

Die Autobahn GmbH des Bundes A3 / 760 / 2,242 – A3 / 780 / 0,935 Straße / Abschnitt / Station: A9 / 640 / 0,474 – A9 / 660 / 0,586	Unterlage 18.1
8-streifiger Ausbau der BAB A 9 Berlin - Nürnberg AK Nürnberg – AK Nürnberg-Ost Bau-km 401+150 (A3) - Bau-km 380+320 (A9)	
PROJIS-Nr.: 09 920099 00	PSP-Nr.: A.02365.00

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Wassertechnische Erläuterungen mit Berechnungen -

<p>Aufgestellt: 14.12.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1 Planung</p> <p style="text-align: right;"><i>Rudhardt</i></p> <p>i. A.</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Rudhardt, Teamleiter</p>	<p>Geprüft: 14.12.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1 Planung</p> <p style="text-align: right;"><i>S. Maiwald</i></p> <p>i. A.</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Maiwald, Abteilungsleiter</p>

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	4
1 Grundlagen	7
2 Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete	7
3 Bestehende Situation	10
4 Maßnahmenkonzept zur Straßenwasserbehandlung	19
5 Grundlagen der hydraulischen Nachweise	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.2 Bemessungsregenspenden.....	26
5.3 Abflussbeiwerte und Versickerraten	28
6 Gegenüberstellung der Entwässerungsabschnitte Bestand / Planung mit Darstellung der geplanten Maßnahmen	29
6.1 Entwässerungsabschnitt EA1: ASB/RRB 400-1R.....	29
6.2 Entwässerungsabschnitt EA2: ASB/RRB 401-1R.....	32
6.3 Entwässerungsabschnitt EA3: ASB/RRB 402-1R.....	35
6.4 Entwässerungsabschnitt EA4: ASB/RRB 373-1R.....	37
6.5 Entwässerungsabschnitt EA5: RBFA/RRB 374-1R.....	39
6.6 Entwässerungsabschnitt EA6: RBFA/RRB 377-1R.....	41
6.7 Entwässerungsabschnitt EA7: RBFA/RRB 377-1L	43
6.8 Entwässerungsabschnitt EA8: ASB/RRB 377-2L.....	45
6.9 Entwässerungsabschnitt EA8.1 RRB 377-2R.....	47
6.10 Entwässerungsabschnitt EA9: ASB/RRB 378-1R.....	50
6.11 Entwässerungsabschnitt EA10: ASB/RRB 380-1R.....	52
7 Bemessung der Entwässerungsanlagen	54
7.1 ASB/RRB 400-1R.....	54
7.2 ASB/RRB 401-1R.....	58
7.3 RBFA/RRB 374-1R	62
7.4 RBFA/RRB 377-1R	66
7.5 RBFA/RRB 377-1L.....	70
7.6 ASB/RRB 377-2L	74
7.7 RRB 377-2R.....	79
7.8 ASB/RRB 378-1R (Überprüfung).....	82
7.9 ASB/RRB 380-1R (Überprüfung).....	84
8 Zusammenstellung der Einzugsgebiete	86
8.0 Allgemeines.....	86

8.1	Einzugsgebiete Bestand.....	86
8.2	Einzugsgebiete Planung.....	89
8.3	Gegenüberstellung Bestand / Planung	90
9	Wasserrechtliche Tatbestände	91
9.1	Bauzeitliche Wasserhaltungen	91
	Bauwerke	91
	Beckenanlagen.....	92
	Tiefgründung Lärmschutzwand	93
	Tiefenentwässerung	93
9.2	Dauerhafte Grundwasserabsenkungen	97
	Tiefenentwässerungen	97
	Böschungsbereiche.....	97
10	Hydraulische Belastung der Gewässer	98
10.1	Gedrosselter Abfluss der Verkehrsflächen.....	98
10.2	Außeneinzugsgebietswasser.....	99
11	Maßnahmen an Vorflutern.....	102
12	Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie WRRL	103
13	Zusammenstellung der Einleitungen.....	106

Anlage 1 Geotechnische Beurteilung der erforderlichen Bauwasserhaltungen

Abkürzungen

A_E [ha]	Fläche des Einzugsgebietes
AS	Anschlussstelle
ASB	Absetzbecken (gleichwertiges Synonym: (Regen-) Klärbecken) Das Absetz- oder Regenklärbecken erfüllt die Funktion der 1. mechanischen Reinigungsstufe: Absetzen von im Regenwasser befindlichen, absetzbaren Stoffen und Partikeln. (Die Verwendung der beiden Begriffe „Absetzbecken“ und „Regenklärbecken“ ist planungshistorisch begründet. „Absetzbecken“ ist der gängige Begriff der Straßenbauverwaltung, „Regenklärbecken“ entstammt mehr dem Sprachgebrauch der kommunalen Entwässerung.)
A_U [ha]	Anwendungsbezogener Rechenwert zur Quantifizierung des Anteils einer Einzugsgebietsfläche, von dem Niederschlagsabfluss nach Abzug aller Verluste vollständig in das Entwässerungssystem gelangt (BayWG Bayerisches Wassergesetz)
$A_{E,b}$ [ha]	befestigte Verkehrsfläche im jeweiligen Einzugsgebiet
D	Durchgangswert; Kenngröße zur vergleichenden Wertung einzelner Behandlungsmaßnahmen
DN	Nennweite („diameter nominal“), Durchmesser eines Rohres
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWA-A 102	Arbeitsblatt „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“
DWA-A 117	Arbeitsblatt „Bemessung von Regenrückhalteräumen“
DWA-A 138	Arbeitsblatt „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“
DWA-A 178	Arbeitsblatt „Retentionsbodenfilteranlagen“

DWA-M 153	Merkblatt „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“
E	Emissionswert; Emissionswert der abflusswirksamen Flächen
EZG	Einzugsgebiet
F	Herkunftsflächentyp; Typisierung abflusswirksamer Flächen nach ihrer stofflichen Belastung
G	Gewässertyp; Typisierung von Gewässern nach ihrem Schutzbedürfnis
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
GW	Grundwasser
h [m]	Wassertiefe
HW	Hochwasser
MQ [m ³ /s]	Mittelwasserabfluss; arithmetischer Mittelwert der Abflüsse in einer Zeitspanne
M 153	siehe DWA-M 153
NBr.	Nennbreite
NW	Nennweite
Q _{Dr} [l/s]	Drosselabfluss; Begrenzung des Abflusses aus einem Rückhalteraum auf einen vorgegebenen Höchstwert
q _A [m ³ / (m ² x h)]	Oberflächenbeschickung; Volumen, das pro Zeiteinheit und bezogen auf die Oberfläche die Anlage passiert
r _(D,n) [l / (s x ha)]	Regenspende; Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n
RBF	Retentionsbodenfilterbecken
RBFA	Retentionsbodenfilteranlagen, bestehend aus RBF und Vorstufe, in der Regel Geschiebeschacht als Grobstoffrückhalt
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen. FGSV
RRB	Regenrückhaltebecken (frühere gebräuchliche Abkürzung RHB)
OK	Oberkante

OWK	Oberflächenwasserkörper
WHG	Wasserhaushaltgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSP	Wasserspiegel

1 Grundlagen

Das Einleiten von Straßenoberflächenwasser in die natürlichen Vorfluter bedarf der wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 im Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG). Für die bestehenden Einleitungen wurde diese Erlaubnis mit den Plangenehmigungsbeschlüssen der BAB A9 vom 20.05.1999, Az. 225-4354.1-2/99 (Ost- und Westseite PWC-Anlage Brunn) und vom 18.12.2017, Az. RMF-SG32-4354-1-21 (Umbau AK Nürnberg Ost) erteilt.

An der BAB A3 wurde die Erlaubnis mit den Beschlüssen vom 15.08.2013, Az. 32-4354.1-3/11 (Entwässerungssanierung WSG Erlenstegen) mit Änderungen vom 18.09.2023, RMF-SG32-4354-1-56 und vom 15.12.2021, RMF-SG32-4354-1-45 erteilt.

Mit dem 8-streifigen Ausbau der A9 wird eine Neuordnung der Entwässerungsabschnitte und Einleitungsstellen vorgenommen. Die erforderliche neue wasserrechtliche Erlaubnis für die Gewässerbenutzung soll im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens erwirkt werden.

Die Planung der Straßenwasserbehandlungsanlagen erfolgt auf Grundlage der geltenden technischen Regeln und Richtlinien. Dabei werden insbesondere die Vorgaben der „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen“ (REwS, Ausgabe 2021) berücksichtigt. Art und Umfang der notwendigen Wasserbehandlungsanlagen werden gemäß der REwS, unter Verweis auf die DWA-A 102, das Arbeitsblatt DWA-A 117 zur Bemessung von Regenrückhalteräumen (Ausgabe Dezember 2013) und das Arbeitsblatt DWA-A 178 zur Bemessung von Retentionsbodenfilteranlagen (Ausgabe Juni 2019) festgelegt.

2 Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Wasserschutzgebiete:

Die N-ERGIE AG Nürnberg betreibt am östlichen Stadtrand von Nürnberg im Pegnitzgrund die Wassergewinnungsanlage Erlenstegen. Zum Schutz und zur Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Nürnberg wurde daher durch die „Verordnung der Stadt Nürnberg über das Wasserschutzgebiet Erlenstegen in der kreisfreien Stadt Nürnberg und den Landkreisen Nürnberger Land und Erlangen-

Höchststadt für die öffentliche Wasserversorgung der Stadt Nürnberg, (WasserschutzgebietsVO Erlenstegen – WschVO Erl)“, das in den Planunterlagen dargestellte Schutzgebiet festgesetzt.

Die Bundesautobahn A 3, Würzburg - Nürnberg - Regensburg durchquert im Planungsgebiet vom Baubeginn bei Bau-km 401+150 bis ca. 404+080 (Halbdirektrampe A3/A9) die Zone IIIb des ausgewiesenen Schutzgebietes (siehe Abbildung 1).

