

Unterlage 18.1

Straßenbauverwaltung:	Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Würzburg
Straße / Abschnittsnummer / Station:	St 2260 / 180 / 0,670 - St 2260 / 260 / 0,155
St 2260 Kürnach – Volkach Ortsumgehung Prosselsheim und Verlegung östlich Prosselsheim	
PROJIS-Nr.:	

UNTERLAGEN ZUM FESTSTELLUNGSENTWURF

- Erläuterungen und Berechnungen -

aufgestellt: Staatliches Bauamt Würzburg gez. Andreas Hecke, Baudirektor Würzburg, den 28.02.2023	Festgestellt nach Art. 36 ff. BayStrWG mit Beschluss vom 21.07.2025, Nr. 32-4354.3-1-21 Würzburg, den 21.07.2025 Regierung von Unterfranken gez. Thomasen Oberregierungsrätin
---	--

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen	2
1.1	Vorgehensbeschreibung und (hydro-) geologische Verhältnisse	2
1.2	Allgemeine Berechnungsparameter für die Abflussermittlung	7
1.3	Ausgangswerte für die Abflussberechnungen	8
1.4	Ausgangswerte für die Bemessung von Rückhalteräumen und Behandlungsanlagen	8
2	Entwässerungsabschnitte	12
2.1	Einleitungsstelle E1: Bau-km 0+000 links der St 2260neu	14
2.2	Einleitungsstelle E2: Bau-km 0+000 rechts der St 2260neu	15
2.3	Einleitungsstelle E3: Bau-km 0+280 links des AS West	16
2.4	Einleitungsstelle E4: Bau-km 0+280 rechts des AS West	17
2.5	Einleitungsstelle E5: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270	18
2.6	Einleitungsstelle E6: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270	23
2.7	Einleitungsstelle E7: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270	28
2.8	Einleitungsstelle E8: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270	33
2.9	Einleitungsstelle E9: Bau-km 1+530 links der St 2260neu	37
2.10	Einleitungsstelle E10: Bau-km 0+085 links des AS St 2270	40
2.11	Einleitungsstelle E11: Bau-km 0+170 links des AS St 2270	42
2.12	Einleitungsstelle E12: Bau-km 0+280 rechts des AS St 2270	44
2.13	Einleitungsstelle E13: Bau-km 1+530 rechts der St 2260neu	45
2.14	Einleitungsstelle E14: Bau-km 1+530 rechts der St 2260neu	49
2.15	Einleitungsstelle E15: Bau-km 0+605 rechts der WÜ 4neu	54
2.16	Einleitungsstelle E16: rd. 90 m nach Bauende in bestehende Einläufe der WÜ 4	58
2.17	Einleitungsstelle E17: rd. 95 m nach Bauende in bestehende Einläufe der WÜ 4	59
2.18	Einleitungsstelle E18: Bau-km 4+100 links der St 2260neu	60
2.19	Einleitungsstelle E19: Bau-km 4+100 links der St 2260neu	63
2.20	Einleitungsstelle E20: Bau-km 4+159 links der St 2260neu	67
2.21	Einleitungsstelle E21: Bau-km 0+098 rechts des AS KT 30	70
3	Zusammenstellung der Einleitungen	71
4	Differenzbetrachtung der angeschlossenen Fahrbahnfläche zwischen Planung und Bestand ..	73

Anlagen

Anlage 1 Übersichtslageplan Bestandsentwässerung

Erläuterungen und Berechnungen

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Vorgehensbeschreibung und (hydro-) geologische Verhältnisse

Die Entwässerung der St 2260 im Streckenabschnitt „Kürnach-Volkach, Ortsumgehung Prosselsheim und Verlegung östlich Prosselsheim“ wird nach den „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen“ (REwS 21) ausgeführt.

Die Planung berücksichtigt deren Grundsätze zum Sammeln und Ableiten des Straßenwassers, wonach die Vermeidung des Sammelns von Oberflächenabflüssen primäres Ziel ist, welches insbesondere durch das Ausnutzen aller vorhandenen Versickerungsmöglichkeiten erfüllt werden soll.

Die geplante Straßenbaumaßnahme befindet sich nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes. Es fallen daher keine Maßnahmen nach RiStWag an.

Innerhalb der Baustrecke liegen keine vorläufig gesicherten oder festgesetzten Überschwemmungsgebiete.

Im Zuge der St 2260neu und im Zuge eines geplanten Wirtschaftsweges wird der Dettelbach (Gewässer 3. Ordnung) zweimal gekreuzt (Bauwerke 2 und 3). Eine Beeinträchtigung des Gewässers und der bestehenden Abflusssituation kann durch die großzügige Ausführung der beiden Brückenbauwerke ausgeschlossen werden. Es ist daher von keinen nachteiligen Auswirkungen im Falle eines Hochwasserereignisses auszugehen. Dieser Grundsatz wurden mit dem WWA Aschaffenburg im Rahmen der Entwurfsaufstellung abgestimmt. Ein Retentionsraumausgleich wird nicht erforderlich.

Soweit als möglich sieht die Planung vor, das anfallende Niederschlagswasser über Bänkette und Böschungen abzuführen, sodass ein Versickern über die oberste Bodenschicht ermöglicht wird. In den Fällen in denen ein Sammeln des Oberflächenwassers unvermeidbar war, wurde angestrebt, das belastete Straßenoberflächenwasser von dem unbelasteten Oberflächenwasser aus den Außeneinzugsgebieten getrennt abzuleiten. Hierzu wurden überwiegend Abfanggräben vorgesehen, deren Zuleitung zum Vorfluter entkoppelt von den Entwässerungseinrichtungen für anfallendes Straßenoberflächenwasser erfolgt. Derartige Außeneinzugsgebiete wurden in Unterlage 8 dargestellt; auf einen rechnerischen Nachweis wurde, in Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg, jedoch verzichtet, da sich innerhalb der Gebiete neben den Grünflächen lediglich (leicht) befestigte Wegflächen für die gelegentliche Nutzung durch landwirtschaftliche Fahrzeuge

sowie Gleisanlagen mit Schotterooberbau (freie Strecke) befinden, die der Belastungskategorie I zuzuordnen sind und eine Behandlung des dort anfallenden Oberflächenwassers somit entbehrlich machen.

Nach dem vorliegenden Bodengutachten wurden im Bereich der Neubautrasse folgende Bodenkennwerte (k_f – Wert) für die Durchlässigkeit des Untergrundes festgestellt.

Löss, Löss-, Schwemm- und Auelehme: $10^{-8} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-6} \text{ m/s}$

Ton- und Schluffsteine: $10^{-7} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-5} \text{ m/s}$

Im Bereich der geplanten Regenrückhaltebecken und Behandlungsanlagen wurden Versickerungsversuche durchgeführt, deren Ergebnisse der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen sind:

Bereich RRB 1:	Schwemm- und Auelehme: $k_f = 9,37 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ „sehr schwach durchlässig“	Schwebender Grundwasserspiegel bei 256,10 m ü. NN
Bereich RRB 2:	Deck- und Hanglehme: $10^{-8} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-6} \text{ m/s}$ „schwach durchlässig“	Schwebender Grundwasserspiegel bei 259,14 m ü. NN Ruhewasser bei 258,34 m ü. NN
Bereich RRB 3:	Lösslehme: $k_f = 2,43 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ „sehr schwach durchlässig“	Ruhewasser bei 267,71 m ü. NN

Grundsätzlich werden Böden mit Versickerungseignung gemäß DWA-A 138 (Fassung vom August 2008) mit Durchlässigkeiten von $1 \times 10^{-3} \text{ m/s} < k_f < 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ definiert. Die im Untersuchungsgebiet natürlich vorkommenden Böden eignen sich demnach nicht für eine Versickerung.

Dennoch wird im Zuge der Planung abschnittsweise eine breitflächige Versickerung auf den Straßendämmen, zum Zwecke der Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers durch Filtration, vorgesehen. Es kann bei einem bewachsenen Boden aufgrund der auflockernden Wirkung der Wurzeln und Lebewesen im Erdreich davon ausgegangen werden, dass, im Vergleich zu den errechneten Werten aus dem Baugrundgutachten, eine größere Durchlässigkeit und demzufolge eine größere Versickerungsfähigkeit erreicht wird. Die Höhe der vorliegenden Dammböschungen gewährleistet eine zu durchsickernde Strecke $\geq 1,00 \text{ m}$ (Abstand tiefliegender Fahrbahnrand bis mittlerer Höchststand des Grundwasserspiegels MHGW). Demnach kann von einer Filtrationswirkung (einem Retentionsbodenfilter gleichzusetzen) ausgegangen werden. Beim breitflächigen Versickern über die bewachsene Bodenzone ist von einer besonders effektiven Herausfilterung der partikulä-

ren Schadstoffe sowie einer Rückhaltung vieler gelöster Stoffe durch Sorption auszugehen. Den Grundsätzen des WHG und der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG wird man somit gerecht. Die hydraulische Belastung für das Einleitungsgewässer aus diesen Bereichen ist aufgrund des zeitverzögerten Austritts der reduzierten Abflussmenge (insofern diese nicht in tiefere Schichten bis zum GWK Unterkeuper-Schweinfurt, G046 gelangen kann) am Böschungsfuß in das anstehende Gelände als sehr gering einzustufen und wird daher bei der vorliegenden Planung nicht weiter berücksichtigt.

Abschnittsweise wird zum Zwecke der Reinigung und Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers ein Mulden-Rigolen-System angeordnet. Hierbei muss der Abstand vom entwässernden Fahrbahnrand zum MHGW $\geq 1,00\text{ m}$ sein und das Sickerrohr sollte möglichst über dem mittleren Grundwasserstand (MGW) liegen. Dies ist gemäß Baugrundgutachten im Bereich der Ortsumgehung bis ca. auf Höhe des BW 1 gewährleistet (nachfolgend ist der Bemessungswasserstand auf Höhe der Geländeoberkante (GOK) anzusetzen. Im weiteren Verlauf, nach Überwindung der „Dettelbach-Senke“ werden o. g. Kriterien ebenfalls wieder eingehalten.

In Straßenabschnitten, in denen auf Grund der örtlichen Gegebenheiten das anfallende Straßenoberflächenwasser bzw. das Niederschlagswasser der abgeschnittenen Außeneinzugsgebiete mittels Straßenmulden gesammelt werden muss, erfolgt eine Zuführung mittels Durchlässen, Transportleitungen bzw. Entwässerungsgräben zu den jeweiligen Vorflutern (vgl. Darstellung in Lageplänen [siehe Unterlage 8, Blatt 1-2]).

Für das Jahr 2035 ist auf der St 2260neu eine Verkehrsbelastung von 5.400 – 7.300 Kfz/24h prognostiziert. Für den gleichen Zeitpunkt sind am Anschluss West (künftige St 2270) Verkehrsbelastungen von 2.200 Kfz/24h, am Anschluss Süd (künftige GVS) 2.100 Kfz/24h sowie 1.200 Kfz/24h am Anschluss St 2270 zu erwarten. Für den Anschluss der Kreisstraße WÜ 4 wurde eine Verkehrsstärke von 2.200 Kfz/24h, für den Anschluss KT 30 eine Verkehrsstärke von 500 Kfz/24h prognostiziert.

Stoffliche (qualitative) Bewertung von Niederschlagswasserabflüssen

Aufgrund der o. g. Verkehrsbelastungen und der damit bei Niederschlägen zu erwartenden „mäßigen“ Belastung des anfallenden Straßenoberflächenwassers mit Schadstoffen, wird es an der St 2260neu teilweise notwendig, vor Einleitung in den Vorfluter geeignete Behandlungsanlagen vorzusehen, insofern eine Reinigungswirkung nicht mittels Flächenversickerung erzielt werden kann.

Für eine emissionsorientierte Bewertung ist gemäß REwS, analog zu DWA-A 102/BWK-A 3 (Fassung vom Dezember 2020), die Feinfraktion (0,45 bis 63 μm) der abfiltrierbaren

Stoffe (AFS63) maßgebender Parameter zur Beurteilung der Belastung und Behandlungsbedürftigkeit der Niederschlagsabflüsse sowie der Wirksamkeit der Behandlungsanlagen. In Übereinstimmung mit o. g. Arbeitsblättern wird als **Behandlungsziel** eine **Begrenzung** der mit dem Straßenabfluss **eingeleiteten Feststofffracht** auf einen Wert von

$$b_{R,e,zul,AFS63} \leq 280 \text{ kg/(ha x a)}$$

angesetzt. Die Schadstofffracht steht in Abhängigkeit zur Verkehrsstärke und es erfolgt eine Einteilung in verschiedene Belastungskategorien (Kategorie I bis III). Je nach Zuordnung wird ein entsprechender Wirkungsgrad der Behandlungsanlage erforderlich (vgl. nachfolgende Tabelle).

Straßen DTV [Kfz/24h]	Belastungs- kategorie	AFS63 Abtragsfracht [kg/(ha x a)]	erf. Wirkungsgrad [%]
< 2.000	Kategorie I	≤ 280	keine Behandlung erfordern
≥ 2.000 bis ≤ 15.000	Kategorie II	360	25
> 15.000	Kategorie III	550	50

Der Grenzwert der Verkehrsbelastung von rd. 2.000 Kfz/24h wird, abweichend vom DWA-A 102/BWK-A 3 (hier: 300 Kfz/24h), gemäß RiStWag gewählt, da bei Außerortsstraßen laut REwS keine wesentlichen Nährstoffbelastungen und deutlich weniger Brems- und Beschleunigungsvorgänge auftreten.

Eine immissionsorientierte Bewertung erfolgt ergänzend zu Unterlage 18.1 im Rahmen eines Fachbeitrages zur EG-Wasserrahmenrichtlinie. Hierzu wird auf Unterlage 18.2 verwiesen.

Es ergeben sich hieraus teilweise zusätzliche Behandlungserfordernisse im Bereich der Ortsumgehung Prosselsheim mit Einleitung in den OWK Dettelbach. In diesem Bereich wurden für eine noch effektivere Reinigung und Filtration im Sinne der Einhaltung von Vorgaben des WHG und der EG-WRRL abschnittsweise s. g. Mulden-Rigolen-Systeme (Reinigungsvermögen vergleichbar mit dem eines Retentionsbodenfilters) vorgesehen, auch wenn die emissionsorientierte Bewertung nach REwS Anlagen mit geringeren Wirkungsgraden zugelassen hätte.

Hydraulische (quantitative) Bewertung von Niederschlagswasserabflüssen

Zur quantitativen Bewertung der Niederschlagswasserabflüsse wird das Merkblatt DWA-M 153 (Fassung vom August 2007) herangezogen. Um zu starke hydraulische Belastungen der Gewässer zu vermeiden, werden Rückhaltungen erforderlich. Sich ergebende **maßgebliche Drosselabflussmenge aus Emissions- und Immissionsprinzip** bildet die **Grundlage** für die Wahl und Dimensionierung eines geeigneten Rückhalteraumes. Dabei wird für die Berechnung des notwendigen Speichervolumens gemäß REwS 21, Pkt. 8.7.2.4 der **Risikofaktor fz = 1,0** und eine **Bemessungshäufigkeit n = 0,5** gewählt. Eine **Dimensionierung** der erforderlichen Rückhalteräume erfolgt **mittels des vereinfachten Verfahrens nach DWA-A 117** (Fassung vom Dezember 2013). Zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme wurden bei der Planung Kombinationen von Rückhalte- und Behandlungsanlagen angestrebt.

Die Ableitung des gereinigten Straßenoberflächenwassers erfolgt im Planungsgebiet über die Vorfluter gemäß nachfolgender Tabelle:

gemäß DWA-M 153 Tabelle 3		
Name des Vorfluters	Typ des Vorflutgewässers	Regenabflussspende q _R in l / (s x ha)
Dettelbach	kleiner Flachlandbach	15
Main	Fluss	nicht begrenzt

Eine **Übersicht aller Ergebnisse** der o. g. Bewertungen und der vorgesehenen Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen **gibt die Tabelle im Kapitel 3**.

Die Berechnungen erfolgten, soweit als möglich, mittels seitens des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU Bayern) zur Verfügung gestellter EDV-Programme.

Die wasserwirtschaftlichen Belange und Hinweise wurden bei der Ausarbeitung der Straßenplanung berücksichtigt.

1.2 Allgemeine Berechnungsparameter für die Abflussermittlung

A_E	[ha]	=	Größe der jeweiligen Entwässerungsfläche
A_U	[ha]	=	undurchlässige Fläche; basierend auf den Rasterdaten KOSTRA-DWD 2010R
e_w	[-]	=	Einleitungswert in Fließgewässer in Abhängigkeit von der Korngröße der Sedimente (hier: $e_w = 3$)
MQ	[m³/s]	=	Mittelwasserabfluss an der Einleitungsstelle
Q	[l/s]	=	Oberflächenabfluss
Q_{Dr}	[l/s]	=	Drosselabfluss
q_R	[l / (s x ha)]	=	Regenabflussspende
q_s	[l / (s x ha)]	=	spezifische Versickerungsrate
$r_{D,n}$	[l / (s x ha)]	=	Bemessungsregenspende mit einer Regendauer D [min] und einer Häufigkeit n [1/a]
Ψ_s	[-]	=	zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert

Ermittlung des Spitzenabflussbeiwertes Ψ_s :

$$\Psi_s = \frac{Q}{r_{D,n} \times A_E}$$

Für Flächen, auf denen eine spezifische Versickerungsrate q_s angesetzt werden kann, wird mit obenstehender Formel ein fiktiver Abflussbeiwert ermittelt, der die anschließende Berechnung der undurchlässigen Fläche A_U ermöglicht.

Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U :

$$A_U = \sum A_{E,i} \times \Psi_{s,i}$$

Ermittlung des Oberflächenabflusses Q einer Bemessungsregenspende $r_{D,n}$ unter Berücksichtigung örtlicher Versickerungsraten:

$$Q = (\Psi_{s,1} \times r_{D,n} \times A_{E,1}) + [(r_{D,n} - q_{s,2}) \times A_{E,2}] + (\Psi_{s,3} \times r_{D,n} \times A_{E,3})$$

Ermittlung des Drosselabflusses Q_{Dr} :

$$Q_{Dr} = q_R \times A_U, \text{ wenn } < Q_{Dr,max} = e_w \times MQ \times 1000$$

1.3 Ausgangswerte für die Abflussberechnungen

Bemessungsregenspende $r_{15,1} = 111,00 \text{ l / (s x ha)}$

(basierend auf den Rasterdaten KOSTRA-DWD 2010R
und mit dem WWA Aschaffenburg abgestimmt)

Regenhäufigkeit Mulden, Seitengräben, Rohrleitungen $n = 1,0 \times 1/a$

Abflussbeiwert für asphaltierte Flächen $\Psi_s = 0,90$

Abflussbeiwert für gepflasterte Rinnen $\Psi_s = 0,75$

Abflussbeiwert für geschotterte Flächen $\Psi_s = 0,60$

Abflussbeiwert für Böschungen im Einschnitt (toniger Boden) $\Psi_s = 0,50$

Abflussbeiwert für Gelände < 10 ha $\Psi_s = 0,05$

Abflussbeiwert für Gelände > 10 ha $\Psi_s = 0,01$

Um Abflussmengen aus Wiesen- und Kulturland („Gelände“) außerhalb des unmittelbaren Straßenraumes nicht zu überschätzen, wird für besonders große Einzugsgebietsteilflächen (> 10 ha) aufgrund von langen Fließzeiten über weite Strecken ein geringerer Abflussbeiwert gewählt.

