

**70499 Stuttgart Weilimdorf
71254 Ditzingen**

Beilage 2

U13 Weilimdorf bis S-Hausen/Ditzingen Entwässerung Strecke

Genehmigungsplanung

**Fachtechnische Berechnungen vom 05.05.2023
Index B vom 10.07.2023**

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINES	4
1.1 Grundlagen	4
1.1.1 Literatur / Regelwerke	4
1.1.2 Definitionen / Symbole / Abkürzungen	4
2. ANFORDERUNGEN ZUR EINLEITUNG IN DEN BEUTENBACH	5
3. ALLGEMEINES	6
3.1 Bemessungsniederschlag	6
3.2 Betriebliche Rauheiten	6
3.3 Fremdwasserabfluss	6
3.4 Bewertung der Regenwasserableitung/ -behandlung	6
3.5 Einzugsgebietsflächen / Abflussbeiwerte	7
4. NACHWEIS DES GEPLANTEN RETENTIONSBECKEN RRB HAUSEN	8
4.1 Allgemein	8
4.2 Ermittlung der Drosselwassermenge	8
4.3 Erforderliches Retentionsvolumen	8
4.4 Nachweis der Überlaufschwelle	9
4.5 Drosselorgan	10
5. NACHWEIS DES GEPLANTEN RIGOLENSYSTEMS UNTER DER AUTOBAHNBRÜCKE	11
5.1 Allgemein	11
5.2 Ermittlung der Drosselwassermenge	11
5.3 Erforderliches Retentionsvolumen	11
6. NACHWEIS DER MULDENENTWÄSSERUNG DAMMBAUWERK	12

6.1	Allgemein	12
6.2	Ermittlung der Drosselwassermenge	12
6.3	Erforderliches Retentionsvolumen	12
6.4	Nachweis der geplanten Randgräben	13
7.	NACHWEIS DER GEPLANTEN GLEISENTWÄSSERUNG	14
8.	EINLEITUNG IN DIE BESTANDSKANALISATION DER SES	15
8.1	Entwässerungsabschnitt 1.1	15
8.2	Entwässerungsabschnitt 1.2	15
8.3	Entwässerungsabschnitt 2 und 3	15
9.	STARKREGENBETRACHTUNG	16
9.1	Überflutungsprüfung beim Stützbauwerk BW07	16
9.2	Starkregenbetrachtung entlang der Gleistrasse	17

ANLAGEN

Anlage 1	Bemessung der Regenrückhalteräume
Anlage 2	Bemessung der Schieberstellung im Drosselbauwerk RRB Hausen
Anlage 3	Zeitbeiwertverfahren Kanaldimensionierung
Anlage 4	Überflutungsbetrachtung Bauwerk 7
Anlage 5	Bemessungsregen nach KOSTRA DWD 2020

1. ALLGEMEINES

1.1 Grundlagen

1.1.1 Literatur / Regelwerke

- [1] Einschlägige Vorschriften DWA (früher ATV/ DVWK)
- [2] Niederschlagshöhen- und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R, Deutscher Wetterdienst

1.1.2 Definitionen / Symbole / Abkürzungen

Entwässerung:

A_E	Einzugsgebietsfläche
A_u	abflusswirksame Einzugsgebietsfläche
f_z	Abminderungsfaktor nach DWA-A117
f_A	Zuschlagsfaktor nach DWA-A117
H_{WSP}	Höhe des Bemessungswasserstandes
$H_{WSP, Schwellen}$	Höhe des Wasserspiegels an der Wehrschwelle
$h_{\bar{u}}$	Überfallhöhe an Wehrschwelle
l	Sohlgefälle
k_b	betrieblicher Rauigkeitsbeiwert
k_{st}	Manning-Strickler-Beiwert
Ψ	Abflussbeiwert
μ	Überfallbeiwert
Q_t	Abfluss bei Teilfüllung des Rohrquerschnittes (Q_{Ist})
Q_{voll}	Abfluss bei Vollfüllung des Rohrquerschnittes
Q_{Dr}	Drosselwasserabfluss
Q_R	Gesamter Regenwasserabfluss
Q_0	Schadlos abzuführender Überfallabfluss
$q_{Dr, R, u}$	Drosselwasserspende, bezogen auf A_u
$r_{D, n}$	Niederschlagswasserspende
r_{hy}	Hydraulische Radius, $r_{hy} = A/U$
T_{min}	Mindestwandschubspannung
V_{erf}	erforderliches Retentionsvolumen
V_{vorh}	vorhandenes Retentionsvolumen
$V_{S, u}$	erforderliches Retentionsvolumen bezogen auf A_u
v_t	Fließgeschwindigkeit bei Teilfüllung
$v_{t, min}$	Mindestfließgeschwindigkeit bei Teilfüllung für ablagerungsfreien Betrieb

2. ANFORDERUNGEN ZUR EINLEITUNG IN DEN BEUTENBACH

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen der zuständigen Ämter und Behörden bzgl. der Einleitung des in der Gleisdrainage gefassten Niederschlagswassers zusammengefasst.

Tabelle 1: Anforderungen der zuständigen Ämter/Behörden an die Einleitung des gefassten Niederschlagswasser der geplanten Gleisanlage in den Beutenbach / Bestandskanalisation

Zuständige Stelle Ansprechpartner	geplante Einleitpunkte	Anforderungen
Landeshauptstadt Stuttgart - Amt für Umweltschutz Reinhold Alt Tel.: 0711 216-88435 Reinhold.Alt@stuttgart.de Zuständigkeitsbereich Entwässerung: Markus Drixler Tel.: 0711 931858-62 Markus.Drixler@stuttgart.de	- Einleitung in den Beutenbach (Gemarkung Weilimdorf)	- maximale Einleitungsmenge: 30 l/s*ha - Die Schadloosigkeit bzw. Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers ist entsprechend des neuen DWA-A 102 anhand der Flächenkategorisierung zu bewerten. Ggf. ist eine geeignete Behandlungsanlage vorzuschlagen. - Bemessung Gleisentwässerung: Bemessungsregen: 1-jährliches Regenereignis - Richtwert zur Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens: pro ha neu versiegelte Fläche sind 500 m³ Rückhaltevolumen neu zu schaffen.
Stadtentwässerung Stuttgart Tobias Brückner Tel.: 0711 216-80104 Tobias.Brueckner@stuttgart.de	- Bestandskanal DN 900 StB (MW) im Kreuzungsbereich Gerlinger Straße - Bestandskanal DN 500 StB (MW) bei der Hast. Rastatter Straße - Bestandskanal DN 300 AZ (MW) bei der Hast. Wolfbusch	- Einleitbeschränkung: 235 l/s*ha
Landratsamt Ludwigsburg Björn Loos Tel.: 07141 144 43170	Einleitung in den Beutenbach und den nebenliegenden Wassergraben (Gemarkung Ditzingen)	- max. Einleitmenge: Bemessungsregenspende $r_{15,1}$ bezogen auf den unbebauten Zustand des Einzugsgebiets (Abflussbeiwert: 0,10) - Auslegung des Regenrückhalterums auf ein 5-jährliches Regenereignis

3. ALLGEMEINES

Der Nachweis der Regenwasserkanalisation und der Gleisdrainage wurde im Zeitbeiwertverfahren durchgeführt (vgl. Anlage 3).

3.1 Bemessungsniederschlag

Als Bemessungsniederschlag wurde gemäß KOSTRA-DWD 2020R für das Rasterfeld 130/188 zugrunde gelegt.

Rechnerischer Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation/Gleisdrainage:

Der Bemessungsregen wurde gemäß Vorgaben des Amts für Umweltschutz Stuttgart mit nachfolgend aufgeführten Randbedingungen gewählt:

- Kürzeste Regendauer: 10 Min.
- Wiederkehrintervall: 1-mal in 1 Jahr ($n = 1 \text{ a}^{-1}$)

$$r_{10,n=1} = 146,7 \text{ l/s*ha}$$

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages gemäß KOSTRA-DWD in Höhe von 10 % ergibt sich der Bemessungsniederschlag zu:

$$r_{10,n=1} + 10\% \text{ Toleranz} = 146,7 \text{ l/s*ha} \times 1,10 = 161,37 \text{ l/s*ha}$$

Rechnerischer Nachweis der geplanten Regenwasserrückhaltesysteme:

Die Wiederkehrhäufigkeit gemäß Abstimmung mit dem Landratsamt Ludwigsburg ergibt sich zu:

Wiederkehrintervall: 1-mal in 5 Jahren ($n=0,2 \text{ a}^{-1}$)

Der Nachweis für die Ermittlung der Retentionsvolumen erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117.

3.2 Betriebliche Rauheiten

Für die Bemessung der neu zu errichtenden Kanäle und Drainageleitungen wurde gem. DWA-A 110 mit einer betrieblichen Rauheit von $k_b = 1,50 \text{ mm}$ nach Prandtl-Colebrook gerechnet.

3.3 Fremdwasserabfluss

Beim Nachweis der Regenwasserkanäle (siehe Anlage 3) wurde ein Fremdwasserzufluss nicht angesetzt, da es sich um neu hergestellte Kanäle handelt, die einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

3.4 Bewertung der Regenwasserableitung/-behandlung

Da ein Teil des gefassten Niederschlagswassers in ein Oberflächengewässer (Beutenbach) eingeleitet werden soll, ist gemäß Vorgaben des Amts für Umweltschutz Stuttgart eine Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit des Regenwassers nach DWA-A 102-2 erforderlich.

Laut DWA-A 102-2 sind die Einzugsgebietsflächen entsprechend Anhang A in Belastungskategorien zu unterteilen:

- BK I: gering belastetes Niederschlagswasser
- BK II: mäßig belastetes Niederschlagswasser
- BK III: stark belastetes Niederschlagswasser

Niederschlagswasser der Kategorien II und III ist bei Einleitung in Oberflächengewässer grundsätzlich behandlungsbedürftig. Niederschlagswasser der Kategorien I ist nicht behandlungsbedürftig.

Gemäß Anhang A DWA-A 102-2 sind Gleisanlagen mit Schotteroberbau auf freier Strecke sowie im Bahnhofsbereich bis 100.000 Bruttoregistertonnen (BRT)/(Tag*Gleis) der Belastungskategorie I zuzuordnen.

Auf der Neubaustrecke sind ca. 170 Fahrten pro Tag und Gleis vorgesehen. Die Stadtbahnzüge der SSB haben ein Leergewicht von 56 bzw. 59 Tonnen je nach Bauart. Das maximal zulässige Gewicht für die Fahrzeugtypen der SSB liegt bei 12 t / Achse (8 Achsen je Zug). Voll beladen können die Fahrzeuge mit 240 Passagieren und Fahrer bis zu ca. 80 t wiegen.

$$170 \text{ Fahrten}/(\text{Tag} \cdot \text{Gleis}) \cdot 80 \text{ Tonnen} = 13.600 \text{ BRT}/(\text{Tag} \cdot \text{Gleis})$$

Die geplante Gleisanlage ist folglich der Belastungskategorie I zuzuordnen. Der geplante Begleitweg ist gem. Anhang A DWA-A 102-2 ebenfalls der Belastungskategorie I zuzuordnen. Das anfallende Niederschlagswasser ist nicht behandlungsbedürftig.

Eine Regenwasserbehandlung ist gemäß Bewertung nach DWA-A 102-2 nicht erforderlich.

3.5 Einzugsgebietsflächen / Abflussbeiwerte

Die Einzugsgebietsflächen sind in den Einzugsgebietsplänen dargestellt.
Der Befestigungsgrad wurde für jedes einzelne Einzugsgebiet separat ermittelt.

Nach DWA-A 117 wird empfohlen, für die Berechnung der abflusswirksamen Fläche (A_u) zur Berechnung des Volumens von Niederschlagswasserrückhalteräumen den mittleren Abflussbeiwert γ_m zu verwenden.

Nach DIN 1986-100 ist es empfohlen, für die Berechnung der abflusswirksamen Fläche (A_u) zur Bemessung der Grundleitungen den Spitzenabflussbeiwert C_s (Tabelle 9, DIN 1986) zu verwenden.

Die Abflussbeiwerte für die unterschiedlichen Nutzflächen des Plangebietes wurden auf Grundlage der Tabelle 6 des Arbeitsblattes DWA-A 118 (2006-03) und auf Grundlage von Erfahrungswerten wie folgt abgeschätzt:

Tabelle 2: Abflussbeiwerte

Oberflächenbeschaffenheit	Spitzenabflussbeiwert	Mittlerer Abflussbeiwert
Magerrasengleis	0,40	0,30
Asphaltflächen (Befestigte Wege, Haltestellen)	1,00	0,90
Grünflächen flach	0,20	0,10
Grünflächen steil, Böschungen	0,25	0,20
Unbefestigte Feldwege (Schotterrasen)	0,30	0,20
Betriebsgebäude, extensive Dachbegrünung	0,50	0,30
Rasenfugensteine	0,40	0,20

4. NACHWEIS DES GEPLANTEN RETENTIONSBECKEN RRB HAUSEN

4.1 Allgemein

Das auf der Neubaustrecke von ca. km 2+465 bis km 3+080 (Entwässerungsabschnitt 5) anfallende Niederschlagswasser wird in der geplanten Gleisdrainage bis zum neuen Retentionsbecken westlich der Haltestelle Hausen abgeleitet (Rückhaltung 1). Das Retentionsbecken speichert die anfallenden Niederschlagsmengen oberflächlich.

Die Ableitung des gedrosselten Ablaufs des geplanten Retentionsbeckens erfolgt über geplante Regenwasserkanäle in den Beutenbach.

Die Ableitung des Notüberlaufs aus dem Retentionsbecken erfolgt ebenfalls über die geplanten Regenwasserkanäle in den Beutenbach.

Von ca. km 3+080 bis km 3+110 (Gemarkung Weilimdorf) ist ein Dammbauwerk geplant. Die in den Bahndamm eindringenden Niederschläge werden an den Böschungsfüßen in Randgräben gefasst und über Ableitgräben in den Beutenbach eingeleitet.

4.2 Ermittlung der Drosselwassermenge

Gemäß Vorgabe des Amts für Umweltschutz Stuttgart darf eine spezifische Abflussspende von 30 l/(s*ha) bezogen auf die angeschlossene, undurchlässige Fläche in den Beutenbach eingeleitet werden.

Für das Retentionsbecken RRB Hausen ergibt sich folgende Drosselwassermenge:

$$\sum(A_E * \psi_m) * 30 \text{ l/(s * ha)} = A_{U,m} * 30 \text{ l/(s * ha)} = 0,425 \text{ ha} * 30 \text{ l/(s * ha)} = 12,76 \text{ l/s}$$

Folgende Niederschlagsabflüsse können nicht gedrosselt über das Retentionsdecken abgeleitet werden. Die in den Bahndamm eindringenden Niederschläge werden an den Böschungsfüßen in Randgräben gefasst und direkt in den Beutenbach abgeleitet. Für die Ermittlung des Abflusses, der direkt in den Beutenbach eingeleitet wird, wurde die Bemessungsregenspende $r_{10,n=1} + 10\% \text{ Toleranz} = 161,37 \text{ l/s*ha}$ herangezogen.

Direkteinleitung:

$$\sum(A_E * \psi_s) * r_{10,n=1} = \sum(A_{u,s}) * r_{10,n=1} = 0,0146 \text{ ha} * 161,37 \text{ l/(s * ha)} = 2,36 \text{ l/s}$$

Die Gesamtdrosselwassermenge beträgt damit:

$$\text{Drosselabfluss RRB Hausen: } Q_{Dr} = 12,76 \frac{\text{l}}{\text{s}} - 2,36 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 10,40 \text{ l/s}$$

4.3 Erforderliches Retentionsvolumen

Mit der Vorgabe des Amts für Umweltschutz, 500 m³ Rückhalteraum pro ha neu versiegelte Fläche zu schaffen, ergibt sich ein erforderliches Regenrückhaltevolumen von ca. 213 m³.

$$V_{R,RRB \text{ Hausen, erf}} = \sum(A_E * \psi_m) * 500 \text{ m}^3/\text{ha} = 0,425 \text{ ha} * 500 \text{ m}^3/\text{ha} = 212,72 \text{ m}^3$$

Das RRB Hausen ist mit einem Rückhaltevolumen von 216 m³ für die Zwischenspeicherung des anfallenden Niederschlagswassers ausreichend dimensioniert.

Das Rückhaltevolumen von 216 m³ ergibt sich bei einem maximalen Wasserstand von 308,08 mNN (38 cm Freibord).

Die Entleerungszeit beträgt ca. 4,6 h.

4.4 Nachweis der Überlaufschwelle

Die Überlaufschwelle im Drosselbauwerk des geplanten Regenrückhaltebeckens wird für den Überlastungsfall ausgelegt.

Bemessungsregenspende:

$$r_{10,n=0,2+10\%Toleranz} = 231,7 \text{ l/s*ha} * 1,10 = 254,87 \text{ l/s*ha}$$

Maximaler Bemessungszufluss zum Retentionsbecken:

$$Q_{zu,RRB} = \sum (A_E * \psi_m) * r_{10,n=0,2+14\%Toleranz} = 0,414 \text{ ha} * 254,87 \text{ l/(s * ha)} = 105,52 \text{ l/s}$$

Bemessung Retentionsbecken

Die max. Wasserspiegelhöhe im Retentionsbecken errechnet sich nach Poleni wie folgt:

$$\text{Überfallhöhe} \quad h_{\ddot{u}} = \left(\frac{3 \cdot Q_0}{2 \cdot c \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right)^{2/3}$$

Länge der Wehrschwelle

$$b = 2,00 \text{ m}$$

Bemessungszufluss

$$Q_{zu} = 105,52 \text{ l/s}$$

Beiwert für unvollkommenen Überfall

$$c = 1,00 \text{ (vollkommener Überfall)}$$

Überfallbeiwert

$$\mu = 0,55 \text{ (abgerundete Kanten)}$$

$$\text{Überfallhöhe} \quad h_{\ddot{u}} = \left(\frac{3 \cdot 0,10552 \text{ m}^3/\text{s}}{2 \cdot 1,00 \cdot 0,55 \cdot 2,00 \text{ m} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}} \right)^{2/3} = 0,10 \text{ m}$$

Es ergibt sich eine Überfallhöhe von ca. 10 cm.

Für die Ermittlung des Bemessungswasserstands wurde ein digitales Geländemodell des geplanten Retentionsbeckens erstellt. Ist das Becken mit 216 m³ Regenwasser gefüllt (entspricht dem erforderlichen Regenrückhaltevolumen), ergibt sich ein Bemessungswasserstand von 308,08 mNN.