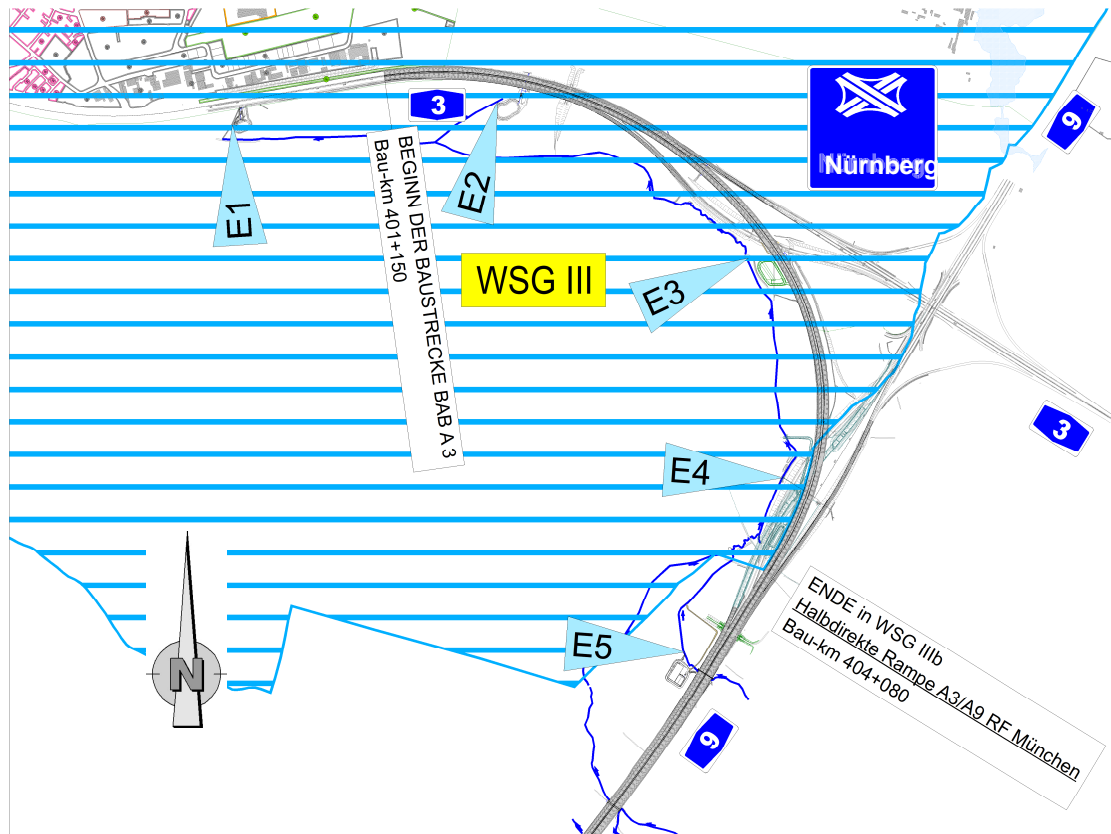


Abbildung 1: Wasserschutzgebiet Erlenstegen

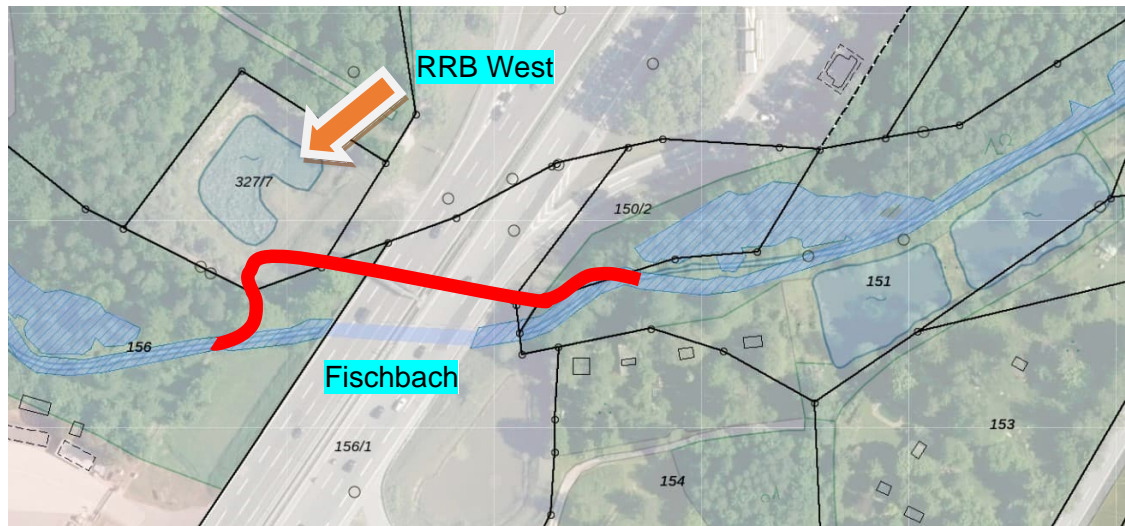
Vorfluter der Einleitungsstellen E1 bis E4 ist der Schneidersbach. Vorfluter der Einleitungsstelle E5 ist der Höllgraben, welcher in den Schneidersbach mündet.

Im Verlauf der - mit entsprechenden Einleitungen der Einleitungsstellen E1 bis E5 behafteten - Vorfluter Höllgraben und Schneidersbach liegt das ausgewiesene Wasserschutzgebiet.

Entlang der BAB A9 sind keine Wasserschutzgebiete von der Baumaßnahme betroffen.

Überschwemmungsgebiete:

Das vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiet des Fischbaches an der A9 ist von der Maßnahme betroffen.



Innerhalb des Überschwemmungsgebietes sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Abbruch und Ersatzneubau eines Kreuzungsbauwerks über den Fischbach
- Lageanpassung des Fischbaches
- Auffassung bestehender Regenrückhaltebecken
- Anlage neuer Entwässerungsanlagen

Zum Ausgleich des Überschwemmungsgebietes wird das bestehende Regenrückhaltebecken RRB West aufgelassen und in Retentionsraum umgestaltet.

Im Zuge der Planungen wurden hydraulische Berechnungen am Fischbach mit folgendem Ergebnis durchgeführt (siehe Unterlage 18.3):

Durch das Vorhaben wird die Hochwasserrückhaltung bei HQ100 nicht wesentlich beeinflusst. Der Retentionsraumgewinn beträgt ca. 240 m³. Der Wasserstand, der Abfluss bei Hochwasser sowie der Hochwasserabfluss werden bei HQ100 nicht wesentlich verändert bzw. beeinträchtigt. Durch den ausreichend hohen Freibord im Brückenbereich ist eine hochwasserangepasste Bauweise des neuen Durchlasses gewährleistet.

3 Bestehende Situation

Die Straßenflächen der BAB A 3 und der BAB A 9 innerhalb des Planungsabschnittes lassen sich im heutigen Zustand in zehn Entwässerungsabschnitte mit entsprechenden Unterabschnitten einteilen. Die Unterteilung der Entwässerungsabschnitte 5, 6, 7 und 8 erfolgte bereits im Hinblick auf die Planung. Hier wird die Entwässerungssituation neu geordnet.

Die vorhandenen Entwässerungsabschnitte sind in der Unterlage 8.1 Blatt 1 bis 3 dargestellt.

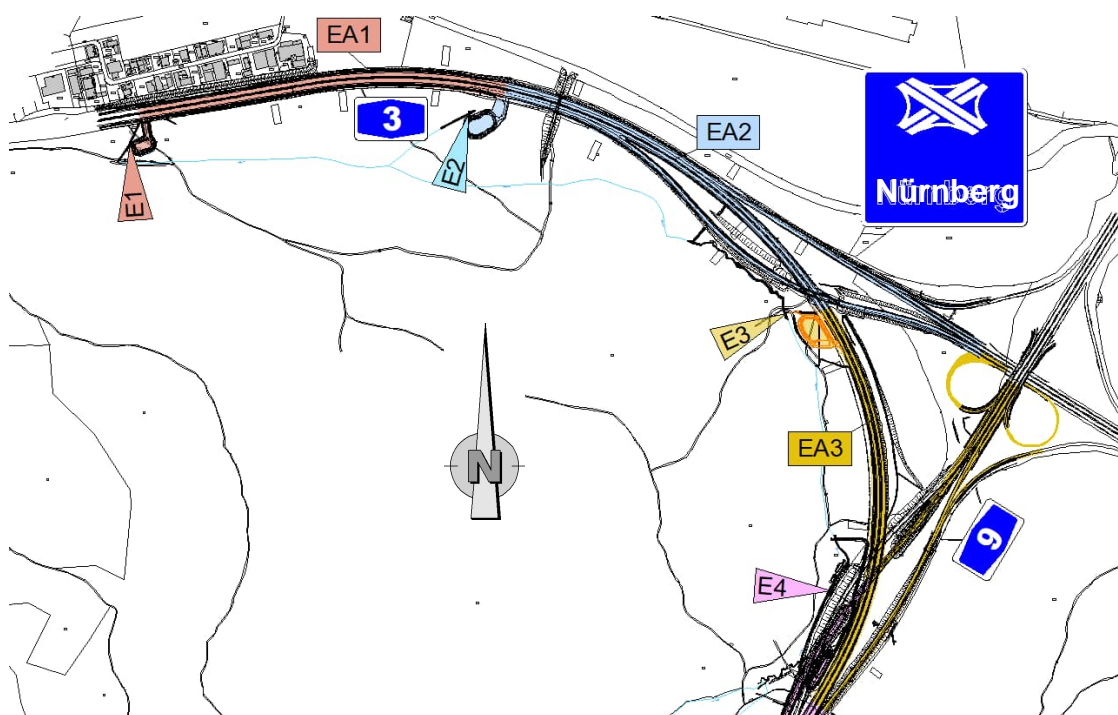


Abbildung 2: Entwässerungsabschnitte 1 bis 3 im Bestand

- o Entwässerungsabschnitt EA1

Der erste Abschnitt (EA1) beginnt an der Einleitungsstelle 1 bei Bau-km 400+620 und verläuft Richtung Osten bis zur Einleitungsstelle 2 bei Bau-km 401+680. In diesen Abschnitt wird das anfallende Oberflächenwasser der BAB A3 über Fahrbahnabläufe und Rohrleitungen der vorhandenen Beckenanlage RRB400-1R zugeleitet. Die Beckenanlage besteht aus einem vorgeschalteten Absetzbecken mit Regen-

rückhaltebecken im Dauerstau. Die gereinigte und gedrosselte Ableitung des anfallenden Wassers erfolgt über die Einleitungsstelle E1 in den Schneidersbach.

- Entwässerungsabschnitt EA2

Der zweite Abschnitt (EA2) fasst das anfallende Oberflächenwasser der BAB A3 zwischen Bau-km 401+680 und 403+250. Ebenso entwässert die Halbdirektrampe A3/A9 Frankfurt – München bis 402+830 in diesen Abschnitt. Weiterhin ist die Richtungsfahrbahn Frankfurt - Regensburg des AK Nürnberg sowie ein kleiner Teil der Rampenbeziehung Berlin – Frankfurt enthalten. Über Fahrbahn- und Muldenabläufen sowie Rohrleitungen werden die Oberflächenwässer der vorhandenen Beckenanlage RRB401-1R zugeleitet. Auch diese vorhandene Beckenanlage besteht aus einem Absetzbecken mit nachgeschaltetem Regenrückhaltebecken mit Dauerstau. Nach Durchlaufen dieser Anlagen werden diese Oberflächenwässer gedrosselt und gereinigt über die Einleitungsstelle E2 dem Schneidersbach zugeführt.