Spezifische Versickerungsrate für bewachsene Dammböschungen $q_s = 100,00 \text{ l / (s x ha)}$

1.4 Ausgangswerte für die Bemessung von Rückhalteräumen und Behandlungsanlagen

Bemessung von Regenrückhaltebecken (RRB):

Regendauer für RRB $D = \text{je nach Berechnung}$

Überschreitungshäufigkeit für RRB $n = 0,5 \times 1/a$

Zuschlagsfaktor $f_z = 1,0$

Böschungen gemäß Baugrundgutachten: $\text{Neigung} = 1 : 2$

Die offenen Erdbecken mit Notüberlauf sind entsprechend der Forderungen des WWA Aschaffenburg vor eindringendem Schichtenwasser zu schützen. Dies wird mittels eines Grundwasserbegrenzungssystems in Form von einer Drainage rings um die Becken (gemäß Empfehlungen des Baugrundgutachters) sichergestellt.

Bemessung von Grabenaufweitungen mit Klärfunktion (GA):

Regendauer für GA $D = \text{je nach Berechnung}$

Überschreitungshäufigkeit für GA $n = 0,5 \times 1/a$

Bemessung von Absetzbecken (ASB):

Regendauer für ASB	D = 15 min
Überschreitungshäufigkeit für ASB	n = 1,0 x 1/a
Oberflächenbeschickung für ASB	$q_A \text{ max} = 9 \text{ m/h}$
Verhältnis Länge zu Breite	L : B = 3 : 1
Böschungen befestigt/dicht gem. Baugrundgutachten: Neigung = 1 : 1,5	
Die im Dauerstau betriebenen Absetzbecken werden mit einem Leichtstoffrückhalt versehen. Die Räumung der anfallenden Sedimente in den Absetzbecken erfolgt regelmäßig in geeigneten Intervallen, die im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt werden.	

Sedimentationswirkungsgrad für AFS63 gemäß
DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Tabelle B 1
in Abhängigkeit von q_A gewählt für GA und ASB $\eta_{\text{Sed}} = [\%]$

Bemessung von Mulden-Rigolen-Systemen (MRS):

Überschreitungshäufigkeit der Mulde	n = 1,0 x 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole	n = 0,2 x 1/a
Anordnung von Überläufen zwischen Mulde und Rigole aufgrund differierender Überschreitungshäufigkeiten. Platzierung der Kontrollsäcke innerhalb der vorgesehenen befestigten Stauschwellen mit regelmäßigen Abständen.	

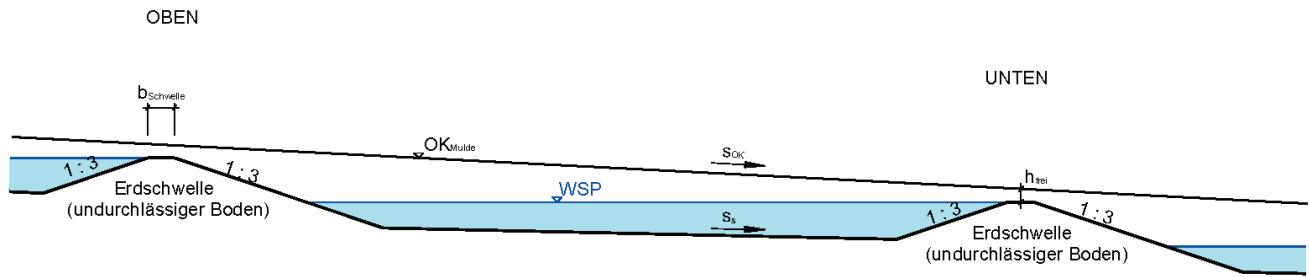
Drosselabflussspende	$q_{Dr} = 10 \text{ l / (s x ha)}$
Zuschlagsfaktor	$f_z = 1,1$
Der Zuschlagsfaktor f_z beugt einer möglichen Unterbemessung vor. Je nach Risikomaß werden nach DWA-A 117 (Fassung vom Dezember 2013) Zuschlagsfaktoren zwischen 1,1 und 1,2 empfohlen. Gemäß REwS 21 ist bei außerörtlichen Straßen keine Erhöhung erforderlich; der Zuschlagsfaktor kann mit 1,0 angesetzt werden.	

Die Berechnung wurde allerdings mit dem Wert 1,1 durchgeführt. Es ist der kleinste einstellbare Wert im Programm A 138 des LfU. Dadurch weisen alle Berechnungen ein Sicherheitspotential von 10 % auf.

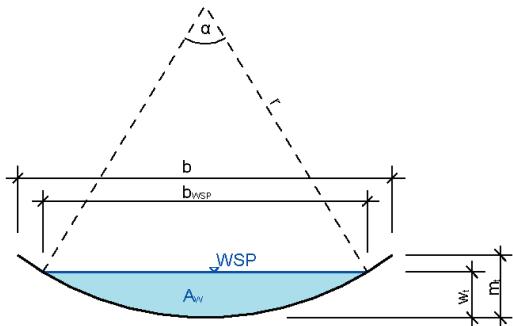
Der Wirkungsgrad der Behandlungsanlagen (Filter des MRS) bezüglich AFS63 ist mit dem eines Retentionsbodenfilters gleichzusetzen und beträgt $\eta_{\text{MRS}} \approx 95 \%$.

Die schematische Ausbildung sowie die der Berechnung zugrunde gelegten Parameter sind nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen:

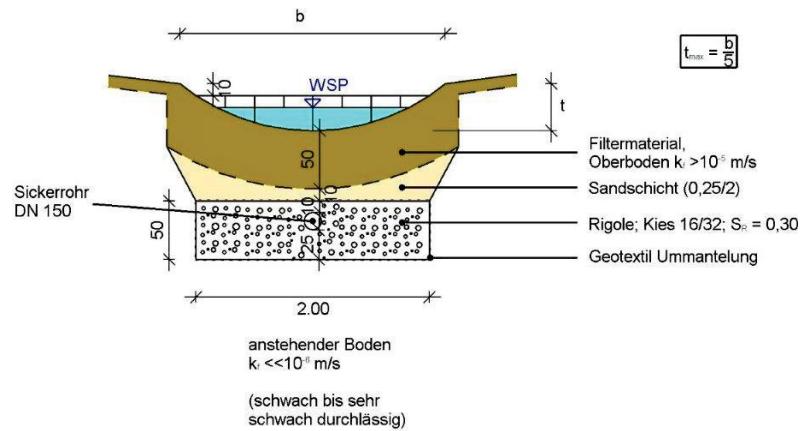
Systemskizze Mulden-Rigolen-System Längsschnitt:



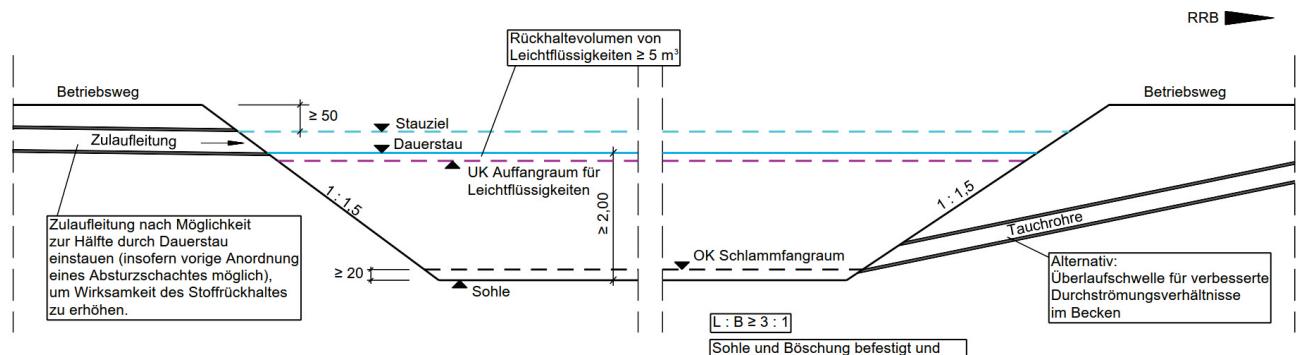
Systemskizze Mulden-Rigolen-System Querschnitt:



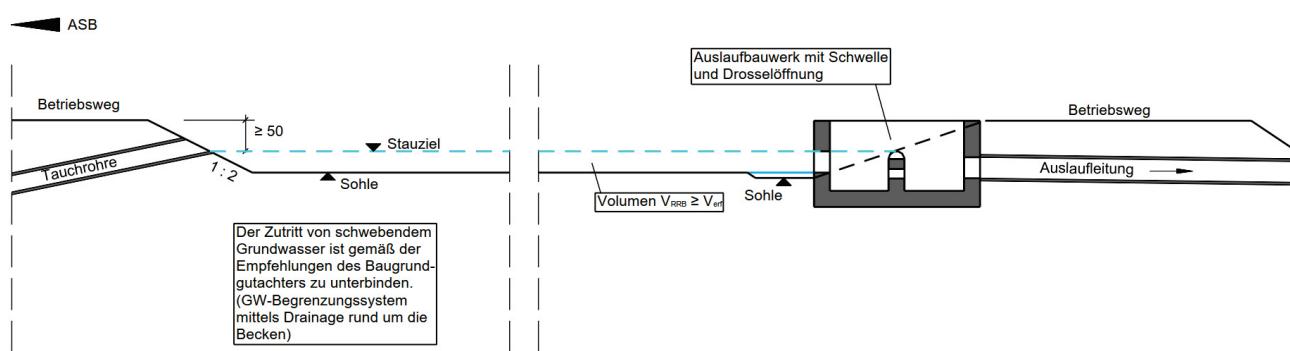
Aufbau Mulden-Rigolen-System:



Systemskizze Absetzbecken (ASB):



Systemskizze Regenrückhaltebecken (RRB):



2 Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt 1: St 2260neu von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+180

- Der Entwässerungsabschnitt 1 setzt sich aus den Einzugsflächen E1 und E2 zusammen und entwässert in die **vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung der St 2260**, welche im weiteren Verlauf in den **Binsachgraben** führt. Dieser mündet in nördlicher Richtung bei Püssensheim in den **OWK Dettelbach**.

Entwässerungsabschnitt 2: AS West von Bau-km 0+072 bis Bauende

- Der Entwässerungsabschnitt 2 setzt sich aus den Einzugsflächen E3 und E4 zusammen und entwässert in die **vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung (gemeindlicher Kanal) der St 2260alt** (Würzburger Straße, Prosselsheim), welche an die örtliche Kläranlage (**KLA Prosselsheim**) anschließt.

Entwässerungsabschnitt 3: St 2260neu von Bau-km 0+180 bis Bau-km 2+730 AS West von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+072 AS Süd von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+117 AS St 2270 von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+172

- Der Entwässerungsabschnitt 3 setzt sich aus den Einzugsflächen E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E13 und E14 zusammen. Das anfallende Oberflächenwasser aus diesen Bereichen wird (teilweise nach angemessener Vorreinigung und Rückhaltung) dem **OWK Dettelbach** zugeführt.
Auf den ebenfalls zugehörigen Streckenabschnitten von Bau-km 1+542 bis 1+670, von Bau-km 1+781 bis 2+100 und von Bau-km 2+570 bis 2+730 der St 2260neu sowie von Bau-km 0+020 bis 0+060 der St 2270 erfolgt eine breitflächige Versickerung (**GWK Unterkeuper-Schweinfurt, G046**) des anfallenden Oberflächenwassers unter Ausnutzung des Reinigungsvermögens der obersten Bodenschicht der Dammböschungen.

Entwässerungsabschnitt 4: AS St 2270 von Bau-km 0+172 bis Bauende

- Der Entwässerungsabschnitt 4 besteht aus der Einzugsfläche E12. Hier erfolgt ein Anschluss an die **vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung der St 2270**, welche über einen vorhandenen Graben (Flur-Nr. 408, Gemarkung Prosselsheim) in den **OWK Dettelbach** mündet.

Entwässerungsabschnitt 5: St 2260neu von Bau-km 2+730 bis Bau-km 3+512 AS WÜ 4 von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+580

- Der Entwässerungsabschnitt 5 besteht aus der Einzugsflächen E15. Das anfallende Oberflächenwasser aus diesem Bereich wird nach Behandlung und Rückhaltung in den bestehenden, ständig wasserführenden **Graben zum OWK Main** (entlang der WÜ 4) eingeleitet.

**Entwässerungsabschnitt 6: AS WÜ 4 von Bau-km 0+580 bis Bauende
(inkl. des Anschlussbereichs)**

- Der Entwässerungsabschnitt 6 setzt sich aus den Einzugsflächen E16 und E17 zusammen. Hier erfolgt ein Anschluss an die vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung der 2021 im Vollausbau erneuerten WÜ 4 (Pflasterrinne und anschließende Rohrleitung) zum OWK Main.

**Entwässerungsabschnitt 7: St 2260neu von Bau-km 3+512 bis Bauende
(inkl. des Anschlussbereichs)
AS KT 30 von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+019**

- Der Entwässerungsabschnitt 7 setzt sich aus den Einzugsflächen E18, E19a, E19b, E19c und E20 zusammen. Das anfallende Oberflächenwasser aus diesen Bereichen wird (teilweise nach angemessener Vorreinigung) über die Waldableitung „Leitenberg“ (vorhandener Steilgraben) zum OWK Main geführt.

**Entwässerungsabschnitt 8: AS KT 30 von Bau-km 0+019 bis Bauende
(inkl. des Anschlussbereichs)**

- Der Entwässerungsabschnitt 8 besteht aus der Einzugsfläche E21. Hier erfolgt ein Anschluss an die vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung der KT 30 in Richtung OT Escherndorf zum OWK Main.

Die Ermittlung der Einleitungswassermengen und die Bemessung der erforderlich werdenden Behandlungs- und Rückhaltungsmaßnahmen des Oberflächenwassers für die einzelnen Einzugsflächen werden nachfolgend aufgeführt.

2.1 Einleitungsstelle E1: Bau-km 0+000 links der St 2260neu

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E1 - Über vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung in Binsachgraben Bau-km 0+000 links der St 2260neu

Flächenart	Fläche A_E	Abfluss-beiwert Ψ_s	Versickerungsrate q_s	undurchl. Fläche A_u	Abflussmenge Q	Belastungskategorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 0+000 bis 0+025)	0,010	0,90		0,009	1,039	II
Bankettfläche St 2260neu	0,027	0,91	10,00	0,025	2,737	II
Rasenmulden	0,036	0,10	100,00	0,004	0,398	I
Einschnittsböschungen	0,013	0,50		0,006	0,710	I
Gelände	0,985	0,05		0,049	5,466	I
Summe	1,071			0,093	10,351	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 17 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 12 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 29 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 309 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 9 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 11 l/s

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der St 2260 eingeleitet, welche im weiteren Verlauf in den Binsachgraben führt, der in nördlicher Richtung bei Püssensheim in den Dettelbach mündet. Der Binsachgraben bildet einen geeigneten Rückhalteraum für das anfallende Oberflächenwasser. Durch die bewachsene Grabensohle kann die erforderliche Reinigungsleistung in Form von Sedimentation erzielt werden. Es erfolgt eine Verbesserung der Entwässerungssituation gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4 und weitere Betrachtung im Rahmen des Fachbeitrages WRRL, Unterlage 18.2).

Die Einleitungswassermenge beträgt rund 11 l/s und verringert sich demnach gegenüber dem Bestand durch den Teilrückbau der St 2260alt und die konzipierte Entwässerung im Zuge der St 2260neu.

2.2 Einleitungsstelle E2: Bau-km 0+000 rechts der St 2260neu

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E2 - Über vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung in Binsachgraben Bau-km 0+000 rechts der St 2260neu

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert Ψ_s	ungsrate q _s	Fläche A _U	menge Q	
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 0+000 bis 0+180)	0,125	0,90		0,113	12,527	II
Bankettfläche St 2260neu	0,027	0,91	10,00	0,025	2,737	II
Rasenmulden	0,036	0,10	100,00	0,004	0,398	I
Einschnittsböschungen	0,026	0,50		0,013	1,421	I
Summe	0,214			0,154	17,084	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$\begin{aligned} B_{R,a,AFS63,I} &= A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = & 5 \text{ kg/a} \\ B_{R,a,AFS63,II} &= A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = & 50 \text{ kg/a} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{R,a,AFS63} &= \sum B_{R,a,AFS63,i} = & 54 \text{ kg/a} \\ b_{R,a,AFS63} &= B_{R,a,AFS63} / A_U = & 351 \text{ kg/(ha*a)} \end{aligned}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 20 \text{ \%}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 17 l/s

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der St 2260 eingeleitet, welche im weiteren Verlauf in den Binsachgraben führt, der in nördlicher Richtung bei Püssensheim in den Dettelbach mündet. Der Binsachgraben bildet einen geeigneten Rückhalteraum für das anfallende Oberflächenwasser. Durch die bewachsene Grabensohle kann die erforderliche Reinigungsleistung in Form von Sedimentation erzielt werden. Es erfolgt eine Verbesserung der Entwässerungssituation gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4 und weitere Betrachtung im Rahmen des Fachbeitrages WRRL, Unterlage 18.2).

Die Einleitungswassermenge beträgt rund 17 l/s und verringert sich demnach gegenüber dem Bestand durch den Teilrückbau der St 2260alt und die konzipierte Entwässerung im Zuge der St 2260neu.

2.3 Einleitungsstelle E3: Bau-km 0+280 links des AS West

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E3 - Über vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung zur KLA Prosselsheim

Bau-km 0+280 links des AS West

Flächenart	Fläche A _E [ha]	Abflussbeiwert Ψ _S [-]	Versickerungsrate q _s [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche A _U [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Asphaltfläche AS West (Bau-km 0+220 bis 0+280)	0,046	0,90		0,041	4,575	II
Bankettfläche AS West	0,032	0,91	10,00	0,029	3,252	II
Rasenmulden	0,039	0,10	100,00	0,004	0,431	I
Einschnittsböschungen	0,037	0,50		0,019	2,059	I
Gelände	1,073	0,05		0,054	5,956	I
Summe	1,227			0,147	16,274	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 21 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 25 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 47 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 318 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 12 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 16 l/s

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der St 2260alt (Anschluss West, Bauende bei Bau-km 0+280) eingeleitet, welche an die örtliche Kläranlage anschließt. Dort erfolgt wie bisher eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers, wodurch die erforderliche Reinigungsleistung für das belastete Wasser erzielt werden kann. Eine Rückhaltung wird unter Beachtung des Maximalabflusses Q_{dr,max} nach DWA-M 153 (vgl. Kapitel 3) nicht erforderlich. Es erfolgt eine Verbesserung der Entwässerungssituation gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4 und weitere Betrachtung im Rahmen des Fachbeitrages WRRL, Unterlage 18.2).