Bei einem Bemessungswasserstand von

$$H_{WSP} = 308,08 \text{ m ü. NHN}$$

ergibt sich ein maximaler Wasserstand an der Überlaufschwelle von

$$H_{WSP, Schwelle} = 308,08 \text{ m ü. NHN} + 0,10 \text{ m} = \underline{\underline{308,18 \text{ m ü. NHN}}}$$

Die Mindestoberkante des Retentionsbeckens beträgt mind. 308,43 m ü. NHN (Freibord: 25 cm).

4.5 Drosselorgan

Wie in Kapitel 4.2 ausgeführt ist, ist das Drosselorgan auf eine Drosselwassermenge von:

$$Q_{Dr} = 10,4 \text{ l/s}$$

einzustellen.

Gemäß dem Ansatz nach Toricelli ist ein Durchflussquerschnitt von

$$A = \frac{Q_{Dr}}{\mu_{Dr} * \sqrt{2 * g * h}}$$

mit

μ_{Dr} – Abflussbeiwert Drosselöffnung

h – mittlerer Wasserstand vor Auslass

$$A = \frac{0,0104 \text{ m}^3/\text{s}}{0,55 * \sqrt{2 * 9,81 \text{ m/s}^2 * 0,54 \text{ m}}} \sim 0,0053 \text{ m}^2$$

erforderlich.

Als Drosselorgan ist ein Drosselschieber DN 200 vorgesehen. Der zuvor berechnete Abflussquerschnitt ergibt sich etwa bei einer Öffnung des Drosselschiebers DN 200 auf ca. 4,5 cm für den Drosselwasserabfluss von $Q_{Dr} \sim 10,4 \text{ l/s}$ (siehe Anlage 2). Der genaue Wert der Öffnungsweite wird auf Grundlage der Drosselkurve des eingebauten Fabrikats festgelegt.

5. NACHWEIS DES GEPLANTEN RIGOLENSYSTEMS UNTER DER AUTOBAHNBRÜCKE

5.1 Allgemein

Das auf der Neubaustrecke von ca. km 3+405 bis km 4+800 (Entwässerungsabschnitt 7) anfallende Niederschlagswasser wird in der geplanten Gleisdrainage bis zum geplanten Rigolensystem unter der Autobahnbrücke der A81 abgeleitet. Das Rigolensystem (Rückhaltung 3) speichert die anfallenden Niederschlagsmengen unterirdisch.

Die Ableitung des gedrosselten Ablaufs des geplanten Rigolensystems erfolgt über einen geplanten Regenwasserkanal in den Beutenbach.

5.2 Ermittlung der Drosselwassermenge

Gemäß den Vorgaben des Landratsamts Ludwigsburg ist für die Ermittlung der maximalen Einleitmenge in den Beutenbach (Gemarkung Ditzingen) ein Bemessungsregen mit einer Jährlichkeit von $n = 1$ und einer Regendauer von $D = 15$ min zu Grunde zu legen, bezogen auf den unbebauten Zustand des Einzugsgebiets (Abflussbeiwert: 0,1).

Das Einzugsgebiet umfasst die Fläche der geplanten Gleisanlage von ca. km 3+405 bis km 4+800 (siehe Einzugsgebietsplan). Es ergibt sich eine maximale Einleitmenge in den Beutenbach von 24,0 l/s.

Bemessungsregenspende: $r_{15,n=1} = 115,60 \text{ l/s*ha}$

Drosselwassermenge:

$$\sum(A_E * 0,1) * 115,61 \text{ l/(s * ha)} = 2,086 \text{ ha} * 0,10 * 115,60 \text{ l/(s * ha)} = 24,10 \text{ l/s}$$

Die Rigole entlastet über einen Drosselschacht in den Beutenbach.

5.3 Erforderliches Retentionsvolumen

Das Landratsamt Ludwigsburg fordert die Auslegung der Regenrückhaltesysteme auf eine Jährlichkeit von 5 Jahren. Der Rückhalteraum wurde entsprechend auf ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt.

Das Ergebnis zur Bemessung des Rückhalterums nach DWA-A 117 ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Es ergibt sich folgendes Rückhaltevolumen:

$$V_{R,Rigole} \approx 127 \text{ m}^3$$

Für die Rückhaltung des Bemessungsfalls 5 Jahre sind 320 einlagige Rigolenkörper (80x80x66) z.B. von Rehau (RAUSIKKO Box 8.6 SC) mit einem Speichervolumen von jeweils ca. 0,4 l vorgesehen. Die unterirdischen Rigolenboxen sind mit einem vorhandenen Speichervolumen von 128 m³ für die Zwischenspeicherung des anfallenden Niederschlagswassers ausreichend dimensioniert.

6. NACHWEIS DER MULDENENTWÄSSERUNG DAMMBAUWERK

6.1 Allgemein

Im Bereich des geplanten Dammbauwerks ist eine oberflächige Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers über die an den Böschungsfüßen geplanten Randgräben vorgesehen. Die vorgesehenen Mulden/Randgräben leiten das anfallende Niederschlagswasser in Richtung des geplanten Durchlasses Scheffzentel. Zur Rückhaltung werden die Mulden vor der Ableitung des Niederschlagswassers in den Wassergraben Scheffzentel mit Sperriegeln geplant zur Drosselung des Niederschlagswassers in den Mulden, zusätzlich wird vor Einleitung in den Beutenbach die Mulden als Speichermulden verbreitert und somit noch Rückhaltevolumen generiert. Das zwischengespeicherte Niederschlagswasser wird gedrosselt in den Wassergraben abgeleitet.

6.2 Ermittlung der Drosselwassermenge

Gemäß den Vorgaben des Landratsamts Ludwigsburg ist für die Ermittlung der maximalen Einleitmenge in den Beutenbach (Gemarkung Ditzingen) ein Bemessungsregen mit einer Jährlichkeit von $n = 1$ und einer Regendauer von $D = 15$ min zu Grunde zu legen, bezogen auf den unbebauten Zustand des Einzugsgebiets (Abflussbeiwert: 0,1).

Bemessungsregenspende: $r_{15,n=1} = 115,60 \text{ l/s*ha}$

Die Einzugsgebiete der an den Böschungsfüßen des Dammbauwerks vorgesehenen Randgräben und die ermittelten Drosselwassermengen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 3: Einzugsgebiete und Drosselabflüsse Randgräben Dammbauwerk

Bezeichnung Speichermulde	Fläche A_E [m ²]	Abflusswirksame Fläche A_u [m ²] (Neubau)	Abflusswirksame Fläche A_u [m ²] (unbebauter Zustand)	Drosselabfluss [l/s]
2a	1.014,0	234,4	101,4	1,2
2b	1.103,0	252,8	110,3	1,3
2c	1.908,0	387,3	190,8	2,2
2d	1.515,0	326,2	151,5	1,8
Summe	5.540,0	1.200,7	554,0	6,5

6.3 Erforderliches Retentionsvolumen

Das Landratsamt Ludwigsburg fordert die Auslegung der Regenrückhaltesysteme auf eine Jährlichkeit von 5 Jahren. Die Speichermulden wurden entsprechend auf ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt.

Das Ergebnis zur Bemessung der Regenrückhalteräume nach DWA-A 117 sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Es ergeben sich folgende Rückhaltevolumen:

Tabelle 4: Rückhaltevolumen Speichermulden Dammbauwerk

Bezeichnung Speichermulde	Erforderliches Rückhal- tevolumen [m³] n=0,2	Vorhandenes Rückhal- tevolumen [m³]
2a	3,50	4,60
2b	4,00	4,60
2c	5,70	5,70
2d	4,90	5,00
Summe	18,15	19,90

Die geplanten Speichermulden sind für die Zwischenspeicherung des anfallenden Niederschlagswassers ausreichend dimensioniert.

6.4 Nachweis der geplanten Randgräben

Die Entwässerungsgräben werden an den Böschungsfüßen des geplanten Dammbauwerks hergestellt. Die Gräben sind mit einer Sohlbreite von 0,46 m, einer Tiefe von 0,20 m und einer Böschung von 1:2 vorgesehen.

Nachfolgend aufgeführt sind die Abflüsse, die über die geplanten Entwässerungsgräben abgeführt werden können. Der Bemessungswasserstand wird zu 0,20 m über der Grabensohle festgelegt.

Der hydraulische Nachweis des geplanten Entwässerungsgrabens wird mit der Formel nach Gaukler-Manning-Strickler geführt:

$$Q = k_{st} \times \sqrt{I} \times r_{hy}^{2/3} \times A \quad \text{mit} \quad k_{st} = 25$$

Bezeichnung Randgraben	Mittleres Gefälle [%]	Abflussvermögen Graben [l/s]	Oberflächenab- fluss n=1 [l/s]	Oberflächenab- fluss n=0,2 [l/s]
2a	2,67	176,58	5,01	7,91
2b	1,30	123,21	5,40	8,53
2c	0,94	104,77	8,74	13,80
2d	0,10	34,17	7,03	11,10

Die Entwässerungsgräben sind für den Bemessungsoberflächenabfluss ausreichend dimensioniert. Die Drosselung erfolgt über teildurchlässige Querriegel (Steinwurf, Muschelkalk),

7. NACHWEIS DER GEPLANTEN GLEISENTWÄSSERUNG

Der Nachweis für die Bemessung der Gleis entwässerung ist der Anlage 3 zu entnehmen.

In den einschlägigen Regeln der Technik (bspw. DWA-A 110) wird als Mindestgefälle für Regenwasserkanäle $I \geq 1:DN$ (DN in mm) vorgegeben, d.h. das Mindestgefälle bei einem Kanal DN 300 muss $\geq 0,33 \%$ betragen. Dies wird in jeder Haltung der geplanten Drainageleitungen und Regenwasserkanäle eingehalten.

Die geplanten Regenwasserkanäle und Drainageleitungen sind ausreichend dimensioniert. Der ablageungsfreie Kanalbetrieb der Regenwasserkanäle ist über das Rohrleitungsgefälle gewährleistet. Auf den Nachweis der Mindestfließgeschwindigkeit bei Teilfüllung $v_{t,min}$ kann verzichtet werden.

8. EINLEITUNG IN DIE BESTANDSKANALISATION DER SES

Das in den Entwässerungsabschnitten 1 bis 3 in der Gleisdrainage gefasste Niederschlagswasser wird in die bestehende Kanalisation der SES abgeleitet.

8.1 Entwässerungsabschnitt 1.1

Das im Entwässerungsabschnitt 1.1 in der Gleisdrainage gefasste Niederschlagswasser wird in den bestehenden Schacht 29 (Eigentum SES) abgeleitet. Mit den in Kapitel 3 aufgeführten Bemessungsgrundlagen ergibt sich eine Einleitmenge von ca. 26,0 l/s. Die abflusswirksamen Flächenanteile können der Anlage 1 und dem Einzugsgebietsplan entnommen werden.

$Q_{\text{Einleitstelle 1}} = 25,95 \text{ l/s}$

Gem. Abstimmung mit der SES ist keine Regenwasserrückhaltung erforderlich.

8.2 Entwässerungsabschnitt 1.2

Das im Entwässerungsabschnitt 1.2 in der Gleisdrainage gefasste Niederschlagswasser wird in den neu geplanten MW-Kanal DN 600 StB (als Ersatz für den Bestandskanal DN 500 StB, der mit der Neubautrasse kollidiert) abgeleitet. Mit den in Kapitel 3 aufgeführten Bemessungsgrundlagen ergibt sich eine Einleitmenge von ca. 52,2 l/s. Die abflusswirksamen Flächenanteile können der Anlage 1 und dem Einzugsgebietsplan entnommen werden.

$Q_{\text{Einleitstelle 2}} = 52,18 \text{ l/s}$

Gem. Abstimmung mit der SES ist keine Regenwasserrückhaltung erforderlich.

8.3 Entwässerungsabschnitt 2 und 3

Die Entwässerungsabschnitte 2 und 3 entwässern in Richtung Gerlinger Straße / Flachter Straße. Das in der geplanten Gleisdrainage gefasste Niederschlagswasser wird in den bestehenden MW-Kanal DN 900 StB der SES abgeleitet. Hierfür ist der Neubau eines Schachtbauwerks RW111 erforderlich.

Das Einzugsgebiet umfasst die Fläche der geplanten Gleisanlage von ca. km 0+182 bis km 1+429 (Entwässerungsabschnitt 2) und von km 1+429 bis km 1+941 (Entwässerungsabschnitt 3). Mit den in Kapitel 3 aufgeführten Bemessungsgrundlagen ergibt sich eine Einleitmenge in den Bestandskanal DN 900 in Höhe von ca. 311,40 l/s.

- Entwässerungsabschnitt 2: $Q = 232,63 \text{ l/s}$
- Entwässerungsabschnitt 3: $Q = 78,77 \text{ l/s}$

$Q_{\text{Einleitstelle 3}} = 311,40 \text{ l/s}$

Gem. Abstimmung mit der SES ist keine Regenwasserrückhaltung erforderlich.

9. STARKREGENBETRACHTUNG

Im Zuge der Planung erfolgte eine Starkregenbetrachtung der Gleistrasse. Es wurden kritische Stellen entlang der Neubautrasse untersucht, an denen mit besonders viel Niederschlagswasser bei einem Starkregenereignis zu rechnen ist.

Die Ermittlung der kritischen Stellen erfolgte anhand der von der SSB AG übergebenen LGL-Rasterdaten (Eingang: 21.04.2022) und der topografischen Höhenkarte der LUBW.

9.1 Überflutungsprüfung beim Stützbauwerk BW07

Durch die neue Gleistrasse werden die südlich an die Bundesstraße angrenzenden Außengebiete (landwirtschaftlich genutzt) von der B 295 getrennt, sodass die Flächen nicht mehr in die vorhandenen Entwässerungsmulden und Bestandskanäle der Bundesstraße entwässern, sondern das anfallende Niederschlagswasser in Richtung geplante Gleisanlage fließt.

Im Bereich des geplanten Stützbauwerks 7 (ca. km 0+180 bis km 1+270) erfolgt die Außengebietsentwässerung über das geplante Stützbauwerk 7. Oberhalb des Stützbauwerks ist eine Entwässerungsmulde vorgesehen. Im Bereich der geplanten Natursteinquaderwand wird das gefasste Niederschlagswasser hinter und zwischen den Natursteinen versickern und über ein Kunststoff-Teilsickerrohr in ein Pflanzbeet zwischen Stützkonstruktion und Stützmauer abgeleitet werden. Im Bereich der geplanten Bohrpfahlwand wird das in der oberen Mulde gefasste Niederschlagswasser über Muldenablaufschächte und Kunststoffleitungen DN 110 (in Spritzbeton eingelegt) in das Pflanzbeet zwischen Stützkonstruktion und Stützmauer abgeleitet werden. Im Pflanzbeet ist eine Drainageleitung sowie Drainageschächte vorgesehen, über die das überschüssige Wasser (Überlauf) in die Gleisdrainage eingeleitet werden soll.

Das geplante Entwässerungssystem des Stützbauwerks 7 wurde dahingehend untersucht, ob es bei einem 30-jährlichen Regenereignis unter Berücksichtigung des Abflusses der angrenzenden Außengebiete zu einem Überstau über die Gleisanlage kommt.

Die Entwässerung der geplanten Quaderwände wurde mit folgenden Randbedingungen überprüft:

- Hydraulischer Nachweis als Mulden-Rigolen-Element
- Abflussbeiwerte
 - o Außengebiete: 0,10
 - o Befestigte Flächen (asphaltierter Begleitweg): 1,0
 - o Unbefestigte Flächen (Grünflächen, Böschungen): 0,25
- Max. Einstau obenliegende Mulde: 0,25 m
- Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes: $k_{f,M} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
- Anschlussleitung an Gleisdrainage: DN 160 PP, 2 % Gefälle $\rightarrow Q_{ab} = \text{ca. } 21 \text{ l/s}$ (Vollfüllung)
- Berücksichtigung der Kiespackung unterhalb der untenliegenden Mulde als Rigole mit einem Speichervolumen von $2,03 \text{ m}^3/\text{m}$ und einem Porenvolumen von 30 %
- Überstauhäufigkeit Mulde: 1 Jahr
- Überstauhäufigkeit Rigole: 30 Jahre
- Regenspenden aus KOSTRA-DWD 2020, Spalte 130, Zeile 188

Im Ergebnis zeigt sich, dass das vorhandene Rückhaltevolumen in Form der Kiespackung unterhalb der untenliegenden Mulde ausreichend groß dimensioniert ist, sodass es bei einem 30-jährigen Regenereignis zu keinem Überstau in die Gleisanlage kommt.

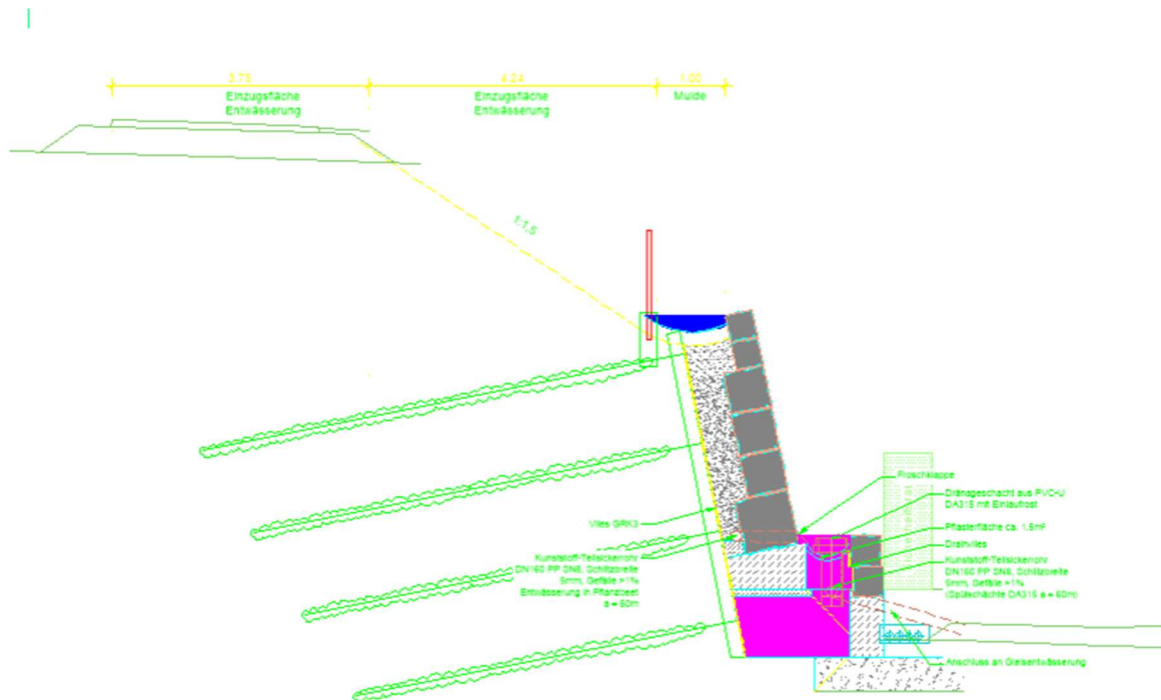


Abbildung 1: Entwässerungssystem Quaderwand BW 7, Planung durch BNP (blau = Mulde, pink = angesetztes Speichervolumen (Rigole mit 30 % Porenvolumen))

Die Entwässerung der geplanten Bohrpfahlwände wurde mit folgenden Randbedingungen überprüft:

- Hydraulischer Nachweis der obenliegenden Mulde mit der Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler
- Bemessungsregenspende (KOSTRA-DWD 2020, Spalte 130, Zeile 188): $r_{n=0,033,D=5} = 345 \text{ l/(s*ha)}$
- ca. alle 60 m Muldeneinlauf mit Ableitung in untenliegende Mulde
- Vergleich Abflussvermögen obere Mulde mit Regenabfluss bei $T = 30$ Jahre (bis zum nächsten Muldeneinlauf)

Im Ergebnis zeigt sich, dass die geplante Entwässerungsmulde oberhalb der Bohrpfahlwände das bei einem 30-jährlichen Regenereignis anfallende Niederschlagswasser schadlos, ohne Überstau in die Gleisanlage, ableiten kann.