- Entwässerungsabschnitt EA3

Der dritte Abschnitt (EA3) fasst das Oberflächenwasser der halbdirekten Rampe A3/A9 zwischen Bau-km 402+830 und Bau-km 404+050, was in etwa dem Bau-km 373+950 der A9 entspricht, sowie das Wasser der südlichen Richtungsfahrbahnen des AK Nürnberg. Abgeleitet werden diese Wässer über Fahrbahnabläufe, Mulden und Rohrleitungen in das Becken RRB402-1R. Auch diese Beckenanlage besteht aus einem Absetzbecken mit trockenfallendem Regenrückhaltebecken. Anschließend werden die Oberflächenwässer gedrosselt und gereinigt dem Schneidersbach zugeführt (Einleitungsstelle E3).

- Entwässerungsabschnitt EA4

Der Entwässerungsabschnitt 4 (EA4) fasst das anfallende Wasser der Fahrbeziehung Berlin – München ab der Mitte des Bauwerkes B373c sowie des südlichen Anschlussbereiches bis zur Trenninselspitze mit der BAB A9, ebenso wie das Oberflächenwasser der BAB A9 zwischen Bau-km 373+950 und 374+420. Die anfallenden Oberflächenwässer werden über Fahrbahnabläufe, Mulden und Rohrleitungen gefasst und in die Entwässerungsanlage RRB373-1R, bestehend aus Absetzbecken und trockenfallendem Regenrückhaltebecken geleitet. Anschließend werden die

Wässer gedrosselt und gereinigt dem Vorfluter Schneidersbach zugeführt. (Einleitungsstelle E4)

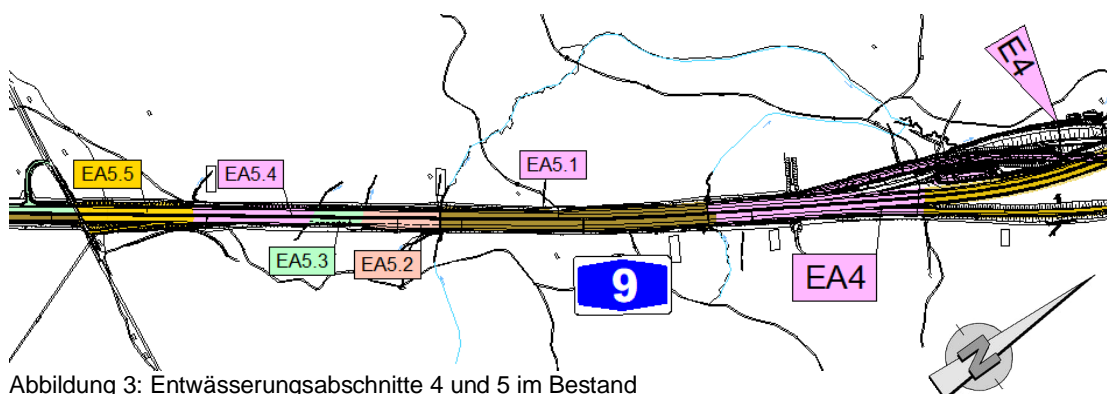


Abbildung 3: Entwässerungsabschnitte 4 und 5 im Bestand

- o Entwässerungsabschnitt EA5

Für das Oberflächenwasser der BAB A9 im Entwässerungsabschnitt 5 sind keine Rückhalte- bzw. Reinigungsanlagen im Bestand vorhanden. Teile des Oberflächenwassers gelangen direkt, ungereinigt und ungedrosselt, über Entwässerungsleitung in verschiedene Außengebietsgräben. Der andere Teil wird breitflächig über Dammböschungen dem Gelände zugeführt. Im Falle einer nicht vollständigen Versickerung erfolgt auch hier ein Oberflächenabfluss in die Außengebietsgräben.

Der fünfte Abschnitt (EA5) beginnt direkt im Anschluss an EA4 bei 374+420 und verläuft in Richtung Süden bis zum Hochpunkt an der vorhandenen Betriebsumfahrt bei 375+780. Dieser Entwässerungsabschnitt wird aufgrund verschiedener Einleitungsstellen nochmals kleinteilig in fünf Unterabschnitte unterteilt. Letztendlich fließt das Wasser des EA5, welches nicht versickert, dem Schneidersbach zu.

Vorfluter des EA5.1 ist der Höllgraben bei 374+420. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der BAB A9 zwischen Bau-km 374+420 und 375+000. Das anfallende Oberflächenwasser wird über Fahrbahnabläufe, Mulden und Rohrleitungen gesammelt und auf den Höllgraben abgeschlagen. Zwischen 374+750 und 375+000 befindet sich die Richtungsfahrbahn München in leichter Dammlage. Das Wasser wird hier über die Böschung ins Gelände geführt und im Falle einer nicht vollständigen Versickerung dem Rohrleitungssystem zugeführt.

Vorfluter des EA5.2 ist der Erlgraben bei 375+000. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der BAB A9 zwischen Bau-km 375+000 und 375+170. Das anfallende Oberflächenwasser der Richtungsfahrbahn Berlin wird über Mulden und Rohrleitungen gesammelt und auf den Erlgraben abgeschlagen. Die Richtungsfahrbahn

München entwässert breitflächig in den Bannwald. Im Falle einer nicht vollständigen Versickerung erfolgt auch hier ein Oberflächenabfluss in den Erlgraben.

Vorfluter des EA5.3 bis EA 5.5 sind Außengebietsgräben mit Zufluss auf den Zweibrücklesgraben, in welchen auch der Erlgraben mündet. Diese Abschnitte fassen die Oberflächenwässer der BAB A9 zwischen Bau-km 375+170 und dem Hochpunkt bei 375+780. In Dammlage wird das Oberflächenwasser breitflächig dem Bannwald zugeführt. Im Falle einer nicht vollständigen Versickerung erfolgt ein Oberflächenabfluss in die Außengebietsgräben. Bei Einschnittslage wird das Oberflächenwasser über Mulden und Rohrleitungen gesammelt und den jeweiligen Gräben zugeführt.

- Entwässerungsabschnitt EA6

Auch die Oberflächenwässer der BAB A9 im Entwässerungsabschnitt 6 gelangen ohne Reinigung und Rückhaltung, direkt in das vorhandene Grabensystem bzw. versickern analog dem EA5 teilweise im Bannwald.

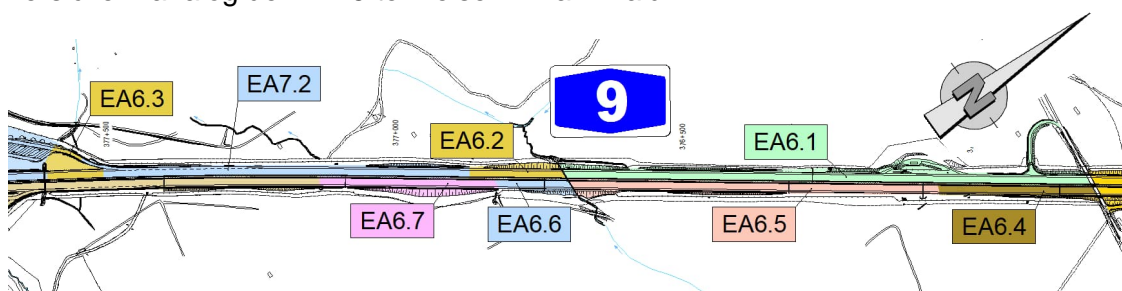


Abbildung 4: Entwässerungsabschnitte 6 im Bestand

Der sechste Abschnitt (EA6) beginnt am Hochpunkt, direkt im Anschluss an EA5 bei 375+780 und verläuft in Richtung Süden bis 377+130. Zusätzlich entwässert noch die RF München zwischen 377+510 und 377+600 in den EA6. Auch dieser Entwässerungsabschnitt wird aufgrund verschiedener Einleitungsstellen in Unterabschnitte unterteilt. Letztendlich fließt das Wasser des EA6, welches nicht im Bannwald versickert, über ein verzweigtes Grabensystem dem Fischbach zu.

Vorfluter des EA6.1 ist der Renngraben bei 376+700. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, Richtungsfahrbahn München zwischen Bau-km 375+780 und 376+700. Das anfallende Oberflächenwasser wird über Mulden und Gräben sowie Rohrleitungen gesammelt und dem Renngraben zugeführt.

Vorfluter des EA6.2 ist ebenfalls der Renngraben bei 376+700. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF München zwischen Bau-km 376+700 und 376+870. Das anfallende Oberflächenwasser wird breitflächig dem Gelände

zugeführt. Im Falle einer nicht vollständigen Versickerung erfolgt ein Oberflächenabfluss in den Renngraben.

Vorfluter des EA6.3 ist der Au Graben bei 377+600. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF München zwischen Bau-km 377+510 und 377+600 sowie einen Teil der Zufahrt PWC Brunn West. Die anfallenden Oberflächenwässer werden über Mulden und Rohrleitungen gesammelt und auf den Au Graben abgeschlagen.

Vorfluter des EA6.4 ist ein Außengebietsgraben bei 376+055, der im Renngraben mündet. Der Abschnitt EA6.4 fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF Berlin zwischen Bau-km 375+780 und 376+055. Das anfallende Oberflächenwasser wird über Mulden und Rohrleitungen gesammelt und auf den Graben abgeschlagen.

Vorfluter der EA6.5 ist der Renngraben bei 376+700. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF Berlin zwischen Bau-km 376+055 und 376+690. Bei Dammlage wird das anfallende Oberflächenwasser breitflächig dem Gelände zugeführt. Im Falle einer nicht vollständigen Versickerung erfolgt ein Oberflächenabfluss in den Renngraben. Bei Einschnittslage wird das Wasser über Mulden und Rohrleitungen gesammelt und auf den Renngraben abgeschlagen.

Vorfluter der EA6.6 ist ebenfalls der Renngraben bei 376+700. Dieser Abschnitt fasst das Oberflächenwasser der RF Berlin BAB A9 zwischen Bau-km 376+690 und 376+825. Das anfallende Oberflächenwasser wird breitflächig dem Gelände zugeführt. Im Falle einer nicht vollständigen Versickerung erfolgt ein Oberflächenabfluss in den Renngraben.

