

Straßenbauverwaltung: Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Bamberg

B 505 - von Bau-km 0+000 bis Bau-km 1+660; B505_260_1,795 bis B505_280_0,057

St 2260 - von Bau-km 2+000 bis Bau-km 2+370; St2260_1000_5,133 bis St2260_1020_0,261

Bundesstraße 505, A3 AS Pommersfelden – A73 AS Bamberg – Süd

**Anbau eines dritten Fahrstreifens südl. der AS Hirschaid
(4. BA)**

PROJIS-Nr.: -----

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 18.1:

Wassertechnische Untersuchungen

- Erläuterungsbericht -

Aufgestellt:
Staatliches Bauamt Bamberg
Bamberg, den 28.03.2024


Assum, Baudirektor



Inhaltsverzeichnis

1	Zweck des Vorhabens	1
2	Bestehende Verhältnisse	1
	2.1 Lage des Vorhabens	1
	2.2 Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis	2
	2.2.1 Wasserschutzgebiete.....	2
	2.2.2 Oberflächenentwässerung (Bestand)	2
3	Art und Umfang des Vorhabens	3
	3.1 Entwässerungsabschnitt 1 Bau-km 0-350 bis Bau-km 0+000	3
	3.2 Entwässerungsabschnitt 2 Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+560	8
	3.3 Entwässerungsabschnitt 3 Bau-km 0+560 bis Bau-km 0+850	15
	3.4 Entwässerungsabschnitt 4 Bau-km 0+850 bis Bau-km 1+050	19
	3.5 Entwässerungsabschnitt 5 Bau-km 0+960 bis Bau-km 1+267	25
	3.6 Entwässerungsabschnitt 6 B 505 Bau-km 1+050 bis Bau-km 1+660 und St 2262 Bau-km 2+000 bis Bau-km 2+370 St 2260	27
	3.7 Entwässerungsabschnitt 7 B 505 Bau-km 1+633 bis Bau-km 1+761 hoher Fahrbahnrand ..	42
	3.8 Wasserschutzgebiete	43
	3.9 Gewässerkreuzungen	43
4	Auswirkungen des Vorhabens	44
	4.1 Auswirkungen auf die Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	44
	4.2 Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit der Gewässer	45
	4.3 Auswirkungen auf das Grundwasser bzw. das Wasserschutzgebiet.....	45
	4.4 Einleitungsstellen	45
5	Rechtsverhältnisse	45
6	Abklärung mit Dritten	45



1 Zweck des Vorhabens

Bei der Straßenbaumaßnahme handelt es sich um den 4. Bauabschnitt des dreistreifigen Ausbaus der B 505 im Bereich südlich der AS Hirschaid. Die Baumaßnahme umfasst die Erweiterung der bestehenden einbahnigen, zweistreifigen Bundesstraße B 505 um einen Überholfahrstreifen zwischen Abschnitt 260 - Station 1,795 bis Abschnitt 280 - Station 0,057. Im Zuge des Ausbaus an der Anschlussstelle der AS Hirschaid wird die Einmündungen der B 505 auf die Staatsstraße St 2260 an die neuen Verhältnisse angepasst, und das Überführungsbauwerk ersetzt. Entlang des gesamten Bauabschnittes wird die Entwässerung über die Errichtung neuer Mulden und Entwässerungsgräben angepasst. Für die Bewirtschaftung der B 505 werden beidseitig 3,0 m breite Betriebswege mit wassergebundener Decke, im Bereich des Gewerbegebietes Erlach wird nördlich der B 505 außerdem ein Lärmschutzwall errichtet.

Durch die Straßenbaumaßnahmen werden folgende wasserrechtliche Tatbestände erfüllt, für die folgende wasserrechtliche Gestattungen beantragt werden:

Gewässerbenutzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

- Einleiten von Straßenoberflächenwasser und Oberflächenwasser in Gewässer und in das Grundwasser (hier i. d. R. Muldenversickerung)
 - ⇒ Antrag auf Erteilung von gehobenen Erlaubnissen nach § 8 Abs. 1 WHG i. V. m. § 15 Abs. 1 WHG für 30 Jahre.
- Einleiten von Oberflächenwasser von Baustelleneinrichtungsflächen und Transportstraßen während der Bauzeit
 - ⇒ Antrag auf Erteilung von beschränkten Erlaubnissen nach § 8 Abs. 1 WHG i. V. m. § 15 Abs. 1 WHG und Art. 15 BayWG.

2 Bestehende Verhältnisse

2.1 Lage des Vorhabens

Der Streckenabschnitt liegt im nördlichen Teil des Freistaates Bayern im Regierungsbezirk Oberfranken, im Gebiet der Marktgemeinde Hirschaid (Landkreis Bamberg).



2.2 Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis

Die Ausgangswerte für die Bemessung und die hydraulischen Nachweise wurden mit dem Wasserwirtschaftsamt Kronach abgestimmt. Nachfolgend sind diese zusammengefasst:

Qualitative Regenwasserbehandlung

Kritische Regenspende (REwS) $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$

Quantitative Regenwasserbehandlung

Regenspende $r_{15n=1} = 115,8 \text{ l/(s ha)}$

Regenhäufigkeit: für Versickerung $n = 0,2$

Gewässer: Grundwasser, Vorflutgräben / Reiche E-brach

2.2.1 Wasserschutzgebiete

Die B 505 verläuft im Bereich des Bauabschnittes 4 durch kein Trinkwasserschutzgebiet. Da das anfallende Oberflächenwasser über die Muldenversickerung nicht vollständig in das Grundwasser eingeleitet werden kann, wird das verbleibende, gereinigte und rückgehaltene Oberflächenwasser über die Vorfluter in die Reiche Ebrach und die Regnitz, die nördlich der Baumaßnahme an Wasserschutzgebiete angrenzen, eingeleitet.

2.2.2 Oberflächenentwässerung (Bestand)

Das Oberflächenwasser der bestehenden B 505 (Fahrbahn) entwässert im Bestand über die Bankette und Dammschulter breitflächig in bestehende Dammfußmulden bzw. in Entwässerungsgräben mit Sammelleitungen. Von dort wird das Wasser ohne weitere Regenwasserbehandlungsmaßnahmen den Vorflutern zugeleitet.

Ab ca. Bau-km 0+960 entwässert die Fahrbahn in einen Entwässerungsgraben am Dammfuß. Das Oberflächenwasser des Entwässerungsgrabens wird über Muldenabläufe gefasst und über eine Rohrleitung DN 300 entlang der B 505 bei ca. Bau-km 1+270 in den Regenwasserkanal des Gewerbegebiets Erlach abgeschlagen.

Genauere Informationen hierzu können auch aus Abschnitt 3.1 - Oberflächenentwässerung entnommen werden.

Das anfallende Wasser entlang der St 2260 wird über Straßenabläufe im Bereich der Anschlussstelle gefasst und über einen Regenwasserkanal in die Reiche Ebrach abgeschlagen.

Anlagen zur Vorbehandlung oder Rückhaltung des anfallenden Wassers sind im Bestand des betrachteten Abschnittes nicht vorhanden.



3 Art und Umfang des Vorhabens

Für die B 505 ist für das Prognosejahr 2035 ein DTV von ca. 13.000 Kfz/24h. Somit ist die B 505 in die Kategorie II bezgl. der AFS63-Abtragsfracht nach REwS einzustufen.

Zur Reduzierung der Abtragsfracht AFS63 erfolgt die Versickerung der Straßenoberflächenwässer (SOW) über die Dammböschung und die angrenzende drainierte Versickermulde. Die erforderlichen Reinigungswirkung ist für eine Verickerung der kritischen Regenspende von 15 l/(s*ha) nachzuweisen.

Die gereinigten und durch die Versickerung rückgehaltenen SOW, die nicht in das Grundwasser versickern, werden über die Drainage in die jeweiligen Vorfluter abgeschlagen.

Die Bemessung der Versickermulden erfolgt für das 5-jährliche Regenereignis nach DWA A 138. Die erforderliche Drosselmenge für die Einleitung in die Vorfluter wird nach DWA M 153 festgelegt.

3.1 Entwässerungsabschnitt 1 Bau-km 0-350 bis Bau-km 0+000

Im Streckenabschnitt von Bau-km 0-350 bis Bau-km 0+000 bleibt die B 505 gegenüber dem Bestand unverändert. Für die Bewirtschaftung der B 505 werden beidseitig 3,0m breite Betriebswege mit wassergebundener Decke errichtet.

Bestehende Entwässerungssituation

Im Bestand entwässert die B 505 von Bau-km 0-350 bis 0-260 über das südliche Bankett und die Dammböschung in eine Dammfußmulde. Von Bau-km 0-260 bis 0-025 wird das SOW über das südliche Bankett in die angrenzende Entwässerungsmulde entwässert und über eine Sammelleitung bei Bau-km 0-260 in die Dammfußmulde abgeschlagen.

Von Bau-km 0-025 bis 0+160 entwässert die B 505 über das nördliche Bankett in einen Entwässerungsgraben mit Sammelleitung und schlägt bei Bau-km 0-043 das SOW zur Südseite ab.

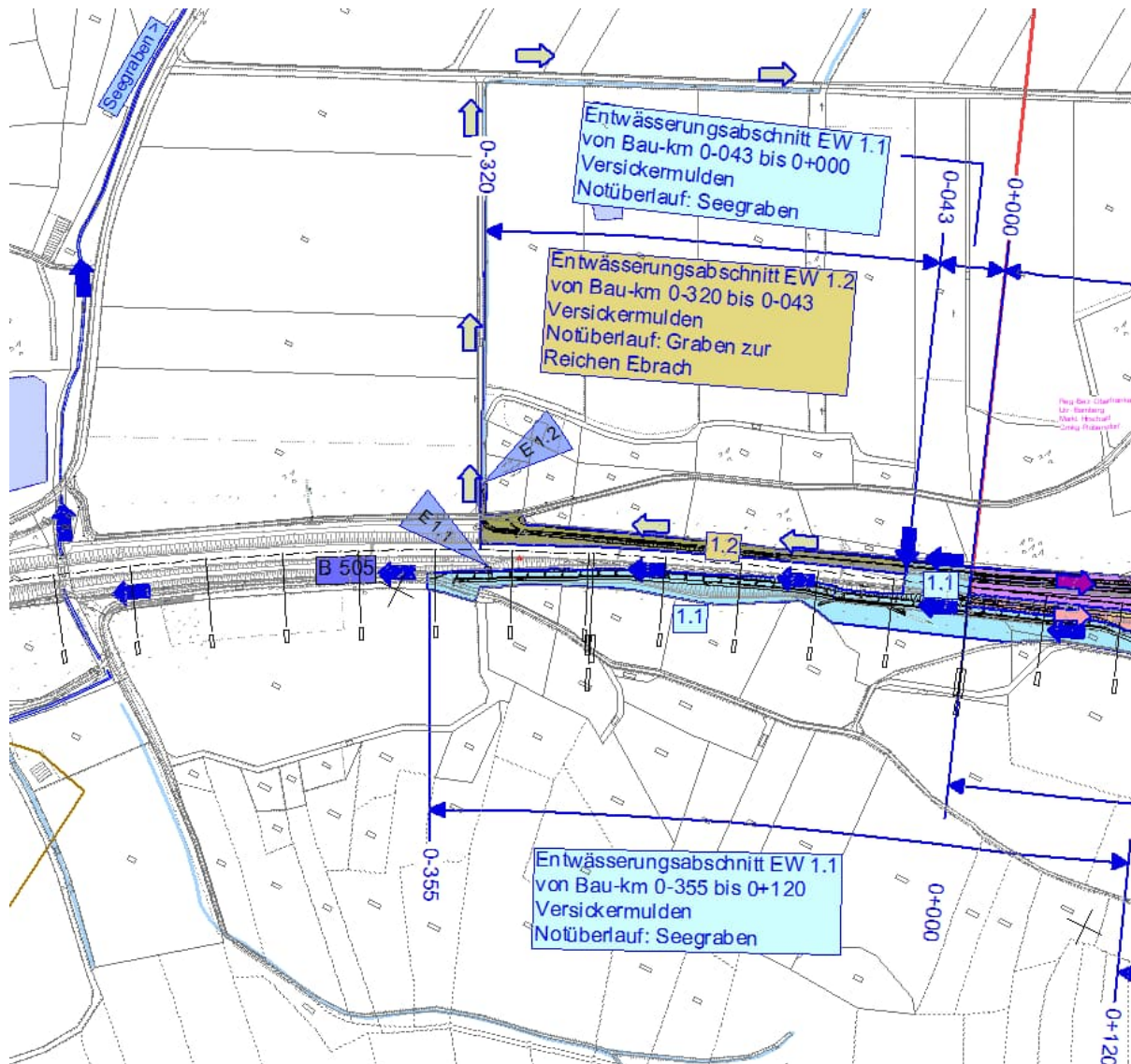
Das anfallende SOW diese Abschnittes wird bei Bau-km 0-595 in den Seegraben mit weitere Vorflut in die Reiche Ebrach (Entfernung ca. 1,3 km) abgeschlagen.