Die Überflutungsbetrachtung des Bauwerks 7 kann der Anlage 4 entnommen werden.

9.2 Starkregenbetrachtung entlang der Gleistrasse

Die südlich der Neubautrasse von ca. km 1+420 bis km 2+300 angrenzenden Außengebieten (landwirtschaftlich genutzt) entwässern in Richtung geplante Gleistrasse. Der Hochpunkt des geplanten Feldwegs liegt bei ca. km 1+800 (bestehende Feldwegbrücke nahe der Weissacher Straße, Weilimdorf). Östlich der geplanten Feldwegbrücke fließt das anfallende Niederschlagswasser in den geplanten Entwässerungsmulden der SSB in Richtung Flachter Straße, westlich der geplanten Brücke fließt das gefasste Niederschlagswasser in Richtung geplanter Stadtbahnbetriebshof BF4.

Im Starkregenfall ist mit größeren Wassermengen zu rechnen. Zur Fassung des Niederschlagswassers sind südlich der Neubautrasse Entwässerungsmulden vorgesehen. Das gefasste Niederschlagswasser wird über Muldeneinlaufschächte in die Gleisdrainage abgeleitet.

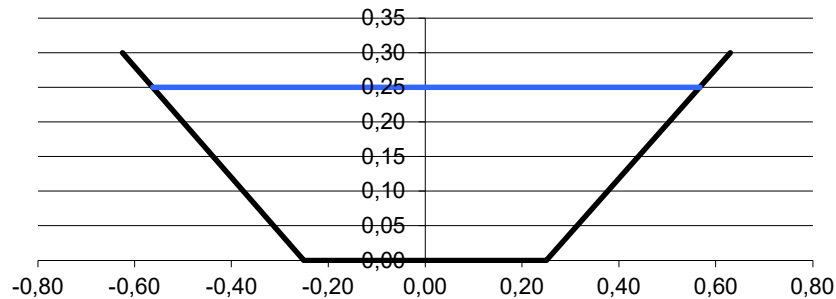
Zur Vereinfachung wird die Starkregenbetrachtung für den Gleisbereich geführt, in dem die geplante Gleistrasse größtenteils auf einer Ebene verläuft und die geplanten Entwässerungsmulden ein geringes Gefälle aufweisen. Im Streckenabschnitt von ca. km 2+110 bis km 2+180 ist eine bahnparallele Entwässerungsmulde mit einem mittleren Gefälle von 0,24 % vorgesehen. In einem Abstand von ca. 70 m sind Muldeneinlaufschächte mit Anschluss an die Gleisdrainage geplant.

Die geplante Entwässerungsmulde kann das bei einem 30-jährlichen Regenereignis von den Außengebieten anfallende Niederschlagswasser schadlos, ohne Überstau in die Gleisanlage ableiten.

Tabelle 5: Nachweis Entwässerungsmulde km 2+110 bis km 2+180

FLÄCHEN	Beschreibung	A_{ges} [ha]	Y_s [-]	A_{red} [ha]
	Außengebiet von ca. km 2+110 bis km 2+180	1,400	0,10	0,140
		1,400		0,140
ABFLUSS	Regenspende	345,00 l/(sxha)		
	Abfluss	48,30 l/s		
PROFILDATEN		X [m]	Y [m]	k_{St} [m ^{1/3} /s]
	Links	-0,63	0,30	25
		-0,25	0,00	25
	Achse	0,00	0,00	
	Rechts	0,25	0,00	25
		0,63	0,30	25
	Sohlgefälle	$I = 0,24 \%$		
	Stricklerbeiwert	$k_{St,m} = 25,00 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$		
	Fließtiefe	$h = 0,250 \text{ m}$		
ERGEBNISDATEN	Benetzter Umfang	$L_U =$	1,30	m
	Querschnittsfläche	$A =$	0,20	m ²
	Hydraulischer Radius	$R =$	0,16	m
	Fließgeschwindigkeit	$v =$	0,36	m/s
	Abfluss	$Q =$	0,07	m ³ /s
			72,34	l/s

Querschnitt Entwässerungsmulde



Die im Bereich des geplanten Dammbauwerks (Bauwerk 10, ca. km 3+100 bis km 3+400) östlich der geplanten Gleistrasse liegenden Außengebiete (landwirtschaftlich genutzt) entwässern im Bestand in den Beutenbach. Der natürliche Fließweg wird durch das Dammbauwerk unterbrochen.

Das anfallende Niederschlagswasser fließt entlang des Dammfußes in den geplanten Randgräben in Richtung Durchlass Scheffzental und weiter in Richtung Beutenbach. Das Dammbauwerk ist ausreichend gesichert. Eine zusätzliche Absicherung gegen von den Außengebieten anfallendes Niederschlagswasser im Starkregenereignis ist nicht erforderlich.

ANLAGE 1: BEMESSUNG DER REGENRÜCKHALTERÄUME

Einzugsgebiet RRB Hausen (Rückhaltung 1)

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DWA-A 117												
Kanal.Nr	Länge		Fläche AE								Mittlerer Abfluss-beiwert	Abfluss-wirksame Fläche
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							befestigter Anteil in %		
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[ha]
Entwässerungsabschnitt 5												
DR_53 - DR_54	60,44	557,87	1052	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,300	0,015
	0,00	0,00	3023a	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,150	0,002
DR_54 - DR_55	23,06	497,43	1053	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,300	0,007
	0,00	0,00	3024a	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,150	0,002
DR_55 - DR_56	7,18	474,36		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DR_56 - DR_57	42,47	467,18	1054	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,300	0,010
	0,00	0,00	3025a	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,150	0,003
DR_57 - DR_58	59,77	424,71	1055	0,000	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,300	0,016
	0,00	0,00	2035a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,055	0,900	0,050
	0,00	0,00	2035b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,900	0,002
	0,00	0,00	2038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,019	0,900	0,017
	0,00	0,00	3023b	0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,037	0,150	0,006
	0,00	0,00	3026a	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,150	0,004
	0,00	0,00	3026b	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,150	0,003
DR_58 - DR_59	59,32	364,94	1056	0,000	0,065	0,000	0,000	0,000	0,000	0,065	0,300	0,020
	0,00	0,00	3027	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,150	0,004
	0,00	0,00	4008	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,250	0,005
DR_59 - DR_60	47,49	305,62	1057	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,300	0,014
	0,00	0,00	3028a	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,150	0,003
	0,00	0,00	3028b	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,150	0,002
DR_60 - DR_61	14,05	258,13	1058	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,300	0,003
	0,00	0,00	2039a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,017	0,900	0,015
DR_61 - DR_62	6,51	244,08	3029a	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,150	0,001
	0,00	0,00	3029b	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,150	0,001
DR_62 - DR_63	53,32	237,57	1059	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,300	0,011
	0,00	0,00	2039b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,008	0,900	0,007
	0,00	0,00	2040a	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,200	0,004
	0,00	0,00	2040b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,052	0,900	0,046
	0,00	0,00	3029c	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,150	0,001
DR_63 - DR_64	47,46	184,25	1060	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,300	0,011
	0,00	0,00	2041	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,200	0,002
	0,00	0,00	3030a	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,150	0,002
	0,00	0,00	3030b	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,150	0,004
DR_64 - DR_65	60,00	136,79	1061	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,300	0,015
	0,00	0,00	2042	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,200	0,004
	0,00	0,00	3031a	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,150	0,002
	0,00	0,00	3031b	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,150	0,006
DR_65 - RW_113	60,10	76,79	1062	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,300	0,017
	0,00	0,00	2043	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,200	0,004
	0,00	0,00	3032a	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,150	0,003
	0,00	0,00	3032b	0,058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,058	0,150	0,009
RW_113 - RRB Hausen	16,69	16,69		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DR_66 - RW_113	46,44	46,44	1063	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,300	0,013
	0,00	0,00	2044a	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,200	0,003
	0,00	0,00	2044b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,034	0,900	0,031
	0,00	0,00	3033a	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,150	0,003
	0,00	0,00	3033b	0,082	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,082	0,150	0,012
Randgräben Dammbauwerk (km 3+080 bis km 3+110), Direkteinleitung in Beutenbach			3_001							0,003	0,150	0,000
			3_002							0,003	0,150	0,000
			1_001							0,013	0,300	0,004
			1_002							0,012	0,300	0,004
			4_001							0,007	0,250	0,002
			4_002							0,006	0,250	0,002
Summe										1,323	0,322	0,425

Einzugsgebiet RRB Hausen (Rückhaltung 1)

Regenwasserabfluss Direkteinleitung in Beutenbach

Einzugsgebiet	Fläche AE	Spitzen- Abflussbeiwert	Abfluss- wirksame Fläche
	[m²]	[-]	[m²]
3_001	31,268	0,200	6,254
3_002	32,863	0,200	6,573
1_001	127,656	0,400	51,062
1_002	122,754	0,400	49,102
4_001	68,723	0,250	17,181
4_002	64,256	0,250	16,064
Summe	447,520	0,33	146,235

Gesamteinzugsgebiet AE	13228,52	m²
Mittlerer Abflussbeiwert	0,32	-
Abflusswirksame Fläche Au,m	4254,34	m²
Drosselabflussspende qdr	30,00	l/s*ha
max. Einleitmenge QDr	12,76	l/s
erf. Rückhaltevolumen Verf	212,72	m³
vorh. Rückhaltevolumen Vvorh	216,00	m³
Bemessungsregenspende für Direkteinleitung: r10,1 + 10%	161,37	l/s*ha
Abflusswirksame Fläche Au,s Direkteinleitung	146,23	m²
Regenwasserabfluss Direkteinleitung	2,36	l/s
Drosselabfluss RRB Hausen abzgl. Direkteinleitung	10,40	l/s

Vorgabe: 30 l/s*ha angeschlossene, undurchlässige Fläche

Vorgabe: 500 m³/ha neu versiegelte Fläche

Einzugsgebiet Randgräben Dammbauwerk Scheffzental (Rückhaltung 2)

Entwässerungsabschnitt 6

Einzugsgebiet Rückhaltung Dammbauwerk Ost (stadtauswärts)

Rückhaltung 2a

Oberflächenbeschaffenheit	Fläche AE	Abfluss- beiwert	Abflusswirksame Fläche Au,m	Abflusswirksame Fläche im unbebauten Zustand (Abflussbeiwert = 0,1)
	[m ²]	[-]	[m ²]	[m ²]
Grünfläche	94,00	0,10	9,40	9,40
Böschung	510,00	0,20	102,00	51,00
Magerrasengleis	410,00	0,30	123,00	41,00
Asphaltfläche	0,00	0,90	0,00	0,00
unbefestigter Feldweg Schotterrasen	0,00	0,20	0,00	0,00
Summe	1.014,00	0,23	234,40	101,40
Erforderliches Rückhaltevolumen	3,5	m³		
Vorhandenes Rückhaltevolumen	4,6	m³		

Einzugsgebiet Rückhaltung Dammbauwerk Ost (stadteinwärts)

Rückhaltung 2b

Oberflächenbeschaffenheit	Fläche AE	Abfluss- beiwert	Abflusswirksame Fläche Au,m	Abflusswirksame Fläche im unbebauten Zustand (Abflussbeiwert = 0,1)
	[m ²]	[-]	[m ²]	[m ²]
Grünfläche	108,00	0,10	10,80	10,80
Böschung	565,00	0,20	113,00	56,50
Magerrasengleis	430,00	0,30	129,00	43,00
Asphaltfläche	0,00	0,90	0,00	0,00
unbefestigter Feldweg Schotterrasen	0,00	0,20	0,00	0,00
Summe	1.103,00	0,23	252,80	110,30
Erforderliches Rückhaltevolumen	4,0	m³		
Vorhandenes Rückhaltevolumen	4,6	m³		

Einzugsgebiet Rückhaltung Dammbauwerk West (stadteinwärts)

Rückhaltung 2c

Oberflächenbeschaffenheit	Fläche AE	Abfluss- beiwert	Abflusswirksame Fläche Au,m	Abflusswirksame Fläche im unbebauten Zustand (Abflussbeiwert = 0,1)
	[m ²]	[-]	[m ²]	[m ²]
Grünfläche	394,00	0,10	39,40	39,40
Böschung	731,00	0,20	146,20	73,10
Magerrasengleis	451,00	0,30	135,30	45,10
Asphaltfläche	0,00	0,90	0,00	0,00
unbefestigter Feldweg Schotterrasen	332,00	0,20	66,40	33,20
Summe	1.908,00	0,20	387,30	190,80
Erforderliches Rückhaltevolumen	5,7	m³		
Vorhandenes Rückhaltevolumen	5,7	m³		

Einzugsgebiet Rückhaltung Dammbauwerk West (stadtauswärts)

Rückhaltung 2d

Oberflächenbeschaffenheit	Fläche AE	Abfluss- beiwert	Abflusswirksame Fläche Au,m	Abflusswirksame Fläche im unbebauten Zustand (Abflussbeiwert = 0,1)
	[m ²]	[-]	[m ²]	[m ²]
Grünfläche	218,00	0,10	21,80	21,80
Böschung	847,00	0,20	169,40	84,70
Magerrasengleis	450,00	0,30	135,00	45,00
Asphaltfläche	0,00	0,90	0,00	0,00
unbefestigter Feldweg Schotterrasen	0,00	0,20	0,00	0,00
Summe	1.515,00	0,22	326,20	151,50
Erforderliches Rückhaltevolumen	4,9	m³		
Vorhandenes Rückhaltevolumen	5,0	m³		

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

SSB U13 Streckenerweiterung

Auftraggeber:

SSB AG Stuttgart

Rückhalteraum:

Randgräben Dammbauwerk Scheffzental, Speichermulde
Rückhaltung 2a (Regendaten inkl. 10 %)

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.014
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,23
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	234
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,3
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	55,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:
 $q_{Dr,R,u} = 40 \text{ l/(s*ha)}$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	168,63
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	149
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	4
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

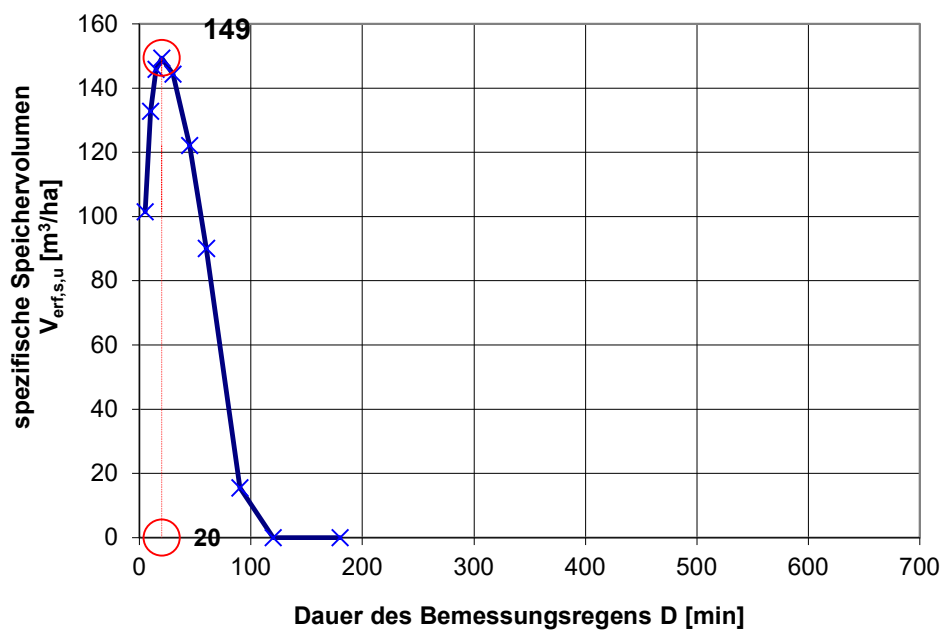
Bemerkungen:

örtliche Regendaten:

Fülldauer RÜB:

Berechnung:

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

SSB U13 Streckenerweiterung

Auftraggeber:

SSB AG Stuttgart

Rückhalteraum:

Randgräben Dammbauwerk Scheffzental, Speichermulde
Rückhaltung 2b (Regendaten inkl. 10 %)

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.103
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,23
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	253
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	47,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:
 $q_{Dr,R,u} = 40 \text{ l/(s*ha)}$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	128,37
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	160
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	4
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