Vorfluter des EA6.7 ist ein Außengebietsgraben bei 377+130, der dem Au Graben zugeführt wird. Der Abschnitt EA6.7 fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF Berlin zwischen Bau-km 376+825 und 377+130. Das anfallende Oberflächenwasser wird über Mulden und Rohrleitungen gesammelt und auf den Graben abgeschlagen.

- Entwässerungsabschnitt EA7

Der Entwässerungsabschnitt 7 gliedert sich in zwei Unterabschnitte, EA7.1 und EA7.2.

Der Entwässerungsabschnitt 7.1 fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF Berlin zwischen Bau-km 377+130 und Bau-km 377+935 sowie das anfallende Oberflä-

chenwasser der PWC-Anlage Brunn Ost. Abgeleitet werden diese Wässer über Fahrbahnabläufe, Mulden und Rohrleitungen in das vorhandene Becken RRB Ost bei 377+900. Gemäß Planfeststellungsunterlagen (Juli 1998) besteht dieses Becken aus einem kleinen Absetzbereich sowie einem Rückhaltebecken mit Dauerstau. Der Vorfluter dieses Entwässerungsabschnittes ist der Fischbach.

Der Entwässerungsabschnitt 7.2 fasst das Oberflächenwasser der BAB A9, RF München zwischen Bau-km 376+870 und Bau-km 377+510 sowie Bau-km 377+610 und Bau-km 377+885. Ebenso entwässert die PWC-Anlage Brunn West in diesen Abschnitt. Abgeleitet werden diese Wässer über Fahrbahnabläufe, Mulden und Rohrleitungen in das vorhandene Becken RRB West bei 377+860. Dieses Becken besteht ebenfalls aus einem kleinen Absetzbereich sowie einem Rückhaltebecken mit Dauerstau. Vorfluter dieses Entwässerungsabschnittes ist wiederum der Fischbach.

Die beiden Beckenanlagen entsprechen in keiner Weise den aktuellen Regelwerken bezügliche Reinigungsleistung. Deshalb kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Beckenanlagen eine wirksame Reinigungsleistung erzielen.

Bezüglich Quantität kann den Planfeststellungsunterlagen von Juli 1998 entnommen werden, dass diese Beckenanlagen auf einen mittleren Drosselabfluss von 5 l/(sxha) bemessen wurden. Folglich kann im Bestand von einem maximalen Drosselabfluss von ca. 10 l/(sxha) ausgegangen werden.

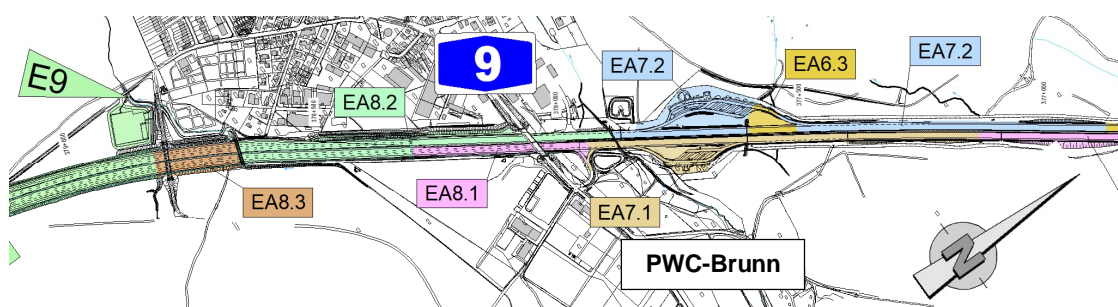


Abbildung 5: Entwässerungsabschnitte 7 und 8 im Bestand

- Entwässerungsabschnitt EA8

Der Entwässerungsabschnitt 8 gliedert sich in drei Unterabschnitte, EA8.1, EA8.2. und EA8.3.

Der EA8.1 beginnt bei Bau-km 377+935 und verläuft Richtung Süden bis Bau-km 378+300. In diesen Abschnitt wird das anfallende Oberflächenwasser der RF Berlin

über Muldenabläufe und Rohrleitungen der vorhandenen Beckenanlage RRB Ost mit Vorfluter Fischbach zugeleitet.

Der EA8.2 beginnt bei Bau-km 377+885 und endet am Hartgrabendurchlass bei 378+655. Zwischen Bau-km 377+885 und Bau-km 378+300 wird das anfallende Oberflächenwasser der RF München und zwischen Bau-km 378+300 und Bau-km 378+655 das Oberflächenwasser der gesamten BAB A9 über Fahrbahnabläufe, Muldenabläufe und Rohrleitungen der vorhandenen Beckenanlage RRB West mit Vorfluter Fischbach zugeleitet.

Der EA8.3 fasst das Oberflächenwasser der BAB A9 zwischen Bau-km 378+655 und Bau-km 378+830. Abgeleitet wird dieses Wasser über Muldenabläufe und Rohrleitungen in den Vorfluter Hartgraben. Im weiteren Verlauf des Hartgrabens wird das Oberflächenwasser mittels einer Vegetationspassage einer Reinigung unterzogen.

- Entwässerungsabschnitt EA9

Der neunte Abschnitt (EA9) fasst das anfallende Oberflächenwasser der BAB A9 zwischen Bau-km 378+830 und 379+720. Ebenso entwässert die Direktrampe Heilbronn – Berlin bis 379+670 und ein Teil der Rampe Fischbach – Berlin in diesen Abschnitt. Weiterhin ist wie in den Planunterlagen ersichtlich auch ein Teil der Fahrbeziehung Berlin – Fischbach bzw. Heilbronn enthalten. Über Fahrbahn- und Muldenabläufen sowie Rohrleitungen werden die Oberflächenwässer der vorhandenen Beckenanlage RRB378-1R zugeleitet. Diese vorhandene Beckenanlage besteht aus einem Absetzbecken mit nachgeschaltetem, trockenfallendem Regenrückhaltebecken. Nach Durchlaufen dieser Anlagen werden diese Oberflächenwässer gedrosselt und gereinigt über die Einleitungsstelle E9 dem Hartgraben zugeführt.

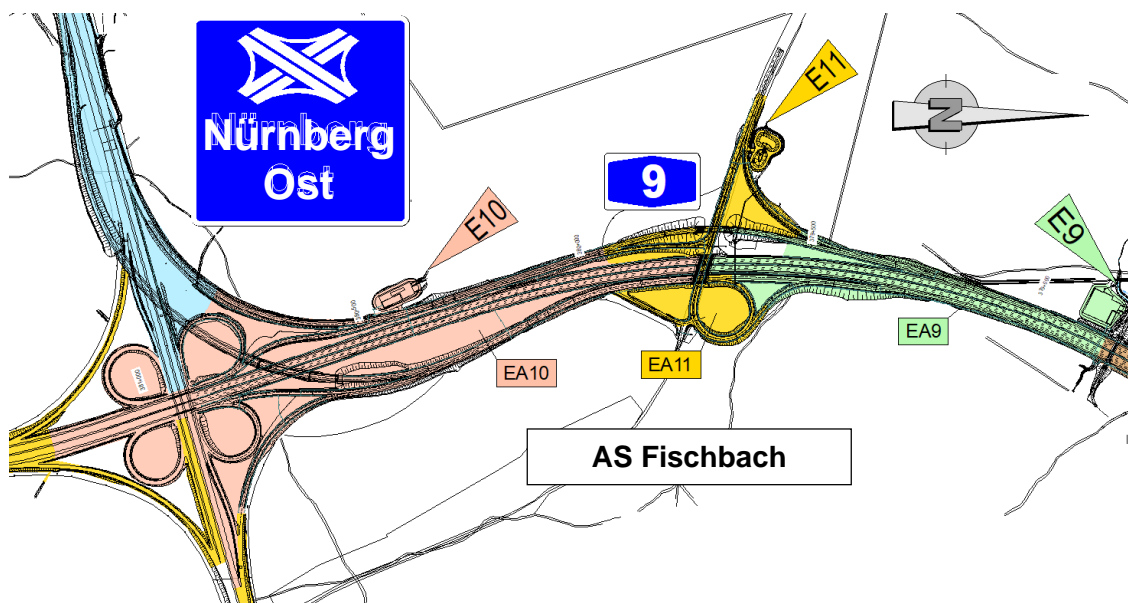


Abbildung 6: Entwässerungsabschnitte 9 - 11 im Bestand

- Entwässerungsabschnitt EA10

Der zehnte Abschnitt (EA10) fasst das anfallende Oberflächenwasser der BAB A9 zwischen Bau-km 379+720 und 381+225. Ebenso entwässert der nördliche Teil des AK Nürnberg - Ost diesen Abschnitt. Über Fahrbahn- und Muldenabläufen sowie Rohrleitungen werden die Oberflächenwässer der vorhandenen Beckenanlage RRB380-1R zugeleitet. Diese vorhandene Beckenanlage besteht aus einem Absetzbecken mit nachgeschaltetem, trockenfallendem Regenrückhaltebecken. Nach Durchlaufen dieser Anlagen werden diese Oberflächenwässer gedrosselt und gereinigt über die Einleitungsstelle E10 dem Katzensgraben zugeführt.

- Entwässerungsabschnitt EA11

Der elfte Abschnitt (EA11) fasst das anfallende Oberflächenwasser der Anschlussstelle Fischbach. Über Fahrbahn- und Muldenabläufen sowie Rohrleitungen werden die Oberflächenwässer der vorhandenen Beckenanlage RRB379-1R zugeleitet. Diese vorhandene Beckenanlage besteht aus einem Absetzbecken mit nachgeschaltetem, trockenfallendem Regenrückhaltebecken. Nach Durchlaufen dieser Anlagen werden diese Oberflächenwässer gedrosselt und gereinigt über die Einleitungsstelle E11 einem Graben nördlich der AS Fischbach zugeleitet. Dieser Entwässerungsabschnitt ist von der Baumaßnahme nicht betroffen.

Der Hauptvorfluter Schneidersbach mündet in der Pegnitz. Der Hauptvorfluter Fischbach mündet in der Nürnberger Kanalisation und fließt dann ebenfalls der Pegnitz zu.

4 Maßnahmenkonzept zur Straßenwasserbehandlung

Es wird vorgesehen, das auf den befestigten Flächen des Planungsabschnittes anfallende Wasser, getrennt vom Oberflächenwasser aus Außeneinzugsgebieten, in Rinnen, Mulden, Gräben und Rohrleitungen zu fassen und abzuleiten. Durch die Entkoppelung der unverschmutzten Außengebietswässer können die neuen Behandlungsanlagen wirtschaftlich dimensioniert werden.

Das anfallende Außengebietswasser wird direkt den jeweiligen Vorflutern zugeleitet. Auf eine Regenwasserbehandlung kann hier verzichtet werden, da die Flächenverschmutzung als sehr gering eingestuft werden muss und das Schutzbedürfnis der zur Ableitung zur Verfügung stehenden Gewässer als ausreichend angesehen wird.