Künftige Entwässerungssituation

EW 1.1 südlich B 505 Bau-km 0-350 bis Bau-km 0+000

Von Bau-km 0-350 bis Bau-km 0+000 sind keine Baumaßnahmen an der B 505 vorgesehen, sodass die Entwässerung der B505 südseitig unverändert bleibt. Das Einzugsgebiet der nordseitigen Entwässerung wird gegenüber dem Bestand auf den Streckenabschnitt von 0-043 (Abschlag zur Südseite) bis Bau-km 0+000 reduziert. Der Streckenabschnitt von Bau-km 0+000 bis 0+160 entwässert künftig in den Entwässerungsabschnitt 2.

Des Weiteren wird südseitig der B 505 ein Betriebsweg mit 3,0 m Fahrbahnbreite (wassergebunden Decke) neu angelegt. Der entwässerungsrelevante Streckenabschnitt des Betriebsweges für das Einzugsgebiet 1.1 erstreckt sich von Bau-km 0-350 bis Bau-km 0+120.



Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

Nachweis nach REwS

B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 100m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche.

Fahrbahn B 505:	$8,25 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} =$	$+ 1,11 \text{ l/s}$
Bankett B 505:	$1,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) =$	$+ 0,05 \text{ l/s}$
Mulde/Graben:	$2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$	$- 1,70 \text{ l/s}$

Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **-0,54 l/s**

=> r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 1.1

Mit der Reduzierung des Einzugsgebietes an der B 505 um 160 m Streckenlänge wird der Abschlag bei Bau-km 0-043 um ca. 1.200 m² befestigte Fläche geringer beaufschlagt, sodass die Einleitmenge gegenüber dem Bestand reduziert wird.

Reduzierung der Einleitmenge bei $R_{15, n=1} = 0,1200 \text{ ha} * 115,8 \text{ l/s*ha} = - 13,9 \text{ l/s}$

Abfluß B 505 neu bei $R_{15, n=1}$

Fahrbahn: $43 \text{ m} * 8,5 \text{ m} * 0,9 * 115,8 \text{ l/s*ha} = 3,8 \text{ l/s}$

Bankett: $43 \text{ m} * 1,5 \text{ m} * 0,6 * 115,8 \text{ l/s*ha} = 0,5 \text{ l/s}$

Graben/Böschung: $43 \text{ m} * 7,5 \text{ m} * 0,3 * 115,8 \text{ l/s*ha} = 1,1 \text{ l/s}$

Gesamtabfluß: $5,4 \text{ l/s}$

Mit der Neuanlage des Betriebswegs auf einer Länge von 470 m werden neue Flächen versiegelt. Das anfallende SOW des Betriebswegs wird über Versickermulden versickert, gereinigt und rückgehalten. Der Betriebsweg erhält Sickerstränge zur B 505 um die naturschutzfachlich hochwertigen Böschungflächen mit Orchideenbestand analog dem Bestand mit Wasser zu versorgen.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 1.1		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Seegraben				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
Betriebsweg	wassergebundene Decke	0,143	0,6	0,086
Bankett		0,047	0,5	0,023
Böschung/Milden/Gräbe		0,270	0,3	0,081
Außengebiet	Wald	0,384	0,1	0,038
		Σ = 0,844		Σ = 0,229
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s*ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	3	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 3 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine Muldenversickerung mit Ausleitung in bestehende Böschung. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f = 10^{-8} \text{ m/s}$).



Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als mittlere Versickerfläche des 2,0m breiten Mulde wird der Versickerbreite mit 1,25 m Breite angesetzt. Für den Oberboden bzw. die Drainage wird ein k_f -Wert von 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 52 m^3 bei einer Einstauhöhe von 13 cm.

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	2290	m^2
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="600"/>	m^2
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	$1e-5$	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	ζ :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	78,8	m^3	Einstauhöhe z	0,13	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	3,6	h	Flächenbelastung A_u/A_S	3,8	-
Zufluss Q_{zu}	14,9	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	13,1	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	51,7	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	100	min

Der Abfluss aus der drainierten Versickermulde beträgt: $13,1 \text{ l/(s*ha)} * 0,2290 \text{ ha} = 3,0 \text{ l/s}$ und entspricht dem zulässigen Drosselabfluss von $3,0 \text{ l/s}$.

Einleitstelle E1.1

Zufluss aus B 505: 5,4 l/s
Zufluss aus Betriebsweg 3,0 l/s

Einleitmenge an E1.1 für $R_{15, n=1}$ 8,4 l/s

EW 1.2 nördlich der B 505 Bau-km 0-320 bis Bau-km 0-043

Im Streckenabschnitt von Bau-km 0-320 bis Bau-km 0-043 wird ein neuer Betriebsweg mit einer Breite von 3,0 m hergestellt.

Im Bestand wird das anfallende Oberflächenwasser (Bankett und Dammböschung) über eine Dammfußmulde/Graben gesammelt und punktuell bei Bau-km 0-175 in die angrenzende Flur ausgeleitet bzw. von Bau-km 0-320 bis 0-175 breitflächig in das angrenzende Gelände abgeleitet.

Künftig wird das anfallende Oberflächenwasser der Dammböschung sowie des Betriebswegs über einen Dammfußgraben gesammelt und an der Einleitstelle E 1.2 über bestehende Vorflutgräben in die Reiche Ebrach entwässert (Entfernung ca. 1,4 km).



Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich.

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 1.2

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 1.2		Datum : 29.11.2022		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1.72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15.9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,042	0,5	0,021
Böschung/Mulde/Gräbe		0,142	0,3	0,043
Betriebsweg		0,083	0,6	0,05
		Σ = 0,267		Σ = 0,113
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	2	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 2 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung mit Ausleitung in den bestehenden Vorflutgraben. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f \cdot 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als mittlere Versickerfläche des 2,0m breiten Grabens wird der Versickergraben mit 1,0 m Breite angesetzt. Für den Oberboden bzw. die Drainage wird ein k_f -Wert von 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 46 m³ bei einer Einstauhöhe von 14 cm.



Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	1341	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="320"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t_z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station: KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4423780 m	Hochwert: 5518160 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' ''	östl. Länge: * ' ''	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	0,154 km westlich 0,626 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	45,7	m ³	Einstauhöhe z	0,14	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	3,9	h	Flächenbelastung A_u/A_S	4,2	-
Zufluss Q_{zu}	8,2	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	11,9	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	49,4	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	105	min

Der Abfluss aus der drainierten Versickermulde beträgt: $11,9 \text{ l/(s*ha)} * 0,1341 \text{ ha} = 1,6 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von 2,0 l/s.

Einleitstelle E1.2

Einleitmenge an E1.2 für $R_{15, n=1}$

1,6 l/s

3.2 Entwässerungsabschnitt 2 Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+560

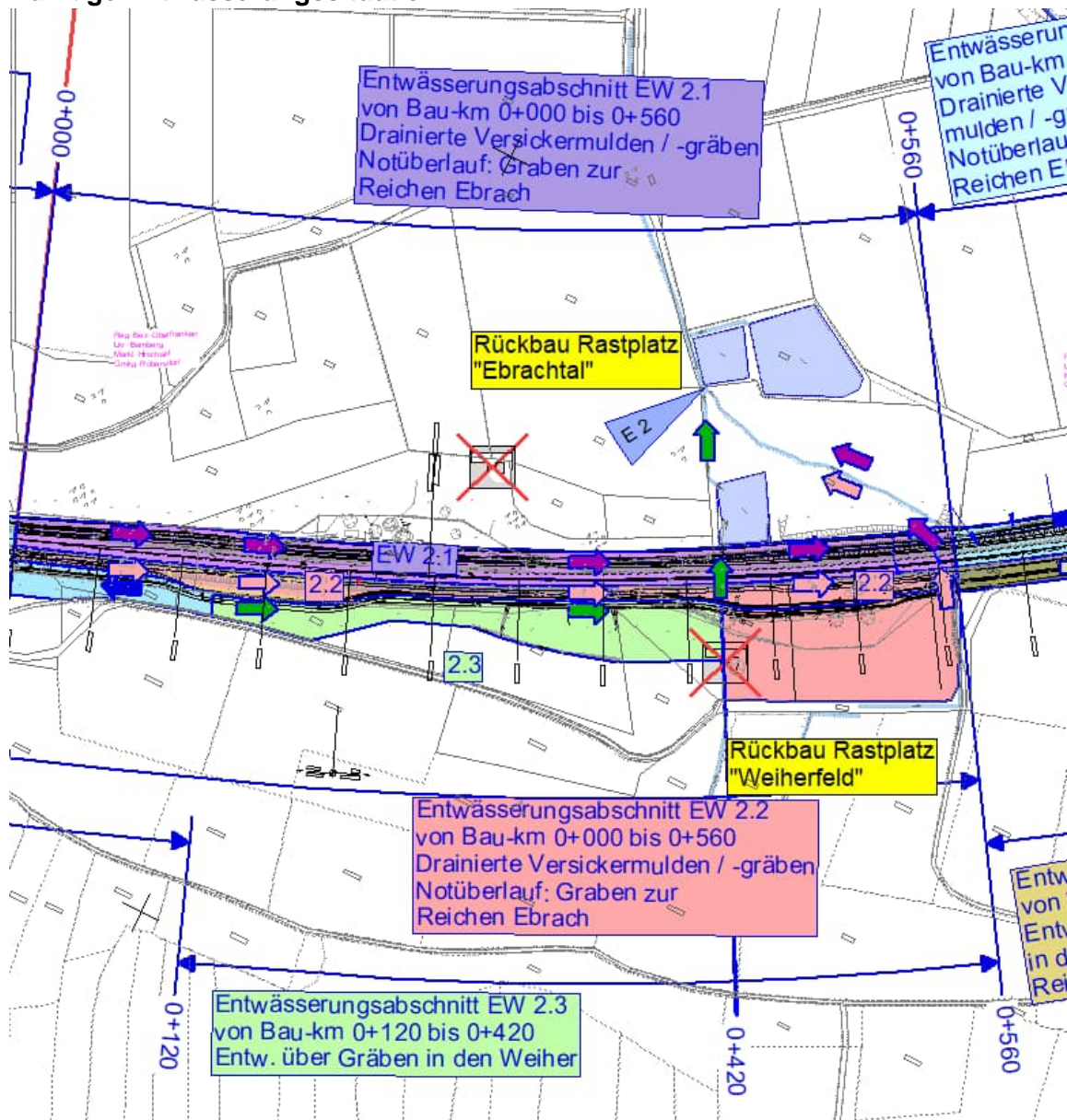
Bestehende Entwässerungssituation

Im Bestand entwässert die B 505 von Bau-km 0+160 bis 0+260 sowie der Parkplatz Ebrachtal breitflächig über die Bankette in Entwässerungsgräben bzw. über die Dammschulter in die angrenzende Flur. Die Entwässerungsgräben werden bei Bau-km 0+420 in den nördlich gelegenen Weiher abgeschlagen. Das Außengebietswasser südlich der B 505 von Bau-km 0+100 bis 0+560 sowie der Parkplatz Weiherfeld werden über Durchlässe DN 600 bei Bau-km 0+420 und bei Bau-km 0+560 auf die Nordseite in o.g. Weiher bzw. einen Vorflutgraben abgeschlagen.