Die Einleitungswassermenge beträgt rund 16 l/s und verringert sich durch den Teilrückbau der St 2260alt und die konzipierte Entwässerung im Zuge der St 2260neu.

2.4 Einleitungsstelle E4: Bau-km 0+280 rechts des AS West

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E4 - Über vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung zur KLA Prosselsheim

Bau-km 0+280 rechts des AS West

Flächenart	Fläche A _E [ha]	Abfluss-beiwert Ψ _S [-]	Versickerungsrate q _S [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche A _U [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Asphaltfläche AS West (Bau-km 0+072 bis 0+220)	0,110	0,90		0,099	11,019	II
Bankettfläche AS West	0,031	0,91	10,00	0,028	3,151	II
Rasenmulden	0,042	0,10	100,00	0,004	0,458	I
Einschnittsböschungen	0,069	0,50		0,034	3,824	I
Gelände	0,058	0,05		0,003	0,320	I
Summe	0,310			0,169	18,772	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 12 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 46 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 58 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 340 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 18 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 19 l/s

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der St 2260alt (Anschluss West, Bauende bei Bau-km 0+280) eingeleitet, welche an die örtliche Kläranlage anschließt. Dort erfolgt wie bisher eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers, wodurch die erforderliche Reinigungsleistung für das belastete Wasser erzielt werden kann. Eine Rückhaltung wird unter Beachtung des Maximalabflusses Q_{dr,max} nach DWA-M 153 (vgl. Kapitel 3) nicht erforderlich. Es erfolgt eine Verbesserung der Entwässerungssituation gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4 und weitere Betrachtung im Rahmen des Fachbeitrages WRRL, Unterlage 18.2).

Die Einleitungswassermenge beträgt rund 19 l/s und verringert sich durch den Teilrückbau der St 2260alt und die konzipierte Entwässerung im Zuge der St 2260neu.

2.5 Einleitungsstelle E5: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E5 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim)
Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Flächenart	Fläche Ae	Abfluss-beiwert Ψ_s	Versickerungsrate qs	undurchl. Fläche Au	Abflussmenge Q	Belastungskategorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 0+180 bis 0+480)	0,260	0,90		0,234	25,934	II
Bankettfläche St 2260neu	0,045	0,91	10,00	0,041	4,535	II
Bankettfläche Wege	0,011	0,91	10,00	0,010	1,071	I
Rasenmulden	0,061	0,10	100,00	0,006	0,673	I
Einschnittsböschungen	0,249	0,50		0,124	13,803	I
Summe	0,625			0,415	46,016	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 39 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 99 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 138 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 333 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 16 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers soll mittels Mulden-Rigolen-System erfolgen. Hierdurch kann auch die gemäß Fachbeitrag WRRL (Unterlage 18.2) erforderliche, höhere Reinigungsleistung (Filtration) für das belastete Wasser erzielt werden.

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum MRS 1 $Q_{zu} \approx 46 \text{ l/s}$

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim			Datum :	28.01.2022
Gewässer :	Einleitungsstelle E5 (Graben zum Dettelbach)				
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	□ m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	□ m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,063	m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	□ m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	1,725	m³/s	
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,j} in ha	Ψ_m	A_u in ha	
Asphaltflächen	Asphalt	0,260	0,9	0,234	
Bankettflächen	Begrünt	0,055	0,91	0,05	
Rasenmulden	Begrünt	0,061	0,1	0,006	
Einschnittsböschung	Begrünt	0,249	0,50	0,124	
		Σ = 0,625		Σ = 0,415	
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3	-	
Drosselabfluss Q _{Dr} :	6 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189	l/s	
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 6 l/s					

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim			Datum :	28.01.2022
Becken :	Einleitungsstelle E5 (Graben zum Dettelbach)				
Bemessungsgrundlagen					
undurchlässige Fläche A _u :	0,42 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	l/s		
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	6 l/s		
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1 -		
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5 1/a				
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)					
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :	l/s				
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)					
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	l/s	Volumen V _{RÜB} :	m³		
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	Datei:	KO STRA-DWD-2010R		
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4366550 m	Hochwert:	5526925 m		
Geografische Koordinaten	östliche Länge: ° ' "	nördliche Breite: ° ' "			
Rasterfeldnr. KO STRA Atlas	horizontal: 36	vertikal: 70	Räumlich interpoliert?	ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich 0,636 km nördlich				
Berechnungsergebnisse					
maßgebende Dauerstufe D:	60 min	Entleerungsdauer t _E :	3,1 h		
Regenspende q _{D,n} :	58,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	157,3 m³/ha		
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	14,29 l/(s·ha)	eff. Gesamtvolume V _{ges} :	66 m³		
Abminderungsfaktor f _A :	0,996 -	eff. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	66 m³		
Warnungen Anzahl der Warnungen: 1					
Zuschlagsfaktor f _Z < 1,1.					

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s·ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	62,7	26
10'	10,3	171,4	93,9	39
15'	12,7	141,0	113,6	48
20'	14,5	120,7	127,2	53
30'	16,9	94,1	143,1	60
45'	19,3	71,5	154,0	65
60'	20,9	58,1	157,3	66
90'	22,6	41,9	148,5	62
2h - 120'	23,9	33,3	136,0	57
3h - 180'	26,0	24,0	104,8	44
4h - 240'	27,5	19,1	68,7	29
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0

Warnungen
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.

Ergebnisse gemäß dem DWA - Arbeitsblatt 138

Mulden-Rigolen Versickerung					
Bemessungsgrundlagen					
Angeschlossene undurchlässige Fläche	ohne genaue Flächenermittlung	A_u : 4150 m²			
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand		h_{GW} : 5 m			
mittlere Versickerungsfläche der Mulde		$A_{S,M}$: 475 m²			
Breite der Rigole		b_R : 2 m			
Höhe der Rigole		h_R : 0,5 m			
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole		s_R : 0,3 -			
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde		k_f,M : 0,00001 m/s			
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes		k_f : 0,000005 m/s			
maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$		$t_{E,max}$: 24 h			
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117		f_Z : 1,10 -			
Anzahl der Sickerrohre : 1	Sickerrohr - Innendurchmesser d_i : 150 mm				
Drosselabflussspende q_{Dr} : 10 l/(s·ha)	Sickerrohr - Aussendurchmesser d_a : 160 mm				
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4366550m	Hochwert: 5526925m			
Geografische Koordinaten	nordl. Breite: ° ° ° °	östl. Länge: ° ° ° °			
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	36	vertikal 70 Räumlich interpoliert? ja			
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich	0,636 km nördlich			
Überschreitungshäufigkeit der Mulde	n_M : 1,0 1/a				
Überschreitungshäufigkeit der Rigole	n_R : 0,2 1/a				
Berechnungsergebnisse					
Mulenvolumen V_M	71,25 m³	Einstauhöhe der Mulde z	0,15 m	Rigolenlänge l_R	165,09 m
Maßgebender Regen Mulde :		Regenspende $r_{D,n,M}$	24 l/(s·ha)	Regendauer D_M	130 min
Maßgebender Regen Rigole :		Regenspende $r_{D,n,R}$	61,2 l/(s·ha)	Regendauer D_R	80 min
Entleerungszeit Mulde $t_{E,M}$ für 8,6 h		spez. Versickerungsrate q_S	12,2 l/(s·ha)	Zufluss Q_{zu}	28,3 l/s
erf. Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre	50 cm²/m			Flächenbel. A_u/A_S	8,7 -

Das gemäß der Berechnung nach DWA-A 117 erforderliche Rückhaltevolumen für einen Drosselabfluss $Q_{Dr} = 6 \text{ l/s}$ wird mit dem geplanten, erforderlichen Mulenvolumen abgedeckt:

$$V_M = 71,25 \text{ m}^3 > V_{RRR} = 66 \text{ m}^3$$

Bemessung des Mulden-Rigolen-Systems 1 für Einleitungsstelle E5

Einleitungsstelle E5 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim)
Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Anforderungen:

Erforderliches Stauvolumen in der Mulde	$V_{M,erf.} =$	71,25 m ³
Erforderliche Versickerungsfläche (= Wasserspiegeloberfläche)	$A_{S,M,erf.} =$	475 m ²

Abmessungen der Mulde:

Neigung der Muldenoberkante (= Straßenlängsneigung)	$s_{OK} =$	5,12 %
Neigung der Muldensohle	$s_S =$	2,50 %
Differenzneigung Muldenoberkante und Muldensohle	$\Delta s =$	2,62 %
Breite	$b =$	3,00 m
Freibord	$h_{frei} =$	0,10 m
Gesamtlänge	$L =$	300 m

Muldenabschnitte (Schwelle bis Schwelle):

	Anfang:	Ende:
Muldentiefe	$m_t =$	0,58
Wassertiefe	$w_t =$	0,13
Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp} =$	1,47
mittlere Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp,mittel} =$	2,04
Radius (Rechenwert)	$r =$	2,22
Mittelpunktwinkel (Rechenwert)	$\alpha =$	0,67
Wasserquerschnittsfläche	$A_w =$	0,123
mittlere Wasserquerschnittsfläche	$A_{W,mittel} =$	0,326

Abmessungen der Schwellen:

Abstand	$L_{Schwellenabstand} =$	9,00 m
Schwellenlänge = Länge der Verwallung in der Schwelle	$L_{Schwelle} =$	2,00 m
Schwellenneigung		1 : 3
Breite Schwellenoberkante ohne Kontrollschaft		0,20 m
Breite Schwellenoberkante mit Kontrollschaft		1,20 m

Bemessung des Stauraumes und der Sickerfläche:

Länge des Stauraumes	$L_{Stauraum} =$	7,00 m
Korrekturfaktor (Stauraumvolumenreduzierung wegen Schwellen)	$L_{Stauraum} / L_{Schwellenabstand} = Korr =$	77,8 %

Geplantes Stauvolumen	$A_{mittel} \times L \times Korr = V_{M,vorh.} =$	76,2 m ³
Geplantes Stauvolumen ist größer als erforderliches Stauvolumen:		Ja

Geplante Versickerungsfläche (= Wasserfläche): $b_{Wsp,mittel} \times L \times Korr = A_{S,M,vorh.} =$	477 m ²
Geplante Versickerungsfläche ist größer als erforderliche Versickerungsfläche:	Ja

Einleitungswassermenge $Q_{Dr} < 6 \text{ l/s}$
(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem Mulden-Rigolen-System)

Ergebnis:

Die Zuflussmenge zum Mulden-Rigolen-System MRS 1 entlang der St 2260neu (Bau-km 0+180 bis Bau-km 0+480) beträgt ~ 46 l/s.

Das Oberflächenwasser wird im MRS 1 gesammelt, behandelt und gedrosselt, bevor es über die geplante Tiefenentwässerung dem vorhandenen Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim) zugeführt wird.

Die Einleitungswassermenge beträgt $Q_{Dr} < 6 \text{ l/s}$.

Das Mulden-Rigolen-System benötigt eine Versickerungsfläche von mindestens 475 m² sowie ein Stauvolumen von mindestens 71,25 m³.

2.6 Einleitungsstelle E6: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E6 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim) Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert ψ _S	ungsrate q _S	Fläche A _U	menge Q	
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	gorie
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 0+480 bis 0+750)	0,135	0,90		0,121	13,437	II
Bankettfläche St 2260neu	0,107	0,91	10,00	0,097	10,807	II
Bankettfläche AS West	0,013	0,91	10,00	0,012	1,293	II
Wege asphaltiert	0,025	0,90		0,023	2,498	I
Wege geschottert	0,028	0,60		0,017	1,878	I
Bankettfläche Wege	0,011	0,91	10,00	0,010	1,151	I
Rasenmulden	0,189	0,10	100,00	0,019	2,082	I
Einschnittsböschungen	0,493	0,50		0,246	27,345	I
Gelände	1,577	0,05		0,079	8,750	I
Summe	2,578			0,624	69,241	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$\begin{aligned} B_{R,a,AFS63,I} &= A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = & 110 \text{ kg/a} \\ B_{R,a,AFS63,II} &= A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = & 83 \text{ kg/a} \end{aligned}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 193 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 310 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 10 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers soll mittels Mulden-Rigolen-System erfolgen. Hierdurch kann auch die gemäß Fachbeitrag WRRL (Unterlage 18.2) erforderliche, höhere Reinigungsleistung (Filtration) für das belastete Wasser erzielt werden.

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum MRS 2 Q_{zu} ≈ 70 l/s

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim			Datum :	28.01.2022
Gewässer :	Einleitungsstelle E6 (Graben zum Dettelbach)				
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m^3/s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> 0,063	m^3/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/> 1,725	m^3/s
Flächen	Art der Befestigung		A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt		0,160	0,9	0,144
Bankettflächen	Begrünt		0,131	0,91	0,119
Schotterflächen	Schotter		0,028	0,6	0,017
Rasenmulden	Begrünt		0,189	0,1	0,019
Einschnittsböschung	Begrünt		0,493	0,50	0,247
Gelände	Begrünt		1,577	0,05	0,079
			Σ = 2,578		Σ = 0,624
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text"/> 15	I/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text"/> 3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	9	I/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189	I/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 9 I/s					

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim			Datum :	28.01.2022
Becken :	Einleitungsstelle E6 (Graben zum Dettelbach)				
Bemessungsgrundlagen					
undurchlässige Fläche A _u :	0,62 ha	(keine Flächenermittlung)	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	I/s	
Fließzeit t _f :	5 min		Drosselabfluss Q _{Dr} :	9 I/s	
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5 1/a		Zuschlagsfaktor f _Z :	1 -	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)					
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :	I/s				
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)					
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	I/s	Volumen V _{RÜB} :	m ³		
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.		Datei:	KO STRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert:	4366550 m	Hochwert:	5526925 m	
Geografische Koordinaten	östliche Länge:	° ° °	nördliche Breite:	° ° °	
Rasterfeldnr. KO STRA Atlas	horizontal:	36	vertikal:	70	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich 0,636 km nördlich				
Berechnungsergebnisse					
maßgebende Dauerstufe D:	60 min		Entleerungsdauer t _E :	3 h	
Regenspende r _{D,n} :	58,1 I/(s·ha)		Spezifisches Volumen V _s :	156,4 m ³ /ha	
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	14,52 I/(s·ha)		erf. Gesamtvolume V _{ges} :	97 m ³	
Abminderungsfaktor f _A :	0,996 -		erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	97 m ³	
Warnungen					
Anzahl der Warnungen: 1					
Zuschlagsfaktor f _Z < 1,1.					

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s·ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	62,7	39
10'	10,3	171,4	93,8	58
15'	12,7	141,0	113,4	70
20'	14,5	120,7	126,9	79
30'	16,9	94,1	142,7	88
45'	19,3	71,5	153,3	95
60'	20,9	58,1	156,4	97
90'	22,6	41,9	147,3	91
2h - 120'	23,9	33,3	134,3	83
3h - 180'	26,0	24,0	102,3	63
4h - 240'	27,5	19,1	65,4	41
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0

Warnungen
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.

Ergebnisse gemäß dem DWA - Arbeitsblatt 138

Mulden-Rigolen Versickerung				
Bemessungsgrundlagen				
Angeschlossene undurchlässige Fläche	ohne genaue Flächenermittlung			
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	A_u :	6240	m^2	
mittlere Versickerungsfläche der Mulde	h_{GW} :	5	m	
Breite der Rigole	$A_{S,M}$:	690	m^2	
Höhe der Rigole	b_R :	2	m	
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	h_R :	0,5	m	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde	s_R :	0,3	-	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_{f,M}$:	0,00001	m/s	
maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	k_f :	0,00001	m/s	
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$t_{E,max}$:	24	h	
Anzahl der Sickerrohre :	1	Sickerrohr - Innendurchmesser	d_i :	150 mm
Drosselabflussspende q_{Dr} :	10 l/(s·ha)	Sickerrohr - Aussendurchmesser	d_a :	160 mm
Starkregen				
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert:	4366550m	Hochwert:	5526925m
Geografische Koordinaten	nordl. Breite:	• • •	östl. Länge:	• • •
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	36	vertikal 70	Räumlich interpoliert?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich	0,636 km nördlich	n_M :	1,0 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Mulde			n_R :	0,2 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole				
Berechnungsergebnisse				
Mulenvolumen V_M	110,40 m³	Einstauhöhe der Mulde z	0,16 m	Rigolenlänge l_R 218,72 m
Maßgebender Regen Mulde :	Regenspende $r_{D,n,M}$	23 l/(s·ha)	Regendauer D_M	135 min
Maßgebender Regen Rigole :	Regenspende $r_{D,n,R}$	72,6 l/(s·ha)	Regendauer D_R	65 min
Entleerungszeit Mulde $t_{E,M}$ für 8,9 h	spez. Versickerungsrate q_S	13,9 l/(s·ha)	Zufluss Q_{zu}	50,3 l/s
erf. Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre	57 cm²/m	Flächenbel. A_u/A_S		9,0 -

Das gemäß der Berechnung nach DWA-A 117 erforderliche Rückhaltevolumen für einen Drosselabfluss $Q_{Dr} = 9 \text{ l/s}$ wird mit dem geplanten, erforderlichen Mulenvolumen abgedeckt:

$$V_M = 110,40 \text{ m}^3 \quad > \quad V_{RRR} = 97 \text{ m}^3$$

Bemessung des Mulden-Rigolen-Systems 2 für Einleitungsstelle E6

Einleitungsstelle E6 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim)

Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Anforderungen:

Erforderliches Stauvolumen in der Mulde	$V_{M,\text{erf.}} =$	110,4 m ³
Erforderliche Versickerungsfläche (= Wasserspiegeloberfläche)	$A_{S,M,\text{erf.}} =$	690 m ²

Abmessungen der Mulde:

Neigung der Muldenoberkante (= Straßenlängsneigung)	$s_{OK} =$	5,12 %
Neigung der Muldensohle	$s_S =$	2,50 %
Differenzneigung Muldenoberkante und Muldensohle	$\Delta s =$	2,62 %
Breite	$b =$	3,00 m
Freibord	$h_{\text{frei}} =$	0,10 m
Gesamtlänge	$L =$	435 m

Muldenabschnitte (Schwelle bis Schwelle):

	Anfang:	Ende:
Muldentiefe	$m_t =$	0,58
Wassertiefe	$w_t =$	0,13
Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp} =$	1,47
mittlere Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp,\text{mittel}} =$	2,04
Radius (Rechenwert)	$r =$	2,22
Mittelpunktwinkel (Rechenwert)	$\alpha =$	0,67
Wasserquerschnittsfläche	$A_w =$	0,123
mittlere Wasserquerschnittsfläche	$A_{W,\text{mittel}} =$	0,326

Abmessungen der Schwellen:

Abstand	$L_{\text{Schwellenabstand}} =$	9,00 m
Schwellenlänge = Länge der Verwallung in der Schwelle	$L_{\text{Schwelle}} =$	2,00 m
Schwellenneigung		1 : 3
Breite Schwellenoberkante ohne Kontrollschaft		0,20 m
Breite Schwellenoberkante mit Kontrollschaft		1,20 m

Bemessung des Stauraumes und der Sickerfläche:

Länge des Stauraumes	$L_{\text{Stauraum}} =$	7,00 m
Korrekturfaktor (Stauraumvolumenreduzierung wegen Schwellen)	$L_{\text{Stauraum}} / L_{\text{Schwellenabstand}} = \text{Korr} =$	77,8 %
Geplantes Stauvolumen	$A_{\text{mittel}} \times L \times \text{Korr} = V_{M,\text{vorh.}} =$	110,4 m ³
Geplantes Stauvolumen ist größer als erforderliches Stauvolumen:		Ja
Geplante Versickerungsfläche (= Wasserfläche): $b_{Wsp,\text{mittel}} \times L \times \text{Korr} = A_{S,M,\text{vorh.}} =$		692 m ²
Geplante Versickerungsfläche ist größer als erforderliche Versickerungsfläche:		Ja

Einleitungswassermenge $Q_{Dr} < 9 \text{ l/s}$

(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem Mulden-Rigolen-System)

Ergebnis:

Die Zulaufmenge zum Mulden-Rigolen-System MRS 2 entlang der St 2260neu (Bau-km 0+495 bis Bau-km 0+930) beträgt ~ 70 l/s.

