



Klosterstraße 7
74523 Schwäbisch Hall
Telefon 0791 493857-0
Telefax 0791 493857-50
E-Mail info-sha@i-p-e.biz
Homepage www.i-p-e.biz

Ingenieur Plan Eissing

Stadt Crailsheim

Erschließung
Baugebiet Wolfsäcker
in Tiefenbach

Projekt-Nr. 17-0276-CR

Anlage 1 Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen

Erschließung Baugebiet Wolfsäcker in Tiefenbach

-Genehmigungsplanung-

Der Erläuterungsbericht enthält 20 Seiten (einschl. Deckblatt).

Schwäbisch Hall, 12. Juli 2018
Ingenieur Plan Eissing

Stadt Crailsheim,

.....
Eissing

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines.....	2
1.1 Räumliche Lage und bisherige Nutzung.....	2
1.2 Größe und künftige Nutzung	2
2 Planungsvorhaben und -ziele.....	2
3 Behandlung des anfallenden Schmutz- und Regenwassers.....	2
3.1 Regen- und Oberflächenwasserableitung.....	3
3.1.1 Regenwasserkanalisation.....	4
3.1.2 Regenrückhaltebecken.....	4
3.1.3 Drosselabfluss Regenrückhaltebecken	6
3.1.4 Zuleitung Regenrückhaltebecken, Absetzschacht.....	6
3.2 Schmutzwasserableitung.....	7
4. Kostenberechnung	8
5. Zusammenfassung.....	8
Literatur- und Quellverzeichnis.....	9
Anhang 1 Dimensionierung Regenrückhaltebecken	10
Anhang 2 Hydraulischer Nachweis Regenwasserkanalisation	11

1 Allgemeines

Die vorliegende Planung behandelt die Erschließung „Wolfsäcker“ in Crailsheim- Tiefenbach. Die bestehende Wohnsiedlung soll durch eine kleinräumige Gebietserweiterung arrondiert werden, dadurch wird die Lücke zwischen der bestehenden Bebauung und der Tierarztpraxis Dr. Kunz geschlossen. Durch die geplante Wohnbebauung kann dem örtlichen Bedarf an Wohnbaugrundstücken nachgegangen werden.

1.1 Räumliche Lage und bisherige Nutzung

Das Gebiet liegt im Osten von Tiefenbach zwischen der bestehenden Bebauung und der Tierarztpraxis Dr. Kunz. Das zukünftige Baugebiet wurde bisher als Ackerland genutzt.

1.2 Größe und künftige Nutzung

Das Plangebiet umfasst eine Gesamtgröße von ca. 3,2 ha, wovon ca. 1,6 ha als Baugrundstücke ausgewiesen werden. Insgesamt werden ca. 35 Bauplätze neu erschlossen. Die restlichen Flächen entfallen als Straßen- oder Parkflächen, als Grünfläche sowie für das geplante Regenrückhaltebecken.

2 Planungsvorhaben und -ziele

Die Erschließung erfolgt auf Grundlage des aktuellen Bebauungsplans. Die Abwasserbeseitigung soll hierbei im Trennsystem erfolgen. Die Schmutz- und Regenwasserkanäle werden im Freispiegelsystem verlegt. Die Ableitung des Oberflächen- und Regenwassers erfolgt in süd-östlicher Richtung in das geplante Regenrückhaltebecken. Dieses soll über Seitengräben in den natürlichen Vorfluter, die Jagst, die süd-östlich des Gebietes verläuft, entwässern. Die Schmutzwasserleitung wird mittels Druckleitung an den Bestand, Nähe des Vereinsheims am Sportgelände angeschlossen. Die Planung erfolgte in Abstimmung mit dem Landratsamt Schwäbisch Hall.

3 Behandlung des anfallenden Schmutz- und Regenwassers

Im Zuge der Planung wurde seitens der Genehmigungsbehörde festgelegt, dass das Baugebiet über ein Trennsystem entwässert wird. Dabei wird das Oberflächenwasser von Dächern, Höfen und Straßen über Regenwasserkanäle separat abgeleitet.

