T=100)  
33,0 mm  
56,0 mm

Kürzeste Regendauer:

15 Minuten

Berechnung erfolgte

Eintrittsverlustbeiwert Lambda (e):

mit Staulinie  
0,00

**Verwendete Profilformen**

0

Kreisprofil 2:2

**Bemerkungen**

v\* = schießender Abfluss

L = Lufteintrag

X.XX = Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

# Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Heftung		Straßen- bezeichnung	Von Schacht Nr.	Bis Schacht Nr.	1. Zufluss aus Heftung Nr.	2. Zufluss aus Heftung Nr.	3. Zufluss aus Heftung Nr.	Einzugs- gebiet Nr.	Anzahl zugeord. EZG	Ges. fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw ha	wirks. Anteil Ges. Aaw ha	Schmutz- wasser Qh+Qf l/s	Schmutz- wasser Summe l/s	Regen- spende l/s.ha	Regen- wasser Abfluss l/s	Regen- wasser l/s	Gesamt abfluss l/s	Phi- Wert	reduz. Abfluss l/s
Nr.																				
38GVS01		Gelände	38GVS01	38GVS02					1	0,0001	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	30,9	0,00	30,9	1,00	30,9
38GVS02		Gelände	38GVS02	38GVS03	38GVS01				0	0,0000	0,02	0,02	0,00	0,00	138,89	33,8	2,92	33,8	1,00	33,8
38GVS03		Gelände	38GVS03	38GVS04	38GVS02				0	0,0000	0,02	0,04	0,00	0,00	138,89	42,9	2,40	42,9	1,00	42,9
38GVS04		Gelände	38GVS04	38GVS05	38GVS03				0	0,0000	0,02	0,06	0,00	0,00	138,89	55,8	3,16	55,8	1,00	55,8
38GVS05		Gelände	38GVS05	38GVS06	38GVS04				0	0,0000	0,02	0,08	0,00	0,00	138,89	66,8	3,21	66,8	1,00	66,8
38GVS06		Gelände	38GVS06	38GVS07	38GVS05				0	0,0000	0,02	0,11	0,00	0,00	138,89	76,6	3,43	76,6	1,00	76,6
38GVS07		Gelände	38GVS07	38GVS08	38GVS06				0	0,0000	0,03	0,13	0,00	0,00	138,89	87,5	3,49	87,5	1,00	87,5
38GVS08		Gelände	38GVS08	38GVS09	38GVS07				0	0,0000	0,02	0,15	0,00	0,00	138,89	99,5	2,66	99,5	1,00	99,5
38GVS09		Gelände	38GVS09	38GVS10	38GVS08				0	0,0000	0,01	0,16	0,00	0,00	138,89	106,0	1,63	106,0	1,00	106,0
38GVS10		Gelände	38GVS10	38GVS11	38GVS09				0	0,0000	0,01	0,18	0,00	0,00	138,89	111,8	1,71	111,8	1,00	111,8
38GVS11		Gelände	38GVS11	38GVS12	38GVS10				0	0,0000	0,02	0,19	0,00	0,00	138,89	125,6	2,18	125,6	1,00	125,6
38GVS12		Gelände	38GVS12	38GVS13	38GVS11				0	0,0000	0,01	0,21	0,00	0,00	138,89	127,4	1,81	127,4	1,00	127,4
38GVS13		Gelände	38GVS13	38GVS14	38GVS12				0	0,0000	0,01	0,22	0,00	0,00	138,89	129,1	1,69	129,1	1,00	129,1
38GVS14		Gelände	38GVS14	38GVS22	38GVS13				0	0,0000	0,01	0,23	0,00	0,00	138,89	135,2	2,04	135,2	1,00	135,2
38GVS15		Gelände	38GVS15	38GVS16					0	0,0000	0,01	0,01	0,00	0,00	138,89	14,4	0,94	14,4	1,00	14,4
38GVS16		Gelände	38GVS16	38GVS17	38GVS15				0	0,0000	0,01	0,02	0,00	0,00	138,89	32,8	1,64	32,8	1,00	32,8
38GVS17		Gelände	38GVS17	38GVS20	38GVS16				0	0,0000	0,01	0,03	0,00	0,00	138,89	47,7	1,53	47,7	1,00	47,7
38GVS18		Gelände	38GVS18	38GVS19					0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	0,3	0,33	0,3	1,00	0,3
38GVS19		Gelände	38GVS19	38GVS20	38GVS18				0	0,0000	0,03	0,03	0,00	0,00	138,89	4,8	4,50	4,8	1,00	4,8
38GVS20		Gelände	38GVS20	38GVS21	38GVS17	38GVS19			0	0,0000	0,02	0,09	0,00	0,00	138,89	55,7	3,17	55,7	1,00	55,7
38GVS21		Gelände	38GVS21	38GVS22	38GVS20				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	56,3	0,54	56,3	1,00	56,3
38GVS22		Gelände	38GVS22	38GVS23	38GVS21	38GVS14			0	0,0000	0,00	0,33	0,00	0,00	138,89	191,9	0,46	191,9	1,00	191,9
38GVS23		Gelände	38GVS23	38GVS32	38GVS22				0	0,0000	0,00	0,33	0,00	0,00	138,89	191,9	0,00	191,9	1,00	191,9