Das Oberflächenwasser wird im MRS 2 gesammelt, behandelt und gedrosselt, bevor es über die geplante Tiefenentwässerung dem vorhandenen Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim) zugeführt wird.

Die Einleitungswassermenge beträgt $Q_{Dr} < 9$ l/s.

Das Mulden-Rigolen-System benötigt eine Versickerungsfläche von mindestens 690 m² sowie ein Stauvolumen von mindestens 110,4 m³.

2.7 Einleitungsstelle E7: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E7 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim)

Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Flächenart	Fläche AE [ha]	Abfluss-beiwert Ψ_s [-]	Versickerungsrate qs [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche Au [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Asphaltfläche St 2260 neu (Bau-km 0+750 bis 0+930)	0,220	0,90		0,198	22,008	II
Bankettfläche St 2260 neu	0,027	0,91	10,00	0,025	2,727	II
Asphaltfläche AS West (Bau-km 0+000 bis 0+072)	0,110	0,90		0,099	11,019	II
Bankettfläche AS West	0,031	0,91	10,00	0,028	3,151	II
Rasenmulden	0,077	0,10	100,00	0,008	0,851	I
Dammböschungen	0,189	0,10	100,00	0,019	2,079	I
Einschnittsböschungen	0,132	0,50		0,066	7,337	I
Gelände	0,058	0,05		0,003	0,320	I
Summe	0,845			0,446	49,493	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 27 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 126 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 153 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 343 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 18 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers soll mittels Mulden-Rigolen-System erfolgen. Hierdurch kann auch die gemäß Fachbeitrag WRRL (Unterlage 18.2) erforderliche, höhere Reinigungsleistung (Filtration) für das belastete Wasser erzielt werden.

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum MRS 3 $Q_{zu} \approx 50 \text{ l/s}$

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 28.01.2022			
Gewässer : Einleitungsstelle E7 (Graben zum Dettelbach)				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:		m errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:		m bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,063	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:		m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	1,725	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt	0,331	0,9	0,298
Bankettflächen	Begrünt	0,058	0,91	0,053
Rasenmulden + Dammbc	Begrünt	0,266	0,1	0,027
Einschnittsböschung	Begrünt	0,132	0,5	0,066
Gelände	Begrünt	0,058	0,05	0,003
		Σ = 0,845		Σ = 0,446
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	7 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 7 l/s				

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 28.01.2022		
Becken: Einleitungsstelle E7 (Graben zum Dettelbach)			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,45 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1 -
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	l/s	Volumen V _{RÜB} :	m³
Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	Datei:	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4366550 m	Hochwert:	5526925 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge: ° ' " nördliche Breite: ° ' "		
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal: 36 vertikal: 70	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich 0,636 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D:	60 min	Entleerungsduer t _E :	2,7 h
Regenspende r _{D,n} :	58,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	152,6 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	15,56 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolume V _{ges} :	69 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,996 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	69 m³
Warnungen Anzahl der Warnungen: 1			
Zuschlagsfaktor f _Z < 1,1.			

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s·ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	62,3	28
10'	10,3	171,4	93,1	42
15'	12,7	141,0	112,4	51
20'	14,5	120,7	125,6	57
30'	16,9	94,1	140,8	63
45'	19,3	71,5	150,5	68
60'	20,9	58,1	152,6	69
90'	22,6	41,9	141,6	64
2h - 120'	23,9	33,3	126,8	57
3h - 180'	26,0	24,0	91,1	41
4h - 240'	27,5	19,1	50,5	23
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0

Warnungen
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.

Ergebnisse gemäß dem DWA - Arbeitsblatt 138

Mulden-Rigolen Versickerung				
Bemessungsgrundlagen				
Angeschlossene undurchlässige Fläche	ohne genaue Flächenermittlung	$A_u:$	4460	m²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand		$h_{GW}:$	2,00	m
mittlere Versickerungsfläche der Mulde		$A_{S,M}:$	555	m²
Breite der Rigole		$b_R:$	2,00	m
Höhe der Rigole		$h_R:$	0,5	m
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole		$s_R:$	0,3	-
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde		$k_{f,M}:$	0,00001	m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes		$k_f:$	0,00001	m/s
maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$		$t_{E,max}:$	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117		$f_Z:$	1,10	-
Anzahl der Sickerrohre : 1	Sickerrohr - Innendurchmesser $d_i:$	150	mm	
Drosselabflussspende $q_{Dr}:$ 10 l/(s·ha)	Sickerrohr - Aussendurchmesser $d_a:$	160	mm	
Starkregen				
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :		
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4366550m	Hochwert :	5526925m	
Geografische Koordinaten	nordl. Breite : ° ° °	östl. Länge :	° ° °	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal 36 vertikal 70	Räumlich interpoliert ? ja			
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,759 km westlich 0,636 km nördlich			
Überschreitungshäufigkeit der Mulde	$n_M:$ 1,0 1/a			
Überschreitungshäufigkeit der Rigole	$n_R:$ 0,2 1/a			
Berechnungsergebnisse				
Mulenvolumen V_M	77,70 m³	Einstauhöhe der Mulde z	0,14 m	Rigolenlänge l_R 165,04 m
Maßgebender Regen Mulde :	Regenspende $r_{D,n,M}$ 26 l/(s·ha)	Regendauer D_M	115 min	
Maßgebender Regen Rigole :	Regenspende $r_{D,n,R}$ 72,6 l/(s·ha)	Regendauer D_R	65 min	
Entleerungszeit Mulde $t_{E,M}$ für 7,8 h	spez. Versickerungsrate q_S 14,2 l/(s·ha)	Zufluss Q_{zu}	36,4 l/s	
erf. Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre	54 cm²/m	Flächenbel. A_u/A_S	8,0 -	

Das gemäß der Berechnung nach DWA-A 117 erforderliche Rückhaltevolumen für einen Drosselabfluss $Q_{Dr} = 7 \text{ l/s}$ wird mit dem geplanten, erforderlichen Mulenvolumen abgedeckt:

$$V_M = 77,70 \text{ m}^3 > V_{RRR} = 69 \text{ m}^3$$

Bemessung des Mulden-Rigolen-Systems 3 für Einleitungsstelle E7

Einleitungsstelle E7 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim)
Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Anforderungen:

Erforderliches Stauvolumen in der Mulde	$V_{M,erf.} =$	77,7 m ³
Erforderliche Versickerungsfläche (= Wasserspiegeloberfläche)	$A_{S,M,erf.} =$	555 m ²

Abmessungen der Mulde:

Neigung der Muldenoberkante (= Straßenlängsneigung)	$s_{OK} =$	5,12 %
Neigung der Muldensohle	$s_S =$	3,00 %
Differenzneigung Muldenoberkante und Muldensohle	$\Delta s =$	2,12 %
Breite	$b =$	2,75 m
Freibord	$h_{frei} =$	0,10 m
Gesamtlänge	$L =$	400 m

Muldenabschnitte (Schwelle bis Schwelle):

	Oben:	Unten:
Muldentiefe	$m_t =$	0,55
Wassertiefe	$w_t =$	0,09
Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp} =$	1,19
mittlere Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp,mittel} =$	1,80
Radius (Rechenwert)	$r =$	2,00
Mittelpunktwinkel (Rechenwert)	$\alpha =$	0,60
Wasserquerschnittsfläche	$A_w =$	0,071
mittlere Wasserquerschnittsfläche	$A_{W,mittel} =$	0,279

Abmessungen der Schwellen:

Abstand	$L_{Schwellenabstand} =$	9,00 m
Schwellenlänge = Länge der Verwallung in der Schwelle	$L_{Schwelle} =$	2,00 m
Schwellenneigung		1 : 3
Breite Schwellenoberkante ohne Kontrollschaft	$b_{Schwelle} =$	0,20 m
Breite Schwellenoberkante mit Kontrollschaft	$b_{Schwelle} =$	1,20 m

Bemessung des Stauraumes und der Sickerfläche:

Länge des Stauraumes	$L_{Stauraum} =$	7,00 m
Korrekturfaktor (Stauraumvolumenreduzierung wegen Schwellen)	$L_{Stauraum} / L_{Schwellenabstand} = Korr =$	77,8 %
Geplantes Stauvolumen	$A_{mittel} \times L \times Korr = V_{M,vorh.} =$	86,9 m ³
Geplantes Stauvolumen ist größer als erforderliches Stauvolumen:		Ja
Geplante Versickerungsfläche (= Wasserfläche): $b_{Wsp,mittel} \times L \times Korr = A_{S,M,vorh.} =$		559 m ²
Geplante Versickerungsfläche ist größer als erforderliche Versickerungsfläche:		Ja

Einleitungswassermenge $Q_{Dr} < 7 \text{ l/s}$
(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem Mulden-Rigolen-System)

Ergebnis:

Die Einleitungswassermenge in das Mulden-Rigolen-System MRS 3 entlang der St 2260neu (Bau-km 0+530 bis Bau-km 0+930) beträgt $\sim 50 \text{ l/s}$.

Das Oberflächenwasser wird im MRS 2 gesammelt, behandelt und gedrosselt, bevor es über die geplante Tiefenentwässerung dem vorhandenen Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim) zugeführt wird.

Die Einleitungswassermenge beträgt $Q_{Dr} < 7 \text{ l/s}$.

Das Mulden-Rigolen-System benötigt eine Versickerungsfläche von mindestens 555 m^2 sowie ein Stauvolumen von mindestens $77,7 \text{ m}^3$.

2.8 Einleitungsstelle E8: Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E8 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim)

Bau-km 0+080 rechts des AS St 2270

Flächenart	Flä- che A_E	Abfluss- beiwert Ψ_s	Versicker- ungsrate q_s	undurchl. Fläche A_U	Abfluss- menge Q	Belas- tungskate- gorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 0+930 bis 1+377)	0,363	0,90		0,326	36,214	II
Bankettfläche St 2260neu	0,127	0,91	10,00	0,116	12,857	II
Wege asphaltiert	0,084	0,90		0,075	8,372	I
Bankettfläche Wege	0,012	0,91	10,00	0,011	1,242	I
Rasenmulden	0,171	0,10	100,00	0,017	1,881	I
Einschnittsböschungen	0,338	0,50		0,169	18,776	I
Dammböschungen	0,243	0,10	100,00	0,024	2,676	I
Summe	1,339			0,739	82,018	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 83 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 159 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 242 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 328 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 15 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum ASB 1 und RRB 1 $Q_{zu} \approx 82 \text{ l/s}$

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim		Datum :	28.01.2022	
Gewässer :	Einleitungsstelle E8 (Graben zum Dettelbach)				
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	15	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	1.725	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,063	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	1,725	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
Flächen	Art der Befestigung		A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt		0,447	0,9	0,402
Bankettflächen	Begrünt		0,139	0,91	0,126
Rasenmulden + Dammbö	Begrünt		0,414	0,1	0,041
Einschnittsböschung	Begrünt		0,338	0,5	0,169
			Σ = 1,338		Σ = 0,739
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	11	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 11 l/s					

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim		Datum :	28.01.2022	
Becken :	Einleitungsstelle E8 (Graben zum Dettelbach)				
Bemessungsgrundlagen					
undurchlässige Fläche A _u :	0,73	ha	Trockenwetterabfluss Q _{T,d,aM} :	l/s	
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} :	11	l/s
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1	
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5	1/a			
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)					
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :	l/s				
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)					
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	l/s		Volumen V _{RÜB} :	m³	
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.		Datei:	KO STRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert:	4366550 m	Hochwert:	5526925 m	
Geografische Koordinaten	östliche Länge:	° ' "	nördliche Breite:	° ' "	
Rasterfeldnr. KO STRA Atlas	horizontal:	36	vertikal:	70	Räumlich interpoliert?
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich 0,636 km nördlich				
Berechnungsergebnisse					
maßgebende Dauerstufe D:	60	min	Entleerungsdauer t _E :	2,8 h	
Regenspende q _{D,n} :	58,1	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	154,4 m³/ha	
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	15,07	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolume V _{ges} :	113 m³	
Abminderungsfaktor f _A :	0,996	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	113 m³	
Warnungen Anzahl der Warnungen: 1					
Zuschlagsfaktor f _Z < 1,1.					

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s²·ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	62,5	46
10'	10,3	171,4	93,4	68
15'	12,7	141,0	112,9	82
20'	14,5	120,7	126,2	92
30'	16,9	94,1	141,7	103
45'	19,3	71,5	151,8	111
60'	20,9	58,1	154,4	113
90'	22,6	41,9	144,3	105
2h - 120'	23,9	33,3	130,4	95
3h - 180'	26,0	24,0	96,4	70
4h - 240'	27,5	19,1	57,5	42
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0

Warnungen
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.

Bemessung des Absetzbeckens 1 für Einleitungsstelle E8

Nachweis der erforderlichen Oberfläche:

$$A_{\text{erf}} = 3,6 \times Q_{\text{zu}} / q_{A \text{ max}}$$

$$\text{mit } q_{A \text{ max}} = 9 \text{ m/h (Oberflächenbeschickung)}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{erf}} &= 3,6 \times 82 \text{ l/s} / 9 \text{ m/h} \\ &= 32,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Die mind. erforderliche Oberfläche des Absetzbereiches beträgt somit ca. 32,8 m².
Die Mindestwassertiefe wird mit 2,0 m vorgesehen.

Gewählt: mittlere Beckenlänge L = 18 m
mittlere Beckenbreite B = 6 m

Oberfläche A bei Mindestwassertiefe = 108 m² $\geq 32,8 \text{ m}^2$
(Abmessungen aufgrund des angestrebten Verhältnisses von L : B ~ 3 : 1)

Böschungsneigungen von 1 : 1,5 (befestigt und dicht)

$$\begin{aligned} q_A &= Q_{\text{zu}} / (L \times B) \\ &= (3,6 \times 82 \text{ l/s}) / (18,00 \text{ m} \times 6,00 \text{ m}) \\ &= 2,7 \text{ m/h} < 9 \text{ m/h} \end{aligned}$$

$$q_A = 2,7 \text{ m/h} > \text{entspricht } \eta_{\text{Sed}} \approx 52 \%$$

Bemessung des Regenrückhaltebeckens 1 für Einleitungsstelle E8

Gewählt: mittlere Oberfläche A = 230 m²
max. Beckentiefe T = 0,50 m

Böschungsneigungen von 1 : 2 (Der Zutritt von schwebendem Grundwasser ist gemäß der Empfehlungen des Baugrundgutachters zu unterbinden.)

Volumen: $V_{RRB} = (230 \times 0,50) \text{ m}^3 = 115 \text{ m}^3 > 113 \text{ m}^3$

Einleitungswassermenge Q_{Dr} = 11 l/s
(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem Regenrückhaltebecken)

Ergebnis:

Die Einleitungswassermenge in das Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken beträgt ~ 82 l/s.

Das Oberflächenwasser wird im Becken gesammelt, behandelt und gedrosselt, bevor es dem vorhandenen Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5334, Gemarkung Prosselsheim) zugeführt wird.

Die Einleitungswassermenge beträgt Q_{Dr} = 11 l/s.

Das Absetzbecken benötigt eine Oberfläche von mindestens 33 m² und das Regenrückhaltebecken ein Rückhaltevolumen von mindestens 113 m³.