In Streckenabschnitten, in denen sich die Autobahn oberhalb der Geländeoberkante befindet (sog. Dammlage, außerhalb Wasserschutzgebiete) wird das anfallende Wasser der Bankette und Dammböschungen breitflächig über die Böschung abgeleitet und versickert. Die Reinigungskraft des bewachsenen Oberbodens sorgt dafür, dass die im Wasser enthaltenen Schadstoffe nicht bis in das Grundwasser gelangen können.

Qualitative Gewässerbelastung nach REwS

Vor Einleitung des verschmutzten Oberflächenwassers der hochbelasteten Verkehrswege in die Vorfluter hat eine Reinigung zu erfolgen.

Aufgrund der ökologischen Empfindlichkeit der vorhandenen Gewässer werden, wo baulich umsetzbar, Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA) nach den Vorgaben des DWA-Regelwerkes Retentionsbodenfilteranlagen Arbeitsblatt DWA-A178, Ausgabe Juni 2019) erstellt. Die durchwegs sehr hohen Grundwasserpegel verhindern eine Erdbauweise. Deshalb sind Betonbauwerke mit senkrechten Wänden geplant. Das Retentionsbodenfilterbecken ist in der Regel ohne Vorentlastung auszulegen (Vollstrombehandlung). Aufgrund der Höhenverhältnisse ist der zur Verfügung stehende Retentionsraum über der Filterfläche nicht ausreichend. Deshalb wird ein Regenrückhaltebecken nachgeschaltet. Das komplette Niederschlagswasser wird über einen Geschiebeschacht mit Leichtflüssigkeitsrückhalt dem RBF zugeführt. Das stark verschmutzte Fahrbahnwasser wird bis zur Vollfüllung des RBF mechanisch und biologisch gereinigt. Das RBF ist mit einer Filterentlastung (wenn baulich möglich) ge-

genüber dem Einlauf ausgestattet. Bei Vollfüllung des RBF findet für das weniger verschmutzte, stark verdünnte Oberflächenwasser eine Sedimentation statt, die den über den Filterbeckenüberlauf entlasteten Volumenstrom mechanisch reinigt (analog Sedimentationsanlage). Es ist zu erwarten, dass die geplanten RBFA-Anlagen nach umwelttechnischen Gesichtspunkten beste Ergebnisse erzielen werden.

Ist mangels hydraulischer Höhe von der Ausleitung aus der Streckenentwässerung bis zur Einleitung in den Vorfluter die Anlage einer Retentionsbodenfilteranlage nicht möglich, erfolgt die Reinigung in Absetzbecken (ASB) nach den Vorgaben der „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen“ (REwS, Ausgabe 2021). Aufgrund der hohen Grundwasserstände sind die Absetzbecken in Betonbauweise mit senkrechten Wänden geplant. Die Bemessung der Absetzbecken ist gemäß REwS Ziffer 8.4.2 mit einer Oberflächenbeschickung vom 9 m/h durchzuführen. Nach Tab. 9 der REwS ist damit ein Absetzbecken gem. Abschnitt 8.4.2 vorgegeben. Der Nachweis der Reinigungsleistung erfolgt mit dem Bemessungsregen $r(15,1)$. Die maximal zulässige horizontale Fließgeschwindigkeit beträgt 0,05 m/s. Es wird für den Havariefall eine Ölrückhaltung mit Tauchwänden für bis zu 30 m³ Leichtflüssigkeit vorgesehen.

Je nach hydraulischer Belastbarkeit des Vorfluters wird die Einleitungsmenge über ein Regenrückhaltebecken (RRB) auf einen gewässerverträglichen Wert gedrosselt. Prinzipiell werden die Regenrückhaltebecken, wo möglich, als naturnahe Trockenbecken ausgebildet. Bei eingeschränkten Platzverhältnissen sowie bei hohen Grundwasserständen sind Betonbecken mit senkrechten Wänden geplant.

Nach REwS ist aus wasserwirtschaftlichen und ökologischen Gründen eine weitgehende Versickerung von Straßenoberflächenwasser vor Ort anzustreben, soweit dies den Umständen entsprechend möglich ist. Aufgrund der geologischen Verhältnisse vor Ort, mit teilweise sehr hohem Grundwasserspiegel, kommt es nicht in Betracht, im vorliegenden Planungsabschnitt eine Versickerung von Oberflächenwasser vorzusehen.

Teilweise verfügt die bestehende Autobahnentwässerung bereits über Anlagen zur Reinigung und Drosselung des Straßenoberflächenwassers vor der Einleitung in den jeweiligen Vorfluter. Sofern diese dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, werden sie auch weiterhin verwendet. Die Entwässerungsanlagen RRB 400-1R und RRB 401-1R müssen geringfügig vergrößert werden. Die Beckenanlagen an der PWC Brunn entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand der Tech-

nik und werden ersetzt. Hier wird die Entwässerung neu geordnet. Die PWC-Anlage Brunn wird im Zuge der vorliegenden Planung aufgelassen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die geplanten Maßnahmen im Überblick:

Einzugs- gebiet	EW-Anlage	Art	geplante Maßnahme	Vorfluter
EW1	RRB 400-1R	ASB/RRB	Anpassung/ Ergänzung	Schneidersbach
EW2	RRB 401-1R	ASB/RRB	Anpassung/ Ergänzung	Schneidersbach
EW3	RRB 402-1R	ASB/RRB	-keine-	Schneidersbach
EW4	RRB 373-1R	ASB/RRB	-keine-	Schneidersbach
EW5	RRB 374-1R	RBFA/RRB	Neubau	Höllgraben
EW6	RRB 377-1R	RBFA/RRB	Neubau	Augraben
EW7	RRB 377-1L	RBFA/RRB	Neubau	Fischbach
EW8	RRB 377-2L	ASB/RRB	Neubau	Fischbach
EW8.1b	RRB 377-2R	RRB	Neubau	Fischbach
EW9	RRB 378-1R	ASB/RRB	-keine-	Hartgraben
EW10	RRB 380-1R	ASB/RRB	-keine-	Katzengraben

Tabelle 1: Übersicht über die Maßnahmen an den Behandlungsanlagen

RRB 400-1R bei Bau-km BAB A3 ca. 400+620 rechts

Diese Beckenanlage wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 15.08.2013, Az. 32-4354.1-3/11 erneuert und entspricht dem mit dem Wasserwirtschaftsamt abgestimmten Stand der Technik.

Bedingt durch die Verbreiterung der Fahrbahnflächen und der sich dadurch ergebenden Erhöhung der einzuleitenden Wassermengen aus dem Entwässerungsabschnitt 1 wird auf dem bestehenden Standort eine zusätzliche Absetzanlage als Betonbecken ergänzt. Das zusätzlich benötigte Speichervolumen wird durch eine Vergrößerung des Regenrückhaltebeckens sowie durch Anhebung der Überlaufschwelle sichergestellt.

Es ist kein zusätzlicher Grunderwerb für die Erweiterung der Beckenanlage erforderlich.

Die Einleitung erfolgt in den Schneidersbach.

RRB 401-1R bei Bau-km BAB A3 ca. 401+680 rechts

Auch diese Beckenanlage wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 15.08.2013 erneuert und entspricht dem mit dem Wasserwirtschaftsamt abgestimmten Stand der Technik.

Analog zur EW-Anlage RRB 400-1R wird auch hier, bedingt durch die Verbreiterung der Fahrbahnflächen und der sich dadurch ergebenden Erhöhung der einzuleitenden Wassermengen, auf dem bestehenden Standort eine zusätzliche Absetzanlage als Betonbecken ergänzt. Das zusätzlich benötigte Speichervolumen wird durch Anhebung der Überlaufschwelle im Auslaufbauwerk des RRB sichergestellt.

Es ist kein zusätzlicher Grunderwerb für die Erweiterung der Beckenanlage erforderlich.

Die Einleitung erfolgt in den Schneidersbach.

RRB 402-1R bei Bau-km ca. 402+900 rechts der halbdirekten Rampe A3/A9

Diese Beckenanlage wurde mit Planfeststellungsbeschluss vom 15.08.2013 dem Grunde nach genehmigt. Aufgrund des geänderten Einzugsgebietes infolge BW 373c, der Planungen zum 8-streifigen Ausbau der BAB A9, der geänderten Bauweise und der Aktualisierung der KOSTRA Regenreihe, wurde - in enger Abstimmung mit dem WWA Nürnberg - ein Planänderungsverfahren für diese Beckenanlage mit Beschluss vom 18.09.2023 durchgeführt.

Bei der Dimensionierung der Beckenanlage wurde bereits die vorliegende Baumaßnahme berücksichtigt. Diese Entwässerungsanlage wird vor dem 8-streifigen Ausbau errichtet.

Die Einleitung erfolgt in den Schneidersbach.

RRB 373-1R bei Bau-km BAB A9 ca. 373+900 rechts

Diese Beckenanlage befindet sich in der Bauphase gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 15.12.2021 (Ersatzneubau BW 373c). Die Anlage wurde in enger Abstimmung mit dem WWA Nürnberg konzipiert.

Dieses RRB kann unverändert bestehen bleiben. Bei der Dimensionierung der Beckenanlage wurde bereits die vorliegende Baumaßnahme berücksichtigt.

Die Einleitung erfolgt in den Schneidersbach.

RRB 374-1R bei Bau-km BAB A9 ca. 374+500 rechts

Die neue Beckenanlage, bestehend aus einem Geschiebeschacht, einem Retentionsbodenfilterbecken und einem Regenrückhaltebecken, wird als Betonbecken hergestellt.

Die Einleitung erfolgt künftig in den Höllgraben.

RRB 377-1R bei Bau-km BAB A9 ca. 377+650 rechts

Die neue Beckenanlage, bestehend aus einem Geschiebeschacht, einem Retentionsbodenfilterbecken und einem Regenrückhaltebecken, wird als Betonbecken hergestellt.

Die Einleitung erfolgt künftig in den Augrabungen, der im weiteren Verlauf in den Renngraben mündet.

RRB 377-1L bei Bau-km BAB A9 ca. 377+750 links

Die neue Beckenanlage, bestehend aus einem Geschiebeschacht, einem Retentionsbodenfilterbecken und einem Regenrückhaltebecken, wird als Betonbecken hergestellt.

Die Einleitung erfolgt künftig in den Fischbach.

RRB 377-2L bei Bau-km BAB A9 ca. 377+920 links

Die neue Beckenanlage, bestehend aus einem Absetzbecken und einem Regenrückhaltebecken, wird als Betonbecken hergestellt.