Der Vorflutgraben mündet nach ca. 1,0 km in die Reiche Ebrach.



Künftige Entwässerungssituation



EW 2.1 nördlich B 505 Bau-km 0-000 bis Bau-km 0+560

Das anfallende SOW der 3-streifigen B 505 Oberflächenwasser und des angrenzenden Betriebswegs wird breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in den geplanten 3,0 m breiten drainierten Entwässerungsgraben abgeleitet und versickert.

Die Ableitung des nicht in das Grundwasser versickenden gereinigten und rückgehaltenen SOW erfolgt bei Bau-km 0+560 in den bestehenden Vorlutgraben an der Einleitstelle E 2 mit weiterer Vorflut in die Reiche Ebrach.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 100m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche.



Fahrbahn B 505: $11,50 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} = + 1,55 \text{ l/s}$
 Bankett B 505: $1,5 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) = + 0,08 \text{ l/s}$
Versickergraben: $2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) = - 1,70 \text{ l/s}$
 Gesamtabfluss bei $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **- 0,07 l/s**

=> r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 2.3

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 2.1		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach E2				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value=""/>	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value=""/>	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value=""/>	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,644	0,9	0,58
Bankett		0,112	0,5	0,056
Böschung/Milden/Gräbe		0,276	0,3	0,083
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,168	0,6	0,101
		Σ = 1,2		Σ = 0,819
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/> l/(s*ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>	-
Drosselabfluss Q _{D,r} :	12 l/s	Drosselabfluss Q _{D,r,max} :	5160	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{D,r} = 12 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Grabenversickerung (Grabentiefe 0,45 m, Grabenbreite oben 3,00m) mit Ausleitung in den bestehenden Vorflutgraben Richtung Reiche Ebrach. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird der Versickergraben mit einer durchschnittlichen Breite von 1,90 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 285 m³ bei einer Einstauhöhe von 28 cm. Der Entwässerungsgraben wird mit Aufstauschwellen zur Sicherstellung des Rückhaltevolumens hergestellt.



Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	8190	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	1060	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n:	0,2	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	292,9	m ³	Einstauhöhe z	0,28	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	7,9	h	Flächenbelastung A_U/A_S	7,7	-
Zufluss Q_{zu}	26,4	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	6,5	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	28,6	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	210	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $6,5 \text{ l/(s·ha)} * 0,8190 \text{ ha} = 5,3 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von 12,0 l/s.

EW 2.2 südlich B 505 Bau-km 0-000 bis Bau-km 0+560

Das Bankett am hohen Fahrbahnrand der B 505 ab Bau-km 0+120 bis Bau-km 0+560, die zugehörigen Damm- bzw. Einschnittsbereiche mit zugehörigen Entwässerungsmulden / -gräben sowie des Betriebsweg werden bei Bau-km 0+560 über den bestehenden Durchlässe DN 600 der Außengebietsentwässerung zur Nordseite der B 505 abgeschlagen. Der bestehende Parkplatz Weiherfeld wird rückgebaut und renaturiert.

Die Entwässerungsmulde/-graben wird als drainierte Versickermulde/-graben ausgebildet und hierdurch das anfallende Oberflächenwasser gereinigt, rückgehalten und versickert. Das nicht in das Grundwasser versickernde Oberflächenwasser wird gedrosselt in den bestehenden Vorflutgraben an der Einleitstelle E 2 bei Bau-km 0+560 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Das Einzugsgebiet EW 2.2 wird mit keinem Straßenoberflächenwasser beaufschlagt. Somit wird keine Regenwasserbehandlung nach REWS erforderlich.



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 2.2

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 2.2		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach E2				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value=""/> m ³ /s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value=""/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>	m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value=""/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>	m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,175	0,5	0,087
Böschung/Milden/Gräbe		0,436	0,3	0,131
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,105	0,6	0,063
Außeneinzugsgebiet	Wald	0,780	0,1	0,078
		Σ = 1,496		Σ = 0,359
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/> l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	5 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 5 l/s				

Als mittlere Versickerungsfläche der 2,0 m breiten Mulde wird eine Breite von 1,0 m und als k_f-Wert für den Oberboden 10⁻⁵ m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 124 m³ bei einer Einstauhöhe von 18 cm.

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _U :	3590	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A _S :	<input type="text" value="700"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	t _{E,max} :	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f _Z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : ° ' "	östl. Länge : ° ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/> 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V _M	124,3	m ³	Einstauhöhe z	0,18	m
Entleerungszeit t _E für n = 1	4,9	h	Flächenbelastung A _U /A _S	5,1	-
Zufluss Q _{ZU}	17,4	l/s	spez. Versickerungsrate q _S	9,7	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende t _{D,n}	40,7	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	135	min



Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $9,7 \text{ l/(s*ha)} * 0,3590 \text{ ha} = 3,5 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $5,0 \text{ l/s}$.

EW 2.3 Betriebsweg Bau-km 0+120 bis 0+420

Der geplante Betriebsweg von Bau-km 0+120 bis 0+420 zzgl. dem bestehenden Außeneinzugsgebiet mit seinen Vorflutgräben entwässern über den geplanten Entwässerungsgraben südlich des Betriebswegs. Die vorhandenen Querungen DN 600 bei Bau-km 0+420 wird an die neuen Verhältnisse angepasst und leiten analog dem Bestand die Oberflächenwässer zur nördlich der B 505 gelegenen Vorfluter.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> **keine Maßnahmen erforderlich.**

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 2.3

Im Bestand wird bei Bau-km 0+420 das anfallende Oberflächenwasser eines Teilbereichs des EW 2.2 ab Bau-km 0+090 und der gesamte EW 2.3 über einen Durchlass DN 600 als Frischwasserzufluss in den nördlich der B 505 gelegenen privaten Weiher eingeleitet.

Zur Aufrechterhaltung des Frischwasserzuflusses in den Weiher wird das unbehandelte Oberflächenwasser des Einzugsgebietes EW 2.3 ohne Rückhaltung über den Durchlass DN 600 bei Bau-km 0+420 abgeschlagen.

Der bestegende Weiher hat eine Oberfläche von ca. 1.100 m^2 . Die angeschlossene undurchlässige Fläche A_u des EW 2.3 beträgt 1.650 m^2 . Die Weiheroberfläche beträgt somit ca. 67% von A_u . Gemäß DWA M 153 ist **keine Rückhaltung** erforderlich.

Die abgeschlagen Regenwassermenge bleibt gegenüber dem Bestand nahezu unverändert.

Einzugsfläche EW 2.2 und 2.3 Bestand

<h2>Flächenermittlung</h2>				
Projekt : <input type="text" value="EW 2.2 und 2.3 Bestand"/>		Datum : <input type="text" value="28.06.2023"/>		
Gewässer : <input type="text" value="privater Weiher E2"/>				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,026	0,9	0,023
Bankett		0,033	0,5	0,016
Böschung/Milden/Gräben		0,175	0,3	0,053
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0	0,6	0
Außeneinzugsgebiet	Wald	0,839	0,1	0,084
		Σ : 1,073		Σ : 0,176



Einzugsfläche EW 2.3

<h1>Flächenermittlung</h1>				
Projekt : EW 2.3			Datum : 28.06.2023	
Gewässer : privater Weiher E2				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,030	0,5	0,015
Böschung/Milden/Gräben		0,12	0,3	0,036
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,090	0,6	0,054
Außeneinzugsgebiet	Wald	0,600	0,1	0,06
		$\Sigma : 0,84$		$\Sigma : 0,165$

Flächenbilanz:

Einzugsgebiet Bestand 0,176 ha

Einzugsgebiet EW 2.3 0,165 ha

Die Reduzierung des Einzugsgebietes beträgt somit ca. 0,011 ha = 110 m².

Einleitstelle E2

Zufluss aus EW 2.1: 5,3 l/s

Zufluss aus EW 2.2: 3,5 l/s

Zufluss aus EW 2.3: 0,165 ha * 115,8 l/sha = 19,1 l/s

Einleitmenge an E2 für $R_{15, n=1}$ 27,9 l/s



3.3 Entwässerungsabschnitt 3 Bau-km 0+560 bis Bau-km 0+850

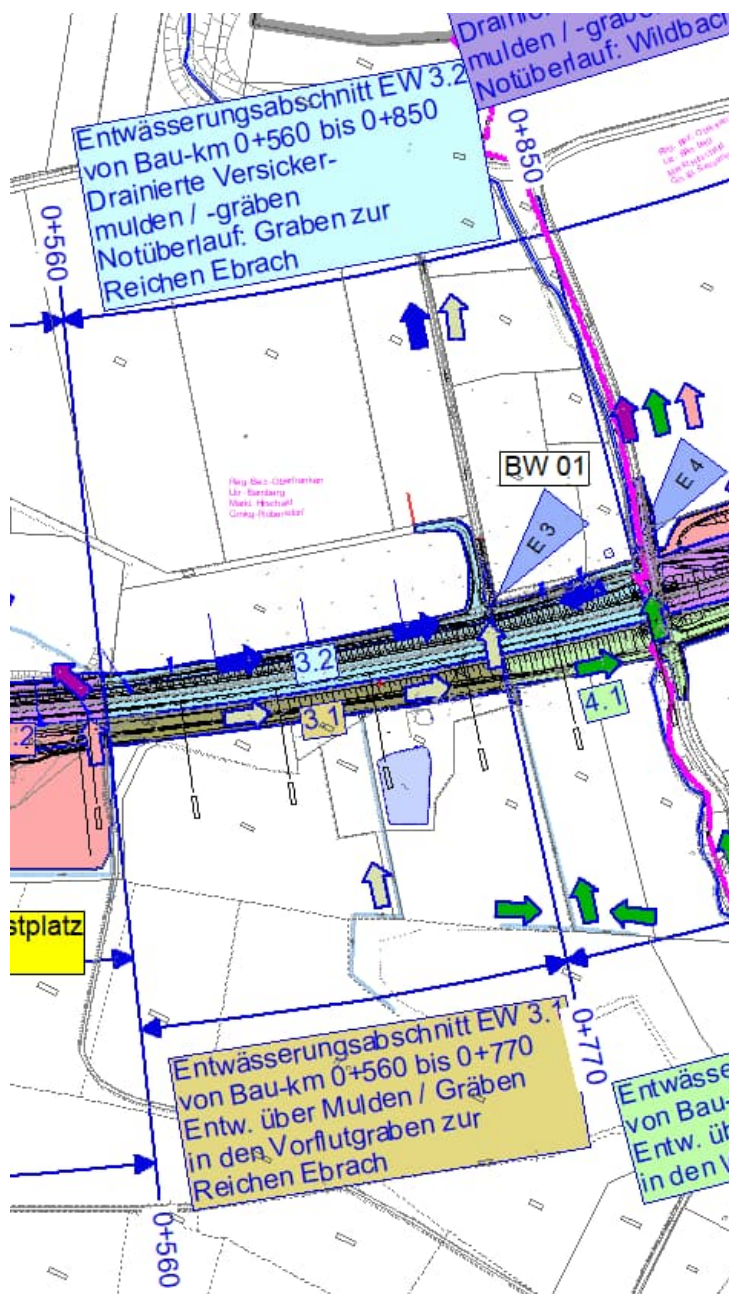
Bestehende Entwässerungssituation

Im Bestand entwässert die B 505 von Bau-km 0+560 bis 0+850 breitflächig über die Bankette in einen Entwässerungsgraben am Dammfuß mit weiterer Vorflut über einen Entwässerungsgraben in nördliche Richtung in den „Wildbach“.

Bei Bau-km 0+770 wird das Böschungswasser der B 505 Südseite sowie das Außengebietswasser südlich der B 505 über 2 Durchlässe DN 800 in den Vorflutgraben nördlich der B 505 abgeschlagen.