2.9 Einleitungsstelle E9: Bau-km 1+530 links der St 2260neu

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E9 - Dettelbach

Bau-km 1+530 links der St 2260neu

Flächenart	Flä- che A_E [ha]	Abfluss- beiwert Ψ_s [-]	Versicker- ungsrate q_s [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche A_U [ha]	Abfluss- menge Q [l/s]	Belas- tungskate- gorie
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 1+377 bis 1+542)	0,164	0,90		0,148	16,404	II
Bankettfläche St 2260neu	0,012	0,91	10,00	0,011	1,242	II
Asphaltfläche AS Süd	0,125	0,90		0,112	12,438	II
Bankettfläche AS Süd	0,016	0,91	10,00	0,014	1,596	II
Asphaltfläche AS St 2270 (Bau-km 0+000 bis 0+020)	0,053	0,90		0,048	5,325	I
Rasenmulden	0,044	0,10	100,00	0,004	0,479	I
Dammböschungen	0,011	0,10	100,00	0,001	0,125	I
Gelände	0,260	0,05		0,013	1,443	I
Summe	0,685			0,352	39,051	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 19 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 103 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 121 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 345 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 19 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zur Grabenaufweitung mit Klärfunktion $Q_{zu} \approx 39 \text{ l/s}$

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 28.01.2022				
Gewässer : Einleitungsstelle E9 (Dettelbach)					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> 0,063	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/> 1,725	m³/s
Flächen	Art der Befestigung		A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt		0,342	0,9	0,308
Bankettflächen	Begrünt		0,028	0,91	0,025
Rasenmulden + Dammböschungen	Begrünt		0,055	0,1	0,005
Gelände	Begrünt		0,260	0,05	0,013
			Σ = 0,685	Σ = 0,352	
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text"/> 15	l/(s·ha)	Einleitungswert e _W :	<input type="text"/> 3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	<input type="text"/> 5	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	<input type="text"/> 189	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 5 l/s					

Bemessung der Grabenaufweitung mit Klärfunktion für Einleitungsstelle E9

a) Erforderliche Oberfläche

$$A_{\text{erf}} = 3,6 \times Q_{\text{zu}} / q_A$$

mit $q_A = 10 \text{ m/h}$ (Oberflächenbeschickung)

$$\begin{aligned} A_{\text{erf}} &= 3,6 \times 39 \text{ l/s} / 10 \text{ m/h} \\ &= 14,04 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Die erforderliche Oberfläche des Absetzbereiches beträgt somit ca. $14,04 \text{ m}^2$.

$$\begin{aligned} \text{Gewählt: mittlere Grabenlänge } L &= 25,00 \text{ m} \\ \text{mittlere Grabenbreite } B &= 1,65 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_A &= Q_{\text{zu}} / (L \times B) \\ &= (3,6 \times 39 \text{ l/s}) / (25,00 \text{ m} \times 1,65 \text{ m}) \\ &= 3,4 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \end{aligned}$$

$$q_A = 3,4 \text{ m/h} > \text{entspricht } \eta_{\text{Sed}} \approx 52 \%$$

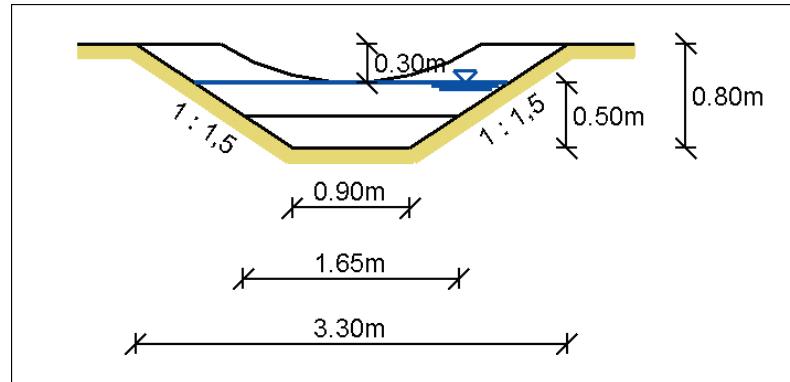
b) Nachweis der horizontalen Fließgeschwindigkeit

$$\text{Gewählt: mittlere Grabentiefe } T = 0,50 \text{ m}$$

$$v_h = Q_{\text{zu}} / (B \times T)$$

$$\begin{aligned} &= 0,039 \text{ m}^3/\text{s} / (1,65 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}) \\ &= 0,047 < 0,05 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Skizze:



Einleitungswassermenge $Q_{Dr} < 39 \text{ l/s}$

(= gedrosselte Ablaufmenge aus der Grabenaufweitung mit Klärfunktion)

Ergebnis:

Das anfallende Straßenwasser wird in einer Entwässerungsmulde gesammelt und anschließend mittels einer Grabenaufweitung mit Klärfunktion behandelt und dem Dettelbach zugeführt.

Das Volumen des Grabens beträgt rund $20,6 \text{ m}^3$ und bildet somit zudem auch einen gewissen Rückhalteraum für die Einleitungswassermenge (Zulaufmenge zur Grabenaufweitung $\sim 39 \text{ l/s}$).

Die Einleitungswassermenge ist demnach $< 39 \text{ l/s}$.

Die gewählten Abmessungen der Grabenaufweitung gewährleisten eine deutlich unter dem Richtwert (10 m/h) liegende Oberflächenbeschickung.

2.10 Einleitungsstelle E10: Bau-km 0+085 links des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E10 - Dettelbach

Bau-km 0+085 links des AS St 2270

Flächenart	Fläche AE	Abfluss-beiwert Ψ_s	Versickerungsrate qs	undurchl. Fläche Au	Abflussmenge Q	Belastungskategorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche AS St 2270 (Bau-km 0+060 bis 0+085)	0,017	0,90		0,015	1,668	I
Bankettfläche AS St 2270	0,002	0,91	10,00	0,001	0,162	I
Wege asphaltiert	0,025	0,90		0,022	2,488	I
Bankettfläche Wege	0,006	0,91	10,00	0,005	0,566	I
Rasenmulden	0,014	0,10	100,00	0,001	0,153	I
Dammböschungen	0,010	0,10	100,00	0,001	0,105	I
Gelände	0,043	0,05		0,002	0,240	I
Summe	0,116			0,048	5,381	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 14 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 0 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 14 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 280 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 0 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$ wird keine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 6 l/s

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim		Datum :	28.01.2022
Gewässer :	Einleitungsstelle E10 (Dettelbach)			
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> m ³ /s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> 0,063 m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/> 1,725 m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt	0,041	0,9	0,037
Bankettflächen	Begrünt	0,007	0,91	0,006
Rasenmulden + Dammbö	Begrünt	0,024	0,1	0,002
Gelände	Begrünt	0,043	0,05	0,002
		Σ = 0,115		Σ = 0,048
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1				
Regenabflussspende q _R :	<input type="text"/> 15	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text"/> 3
Drosselabfluss Q _{Dr} :	1	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 1 l/s				

Ergebnis:

Das anfallende Straßenwasser wird in einer Entwässerungsmulde gesammelt und anschließend dem Dettelbach zugeführt.

Die Einleitungswassermenge beträgt ~ 6 l/s. Eine Rückhaltung wird unter Beachtung des Maximalabflusses Q_{dr,max} nach DWA-M 153 (vgl. Kapitel 3) nicht erforderlich. Es erfolgt eine Verbesserung der Entwässerungssituation gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4 und weitere Betrachtung im Rahmen des Fachbeitrages WRRL, Unterlage 18.2).

Eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers wird nicht erforderlich.

2.11 Einleitungsstelle E11: Bau-km 0+170 links des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E11 - Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5329, Gemarkung Prosselsheim)

Bau-km 0+170 links des AS St 2270

Flächenart	Fläche AE	Abfluss-beiwert Ψ_s	Versickerungsrate qs	undurchl. Fläche Au	Abflussmenge Q	Belastungskategorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche AS St 2270 (Bau-km 0+085 bis 0+280)	0,117	0,90		0,105	11,658	I
Bankettfläche AS St 2270	0,047	0,91	10,00	0,042	4,707	I
Rasenmulden	0,062	0,10	100,00	0,006	0,680	I
Dammböschungen	0,025	0,10	100,00	0,002	0,272	I
Gelände	2,160	0,05		0,108	11,986	I
Summe	2,410				0,264	29,303

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 74 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 0 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 74 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 280 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 0 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$ wird keine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 30 l/s

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt :	St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim			Datum :	28.01.2022
Gewässer :	Einleitungsstelle E11 (Dettelbach)				
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> 0,063	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/> 1,725	m³/s
Flächen	Art der Befestigung		A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _u in ha
Asphaltflächen	Asphalt		0,117	0,9	0,105
Bankettflächen	Begrünt		0,046	0,91	0,042
Rasenmulden + Dammbc	Begrünt		0,087	0,1	0,009
Gelände	Begrünt		2,160	0,05	0,108
			Σ = 2,41		Σ = 0,264
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text"/> 15	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text"/> 3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	4	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 4 l/s					

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in den vorhandenen Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 5329, Gemarkung Prosselsheim) eingeleitet.

Die Einleitungswassermenge des betrachteten Entwässerungsabschnittes beträgt ~ 30 l/s. Eine Rückhaltung wird unter Beachtung des Maximalabflusses Q_{dr,max} nach DWA-M 153 (vgl. Kapitel 3) nicht erforderlich. Es erfolgt eine Verbesserung der Entwässerungssituation gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4 und weitere Betrachtung im Rahmen des Fachbeitrages WRRL, Unterlage 18.2).

Eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers wird nicht erforderlich.

2.12 Einleitungsstelle E12: Bau-km 0+280 rechts des AS St 2270

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E12 - Über vorhandene Straßenentwässerung in Graben zum Dettelbach (Fl.-Nr. 408, Gemarkung Prosselsheim)

Bau-km 0+280 rechts des AS St 2270

Flächenart	Fläche AE [ha]	Abfluss-beiwert Ψ_s [-]	Versickerungsrate qs [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche Au [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Bankettfläche AS St 2270	0,009	0,91	10,00	0,008	0,909	I
Rasenmulden	0,019	0,10	100,00	0,002	0,211	I
Gelände	0,840	0,050		0,042	4,664	I
Summe	0,869			0,052	5,784	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 15 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 0 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 15 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 280 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 0 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$ wird keine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 6 l/s

Ergebnis:

Die Einleitungswassermenge in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der St 2270 verändert sich durch die Verlegung der St 2270 im Angleichungsbereich an den Bestand unwe sentlich. Sie beträgt rd. 6 l/s. Eine Rückhaltung wird unter Beachtung des Maximalabflusses $Q_{dr,max}$ nach DWA-M 153 (vgl. Kapitel 3) nicht erforderlich.

Die bestehende Mulde wird in diesem Bereich nachprofiliert, um ein zügiges Ableiten des gesammelten Wassers zu gewährleisten.

Anmerkung:

Derzeit entwässert die vorhandene Straßenentwässerung der St 2270 ca. 110 m nach dem Bauende zusammen mit einem vorhandenen Wegseitengraben in einen vorhandenen Graben (Fl.-Nr. 408, Gemarkung Prosselsheim) der dann auf kurzem Wege zum Dettelbach führt.

2.13 Einleitungsstelle E13: Bau-km 1+530 rechts der St 2260neu

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert Ψ_s	ungsrate q _s	Fläche A _u	menge Q	
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 1+670 bis 1+781 und 2+100 bis 2+327)	0,253	0,90		0,228	25,285	II
Bankettfläche St 2260neu	0,267	0,91	10,00	0,243	26,937	II
Wege asphaltiert	0,056	0,90		0,051	5,624	I
Bankettfläche Wege	0,024	0,91	10,00	0,021	2,374	I
Rasenmulden	0,361	0,10	100,00	0,036	3,973	I
Einschnittsböschungen	0,386	0,50		0,193	21,440	I
Dammböschungen	0,272	0,10	100,00	0,027	2,993	I
Gelände	2,506	0,05		0,125	13,910	I
Summe	4,126			0,924	102,535	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 127 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 169 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 296 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 321 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 13 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

**Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum trockenfallenden, bewachsenen Seitengraben
 $Q_{zu} \approx 103 \text{ l/s}$**

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 28.01.2022				
Gewässer : Einleitungsstelle E13 (Dettelbach)					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m^3/s		
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> 0,063	m^3/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/> 1,725	m^3/s	
Flächen	Art der Befestigung		A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt		0,309	0,9	0,278
Bankettflächen	Begrünt		0,290	0,91	0,264
Rasenmulden + Dammbö	Begrünt		0,633	0,1	0,063
Einschnittsböschungen	Begrünt		0,386	0,5	0,193
Gelände	Begrünt		2,506	0,05	0,125
			$\Sigma = 4,124$		$\Sigma = 0,924$
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text"/> 15	I/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text"/> 3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	14	I/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	189	I/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 14 I/s					

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 28.01.2022		
Becken : Einleitungsstelle E13 (Dettelbach)			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,80 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	I/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	14 I/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor Z:	1 -
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :	I/s		
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	I/s	Volumen V _{RÜB} :	m ³
Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	Datei:	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4366550 m	Hochwert:	5526925 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge: ° ' "	nördliche Breite: ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal: 36	vertikal: 70	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,759 km westlich 0,636 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D:	55 min	Entleerungsdauer t _E :	2,3 h
Regenspende r _{D,n} :	62 I/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	145,9 m ³ /ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	17,5 I/(s·ha)	erf. Gesamtvolume V _{ges} :	117 m ³
Abminderungsfaktor f _A :	0,995 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	117 m ³
Warnungen		Anzahl der Warnungen: 1	
Zuschlagsfaktor f _Z < 1,1.			

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s*ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	61,7	49
10'	10,3	171,4	91,9	73
15'	12,7	141,0	110,6	88
20'	14,5	120,7	123,2	99
30'	16,9	94,1	137,2	110
45'	19,3	71,5	145,1	116
60'	20,9	58,1	145,6	116
90'	22,6	41,9	131,1	105
2h - 120'	23,9	33,3	112,8	90
3h - 180'	26,0	24,0	70,1	56
4h - 240'	27,5	19,1	22,6	18
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0
Warnungen				
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.				

Bemessung des trockenfallenden, bewachsenen Seitengrabens für Einleitungsstelle E13

a) erforderliche Oberfläche

$$A_{\text{erf}} = 3,6 \times Q_{\text{zu}} / q_A$$

mit $q_A = 10 \text{ m/h}$ (Oberflächenbeschickung)

$$\begin{aligned} A_{\text{erf}} &= 3,6 \times 103 \text{ l/s} / 10 \text{ m/h} \\ &= 37 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Die erforderliche Oberfläche des Absetzbereiches beträgt somit ca. 37 m^2 .

$$\begin{aligned} \text{Gewählt:} \quad \text{mittlere Grabenlänge } L &= 65,00 \text{ m} \\ \text{mittlere Grabenbreite } B &= 3,50 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_A &= Q_{\text{zu}} / (L \times B) \\ &= (3,6 \times 103 \text{ l/s}) / (65 \text{ m} \times 3,50 \text{ m}) \\ &= 1,63 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \end{aligned}$$

b) Nachweis der horizontalen Fließgeschwindigkeit

$$\text{Gewählt:} \quad \text{mittlere Grabentiefe } T = 0,60 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} v_h &= Q_{\text{zu}} / (B \times T) \\ &= 0,103 \text{ m}^3/\text{s} / (3,50 \text{ m} \times 0,60 \text{ m}) \\ &= 0,049 < 0,05 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$q_A = 0,049 \text{ m/h} > \text{entspricht } \eta_{\text{Sed}} \approx 60 \%$

Einleitungswassermenge $Q_{\text{Dr}} < 14 \text{ l/s}$

(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem trockenfallenden, bewachsenen Seitengraben)

Ergebnis:

Die Einleitungswassermenge in den trockenfallenden, bewachsenen Seitengraben liegt bei ~ 103 l/s. Das Oberflächenwasser wird im Seitengraben behandelt und gedrosselt dem Detzelbach zugeführt.

Die gewählten Abmessungen des Grabens gewährleisten eine deutlich unter dem Richtwert (10 m/h) liegende Oberflächenbeschickung.

Die Einleitungswassermenge beträgt < 14 l/s.

Der trockenfallende Seitengraben erhält ein Speichervolumen von rund 136,5 m³.

2.14 Einleitungsstelle E14: Bau-km 1+530 rechts der St 2260neu

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E14 - Dettelbach Bau-km 1+530 rechts der St 2260neu

Flächenart	Fläche AE [ha]	Abfluss-beiwert Ψ_s [-]	Versickerungsrate qs [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche Au [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 2+327 bis 2+570)	0,182	0,90		0,164	18,212	II
Bankettfläche St 2260neu	0,081	0,91	10,00	0,073	8,141	II
Rasenmulden	0,110	0,10	100,00	0,011	1,212	I
Einschnittsböschungen	0,074	0,50		0,037	4,090	I
Dammböschungen	0,089	0,10	100,00	0,009	0,979	I
Gelände	1,641	0,05		0,082	9,110	I
Summe	2,177			0,376	41,744	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 39 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 85 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 124 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 331 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 15 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ Wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum MRS 4 $Q_{zu} \approx 42 \text{ l/s}$

Ergebnisse gemäß dem DWA - Merkblatt 153

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim			Datum : 12.07.2022		
Gewässer : Einleitungsstelle E14 (Dettelbach)					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	15	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,063	m^3/s
mittlere Wassertiefe h:	15	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,063	m^3/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	1,725	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	1,725	m^3/s
Flächen		Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Asphaltflächen	Asphalt	0,182	0,9	0,164	
Bankettflächen	Begrünt	0,081	0,91	0,074	
Rasenmulden + Dammböschung	Begrünt	0,199	0,1	0,02	
Einschnittsböschung	Begrünt	0,074	0,5	0,037	
Gelände	Begrünt	1,641	0,05	0,082	
		$\Sigma = 2,177$		$\Sigma = 0,376$	
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q_R :	15	$\text{l}(\text{s}\cdot\text{ha})$	Einleitungswert e_w :	3	-
Drosselabfluss Q_{Dr} :	6	l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	189	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 6 \text{ l}/\text{s}$					

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 12.07.2022		
Becken : Einleitungsstelle E14 (Dettelbach)			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	0,38 ha	Trockenwetterabfluss $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q_{Dr} :	6 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1 -
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m^3
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4366550 m	Hochwert :	5526925 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 36	vertikal : 70	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,759 km westlich 0,636 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	60 min	Entleerungsdauer t_E :	2,7 h
Regenspende $r_{D,n}$:	58,1 $\text{l}(\text{s}\cdot\text{ha})$	Spezifisches Volumen V_s :	151,8 m^3/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	15,79 $\text{l}(\text{s}\cdot\text{ha})$	erf. Gesamtvolume V_{ges} :	58 m^3
Abminderungsfaktor f_A :	0,995 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	58 m^3
Warnungen Anzahl der Warnungen : 1			
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$			

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s·ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	62,2	24
10'	10,3	171,4	93,0	35
15'	12,7	141,0	112,2	43
20'	14,5	120,7	125,3	48
30'	16,9	94,1	140,4	53
45'	19,3	71,5	149,8	57
60'	20,9	58,1	151,8	58
90'	22,6	41,9	140,4	53
2h - 120'	23,9	33,3	125,1	48
3h - 180'	26,0	24,0	88,6	34
4h - 240'	27,5	19,1	47,1	18
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0

Warnungen

Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.