Am südöstlichen Rand des Gebietes wird das anfallende Oberflächenwasser über einen Absetzschacht zu einem neuen Regenrückhaltebecken und von dort aus über Seitengräben in die Jagst geleitet. Die Einleitungsstelle ergibt sich aus der Zusammenführung des Seitengrabens mit der Jagst beim Flst. 1179 bzw. Flst. 1182. Eine Fläche für ein Regenrückhaltebecken wurde im Bebauungsplan berücksichtigt.

Durch die Zwischenspeicherung und Verdunstung wird eine Reduzierung und zeitliche Verzögerung des Wasseranfalles bei Regenwetter erreicht und der vorhandene Vorfluter entlastet.

Das anfallende häusliche Abwasser wird über eine Freispiegelleitung zur Pumpstation und von dort mittels Druckleitung in die vorhandene Ortskanalisation geleitet und an die Kläranlage Crailsheim angeschlossen. Durch das Trennsystem wird die Kläranlage unwesentlich mehr belastet.

3.1 Regen- und Oberflächenwasserableitung

Aufgrund des vorgesehenen Trennsystems sind getrennte Dimensionierungen der Regen- und Oberflächenwasserableitung und der Schmutzwasserableitung durchzuführen. Das gesamte Oberflächenwasser wird den Regenwasserkanälen zugeleitet.

Die Gesamtfläche des Baugebiets beträgt ca. 2,05 ha.

Bauflächen:	1,63 ha
Grünfläche:	0,15 ha
Verkehrs- & Parkflächen:	0,27 ha

Für die Berechnung des Regenrückhaltebeckens sowie den Regenwasserhaltungen wurden folgende Befestigungsgrade angesetzt:

Flächentyp	Abflussbeiwert Ψ_m (Nach DWA-M153)
Grünfläche	0,10
Bauplätze	0,50
Parkplätze	0,75
Straßenfläche	0,90

Auf Grundlage des aktuellen Bebauungsplanes ergeben sich folgende Einzugsgebietsflächen mit den ermittelten mittleren Abflussbeiwerten:

Einzugsgebiet	Gesamtfläche	Befestigte		Mittlerer
Nr.	[ha]	Fläche [ha]	Neigungsklasse	Abflussbeiwert
001	0,543	0,291	2	0,54
002	0,025	0,021	2	0,82
003	0,251	0,132	2	0,53
004	0,191	0,098	2	0,51
005	0,037	0,025	2	0,68
006	0,221	0,123	2	0,56
007	0,674	0,358	2	0,53
008	0,012	0,011	2	0,90
009	0,104	0,013	2	0,12

Für die Dimensionierung der Regenwasserkanäle und des Regenrückhaltebeckens werden die eingefärbten, bebaubaren Flächen und die Verkehrsflächen berücksichtigt. Der nicht ein-

gefärbte Teil wird direkt über die Schmutzwasserkanäle oder Seitengräben entwässert (siehe Einzugsgebietsplan).

3.1.1 Regenwasserkanalisation

Das gesamte abfließende Oberflächenwasser wird den Regenwasserkanälen zugeleitet. Die Dimensionierung erfolgte anhand des Zeitbeiwertverfahrens über das Programm HYSTEM-EXTRAN des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie (Siehe Anhang 1). Der maximale Auslastungsgrad der Haltungen wurde mit 90 % angesetzt.

Die maßgebende Regenspende ergibt sich für den 10-minütigen Regen mit der Häufigkeit $n = 0,2$ (Überschreitung alle 5 Jahre) zu

$$r_{10, n = 0,2} = 212,30 \text{ l/s} * \text{ha.}$$

Abflussbeiwerte der Teileinzugsgebiete nach DWA-A 153 sowie DWA-A 118

Die abfließenden Regenwassermengen in den Einzugsgebieten werden auf Grundlage des Kostra-Atlas nach DWA-A 118 berechnet. Die Abflussbeiwerte der Einzugsgebiete 1 bis 9 wurden aus dem Flächentyp und dem dazugehörigen Abflussbeiwert Ψ_m (nach DWA-A 153) ermittelt.