Der Vorflutgraben mündet nach ca. 1,0 km in die Reiche Ebrach.

Künftige Entwässerungssituation





EW 3.1 südlich B 505 Bau-km 0+560 bis Bau-km 0+770

Der geplante Betriebsweg von Bau-km 0+560 bis 0+770 zzgl. dem bestehenden Außeneinzugsgebiet mit seinen Vorflutgräben entwässern über den geplanten Entwässerungsgraben südlich des Betriebswegs. Das südliche Bankett der B 505 sowie die Dammböschung entwässern breitflächig in die geplante Dammfußmulde nördlich des Betriebsweges. Die vorhandene Querungen 2 x DN 800 bei Bau-km 0+770 werden erneuert und leiten analog dem Bestand die Oberflächenwässer zur nördlich der B 505 gelegenen Vorflutgräben.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Das Einzugsgebiet EW 3.1 wird mit keinem Straßenoberflächenwasser beaufschlagt. Somit wird keine Regenwasserbehandlung nach REwS erforderlich.

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle E3 aus EW 3.1

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 3.1		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgräben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,073	0,5	0,036
Böschung/Milden/Gräbe		0,204	0,3	0,061
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,063	0,6	0,038
		Σ = 0,34		Σ = 0,135
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	2	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 2 l/s				

Als mittlere Versickerungsfläche der 2,0 m breiten Mulde zwischen B 505 und Betriebsweg wird eine Breite von 1,00 m und als k_f-Wert für den Oberboden 10⁻⁵ m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 47 m³ bei einer Einstauhöhe von 23 cm. Der Entwässerungsgraben wird mit Aufstauschwellen zur Sicherstellung des Rückhaltevolumens hergestellt.



Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	1350	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	210	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n:	0,2	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	47,4	m ³	Einstauhöhe z	0,23	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	6,3	h	Flächenbelastung A_U/A_S	6,4	-
Zufluss Q_{zu}	5,2	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	7,8	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	33,1	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	175	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $7,8 \text{ l/(s*ha)} * 0,1350 \text{ ha} = 1,0 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $2,0 \text{ l/s}$.

EW 3.2 nördlich B 505 Bau-km 0+560 bis Bau-km 0+850

Das anfallende SOW der 3-streifigen B 505 Oberflächenwasser und des angrenzenden Betriebswegs wird breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in den geplanten 3,0 m breiten drainierten Entwässerungsgraben abgeleitet und versickert.

Die Ableitung des gereinigten und rückgehaltenen SOW erfolgt bei Bau-km 0+770 an der Einleitstelle E3 in den bestehenden Vorlutgraben mit weiterer Vorflut in die Reiche Ebrach.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> **keine Maßnahmen erforderlich**

B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 100 m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche (Böschung 2,0 m, Grabensohle zzgl. 1 Grabenflanke).

Fahrbahn B 505:	$11,50 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} =$	+ 1,55 l/s
Bankett B 505:	$1,5 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) =$	+ 0,08 l/s
Böschung B 505:	$2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$	- 1,70 l/s
<u>Versickergraben:</u>	<u>$2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$</u>	<u>- 1,70 l/s</u>
Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$		- 1,77 l/s

=> **r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht**



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle E 3 für EW 3.2

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 3.2		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value=""/> m ³ /s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value=""/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1.72"/> m ³ /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value=""/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15.9"/> m ³ /s	
Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,242	0,9	0,218
Bankett		0,042	0,5	0,021
Böschung/Milden/Gräbe		0,212	0,3	0,064
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,063	0,6	0,038
		Σ = 0,559		Σ = 0,34
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/> l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/> -	
Drosselabfluss Q _{Dr} :	5 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160 l/s	
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 5 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Grabenversickerung (Grabentiefe 0,45 m, Grabenbreite oben 3,00m, ab Station 0+800 Verbreiterung auf 8,00 m) mit Ausleitung in den bestehenden Vorflutgraben Richtung Reiche Ebrach. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird der Versickergraben mit einer durchschnittlichen Breite von 2,00 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 119 m³ bei einer Einstauhöhe von 21cm. Der Entwässerungsgraben wird mit Aufstauschwellen zur Sicherstellung des Rückhaltevolumens hergestellt.



Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	3410	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	580	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_z :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert:	5519120 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge:	° ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich	n :	0,2 1/a
Überschreitungshäufigkeit			

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	119,0	m ³	Einstauhöhe z	0,21	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	5,7	h	Flächenbelastung A_u/A_S	5,9	-
Zufluss Q_{zu}	14,5	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	8,5	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	36,4	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	155	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $8,5 \text{ l/(s*ha)} * 0,3410 \text{ ha} = 2,9 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $5,0 \text{ l/s}$.

Einleitstelle E3

Zufluss aus EW 3.1:	1,0 l/s
Zufluss aus EW 3.2:	2,9 l/s
Einleitmenge an E3 für $R_{15, n=1}$	3,9 l/s

3.4 Entwässerungsabschnitt 4 Bau-km 0+850 bis Bau-km 1+050

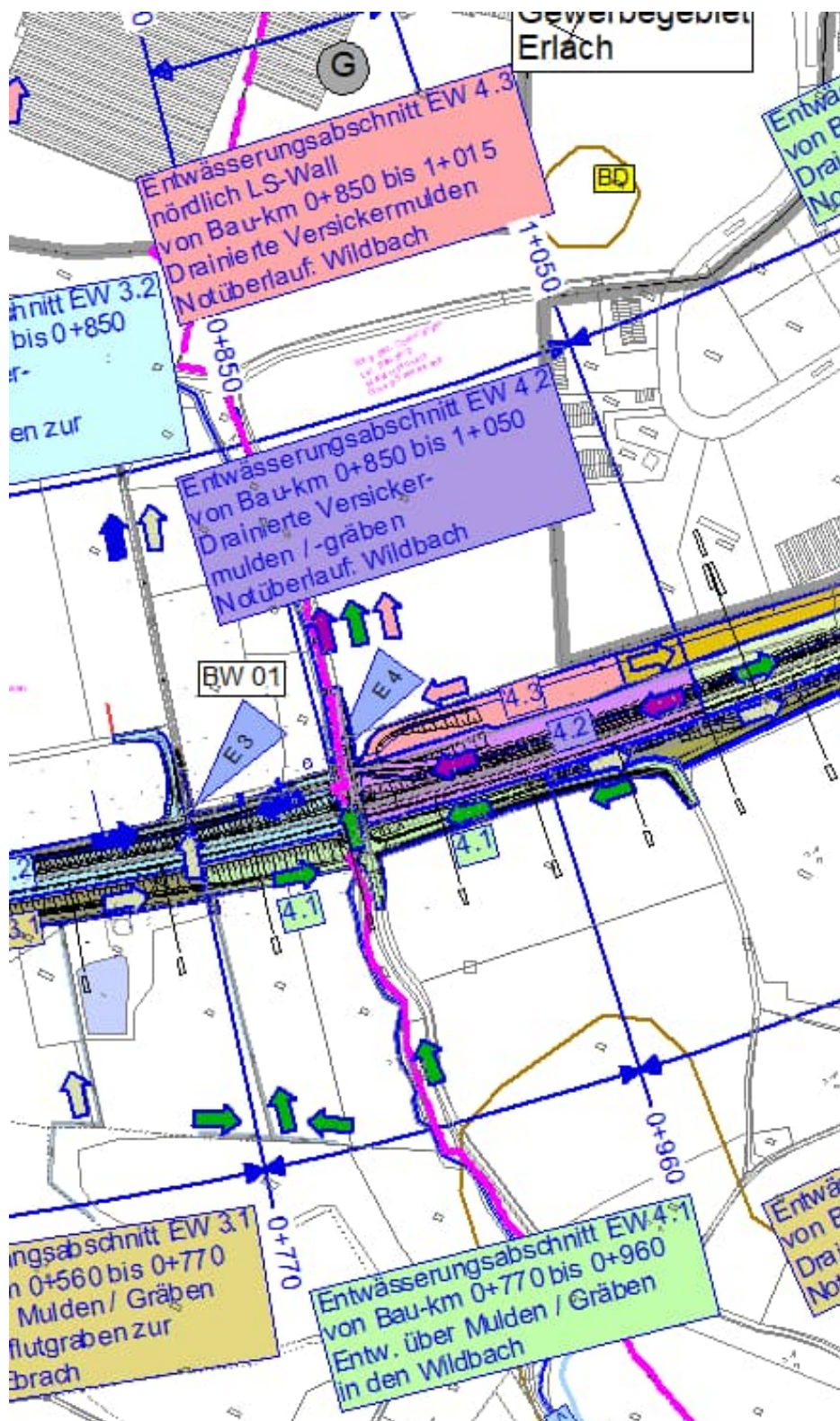
Bestehende Entwässerungssituation

Von Bau-km 0+850 (BW1) bis Bau-km 0+950 entwässert die Fahrbahn der B 505 breitflächig über das Bankett und die Dammschulter in das angrenzende Gelände. Von Bau-km 0+950 bis Bau-km 1+080 entwässert die Fahrbahn der B 505 breitflächig über das Bankett und die Dammschulter in einen Entwässerungsgraben am Dammfuß. Das Oberflächenwasser des Entwässerungsgrabens wird über Muldenabläufe gefasst und über eine Rohrleitung DN 300 entlang der B 505 bei Bau-km 1+270 in den Regenwasserkanal des Gewerbegebiets Erlach abgeschlagen.

Südlich der B 505 wird das Böschungswasser der B 505 von Bau-km 0+850 bis 0+950 breitflächig in das angrenzende Gelände entwässert. Ab Bau-km 0+950 entwässert das südliche Bankett der B 505 breitflächig über eine Einschnittmulde mit Abschlag bei Bau-km 1+270 auf die Nordseite in den Regenwasserkanal des Gewerbegebiets Erlach.



Künftige Entwässerungssituation



EW 4.1 südlich B 505 Bau-km 0+770 bis Bau-km 0+960

Der geplante Betriebsweg von Bau-km 0+770 bis 0+960 zzgl. dem bestehenden Außeneinzugsgebiet mit seinen Vorflutgräben entwässern über den geplanten Entwässerungsgraben südlich des Betriebswegs. Das südliche Bankett der B 505 sowie die Dammböschung entwässern breitflächig in die geplante Dammfußmulde.



Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 4.1

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt : EW 4.1		Datum : 29.11.2022			
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	1,72 m ³ /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	15,9 m ³ /s	
Flächen	Art der Befestigung		A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _U in ha
Betriebsweg	Asphalt		0,020	0,9	0,018
Bankett			0,048	0,5	0,024
Böschung/Mulde/Gräbe			0,061	0,3	0,018
Betriebsweg			0,057	0,6	0,034
			Σ = 0,186		Σ = 0,095
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} :	1	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160 l/s	
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 1 l/s					

Als mittlere Versickerungsfläche der Mulde wird eine Breite von 0,75m und als k_f-Wert für den Oberboden 10⁻⁵ m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 38 m³ bei einer Einstauhöhe von 26 cm.

Bemessungsgrundlagen		
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _U :	1050 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	2 m
mittlere Versickerungsfläche	A _S :	143 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	1e-5 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	t _{E,max} :	10 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t _Z :	1,10 -

Starkregen		
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station : KOSTRA-DwD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : ' ' "	östl. Länge : ' ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a

Berechnungsergebnisse			
Muldenvolumen V _M	37,4 m ³	Einstauhöhe z	0,26 m
Entleerungszeit t _E für n = 1	7,4 h	Flächenbelastung A _U /A _S	7,3 -
Zufluss Q _{ZU}	3,5 l/s	spez. Versickerungsrate q _S	6,8 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende r _{D,n}	29,7 l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	200 min



Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $6,8 \text{ l/(s*ha)} * 0,1050 \text{ ha} = 0,7 \text{ l/s}$
und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $1,0 \text{ l/s}$.