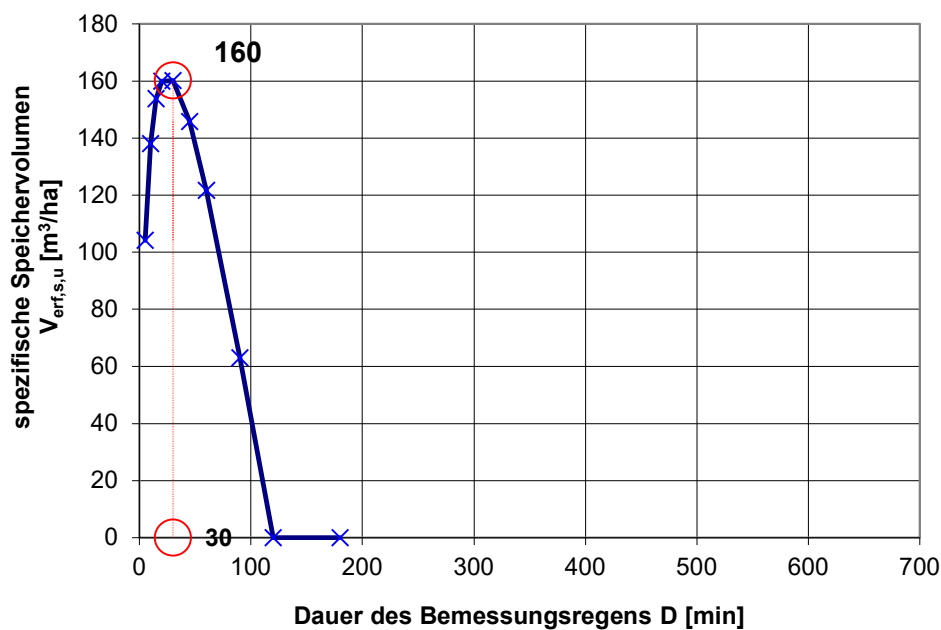
Bemerkungen:

örtliche Regendaten:

Fülldauer RÜB:

Berechnung:

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

SSB U13 Streckenerweiterung

Auftraggeber:

SSB AG Stuttgart

Rückhalteraum:

Randgräben Dammbauwerk Scheffzental, Speichermulde
Rückhaltung 2c (Regendaten inkl. 10 %)

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.908
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,20
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	387
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	2,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	56,8
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:
 $q_{Dr,R,u} = 40 \text{ l/(s*ha)}$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	168,63
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	148
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	6
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	363,0
10	256,6
15	202,8
20	168,6
30	128,4
45	96,6
60	78,2
90	58,1
120	46,8
180	34,3

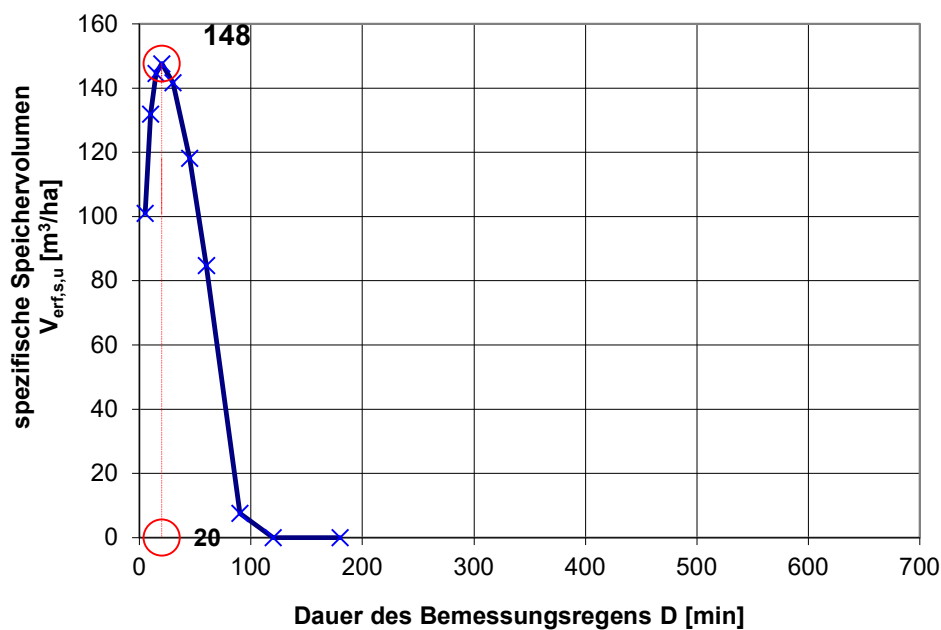
Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{\text{erf},s,u}$ [m³/ha]
101
132
145
148
142
118
85
8
0
0

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

SSB U13 Streckenerweiterung

Auftraggeber:

SSB AG Stuttgart

Rückhalteraum:

Randgräben Dammbauwerk Scheffzental, Speichermulde
Rückhaltung 2d (Regendaten inkl. 10 %)

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.515
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,22
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	326
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,8
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	55,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:
 $q_{Dr,R,u} = 40 \text{ l/(s*ha)}$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	168,63
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	150
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	5
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

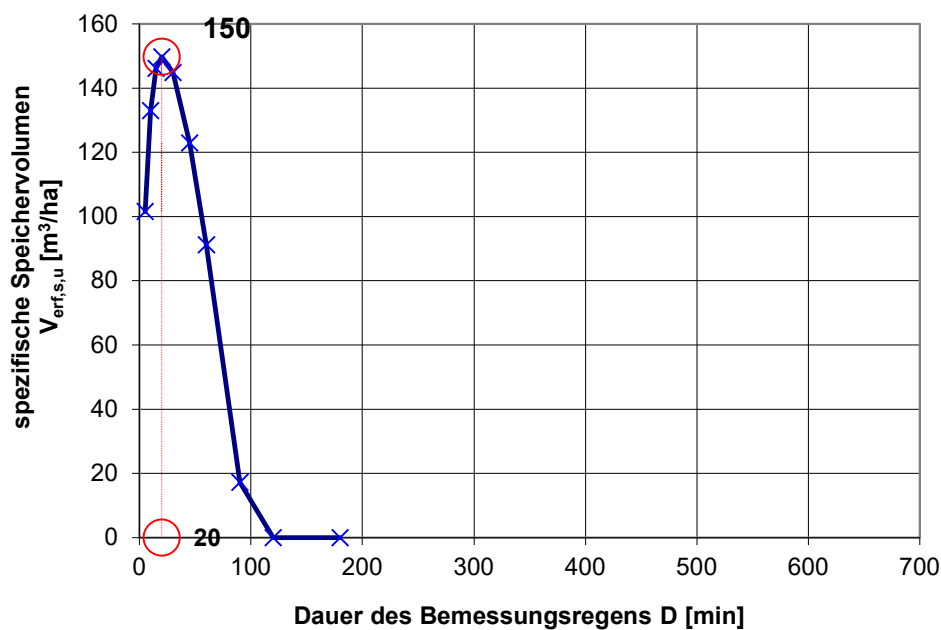
Bemerkungen:

örtliche Regendaten:

Fülldauer RÜB:

Berechnung:

Rückhalteraum



Einzugsgebiet Rigolen unter Autobahnbrücke (Rückhaltung 3)

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DWA-A 117								
Kanal.Nr	Länge		Fläche AE		Mittlerer Abfluss-beiwert	Abfluss-wirksame Fläche	Abfluss-beiwert Bestand	Abfluss-wirksame Fläche Bestand
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %					
-	[m]	[m]		[ha]	[-]	[ha]	[-]	[ha]
Entwässerungsabschnitt 7 (km 3+583 bis km 4+800)								
DR 87 - DR 86	60,010	1209,610	1089a	0,025	0,300	0,007	0,1	0,002
	0,000	0,000	1089b	0,025	0,300	0,007	0,1	0,002
	0,000	0,000	2058	0,027	0,900	0,024	0,1	0,003
	0,000	0,000	3056a	0,007	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3056b	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	5003	0,014	0,300	0,004	0,1	0,001
DR 86 - DR 85	60,020	1149,600	1088a	0,024	0,300	0,007	0,1	0,002
	0,000	0,000	1088b	0,023	0,300	0,007	0,1	0,002
	0,000	0,000	2057	0,028	0,900	0,025	0,1	0,003
	0,000	0,000	3055a	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3055b	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
DR 85 - DR 84	59,600	1089,580	1087	0,064	0,300	0,019	0,1	0,006
	0,000	0,000	2056	0,015	0,900	0,013	0,1	0,001
	0,000	0,000	3054	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
DR 84 - DR 83	59,170	1029,980	1086	0,051	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3053	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
DR 83 - DR 82	60,020	970,810	1085	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3052	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
DR 82 - DR 81	60,020	910,790	1084	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3051	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4022	0,001	0,200	0,000	0,1	0,000
DR 81 - DR 80	60,020	850,770	1083	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3050	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4021	0,005	0,200	0,001	0,1	0,000
DR 80 - DR 79	60,020	790,760	1082	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3049	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4020	0,006	0,200	0,001	0,1	0,001
DR 79 - DR 78	42,020	730,740	1081	0,035	0,300	0,011	0,1	0,004
	0,000	0,000	3048	0,006	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4019	0,010	0,200	0,002	0,1	0,001
DR 78 - DR 77	59,560	688,720	1080	0,031	0,300	0,009	0,1	0,003
	0,000	0,000	2053	0,046	0,900	0,041	0,1	0,005
	0,000	0,000	4018	0,005	0,200	0,001	0,1	0,001
DR 77 - DR 76	35,620	629,160		0,000	0,000	0,000	0,1	0,000
DR 76 - DR 75	58,400	593,540	1078	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	1079	0,035	0,300	0,010	0,1	0,003
	0,000	0,000	3047	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4017	0,010	0,200	0,002	0,1	0,001
DR 75 - DR 74	59,990	535,140	1077	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3046	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4016	0,016	0,200	0,003	0,1	0,002
DR 74 - DR 73	60,000	475,150	1076	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3045	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4015	0,019	0,200	0,004	0,1	0,002
DR 73 - DR 72	59,980	415,150	1075	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	3044	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4014	0,021	0,200	0,004	0,1	0,002
DR 72 - DR 71a	20,650	355,170		0,000	0,000	0,000	0,1	0,000
DR 71a - DR 71	39,290	334,520	1074	0,050	0,300	0,015	0,1	0,005
	0,000	0,000	2052b	0,006	0,900	0,006	0,1	0,001
	0,000	0,000	3043a	0,004	0,100	0,000	0,1	0,000
	0,000	0,000	4013 4	0,016	0,200	0,003	0,1	0,002
DR 71 - DR 70	38,020	295,230	1073	0,032	0,300	0,010	0,1	0,003
	0,000	0,000	2052a	0,006	0,900	0,005	0,1	0,001
	0,000	0,000	3042	0,005	0,100	0,000	0,1	0,000
DR 70 - DR 69	58,440	257,210	1072a	0,035	0,300	0,010	0,1	0,003
	0,000	0,000	1072b	0,003	0,300	0,001	0,1	0,000
	0,000	0,000	2051a	0,051	0,900	0,046	0,1	0,005
	0,000	0,000	2051b	0,009	0,900	0,008	0,1	0,001
	0,000	0,000	4013 3	0,011	0,200	0,002	0,1	0,001

Einzugsgebiet Rigolen unter Autobahnbrücke (Rückhaltung 3)

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DWA-A 117								
Kanal.Nr	Länge		Fläche AE		Mittlerer Abfluss-beiwert	Abfluss-wirksame Fläche	Abfluss-beiwert Bestand	Abfluss-wirksame Fläche Bestand
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %					
-	[m]	[m]		[ha]	[-]	[ha]	[-]	[ha]
Entwässerungsabschnitt 7 (km 3+583 bis km 4+800)								
DR 69 - DR 68	16,390	198,770	1071a	0,006	0,300	0,002	0,1	0,001
	0,000	0,000	1071b	0,004	0,300	0,001	0,1	0,000
	0,000	0,000	2050a	0,012	0,900	0,011	0,1	0,001
	0,000	0,000	2050b	0,003	0,900	0,002	0,1	0,000
	0,000	0,000	3041	0,002	0,100	0,000	0,1	0,000
	0,000	0,000	4013 2	0,006	0,200	0,001	0,1	0,001
DR 68 - DR 67	59,270	182,380	1070	0,052	0,300	0,016	0,1	0,005
	0,000	0,000	2049a	0,021	0,200	0,004	0,1	0,002
	0,000	0,000	2049b	0,009	0,900	0,008	0,1	0,001
	0,000	0,000	3040a	0,013	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3040b	0,012	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4013 1	0,061	0,200	0,012	0,1	0,006
DR 67 - RW 140	59,890	123,110	1069	0,055	0,300	0,016	0,1	0,005
	0,000	0,000	2048	0,022	0,200	0,004	0,1	0,002
	0,000	0,000	3039a	0,014	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3039b	0,001	0,100	0,000	0,1	0,000
	0,000	0,000	5002	0,019	0,300	0,006	0,1	0,002
RW 140 - RW 139	28,450	63,220	E17a	0,025	0,200	0,005	0,1	0,002
	0,000	0,000	E17b	0,025	0,200	0,005	0,1	0,002
	0,000	0,000	1068	0,026	0,300	0,008	0,1	0,003
	0,000	0,000	2047a	0,011	0,200	0,002	0,1	0,001
	0,000	0,000	2047b	0,007	0,200	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3038a	0,019	0,100	0,002	0,1	0,002
	0,000	0,000	3038b	0,003	0,100	0,000	0,1	0,000
	0,000	0,000	4013	0,003	0,200	0,001	0,1	0,000
RW 139 - RW 138	31,480	34,770	1067	0,029	0,300	0,009	0,1	0,003
	0,000	0,000	2046	0,059	0,200	0,012	0,1	0,006
	0,000	0,000	3037a	0,031	0,100	0,003	0,1	0,003
	0,000	0,000	3037b	0,004	0,100	0,000	0,1	0,000
	0,000	0,000	4012	0,006	0,200	0,001	0,1	0,001
RW 138 - Rigole	3,290	3,290		0,000	0,000	0,000	0,1	0,000
Entwässerungsabschnitt 7 (km 3+405 bis km 3+583)								
RW 133 - RW 134	59,850	177,490	1064	0,052	0,300	0,016	0,1	0,005
	0,000	0,000	2045	0,010	0,900	0,009	0,1	0,001
	0,000	0,000	3034a	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3034b	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4009a	0,003	0,200	0,001	0,1	0,000
	0,000	0,000	4009b	0,010	0,200	0,002	0,1	0,001
RW 134 - RW 135	48,330	117,640	1065	0,043	0,300	0,013	0,1	0,004
	0,000	0,000	3035a	0,006	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3035b	0,006	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4010a	0,007	0,200	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4010b	0,013	0,200	0,003	0,1	0,001
RW 135 - RW 136	56,350	69,310	1066	0,053	0,300	0,016	0,1	0,005
	0,000	0,000	3036a	0,007	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	3036b	0,008	0,100	0,001	0,1	0,001
	0,000	0,000	4011a	0,005	0,200	0,001	0,1	0,000
	0,000	0,000	4011b	0,011	0,200	0,002	0,1	0,001
RW 136 - RW 137	6,300	12,960		0,000	0,000	0,000	0,1	0,000
RW 137 - Rigole	6,660	6,660		0,000	0,000	0,000	0,1	0,000
Summe				2,086	0,319	0,665		0,209

Gesamteinzugsgebiet	20.862,70 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert	0,32 -
Abflusswirksame Fläche im unbebauten Zustand	6.647,78 m ²
Abflusswirksame Fläche im unbebauten Zustand	2.086,27 m ²
Drosselabflusssspende r15,1	115,60 l/s*ha
max. Einleitmenge	24,10 l/s
erf. Rückhaltevolumen	126,76 m³
vorh. Rückhaltevolumen	128,00 m³

bezogen auf Einzugsgebiet [ha] * 0,1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

SSB U13 Streckenerweiterung

Auftraggeber:

SSB AG Stuttgart

Rückhalteraum:

Rigolen unter Autobahnbrücke

Rückhaltung 3 (Regendaten inkl. 10 %)

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	20.863
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,32
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	6.648
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	24,1
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	$l/(s \cdot ha)$	36,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	128,37
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	191
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	127
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

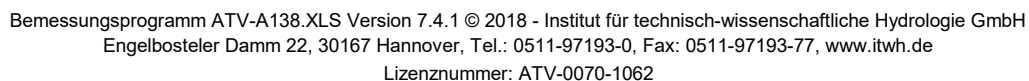
Bemerkungen:

örtliche Regendaten:

Fülldauer RÜB:

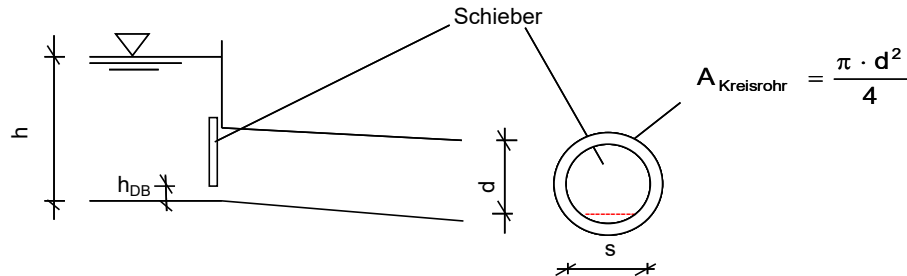
Berechnung:

Rückhalteraum



ANLAGE 2: BEMESSUNG DER SCHIEBERSTELLUNG IM DROSSELBAUWERK

Bemessung der Schieberstellung



Ansatz nach Torricelli

$$Q = \mu_a \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (1)$$

$$A = \frac{Q}{\mu_a \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}} \quad (2)$$

$$Q = Q_d = 10 \text{ l/s} = 0,0104 \text{ m}^3/\text{s}$$

Abflußbeiwert für Strömungsumlenkung an der Öffnung:

$$\mu_a = 0,55$$

$$d = 0,20 \text{ m}$$

$$A_{\text{Kreisrohr}} = 0,0314 \text{ m}^2$$

$$h = \text{Wasserspiegelhöhe} - \text{Auslaufhöhe} = 308,08 \text{ m+NN} - 307,44 \text{ m+NN} = 0,64 \text{ m}$$

$$\text{aus (2): } A = 0,0053 \text{ m}^2$$

$$A = f_A \cdot A_{\text{Kreisrohr}} \Rightarrow f_A = \frac{A}{A_{\text{Kreisrohr}}}$$

$$f_A = 0,1699$$

$$\leq 0,5 \rightarrow h_s = h_{\text{Schieber}}$$

$$h_s = r - \frac{1}{2} \sqrt{4r^2 - s^2}$$

$$\text{gewählt: } s = 0,167 \text{ m}$$

$$\text{RICHTIG: } s \leq d$$

$$h_s = 0,10 \text{ m} - \frac{1}{2} \times \text{Wurzel}(4 \times (0,10 \text{ m})^2 - (0,167 \text{ m})^2) =$$

$$h_s = 0,0453 \text{ m}$$

$$\alpha = 2 \times \arcsin(s/2r) = 114^\circ = \text{Bogenmaß } 1,9836 \text{ rad}$$

$$A = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\pi \alpha^\circ}{180^\circ} - \sin \alpha \right)$$

$$A_s = 0,0053 \text{ m}^2$$

$$A_s = 0,0053 \text{ m}^2$$

$$\text{Probe: } A_{\text{Ergebnis}} = A_s =$$

$$0,0053 \text{ m}^2$$

$$\Delta = A - A_{\text{Ergebnis}} =$$

$$-1 \text{ mm}^2$$

$$\text{o.k.}$$

$$\text{ZIELWERT: } 0$$

$$= h_s$$

$$\text{Schieber-Öffnung: } h_{\text{Schieber}} =$$

$$0,045 \text{ m} = 4,5 \text{ cm}$$

$$\text{Geschwindigkeit am Schieber:}$$

$$v_{\text{Schieber}} =$$

$$Q / A = 1,9 \text{ m/s}$$

ANLAGE 3: ZEITBEIWERTEVERFAHREN KANALDIMENSIONIERUNG

Entwässerungsabschnitt 1.1

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit			Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen			einzel	zusammen			Qges	Sohle Js	Wsp. Jw	Form	Größe		kb	Leist. Qv		Gesch w. Vv	Vt	
	I	ΣI	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges	Jsh Js	Jw Jw						-			[mm]			[mm]
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
DR_6 - DR_5	50,360	225,450	2003a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	8,38	8,38	8,38	77,00	77,00	1,30	8,38	5,16	0,00	R	160	1,50	13,16	0,70	0,00	0,70	9,30	63,69		
	0,000	0,000	2003b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2008b	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3004	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4004	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_5 - DR_4	45,520	175,090	1008	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,27	11,65	11,65	24,60	101,60	1,70	11,65	40,86	0,00	R	160	1,50	37,26	1,90	0,00	1,60	6,10	31,27		
	0,000	0,000	4003	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_4 - DR_3	51,810	129,570	1007	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,85	15,50	15,50	62,30	163,90	2,70	15,50	6,18	0,00	R	200	1,50	26,13	0,80	0,00	0,90	11,10	59,32		
	0,000	0,000	4002	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_3 - DR_2	6,170	77,750	1006b	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	1,24	16,74	16,74	7,20	171,10	2,90	16,74	4,87	0,00	R	250	1,50	41,99	0,90	0,00	0,80	11,00	39,86		
	0,000	0,000	3002c	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_2 - DR_1	0,000	0,000	4001	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	18,740	71,590	1006a	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	5,42	22,16	22,16	22,00	193,10	3,20	22,16	4,80	0,00	R	250	1,50	41,72	0,90	0,00	0,90	13,00	53,11		
	0,000	0,000	2002a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3003a	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_1 - RW_100	0,000	0,000	3003b	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	47,430	52,850	1005a	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,80	25,95	25,95	53,20	246,40	4,10	25,95	5,27	0,00	R	250	1,50	43,71	0,90	0,00	0,90	13,90	59,37		
	0,000	0,000	1005b	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_100 - 29	0,000	0,000	2002b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	5,420	5,420		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	25,95	25,95	5,10	251,50	4,20	25,95	7,38	0,00	0	250	1,50	51,81	1,10	0,00	1,10	12,50	50,10		

Entwässerungsabschnitt 1.2

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß			Fließzeit			Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen		einzel	zusammen			Form	Größe	Leist.	Gesch	Vt		Gesch	Füllh.				
	I	ΣI	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges	Sohle Js	Wsp. Jw	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]		
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
DR_9 - DR_8	24,500	80,060	1003	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	37,22	37,22	37,22	18,30	18,30	0,30	37,22	9,80	0,00	R	250	1,50	59,72	1,20	0,00	1,30	14,30	62,34	
	0,000	0,000	2001c	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,073	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3002a	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3002b	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_8 - DR_7	25,690	55,560	2001b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,45	40,67	40,67	17,20	35,40	0,60	40,67	14,79	0,00	R	250	1,50	73,45	1,50	0,00	1,50	13,30	55,37	
	0,000	0,000	3001a	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_7 - RW_104	29,870	29,870	1001	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	11,51	52,18	52,18	19,80	55,20	0,90	52,18	15,07	0,00	R	250	1,50	74,14	1,50	0,00	1,60	15,50	70,39	
	0,000	0,000	2001a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	5000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,065	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Entwässerungsabschnitt 2

[illegible]

Entwässerungsabschnitt 2

[illegible]

Entwässerungsabschnitt 3

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit		Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen			einzel	zusammen		Form	Größe	kb	Leist. Qv	Gesch w. Vv		Vt	Gesch w. vm		Füllh. hm		
	I	ΣI	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges	Sohle Js						Wsp. Jw						
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
DR_44 - DR_43	67,210	523,760	1042a	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	7,97	7,97	7,97	53,20	53,20	0,90	7,97	19,04	0,00	R	160	1,50	25,39	1,30	0,00	1,10	6,10	31,37	
	0,000	0,000	2025a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3013b	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_43 - DR_42	59,170	456,550	1041	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	18,98	26,95	26,95	37,20	90,40	1,50	26,95	22,48	0,00	R	200	1,50	50,05	1,60	0,00	1,60	10,50	53,84	
	0,000	0,000	1042b	0,000	0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_42 - DR_41	0,000	0,000	2025b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4007	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	26,700	397,380	E16b	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	4,94	31,89	31,89	27,20	117,60	2,00	31,89	6,37	0,00	R	250	1,50	48,08	1,00	0,00	1,00	14,90	66,33	
DR_41 - DR_40	0,000	0,000	1040	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	73,430	370,680	E16a	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	11,88	43,77	43,77	73,80	191,40	3,20	43,77	5,17	0,00	R	300	1,50	70,32	1,00	0,00	1,00	17,20	62,25	
DR_40 - DR_39	0,000	0,000	1039	0,000	0,062	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4005	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_39 - DR_38	0,000	0,000	4006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	60,000	297,250	E15a	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	3,86	47,63	47,63	43,70	235,10	3,90	47,63	9,83	0,00	R	300	1,50	97,12	1,40	0,00	1,40	14,80	49,04	
	0,000	0,000	E15b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_38 - DR_37	0,000	0,000	1038	0,000	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	60,820	237,250	E13a	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	10,21	57,84	57,84	36,20	271,30	4,50	57,84	14,63	0,00	R	300	1,50	118,58	1,70	0,00	1,70	14,80	48,78	
	0,000	0,000	E13b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_37 - DR_36	0,000	0,000	E14a	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	E14b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	1037	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_36 - DR_35	0,000	0,000	2021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3012	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	29,970	176,430	1036	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	4,65	62,49	62,49	16,60	287,90	4,80	62,49	17,02	0,00	R	300	1,50	127,92	1,80	0,00	1,80	14,80	48,85	
DR_35 - RW_112	0,000	0,000	2020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3011a	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3011b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_112 - RW_111	59,940	146,460	1035	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	8,66	71,15	71,15	33,50	321,40	5,40	71,15	16,68	0,00	R	300	1,50	126,65	1,80	0,00	1,80	16,10	56,18	
	0,000	0,000	2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3010a	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
HS_1 - DR_35	0,000	0,000	3010b	0,009	0																												

Entwässerungsabschnitt 4

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE						Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit		Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %						mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen			einzel	zusammen		Form	Größe	kb	Leist. Qv	Gesch w. Vv		Gesch w. vm	Füllh. hm				
	I	ΣI	Nr.	35	40	45	50	55	Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges	Sohle Js	Wsp. Jw	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]		
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]
DR_44 - DR_45	53,650	283,460	1043	0,000	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	9,68	9,68	9,68	69,90	69,90	1,20	9,68	7,08	0,00	R	160	1,50	15,43	0,80	0,00	0,80	9,20	62,71
	0,000	0,000	2026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3014a	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3014b	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
DR_45 - DR_46	60,000	229,810	1044	0,000	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	11,82	21,50	21,50	69,20	139,10	2,30	21,50	5,00	0,00	R	250	1,50	42,57	0,90	0,00	0,90	12,60	50,50
	0,000	0,000	2027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3015a	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3015b	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
DR_46 - DR_47	59,990	169,810	1045	0,000	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	12,21	33,71	33,71	61,30	200,40	3,30	33,71	5,00	0,00	R	300	1,50	69,12	1,00	0,00	1,00	14,80	48,77
	0,000	0,000	2028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3016a	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3016b	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
DR_47 - DR_48	60,000	109,820	1046	0,000	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	11,78	45,49	45,49	61,30	261,80	4,40	45,49	5,00	0,00	R	300	1,50	69,12	1,00	0,00	1,00	17,80	65,82
	0,000	0,000	2029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3017a	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3017b	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
DR_48 - RW42	49,820	49,820	1047a	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	10,31	55,80	55,80	45,60	307,40	5,10	55,80	6,22	0,00	R	300	1,50	77,16	1,10	0,00	1,20	19,00	72,32
	0,000	0,000	1047b	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	2030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023	1,00	0,00																					

Entwässerungsabschnitt 5

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit		Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen	einzel	zusammen	Qges	Sohle Js		Wsp. Jw	Form	Größe	kb	Leist. Qv		Gesch w. Vv	Vt		Gesch w. vm	Füllh. hm	
	I	ΣI	Nr.	35	40	45	50	55	Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ		Qr	Σ Qr	max. Qr	tf															
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
DR_53 - DR_54	60,440	557,870	1052	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,56	3,56	3,56	82,60	82,60	1,40	3,56	6,45	0,00	R	160	1,50	14,72	0,70	0,00	0,60	5,30	24,17	
	0,000	0,000	3023a	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_54 - DR_55	23,060	497,430	1053	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	1,79	5,35	5,35	30,30	112,90	1,90	5,35	6,94	0,00	R	160	1,50	15,27	0,80	0,00	0,70	6,50	35,02	
	0,000	0,000	3024a	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_55 - DR_56	7,180	474,360		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,35	5,35	9,40	122,40	2,00	5,35	6,96	0,00	R	160	1,50	15,30	0,80	0,00	0,70	6,50	34,95	
DR_56 - DR_57	42,470	467,180	1054	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	2,82	8,16	8,16	64,80	187,20	3,10	8,16	5,18	0,00	R	160	1,50	13,18	0,70	0,00	0,70	9,10	61,95	
	0,000	0,000	3025a	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_57 - DR_58	59,770	424,710	1055	0,000	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	18,21	26,37	26,37	68,80	256,00	4,30	26,37	5,02	0,00	R	250	1,50	42,65	0,90	0,00	0,90	14,30	61,83	
	0,000	0,000	2035a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2035b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3023b	0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3026a	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3026b	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000																															
DR_58 - DR_59	59,320	364,940	1056	0,000	0,065	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	5,82	32,19	32,19	27,60	283,60	4,70	32,19	30,51	0,00	R	250	1,50	105,65	2,20	0,00	1,90	9,40	30,47	
	0,000	0,000	3027	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_59 - DR_60	47,490	305,620	1057	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	4,26	36,45	36,45	47,30	330,90	5,50	36,45	5,26	0,00	R	300	1,50	70,93	1,00	0,00	1,00	15,20	51,38	
	0,000	0,000	3028a	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_60 - DR_61	14,050	258,130	1058	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,36	39,81	39,81	14,40	345,30	5,80	39,81	4,98	0,00	R	300	1,50	69,00	1,00	0,00	1,00	16,40	57,70	
	0,000	0,000	2039a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_61 - DR_62	6,510	244,080	3029a	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	1,00	0,31	40,12	40,12	6,00	351,30	5,90	40,12	6,14	0,00	R	300	1,50	76,66	1,10	0,00	1,10	15,40	52,33	
	0,000	0,000	3029b	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_62 - DR_63	53,320	237,570	1059	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	13,20	53,32	53,32	54,20	405,50	6,80	53,32	5,06	0,00	R	300	1,50	69,56	1,00	0,00	1,10	19,80	76,65	
	0,000	0,000	2039b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2040a	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2040b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3029c	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_63 - DR_64	47,460	184,250	1060	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	4,24	57,56	57,56	48,30	453,80	7,60	57,56	5,06	0,00	R	300	1,50	69,51	1,00	0,00	1,10	20,90	82,82	
	0,000	0,000	2041	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3030a	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3030b	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_64 - DR_65	60,000	136,790	1061	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	6,09	63,65	63,65	27,90	481,70	8,00	63,65	24,00	0,00	R	300	1,50	152,00	2,20	0,00	2,10	13,50		

Entwässerungsabschnitt 5

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit			Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen			einzel	zusammen			Form	Größe	kb	Leist. Qv	Gesch w. Vv		Gesch w. vm	Füllh. hm				
	l	Σl	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf		Qges	Sohle Js	Wsp. Jw	Form	Größe	mm	mm	l/s	m/s	m/s	cm	%		
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]
DR_66 - RW_113	46,440	46,440	1063	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	12,46	12,46	12,46	62,40	62,40	1,00	12,46	4,95	0,00	R	200	1,50	23,38	0,70	0,00	0,80	10,40	53,30		
	0,000	0,000	2044a	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2044b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3033a	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3033b	0,082	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Entwässerungsabschnitt 7

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit		Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen			einzel	zusammen		Form	Größe	Leist. Qv	Gesch w. Vv	Gesch w. vm		Füllh. hm					
	l	Σl	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges	Sohle Js	Wsp. Jw	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]		
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
RW_133 - RW_134	59,850	177,490	1064	0,000	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	6,11	6,11	6,11	72,70	72,70	1,20	6,11	8,86	0,00	R	160	1,50	17,27	0,90	0,00	0,80	6,60	35,37	
	0,000	0,000	2045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3034a	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3034b	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4009a	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_134 - RW_135	0,000	0,000	4009b	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	48,330	117,640	1065	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,93	10,04	10,04	44,40	117,10	2,00	10,04	10,55	0,00	R	160	1,50	18,87	0,90	0,00	1,00	8,30	53,23	
	0,000	0,000	3035a	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3035b	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4010a	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_135 - RW_136	0,000	0,000	4010b	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	56,350	69,310	1066	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	4,54	14,59	14,59	70,70	187,80	3,10	14,59	5,68	0,00	R	200	1,50	25,05	0,80	0,00	0,80	11,00	58,24	
	0,000	0,000	3036a	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3036b	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4011a	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_136 - RW_137	0,000	0,000	4011b	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	6,300	12,960		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	14,59	14,59	4,30	192,10	3,20	14,59	19,06	0,00	R	200	1,50	46,07	1,50	0,00	1,30	7,70	31,66	
RW_137 - Rigole	6,660	6,660		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	14,59	14,59	3,90	196,00	3,30	14,59	15,01	0,00	R	200	1,50	40,86	1,30	0,00	1,20	8,20	35,70	
DR_87 - DR_86	60,010	1209,610	1089a	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	9,80	9,80	9,80	80,20	80,20	1,30	9,80	5,00	0,00	R	200	1,50	23,49	0,70	0,00	0,70	9,00	41,71	
	0,000	0,000	1089b	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3056a	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3056b	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	5003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Entwässerungsabschnitt 7

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß			Fließzeit		Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen		einzel	zusammen		Form	Größe	kb	Leist. Qv	Gesch w. Vv		Gesch w. vm	Füllh. hm				
	I	Σ I	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg<4%	4%<Jg<10%	Jg>10 %	φ	Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges	Sohle Js	Wsp. Jw	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]
DR_86 - DR_85	60,020	1149,600	1088a	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	8,07	17,87	17,87	70,40	150,70	2,50	17,87	4,83	0,00	R	250	1,50	41,84	0,90	0,00	0,80	11,40	42,71
	0,000	0,000	1088b	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	2057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,000	0,000	3055a	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_85 - DR_84	0,000	0,000	3055b	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	59,600	1089,580	1087	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	6,73	24,59	24,59	69,70	220,40	3,70	24,59	4,87	0,00	R	250	1,50	41,99	0,90	0,00	0,90	13,80	58,57
	0,000	0,000	2056	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	3054	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_84 - DR_83	59,170	1029,980	1086	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,55	28,14	28,14	69,00	289,40	4,80	28,14	4,90	0,00	R	250	1,50	42,14	0,90	0,00	0,90	15,00	66,78
	0,000	0,000	3053	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_83 - DR_82	60,020	970,810	1085	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,48	31,62	31,62	32,50	321,90	5,40	31,62	22,49	0,00	R	250	1,50	90,66	1,80	0,00	1,70	10,20	34,88
	0,000	0,000	3052	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_82 - DR_81	60,020	910,790	1084	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,51	35,13	35,13	25,50	347,40	5,80	35,13	36,49	0,00	R	250	1,50	115,57	2,40	0,00	2,10	9,40	30,40
	0,000	0,000	3051	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	4022	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_81 - DR_80	60,020	850,770	1083	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,66	38,79	38,79	23,80	371,20	6,20	38,79	41,82	0,00	R	250	1,50	123,75	2,50	0,00	2,20	9,60	31,35
	0,000	0,000	3050	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	4021	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_80 - DR_79	60,020	790,760	1082	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,71	42,50	42,50	21,80	393,00	6,50	42,50	49,99	0,00	R	250	1,50	135,32	2,80	0,00	2,50	9,60	31,40
	0,000	0,000	3049	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	4020	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_79 - DR_78	42,020	730,740	1081	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	2,84	45,34	45,34	14,50	407,50	6,80	45,34	55,44	0,00	R	250	1,50	142,54	2,90	0,00	2,60	9,60	31,81
	0,000	0,000	3048	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	4019	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_78 - DR_77	59,560	688,720	1080	0,000	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	9,62	54,96	54,96	35,30	442,80	7,40	54,96	18,81	0,00	R	250	1,50	82,87	1,70	0,00	1,80	14,90	66,32
	0,000	0,000	2053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	4018	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_77 - DR_76	35,620	629,160		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	54,96	54,96	36,20	479,00	8,00	54,96	5,05	0,00	R	300	1,50	69,49	1,00	0,00	1,10	20,20	79,10
	58,400	593,540	1078	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	6,16	61,12	61,12	26,50	505,50	8,40	61,12	25,17	0,00	R	300	1,50	155,67	2,20	0,00	2,10	13,00	39,26
	0,000	0,000	1079	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,000	3047	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DR_75 - DR_74	0,000	0,000	4017	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	59,990	535,140	1077	0,000	0,050	0,000																										