Haltung		Straßen- bezeichnung		Von Schacht	Bis Schacht	1. Zufluss aus Haltung	2. Zufluss aus Haltung	3. Zufluss aus Haltung	Einzugs- gebiet	Anzahl zugeord. EZG	Ges. fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw	wirks. Anteil Ges. Aaw	Schmutz- wasser Qh+Qr	Schmutz- wasser Summe	Regen- spende	Regen- wasser Abfluss	Regen- wasser	Gesamt abfluss	Phi- Wert	reduz. Abfluss
Nr.				Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.			ha	ha	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s		l/s
38GVS24		Gelände		38GVS24	38GVS25					0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	10,2	0,23	10,2	1,00	10,2
38GVS25		Gelände		38GVS25	38GVS26	38GVS24				0	0,0000	0,01	0,01	0,00	0,00	138,89	12,0	1,76	12,0	1,00	12,0
38GVS26		Gelände		38GVS26	38GVS27	38GVS25				0	0,0000	0,01	0,03	0,00	0,00	138,89	13,6	1,57	13,6	1,00	13,6
38GVS27		Gelände		38GVS27	38GVS28	38GVS26				0	0,0000	0,05	0,08	0,00	0,00	138,89	20,5	6,96	20,5	1,00	20,5
38GVS28		Gelände		38GVS28	38GVS29	38GVS27				0	0,0000	0,04	0,12	0,00	0,00	138,89	26,4	5,92	26,4	1,00	26,4
38GVS29		Gelände		38GVS29	38GVS30	38GVS28				0	0,0000	0,03	0,15	0,00	0,00	138,89	30,9	4,47	30,9	1,00	30,9
38GVS30		Gelände		38GVS30	38GVS31	38GVS29				0	0,0000	0,03	0,18	0,00	0,00	138,89	35,5	4,57	35,5	1,00	35,5
38GVS31		Gelände		38GVS31	38GVS32	38GVS30				0	0,0000	0,04	0,22	0,00	0,00	138,89	40,6	5,13	40,6	1,00	40,6
38GVS32		Gelände		38GVS32	38GVS33	38GVS31	38GVS31			0	0,0000	0,00	0,55	0,00	0,00	138,89	232,6	0,00	232,6	1,00	232,6
38GVS33		Gelände		38GVS33	38GVS34	38GVS32				0	0,0000	0,00	0,55	0,00	0,00	138,89	232,6	0,00	232,6	1,00	232,6
38GVS34		Gelände		38GVS34	38GVS35	38GVS33				0	0,0000	0,00	0,55	0,00	0,00	138,89	233,0	0,47	233,0	1,00	233,0
38GVS35		Gelände		38GVS35	38GVS36	38GVS34				0	0,0000	0,03	0,58	0,00	0,00	138,89	236,8	3,73	236,8	1,00	236,8
38GVS36		Gelände		38GVS36	38GVS37	38GVS35				0	0,0000	0,03	0,61	0,00	0,00	138,89	240,6	3,81	240,6	1,00	240,6
38GVS37		Gelände		38GVS37	38GVS38	38GVS36				0	0,0000	0,02	0,63	0,00	0,00	138,89	243,7	3,09	243,7	1,00	243,7
38GVS38		Gelände		38GVS38	38GVS39	38GVS37				0	0,0000	0,03	0,65	0,00	0,00	138,89	247,4	3,74	247,4	1,00	247,4
38GVS39		Gelände		38GVS39	38GVS40	38GVS38				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	0,5	0,45	0,5	1,00	0,5
38GVS40		Gelände		38GVS40	38GVS41	38GVS39				0	0,0000	0,01	0,01	0,00	0,00	138,89	1,6	1,16	1,6	1,00	1,6
38GVS41		Gelände		38GVS41	38GVS42	38GVS40				0	0,0000	0,01	0,02	0,00	0,00	138,89	10,4	1,29	10,4	1,00	10,4
38GVS42		Gelände		38GVS42	38GVS43	38GVS41				0	0,0000	0,01	0,03	0,00	0,00	138,89	17,2	1,22	17,2	1,00	17,2
38GVS43		Gelände		38GVS43	38GVS44	38GVS42				0	0,0000	0,01	0,04	0,00	0,00	138,89	32,7	0,98	32,7	1,00	32,7
38GVS44		Gelände		38GVS44	38GVS45	38GVS43				0	0,0000	0,00	0,04	0,00	0,00	138,89	37,4	0,23	37,4	1,00	37,4
38GVS45		Gelände		38GVS45	38GVS46	38GVS44				0	0,0000	0,01	0,04	0,00	0,00	138,89	58,8	0,87	58,8	1,00	58,8
38GVS46		Gelände		38GVS46	38GVS46AU S	38GVS45	38GVS38	38GVS45		0	0,0000	0,00	0,70	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2