Die Einleitung erfolgt künftig in den Fischbach.

RRB 377-2R bei Bau-km BAB A9 ca. 377+920 rechts

Die Beckenanlage, bestehend aus einem Regenrückhaltebecken in Erdbauweise, wird neu hergestellt. Dem Becken wird lediglich Wasser aus Nebenflächen vor und hinter der geplanten Lärmschutzwand zugeführt. Die Nebenflächen werden durch Betonschutzwände von der Fahrbahn getrennt. Somit ist sichergestellt, dass kein verschmutztes Spritz- und Sprühwasser dem Einzugsgebiet zugeführt wird.

Die Einleitung erfolgt künftig in den Fischbach.

RRB 378-1R bei Bau-km BAB A9 ca. 378+850 rechts

Diese Beckenanlage wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 18.12.2017, Az. RMF-SG32-4354-1-21 hergestellt und entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Dieses RRB bleibt unverändert bestehen. In der Ausführungsplanung zum RRB 378-1R wurden bereits die Wassermengen der vorliegenden Maßnahme berücksichtigt.

Die Einleitung erfolgt in den Hartgraben.

RRB 379-1R bei Bau-km BAB A9 ca. 379+600 rechts an der B4 - nachrichtlich

Die befestigten Flächen, die dieser bestehenden Anlage an der B4 zuzuordnen sind, sind vom Ausbau nicht betroffen.

RRB 380-1R bei Bau-km BAB A9 ca. 380+400 rechts

Diese Beckenanlage wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 18.12.2017, Az. RMF-SG32-4354-1-21 hergestellt und entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Dieses RRB bleibt unverändert bestehen. In der Ausführungsplanung zum RRB 380-1R wurden bereits die Wassermengen der vorliegenden Maßnahme berücksichtigt.

Die Einleitung erfolgt in den Katzensgraben.

5 Grundlagen der hydraulischen Nachweise

5.1 Allgemeines

Bei diesen Planungen wurden die folgenden Bemessungsgrundlagen mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg abgestimmt.

Die Einzugsflächenermittlung erfolgt auf Grundlage der REwS, Ziffer 3.5. Der vereinfachte Ansatz wird dabei auch für die Berechnung des notwendigen Rückhalteraummes angewendet.

Für den Nachweis des Rückhaltevolumens werden Regenreihen aus dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020) verwendet, die auf langjährigen statistischen Aufzeichnungen basieren. In Abstimmung mit den wasserwirtschaftlichen Fachbehörden wird dabei jeweils das 5-jährige Regenereignis bzw. in Hinblick auf die benachbarten EW-Anlagen und auf eine Minimierung des Flächeneingriffs in den Bannwald, das 2-jährige Regenereignis zugrunde gelegt.

Die Ermittlung der Drosselabflussspende errechnet sich aus der zulässigen Regenabflussspende der jeweiligen Vorfluter (gemäß Einstufung der Vorfluter nach DWA-M153, Tabelle 3), dem Mittelwasserabfluss der Vorfluter (Bereitstellung durch das WWA Nürnberg mit E-Mail vom 27.07.2020) und dem Einleitungswert nach Tabelle 4 (DWA-M153).

Die Art des Gewässersediments und damit der zulässige Einleitungswert e_w wurde, in Abstimmung mit dem WWA Nürnberg, mit 3 bestimmt.

Für die Bemessung der Regenrückhaltebecken wurden folgende Parameter festgelegt:

Einzugsgebiet	EW-Anlage	Regenereignis	max. Drosselabfluss	Vorfluter	Mittelwasser MQ
EW1	RRB 400-1R	2-jährig	40 l/s	Schneidersbach	-
EW2	RRB 401-1R	2-jährig	40 l/s	Schneidersbach	-
EW3	RRB 402-1R	2-jährig	40 l/s	Schneidersbach	-
EW4	RRB 373-1R	2-jährig	40 l/s	Schneidersbach	-
EW5	RRB 374-1R	2-jährig	25 l/s	Höllgraben	0,0083 m³/s
EW6	RRB 377-1R	5-jährig	60 l/s	Augraben	0,028 m³/s
EW7	RRB 377-1L	5-jährig	60 l/s	Fischbach	0,044 m³/s
EW8	RRB 377-2L	5-jährig	60 l/s	Fischbach	0,044 m³/s
EW8.1b	RRB 377-2R	5-jährig	5,2 l/s	Fischbach	0,044 m³/s
EW9	RRB 378-1R	5-jährig	80 l/s	Hartgraben	-
EW10	RRB 380-1R	2-jährig	60 l/s	Katzengraben	-

Tabelle 2: Übersicht der Bemessungsgrundlagen Regenrückhaltebecken

Der Zuschlagsfaktor wurde für ein geringes Risikomaß zu $f_z=1,2$ gewählt. Bei den bereits vorhandenen Beckenanlagen RRB 378-1R und RRB 380-1R wurde das mittlere Risikomaß zu $f_z=1,15$ aus der aktuell gültigen Plangenehmigung übernommen.

5.2 Bemessungsregenspenden

Angaben vom Deutschen Wetterdienst Abt. Hydrometeorologie KOSTRA-DWD 2020, Niederschlagshöhen und –spenden, Zeitspanne Januar – Dezember)

Entwässerungsabschnitte EW 1 – EW 2

- Rasterfeld Spalte 161, Zeile 174

Regenspende $r_{15,1}$ = 118,9 l/(s x ha)

Regenspende $r_{15,3}$ = 162,2 l/(s x ha)

Regenspende $r_{15,5}$ = 184,4 l/(s x ha)

Regenspende $r_{5,100}$ = 646,7 l/(s x ha)
(Bemessungsgrundlage Notüberläufe)

Regendauer für ASB = 15 min

Regendauer für RRB = je nach Berechnung

Regenhäufigkeit für ASB $n = 1,0$

Regenhäufigkeit für RRB $n = 0,5$

Entwässerungsabschnitte EW 3 – EW 5

- Rasterfeld Spalte 162, Zeile 174

Regenspende $r_{15,1} = 120,0 \text{ l/(s x ha)}$

Regenspende $r_{15,3} = 164,4 \text{ l/(s x ha)}$

Regenspende $r_{15,5} = 185,6 \text{ l/(s x ha)}$

Regenspende $r_{5,100} = 663,3 \text{ l/(s x ha)}$
(Bemessungsgrundlage Notüberläufe)

Regendauer für ASB = 15 min

Regendauer für RRB = je nach Berechnung

Regenhäufigkeit für ASB $n = 1,0$

Regenhäufigkeit für RRB $n = 0,5$

Entwässerungsabschnitte EW 6 – EW 10

- Rasterfeld Spalte 161, Zeile 175

Regenspende $r_{15,1} = 118,9 \text{ l/(s x ha)}$

Regenspende $r_{15,3} = 162,2 \text{ l/(s x ha)}$

Regenspende $r_{15,5} = 183,3 \text{ l/(s x ha)}$

Regenspende $r_{5,100} = 640,0 \text{ l/(s x ha)}$
(Bemessungsgrundlage Notüberläufe)

Regendauer für ASB = 15 min

Regendauer für RRB = je nach Berechnung

Regenhäufigkeit für ASB $n = 1,0$

Regenhäufigkeit für RRB $n = 0,2$ bzw. $n = 0,5$

5.3 Abflussbeiwerte und Versickerraten

Angaben aus dem DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007:

Straßen und Wege	Asphalt	$\psi_s = 0,9$
Bankett und Mittelstreifen	Schotter	$\psi_s = 0,9$
Natürliche Einzugsgebiete	Wald, Wiesen, Kulturland (0,1 gewählt aufgrund der großen Gebiete und langen Fließzeiten)	$\psi_s = 0,1$

Spezifische Versickerraten gem. REwS, Ausgabe 2021:

Böschungen, bewachsene Flächen im Straßenbereich, Mulden $q_s = 100 \text{ l/s*ha}$

6 Gegenüberstellung der Entwässerungsabschnitte Bestand / Planung mit Darstellung der geplanten Maßnahmen

Die geplanten Entwässerungsabschnitte sind in der Unterlage 8.2, Blatt 1 bis 3 dargestellt.

6.1 Entwässerungsabschnitt EA1: ASB/RRB 400-1R

Allgemeines

Die vorhandene Beckenanlage 400-1R im EA1 wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 15.08.2013 errichtet und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Durch die geplante Verbreiterung der A3 werden Entwässerungskanäle des Entwässerungsabschnittes 1 überbaut. Die Kanäle werden wieder hergestellt, die vorhandenen Durchlässe unter der BAB A 3 entsprechend verlängert und den neuen Gegebenheiten angepasst. Eine grundsätzliche Veränderung der Ableitung in das vorhandene Regenrückhaltebecken RRB 400-1R, mit Einleitung in den Schneidersbach, ist damit nicht gegeben.

Unter Berücksichtigung des geänderten Bemessungsregens wurde die Beckenanlage für folgende Eingangsparameter ausgelegt:

$A_U = 3,517 \text{ ha}$, $Q = 418,2 \text{ l/s}$

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 400-1R									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>Entwässerung Links</u> Betr-km 400+620 bis 401+680									
Fahrbahn	5800	0,580	0,9	1	118,9	62,07	0	0,00	62,07
Rinnen / BSW	200	0,020	0,9	1	118,9	2,14	0	0,00	2,14
Bankett	640	0,064	0,9	1	118,9	6,85	0	0,00	6,85
Böschung	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
<u>Mittelstreifen</u> Betr-km 400+620 bis 401+680									
Fahrbahn	11664	1,166	0,9	1	118,9	124,82	0	0,00	124,82
Rinnen / BSW	366	0,037	0,9	1	118,9	3,91	0	0,00	3,91
Mittelstreifen	3472	0,347	0,9	1	118,9	37,15	0	0,00	37,15
<u>Entwässerung Rechts</u> Betr-km 400+620 bis 401+680									
Fahrbahn	19266	1,927	0,9	1	118,9	206,17	0	0,00	206,17
Rinnen / BSW	1324	0,132	0,9	1	118,9	14,17	0	0,00	14,17
Bankett	1830	0,183	0,9	1	118,9	19,58	0	0,00	19,58
Böschung	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
Summen	44562	4,46				476,9		0,0	476,9
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	4,46							
Abfluß Q	[l/s]	476,9							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	4,01							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir zukünftig folgende Eingangsgrößen:

$A_U = 4,01$ ha, $Q = 476,9$ l/s

Zur Einhaltung der gem. Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013 (Az. 32-4354.1-3/11) festgelegten Parameter wird aufgrund der zusätzlichen Befestigung eine Erweiterung der vorhandenen Entwässerungsanlage notwendig.