Bemessung des Kanalnetzes nach DWA-A 110 sowie DWA-A 118

Die hydraulische Dimensionierung der geplanten Kanäle wurde über das Programm HYSTEM-EXTRAN mit dem Verfahren von PRANDTL-COLEBROOK nach DWA-A 110 bzw. DWA-A 118 durchgeführt. Zugrunde liegt die kinematische Viskosität von Wasser ($\nu = 1,00 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) bzw. Abwasser ($\nu = 1,31 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) sowie ein betrieblicher Rauigkeitsbeiwert von $k_b = 0,75 \text{ mm}$. Nach DWA-A 110 wird der nächstgrößere Kanalquerschnitt gewählt, wenn der Bemessungsabfluss 90 % des Abflussvermögens bei Vollfüllung Q_v erreicht.

3.1.2 Regenrückhaltebecken

Die maßgebende Regenspende ergibt sich für den 60-minütigen Regen mit der Häufigkeit $n = 0,1$ (Überschreitung alle 10 Jahre) zu

$$r_{60, n = 0,1} = 88,90 \text{ l/s} * \text{ha.}$$

Die Bemessung erfolgt nach DWA-A 117 (April 2006), einfaches Verfahren:

Bemessung Regenrückhaltebecken (einschließlich der Erweiterungsfläche)

Der mittlere Abflussbeiwert für das gesamte Einzugsgebiet wurde mit 0,52 ermittelt.

$$A_E = A_{E, K} = 2,411 \text{ ha}$$

$$A_{E, b} = 2,411 \text{ ha} * 0,52 = 1,247 \text{ ha}$$

$$A_u = A_{E, b} = 1,247 \text{ ha}$$

Der Drosselabfluss aus dem Regenrückhaltebecken soll nicht größer sein als der natürliche Abfluss aus dem Gebiet (berechnet für $r_{15, n=1} = 108,3 \text{ l/s} * \text{ha}$):

$$\begin{aligned} Q_{dr, max} &\leq Q_{vorh} \\ &= 2,411 \text{ ha} * 0,1 * 108,3 \text{ l/s} * \text{ha} = 26,11 \text{ l/s} \end{aligned}$$

$$Q_{dr, min} = Q_{dr, max} = 26,11 \text{ l/s}$$

$$q_{dr, r, u} = 26,11 \text{ l/s} / 1,247 \text{ ha} = 20,94 \text{ l/s} * \text{ha}$$

$$f_z = \text{Risikomaß, gewählt zu mittel:} \quad f_z = 1,15$$

$$\begin{aligned} f_a &= \text{Abminderungsfaktor nach Bild 3} \\ &\text{für } t_f = 4 \text{ min und } q_{dr, r, n} = 20,94 \text{ l/s} * \text{ha:} \\ f_a &= 0,99 \end{aligned}$$

Feste Werte: $Q_{dr} = 26,11 \text{ l/s}$; $A_u = 1,247 \text{ ha}$; $f_a = 0,99$; $q_{dr} = 20,94 \text{ l/s} * \text{ha}$; $f_z = 1,15$

Hieraus ergibt sich das spezifische Beckenvolumen zu

$$V_{s, u} = (r_{D, n} - q_{dr, r, u}) * D * f_z * f_a * 0,06$$

und das Gesamtvolumen zu

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

Die Bemessung erfolgt für verschiedene Dauerstufen und den dazugehörigen Regenspenden (siehe Anlage 2). Das maximale Volumen ergibt sich für die Regendauer von 60 min zu

$$V = 325 \text{ m}^3$$

3.1.3 Drosselabfluss Regenrückhaltebecken

$$Q_{dr} = Q_{dr, max} = 26,11 \text{ l/s}$$

Formel nach Torricelli:

$$Q = A * \mu * \sqrt{2 * g * h}$$

Durchflossener freier Querschnitt A:

$$A = \frac{Q}{\mu * \sqrt{2 * g * h}}$$

Q: Drosselabfluß [l/s]