Entwässerungsabschnitt 7

Kanal.Nr	Länge		Fläche AE							Spitzenabflußbeiwert				Zeitbeiwert	Regenabfluß				Fließzeit		Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Trockenwet- tergeschw.	Regenwetter		Auslastung
	einzel	zus.	befestigter Anteil in %							mittlere Geländeneigung in Jg					einzel	zusammen			einzel	zusammen		Form	Größe	kb	Leist. Qv	Gesch w. Vv		Vt	Gesch w. vm		Füllh. hm		
	I	ΣI	Nr.	35	40	45	50	55	Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10 %	φ		Qr	Σ Qr	max. Qr	tf	Σ tf	Qges												Sohle Js	
-	[m]	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[s]	[s]	[min]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
DR_71a - DR_71	39,290	334,520	1074	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	4,99	78,83	78,83	16,30	595,10	9,90	78,83	30,03	0,00	R	300	1,50	170,08	2,40	0,00	2,40	14,30	46,35	
	0,000	0,000	2052b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3043a	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4013_4	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_71 - DR_70	38,020	295,230	1073	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,17	82,00	82,00	13,60	608,70	10,10	82,00	40,50	0,00	R	300	1,50	197,60	2,80	0,00	2,70	13,40	41,50	
	0,000	0,000	2052a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3042	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	4013_2	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_70 - DR_69	58,440	257,210	1072a	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	12,55	94,55	94,55	20,10	628,70	10,50	94,55	43,98	0,00	R	300	1,50	205,93	2,90	0,00	2,90	14,30	45,91	
	0,000	0,000	1072b	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2051a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2051b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_69 - DR_68	16,390	198,770	1071a	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	3,38	97,93	97,93	5,10	633,80	10,60	97,93	54,32	0,00	R	300	1,50	228,91	3,20	0,00	3,10	13,70	42,78	
	0,000	0,000	1071b	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2050a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2050b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_68 - DR_67	59,270	182,380	1070	0,000	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	9,15	107,08	107,08	18,90	652,70	10,90	107,08	51,12	0,00	R	300	1,50	222,06	3,10	0,00	3,10	14,70	48,22	
	0,000	0,000	2049a	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2049b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3040a	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
DR_67 - RW_140	59,890	123,110	1069	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	6,49	113,56	113,56	27,50	680,20	11,30	113,56	24,54	0,00	R	300	1,50	153,72	2,20	0,00	2,40	19,30	73,88	
	0,000	0,000	2048	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3039a	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3039b	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_140 - RW_139	28,450	63,220	E17a	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	5,43	119,00	119,00	12,10	692,30	11,50	119,00	23,55	0,00	R	350	1,50	226,58	2,40	0,00	2,40	18,00	52,52	
	0,000	0,000	E17b	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	1068	0,000	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	2047a	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_139 - RW_138	31,480	34,770	1067	0,000	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	6,10	125,10	125,10	9,90	702,20	11,70	125,10	36,21	0,00	R	350	1,50	281,14	2,90	0,00	2,80	16,30	44,50	
	0,000	0,000	2046	0,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3037a	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	0,000	0,000	3037b	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RW_138 - Rigole	3,290	3,290	4012	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,25	0,00	0,00	0,00</																				

ANLAGE 4: ÜBERFLUTUNGSBETRACHTUNG BAUWERK 7

Übersicht Ergebnis der Überflutungsprüfung BW 07

km	Art der Stützwand	Einzugsgebiet	Fläche befestigt	Fläche unbefestigt	Außengebiet	mittlerer Abflussbeiwert	Fläche gesamt (AE)	Mulden-/ Rigolenlänge	mittleres Mulden-gefälle	Regen- abfluss bei T=30a	Abfluss- vermögen Mulde	erf. Mulden- volumen bei T=1a	vorh. Muldenvolumen bei 25 cm Einstau	erf. Rigolen- volumen bei T=30a	vorh. Rigolen- Speichervolumen	Ergebnis
			[m²]	[m²]	[m²]	[-]	[m²]	[m]	[%]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m³]	[m³]	[m³]	
260	Beginn Quaderwand															
320	Bohrpfahl	E1	324	186	8.634	0,13	9.144,00		1,74	42,44	114,13					Qab < Qvoll kein Überstau in Gleisanlage
380	Bohrpfahl															
440	Bohrpfahl	E2	1.037	373	12.567	0,17	13.977,00		0,92	41,40	82,99					Qab < Qvoll kein Überstau in Gleisanlage
500	Bohrpfahl															
560	Quaderwand	E3	874	363	5.053	0,23	6.290,00		1,76	25,53	114,78					Qab < Qvoll kein Überstau in Gleisanlage
620	Quaderwand															
665	Quaderwand	E4	816	342	10.291	0,17	11.449,00	105,00				23,80	23,80	14,70	66,10	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage
Brücke																
685	Quaderwand	E5	30	228	2.936	0,12	3.194,00	20,00				4,70	4,50	0,00	12,60	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage
690	Bohrpfahl															
740	Bohrpfahl	E6	396	169	8.183	0,14	8.748,00		1,47	43,47	104,90					Qab < Qvoll kein Überstau in Gleisanlage
800	Quaderwand															
860	Quaderwand	E7	848	360	19.262	0,14	20.470,00	120,00				36,90	27,20	41,20	75,50	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage
920	Quaderwand															
940	Quaderwand	E8	604	240	11.644	0,15	12.488,00	80,00				23,90	18,10	17,30	50,30	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage
Brücke																
955	Bohrpfahl /Quader	E9	42	124	4.164	0,11	4.330,00		2,57	16,91	138,70					Qab < Qvoll kein Überstau in Gleisanlage
980	Quaderwand															
1040	Quaderwand	E10	544	257	14.041	0,14	14.842,00	60,00				30,40	13,60	27,20	37,80	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage
1100	Quaderwand															
1160	Quaderwand	E11	697	352	20.671	0,13	21.720,00	120,00				35,80	27,20	39,80	75,50	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage
1220	Quaderwand															
1275	Quaderwand	E12	232	263	22.384	0,11	22.879,00	115,00				31,20	26,00	49,50	111,80	VRück,vorh > VRück,erf kein Überstau auf Gleisanlage



Ingenieurbüro

FRITZ SPIETH Fritz-Müller-Str. 143 ; 73730 Esslingen ; Tel. (07 11) 93 18 58- 0 ; Fax 50
Beratende Ingenieure GmbH

Projekt-Nr:

Erweiterung U13

Profil:

Überflutungsprüfung Entwässerungsmulde BW 7 (Planung durch BNP)

Einzugsgebiet E1

FLÄCHEN

Beschreibung	A _{ges} [ha]	Ψ _s [-]	A _{red} [ha]
Begleitweg	0,032	1,00	0,032
Berme Grünfläche	0,019	0,25	0,005
Außengebiet	0,863	0,10	0,086
	0,914	0,135	0,123

ABFLUSS

Regenspende

345,00 l/(sxha)

Abfluss

42,44 l/s

PROFILDATEN

	X [m]	Y [m]	k _{St} [m ^{1/3} /s]
Links	-0,58	0,18	25
	-0,50	0,13	25
	-0,30	0,04	25
Achse	0,00	0,00	
Rechts	0,30	0,04	25
	0,50	0,13	25
	0,50	0,18	25

Sohlgefälle

I = 1,74 %

Stricklerbeiwert

k_{St,m} = 25,00 m^{1/3}/s

Fließtiefe

h = 0,183 m

ERGEBNISDATEN

Benetzter Umfang

L_U = 1,19 m

Querschnittsfläche

A = 0,14 m²

Hydraulischer Radius

R = 0,12 m

Fließgeschwindigkeit

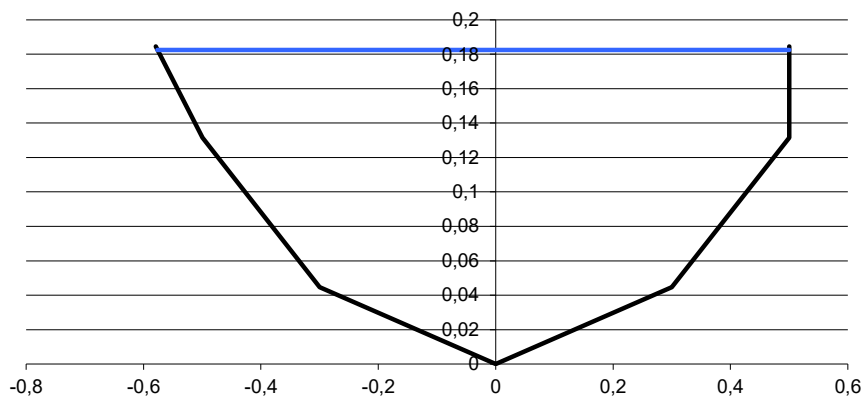
v = 0,80 m/s

Abfluss

Q = 0,11 m³/s

114,13 l/s

Querschnitt





Ingenieurbüro

FRITZ SPIETH Fritz-Müller-Str. 143 ; 73730 Esslingen ; Tel. (07 11) 93 18 58- 0 ; Fax 50
Beratende Ingenieure GmbH

Projekt-Nr:

Erweiterung U13

Profil:

Überflutungsprüfung Entwässerungsmulde BW 7 (Planung durch BNP)

Einzugsgebiet E2

FLÄCHEN

Beschreibung	A _{ges} [ha]	Ψ _s [-]	A _{red} [ha]
Begleitweg	0,052	1,00	0,052
Berme Grünfläche	0,019	0,25	0,005
Außengebiet	0,628	0,10	0,063
	0,699	0,172	0,120

ABFLUSS

Regenspende

345,00 l/(sxha)

Abfluss

41,40 l/s

PROFILDATEN

	X [m]	Y [m]	k _{St} [m ^{1/3} /s]
Links	-0,58	0,18	25
	-0,50	0,13	25
	-0,30	0,04	25
Achse	0,00	0,00	
Rechts	0,30	0,04	25
	0,50	0,13	25
	0,50	0,18	25

Sohlgefälle

I = 0,92 %

Stricklerbeiwert

k_{St,m} = 25,00 m^{1/3}/s

Fließtiefe

h = 0,183 m

ERGEBNISDATEN

Benetzter Umfang

L_U = 1,19 m

Querschnittsfläche

A = 0,14 m²

Hydraulischer Radius

R = 0,12 m

Fließgeschwindigkeit

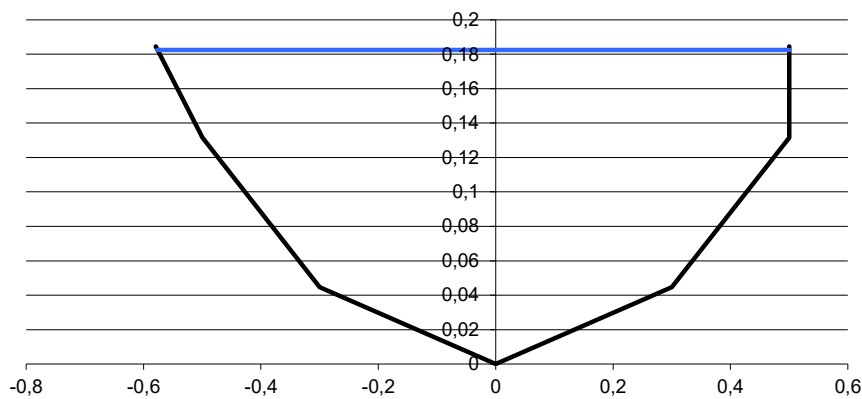
v = 0,58 m/s

Abfluss

Q = 0,08 m³/s

82,99 l/s

Querschnitt





Ingenieurbüro

FRITZ SPIETH Fritz-Müller-Str. 143 ; 73730 Esslingen ; Tel. (07 11) 93 18 58- 0 ; Fax 50
Beratende Ingenieure GmbH

Projekt-Nr:

Erweiterung U13

Profil:

Überflutungsprüfung Entwässerungsmulde BW 7 (Planung durch BNP)

Einzugsgebiet E3

FLÄCHEN

Beschreibung	A _{ges} [ha]	Ψ _s [-]	A _{red} [ha]
Begleitweg	0,044	1,00	0,044
Berme Grünfläche	0,018	0,25	0,005
Außengebiet	0,253	0,10	0,025
	0,315	0,235	0,074

ABFLUSS

Regenspende

345,00 l/(sxha)

Abfluss

25,53 l/s

PROFILDATEN

	X [m]	Y [m]	k _{St} [m ^{1/3} /s]
Links	-0,58	0,18	25
	-0,50	0,13	25
	-0,30	0,04	25
Achse	0,00	0,00	
Rechts	0,30	0,04	25
	0,50	0,13	25
	0,50	0,18	25

Sohlgefälle

I = 1,76 ‰

Stricklerbeiwert

k_{St,m} = 25,00 m^{1/3}/s

Fließtiefe

h = 0,183 m

ERGEBNISDATEN

Benetzter Umfang

L_U = 1,19 m

Querschnittsfläche

A = 0,14 m²

Hydraulischer Radius

R = 0,12 m

Fließgeschwindigkeit

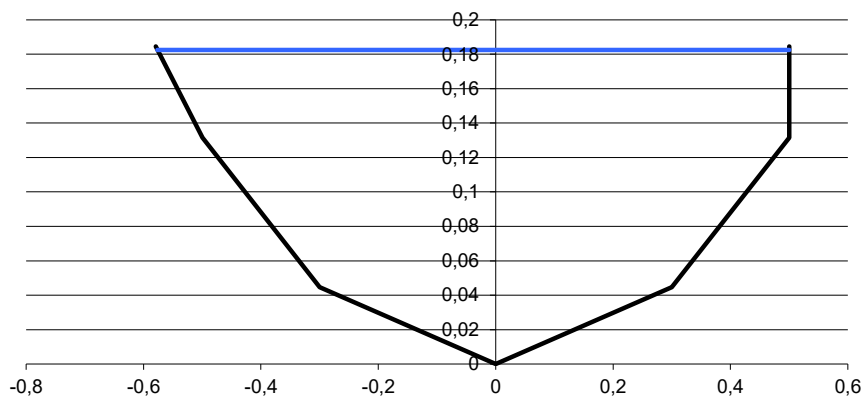
v = 0,80 m/s

Abfluss

Q = 0,11 m³/s

114,78 l/s

Querschnitt



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 4
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 105 m
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7 , von km 0+620 bis km 0+665

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	11.449
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,17
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	1.946
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	105
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	95
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,15
0,20
0,22
0,24
0,25
0,23
0,21
0,15
0,08
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
7,93
20,43
23,41
22,08
13,44
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

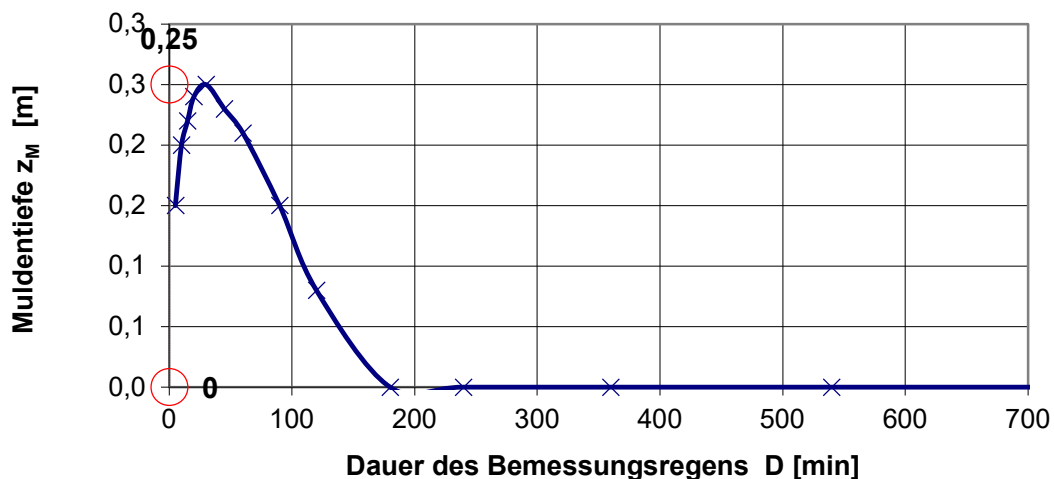
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,25
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	23,8
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	23,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

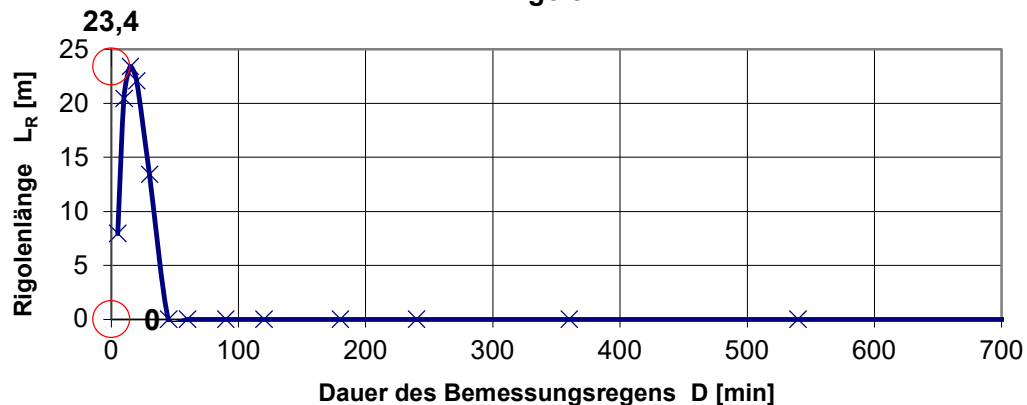
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	23,4
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	14,7
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	105
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	66,1
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	213,2

Mulde



Rigole



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 5
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 20 m
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7 , von km 0+665 bis km 0+685

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	3.194
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,12
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	383
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	20
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	18
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{s, M} + A_{u, R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z, R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z, R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,15
0,21
0,23
0,25
0,26
0,25
0,23
0,16
0,09
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