Qualitative Gewässerbelastung

Die vorhandene Absetzanlage wird zur Reinigung der zusätzlich anfallenden Wassermenge erweitert. Es ist ein zusätzliches Absetzbecken in Betonbauweise neben dem vorhandenen vorgesehen. Die Höhenlage des Dauerwasserspiegels wird aus der vorhandenen Anlage übernommen.

Zur Regenwasserbehandlung wird ein Absetzbecken mit Dauerstau und einer Oberflächenbeschickung von maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ gewählt und für eine kritische Regenabflussspende von $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l/s}(\text{ha})$ bemessen.

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ definiert.

Die Verkehrsflächen haben eine Verkehrsbelastung über 15.000 Kfz/h und sind somit gem. REwS der Kategorie III mit einer AFS63 Abtragsfracht von $550 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zuzuordnen. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 der Behandlungsanlagen muss $280/550 = 50\%$ betragen.

Die geplante Absetzanlage gem. RiStWag mit optimiertem Zulauf weist gem. REwS einen Wirkungsgrad von 70% auf. Zur Vermeidung der Remobilisation von bereits abgesetzten Stoffen wird ein überdimensioniertes Ablaufrohr vorgesehen.

Quantitative Gewässerbelastung

Das vorhandene Regenrückhaltebecken wird zur Rückhaltung der zusätzlich anfallenden Wassermenge erweitert. Es ist eine Vergrößerung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens mit Anhebung der Überlaufschwelle und somit des max. Stauhohizontes um 5 cm vorgesehen. Mittels Überprüfung und ggf. geeigneter technischer Maßnahmen (z.B. Drosselschieber oder -blende) wird gewährleistet, dass sich die bisher festgelegte max. Drosselmenge von 40 l/s (Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013, Az. 32-4354.1-3/11) nicht erhöht. Negative Auswirkungen auf den Vorfluter sind nicht zu erwarten.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens sowie die Bemessung des Absetzbeckens ist nachrichtlich in Ziffer 7.1 dargestellt.

6.2 Entwässerungsabschnitt EA2: ASB/RRB 401-1R

Allgemeines

Die vorhandene Beckenanlage 401-1R im EA2 wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 15.08.2013 errichtet und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Durch die geplante Verbreiterung der A3 werden Entwässerungskanäle des Entwässerungsabschnittes 1 überbaut. Die Kanäle sind daher neu zu verlegen. Die vorhandenen Durchlässe werden unter der BAB A 3 entsprechend verlängert und den neuen Gegebenheiten angepasst. Eine grundsätzliche Veränderung der Ableitung in das vorhandene Regenrückhaltebecken RRB 401-1R mit Einleitung in den Schneidersbach ist damit nicht gegeben.

Unter Berücksichtigung des geänderten Bemessungsregens wurde die Beckenanlage für folgende Eingangsparameter ausgelegt:

$$A_U = 8,002 \text{ ha}, Q = 951,4 \text{ l/s}$$

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 401-1R									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
A3 Links Betr-km 401+680 bis 402+860									
Fahrbahn	0	0,000	0,9	1	118,9	0,00	0	0,00	0,00
Rinnen / BSW	0	0,000	0,9	1	118,9	0,00	0	0,00	0,00
Bankett	0	0,000	0,9	1	118,9	0,00	0	0,00	0,00
Böschung	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
A3 Mittelstreifen Betr-km 401+680 bis 402+860									
Fahrbahn	21628	2,163	0,9	1	118,9	231,44	0	0,00	231,44
Rinnen / BSW	649	0,065	0,9	1	118,9	6,94	0	0,00	6,94
Mittelstreifen	5085	0,509	0,9	1	118,9	54,41	0	0,00	54,41
A3 Rechts Betr-km 401+680 bis 402+870									
Fahrbahn	20167	2,017	0,9	1	118,9	215,81	0	0,00	215,81
Rinnen / BSW	1837	0,184	0,9	1	118,9	19,66	0	0,00	19,66
Bankett	2370	0,237	0,9	1	118,9	25,36	0	0,00	25,36
Böschung	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
Rampe F-R Bau-km 0+495 bis 1+365									
Fahrbahn	10440	1,044	0,9	1	118,9	111,72	0	0,00	111,72
Rinnen	198	0,020	0,9	1	118,9	2,12	0	0,00	2,12
Bankett	1245	0,125	0,9	1	118,9	13,32	0	0,00	13,32
Brückenkappen	672	0,067	0,9	1	118,9	7,19	0	0,00	7,19
Mulde	700	0,070	1	1	118,9	8,32	100	7,00	1,32
Rampe F-R östl. BW 402e									
Fahrbahn+Rinnen	8182	0,818	0,9	1	118,9	87,56	0	0,00	87,56

Rampe R-F		Bau-km 0+185 bis 0+485							
Fahrbahn	3661	0,366	0,9	1	118,9	39,18	0	0,00	39,18
Rinnen	165	0,017	0,9	1	118,9	1,77	0	0,00	1,77
Bankett	598	0,060	0,9	1	118,9	6,40	0	0,00	6,40
<u>Rampe R-E</u>		östl. 0+185							
Fahrbahn+Rinnen	14485	1,448	0,9	1	118,9	155,00	0	0,00	155,00
Summen	92082	9,21				986,2		7,0	979,2
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	9,21							
Abfluß Q	[l/s]	979,2							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	8,24							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir zukünftig folgende Eingangsgrößen:
 $A_U = 8,24 \text{ ha}$, $Q = 979,2 \text{ l/s}$

Zur Einhaltung der, gem. Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013 (Az. 32-4354.1-3/11), festgelegten Parameter wird, aufgrund der zusätzlichen Befestigung, eine Erweiterung der vorhandenen Entwässerungsanlage notwendig.

Qualitative Gewässerbelastung

Die vorhandene Absetzanlage wird zur Reinigung der zusätzlich anfallenden Wassermenge erweitert. Es ist ein zusätzliches Absetzbecken in Betonbauweise neben dem vorhandenen vorgesehen. Die Höhenlage des Dauerwasserspiegels wird aus der vorhandenen Anlage übernommen.

Zur Regenwasserbehandlung wird ein Absetzbecken mit Dauerstau und einer Oberflächenbeschickung von maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ gewählt und für eine kritische Regenabflussspende von $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l/s}(\text{ha})$ bemessen.

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ definiert.

Die Verkehrsflächen haben eine Verkehrsbelastung über 15.000 Kfz/h und sind somit gem. REwS der Kategorie III mit einer AFS63 Abtragsfracht von $550 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zuzuordnen. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 der Behandlungsanlagen muss $280/550 = 50\%$ betragen.

Die geplante Absetzanlage gem. RiStWag mit optimiertem Zulauf weist gem. REwS einen Wirkungsgrad von 70% auf. Zur Vermeidung der Remobilisation von bereits abgesetzten Stoffen wird ein überdimensioniertes Ablaufrohr vorgesehen.

Quantitative Gewässerbelastung

Das vorhandene Regenrückhaltebecken wird zur Rückhaltung der zusätzlich anfallenden Wassermenge erweitert. Es ist eine Vergrößerung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens mit Anhebung der Überlaufschwelle und somit des max. Stauhohizontes um 10 cm vorgesehen. Mittels Überprüfung und ggf. geeigneter technischer Maßnahmen (z.B. Drosselschieber oder -blende) wird gewährleistet, dass sich die bisher festgelegte max. Drosselmenge von 40 l/s (Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013, Az. 32-4354.1-3/11) nicht erhöht. Negative Auswirkungen auf den Vorfluter sind nicht zu erwarten.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens sowie die Bemessung des Absetzbeckens ist nachrichtlich in Ziffer 7.2 dargestellt.

6.3 Entwässerungsabschnitt EA3: ASB/RRB 402-1R

Allgemeines

Die Beckenanlage 402-1R im EA3 wurde mit Planänderungsverfahren genehmigt.

Die ursprünglich festgelegte max. Drosselmenge von 40 l/s (Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013, Az. 32-4354.1-3/11) bleibt weiterhin bestehen.

Unter Berücksichtigung des geänderten Bemessungsregens wird die Beckenanlage für folgende Eingangsparameter ausgelegt:

$A_U = 9,24 \text{ ha}$, $Q = 1108,6 \text{ l/s}$.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 402-1R									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A3 Links</u> Betr-km 402+860 bis 404+045									
Fahrbahn	0	0,000	0,9	1	120,0	0,00	0	0,00	0,00
Rinnen / BSW	0	0,000	0,9	1	120,0	0,00	0	0,00	0,00
Bankett	0	0,000	0,9	1	120,0	0,00	0	0,00	0,00
Böschung	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
<u>A3 Mittelstreifen</u> Betr-km 402+860 bis 404+045									
Fahrbahn	20298	2,030	0,9	1	120,0	219,22	0	0,00	219,22
Rinnen / BSW	1422	0,142	0,9	1	120,0	15,36	0	0,00	15,36
Mittelstreifen	6377	0,638	0,9	1	120,0	68,87	0	0,00	68,87
<u>A3 Rechts</u> Betr-km 402+870 bis 404+040									
Fahrbahn	16965	1,697	0,9	1	120,0	183,22	0	0,00	183,22
Rinnen / BSW	1814	0,181	0,9	1	120,0	19,59	0	0,00	19,59
Bankett	2314	0,231	0,9	1	120,0	24,99	0	0,00	24,99
Böschung	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
<u>Rampe M-B/R</u> aus Planänderungsverfahren									
gesamt	14750	1,475	0,9	1	120,0	159,30	0	0,00	159,30
<u>Besand Rampen AK N</u> aus Planänderungsverfahren									
gesamt	37100	3,710	0,9	1	120	400,68	0	0,00	400,68
Summen	101039	10,10				1091,2		0,0	1091,2
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	10,10							
Abfluß Q	[l/s]	1091							
Regenspende	[l/s*ha]	120,0							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	9,09							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir zukünftig folgende Eingangsgrößen:

$A_U = 9,09 \text{ ha}$, $Q = 1091 \text{ l/s}$

Eine Anpassung der Entwässerungsanlage wird nicht notwendig. Bei der Dimensionierung der Beckenanlage wurde bereits die vorliegende Baumaßnahme sowie eine mögliche Entwässerungsanierung im AK N mit Sammlung und Ableitung des Oberflächenwassers mit Rinnen und Rohrleitungen berücksichtigt. Das Absetzbecken erhält eine wirksame Oberfläche von 570 m^2 , das Rückhaltebecken ein Volumen von 3110 m^3 .