Ergebnisse gemäß dem DWA - Arbeitsblatt 138

Mulden-Rigolen Versickerung				
Bemessungsgrundlagen				
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung				
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand				
mittlere Versickerungsfläche der Mulde				
Breite der Rigole				
Höhe der Rigole				
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole				
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde				
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes				
maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$				
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117				
Anzahl der Sickerrohre :	1	Sickerrohr - Innendurchmesser	d_i :	150 mm
Drosselabflusspende q_{Dr} :	10 l/(s·ha)	Sickerrohr - Aussendurchmesser	d_a :	160 mm
Starkregen				
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :		
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4366550m	Hochwert : 5526925m		
Geografische Koordinaten	nordl. Breite : ° ° ° °	östl. Länge : ° ° ° °		
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	36	vertikal 70	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,759 km westlich	0,636 km nördlich		
Überschreitungshäufigkeit der Mulde			n_M :	1,0 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole			n_R :	0,2 1/a
Berechnungsergebnisse				
Mulenvolumen V_M	67,45 m³	Einstauhöhe der Mulde z	0,19 m	Rigolenlänge l_R 123,96 m
Maßgebender Regen Mulde :	Regenspende $r_{D,n,M}$	20 l/(s·ha)	Regendauer D_M	165 min
Maßgebender Regen Rigole :	Regenspende $r_{D,n,R}$	68,3 l/(s·ha)	Regendauer D_R	70 min
Entleerungszeit Mulde $t_{E,M}$ für 10,7 h	spez. Versickerungsrate q_S	13,7 l/(s·ha)	Zufluss Q_{zu}	28,1 l/s
erf. Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre	61 cm²/m		Flächenbel. A_u/A_S	10,6 -

Das gemäß der Berechnung nach DWA-A 117 erforderliche Rückhaltevolumen für einen Drosselabfluss $Q_{Dr} = 6 \text{ l/s}$ wird mit dem geplanten, erforderlichen Mulenvolumen abgedeckt:

$$V_M = 67,45 \text{ m}^3 > V_{RRR} = 58 \text{ m}^3$$

Bemessung des Mulden-Rigolen-Systems 4 für Einleitungsstelle E14

Einleitungsstelle E14 - Über geplante Tiefenentwässerung zum Dettelbach

Bau-km 1+530 rechts der St 2260neu

Anforderungen:

Erforderliches Stauvolumen in der Mulde	$V_{M,erf.} =$	67,45 m ³
Erforderliche Versickerungsfläche (= Wasserspiegeloberfläche)	$A_{S,M,erf.} =$	355 m ²

Abmessungen der Mulde:

Neigung der Muldenoberkante (= Straßenlängsneigung)	$s_{OK} =$	1,70 %
Neigung der Muldensohle	$s_S =$	0,40 %
Differenzneigung Muldenoberkante und Muldensohle	$\Delta s =$	1,30 %
Breite	$b =$	2,50 m
Freibord	$h_{frei} =$	0,10 m
Gesamtlänge	$L =$	220 m

Muldenabschnitte (Schwelle bis Schwelle):

		Anfang:	Ende:
Muldentiefe	$m_t =$	0,50	0,40 m
Wassertiefe	$w_t =$	0,27	0,30 m
Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp} =$	1,89	2,19 m
mittlere Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp,mittel} =$	2,04	m
Radius (Rechenwert)	$r =$	1,80	2,15 m
Mittelpunktwinkel (Rechenwert)	$\alpha =$	1,10	1,07 rad
Wasserquerschnittsfläche	$A_w =$	0,343	0,445 m ²
mittlere Wasserquerschnittsfläche	$A_{W,mittel} =$	0,394	m ²

Abmessungen der Schwellen:

Abstand	$L_{Schwellenabstand} =$	10,00 m
Schwellenlänge = Länge der Verwallung in der Schwelle	$L_{Schwelle} =$	2,00 m
Schwellenneigung		1 : 3
Breite Schwellenoberkante ohne Kontrollschaft		0,20 m
Breite Schwellenoberkante mit Kontrollschaft		1,20 m

Bemessung des Stauraumes und der Sickerfläche:

Länge des Stauraumes	$L_{Stauraum} =$	8,00 m
Korrekturfaktor (Stauraumvolumenreduzierung wegen Schwellen)	$L_{Stauraum} / L_{Schwellenabstand} = Korr =$	80,0 %
Geplantes Stauvolumen	$A_{mittel} \times L \times Korr = V_{M,vorh.} =$	69,4 m ³
Geplantes Stauvolumen ist größer als erforderliches Stauvolumen:		Ja
Geplante Versickerungsfläche (= Wasserfläche): $b_{Wsp,mittel} \times L \times Korr = A_{S,M,vorh.} =$		359 m ²
Geplante Versickerungsfläche ist größer als erforderliche Versickerungsfläche:		Ja

Einleitungswassermenge $Q_{Dr} < 6 \text{ l/s}$

(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem Mulden-Rigolen-System)

Ergebnis:

Die Einleitungswassermenge in das Mulden-Rigolen-System MRS 4 entlang der St 2260neu (Bau-km 2+330 bis Bau-km 2+650) liegt bei ~ 42 l/s.

Das Oberflächenwasser wird dort behandelt und gedrosselt bevor es über die geplante Tiefenentwässerung in den Dettelbach geleitet wird.

Die Einleitungswassermenge beträgt < 6 l/s.

Das Mulden-Rigolen-System benötigt eine Versickerungsfläche von mindestens 355 m² sowie ein Stauvolumen von mindestens 67,45 m³.

2.15 Einleitungsstelle E15: Bau-km 0+605 rechts der WÜ 4neu

Grundlegendes zur Einleitung in den Graben entlang der Kreisstraße WÜ 4 („Graben zum Main“)

Das anfallende Oberflächenwasser der Einzugsfläche E15 wird zukünftig in den bestehenden Graben zum Main entlang der Kreisstraße WÜ 4 eingeleitet.

Die topographischen Gegebenheiten erfordern auch im Ist-Zustand eine Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers über diesen Graben. Daher wurde die Bewertung zur hydraulischen Gewässerbelastung mittels Differenzbetrachtung zwischen Bestands- und Planungsfall durchgeführt (hierbei erfolgte auch eine Berücksichtigung der Außeneinzugsflächen A5, A6 und A7). Eine Rückhaltung der durch die Versiegelung anfallenden Mehrmenge wird in einem Regenrückhaltebecken erfolgen. Somit wird gewährleistet, dass die derzeitige Einleitungssituation auch mit Umsetzung der Baumaßnahme nicht verschlechtert wird.

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E15 - Graben zum Main (entlang WÜ 4)

Bau-km 0+605 rechts der WÜ 4neu

Flächenart	Fläche AE [ha]	Abfluss- beiwert ψs [-]	Versicker- ungsrate qs [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche Au [ha]	Abfluss- menge Q [l/s]	Belas- tungskate- gorie
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 2+730 bis 3+512)	0,637	0,90		0,574	63,676	II
Bankettfläche St 2260neu	0,195	0,91	10,00	0,177	19,665	II
Asphaltfläche WÜ 4neu (Bau-km 0+000 bis 0+580)	0,422	0,90		0,380	42,138	II
Bankettfläche WÜ 4neu	0,103	0,91	10,00	0,093	10,363	II
Pflasterflächen WÜ 4neu	0,003	0,75		0,002	0,275	II
Wege asphaltiert	0,100	0,90		0,090	9,950	I
Bankettfläche Wege	0,033	0,91	10,00	0,030	3,363	I
Rasenmulden	0,410	0,10	100,00	0,041	4,513	I
Einschnittsböschungen	0,606	0,50		0,303	33,611	I
Dammböschungen	0,010	0,10	100,00	0,001	0,107	I
Gelände	4,019	0,05		0,201	22,303	I

Summe **6,537** **1,892** **209,963**

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 186 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 441 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 628 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 332 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 16 \text{ \%}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum ASB 2 und RRB 2 $Q_{zu} \approx 210 \text{ l/s}$

Bemessung des Absetzbeckens 2 für Einleitungsstelle E15

Nachweis der erforderlichen Oberfläche:

$$A_{erf} = 3,6 \times Q_{zu} / q_A$$

mit $q_A = 9 \text{ m/h}$ (Oberflächenbeschickung)

$$\begin{aligned} A_{erf} &= 3,6 \times 210 \text{ l/s} / 9 \text{ m/h} \\ &= 84 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Die mind. erforderliche Oberfläche des Absetzbereiches beträgt somit ca. 84 m^2 .
Die Mindestwassertiefe wird mit 2,0 m vorgesehen.

Gewählt: mittlere Beckenlänge $L = 18 \text{ m}$
mittlere Beckenbreite $B = 6 \text{ m}$

Oberfläche A bei Mindestwassertiefe = $108 \text{ m}^2 \geq 84 \text{ m}^2$
(Abmessungen aufgrund des angestrebten Verhältnisses von $L : B \sim 3 : 1$)

Böschungsneigungen von 1 : 1,5 (befestigt und dicht)

$$\begin{aligned} q_A &= Q_{zu} / (L \times B) \\ &= (3,6 \times 210 \text{ l/s}) / (18,00 \text{ m} \times 6,00 \text{ m}) \\ &= 7 \text{ m/h} < 9 \text{ m/h} \end{aligned}$$

$q_A = 7,0 \text{ m/h} >$ entspricht $\eta_{Sed} \approx 24 \text{ \%}$

Ergebnisse der Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens gemäß DWA - Arbeitsblatt 117

Die zurückzuhaltende Wassermenge entspricht dem Differenzwert der Einleitungswassermenge zwischen Bestands- und Planungsfall. Die Einleitwassermenge in den Graben zum Main beträgt im Bestandsfall rund 400 l/s, im Planungsfall rund 540 l/s (aus den Einzugsflächen E14, E15, A5, A6 und A7). Die Mehrmenge beträgt somit etwa 140 Liter.

Um den Bestandsfall zukünftig nicht zu verschlechtern, ist vorgesehen, diese Differenzmenge zukünftig in einem Regenrückhaltebecken mit entsprechendem Rückhaltevolumen zwischen zu speichern. Die anfallende Wassermenge von 210 l/s aus der Einzugsfläche E15 wird daher, nach Reinigung im Absetzbecken, einem Regenrückhaltebecken zugeführt. Anschließend wird lediglich eine Wassermenge von 70 l/s an den Graben in Richtung Kaltenhausen abgegeben und 140 l/s im Becken zurückgehalten.

Projekt : St 2260 - OU und VL östlich Prosselsheim	Datum : 28.01.2022		
Becken : Einleitungsstelle E12 (Graben zum Main)			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u : (nach Flächenermittlung)	1,89 ha		
Fließzeit t_f :	5 min		
Überschreitungshäufigkeit n :	0,5 1/a		
Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s		
Drosselabfluss Q_{Dr} :	70 l/s		
Zuschlagsfaktor f_Z :	1 -		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s		
Volumen $V_{RÜB}$:	m³		
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4366550 m	Hochwert :	5526925 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' " nördliche Breite : ° ' "		
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 36 vertikal : 70	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,759 km westlich 0,636 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25 min	Entleerungsdauer t_E :	0,8 h
Regenspende $r_{D,n}$:	105,6 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	101,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	37,04 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolume V_{ges} :	191 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,985 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	191 m³
Warnungen Anzahl der Warnungen : 1			
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.			

Ergebnis				
Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s²·ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,7	224,2	55,3	105
10'	10,3	171,4	79,4	150
15'	12,7	141,0	92,2	174
20'	14,5	120,7	98,9	187
30'	16,9	94,1	101,2	191
45'	19,3	71,5	91,8	173
60'	20,9	58,1	74,9	141
90'	22,6	41,9	25,9	49
2h - 120'	23,9	33,3	0,0	0
3h - 180'	26,0	24,0	0,0	0
4h - 240'	27,5	19,1	0,0	0
6h - 360'	29,8	13,8	0,0	0
9h - 540'	32,3	10,0	0,0	0
12h - 720'	34,1	7,9	0,0	0
18h - 1080'	37,0	5,7	0,0	0
24h - 1440'	39,2	4,5	0,0	0
48h - 2880'	45,6	2,6	0,0	0
72h - 4320'	49,9	1,9	0,0	0

Warnungen
Zuschlagsfaktor $f_Z < 1,1$.

Gewählt: mittlere Oberfläche A = 275 m²
max. Beckentiefe T = 0,70 m

Böschungsneigungen von 1 : 2 (Der Zutritt von schwebendem Grundwasser ist gemäß der Empfehlungen des Baugrundgutachters zu unterbinden.)

Gewählte Beckentiefe aufgrund der Grundwassersituation > 1,0 m Überdeckung bis zum Ruhewasserspiegel.

$$\text{Volumen: } V_{RRB} = (275 \times 0,70) \text{ m}^3 = 193 \text{ m}^3 \geq 191 \text{ m}^3$$

Einleitungswassermenge $Q_{Dr} = 70 \text{ l/s}$
(= gedrosselte Ablaufmenge aus dem Regenrückhaltebecken)

Ergebnis:

Die Zulaufmenge zum Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken beträgt ~ 210 l/s.

Das Oberflächenwasser wird im Becken gesammelt, behandelt und gedrosselt, bevor es in den vorhandenen Graben zum Main entlang der WÜ 4 (in Richtung Kaltenhausen) mit ständiger Wasserführung eingeleitet wird.

Die Einleitungswassermenge beträgt 70 l/s.

Das Absetzbecken benötigt eine Oberfläche von mindestens 84 m² und das Regenrückhaltebecken ein Rückhaltevolumen von mindestens 191 m³.

2.16 Einleitungsstelle E16: rd. 90 m nach Bauende in bestehende Einläufe der WÜ 4

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E16 - Über bestehende Einläufe in Straßenentwässerungseinrichtung der WÜ 4 zum OWK Main

rd. 90 m nach Bauende in bestehende Einläufe der WÜ 4

Flächenart	Fläche AE [ha]	Abflussbeiwert ψs [-]	Versickerungsrate qs [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche Au [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Asphaltfläche WÜ 4neu (Bau-km 0+580 bis Bauende)	0,016	0,90		0,015	1,618	II
Bankettfläche WÜ 4neu	0,003	0,91	10,00	0,002	0,253	II
Pflasterflächen WÜ 4neu	0,003	0,75		0,002	0,208	II
Einschnittsböschungen	0,021	0,50		0,011	1,188	I
Gelände	1,105	0,05		0,055	6,132	I
Summe	1,147				0,085	9,398

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 18 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 7 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 25 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 298 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 6 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 9 l/s

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der 2021 im Vollausbau erneuerten WÜ 4 eingeleitet in den OWK Main entwässert.

Die Einleitungswassermenge beträgt rd. 9 l/s und ändert sich gegenüber dem Bestand nicht.

Die Entwässerungssituation verändert sich gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4) unwesentlich.

2.17 Einleitungsstelle E17: rd. 95 m nach Bauende in bestehende Einläufe der WÜ 4

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E17 - Über bestehende Einläufe in Straßenentwässerungseinrichtung der WÜ 4 zum OWK Main

rd. 95 m nach Bauende in bestehende Einläufe der WÜ 4

Flächenart	Fläche A _E [ha]	Abflussbeiwert ψ _S [-]	Versickerungsrate q _S [l/(s*ha)]	undurchl. Fläche A _U [ha]	Abflussmenge Q [l/s]	Belastungskategorie
Asphaltfläche WÜ 4 neu (Bau-km 0+580 bis Bauende)	0,011	0,90		0,010	1,139	II
Bankettfläche WÜ 4 neu	0,003	0,91	10,00	0,003	0,303	II
Pflasterflächen WÜ 4 neu	0,002	0,75		0,001	0,133	II
Summe			0,016		0,014	1,575

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 0 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 5 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 5 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 360 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 22 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Einleitungswassermenge Q ≈ 2 l/s

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird in die vorhandene Entwässerungseinrichtung der 2021 im Vollausbau erneuerten WÜ 4 eingeleitet in den OWK Main entwässert.

Die Einleitungswassermenge beträgt rd. 2 l/s und ändert sich gegenüber dem Bestand unwesentlich.

Die Entwässerungssituation verändert sich gegenüber dem Bestand (vgl. Kapitel 4) unwesentlich.

2.18 Einleitungsstelle E18: Bau-km 4+100 links der St 2260neu

Grundlegendes zu den Einleitungsstellen im Bereich des Anschlusses KT 30:

Bei der Entwässerungsplanung im Anschlussbereich der KT 30 wurde das Konzept für die „Hochwasserrückhaltung aus der Flurage Rückhölzlein nordwestlich Escherndorf, Stadt-Volkach“ des Ingenieurbüros rö ingenieure berücksichtigt. Teil der besagten Planung war unter anderem ein Regenrückhaltebecken (ursprünglich: „RRB 1“; hier: „RRB 3“) westlich der Einmündung der Kreisstraße in die Staatsstraße 2260.

Bisherige Beobachtungen bei Starkregenereignissen zeigten, dass das Oberflächenwasser aus diesem Bereich aufgrund verklauster Durchlassverrohrungen gelegentlich talwärts in Richtung Ortsbereich Escherndorf abgeflossen ist. Dies zukünftig zu vermeiden, war Ziel der Planung. Das Oberflächenwasser sollte im Becken rückgehalten werden und anschließend über die vorhandenen Seitengräben und Durchlässe unter der St 2260 nach Nordosten zur Waldableitung „Leitenberg“ gelangen. Dort sollten sich die Wassermengen ungehindert in der Steillage ausbreiten und dem Vorfluter Main zugeführt werden.

Bemessen war das Becken für den Fall eines hundertjährigen Regenereignisses mit einem erforderlichen Rückhaltevolumen von rd. 1054 m³ und einer Drosselabflussmenge Q_{DR} von 500 l/s bei einer Einzugsfläche von rd. 11,93 ha (hier: Einzugsflächen E18, A10a und A10b). Das Einzugsgebiet des „RRB 1“ brachte bislang reines Geländewasser. Mit der Verlegung der St 2260 östlich Prosselsheim wird sich nun zukünftig auch die Neubautrasse im Einzugskorridor befinden (hier: Einzugsfläche E18).

Da die steil abfallende Waldableitung in den Vorfluter Main mündet, gibt es für die Einleitungs-wassermenge keine quantitativen Beschränkungen und es wird daher keine Rückhaltung erforderlich.

Im Rahmen der qualitativen Bewertung wird dem sensiblen Bereich des FFH- und Vogelschutzgebietes an den Mainhängen besondere Beachtung geschenkt. Entsprechend ist in der Planung eine Regenwasserbehandlung mittels Absetzbecken vorgesehen, welche zudem auch ausschließlich eine Zuleitung von gereinigtem Oberflächenwasser in das RRB der Stadt Volkach gewährleistet.

Die Einleitung des vorgereinigten Oberflächenwassers der Staatsstraße in das im Rahmen der Maßnahme realisierte Regenrückhaltebecken wurde mit der Stadt Volkach abgestimmt und im Rahmen der Stadtratssitzung vom 25.01.2021 einvernehmlich beschlossen.

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E18 - Über Waldableitung "Leitenberg" zum Main

Bau-km 4+100 links der St 2260neu

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert Ψ _S				
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	gorie
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 3+512 bis 3+860)	0,263	0,90		0,237	26,304	II
Bankettfläche St 2260neu	0,105	0,91	10,00	0,096	10,635	II
Bankettfläche Wege	0,050	0,91	10,00	0,045	5,050	I
Rasenmulden	0,150	0,10	100,00	0,015	1,654	I
Einschnittsböschungen	0,270	0,50		0,135	14,996	I
Gelände	0,133	0,01		0,001	0,148	I
Summe		0,973		0,530	58,788	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$\begin{aligned}B_{R,a,AFS63,I} &= A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = & 55 \text{ kg/a} \\B_{R,a,AFS63,II} &= A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = & 120 \text{ kg/a}\end{aligned}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = \quad 175 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = \quad 330 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = \quad 15 \% \quad$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Abflussmenge Q = Zulaufmenge zum ASB 3 und RRB 3 $Q_{zu} \approx 59 \text{ l/s}$

Bemessung des Absetzbeckens 3 für Einleitungsstelle E18

Nachweis der erforderlichen Oberfläche:

$$A = 3,6 \times Q_{zu} / q_A$$

mit $q_A = 18 \text{ m/h}$ (Oberflächenbeschickung)

$$\begin{aligned}A &= 3,6 \times 59 \text{ l/s} / 9 \text{ m/h} \\A &= 23,6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Die mind. erforderliche Oberfläche des Absetzbereiches beträgt somit ca. 24 m^2 .
Die Mindestwassertiefe wird mit 2,0 m vorgesehen.