μ : Durchflussbeiwert [-]

g: Erdbeschleunigung [m/s²]

h: Füllhöhe [m]

$$A = \left(\frac{26,11 \frac{\text{l}}{\text{s}}}{0,7 \sqrt{2 * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 1,00}} \right) / 1.000$$

$$A = 0,0084 \text{ m}^2 \triangleq 84,00 \text{ cm}^2$$

Drosselöffnung:

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

$$r = \sqrt{\frac{84,00}{\pi}} = 5,17 \text{ cm} * 2 \Rightarrow d = 10,34 \text{ cm (1 Öffnung, Drosselöffnung DN 125)}$$

Es ist eine Drosselöffnung von 84,00 cm², dies entspricht einer Drosselöffnung von DN 125.

Der Durchlass bei Flst. 417 Steigackerweg wird aufdimensioniert von DN 250 auf DN 500, somit ist dieser Durchlass ausgelegt auf den geplanten Drosselabfluss aus dem RRB von 26,11 l/s und den Wassermengen, die im Bestand über den Seitengraben abfließen.

3.1.4 Zuleitung Regenrückhaltebecken, Absetzschacht

Zum Schutz des Regenrückhaltebeckens sowie des Vorfluters vor Verschmutzung und Verstopfung durch absetzbare Stoffe wird dem Regenrückhaltebecken ein „Absetzschacht“ vorgeschaltet. Abgeschieden werden grobe Partikel, die mit der ersten Regenfracht Q_{krit} angespült werden. Die restliche Regenfracht wird im Trennbauwerk direkt in das RRB abgeleitet. Die Regenwasserableitung und -reinigung wurde entsprechend mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt. Für die Berechnung wird eine kritische Regenspende r_{krit} von 14,5 l/s

(ATV-A-128, 9.1) und eine Oberflächenbeschickung q_A von 18 m/h herangezogen. Der Absetzschart wird mit einem Seitenverhältnis Länge zu Breite von ca. 3:1 ausgelegt.

$$Q_{\text{krit}} = r_{\text{krit}} \cdot A_u$$

$$Q_{\text{krit}} = 14,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 1,247 \text{ ha} = 18,08 \text{ l/s}$$

$$A_{\text{ab}} = Q_{\text{krit}} / q_A$$

$$A_{\text{ab}} = 18,08 \text{ l/s} / 18 \text{ m/h} = 65,09 \text{ m}^3/\text{h} / 18 \text{ m/h} = 3,62 \text{ m}^2$$

Damit die Begehrbarkeit und Räumung des Absetzschartes gewährleistet ist sowie aus bautechnischer Sicht, muss der Schacht mit einer Mindestbreite von 1,0 m ausgeführt werden.

➔ gewählte Länge 3,30 m ; gewählte Breite 1,10 m ; daraus ergibt sich eine Oberfläche von 3,63 m².

Durch die größere Oberfläche wird die Absetzwirkung verstärkt und somit die Reinigungsleistung verbessert. Gleichzeitig kann mehr Volumen im Schacht zurückgehalten werden.

3.2 Schmutzwasserableitung

Das Schmutzwasser aus dem Baugebiet wird mit Kanälen DN 150 gesammelt, die mit einem Mindestgefälle von 1,0 ‰ verlegt werden. Die Schmutzwasserleitungen werden an der geplanten Pumpstation zusammengeführt und mittels Druckleitung an die bestehende Haltung Nähe des Vereinsheims am Sportgelände angeschlossen. Die Ableitung erfolgt zur Kläranlage Crailsheim, welche durch die Abflussmenge unwesentlich mehr belastet wird.