# Hydraulische Berechnung

Haltung		Rohr- länge	Sohl- gefälle	Profil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Deckel- höhe unten	Wsp.- höhe oben	vvoll	Qvoll	TW	TW	RW	Fließ- zeit Einz.	Fließ- zeit Sum.	Bel- grad	Rege- häufigkeit	Be- mer- kung
Nr.		m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	m/s	m/s	m/s	min	min	%		
38GVS01		20,00	46,00	0	250	1,50	477,24	476,32	478,74	477,82	477,32	2,64	129,8	0,00	0,00	2,19	0,2	0,2	24	1,00	v*
38GVS02		20,00	34,00	0	500	1,50	476,07	475,39	477,82	477,04	476,14	3,56	699,8	0,00	0,00	1,86	0,2	0,3	5	1,00	v*
38GVS03		25,00	41,00	0	500	1,50	475,39	474,37	477,04	476,02	475,47	3,91	768,6	0,00	0,00	2,16	0,2	0,5	6	1,00	v*
38GVS04		25,00	44,50	0	500	1,50	474,37	473,25	476,02	474,91	474,45	4,08	800,8	0,00	0,00	2,40	0,2	0,7	7	1,00	v*
38GVS05		25,00	48,50	0	500	1,50	473,25	472,04	474,91	473,69	473,35	4,26	836,1	0,00	0,00	2,60	0,2	0,9	8	1,00	v*
38GVS06		25,00	51,50	0	500	1,50	472,04	470,75	473,69	472,40	472,14	4,39	861,6	0,00	0,00	2,77	0,2	1,0	9	1,00	v*
38GVS07		25,00	51,00	0	500	1,50	470,75	469,48	472,40	471,13	470,86	4,37	857,4	0,00	0,00	2,86	0,1	1,2	10	1,00	v*
38GVS08		25,00	56,00	0	500	1,50	469,48	468,08	471,13	469,73	469,59	4,58	898,5	0,00	0,00	3,07	0,1	1,3	11	1,00	v*
38GVS09		25,00	56,00	0	500	1,50	468,08	466,68	469,73	468,33	468,19	4,58	898,5	0,00	0,00	3,12	0,1	1,4	12	1,00	v*
38GVS10		30,01	57,00	0	500	1,50	466,68	464,97	468,33	466,63	466,79	4,62	906,5	0,00	0,00	3,19	0,2	1,6	12	1,00	v*
38GVS11		25,00	49,00	0	500	1,50	464,97	463,74	466,63	465,39	465,10	4,28	840,4	0,00	0,00	3,12	0,1	1,7	15	1,00	v*
38GVS12		25,00	41,00	0	500	1,50	463,74	462,72	465,39	464,37	463,88	3,91	768,6	0,00	0,00	2,94	0,1	1,9	17	1,00	v*
38GVS13		22,50	33,50	0	500	1,50	462,72	461,96	464,37	463,61	462,86	3,54	694,7	0,00	0,00	2,74	0,1	2,0	19	1,00	v*
38GVS14		15,70	26,50	0	500	1,50	461,96	461,55	463,61	463,29	462,12	3,15	617,6	0,00	0,00	2,54	0,1	2,1	22	1,00	v*
38GVS15		43,00	55,00	0	250	1,50	466,32	463,96	467,82	465,46	466,37	2,89	142,0	0,00	0,00	1,89	0,4	0,4	10	1,00	v*
38GVS16		30,00	49,50	0	250	1,50	463,96	462,47	465,46	464,01	464,04	2,74	134,7	0,00	0,00	2,28	0,2	0,6	24	1,00	v*
38GVS17		6,10	21,30	0	350	1,50	462,47	462,34	464,01	463,94	462,58	2,24	215,4	0,00	0,00	1,82	0,1	0,7	22	1,00	v*
38GVS18		43,00	55,00	0	250	1,50	466,26	463,90	467,76	465,40	466,27	2,89	142,0	0,00	0,00	0,63	1,1	1,1	0	1,00	v*
38GVS19		30,00	48,30	0	500	1,50	463,64	462,19	465,40	463,94	463,66	4,25	834,4	0,00	0,00	1,22	0,4	1,6	1	1,00	v*
38GVS20		11,00	36,00	0	500	1,50	462,19	461,79	463,94	463,58	462,28	3,67	720,1	0,00	0,00	2,22	0,1	1,6	8	1,00	v*
38GVS21		5,50	45,00	0	500	1,50	461,79	461,55	463,58	463,29	461,88	4,10	805,3	0,00	0,00	2,41	0,0	1,7	7	1,00	v*
38GVS22		5,00	61,60	0	500	1,50	461,55	461,24	463,29	463,07	461,70	4,80	942,4	0,00	0,00	3,81	0,0	2,1	20	1,00	v*