Gewählt: mittlere Beckenlänge $L = 18 \text{ m}$
mittlere Beckenbreite $B = 6 \text{ m}$

Oberfläche bei Mindestwassertiefe = $108 \text{ m}^2 \geq 24 \text{ m}^2$
(Abmessungen aufgrund des angestrebten Verhältnisses von $L : B \sim 3 : 1$)

Böschungsneigungen von 1 : 1,5 (befestigt und dicht)

$$\begin{aligned}q_A &= Q_{zu} / (L \times B) \\&= (3,6 \times 59 \text{ l/s}) / (18,00 \text{ m} \times 6,00 \text{ m}) \\&= 2,0 \text{ m/h} < 9 \text{ m/h}\end{aligned}$$

$$q_A = 2,0 \text{ m/h} > \text{entspricht } \eta_{Sed} \approx 61 \%$$

Regenrückhaltebecken: Bemessung für ein hundertjähriges Regenereignis:

Das Becken wird für den maßgebenden Bemessungsfall $r_{20,0,01}$ mit einem erforderlichen Volumen von ca. 1054 m³ ausgelegt, wobei die Drosselwassermenge 500 l/s beträgt (Planung rö ingenieure).

Gewählt: mittlere Oberfläche A = 355 m²
max. Beckentiefe T = 3,00 m

Böschungsneigungen von 1 : 2

Volumen: $V_{RRB} = (355 \times 3,00) \text{ m}^3 = 1.065 \text{ m}^3 > 1.054 \text{ m}^3$

Einleitungswassermenge Q = 500 l/s
(= Ablaufmenge aus dem Regenrückhaltebecken)

Für den Bemessungsfall $r_{15,1}$ beträgt die Einleitungswassermenge ins RRB = 59 l/s.

Ergebnis:

Die Planung sieht vor, zukünftig das Oberflächenwasser des Einzugsgebietes E18 (rd. 59 l/s) in einem Absetzbecken (erforderliche Oberfläche mindestens 24 m²) zu behandeln, bevor es zusammen mit dem anfallenden Oberflächenwasser des Außeneinzugsgebietes A10 (bestehend aus den Teilflächen A10a und A10b) im geplanten Regenrückhaltebecken der Stadt Volkach zwischengespeichert wird.

Das RRB 3 erhält ein Drosselbauwerk, welches gemäß der Planung zur „Hochwasserrückhaltung aus der Flurlage Rückhölzlein nordwestlich Escherndorf“ (rö ingenieure) für den Fall HQ₁₀₀ eine maximale Drosselmenge von 500 l/s unter der St 2260 neu hindurchführt, die anschließend über die „Waldableitung Leitenberg“ zum Vorfluter Main gelangt. Hierfür erfolgt ein Anschluss der Ablaufleitung an den bestehenden Schacht bei Bau-km 4+050.

Das Absetzbecken benötigt eine Oberfläche von mindestens 24 m² und das Regenrückhaltebecken ein Rückhaltevolumen von mindestens 1054 m³.

2.19 Einleitungsstelle E19: Bau-km 4+100 links der St 2260neu

Grundlegendes zur Einleitungsstelle E19:

Da die Einleitungswassermenge an der Einleitungsstelle E19 verschiedene Vorbehandlungen durchläuft, wird die Einzugsfläche in die Teilflächen E19a, E19b und E19c geteilt.

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E19 - Über Waldableitung "Leitenberg" zum Main

Bau-km 4+100 links der St 2260neu

Teileinzugsfläche E19a

Flächenart	Fläche A_E	Abfluss- beiwert Ψ_s	Versicker- ungsrate q_s	undurchl. Fläche A_u	Abfluss- menge Q	Belas- tungskate- gorie
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 3+860 bis 3+900)	0,026	0,90		0,023	2,597	II
Bankettfläche St 2260neu	0,022	0,91	10,00	0,020	2,252	II
Bankettfläche AS KT 30	0,005	0,91	10,00	0,004	0,495	I
Wege asphaltiert	0,201	0,90		0,181	20,080	I
Bankettfläche Wege	0,050	0,91	10,00	0,045	5,010	I
Rasenmulden	0,076	0,10	100,00	0,008	0,839	I
Dammböschungen	0,033	0,10	100,00	0,003	0,359	I
Einschnittsböschungen	0,186	0,50		0,093	10,312	I
Gelände	0,451	0,05		0,023	2,505	I
Summe	1,050			0,400	44,449	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$\begin{aligned} B_{R,a,AFS63,I} &= A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = & 100 \text{ kg/a} \\ B_{R,a,AFS63,II} &= A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = & 16 \text{ kg/a} \end{aligned}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = \quad \quad \quad 116 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_u = \quad \quad \quad 289 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = \quad \quad \quad 3 \% \quad \quad \quad$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Der anfallende Oberflächenabfluss der Teileinzugsfläche E19a von **rd. 44 l/s** wird mittels Separationsablaufschacht (z.B. ACO Separationsablauf Combipoint PE (SSA)) gereinigt. Desse[n] Anordnung erfolgt am Tiefpunkt der Unterführung.

Teileinzugsfläche E19b

Flächenart	Fläche A _E	Abfluss- beiwert Ψ_s	Versicker- ungsrate q _s	undurchl. Fläche A _U	Abfluss- menge Q	Belas- tungskate- gorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 3+900 bis 4+020)	0,117	0,90		0,105	11,658	II
Bankettfläche St 2260neu	0,014	0,91	10,00	0,012	1,384	II
Rasenmulden	0,025	0,10	100,00	0,002	0,273	I
Einschnittsböschungen	0,011	0,50		0,005	0,605	I

Summe 0,166 0,125 13.920

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 2 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 42 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 45 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 355 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{\text{ref}, \text{AFS63}} = (1 - b_{R,e,zul,\text{AFS63}} / b_{R,a,\text{AFS63}}) \times 100 = 21 \text{ \%}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Der anfallende Oberflächenabfluss der Teileinzugsfläche E19b von **rd. 14 l/s** wird mittels Mulden-Rigolen-System entlang der St 2260neu (Bau-km 3+935 bis Bau-km 4+025) gereinigt.

Durch die Zwischenspeicherung wird auch eine verzögerte / gedrosselte Weiterleitung erzielt.

Bemessung des Mulden-Rigolen-Systems 5 für Einleitungsstelle E19b

Einleitungsstelle E19b - Über Waldableitung "Leitenberg" zum Main

Bau-km 4+100 links der St 2260neu

Anforderungen:

Erforderliches Stauvolumen in der Mulde	$V_{M,\text{erf.}} =$	22,4 m ³
Erforderliche Versickerungsfläche (= Wasserspiegeloberfläche)	$A_{S,M,\text{erf.}} =$	140 m ²

Abmessungen der Mulde:

Neigung der Muldenoberkante (= Straßenlängsneigung)	$s_{OK} =$	5,12 %
Neigung der Muldensohle	$s_S =$	2,50 %
Differenzneigung Muldenoberkante und Muldensohle	$\Delta s =$	2,62 %
Breite	$b =$	3,00 m
Freibord	$h_{\text{frei}} =$	0,10 m
Gesamtlänge	$L =$	90 m

Muldenabschnitte (Schwelle bis Schwelle):

	Anfang:	Ende:
Muldentiefe	$m_t =$	0,58
Wassertiefe	$w_t =$	0,13
Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp} =$	1,47
mittlere Wasserspiegelbreite	$b_{Wsp,\text{mittel}} =$	2,04
Radius (Rechenwert)	$r =$	2,22
Mittelpunktswinkel (Rechenwert)	$\alpha =$	0,67
Wasserquerschnittsfläche	$A_w =$	0,123
mittlere Wasserquerschnittsfläche	$A_{W,\text{mittel}} =$	0,326

Abmessungen der Schwellen:

Abstand	$L_{\text{Schwellenabstand}} =$	9,00 m
Schwellenlänge = Länge der Verwallung in der Schwelle	$L_{\text{Schwelle}} =$	2,00 m
Schwellenneigung		1 : 3
Breite Schwellenoberkante ohne Kontrollschaft		0,20 m
Breite Schwellenoberkante mit Kontrollschaft		1,20 m

Bemessung des Stauraumes und der Sickerfläche:

Länge des Stauraumes	$L_{\text{Stauraum}} =$	7,00 m
Korrekturfaktor (Stauraumvolumenreduzierung wegen Schwellen)	$L_{\text{Stauraum}} / L_{\text{Schwellenabstand}} = \text{Korr} =$	77,8 %
Geplantes Stauvolumen	$A_{\text{mittel}} \times L \times \text{Korr} = V_{M,\text{vorh.}} =$	22,8 m ³
Geplantes Stauvolumen ist größer als erforderliches Stauvolumen:		Ja
Geplante Versickerungsfläche (= Wasserfläche): $b_{Wsp,\text{mittel}} \times L \times \text{Korr} = A_{S,M,\text{vorh.}} =$	143 m ²	
Geplante Versickerungsfläche ist größer als erforderliche Versickerungsfläche:		Ja

Teileinzugsfläche E19c

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert ψ _s	ungsrate q _s	Fläche A _U	menge Q	
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	gorie
Wege asphaltiert	0,007	0,90		0,006	0,649	I
Bankettfläche Wege	0,008	0,91	10,00	0,007	0,788	I
Rasenmulden	0,020	0,10	100,00	0,002	0,216	I
Gelände	0,161	0,05		0,008	0,892	I

Summe **0,195** **0,023** **2,545**

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 6 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 0 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 6 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 280 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 0 \%$$

Da $b_{R,a,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$ wird keine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Gesamteinzugsfläche E19

Summe der Teileinzugsflächen E19a, E19b, 19c: **Q = 60,914 l/s**

Für die anfallende Oberflächenwassermenge der Teileinzugsfläche E19c von **rd. 3 l/s** wird keine Behandlung erforderlich.

Ergebnis:

Das anfallende Oberflächenwasser der Teilfläche E19a wird mittels Separationsablaufschacht (z.B. ACO Separationsablauf Combipoint PE (SSA)) gereinigt und im weiteren Verlauf mit dem Oberflächenwasser der Teilflächen E19b (Vorreinigung mittels Mulden-Rigolen-System MRS 5) und E19c (keine Behandlung) zusammengeführt.

Über eine Anschlussleitung zum Bestandskanal (Verbindungsschacht bei Bau-km 4+050 der St 2260neu) gelangt das gereinigte Wasser zusammen mit dem Abfluss aus dem RRB 3 zur Waldableitung „Leitenberg“.

Die Einleitungswassermenge der Einzugsfläche E19 beträgt insgesamt < 61 l/s.

Eine Rückhaltung wird nicht erforderlich, jedoch durch das MRS 5 teilweise erreicht.

2.20 Einleitungsstelle E20: Bau-km 4+159 links der St 2260neu

Grundlegendes zur Einleitungsstelle E20:

Da die Einleitungswassermenge an der Einleitungsstelle E20 verschiedene Vorbehandlungen durchläuft, wird die Einzugsfläche in die Teilflächen E20a und E20b geteilt.

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E20 - Über Waldableitung "Leitenberg" zum Main Bau-km 4+159 links der St 2260neu

Teileinzugsfläche E20a

Flächenart	Fläche A_E	Abfluss-beiwert Ψ_s	Versickerungsrate q_s	undurchl. Fläche A_u	Abflussmenge Q	Belastungskategorie
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 4+020 bis 4+070)	0,052	0,90		0,047	5,225	II
Bankettfläche St 2260neu	0,005	0,91	10,00	0,004	0,485	II
Asphaltfläche AS KT 30 (Bau-km 0+000 bis 0+020)	0,026	0,90		0,024	2,617	I
Wege asphaltiert	0,020	0,90		0,018	1,978	I
Bankettfläche Wege	0,007	0,91	10,00	0,006	0,667	I
Rasenmulden	0,012	0,91	10,00	0,011	1,182	I
Gelände	0,041	0,05		0,002	0,225	I
Summe	0,162			0,112	12,378	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 17 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 19 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 35 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 317 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 12 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Der anfallende Oberflächenabfluss der Teileinzugsfläche E20a von **rd. 13 l/s** wird mittels Separationsablaufschacht (z.B. ACO Separationsablauf Combipoint PE (SSA)) gereinigt. Desse[n] Anordnung erfolgt am Ende der Mulde bei Bau-km 4+072.

Teileinzugsfläche E20b

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert Ψ _S	ungsrate q _s	Fläche A _U	menge Q	
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche St 2260neu (Bau-km 4+070 bis Bauende)	0,080	0,90		0,072	8,012	II
Bankettfläche St 2260neu	0,024	0,91	10,00	0,021	2,384	II
Pflasterflächen St 2260neu	0,005	0,75		0,004	0,408	II
Asphaltfläche AS KT 30	0,010	0,90		0,009	1,019	I
Bankettfläche AS KT 30	0,003	0,91	10,00	0,002	0,263	I
Wege asphaltiert	0,017	0,90		0,015	1,668	I
Wege geschottert	0,016	0,60		0,010	1,086	I
Bankettfläche Wege	0,008	0,91	10,00	0,007	0,828	I
Rasenmulden	0,011	0,10	100,00	0,001	0,120	I
Gelände	0,062	0,05		0,003	0,342	I

Summe **0,235** **0,145** **16,129**

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$B_{R,a,AFS63,I} = A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = 13 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63,II} = A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = 35 \text{ kg/a}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 48 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 334 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 16 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63}$ wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Gesamteinzugsfläche E20

Summe der Teileinzugsflächen E20a, E20b: **Q = 28,507 l/s**

Der anfallende Oberflächenabfluss der Teileinzugsfläche E20b von **rd. 16 l/s** wird ebenfalls mittels Separationsablaufschächten (z.B. ACO Separationsablauf Combipoint PE (SSA)) gereinigt. Die Anordnung derer erfolgt am Ende der rechtsseitigen Mulde bei ca. Bau-km 4+155 sowie am Standort eines bisherigen Schachtes linksseitig bei ca. Bau-km 4+117.

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser aus den Teileinzugsflächen E20a und E20b (jeweils Behandlung mittels Separationsablaufschächten, z.B. ACO Separationsablauf Combipoint PE (SSA)) wird mit Anschluss an den bestehenden Schacht bei Bau-km 4+158 über die vorhandene Entwässerungsleitung unter der St 2260neu durchgeleitet und anschließend, wie bisher, über die Waldableitung „Leitenberg“ abgeführt.

Die Einleitungswassermenge beträgt insgesamt rd. 29 l/s und ändert sich gegenüber dem Bestand unwesentlich.

2.21 Einleitungsstelle E21: Bau-km 0+098 rechts des AS KT 30

Ermittlung der Abflussmengen und Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63 gemäß REwS

Einleitungsstelle E21 - Über vorhandene Straßenentwässerungseinrichtung zum OWK Main Bau-km 0+098 rechts des AS KT 30

Flächenart	Fläche	Abfluss-	Versicker-	undurchl.	Abfluss-	Belas-
	A _E	beiwert Ψ _S	ungsrate q _S	Fläche A _U	menge Q	
	[ha]	[-]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	
Asphaltfläche AS KT 30 (Bau-km 0+020 bis Bauende)	0,037	0,90		0,034	3,736	I
Bankettfläche AS KT 30	0,010	0,91	10,00	0,009	1,020	I
Pflasterflächen AS KT 30	0,002	0,75		0,002	0,167	I
Wege asphaltiert	0,057	0,90		0,052	5,724	I
Wege geschottert	0,003	0,60		0,002	0,200	I
Bankettfläche Wege	0,018	0,91	10,00	0,016	1,768	I
Pflasterflächen Wege	0,004	0,75		0,003	0,300	I
Rasenmulden	0,009	0,10	100,00	0,001	0,101	I
Einschnittsböschungen	0,013	0,50		0,007	0,727	I
Gelände	0,194	0,05		0,010	1,076	I
Summe	0,347			0,133	14,818	

Bilanzierung des Stoffabtrags AFS63

$$\begin{aligned} B_{R,a,AFS63,I} &= A_{U,I} \times b_{R,a,AFS63,I} = & 37 \text{ kg/a} \\ B_{R,a,AFS63,II} &= A_{U,II} \times b_{R,a,AFS63,II} = & 0 \text{ kg/a} \end{aligned}$$

$$B_{R,a,AFS63} = \sum B_{R,a,AFS63,i} = 37 \text{ kg/a}$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_U = 280 \text{ kg/(ha*a)}$$

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf,AFS63} = (1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \times 100 = 0 \text{ %}$$

Da $b_{R,a,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$ wird keine Regenwasserbehandlung erforderlich!

Ergebnis:

Das gesammelte Oberflächenwasser wird über die vorhandene Entwässerungseinrichtung der KT 30 in Richtung OT Escherndorf zum OWK Main abgeleitet.

Die Einleitungswassermenge beträgt rd. 15 l/s und verringert sich gegenüber dem Bestand.

Weder eine Behandlung noch eine Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers werden erforderlich.