4. Kostenberechnung

Gewerk	Baukosten netto [€]	Baukosten brutto [€]	Bauneben- kosten inkl. Fachgut- achten netto [€]	Bauneben- kosten inkl. Fachgut- achten brutto [€]	Gesamt- kosten inkl. Fachgutach- ten brutto [€]
Straßenbau- arbeiten	454.104,00	540.383,76	77.656,64	92.411,40	632.795,16
Straßenbeleuch- tungsarbeiten	73.206,00	87.115,14	14.212,96	16.913,42	104.028,56
Kanalisationsar- beiten (Schmutzwasser)	255.160,50	303.641,00	43.825,68	52.152,56	355.793,56
Kanalisationsar- beiten (Regenwasser)	264.180,00	314.374,20	45.268,80	53.869,87	368.244,07
Wasserversor- gungsarbeiten	219.156,00	260.795,64	37.564,96	44.702,30	305.497,94
Gasversor- gungsarbeiten	143.661,00	170.956,59	24.985,76	29.733,05	200.689,64
Stromversor- gungsarbeiten	170.989,88	203.477,95	29.858,38	35.531,47	239.009,42
Gesamtsumme	1.580.457,38	1.880.744,28	273.373,18	325.314,07	2.206.058,35

5. Zusammenfassung

Durch die geplante Baumaßnahme sowie die Entwässerung im Trennsystem wird das Kanalnetz sowie die Kläranlage Crailsheim unwesentlich zusätzlich belastet. Verschmutzte Oberflächenabflüsse des Erschließungsgebietes werden über den Absetzschacht gereinigt und dem Regenrückhaltebecken zugeführt.

Literatur- und Quellverzeichnis

Arbeitsblätter der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

ATV-DVWK-A 198	Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen
DWA-A 110	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen
DWA-A 118	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

Merkblätter der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

ATV-M 101	Planung von Entwässerungsanlagen, Neubau-, Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen
DWA-M 153	Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser
DWA-M 158	Bauwerke der Kanalisation

Deutsche Norm und Europäische Norm

DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke (Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056)

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau

RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung
--------	-----------------------------------------------------------

Deutscher Wetterdienst, Abt. Hydrometeorologie

KOSTRA-DWD	Kostratlas der Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland, Crailsheim
------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Anhang 1 Dimensionierung Regenrückhaltebecken

Anhang 1 Dimensionierung Regenrückhaltebecken

Dimensionierung RRB Wolfsäcker nach DWA-A 117 (T = 10 a)

1. Zusammenstellung der Einzugsgebiete mit Ermittlung A_U :

Bemerkung	Einzugsgebiet A_E [ha]	mittlerer Spitzenabflussbeiwert [%]	undurchlässige Fläche A_u [ha]
Bauflächen	1,983	50	0,992
Grünflächen	0,154	10	0,015
Straßenflächen	0,230	90	0,207
Parkplätze	0,044	75	0,033
	2,411	52	1,247

2. Anwendungsbereich:

max. Gebietsgröße:	$A_{E,k}$ [ha]	200,00
max. Fließzeit:	t [min]	15,00
max. Überschreitungshäufigkeit:	T_n [a]	10,00
min. Drosselabflußspende:	$q_{Dr,R,u}$ [l/s*ha]	2,00

3. Eingangsdaten:

abflusswirksame Fläche:	A_u [ha]	1,25
Niederschlagshäufigkeit:	n [1/a]	0,10
vorgesch. Entlastungsbauwerk:	$Q_{Dr,V}$ [l/s]	
Regenabflussspende:	q_R [l/s/ha]	
Einleitungswassermenge:	$Q_{ein,max}$ [l/s]	
Drosselabfluss:	$Q_{Dr,RRB}$ [l/s]	26,11
Drosselabflussspende:	$q_{Dr,R,u}$ [l/s*ha]	20,94
Fließzeit:	t_f [min]	4,00
Zuschlagsfaktor:	f_z	1,15
Abminderungsfaktor:	f_A	0,99

4. Berechnung des spezifischen Speichervolumens $V_{s,u}$:

Dauerstufe D [min]	Regenspende r [l/s*ha]	Differenz zw. r und $q_{Dr,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speichervolumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5	336,1	309,99	105,88
10	248,8	222,69	152,12
15	204,2	178,09	182,48
20	175,3	149,19	203,82
30	138,7	112,59	230,73
45	107,6	81,49	250,49
60	88,9	62,79	257,35
90	64,3	38,19	234,78
120	51,1	24,99	204,84
180	37,0	10,89	133,89
240	29,4	3,29	53,92
360	21,3	-4,81	-118,31
540	15,4	-10,71	-395,11