Blatt 2 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- gefälle	Profil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Deckel- höhe unten	Wsp.- höhe oben	vvoll	Qvoll	TW v	TW h	RW v	Fließ- zeit Einz.	Fließ- zeit Sum.	Bel- grad	Bei- Regen- häufigkeit	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	m/s	m	m/s	min	min	%		
38GVS23	6,00	50,00	0	500	1,50	461,24	460,94	463,07	463,12	461,40	4,32	848,9	0,00	0,00	3,53	0,0	2,1	23	1,00	v*
38GVS24	41,00	50,00	0	250	1,50	474,19	472,14	475,69	473,65	474,24	2,76	135,3	0,00	0,00	1,66	0,4	0,4	8	1,00	v*
38GVS25	32,00	58,00	0	250	1,50	472,14	470,28	473,65	471,78	472,19	2,97	145,8	0,00	0,00	1,83	0,3	0,7	8	1,00	v*
38GVS26	50,00	63,50	0	250	1,50	470,28	467,11	471,78	468,61	470,33	3,11	152,6	0,00	0,00	1,96	0,4	1,1	9	1,00	v*
38GVS27	40,00	57,00	0	500	1,50	466,86	464,58	468,61	466,23	466,91	4,62	906,5	0,00	0,00	1,97	0,3	1,5	2	1,00	v*
38GVS28	30,00	50,00	0	500	1,50	464,58	463,08	466,23	464,73	464,64	4,32	848,9	0,00	0,00	2,01	0,2	1,7	3	1,00	v*
38GVS29	30,00	39,50	0	500	1,50	463,08	461,90	464,73	463,55	463,15	3,84	754,4	0,00	0,00	1,92	0,3	2,0	4	1,00	v*
38GVS30	32,00	29,00	0	500	1,50	461,90	460,97	463,55	462,62	461,97	3,29	646,2	0,00	0,00	1,81	0,3	2,3	5	1,00	v*
38GVS31	5,70	5,00	0	500	1,50	460,97	460,94	462,62	463,12	461,38	1,36	267,5	0,00	0,00	0,23	0,1	2,4	15	1,00	v*
38GVS32	34,00	10,00	0	500	1,50	460,94	460,60	463,12	462,53	461,22	1,93	378,9	0,00	0,00	2,02	0,3	2,4	61	1,00	v*
38GVS33	6,00	42,70	0	500	1,50	460,60	460,34	462,53	461,99	460,78	3,99	784,4	0,00	0,00	3,50	0,0	2,4	30	1,00	v*
38GVS34	24,00	8,00	0	500	1,50	460,34	460,15	461,99	461,80	460,65	1,73	338,7	0,00	0,00	1,85	0,2	2,6	69	1,00	v*