EW 4.2 nördlich B 505 Bau-km 0+850 bis Bau-km 1+050

Das anfallende SOW der 3-streifigen B 505 und des angrenzenden Betriebswegs, sowie die straßenzugewandte Seite der Erdstoffseitenablagerung mit Lärmschutzwirkung inkl. deren Oberfläche entwässern breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in den geplanten 3,0 m breiten drainierten Entwässerungsgraben.

Die Ableitung des gereinigten und rückgehaltenen SOW erfolgt bei Bau-km 0+860 in den bestehenden Vorflutgraben mit weiterer Vorflut in die Reiche Ebrach.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> **keine Maßnahmen erforderlich**

B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 100 m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche (Böschung 2,0 m, Grabensohle zzgl. 1 Grabenflanke).

Fahrbahn B 505:	$11,50 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} =$	$+ 1,55 \text{ l/s}$
Bankett B 505:	$1,5 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) =$	$+ 0,08 \text{ l/s}$
Böschung B 505:	$2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$	$- 1,70 \text{ l/s}$
<u>Versickergraben:</u>	<u>$2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$</u>	<u>$- 1,70 \text{ l/s}$</u>

Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **- 1,77 l/s**

=> r_{krit} **versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht**

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 4.2

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 4.2		Datum : 29.11.2022		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value=""/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value=""/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value=""/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value=""/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen				
	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,230	0,9	0,207
Bankett		0,050	0,5	0,025
Böschung/Mulde/Gräbe		0,117	0,3	0,035
Betriebsweg		0,060	0,6	0,036
Lärmschutzwall		0,175	0,3	0,053
		$\Sigma = 0,632$		$\Sigma = 0,356$
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q_R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s*ha)	Einleitungswert e_w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q_{Dr} :	5	l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 5 \text{ l/s}$				



Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Grabenversickerung (Grabentiefe 0,45 m, Grabenbreite oben 3,00 m) mit Ausleitung in den bestehenden Vorflutgraben Richtung Reiche Ebrach. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird der Versickergraben mit einer durchschnittlichen Breite von 2,30 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 134 m^3 bei einer Einstauhöhe von 29 cm.

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	3720	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="460"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t_z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station: KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' ''	östl. Länge: * ' ''	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	133,7	m ³	Einstauhöhe z	0,29	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	8,3	h	Flächenbelastung A_u/A_S	8,1	-
Zufluss Q_{zu}	11,5	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	6,2	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	27,5	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	220	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $6,2 \text{ l/(s*ha)} * 0,3720 \text{ ha} = 2,3 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $5,6 \text{ l/s}$.

EW 4.3 nördlich LS-Wall Bau-km 0+850 bis Bau-km 1+015

Der geplante Betriebsweg nördlich des Lärmschutzwalls und der nördliche Teil des Lärmschutzwalls entwässern von Bau-km 0+850 bis 1+015 über die Dammfußmulde zwischen Betriebsweg und Lärmschutzwall.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 4.3

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 4.3		Datum : 29.11.2022		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	1,72 m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	15,9 m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,017	0,5	0,009
Böschung/Mulde/Gräbe		0,017	0,3	0,005
Betriebsweg		0,050	0,6	0,03
Lärmschutzwall		0,142	0,3	0,043
		Σ = 0,226		Σ = 0,086
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} :	1	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 1 l/s				

Als mittlere Versickerungsfläche der Mulde wird eine Breite von 1,0 m und als k_f-Wert für den Oberboden 1e-5 m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 36 m³ bei einer Einstauhöhe von 29 cm.

Bemessungsgrundlagen				
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung		A _U :	995	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand		h _{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche		A _S :	150	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes		k _f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1		t _{E,max} :	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117		f _Z :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : * ' "	östl. Länge : * ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit		n :	0,2 1/a

Berechnungsergebnisse				
Muldenvolumen V _M	35,1	m ³	Einstauhöhe z	0,23 m
Entleerungszeit t _E für n = 1	6,6	h	Flächenbelastung A _U /A _S	6,6 -
Zufluss Q _{ZU}	3,7	l/s	spez. Versickerungsrate q _S	7,5 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende r _{D,n}	32,3	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	180 min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: 7,5 l/(s*ha) * 0,0995 ha = 0,8 l/s und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von 1,0 l/s.

Einleitstelle E4

Zufluss aus EW 4.1: 0,7 l/s
 Zufluss aus EW 4.2: 2,3 l/s
 Zufluss aus EW 4.3: 0,8 l/s

Einleitmenge an E4 für R_{15, n=1} 3,8 l/s



3.5 Entwässerungsabschnitt 5 Bau-km 0+960 bis Bau-km 1+267

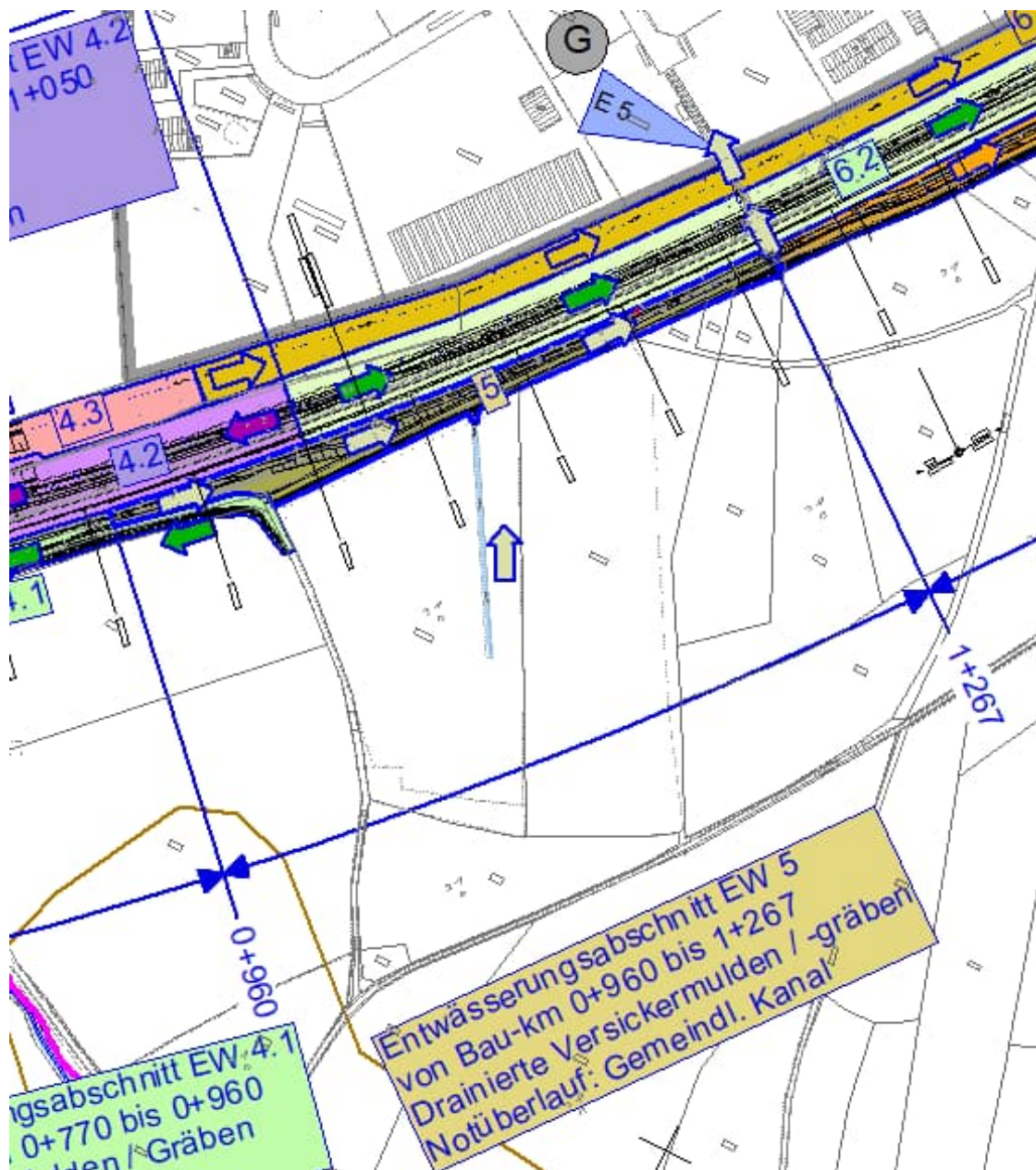
Bestehende Entwässerungssituation

Im Bestand entwässert die B 505 beidseitig breitflächig über das Bankett in das angrenzende Gelände. Bei Bau-km 1+267 wird das südlich der B 505 anfallende Außengebietswasser über einen Durchlass DN 800 auf die Nordseite abgeschlagen und über den gemeindlichen Regenwasserkanal im Gewerbegebiet Erlach zur Reichen Ebrach abgeleitet.

Künftiges Entwässerungssituation

EW 5 südlich B 505 Bau-km 0+960 bis Bau-km 1+570

Der geplante Betriebsweg von Bau-km 0+960 bis 1+267 zzgl. dem bestehenden Außeneinzugsgebiet mit seinen Vorflutgräben entwässern über die geplante Entwässerungsmulde entlang des Betriebswegs und werden analog dem Bestand bei Bau-km 1+267 dem gemeindlichen Regenwasserkanal zugeführt.





Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 an der Stelle EW 5

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 3.2		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1.72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15.9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,100	0,5	0,05
Böschung/Milden/Gräbe		0,233	0,3	0,07
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,072	0,6	0,043
		Σ = 0,405		Σ = 0,163
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Emissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s*ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	2	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 2 l/s				

Als mittlere Versickerungsfläche der Mulde wird eine Breite von 0,75m und als k_f-Wert für den Oberboden 10⁻⁵ m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 56 m³ bei einer Einstauhöhe von 14 cm.

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _U :	1630	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A _S :	<input type="text" value="400"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	t _{E,max} :	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t _Z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : * ' "	östl. Länge : * ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/>
		1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V _M	56,1	m ³	Einstauhöhe z	0,14	m
Entleerungszeit t _E für n = 1	3,8	h	Flächenbelastung A _U /A _S	4,1	-
Zufluss Q _{ZU}	10,1	l/s	spez. Versickerungsrate q _S	12,3	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende t _{D,n}	49,7	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	105	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: 12,3 l/(s*ha) * 0,1630 ha = 2,0 l/s und entspricht dem zulässigen Drosselabfluss von 2,0 l/s.

Einleitstelle E5

Einleitmenge an E5 für R₁₅, n=1

2,0 l/s

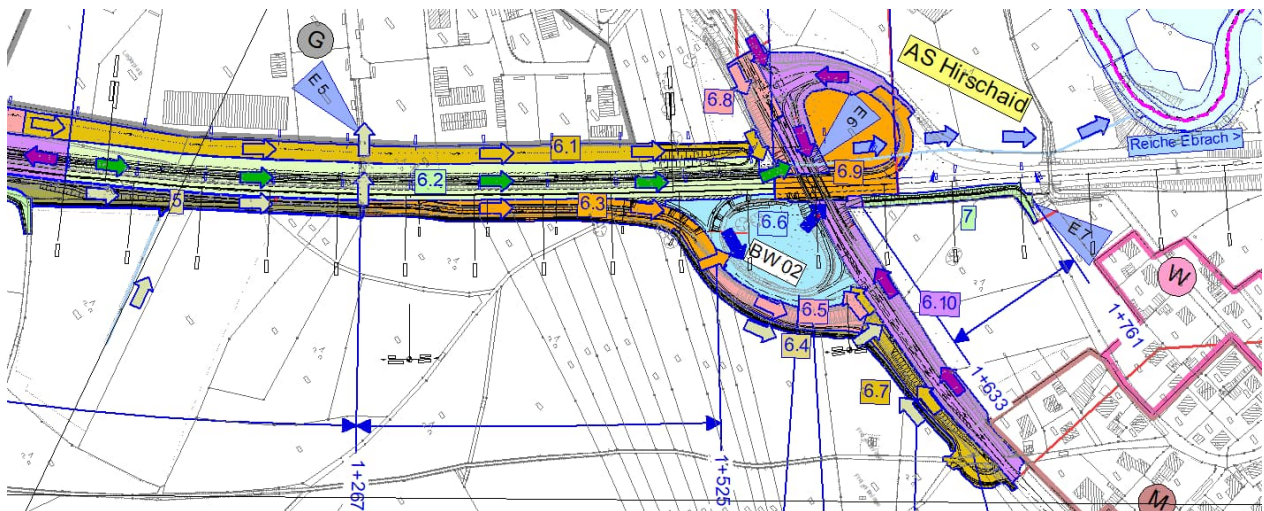


3.6 Entwässerungsabschnitt 6 B 505 Bau-km 1+050 bis Bau-km 1+660 und St 2262 Bau-km 2+000 bis Bau-km 2+370 St 2260

Bestehende Entwässerungssituation

Die B 505 und ihre Zu- bzw. Abfahrten entwässern im Abschnitt bis Bau-km 1+660 breitflächig über die Bankette und Böschungen. Das Wasser wird entlang der St 2262 über deren im Folgenden beschriebene Entwässerung mit gefasst. Die Staatsstraße St 2260 entwässert über seitliche Borde und Rinnen in Straßenabläufe. Das SOW wird gesammelt und über das Kanalnetz in die Reiche Ebrach abgeleitet. Anlagen zur Reinigung oder Rückhaltung des anfallenden Wassers gibt es für diesen Abschnitt nicht.