5. Berechnung des erforderlichen Beckeninhalts V :

erforderlicher Beckeninhalt:	V [m³]	320,89
vorhandener Beckeninhalt:	V [m³]	325,00

6. Berechnung der Entleerungszeit bei Vollfüllung t_E :

tatsächliches Beckenvolumen:	V [m³]	325,00
maßgebender Beckenabfluß:	Q_{ab} [l/s]	26,1
Entleerzeit:	t_E [h]	3,5

Anhang 2 Hydraulischer Nachweis Regenwasserkanalisation

ZEBEV Ergebnisse

BG Wolfäcker in Crailsheim - Tiefenbach

Hydraulische Bemessung Regenwasserkanalisation

Stand: 12.07.2018

Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz	2
Haltungen.....	3
Profildaten.....	4
Ergebnisse für Regenwassersystem	5

Rechenlaufgrößen

Stand: 12.07.2018

Kommentar 1: BG Wolfsäcker in Crailsheim - Tiefenbach
Kommentar 2: Hydraulische Bemessung Regenwasserkanalisation

Dateien

Parameterdatei: Bemessung BG Wolfsäcker
Modelldatenbank: BG Wolfsäcker RW.idbf
Ergebnisdatei von ZEBEV: BG Wolfsäcker RW-Nachrechnung BG Wolfsäcker_ZEB.idbf

System: Regenwassersystem
Berechnung mit Abminderung: Ja
Anwendung von Gleichung 18: Ja
Neubemessung: Nein

kürzeste maßgebende Regendauer: 10,00 min
Bezugsregenspende $r_{15,1}$: 108,33 l/(s*ha)
Regenhäufigkeit n : 0,20 1/a
Bemessungsregenspende $r_{D,n}$: 212,33 l/(s*ha)

minimaler Spitzenabflussbeiwert: 0,35
maximaler Bebauungsanteil für Transportsammler: 1,00 %

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 12.07.2018

Anzahl Siedlungstypen	0
Anzahl Elemente	11
Anzahl Haltungen	10
Anzahl Schächte	10
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Länge des Kanalnetzes	359 m
Volumen in Haltungen	32 m ³

Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	0,98 %	bis	7,10 %
Rohrlängen	von	4,16 m	bis	92,84 m
Rohrsohlen	von	426,60 m NN	bis	431,75 m NN
Schachtsohlen	von	426,60 m NN	bis	431,75 m NN
Schachtscheitel	von	427,10 m NN	bis	431,95 m NN
Geländehöhen	von	428,08 m NN	bis	433,52 m NN

Fläche gesamt	1,94 ha
befestigt	1,05 ha
nicht befestigt	0,90 ha

Fläche Außengebiete	0,00 ha
----------------------------	---------

Schmutzwasser-relevante Größen

Fläche der Siedlungstypen	0,00 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	0

Trockenwetterabfluss gesamt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Siedlungstyp	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s

Haltungen

Stand: 12.07.2018

Haltung	Schacht oben	Schacht unten	Länge [m]	Sohlhöhe oben [m NN]	Sohlhöhe unten [m NN]	Gefälle [%]	Gesamtfläche [ha]	befestigte Fläche [ha]	Neigung	Trockenwetterzufluss [l/s]
H1	RW1	RW2	92,84	430,48	429,55	1,00	0,5299	0,2855	1% - 4%	0,00
H10	RW10	RW11	4,16	426,65	426,60	1,20	0,0000	0,0000	< 1%	0,00
H2	RW2	RW3	4,63	429,55	429,50	1,08	0,0255	0,0206	1% - 4%	0,00
H3	RW3	RW4	43,82	429,50	429,07	0,98	0,2514	0,1314	1% - 4%	0,00
H4	RW5	RW4	37,73	431,75	429,07	7,10	0,1910	0,0979	1% - 4%	0,00
H5	RW4	RW6	20,30	429,07	428,86	1,03	0,0368	0,0245	1% - 4%	0,00
H6	RW6	RW7	4,55	428,86	428,77	1,98	0,0000	0,0000	< 1%	0,00
H7	RW7	RW8	50,98	428,77	427,75	2,00	0,2208	0,1176	1% - 4%	0,00
H8	RW9	RW8	77,67	430,40	427,75	3,41	0,6744	0,3578	1% - 4%	0,00
H9	RW8	RW10	22,13	427,75	426,65	4,97	0,0122	0,0110	1% - 4%	0,00