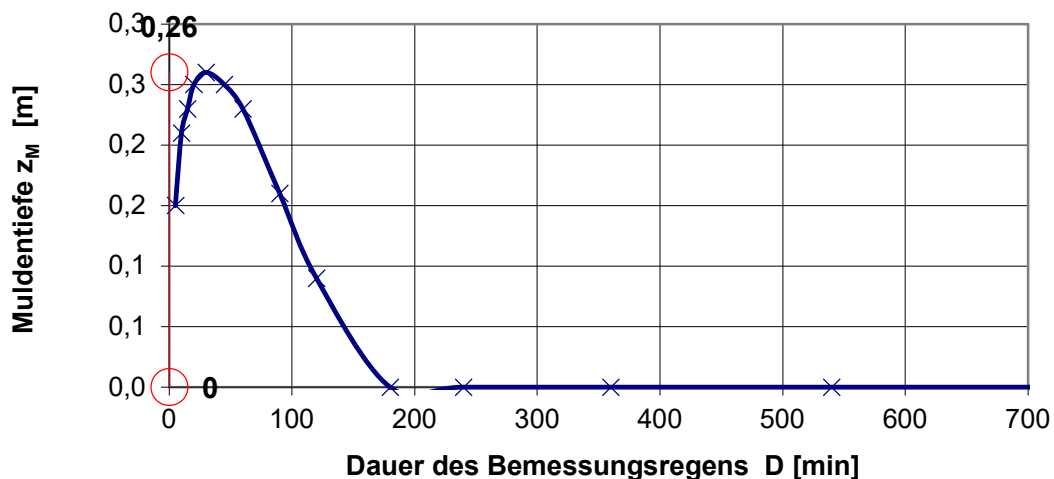
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,26
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	4,7
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	4,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

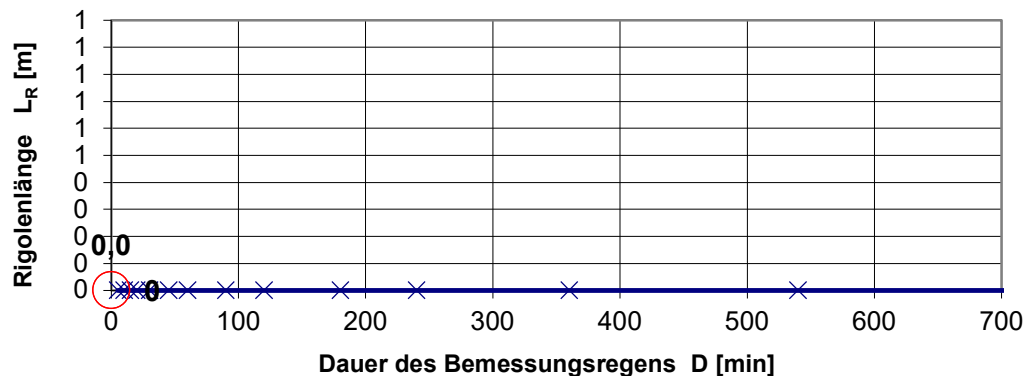
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	0,0
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	0,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	20
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	12,6
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	40,6

Mulde



Rigole





Ingenieurbüro

FRITZ SPIETH Fritz-Müller-Str. 143 ; 73730 Esslingen ; Tel. (07 11) 93 18 58- 0 ; Fax 50
Beratende Ingenieure GmbH

Projekt-Nr:

Erweiterung U13

Profil:

Überflutungsprüfung Entwässerungsmulde BW 7 (Planung durch BNP)

Einzugsgebiet E6

FLÄCHEN

Beschreibung	A _{ges} [ha]	Ψ _s [-]	A _{red} [ha]
Begleitweg	0,040	1,00	0,040
Berme Grünfläche	0,017	0,25	0,004
Außengebiet	0,818	0,10	0,082
	0,875	0,144	0,126

ABFLUSS

Regenspende

345,00 l/(sxha)

Abfluss

43,47 l/s

PROFILDATEN

	X [m]	Y [m]	k _{St} [m ^{1/3} /s]
Links	-0,58	0,18	25
	-0,50	0,13	25
	-0,30	0,04	25
Achse	0,00	0,00	
Rechts	0,30	0,04	25
	0,50	0,13	25
	0,50	0,18	25

Sohlgefälle

I = 1,47 %

Stricklerbeiwert

k_{St,m} = 25,00 m^{1/3}/s

Fließtiefe

h = 0,183 m

ERGEBNISDATEN

Benetzter Umfang

L_U = 1,19 m

Querschnittsfläche

A = 0,14 m²

Hydraulischer Radius

R = 0,12 m

Fließgeschwindigkeit

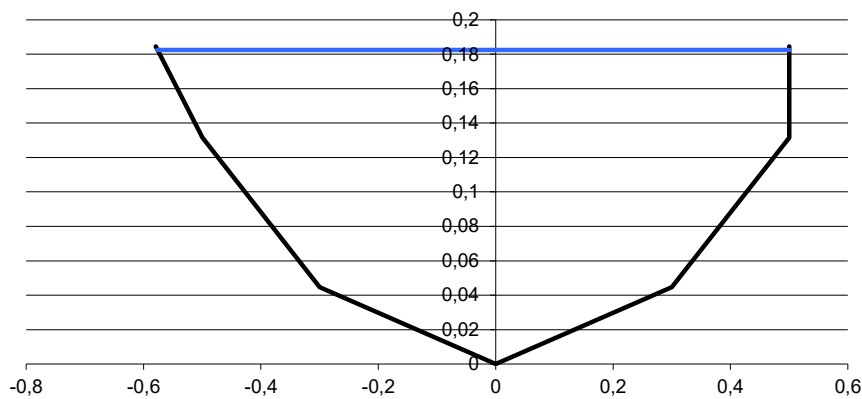
v = 0,74 m/s

Abfluss

Q = 0,10 m³/s

104,90 l/s

Querschnitt



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 7
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 120 m
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7, von km 0+800 bis km 0+860
und von km 0+740 bis km 0+800

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	20.470
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,14
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.866
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	120
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	109
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,19
0,26
0,30
0,32
0,34
0,34
0,33
0,28
0,21
0,06
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
28,64
52,22
61,99
65,49
63,81
50,19
30,88
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

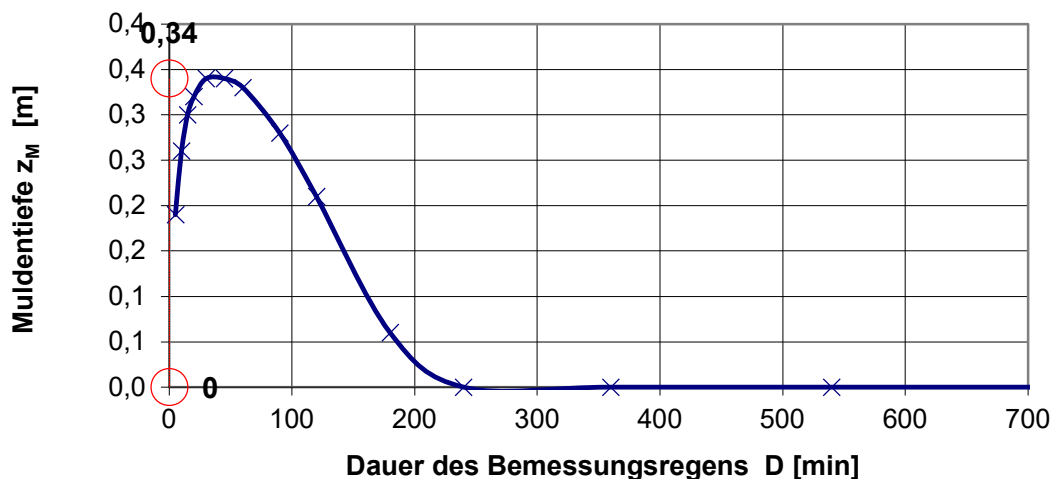
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,34
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	36,9
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	27,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

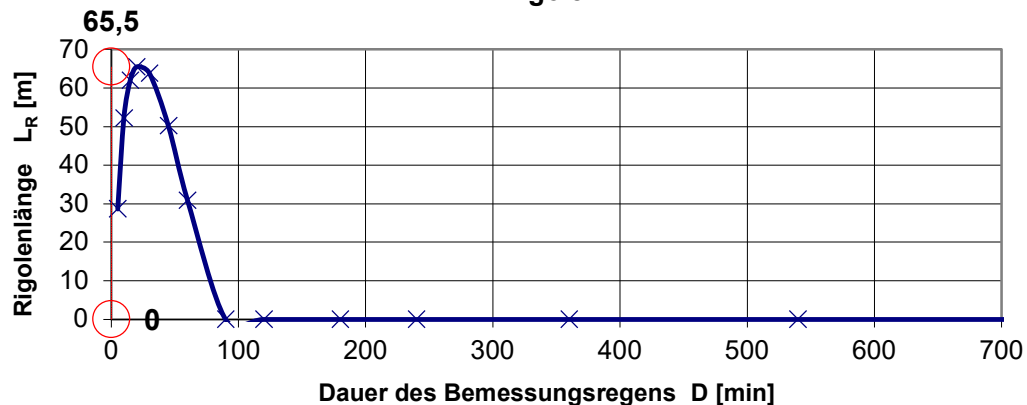
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	65,5
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	41,2
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	120
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	75,5
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	243,6

Mulde



Rigole



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 8
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 80 m
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7 , von km 0+920 bis km 0+940
und von km 0+860 bis km 0+940

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	12.488
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,15
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	1.873
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	80
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	72
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{s, M} + A_{u, R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z, R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z, R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,19
0,26
0,29
0,31
0,33
0,33
0,32
0,26
0,20
0,05
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
14,05
25,32
27,56
25,70
16,29
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

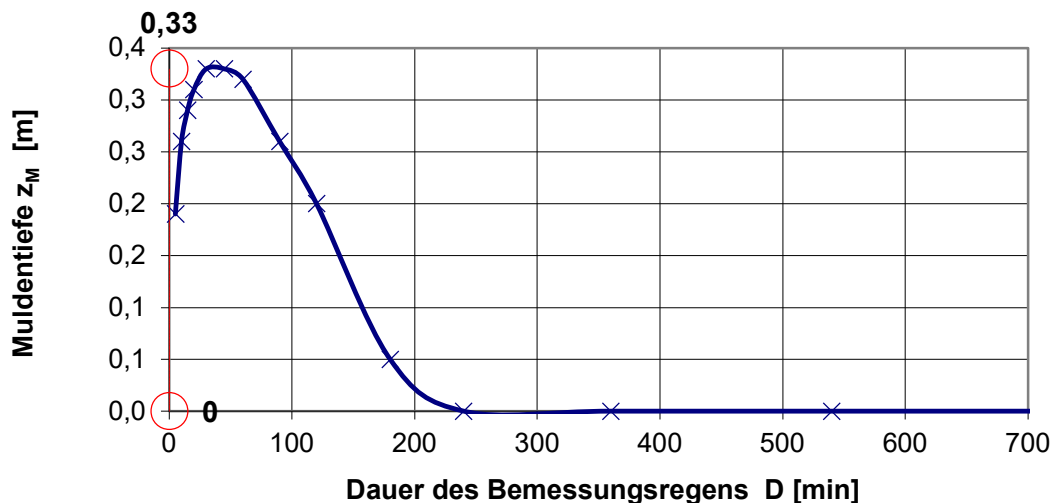
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,33
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	23,9
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	18,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

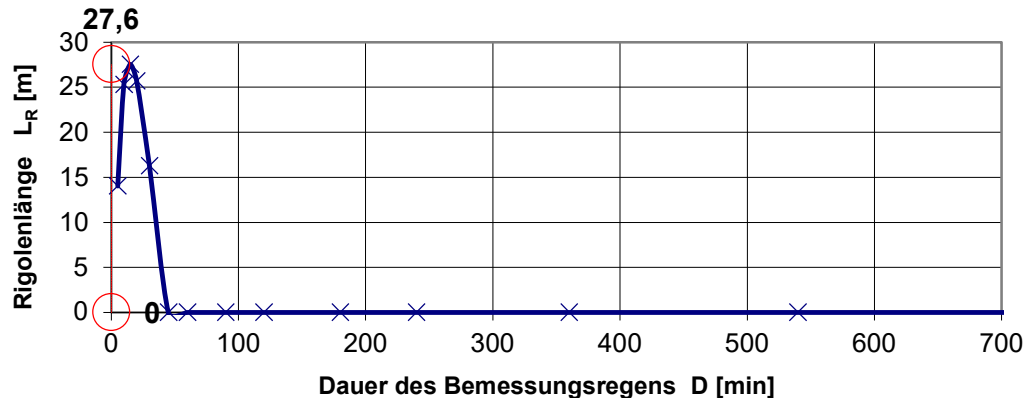
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	27,6
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	17,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	80
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	50,3
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	162,4

Mulde



Rigole





Ingenieurbüro

FRITZ SPIETH Fritz-Müller-Str. 143 ; 73730 Esslingen ; Tel. (07 11) 93 18 58- 0 ; Fax 50
Beratende Ingenieure GmbH

Projekt-Nr:

Erweiterung U13

Profil:

Überflutungsprüfung Entwässerungsmulde BW 7 (Planung durch BNP)

Einzugsgebiet E9

FLÄCHEN

Beschreibung	A _{ges} [ha]	Ψ _s [-]	A _{red} [ha]
Begleitweg	0,004	1,00	0,004
Berme Grünfläche	0,012	0,25	0,003
Außengebiet	0,416	0,10	0,042
	0,433	0,113	0,049

ABFLUSS

Regenspende

345,00 l/(sxha)

Abfluss

16,91 l/s

PROFILDATEN

	X [m]	Y [m]	k _{St} [m ^{1/3} /s]
Links	-0,58	0,18	25
	-0,50	0,13	25
	-0,30	0,04	25
Achse	0,00	0,00	
Rechts	0,30	0,04	25
	0,50	0,13	25
	0,50	0,18	25

Sohlgefälle

I = 2,57 ‰

Stricklerbeiwert

k_{St,m} = 25,00 m^{1/3}/s

Fließtiefe

h = 0,183 m

ERGEBNISDATEN

Benetzter Umfang

L_U = 1,19 m

Querschnittsfläche

A = 0,14 m²

Hydraulischer Radius

R = 0,12 m

Fließgeschwindigkeit

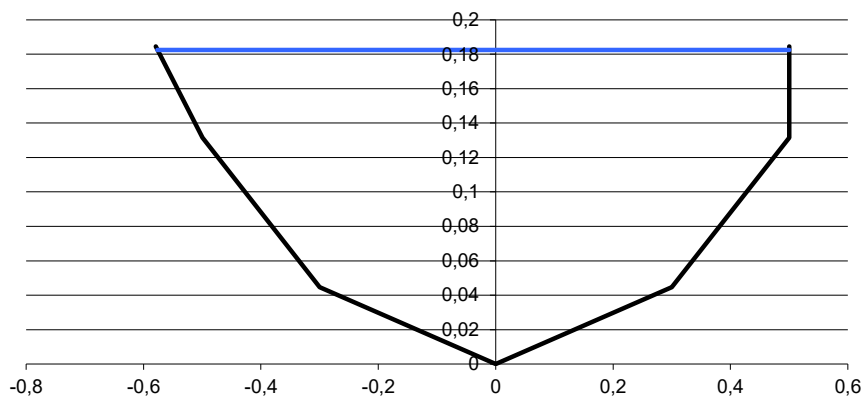
v = 0,97 m/s

Abfluss

Q = 0,14 m³/s

138,70 l/s

Querschnitt



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 10
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 60 m -> Muldenvolumen: 13,6 m³
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7 , von km 0+980 bis km 1+040

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	14.842
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,14
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.078
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	60
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	54
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{s, M} + A_{u, R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z, R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z, R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,28
0,39
0,45
0,48
0,53
0,55
0,56
0,53
0,49
0,36
0,22
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
26,27
39,68
43,23
42,29
34,23
14,20
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

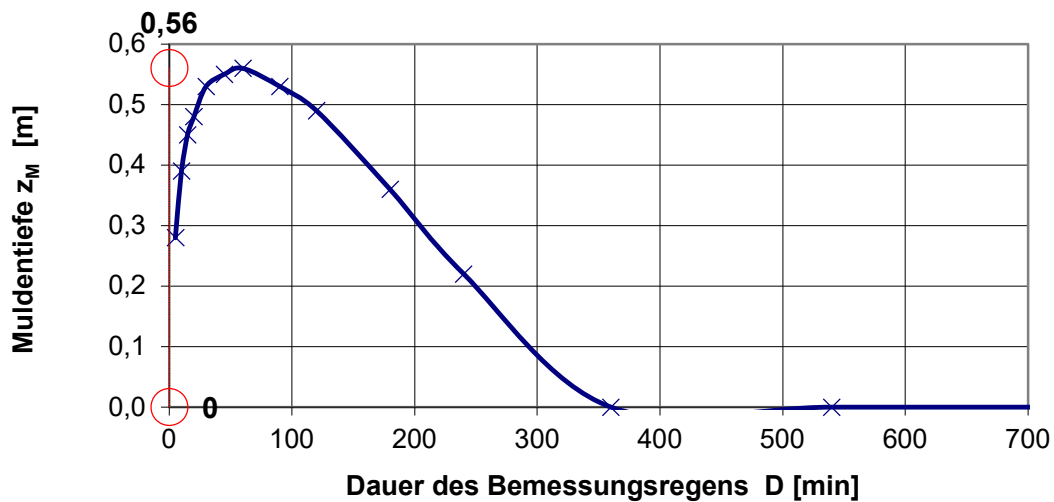
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,56
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	30,4
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	13,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

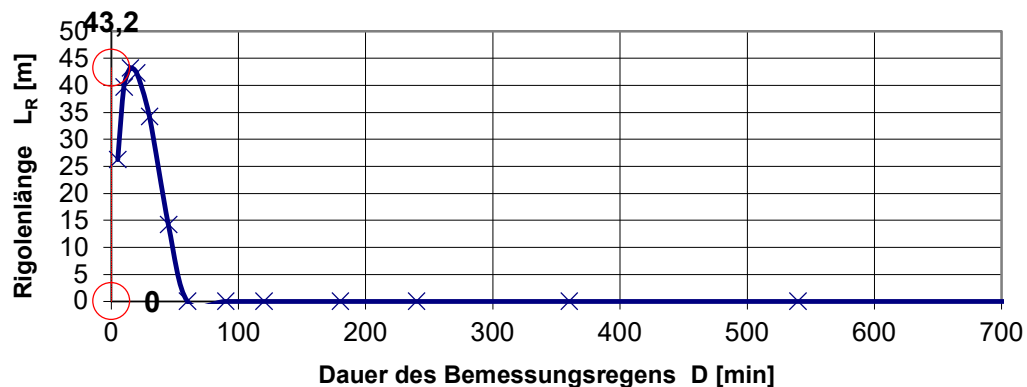
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	43,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	27,2
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	60
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	37,8
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	121,8

Mulde



Rigole



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 11
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 120m
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7 , von km 1+100 bis km 1+160
und von km 1+040 bis km 1+100

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	21.720
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,13
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.824
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	120
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	109
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,19
0,26
0,29
0,31
0,33
0,33
0,32
0,27
0,21
0,05
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
27,88
51,30
60,91
64,24
62,22
48,07
28,24
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