38GVS35	29,00	8,00	0	500	1,50	460,15	459,92	461,80	461,59	460,46	1,73	338,8	0,00	0,00	1,86	0,3	2,8	70	1,00	v*
38GVS36	25,00	8,00	0	500	1,50	459,92	459,72	461,59	461,39	460,23	1,73	338,8	0,00	0,00	1,87	0,2	3,1	71	1,00	v*
38GVS37	31,00	17,00	0	500	1,50	459,72	459,19	461,39	460,86	459,97	2,52	494,4	0,00	0,00	2,51	0,2	3,3	49	1,00	v*
38GVS38	27,00	30,80	0	500	1,50	459,19	458,36	460,86	459,96	459,40	3,39	666,0	0,00	0,00	3,15	0,1	3,4	37	1,00	v*
38GVS39	18,00	9,00	0	250	1,50	460,92	460,76	462,42	462,27	460,93	1,17	57,2	0,00	0,00	0,37	0,8	0,8	1	1,00	v*
38GVS40	22,00	7,00	0	250	1,50	460,76	460,60	462,27	462,12	460,79	1,03	50,4	0,00	0,00	0,48	0,8	1,6	3	1,00	v*
38GVS41	25,00	7,00	0	250	1,50	460,60	460,43	462,12	461,94	460,68	1,03	50,4	0,00	0,00	0,82	0,5	2,1	21	1,00	v*
38GVS42	26,00	9,00	0	250	1,50	460,43	460,20	461,94	461,69	460,52	1,17	57,2	0,00	0,00	1,03	0,4	2,5	30	1,00	v*
38GVS43	19,81	18,00	0	250	1,50	460,20	459,84	461,69	461,34	460,31	1,65	81,1	0,00	0,00	1,57	0,2	2,7	40	1,00	v*
38GVS44	25,00	26,00	0	250	1,50	459,84	459,19	461,34	460,69	459,95	1,99	97,5	0,00	0,00	1,86	0,2	2,9	38	1,00	v*
38GVS45	12,50	46,27	0	250	1,50	459,19	458,61	460,69	459,96	459,31	2,65	130,2	0,00	0,00	2,59	0,1	3,0	45	1,00	v*

Blatt 3 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- gefälle	Profil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Deckel- höhe unten	Wsp.- höhe oben	voll	Qvoll	TW v	TW h	RW v	Fließ- zeit Einz.	Fließ- zeit Sum.	Bel- grad	Regen- häufigkeit	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	m/s	m	m/s	min	min	%		v*
38GVS46	8,50	42,40	0	500	1,50	458,36	458,00	459,96	459,45	458,58	3,98	781,7	0,00	0,00	3,75	0,0	3,4	39	1,00	v*