Profildaten

Stand: 12.07.2018

Haltung	Schacht oben	Schacht unten	Profiltyp	Profilhöhe [mm]	Rauheits- beiwert	Rauheits-ansatz	Quer- schnitts- fläche [qm]	Q voll (stationär) [cbm/s]	v voll (stationär) [m/s]
H1	RW1	RW2	1	300	0,75	Prandtl-Colebrook	0,071	0,108	1,53
H10	RW10	RW11	1	500	0,75	Prandtl-Colebrook	0,196	0,455	2,32
H2	RW2	RW3	1	300	0,75	Prandtl-Colebrook	0,071	0,112	1,59
H3	RW3	RW4	1	400	0,75	Prandtl-Colebrook	0,126	0,228	1,82
H4	RW5	RW4	1	200	0,75	Prandtl-Colebrook	0,031	0,099	3,15
H5	RW4	RW6	1	400	0,75	Prandtl-Colebrook	0,126	0,234	1,87
H6	RW6	RW7	1	400	0,75	Prandtl-Colebrook	0,126	0,325	2,58
H7	RW7	RW8	1	400	0,75	Prandtl-Colebrook	0,126	0,327	2,60
H8	RW9	RW8	1	300	0,75	Prandtl-Colebrook	0,071	0,200	2,83
H9	RW8	RW10	1	400	0,75	Prandtl-Colebrook	0,126	0,516	4,11

Ergebnisse für Regenwassersystem

Stand: 12.07.2018

Nr	Haltung	Schacht oben	Schacht unten	Profil- höhe [mm]	Q voll [cbm/s]	v voll [m/s]	v t [m/s]	Q Regen [cbm/s]	Q Regen Summe [cbm/s]	Q maximal [cbm/s]	Auslas- tung	Länge (Summe) [m]	PsiS	Zeitbei- wert	Fließzeit [min]	Fließzeit Summe [min]	Füllhöhe [m]
1	H1	RW1	RW2	300	0,108	1,53	1,64	0,037	0,037	0,073	0,68	92,84	0,65	1,960	0,95	0,95	0,18
2	H2	RW2	RW3	300	0,112	1,59	1,71	0,002	0,040	0,078	0,69	97,47	0,83	1,960	0,05	0,99	0,18
3	H3	RW3	RW4	400	0,228	1,82	1,81	0,017	0,057	0,112	0,49	141,29	0,64	1,960	0,40	1,40	0,20
4	H4	RW5	RW4	200	0,099	3,15	2,67	0,013	0,013	0,026	0,26	37,73	0,63	1,960	0,24	0,24	0,07
5	H5	RW4	RW6	400	0,234	1,87	1,95	0,003	0,073	0,143	0,61	199,32	0,73	1,960	0,17	1,56	0,23
6	H6	RW6	RW7	400	0,325	2,58	2,51	0,000	0,073	0,143	0,44	203,87	0,53	1,960	0,03	1,59	0,19
7	H7	RW7	RW8	400	0,327	2,60	2,64	0,015	0,088	0,173	0,53	254,85	0,65	1,960	0,32	1,92	0,21
8	H8	RW9	RW8	300	0,200	2,83	2,78	0,047	0,047	0,092	0,46	77,67	0,64	1,960	0,47	0,47	0,14
9	H9	RW8	RW10	400	0,516	4,11	4,15	0,001	0,137	0,268	0,52	354,65	0,89	1,960	0,09	2,01	0,20
10	H10	RW10	RW11	500	0,455	2,32	2,41	0,000	0,137	0,268	0,59	358,81	0,53	1,960	0,03	2,03	0,28