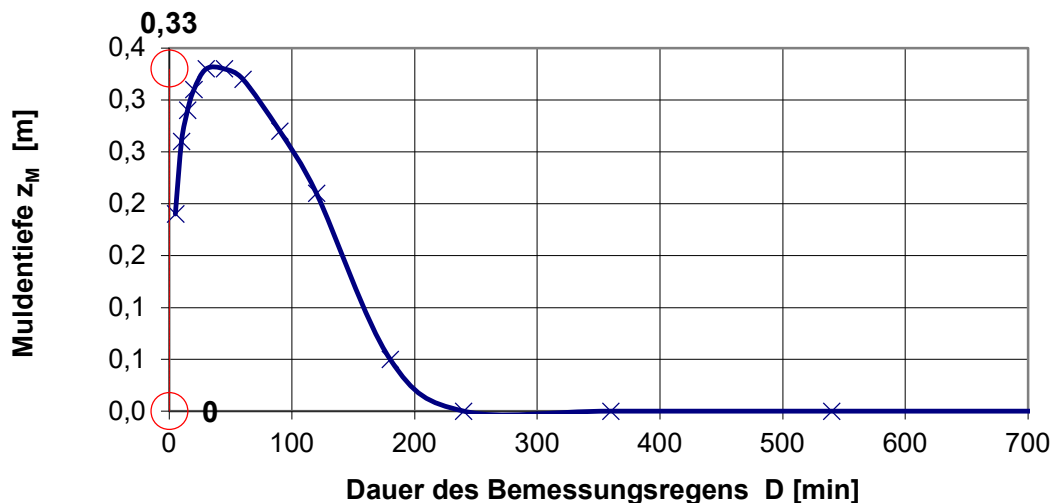
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,33
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	35,8
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	27,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

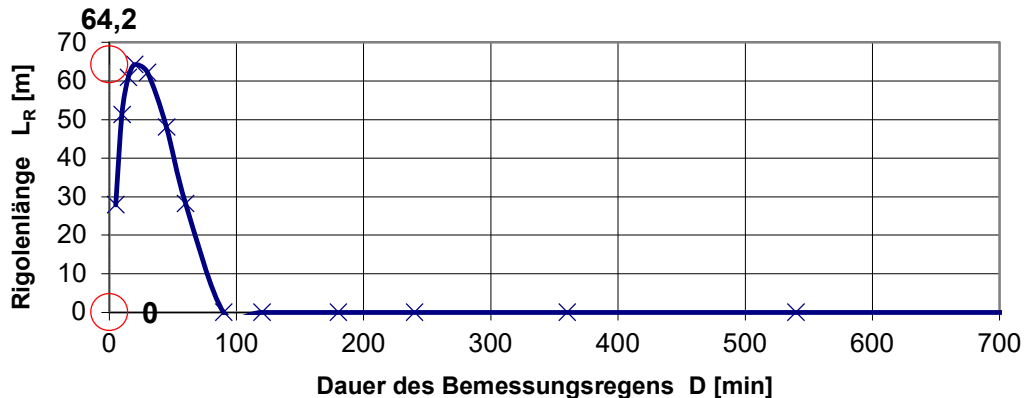
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	64,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	39,8
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	120
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	74,4
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	240,0

Mulde



Rigole



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Einzugsgebiet 12
Rigole
Fläche: 2,03 m²

Auftraggeber:

Mulde
Fläche Mulde: 0,2271 m²
Muldenlänge: 115 m
Breite Versickerungsfläche: 0,72 m

Mulden-Rigolen-Element:

Quaderwand Bauwerk 7 , von km 1+220 bis km 1+275
und von km 1+160 bis km 1+220

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} = L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}}) \cdot z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} / [L_M \cdot (b_M + b_{M, \text{Sohle}})] \cdot 2$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	22.879
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,11
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.517
gewählte Muldenbreite, oben	b _M	m	1,2
gewählte Muldenbreite, Sohle	b _{M, Sohle}	m	0,61
gewählte Muldenlänge	L _M	m	115
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{s, M}	m ²	104
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f, M}	m/s	1,0E-04
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u, R}	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,31
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-09
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,20

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	206,7
10	146,7
15	115,6
20	96,7
30	73,9
45	55,2
60	45,0
90	33,1
120	26,8
180	19,6
240	15,8
360	11,5
540	8,4
720	6,7
1080	4,9
1440	3,9
2880	2,3
4320	1,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,18
0,24
0,27
0,29
0,30
0,30
0,28
0,23
0,16
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	486,7
10	346,7
15	273,3
20	227,5
30	173,3
45	130,0
60	105,6
90	78,1
120	62,9
180	46,2
240	37,0
360	27,1
540	19,8
720	15,8
1080	11,5
1440	9,2
2880	5,3
4320	3,9

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
20,86
40,53
47,84
49,53
45,15
28,64
7,04
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

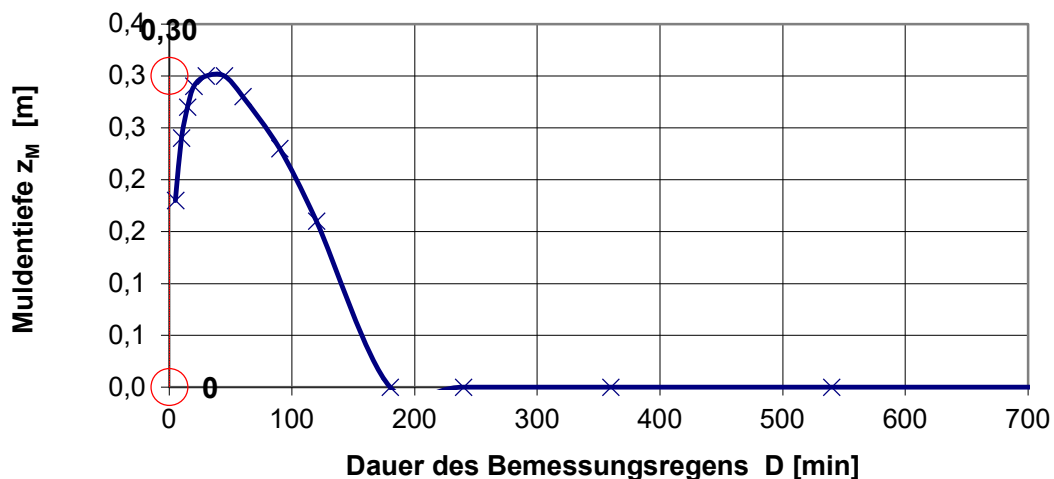
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,30
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	31,2
gewählte Muldentiefe	$z_{M, \text{gew}}$	m	0,25
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	m ³	26,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

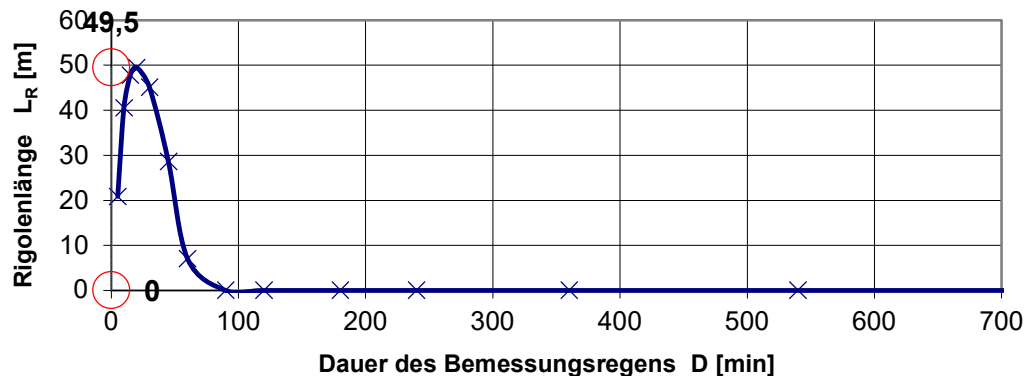
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	49,5
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	30,7
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	115
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	m ³	71,3
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	m ³	230,0

Mulde



Rigole



ANLAGE 5: BEMESSUNGSREGEN NACH KOSTRA DWD 2020



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 130, Zeile 188
Ortsname : Ditzingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,2	7,7	8,7	9,9	11,6	13,5	14,7	16,2	18,4
10 min	8,8	10,9	12,2	13,9	16,4	19,0	20,7	22,9	26,0
15 min	10,4	12,9	14,4	16,5	19,4	22,4	24,4	27,0	30,7
20 min	11,5	14,3	16,0	18,3	21,5	24,9	27,1	30,0	34,1
30 min	13,1	16,3	18,3	20,9	24,6	28,5	31,0	34,3	39,0
45 min	14,8	18,4	20,6	23,6	27,8	32,1	34,9	38,7	44,0
60 min	16,1	19,9	22,4	25,5	30,1	34,8	37,8	41,9	47,6
90 min	17,9	22,2	24,9	28,4	33,4	38,7	42,1	46,6	53,0
2 h	19,2	23,9	26,7	30,5	35,9	41,6	45,2	50,0	56,9
3 h	21,2	26,3	29,5	33,7	39,7	45,9	49,9	55,2	62,9
4 h	22,7	28,2	31,6	36,1	42,5	49,1	53,5	59,1	67,3
6 h	25,0	31,0	34,7	39,6	46,7	54,0	58,8	65,0	74,0
9 h	27,4	34,0	38,1	43,5	51,3	59,3	64,5	71,4	81,2
12 h	29,3	36,3	40,7	46,5	54,8	63,3	68,9	76,2	86,8
18 h	32,1	39,8	44,6	51,0	60,0	69,4	75,6	83,6	95,1
24 h	34,2	42,5	47,6	54,4	64,1	74,1	80,6	89,2	101,5
48 h	40,0	49,7	55,7	63,6	74,9	86,6	94,3	104,3	118,7
72 h	43,8	54,4	61,0	69,6	82,1	94,9	103,3	114,2	130,0
4 d	46,8	58,1	65,1	74,3	87,5	101,2	110,1	121,9	138,7
5 d	49,2	61,1	68,4	78,1	92,0	106,4	115,8	128,1	145,8
6 d	51,2	63,6	71,3	81,3	95,8	110,8	120,6	133,4	151,8
7 d	53,0	65,8	73,8	84,2	99,2	114,7	124,9	138,1	157,2

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 130, Zeile 188
Ortsname : Ditzingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	206,7	256,7	290,0	330,0	386,7	450,0	490,0	540,0	613,3
10 min	146,7	181,7	203,3	231,7	273,3	316,7	345,0	381,7	433,3
15 min	115,6	143,3	160,0	183,3	215,6	248,9	271,1	300,0	341,1
20 min	95,8	119,2	133,3	152,5	179,2	207,5	225,8	250,0	284,2
30 min	72,8	90,6	101,7	116,1	136,7	158,3	172,2	190,6	216,7
45 min	54,8	68,1	76,3	87,4	103,0	118,9	129,3	143,3	163,0
60 min	44,7	55,3	62,2	70,8	83,6	96,7	105,0	116,4	132,2
90 min	33,1	41,1	46,1	52,6	61,9	71,7	78,0	86,3	98,1
2 h	26,7	33,2	37,1	42,4	49,9	57,8	62,8	69,4	79,0
3 h	19,6	24,4	27,3	31,2	36,8	42,5	46,2	51,1	58,2
4 h	15,8	19,6	21,9	25,1	29,5	34,1	37,2	41,0	46,7
6 h	11,6	14,4	16,1	18,3	21,6	25,0	27,2	30,1	34,3
9 h	8,5	10,5	11,8	13,4	15,8	18,3	19,9	22,0	25,1
12 h	6,8	8,4	9,4	10,8	12,7	14,7	15,9	17,6	20,1
18 h	5,0	6,1	6,9	7,9	9,3	10,7	11,7	12,9	14,7
24 h	4,0	4,9	5,5	6,3	7,4	8,6	9,3	10,3	11,7
48 h	2,3	2,9	3,2	3,7	4,3	5,0	5,5	6,0	6,9
72 h	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,2	3,5	4,0
5 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,5	2,7	3,0	3,4
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- r_N Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden
nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 130, Zeile 188
Ortsname : Ditzingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	12	12	12	13	13	13	13	13
10 min	12	13	13	14	15	15	16	16	17
15 min	14	15	16	17	18	18	19	19	20
20 min	15	17	18	18	19	20	21	21	21
30 min	17	19	20	20	21	22	23	23	23
45 min	18	20	21	22	23	23	24	24	25
60 min	19	20	21	22	23	24	24	25	25
90 min	19	20	21	22	23	24	24	25	25
2 h	18	20	21	22	23	24	24	25	25
3 h	18	20	21	21	22	23	24	24	25
4 h	17	19	20	21	22	23	23	24	24
6 h	17	18	19	20	21	22	22	23	23
9 h	16	18	18	19	20	21	21	22	22
12 h	15	17	18	19	20	20	21	21	22
18 h	15	16	17	18	19	20	20	20	21
24 h	14	16	17	17	18	19	19	20	20
48 h	14	15	16	16	17	18	18	19	19
72 h	14	15	16	16	17	17	18	18	19
4 d	15	15	16	16	17	17	18	18	18
5 d	15	15	16	16	17	17	18	18	18
6 d	15	16	16	16	17	17	18	18	18
7 d	16	16	16	16	17	17	18	18	18

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 131, Zeile 188
Ortsname : Korntal-Münchingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,2	7,7	8,7	9,9	11,6	13,5	14,6	16,2	18,4
10 min	8,8	11,0	12,3	14,0	16,5	19,1	20,8	23,0	26,1
15 min	10,4	13,0	14,5	16,6	19,5	22,6	24,6	27,2	30,9
20 min	11,6	14,4	16,1	18,4	21,7	25,1	27,3	30,2	34,3
30 min	13,3	16,4	18,4	21,0	24,8	28,6	31,2	34,5	39,2
45 min	14,9	18,5	20,8	23,7	27,9	32,3	35,1	38,9	44,2
60 min	16,2	20,1	22,5	25,6	30,2	34,9	38,0	42,1	47,9
90 min	17,9	22,3	25,0	28,5	33,5	38,8	42,2	46,7	53,1
2 h	19,3	23,9	26,8	30,6	36,0	41,6	45,3	50,1	57,0
3 h	21,2	26,3	29,5	33,7	39,7	45,8	49,9	55,2	62,8
4 h	22,7	28,1	31,5	36,0	42,4	49,0	53,3	59,0	67,1
6 h	24,9	30,9	34,6	39,4	46,5	53,7	58,5	64,7	73,6
9 h	27,2	33,8	37,8	43,2	50,9	58,8	64,0	70,8	80,6
12 h	29,0	36,0	40,3	46,0	54,2	62,7	68,2	75,5	85,9
18 h	31,7	39,4	44,1	50,3	59,3	68,5	74,6	82,5	93,9
24 h	33,8	41,9	47,0	53,6	63,2	73,0	79,5	87,9	100,0
48 h	39,3	48,8	54,6	62,4	73,5	84,9	92,4	102,2	116,3
72 h	42,9	53,3	59,7	68,1	80,2	92,7	100,9	111,7	127,1
4 d	45,7	56,7	63,5	72,5	85,4	98,7	107,4	118,9	135,2
5 d	47,9	59,5	66,7	76,1	89,6	103,6	112,8	124,8	142,0
6 d	49,9	61,9	69,4	79,1	93,3	107,8	117,3	129,8	147,7
7 d	51,6	64,0	71,7	81,8	96,4	111,5	121,3	134,2	152,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 131, Zeile 188
Ortsname : Korntal-Münchingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	206,7	256,7	290,0	330,0	386,7	450,0	486,7	540,0	613,3
10 min	146,7	183,3	205,0	233,3	275,0	318,3	346,7	383,3	435,0
15 min	115,6	144,4	161,1	184,4	216,7	251,1	273,3	302,2	343,3
20 min	96,7	120,0	134,2	153,3	180,8	209,2	227,5	251,7	285,8
30 min	73,9	91,1	102,2	116,7	137,8	158,9	173,3	191,7	217,8
45 min	55,2	68,5	77,0	87,8	103,3	119,6	130,0	144,1	163,7
60 min	45,0	55,8	62,5	71,1	83,9	96,9	105,6	116,9	133,1
90 min	33,1	41,3	46,3	52,8	62,0	71,9	78,1	86,5	98,3
2 h	26,8	33,2	37,2	42,5	50,0	57,8	62,9	69,6	79,2
3 h	19,6	24,4	27,3	31,2	36,8	42,4	46,2	51,1	58,1
4 h	15,8	19,5	21,9	25,0	29,4	34,0	37,0	41,0	46,6
6 h	11,5	14,3	16,0	18,2	21,5	24,9	27,1	30,0	34,1
9 h	8,4	10,4	11,7	13,3	15,7	18,1	19,8	21,9	24,9
12 h	6,7	8,3	9,3	10,6	12,5	14,5	15,8	17,5	19,9
18 h	4,9	6,1	6,8	7,8	9,2	10,6	11,5	12,7	14,5
24 h	3,9	4,8	5,4	6,2	7,3	8,4	9,2	10,2	11,6
48 h	2,3	2,8	3,2	3,6	4,3	4,9	5,3	5,9	6,7
72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,6	3,9	4,3	4,9
4 d	1,3	1,6	1,8	2,1	2,5	2,9	3,1	3,4	3,9
5 d	1,1	1,4	1,5	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3
6 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 131, Zeile 188
Ortsname : Korntal-Münchingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	14	13	13	12	12	12	12	13	13
10 min	11	12	13	13	14	15	15	15	16
15 min	13	14	15	16	17	17	18	18	19
20 min	15	16	17	18	19	19	20	20	21
30 min	17	18	19	20	21	21	22	22	23
45 min	18	20	20	21	22	23	23	24	24
60 min	18	20	21	22	23	23	24	24	25
90 min	19	20	21	22	23	24	24	25	25
2 h	19	20	21	22	23	24	24	25	25
3 h	18	20	21	22	22	23	24	24	25
4 h	18	19	20	21	22	23	23	24	24
6 h	17	19	19	20	21	22	22	23	23
9 h	16	18	19	19	20	21	22	22	23
12 h	16	17	18	19	20	21	21	21	22
18 h	15	17	17	18	19	20	20	21	21
24 h	15	16	17	18	19	19	20	20	21
48 h	14	16	16	17	18	18	19	19	19
72 h	14	15	16	17	17	18	18	19	19
4 d	15	15	16	16	17	18	18	18	19
5 d	15	15	16	16	17	18	18	18	19
6 d	15	16	16	16	17	17	18	18	18
7 d	15	16	16	16	17	17	18	18	18

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]