## Bauzonen

Bauzone	Fläche (ha)	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi- Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungs- gruppe
		(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		Qh (l/s.ha)	Qf (l/s.ha)	
Nr.									
30	1,352	30,00	0,406	0	0	0,300	0,000	0,000	2
90	0,328	90,00	0,295	0	0	0,900	0,000	0,000	2
Summe:	1,680		0,701		0				

## Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß l/s	Konstanter Regenwasserzufluß l/s
38GVS01	0,000	38GVS01		30	0,000	30,880
38GVS02	0,017	38GVS02		30	0,000	0,000
38GVS02STR	0,018	38GVS02		90	0,000	0,000
38GVS03	0,018	38GVS03		30	0,000	6,710
38GVS03STR	0,013	38GVS03		90	0,000	0,000
38GVS04	0,025	38GVS04		30	0,000	9,700
38GVS04STR	0,017	38GVS04		90	0,000	0,000
38GVS05	0,029	38GVS05		30	0,000	7,830
38GVS05STR	0,016	38GVS05		90	0,000	0,000
38GVS06	0,032	38GVS06		30	0,000	6,340
38GVS06STR	0,017	38GVS06		90	0,000	0,000
38GVS07	0,035	38GVS07		30	0,000	7,460
38GVS07STR	0,016	38GVS07		90	0,000	0,000
38GVS08	0,038	38GVS08		30	0,000	9,320
38GVS08STR	0,009	38GVS08		90	0,000	0,000
38GVS09	0,039	38GVS09		30	0,000	4,850
38GVS10	0,041	38GVS10		30	0,000	4,100
38GVS11	0,052	38GVS11		30	0,000	11,560
38GVS12	0,043	38GVS12		30	0,000	0,000
38GVS13	0,041	38GVS13		30	0,000	0,000
38GVS14	0,049	38GVS14		30	0,000	4,100

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß l/s	Konstanter Regenwasserzufluß l/s
38GVS15	0,023	38GVS15		30	0,000	13,420
38GVS16	0,039	38GVS16		30	0,000	16,780
38GVS17	0,037	38GVS17		30	0,000	13,420
38GVS18	0,008	38GVS18		30	0,000	0,000
38GVS19	0,062	38GVS19		30	0,000	0,000
38GVS19STR	0,015	38GVS19		90	0,000	0,000
38GVS20	0,049	38GVS20		30	0,000	0,000
38GVS20STR	0,009	38GVS20		90	0,000	0,000
38GVS21	0,013	38GVS21		30	0,000	0,000
38GVS22	0,011	38GVS22		30	0,000	0,000
38GVS24	0,006	38GVS24		30	0,000	10,000
38GVS25	0,042	38GVS25		30	0,000	0,000
38GVS26	0,038	38GVS26		30	0,000	0,000
38GVS27	0,070	38GVS27		30	0,000	0,000
38GVS27STR	0,033	38GVS27		90	0,000	0,000
38GVS28	0,064	38GVS28		30	0,000	0,000
38GVS28STR	0,026	38GVS28		90	0,000	0,000
38GVS29	0,048	38GVS29		30	0,000	0,000
38GVS29STR	0,020	38GVS29		90	0,000	0,000
38GVS30	0,050	38GVS30		30	0,000	0,000
38GVS30STR	0,020	38GVS30		90	0,000	0,000
38GVS31	0,054	38GVS31		30	0,000	0,000

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß l/s	Konstanter Regenwasserzufluß l/s
38GV531STR	0,023	38GV531		90	0,000	0,000
38GV534	0,011	38GV534		30	0,000	0,000
38GV535	0,033	38GV535		30	0,000	0,000
38GV535STR	0,019	38GV535		90	0,000	0,000
38GV536	0,034	38GV536		30	0,000	0,000
38GV536STR	0,019	38GV536		90	0,000	0,000
38GV537	0,024	38GV537		30	0,000	0,000
38GV537STR	0,017	38GV537		90	0,000	0,000
38GV538	0,027	38GV538		30	0,000	0,000
38GV538STR	0,021	38GV538		90	0,000	0,000
38GV539	0,011	38GV539		30	0,000	0,000
38GV540	0,028	38GV540		30	0,000	0,000
38GV541	0,031	38GV541		30	0,000	7,460
38GV542	0,029	38GV542		30	0,000	5,590
38GV543	0,024	38GV543		30	0,000	14,540
38GV544	0,006	38GV544		30	0,000	4,470
38GV545	0,021	38GV545		30	0,000	20,510