Künftiges Entwässerungssituation



EW 6.1 und 6.2 nördlich B 505 Bau-km 1+050 bis Bau-km 1+570

Das anfallende SOW der B 505, die nördlichen Betriebswege und die Seitenablagerung mit Lärmschutzfunktionl entwässern breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in einen drainierten Versickergraben zwischen der B 505 und der Seitenablagerung, beziehungsweise in eine Mulde nördlich der Seitenablagerung, über die die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht vollständig versickertes Wasser wird gemeinsam mit dem SOW der St 2260 an der Einleitstelle E6 in den bestehenden parallel zur B 505 verlaufenden Entwässerungskanal abgeschlagen und zur Reichen Ebrach abgeführt.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg/LS-Wall DTV < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich



B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 100m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche.

Fahrbahn B 505: $11,50 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} = + 1,553 \text{ l/s}$
 Bankett B 505: $1,5 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) = + 0,075 \text{ l/s}$
 Böschung: $1,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) = - 0,850 \text{ l/s}$
 Versickergraben: $2,5 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) = - 2,125 \text{ l/s}$

Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **- 1,347 l/s**

=> r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.1 und 6.2

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 5.2		Datum : 29.11.2022		
Gewässer : Reiche Ebrach				
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 :	1,72	m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	15,9	m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _U in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,688	0,9	0,619
Bankett		0,186	0,5	0,093
Böschung/Mulde/Grabe		0,290	0,3	0,087
Betriebsweg		0,323	0,6	0,194
Lärmschutzwall		0,733	0,3	0,22
Kappen BW 2		0,017	0,9	0,015
		Σ = 2,237		Σ = 1,228
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	240 l/(s*ha)	Einleitungswert e _w :	3	-
Drosselabfluss Q _{Dr} :	295 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 295 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Grabenversickerung (Grabentiefe 0,45 m, Grabenbreite oben 3,50 m) mit Ausleitung in den bestehenden Entwässerungskanal Richtung Reiche Ebrach. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8} \text{ m/s}$).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird der Versickergraben mit einer durchschnittlichen Breite von 2,40 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 455 m^3 bei einer Einstauhöhe von 27 cm.



Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	12725	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	1665	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagfaktor gemäß DWA-A 117	z :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station: KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' ''	östl. Länge: * ' ''	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	454,6	m ³	Einstauhöhe z	0,27	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	7,8	h	Flächenbelastung A_U/A_S	7,6	-
Zufluss Q_{zu}	41,9	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	6,5	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $i_{D,n}$	29,1	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	205	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $6,5 \text{ l/(s*ha)} * 1,273 \text{ ha} = 8,3 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $305,4 \text{ l/s}$.

EW 6.3 Verzögerungsstreifen B 505 Bau-km 1+267 bis Bau-km 1+525 mit Betriebsweg

Das anfallende SOW des Verzögerungsstreifen der B 505 sowie der angrenzenden Betriebswege entwässern breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in einen drainierten Versickergraben zwischen der B 505 und dem Betriebsweg, über den die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht versickerndes Wasser wird bei Bau-km 1+525 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.6 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 100m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche.

Fahrbahn B 505: $4,00 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} = + 0,54 \text{ l/s}$
 Bankett B 505: $1,5 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) = + 0,075 \text{ l/s}$
 Böschung: $1,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) = - 0,850 \text{ l/s}$
 Versickergraben: $2,0 \text{ m} * 100 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) = - 1,700 \text{ l/s}$

Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **- 1,582 l/s**

=> r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.3

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.3		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,111	0,9	0,1
Bankett		0,066	0,5	0,033
Böschung/Milden/Gräbe		0,157	0,3	0,047
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,080	0,6	0,048
		Σ = 0,414		Σ = 0,228
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	<input type="text" value="3"/>	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	<input type="text" value="5160"/>
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 3 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung (Muldentiefe 0,3 m, Muldenbreite oben 2,00m) mit Ausleitung in den Entwässerungsabschnitt 6.6. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f \cdot 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 1,50 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 80 m^3 bei einer Einstauhöhe von 20 cm.

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _u :	<input type="text" value="2280"/>	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	<input type="text" value="2"/>	m
mittlere Versickerungsfläche	A _S :	<input type="text" value="400"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	<input type="text" value="1e-5"/>	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	t _{E,max} :	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t _Z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : ° ' "	östl. Länge : ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V _M	79,4	m ³	Einstauhöhe z	0,20	m
Entleerungszeit t _E für n = 1	5,5	h	Flächenbelastung A _u /A _S	5,7	-
Zufluss Q _{Zu}	10,0	l/s	spez. Versickerungsrate q _S	8,8	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende t _{D,n}	37,4	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	150	min



Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $8,8 \text{ l/(s*ha)} * 0,228 \text{ ha} = 2,0 \text{ l/s}$
und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $3,0 \text{ l/s}$.

EW 6.4 Betriebsweg entlang Rampe Süd und St 2260

Das anfallende SOW des Betriebswegs entwässert breitflächig über das Bankett in einen Versickergraben, über den die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht versickerndes Wasser wird bei Bau-km 2+218 der St 2260 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.7 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.4

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.4		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,013	0,5	0,007
Böschung/Milden/Gräbe		0,080	0,3	0,024
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,038	0,6	0,023
		Σ = 0,131		Σ = 0,053
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s*ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	1	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 1 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung (Muldentiefe 0,3 m, Muldenbreite oben 2,00m) mit Ausleitung in den Entwässerungsabschnitt 6.7. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8} \text{ m/s}$).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 0,75 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 19 m^3 bei einer Einstauhöhe von 10 cm.



Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	530	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	190	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	z :	1,10	-

Starkregen

Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V_M	18,5	m ³	Einstauhöhe z	0,10	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	2,6	h	Flächenbelastung A_U/A_S	2,8	-
Zufluss Q_{zu}	4,7	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	17,9	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $I_{D,n}$	65,1	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	75	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $17,9 \text{ l/(s*ha)} * 0,053 \text{ ha} = 0,95 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $1,0 \text{ l/s}$.

EW 6.5 Rampe Süd hoher Fahrbahnrand mit Betriebsweg

Das anfallende SOW am hohen Fahrbahnrand der Rampe Süd mit Einschnittsböschung sowie des Betriebsweges entwässern breitflächig über das Bankett in eine drainierte Versickermulde über den die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht versickerdes Wasser wird bei Bau-km 2+218 der St 2260 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.7 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Betriebsweg < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.5

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.5		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	1,72 m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	15,9 m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,026	0,5	0,013
Böschung/Milden/Gräbe		0,156	0,3	0,047
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,020	0,6	0,012
		Σ = 0,202		Σ = 0,072
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 _{Df} :	1	l/s	Drosselabfluss Q _{Df,max} :	5160 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Df} = 1 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung (Muldentiefe 0,3 m, Muldenbreite oben 2,00m) mit Ausleitung in den Entwässerungsabschnitt 6.7. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 1,00 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 25 m³ bei einer Einstauhöhe von 13 cm.

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _u :	720	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A _S :	190	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	t _{E,max} :	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t _Z :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : * ' "	östl. Länge : * ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V _M	24,8	m ³	Einstauhöhe z	0,13	m
Entleerungszeit t _E für n = 1	3,5	h	Flächenbelastung A _u /A _S	3,8	-
Zufluss Q _{zu}	4,7	l/s	spez. Versickerungsrate q _S	13,2	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende i _{D,n}	51,7	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	100	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: 13,2 l/(s*ha) * 0,072 ha = 0,95 l/s und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von 1,0 l/s.



EW 6.6 Rampe Süd tiefer Fahrbahnrand mit Grünfläche

Das anfallende SOW am tiefen Fahrbahnrand der Rampe Süd mit Grünfläche entwässern breitflächig über das Bankett in eine drainierte Versickermulde über den die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht versickertendes Wasser wird bei Bau-km 2+120 der St 2260 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.8 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Anschlussrampe < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.6

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.6		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B 505, Fahrbahn	Asphalt	0,147	0,9	0,132
Bankett		0,042	0,5	0,021
Böschung/Milden/Gräbe		0,171	0,3	0,051
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0	0,6	0
Außengebiet		0,332	0,1	0,033
		Σ = 0,692		Σ = 0,238
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Emissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	<input type="text" value="4"/>	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	<input type="text" value="5160"/>
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 4 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung (Muldentiefe 0,3 m, Muldenbreite oben 2,00m) mit Ausleitung in den Entwässerungsabschnitt 6.8. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 1,50 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 84 m^3 bei einer Einstauhöhe von 24 cm.



Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	2380	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_G :	350	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1e-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	ζ :	1,10	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nörtl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	84,1	m ³	Einstauhöhe z	0,24	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	6,8	h	Flächenbelastung A_u/A_G	6,8	-
Zufluss Q_{zu}	8,8	l/s	spez. Versickerungsrate q_G	7,4	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	32,3	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	180	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $7,4 \text{ l/(s*ha)} * 0,238 \text{ ha} = 1,8 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $4,0 \text{ l/s}$.

EW 6.7 St 2260 Bau-km 2+200 bis 2+370 hoher Fahrbahnrand mit Betriebsweg

Das anfallende SOW am hohen Fahrbahnrand der St 2260 mit Einschnittsböschung und angrenzendem Betriebsweg entwässern breitflächig über das Bankett in eine drainierte Versickermulde, über den die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht versickertendes Wasser wird bei Bau-km 2+200 der St 2260 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.6 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

St 2260 hoher Fahrbahnrand: kein SOW von Fahrbahn

Betriebsweg < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.7

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.7		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Vorflutgraben, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
St 2260, Fahrbahn	Asphalt	0	0,9	0
Bankett		0,036	0,5	0,018
Böschung/Milden/Gräbe		0,166	0,3	0,05
Betriebsweg	wassergebunde Decke	0,048	0,6	0,029
		Σ = 0,25		Σ = 0,097
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s*ha)	Einleitungswert e _{ww} :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	<input type="text" value="1"/>	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	<input type="text" value="5160"/>
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 1 l/s				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung (Muldentiefe 0,3 m, Muldenbreite oben 2,00 m) mit Ausleitung in den Entwässerungsabschnitt 6.6. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8}$ m/s).

Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 1,50 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 34 m^3 bei einer Einstauhöhe von 17 cm.