3 Zusammenstellung der Einleitungen

Einleitstellen	Straße	Bau-km	OWK / GWK / Systeme Dritter	Einleitmenge	Vorbehandlung / Rückhaltung
E1	St 2260neu	0+000	Graben zum OWK Dettelbach	11 l/s (~ 36 %)	Binsachgraben
E2	St 2260neu	0+000	Graben zum OWK Dettelbach	17 l/s (~ 89 %)	Binsachgraben
E3	AS West	0+280	gemeindlicher Kanal zum OWK Dettelbach	16 l/s (~ 48 %)	Kläranlage Prosselsheim
E4	AS West	0+280	gemeindlicher Kanal zum OWK Dettelbach	19 l/s (~ 75 %)	Kläranlage Prosselsheim
E5	AS St 2270	0+080	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} < 6 \text{ l/s}$ (~ 66 %)	Mulden-Rigolen-System 1
E6	AS St 2270	0+080	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} < 9 \text{ l/s}$ (~ 37 %)	Mulden-Rigolen-System 2
E7	AS St 2270	0+080	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} < 7 \text{ l/s}$ (79 %)	Mulden-Rigolen-System 3
E8	AS St 2270	0+080	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} = 11 \text{ l/s}$ (~ 60 %)	Absetzbecken 1 / Regenrückhaltebecken 1
E9	St 2260neu	1+530	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} < 39 \text{ l/s}$ (~ 81 %)	Grabenaufweitung mit Klärfunktion
E10	AS St 2270	0+085	OWK Dettelbach	6 l/s (~ 0 %)	-
E11	AS St 2270	0+170	OWK Dettelbach	30 l/s (~ 0 %)	-
E12	AS St 2270	0+280	OWK Dettelbach	6 l/s (~ 0 %)	-
E13	St 2260neu	1+530	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} < 14 \text{ l/s}$ (~ 51 %)	Trockenfallender, bewachsener Seitengraben
E14	St 2260neu	1+530	OWK Dettelbach	$Q_{Dr} < 6 \text{ l/s}$ (~ 63 %)	Mulden-Rigolen-System 4
E15	WÜ 4neu	0+605	Graben zum OWK Main (entlang der WÜ 4)	$Q_{Dr} = 70 \text{ l/s}$ (~ 65 %)	Absetzbecken 2 / Regenrückhaltebecken 2
E16	WÜ 4	rd. 90 m nach Bauende	EW-Einrichtung der 2021 erneuerten WÜ 4 zum OWK Main	9 l/s (~ 22 %)	Graben zum Main (durch Kaltenhausen)
E17	WÜ 4	rd. 95 m nach Bauende	EW-Einrichtung der 2021 erneuerten WÜ 4 zum OWK Main	2 l/s (~ 100 %)	Graben zum Main (durch Kaltenhausen)
E18	St 2260neu	4+100	OWK Main (Waldableitung „Leitenberg“)	59 l/s (~ 63 %)	Absetzbecken 3 / Regenrückhaltebecken 3
E19	St 2260neu	4+100	OWK Main (Waldableitung „Leitenberg“)	< 6 l/s (~ 30 %)	s.u.
E19a	"	"	"	44 l/s (~ 11 %)	Separationsablaufschacht
E19b	"	"	"	$Q_{Dr} < 14 \text{ l/s}$ (~ 94 %)	Mulden-Rigolen-System 5
E19c	"	"	"	3 l/s (~ 0 %)	-
E20	St 2260neu	4+159	OWK Main (Waldableitung „Leitenberg“)	29 l/s (~ 58 %)	s.u.
E20a	"	"	"	13 l/s (~ 46 %)	Separationsablaufschacht
E20b	"	"	"	16 l/s (~ 67 %)	Separationsablaufschächte
E21	AS KT 30	0+098	OWK Main	15 l/s (~ 0 %)	-

(-) Anteil des Oberflächenwassers der Kategorie II an der Einleitungswassermenge

Stoffliche (qualitative) Bewertung der Niederschlagswasserabflüsse an Dettelbach und Main:

Mit den vorgesehenen Behandlungsmaßnahmen des anfallenden Oberflächenwassers werden die Reinigungserfordernisse, die sich aus der emissionsorientierten als auch aus der immissionsorientierten Bewertung im Rahmen des Fachbeitrages Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 18.2) ergeben, eingehalten.

Hydraulische (quantitative) Bewertung der Niederschlagswasserabflüsse an Dettelbach und Main:

Zur quantitativen Bewertung der Niederschlagswasserabflüsse gibt das Merkblatt DWA-M 153 (Fassung vom August 2007) im Kapitel 6.3.2 vor, dass ein Maximalabfluss

$$Q_{Dr,max} = e_w \times MQ \times 1000$$

nicht wesentlich überschritten werden darf, was sich annähernd erreichen lässt, wenn innerhalb einer Fließstrecke von etwa der 1.000fachen mittleren Wasserspiegelbreite b_{Sp} insgesamt nicht mehr als $Q_{Dr,max}$ eingeleitet wird.

In Falle des OWK Dettelbach sind bei einer mittleren Wasserspiegelbreite von ca. 1,00 m die Einleitungen auf einer Fließstrecke von rd. 1.000 m zu betrachten. Da die abschließenden Einleitstellen der Einzugsgebiete E1 und E2 in den Dettelbach weit nördlich bei Püssensheim und somit nicht mehr innerhalb des zu betrachtenden Gewässerabschnittes liegen, werden diese nicht berücksichtigt.

Zusammenfassend errechnet sich der maximal zulässige Abfluss am **OWK Dettelbach** mit

$$Q_{Dr,max} = e_w \times MQ \times 1.000 = 3 \times 0,063 \times 1.000 = 189 \text{ l/s.}$$

Bei Addition aller Einleitmengen im betrachteten Abschnitt (E3 – E14) ergibt sich in Summe ein Gesamtabfluss von < 169 l/s. Der maximal zulässige Abfluss wird somit **eingehalten**.

Für den **OWK Main** liegt aufgrund von dessen Typisierung als „Fluss“ gemäß Tabelle 3 des DWA-M 153 mit einer mittleren Wasserspiegelbreite b_{Sp} von mehr als 5 m **keine Begrenzung** des Abflusswertes vor. Die vorgesehenen Rückhaltemaßnahmen dienen der Einhaltung des Verschlechterungsverbotes gemäß WHG und der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG.

4 Differenzbetrachtung der angeschlossenen Fahrbahnfläche zwischen Planung und Bestand

Zur Bewertung der Planung im Rahmen eines Fachbeitrages zur EG-Wasserrahmenrichtlinie wird (insbesondere hinsichtlich des qualitativen Verschlechterungsverbotes von Grundwasser und Einleitungsgewässern) eine differenzierte Betrachtung zwischen Bestands- und Planungssituation erforderlich. Durch die Rekultivierung und den Rückbau der bestehenden St 2260 zum Wirtschaftsweg in weiten Teilen werden mit Umsetzung der Maßnahme Grundwasser und Gewässer entlastet. Im Zuge einer ganzheitlichen Betrachtung gilt es, dies zu honorieren und bei den Berechnungen zu berücksichtigen. Da es sich bei der Gesamtmaßnahme um einen „Bestanderhalt an anderer Stelle“ handelt, werden in nachfolgender Gegenüberstellung das Hinzukommen und der Wegfall versiegelter Flächen berücksichtigt und dabei die prognostizierten Verkehrs Mengen für das Jahr 2035 zugrunde gelegt. Hierbei wird die bestehende Straße im Abschnitt zwischen den Bau-Kilometern der geplanten Straße (0+000 bis 4+170) ebenfalls in Entwässerungsabschnitte unterteilt (vgl. hierzu auch Unterlage 18.1 Anlage 1 Übersichtslageplan Bestandsentwässerung) und in Tabellenform mit den Flächen der Planung überlagert. Es erfolgt außerdem bereits eine Zuordnung der Einzelflächen zum jeweiligen OWK bzw. GWK.

Straßenabschnitte der Kategorie I mit DTV < 2.000 Kfz/24h (REWS 21)							Ergänzungen zum OWK Dettelbach:		
Straßenabschnitte der Kategorie II mit 2.000 Kfz/24h < DTV < 15.000 Kfz/24h (REWS 21)							(100 %) = prozentualer Anteil an Fahrbahnfläche, die über hohe Dammböschungen abgeleitet wird (Sickerstrecke ≥ 0,50 m)		
Planung (Planfall 3 - 2035)							Bestand (Prognosebezugsfall 2035)		
OWK / GWK	Straße	Bau-km bis Bau-km (Einzugsgebiet) bzw. Abschnitt/Station	Fahrbahnfläche Ae_b [m²]	DTV (2035) [Kfz/24h]	Beschreibung der Entwässerung bis Einleitung in OWK/GWK	Fahrbahnfläche Ae_b [m²]	DTV (2035) [Kfz/24h]	Beschreibung der Entwässerung bis Einleitung in OWK/GWK	
OWK Dettelbach	St 2260neu	0+000 bis 0+025 (E1)	104	7.200	über Bankett, Mulde (vorh. Straßenentwässerung) und Durchlass in Binsachgraben	-	-	-	
	St 2260neu	0+000 bis 0+180 (E2)	1.254	7.200	über Bankett, Mulde (vorh. Straßenentwässerung) und Durchlass in Binsachgraben	-	-	-	
	AS West	0+219 bis 0+280 (E3)	458	2.200	über Bankett, Mulde (vorh. Straßenentwässerung) und gemeinschaftlicher Kanal zur KLA Prosselsheim	-	-	-	
	AS West	0+072 bis 0+219 (E4)	1.103	2.200	über Bankett, Mulde (vorh. Straßenentwässerung) und gemeinschaftlicher Kanal zur KLA Prosselsheim	-	-	-	
	St 2260neu	0+180 bis 0+480 (E5)	2.596	5.400	über Bankett und Mulden-Rigolen-System 1 zum Graben Fl-Nr. 5334 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	St 2260neu	0+480 bis 0+750 (E6)	1.345	5.400	über Bankett und Mulden-Rigolen-System 2 zum Graben Fl-Nr. 5334 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	AS West	0+000 bis 0+072 (E7)	1.103	2.200	über Bankett und Mulden-Rigolen-System 3 zum Graben Fl-Nr. 5334 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	St 2260neu	0+750 bis 0+930 (E7)	2.203	5.400	über Bankett und Mulden (+ teilweise Durchlässe) zum Absetzbecken / Regenrückhaltebecken 1, Rohrleitung und Graben Fl-Nr. 5334 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	St 2260neu	0+930 bis 1+377 (E8)	3.625	5.400	über Bankett und Mulden (+ teilweise Durchlässe) zum Absetzbecken / Regenrückhaltebecken 1, Rohrleitung und Graben Fl-Nr. 5334 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	St 2260neu	1+377 bis 1+542 (E9)	1.642	7.500	über Bankett, (50 %) über Dammböschung, Mulde und Grabenaufweitung mit Klärfunktion	-	-	-	
	AS Süd	0+000 bis 0+110 (E9)	1.245	2.100	über Bankett, (100 %) über Dammböschung und Mulde	-	-	-	
	AS St 2270	0+000 bis 0+020 (E9)	533	1.200	über Bankette, (35 %) über Dammböschungen, Mulden und Durchlässe in Graben Fl-Nr. 5329 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	AS St 2270	0+060 bis 0+085 (E10)	167	1.200	über Bankett, (100 %) über Dammböschung und Mulde	-	-	-	
	AS St 2270	0+085 bis 0+172 (E11)	1.172	1.200	über Bankette, (35 %) über Dammböschungen, Mulden und Durchlässe in Graben Fl-Nr. 5329 (Gemarkung Prosselsheim)	-	-	-	
	St 2260neu	1+670 bis 1+781 (E13) 2+100 bis 2+327 (E13)	2.531	6.700	über Bankett, (35 %) über Dammböschungen und Mulden (+ teilweise Durchlässe) zum trockenfallenden, bewachsenen Seitengraben	-	-	-	
	St 2260neu	2+327 bis 2+570 (E14)	1.823	6.700	über Bankette und Mulden-Rigolen-System 4 zum Dettelbach	-	-	-	
	St 2260alt	180/0,670 bis 180/0,994	-	-	Bestandsstraße wird in Teilen überbaut (berücksichtigt mit E1-E2) und streckenweise rekultiviert	2.410	7.200	über Mulden und Durchlässe in Binsachgraben	
	St 2260alt	180/0,994 bis 200/0,457	9.117	1.700 – 1.900	Bestandsstraße/-entwässerung bleibt bestehen	9.117	6.600 - 6.800	über Bankette, Mulden und Pfasterinnen in gemeindlichen Kanal zur KLA Prosselsheim	
	St 2270alt	360/4,460 bis 360/4,281	1.133	2.100	Bestandsstraße/-entwässerung bleibt bestehen	1.133	1.200	über Pfasterinnen, Bankette, Mulden und Durchlässe zum Graben Fl-Nr. 5351 (Gemarkung Prosselsheim)	
	St 2270alt	360/4,281 bis 360/3,821	-	-	Bestandsstraße wird in Teilen überbaut (berücksichtigt mit E9-E11) und streckenweise rekultiviert	2.655	1.200	über Bankette, Mulden und Durchlässe zum Graben Fl-Nr. 408 (Gemarkung Prosselsheim)	
	St 2260alt	200/0,457 bis 220/0,339	2.248	gegen 0	Bestandsstraße/-entwässerung bleibt bestehen	2.248	6.500	über Pfasterinnen, Bankette, Mulden und Durchlässe	
	St 2260alt	220/0,399 bis 220/0,992	-	-	Bestandsstraße wird rekultiviert	4.030	6.500 – 6.700	über Bankette, Mulden und Durchlässe	
$\Sigma = 22.165$ (Summe für 2.000 Kfz/24h < DTV < 15.000 Kfz/24h)							$\Sigma = 17.805$ (Summe für DTV ≥ 2.000 Kfz/24h)		

Planung (Planfall 3 - 2035)							Bestand (Prognosebezugsfall 2035)		
OWK / GWK	Straße	Bau-km bis Bau-km (Einzugsgebiet) bzw. Abschnitt/Staion	Fahrbares Flächen AE_b [m²]	DTV (2035) [Kfz/24h]	Beschreibung der Entwässerung bis Einleitung in OWK/GWK	Fahrbares Flächen AE_b [m²]	DTV (2035) [Kfz/24h]	Beschreibung der Entwässerung bis Einleitung in OWK/GWK	
OWK Main	St 2260neu WÜ 4neu	2+730 bis 3+512 (E15) 0+000 bis 0+580 (E15)	6.374 4.218	6.700 – 7.300 2.200	über Bankette, (Raubett-)Mulden, Rohrleitungen, Durchlässe zum Absetzbecken / Regenrückhaltebecken 2 und in den Gräben zum Main (entlang WÜ 4 durch Kaltenhausen) über Pfasterinnen und Rohrleitungen (vorh. Straßenentwässerung) über Pfasterinnen und Rohrleitungen (vorh. Straßenentwässerung) in den Gräben zum OWK Main (entlang WÜ 4 durch Kaltenhausen)	-	-	-	
	WÜ 4neu	0+580 bis Bauende (E16)	162	2.200		-	-	-	
	WÜ 4neu	0+580 bis Bauende (E17)	114	2.200	über Pfasterinnen und Rohrleitungen (vorh. Straßenentwässerung) über Pfasterinnen und Rohrleitungen (vorh. Straßenentwässerung) in den Gräben zum OWK Main (entlang WÜ 4 durch Kaltenhausen)	-	-	-	
	St 2260neu	3+512 bis 3+860 (E18)	2.633	7.300	über Bankette, Mulden und Durchlässe, Absetzbecken/Regenrückhaltebecken 3, Rohrleitung (Anschluss an Bestand) zum Stellgraben „Waldableitung Leitenberg“	-	-	-	
	St 2260neu	3+860 bis 3+900 (E19a)	260	7.300	über Bankett, Separationsablaufschacht und Rohrleitung (Anschluss an Bestand) zum Stellgraben „Waldableitung Leitenberg“	-	-	-	
	St 2260neu	3+900 bis 4+020 (E19b)	1.167	7.300	über Bankett, Mulden-Rigolen-System 5 und Rohrleitung (Anschluss an Bestand) zum Stellgraben „Waldableitung Leitenberg“	-	-	-	
	St 2260neu AS KT 30	4+020 bis 4+070 (E20a) 0+000 bis 0+020 (E20a)	523 262	7.000 500	über Bankett, Mulde und Pfasterinne (Anschluss an Bestand) in Separationsablaufschacht und Rohrleitung zum Stellgraben „Waldableitung Leitenberg“	-	-	-	
	St 2260neu AS KT 30	4+070 bis 4+170 (E20b) 0+000 bis 0+010 (E20b)	802 102	7.000 500	über Bankett, Mulde und Pfasterinne (Anschluss an Bestand), Rohrleitung zum Stellgraben „Waldableitung Leitenberg“	-	-	-	
	AS KT 30	0+020 bis 0+080 (E21)	374	500	über Bankette, Mulden (vorh. Straßenentwässerung) und Durchlässe in gemeindlichen Kanal; Restfläche wird überbaut (berücksichtigt mit E20a und E20b)	935	500	über Bankette, Mulden (vorh. Straßenentwässerung) und Durchlässe in gemeindlichen Kanal	
	St 2260alt	220/0,992 bis 220/1,475	-	-	Bestandsstraße wird reaktiviert	2.841	6.700	über Bankette, Mulden und Durchlässe in den Gräben zum Main (entlang WÜ 4 durch Kaltenhausen)	
	WÜ 4alt	Gabelung bei geplantes Bauende	-	gegen 0	Bestandsstraße wird weitestgehend zum öffentlichen Feld- und Waldweg rückgebaut; Restfläche wird überbaut (berücksichtigt mit E16 und E17)	2.954	2.200	über Pfasterinnen und Rohrleitungen (vorh. Straßenentwässerung) in den Gräben zum OWK Main (entlang WÜ 4 durch Kaltenhausen)	
	St 2260alt	220/1,557 bis 240/0,557	-	gegen 0	Bestandsstraße wird zum öffentlichen Feld- und Waldweg bzw. zur GVS rückgebaut	4.505	5.800 – 7.300	über Bankette, Mulden und Durchlässe in den Gräben zum Main (entlang WÜ 4 durch Kaltenhausen)	
	St 2260alt	240/0,577 bis 240/1,132	-	gegen 0	Bestandsstraße wird zum öffentlichen Feld- und Waldweg rückgebaut	3.617	7.300	über Bankette, Mulden und Durchlässe in den Gräben Fl-Nr. 760 (Gemarkung Unterreisenheim) und über den Gräben Fl-Nr. 7291 zum Main	
	St 2260alt	240/1,132 bis 260/0,155	-	-	Bestandsstraße wird weitestgehend zum Geh- und Radweg rückgebaut und in Teilen überbaut (berücksichtigt mit E20a und E20b)	2.430	6.900 – 7.300	Über Bankette, Mulden und Pfasterinne und Rohrleitung zum Stellgraben „Waldableitung Leitenberg“	
GWK Unterkeuper – Schweinfurt (G046)				$\Sigma = 16.253$	(Summe für 2.000 Kfz/24h < DTV < 15.000 Kfz/24h)	$\Sigma = 16.347$	(Summe für DTV ≥ 2.000 Kfz/24h)		
	AS St 2270	0+020 bis 0+060	910	1.200	brietflächige Versickerung in den Untergrund über das Bandkett in die obersten Bodenschichten der angrenzenden Böschungen (hohe Dammlage)	-	-	-	
	St 2260neu	1+542 bis 1+670	1.005	6.700	brietflächige Versickerung in den Untergrund über das Bandkett in die obersten Bodenschichten der angrenzenden Böschungen (hohe Dammlage)	-	-	-	
	St 2260neu	1+781 bis 2+100	2.390	6.700	brietflächige Versickerung in den Untergrund über das Bandkett in die obersten Bodenschichten der angrenzenden Böschungen (hohe Dammlage)	-	-	-	
	St 2260neu	2+570 bis 2+730	1.200	6.700	brietflächige Versickerung in den Untergrund über das Bandkett in die obersten Bodenschichten der angrenzenden Böschungen (hohe Dammlage)	-	-	-	
			$\Sigma = 4.595$	(Summe für 2.000 Kfz/24h < DTV < 15.000 Kfz/24h)	$\Sigma = 0.00$	(Summe für DTV ≥ 2.000 Kfz/24h)			

Die Auswertung der Differenzbetrachtung in Bezug auf die Belange des Wasserhaushaltsgesetzes und der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG erfolgt in Unterlage 18.2.