### Rohrliste der geplanten Kanäle

Profilart	Nennweite	Rohrlänge (m)	Längenananteil (%)	Mittleres längengewichtetes		
	DN			Gefälle (0/00)	vtrocken (m/s)	vvoll (m/s)
0 Kreisprofil 2:2	250	407,31	36,82	40,57	0,00	2,36
0 Kreisprofil 2:2	350	6,10	0,55	21,30	0,00	2,24
0 Kreisprofil 2:2	500	692,91	62,63	37,64	0,00	3,62
Summe:		1106,33	100,00			

### Gesamtrohrliste

Profilart	Nennweite	Rohrlänge (m)	Längenananteil (%)	Mittleres längengewichtetes		
	DN			Gefälle (0/00)	vtrocken (m/s)	vvoll (m/s)
0 Kreisprofil 2:2	250	407,31	36,82	40,57	0,00	2,36
0 Kreisprofil 2:2	350	6,10	0,55	21,30	0,00	2,24
0 Kreisprofil 2:2	500	692,91	62,63	37,64	0,00	3,62
Summe:		1106,33	100,00			

**Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren**

Berechnung vom: 14.02.2014

**Berechnungsparameter**

Netzteil  
Kanalsystem

KOSTRA-Niederschlag (DWD 2000):

für Dauerstufe 15 min:  
für Dauerstufe 60 min:

$h_N(T=1)$   
12,5 mm  
19,5 mm

RW002  
Regenwasser

$h_N(T=100)$   
33,0 mm  
56,0 mm

Kürzeste Regendauer:

15 Minuten

Berechnung erfolgte

Eintrittsverlustbeiwert  $\Lambda$  (e):

mit Staulinie  
0,00

**Parameter für die Dimensionierung geplanter Kanäle**

Kleinste zulässige Nennweite:

10 cm Dimensionierungs-Schrittweite ab Nennweite:

20 cm Dimensionierungs-Schrittweite ab Nennweite:

Maximaler Auslastungsgrad für Dimensionierung:

Kaliberreduktion ausgeschlossen

Die Nennweiten neu dimensionierter Kanäle erscheinen im Abdruck in Fettschrift

DN 150 mm  
DN 400 mm  
DN 1000 mm  
80,00 %

**Verwendete Profilformen**



0

Kreisprofil 2:2

**Bemerkungen**

v\* = schließender Abfluss

L = Lufteintrag

X.XX = Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

# Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Haltung		Straßen- bezeichnung		Von Schacht	Bis Schacht	1.Zufluss aus Haltung	2.Zufluss aus Haltung	3.Zufluss aus Haltung	Einzugs- gebiet	Anzahl zugeord. EZG	Ges.fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw	wirks. Anteil Ges. Aaw	Schmutz- wasser Qh+Qf	Schmutz- wasser Summe	Regen- spende	Regen- wasser Abfluss	Regen- wasser	Gesamt abfluss	Phi- Wert	reduz. Abfluss
Nr.		Nr.		Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.			ha	ha	l/s	l/s	l/s,ha	l/s	l/s	l/s		l/s
38GVS47EI N		38GVS47EI N	Gelände	38GVS47EI N	38GVS47					0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS47		38GVS47	Gelände	38GVS47	38GVS48	38GVS47EI N				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS48		38GVS48	Gelände	38GVS48	38GVS49	38GVS47				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS49		38GVS49	Gelände	38GVS49	38GVS50	38GVS48				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS50		38GVS50	Gelände	38GVS50	38GVS51	38GVS49				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS51		38GVS51	Gelände	38GVS51	38GVS52	38GVS50				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS52		38GVS52	Gelände	38GVS52	38GVS53	38GVS51				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS53		38GVS53	Gelände	38GVS53	38GVS54	38GVS52				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS54		38GVS54	Gelände	38GVS54	38GVS55	38GVS53				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS55		38GVS55	Gelände	38GVS55	38GVS56	38GVS54				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS56		38GVS56	Gelände	38GVS56	38GVS57	38GVS55				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2
38GVS57		38GVS57	Gelände	38GVS57	38GVS57AU S	38GVS56				0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	138,89	306,2	0,00	306,2	1,00	306,2

# Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- gefälle	Profil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Deckel- höhe unten	Wsp.- höhe oben	voll- m/s	Qvoll- l/s	TW- v m/s	TW- h m	RW- v m/s	Fließ- zeit Einz. min	Fließ- zeit Sum. min	Bel- grad %	Regen- häufigkeit	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	m/s	m	m/s	min	min	%		
38GVS47EI N	26,70	28,00	0	500	1,50	457,00	456,25	457,67	457,89	457,25	3,23	634,9	0,00	0,00	3,21	0,1	0,1	48	1,00	v*
38GVS47	52,00	35,00	0	500	1,50	456,25	454,43	457,89	455,94	456,48	3,62	710,1	0,00	0,00	3,49	0,2	0,1	43	1,00	v*
38GVS48	50,00	35,00	0	500	1,50	454,43	452,68	455,94	454,19	454,66	3,62	710,0	0,00	0,00	3,49	0,2	0,1	43	1,00	v*
38GVS49	70,60	34,51	0	500	1,50	452,68	450,25	454,19	451,75	452,91	3,59	705,0	0,00	0,00	3,47	0,3	0,1	43	1,00	v*
38GVS50	43,00	14,00	0	500	1,50	448,79	448,19	451,75	450,40	449,09	2,28	448,6	0,00	0,00	2,45	0,3	0,1	68	1,00	v*
38GVS51	48,00	26,50	0	500	1,50	448,19	446,92	450,40	448,83	448,44	3,15	617,7	0,00	0,00	3,14	0,3	0,1	50	1,00	v*
38GVS52	26,00	29,00	0	500	1,50	446,92	446,16	448,83	448,11	447,16	3,29	646,2	0,00	0,00	3,25	0,1	0,1	47	1,00	v*
38GVS53	34,00	9,00	0	500	1,50	446,16	445,86	448,11	447,36	446,52	1,83	359,4	0,00	0,00	2,04	0,3	0,1	85	1,00	v*
38GVS54	29,50	9,00	0	500	1,50	445,86	445,59	447,36	447,02	446,21	1,83	359,4	0,00	0,00	2,04	0,2	0,1	85	1,00	v*
38GVS55	29,00	9,00	0	500	1,50	445,59	445,33	447,02	447,25	445,95	1,83	359,4	0,00	0,00	2,04	0,2	0,1	85	1,00	v*
38GVS56	28,00	9,00	0	500	1,50	445,33	444,79	447,25	447,09	445,40	1,83	359,4	0,00	0,00	2,04	0,2	0,1	85	1,00	v*
38GVS57	21,50	9,00	0	500	1,50	444,79	444,60	447,09	444,92	445,15	1,83	359,4	0,00	0,00	2,04	0,2	0,1	85	1,00	v*

### Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß l/s	Konstanter Regenwasserzufluß l/s
Becken	0,000	38GVS47 EIN		30	0,000	306,200

### Rohrliste der geplanten Kanäle

Profilart	Nennweite	Rohrlänge (m)	Längenananteil (%)	Mittleres längengewichtetes		
				Gefälle (0/100)	vtrocken (m/s)	vvoll (m/s)
0 Kreisprofil 2:2	500	458,30	100,00	23,26	0,00	2,84
<b>Summe:</b>		458,30	100,00			

### Gesamtrohrliste

Profilart	Nennweite	Rohrlänge (m)	Längenananteil (%)	Mittleres längengewichtetes		
				Gefälle (0/100)	vtrocken (m/s)	vvoll (m/s)
0 Kreisprofil 2:2	500	458,30	100,00	23,26	0,00	2,84
<b>Summe:</b>		458,30	100,00			