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _u :	<input type="text" value="970"/>	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	<input type="text" value="2"/>	m
mittlere Versickerungsfläche	A _S :	<input type="text" value="200"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	<input type="text" value="1e-5"/>	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	t _{E,max} :	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t _Z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : * ' "	östl. Länge : * ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V _M	<input type="text" value="33,5"/>	m ³	Einstauhöhe z	<input type="text" value="0,17"/>	m
Entleerungszeit t _E für n = 1	<input type="text" value="4,6"/>	h	Flächenbelastung A _u /A _S	<input type="text" value="4,8"/>	-
Zufluss Q _{zu}	<input type="text" value="4,9"/>	l/s	spez. Versickerungsrate q _S	<input type="text" value="10,3"/>	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende t _{D,n}	<input type="text" value="41,9"/>	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	<input type="text" value="130"/>	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $10,3 \text{ l/(s*ha)} * 0,097 \text{ ha} = 1,0 \text{ l/s}$ und entspricht dem zulässigen Drosselabfluss von 1,0 l/s.



EW 6.8 St 2260 Bau-km 2+000 bis 2+053

Das anfallende SOW am tiefen Fahrbahnrand der St 2260 mit Einschnittsböschung entwässert breitflächig über das Bankett in eine drainierte Versickermulde, über die die Reinigung und Rückhaltung des SOW erfolgt.

Nicht versickerndes Wasser wird bei Bau-km 2+200 der St 2260 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.10 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

St 2260 tiefer Fahrbahnrand:

St 2260 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2 anhand eines 50 m langen Straßenabschnittes mit der minimal vorhandenen Versickerfläche.

Fahrbahn St 2260:	$10,75 \text{ m} * 50 \text{ m} * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)}$	=	+ 0,73 l/s
Bankett St 2260:	$1,5 \text{ m} * 50 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)})$	=	+ 0,04 l/s
(Böschung:	$8,0 \text{ m} * 50 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)})$	=	- 3,40 l/s)
<u>Versickergraben:</u>	<u>$2,0 \text{ m} * 50 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)})$</u>	=	<u>- 0,85 l/s</u>

Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **- 0,08 l/s**

=> r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht

Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.8

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.8		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Kanal, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	1,72 m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	15,9 m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
St 2260, Fahrbahn	Asphalt	0,056	0,9	0,05
Bankett		0,014	0,5	0,007
Böschung/Milden/Gräbe		0,090	0,3	0,027
Betriebsweg	wassergebunde Decke			
		$\Sigma = 0,16$		$\Sigma = 0,084$
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} :	1 l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	5160	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 1 \text{ l/s}$				

Die Drosselung erfolgt über eine drainierte Muldenversickerung (Muldentiefe 0,3 m, Muldenbreite oben 2,00m) mit Ausleitung in den Entwässerungsabschnitt 6.10. Eine Versickerung in das Grundwasser ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ($k_f 10^{-8} \text{ m/s}$).



Die Versickerung wird für ein 5-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 1,50 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 30 m^3 bei einer Einstauhöhe von 21 cm.

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	840	m^2
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="140"/>	m^2
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	$1e-5$	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="10"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t_z :	<input type="text" value="1,10"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m	
Geografische Koordinaten	nörtl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	29,4	m^3	Einstauhöhe z	0,21	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	5,9	h	Flächenbelastung A_U/A_S	6,0	-
Zufluss Q_{zu}	3,5	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	8,3	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $I_{D,n}$	35,5	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	160	min

Der Abfluss aus dem drainierten Versickergraben beträgt: $8,3 \text{ l/(s*ha)} * 0,084 \text{ ha} = 0,7 \text{ l/s}$ und ist somit kleiner als der zulässige Drosselabfluss von $1,0 \text{ l/s}$.

EW 6.9 B 505 Bau-km 1+570 bis 1+660

Das anfallende SOW der B 505 entwässert breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in die Grünfläche der Anschlussrampe Nord.

Nicht versickerndes Wasser wird bei Bau-km 2+095 der St 2260 in den Entwässerungsabschnitt EW 6.10 abgeschlagen.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

B 505 Kategorie II nach REwS => Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Der Nachweis der Versickerung von r_{krit} erfolgt nach REwS Punkt 8.1.2.

Fahrbahn B 505:	$1580 \text{ m}^2 * 0,9 * 15 \text{ l/(s*ha)} =$	+ 2,13 l/s
Bankett B505:	$1,5 \text{ m} * 50 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 10 \text{ l/(s*ha)}) =$	+ 0,04 l/s
Böschung:	$190 \text{ m}^2 * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$	- 1,62 l/s
Sickerfläche:	$3,0 \text{ m} * 50 \text{ m} * (15 \text{ l/(s*ha)} - 100 \text{ l/(s*ha)}) =$	- 1,28 l/s

Gesamtabfluss bei $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ **- 0,73 l/s**

=> r_{krit} versickert vollständig, Behandlungsziel erreicht



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.9

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.9		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Kanal, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value=""/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value=""/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value=""/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value=""/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
B505, Fahrbahn	Asphalt	0,194	0,9	0,175
Bankett		0,016	0,5	0,008
Böschung/Milden/Gräbe		0,027	0,3	0,008
Versickerfläche	bewachsener Oberboden	0,338	0,1	0,034
		Σ = 0,575		Σ = 0,225
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="120"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	27	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 27 l/s				

Die Versickerung wird für das 1-jährliche 10 minütige Regenereignis nachgewiesen. Die erforderliche Versickerfläche ergibt sich zu 2.950 m². Die Innenfläche der Anschlussrampe beträgt ca. 3.300 m² und ist somit ausreichend für die Versickerung des 1-jährlichen Regenereignisses. Bei stärkeren Regenereignissen erfolgt die Ableitung des nicht versickernden SOW über den Entwässerungsabschnitt EW 6.10.

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A _u :	2250	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h _{GW} :	2	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k _f :	5e-5	m/s

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4424980 m	Hochwert : 5519120 m
Geografische Koordinaten	östl. Länge : * ' "	nördl. Breite : * ' "
Rasterfeldnummer KDSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,328 km westlich 1,618 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n : <input type="text" value="1"/>	1/a
Dauer des Bemessungsregens	D : <input type="text" value="10"/>	min

Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche A _S	2949	m ²
Zufluss Q _{zu}	73,7	l/s
spezifische Versickerungsrate q _S	327,7	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende I _{D,n}	141,8	l/(s·ha)



EW 6.10 St 2260 Bau-km 2+000 bis 2+370 tiefer Fahrbahnrand mit Radweg

Das anfallende SOW am tiefen Fahrbahnrand der St 2260 entwässert über Straßenabläufe in den bestehenden Entwässerungskanal der Einleitstelle E 6 mit Vorflut in die Reiche Ebrach. Der Radweg mit angrenzender Einschnittsböschung entwässert breitflächig über eine 1,0 m breite Versickermulde mit Anschluß an den bestehenden Entwässerungskanal.

Nachweis Regenwasserbehandlung:

Radweg < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

St 2260: 2000 KFZ/24h < DTV < 15000 KFZ/24h => Kategorie II nach REwS

Entwässerung über Straßenabläufe

Abtragsfracht AFS63: 360 [kg/(ha*a)] => Maßnahmen erforderlich

Der Nachweis der Regenwasserbehandlung erfolgt für die Einleitstelle E6:

Einzugsgebiet Fahrbahnfläche Schmutzfracht Behandlungsmaßnahme
Schmutzfracht Einzugsgebiet

Einzugsgebiet	Fahrbahnfläche [ha]	Schmutzfracht [kg/(ha*a)]	Behandlungsmaßnahme / Wirkungsgrad	Schmutzfracht Einzugsgebiet [kg/a]
EW 6.1	0,323	280	Versickerung 0,95	4,5
EW 6.2	0,688	360	Versickerung 0,95	12,4
EW 6.3	0,111	360	Versickerung 0,95	2,0
EW 6.4	0,038	280	Versickerung 0,95	0,5
EW 6.5	0,020	280	Versickerung 0,95	5,6
EW 6.6	0,147	360	Versickerung 0,95	2,6
EW 6.7	0,048	280	Versickerung 0,95	0,7
EW 6.8	0,056	360	Versickerung 0,95	1,0
EW 6.9	0,194	360	Versickerung 0,95	3,5
EW 6.10	0,328	360	Stößenablauf 1,00	118,8
Gesamt	1,925			150,4

Die im Abfluss enthaltene Schmutzfracht von 78,1 [kg/(ha*a)] (150,4 kg/a : 1,925 ha) ist kleiner als das Behandlungsziel der Abtragsfracht von 280 [kg/(ha*a)]

→ Behandlungsziel für Einleitstelle E6 erreicht.



Nachweis Hydraulische Gewässerbelastung nach M 153 für EW 6.10

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : EW 6.10		Datum : 28.06.2023		
Gewässer : Kanal, Reiche Ebrach				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="1,72"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text" value="15,9"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
St2260, Fahrbahn	Asphalt	0,391	0,9	0,352
Bankett		0,105	0,5	0,052
Böschung/Milden/Gräbe		0,310	0,3	0,093
Radweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,093	0,9	0,084
		Σ = 0,899		Σ = 0,581
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="120"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	70	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	5160
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 70 l/s				

Der Abfluß aus dem Entwässerungsabschnitt EW 6.10 für das 1-jährliche Regenereignis beträgt 0,581 ha * 115,8 l/s*ha = 67,3 l/s und ist somit kleiner als der zulässige Abfluss von 70 l/s.

Einleitstelle E6

Zufluss aus EW 6.1 und 6.2:	8,3 l/s
Zufluss aus EW 6.3:	3,0 l/s
Zufluss aus EW 6.4:	1,0 l/s
Zufluss aus EW 6.5:	1,0 l/s
Zufluss aus EW 6.6:	1,8 l/s
Zufluss aus EW 6.7:	1,0 l/s
Zufluss aus EW 6.8:	0,7 l/s
Zufluss aus EW 6.9:	0 l/s
Zufluss aus EW 6.10:	67,3 l/s
Einleitmenge an E6 für R_{15, n=1}	84,1 l/s



3.7 Entwässerungsabschnitt 7 B 505 Bau-km 1+633 bis Bau-km 1+761 hoher Fahrbahnrand

Bestehende Entwässerungssituation

Das anfallende Oberflächenwasser am hohen Fahrbahnrand wird breitflächig über das Bankett und die Dammböschung versickert.

Künftige Entwässerungssituation

Zu Unterhaltung der Dammböschung wird auf dem Grundstück der B 505 ein Betriebsweg mit Anschluss die Köttmansdorfer Hauptstraße hergestellt.

Das fallende Oberflächenwasser von den Bankett- und Böschungsf lächen wird analog dem Bestand breitflächig abgeleitet und in der geplanten Dammfußmulde versickert.

B 505 hoher Fahrbahnrand: kein SOW von Fahrbahn

Betriebsweg < 2000 KFZ/24h => Kategorie I nach REwS

=> keine Maßnahmen erforderlich

Die Versickerung wird für ein 10-jährliches Regenereignis nachgewiesen. Als Versickerfläche wird die Versickermulde mit einer durchschnittlichen Breite von 1,0 m angesetzt (= mittlere Sickerfläche). Als k_f -Wert für den Oberboden bzw. die Drainage wird 10^{-5} m/s angesetzt.

Das erforderliche Muldenvolumen ergibt sich zu 23 m^3 bei einer Einstauhöhe von 16 cm.

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	550	m^2
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	2	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	150	m^2
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	$1e-5$	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	10	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_z :	1,10	-

Starkregen

Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	D'WD Station:
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4424980 m	Hochwert: 5519120 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 43 vertikal 71	Räumlich interpoliert? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,328 km westlich 1,618 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,1 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V_M	23,3	m^3	Einstauhöhe z	0,16	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	3,4	h	Flächenbelastung A_u/A_S	3,7	-
Zufluss Q_{zu}	4,0	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	13,6	l/(s*ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	56,5	l/(s*ha)	maßgebende Regendauer D	110	min

Der Abfluss aus der drainierten Versickermulde in das Grundwasser beträgt: $13,6 \text{ l/(s*ha)}$
* $0,055 \text{ ha} = 0,7 \text{ l/s}$.



3.8 Wasserschutzgebiete

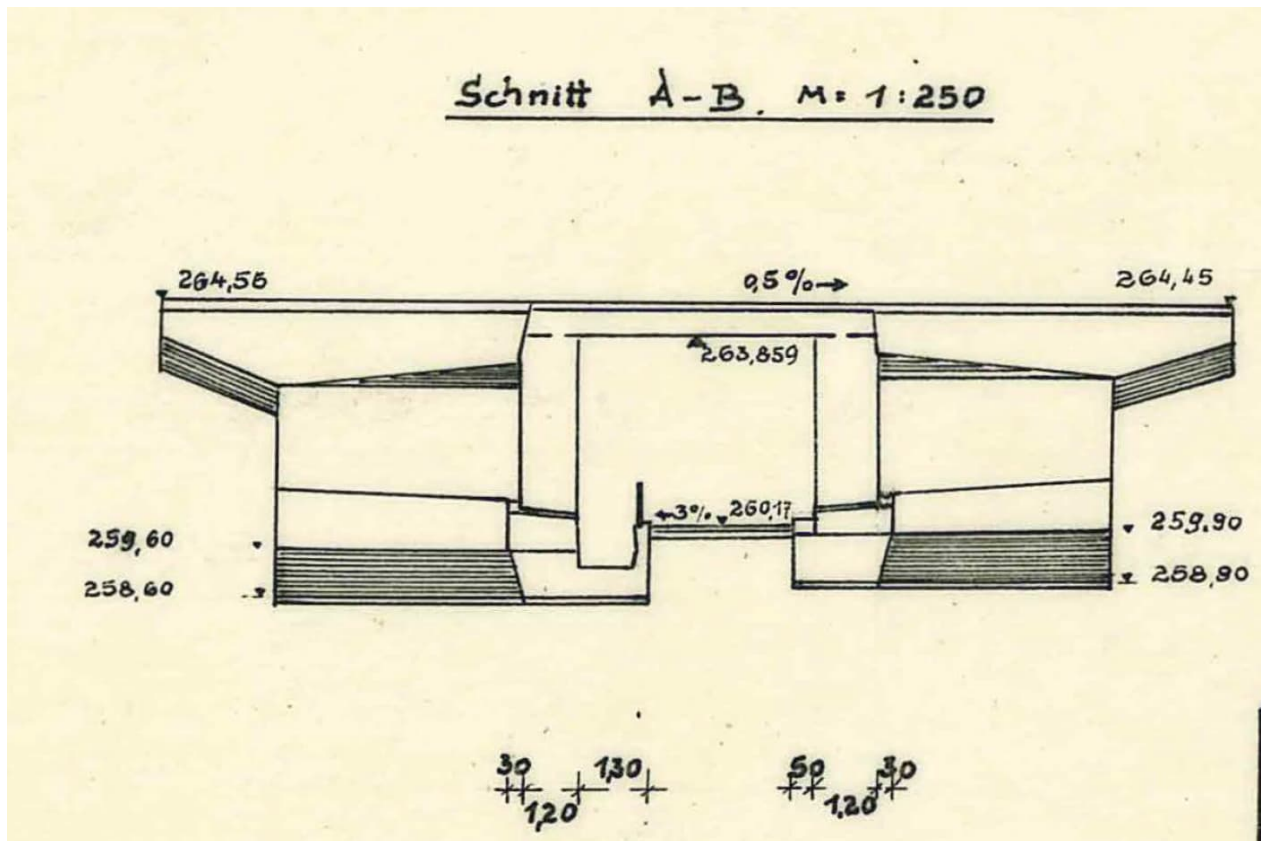
Die B 505 verläuft im Bereich der Baumaßnahme durch kein Wasserschutzgebiet, somit sind keine Entwässerungsmaßnahmen nach RiStWag 2016 notwendig.

3.9 Gewässerkreuzungen

Bei Bau-km 0+855 kreuzt der „Wildbach“ (Gewässer III Ordnung) Flurstücke 923 und 947 Gemarkung Röbersdorf im Bestand die B 505. Die Gewässerkreuzung erfolgt im Bestand zusammen mit einem öffentlichen Feld- und Waldweg mit dem Bauwerk BW 01.

Der bestehende Gewässerquerschnitt im Bauwerksbereich ist ein Betonrechteckquerschnitt mit 1,0 m lichter Weite und 0,80 m Tiefe. Der maximale Abflussquerschnitt beträgt 0,80 m².

Im Vor- und Nachlauf zum Bauwerk BW 01 kreuzt der Wildbach zwei Wirtschaftswege mit jeweils einem Durchlass DN 1000. Diese werden durch neue Rechteckquerschnitte mit 1,50 m Breite und 1,0 m Höhe erneuert. Die Abflussquerschnitte erhöhen sich von 0,78 m² auf 1,50 m².



Skizze Bestandsbauwerk BW 01

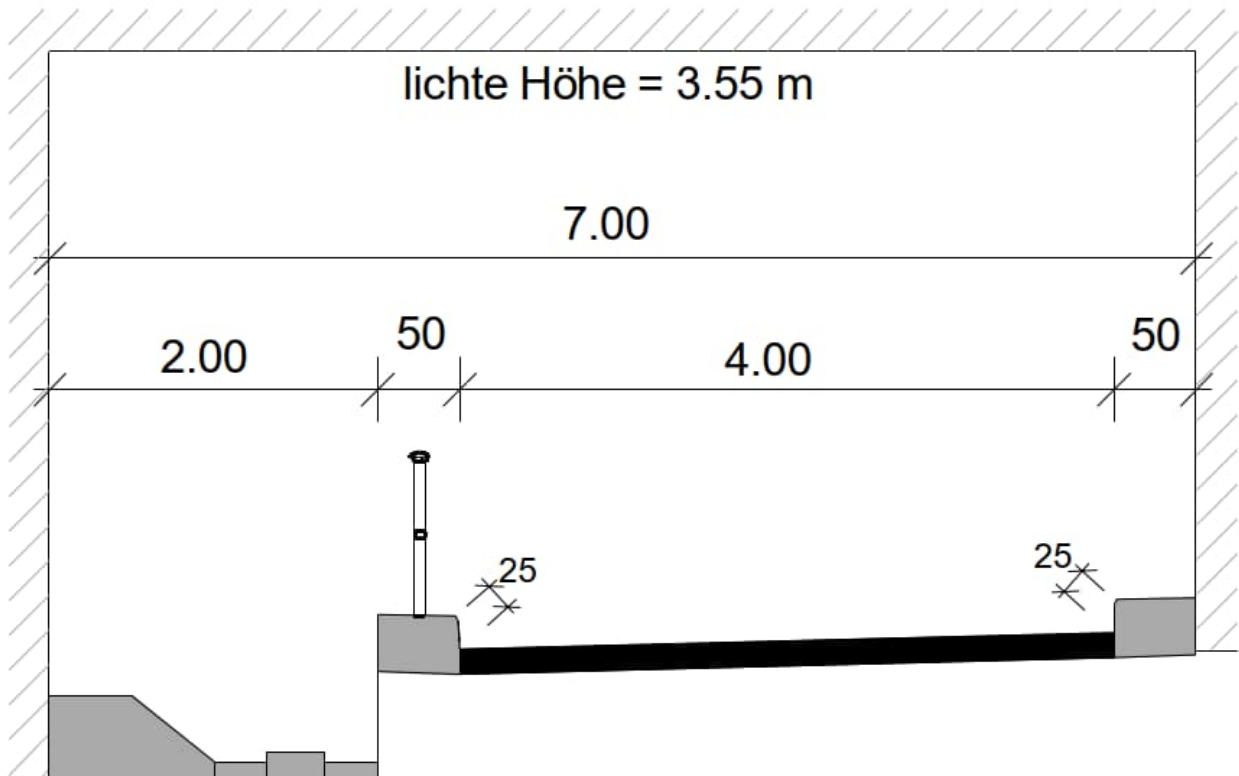
Mit dem Anbau eines Zusatzfahrstreifens an der B 505 muss das Bestandsbauwerk erneuert werden. Die Fahrbahnbreite und lichte Höhe des öffentlichen Feld- und Waldweges wird entsprechend dem Bestand wiederhergestellt.

Die Gewässerkreuzung des Wildbaches bleibt in der Lage unverändert, jedoch wird die Querschnittsgestaltung gegenüber dem Bestand aufgewertet.



Das Hauptgerinne mit 1,0 m Breite und 0,80 m Tiefe wird beibehalten. In Fließrichtung links wird eine 0,50 m breite Berme zur Optimierung der terrestrischen Durchlässigkeit angeordnet. Die Fließsohle wird 20 cm tiefer zur Ausbildung einer natürlichen Gewässersohle und zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit hergestellt.

Der maximale Abflussquerschnitt vergrößert sich gegenüber dem Bestand um ca. 50% auf insgesamt 1,22 m².



Skizze Neubau BW 01

Während der Bauzeit ist vorgesehen den Wildbach im Baufeld temporär mit einem Durchlass DN 1000 zu verrohren. Südlich des Bauwerks beginnt die Verrohrung nach dem bestehenden Durchlass DN 1000 und bindet nördlich der Behelfsumfahrung wieder in den Wildbach ein.

4 Auswirkungen des Vorhabens

Die Maßnahmen des Straßenbauvorhabens bewirken im gesamten Vorhabenbereich keine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften.

Eine Beeinträchtigung der von den Gewässern abhängigen Landökosysteme ist nicht zu erwarten.

Das Vorhaben hat keine nachteilige Wirkung auf vorhandene Rechte und rechtlich geschützte Interessen Dritter.

4.1 Auswirkungen auf die Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Die gewählten Behandlungsmaßnahmen für die Straßenabflüsse sind zweckmäßig um einer Gewässer- bzw. Grundwasserverschmutzung entgegen zu wirken.



Durch die zusätzlichen Einleitungsmengen sind keine negativen Auswirkungen auf die Vorfluter zu erwarten.

4.2 Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit der Gewässer

Es sind keine nachteiligen Veränderungen der Wasserbeschaffenheit zu erwarten.

4.3 Auswirkungen auf das Grundwasser bzw. das Wasserschutzgebiet

Es sind keine nachteiligen Veränderungen der des Grundwassers bzw. des weiter nördlich liegenden Wasserschutzgebietes zu erwarten. Die eingesetzte drainierte Muldenversickerung bietet eine ausreichende Reinigungswirkung für das anfallende Wasser.

4.4 Einleitungsstellen

Einleit- stelle	Bau-km	bei Fl.-Nr. Gemarkung	Vorfluter	Einleitung bei $R_{15, n=1}$	Behandlung / Rück- haltung
E 1.1	0-350	658 Röbersdorf	Grundwasser, Überlauf in Seegraben	8,4 l/s	Versickermulden/- gräben
E 1.2	0-319	824 Röbersdorf	Grundwasser, Überlauf in Graben zur Reichen Ebrach	1,6 l/s	Drainierte Versicker- mulden/-gräben
E 2	0+414	914 Röbersdorf	Grundwasser, Überlauf in Graben zur Reichen Ebrach	27,9 l/s	Drainierte Versicker- mulden/-gräben
E 3	0+771	921 Röbersdorf	Grundwasser, Überlauf in Vorfluter zum Wildbach	3,9 l/s	Mulden/Gräben, Vor- flutgraben
E 4	0+853	923 Röbersdorf	Grundwasser, Überlauf in Wildbach	3,8 l/s	Mulden/Gräben
E 5	1+265	640/5 Sassanfahrt	Grundwasser, Überlauf in Kanal Gemeinde	2,0 l/s	Drainierte Versicker- mulden/-gräben
E 6	1+596	528/2 Sassanfahrt	Grundwasser, Überlauf in bestehendem Kanal zur Reichen Ebrach	84,1 l/s	Drainierte Versicker- mulden/-gräben
E 7	1+757	534/2 Sassanfahrt	Grundwasser	0,7 l/s	Versickermulden

5 Rechtsverhältnisse

Die Unterhaltungspflicht der durch das Vorhaben betroffenen Straßen, einschließlich der damit verbundenen Entwässerungseinrichtungen, liegt beim jeweiligen Straßenbaulastträger.

6 Abklärung mit Dritten

Die Entwässerungsmaßnahmen wurden mit dem Wasserwirtschaftsamt Kronach abgestimmt.