6.4 Entwässerungsabschnitt EA4: ASB/RRB 373-1R

Allgemeines

Der Ersatzneubau des Bauwerkes BW 373c befindet sich ebenso wie die Beckenanlage 373-1R im EA4

Die Beckenanlage 373-1R im EA4 befindet sich im Zuge des Ersatzneubaus des Brückenbauwerks BW 373c momentan im Bau.

Die max. Drosselmenge wird auf 40 l/s begrenzt.

Unter Berücksichtigung des geänderten Bemessungsregens wird die Beckenanlage für folgende Eingangsparameter ausgelegt:

$A_U = 4,14 \text{ ha}$, $Q = 496,8 \text{ l/s}$.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 373-1R									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A9 Links</u> Betr-km 373+950 bis 374+420									
Fahrbahn	11268	1,127	0,9	1	120,0	121,69	0	0,00	121,69
Rinnen / BSW	473	0,047	0,9	1	120,0	5,11	0	0,00	5,11
Bankett	615	0,062	0,9	1	120,0	6,64	0	0,00	6,64
Böschung	1960	0,196	1	1	120,0	23,52	100	19,60	3,92
Außengebiet	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
<u>A9 Mittelstreifen</u> Betr-km 373+950 bis 374+420									
Fahrbahn	274	0,027	0,9	1	120,0	2,96	0	0,00	2,96
Rinnen / BSW	17	0,002	0,9	1	120,0	0,18	0	0,00	0,18
Mittelstreifen	930	0,093	0,9	1	120,0	10,04	0	0,00	10,04
<u>A9 Rechts</u> Betr-km 373+950 bis 374+420									
Fahrbahn	9380	0,938	0,9	1	120,0	101,30	0	0,00	101,30
Rinnen / BSW	1108	0,111	0,9	1	120,0	11,97	0	0,00	11,97
Bankett	520	0,052	0,9	1	120,0	5,62	0	0,00	5,62
Böschung	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
Außengebiet	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
<u>Rampe B/R-M</u> A9 Betr-km 373+550 bis 374+235									
Fahrbahn	9860	0,986	0,9	1	120,0	106,49	0	0,00	106,49
Rinnen	374	0,037	0,9	1	120,0	4,04	0	0,00	4,04
Bankett	1360	0,136	0,9	1	120,0	14,69	0	0,00	14,69
BW-Kappen	483	0,048	0,9	1	120,0	5,22	0	0,00	5,22
Summen	38622	3,86				419,5		19,6	399,9
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	3,86							
Abfluß Q	[l/s]	399,9							
Regenspende	[l/s*ha]	120,0							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	3,33							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir zukünftig folgende Eingangsgrößen:
 $A_U = 3,33 \text{ ha}$, $Q = 399,9 \text{ l/s}$

Eine Anpassung der Entwässerungsanlage wird nicht notwendig. Bei der Dimensionierung der Beckenanlage wurde bereits die vorliegende Maßnahme berücksichtigt. Das Absetzbecken erhält eine wirksame Oberfläche von 270 m^2 , das Rückhaltebecken ein Volumen von 1360 m^3 .

6.5 Entwässerungsabschnitt EA5: RBFA/RRB 374-1R

Allgemeines

Der fünfte Abschnitt (EA5) beginnt direkt im Anschluss an EA4 bei 374+420 und verläuft in Richtung Süden bis zum Hochpunkt an der vorhandenen Betriebsumfahrt bei 375+810.

Im Bestand sind für die Oberflächenwässer im Entwässerungsabschnitt 5 keine Behandlungsanlagen vorhanden. Das Oberflächenwasser gelangt direkt, ungereinigt und ungedrosselt, in verschiedene Außengebietsgräben, falls es nicht schon vorher auf dem Fließweg zu den Gräben im Bannwald versickert.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 374-1R									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
A9 Links									
Betr-km 374+420 bis 375+810									
Fahrbahn	31015	3,102	0,9	1	120,0	334,96	0	0,00	334,96
Rinnen / BSW	1437	0,144	0,9	1	120,0	15,52	0	0,00	15,52
Bankett	2003	0,200	0,9	1	120,0	21,63	0	0,00	21,63
Böschung und Mulden	7910	0,791	1	1	120,0	94,92	100	79,10	15,82
Außengebiet	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
A9 Mittelstreifen									
Betr-km 374+420 bis 375+810									
Fahrbahn	0	0,000	0,9	1	120,0	0,00	0	0,00	0,00
Rinnen / BSW	0	0,000	0,9	1	120,0	0,00	0	0,00	0,00
Mittelstreifen	2790	0,279	0,9	1	120,0	30,13	0	0,00	30,13
A9 Rechts									
Betr-km 374+420 bis 375+810									
Fahrbahn	30863	3,086	0,9	1	120,0	333,32	0	0,00	333,32
Rinnen / BSW	1458	0,146	0,9	1	120,0	15,75	0	0,00	15,75
Bankett	1958	0,196	0,9	1	120,0	21,15	0	0,00	21,15
Böschung und Mulden	7700	0,770	1	1	120,0	92,40	100	77,00	15,40
Außengebiet	0	0,000	1	1	120,0	0,00	100	0,00	0,00
östl. Betriebsumfahrt									
Fahrbahn	840	0,084	0,9	1	120,0	9,07	0	0,00	9,07
Rinnen	0	0,000	0,9	1	120,0	0,00	0	0,00	0,00
Bankett	210	0,021	0,9	1	120,0	2,27	0	0,00	2,27
Böschung und Mulden	280	0,028	1	1	120,0	3,36	100	2,80	0,56
Summen	88464	8,85				974,5		158,9	815,6
Reduzierte Fläche									
Einzugsgebiet A	[ha]	8,85							
Abfluß Q	[l/s]	815,6							
Regenspende	[l/s*ha]	120,0							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	6,80							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen:

$$A_U = 6,80 \text{ ha}, Q = 815,6 \text{ l/s}$$

Qualitative Gewässerbelastung

Zur Regenwasserbehandlung wird ein Retentionsbodenfilterbecken nach DWA-A178 gewählt.

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ definiert.

Die Verkehrsflächen haben eine Verkehrsbelastung über 15.000 Kfz/h und sind somit gem. REwS der Kategorie III mit einer AFS63 Abtragsfracht von $550 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zuzuordnen. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 der Behandlungsanlagen muss $280/550 = 50\%$ betragen.

Das geplante Retentionsbodenfilterbecken weist gem. REwS einen Wirkungsgrad von 95% auf.

Quantitative Gewässerbelastung

Das auf den befestigten Flächen anfallende Wasser wird in Rinnen, Mulden und Rohrleitungen gesammelt und zur Minimierung der Gewässerbelastung über ein Retentionsbodenfilter- und Rückhaltebecken (RBFA/RRB 374-1R) gereinigt, zwischengepuffert und gedrosselt dem vorhandenen Vorfluter Höllgraben zugeführt.

Die maximale Drosselabflussmenge wird aufgrund des Immissionsprinzips nach Kap. 6.3.2 (DWA-M 153) auf 25 l/s begrenzt.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens und der max. Drosselabflussmenge sowie die Bemessung des Retentionsbodenfilterbeckens ist nachrichtlich in Ziffer 7.3 dargestellt.

6.6 Entwässerungsabschnitt EA6: RBFA/RRB 377-1R

Allgemeines

Der sechste Abschnitt (EA6) beginnt am Hochpunkt, direkt im Anschluss an EA5 bei 375+810 und verläuft in Richtung Süden bis 377+595. Er fasst die Richtungsfahr-
bahn München der BAB A9.

Im Bestand sind für einen Großteil der Oberflächenwässer im Entwässerungsab-
schnitt 6 keine Entwässerungsanlagen vorhanden. Die Oberflächenwässer gelan-
gen direkt, ungereinigt und ungedrosselt, in verschiedene Außengebietsgräben, falls
sie nicht schon vorher auf dem Fließweg zu den Gräben im Bannwald versickern.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 377-1R									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A9 Mittelstreifen</u> Betr.-km 375+810 bis 377+595									
Fahrbahn	10874	1,087	0,9	1	118,9	116,36	0	0,00	116,36
Rinnen / BSW	666	0,067	0,9	1	118,9	7,13	0	0,00	7,13
Mittelstreifen	3459	0,346	0,9	1	118,9	37,01	0	0,00	37,01
<u>A9 Rechts</u> Betr.-km 375+810 bis 377+595									
Fahrbahn	23425	2,343	0,9	1	118,9	250,67	0	0,00	250,67
Rinnen / BSW	1387	0,139	0,9	1	118,9	14,84	0	0,00	14,84
Bankett	1709	0,171	0,9	1	118,9	18,29	0	0,00	18,29
Böschung und Mulden	4875	0,488	1	1	118,9	57,96	100	48,75	9,21
Außengebiet		0,000	1	1	118,9	0,00	100	0,00	0,00
<u>westl. Betriebsumfahrt</u> bei Betr.-km 375+900									
Fahrbahn	780	0,078	0,9	1	118,9	8,35	0	0,00	8,35
Rinnen	0	0,000	0,9	1	118,9	0,00	0	0,00	0,00
Bankett	390	0,039	0,9	1	118,9	4,17	0	0,00	4,17
Böschung und Mulden	1300	0,130	1	1	118,9	15,46	100	13,00	2,46
<u>AM-Zufahrt</u> bei Betr.-km 377+600									
Fahrbahn	210	0,021	0,9	1	118,9	2,25	0	0,00	2,25
Rinnen	0	0,000	0,9	1	118,9	0,00	0	0,00	0,00
Bankett	53	0,005	0,9	1	118,9	0,56	0	0,00	0,56
Böschung und Mulden	175	0,018	1	1	118,9	2,08	100	1,75	0,33
Summen	49303	4,93				535,1		63,5	471,6
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	4,93							
Abfluß Q	[l/s]	471,6							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	3,97							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen:

$$A_U = 3,97 \text{ ha}, Q = 471,6 \text{ l/s}$$

Qualitative Gewässerbelastung

Zur Regenwasserbehandlung wird ein Retentionsbodenfilterbecken nach DWA-A178 gewählt.

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ definiert.

Die Verkehrsflächen haben eine Verkehrsbelastung über 15.000 Kfz/h und sind somit gem. REwS der Kategorie III mit einer AFS63 Abtragsfracht von $550 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zuzuordnen. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 der Behandlungsanlagen muss $280/550 = 50\%$ betragen.

Das geplante Retentionsbodenfilterbecken weist gem. REwS einen Wirkungsgrad von 95% auf.

Quantitative Gewässerbelastung

Das auf den befestigten Flächen anfallende Wasser wird in Rinnen, Mulden und Rohrleitungen gesammelt und zur Minimierung der Gewässerbelastung über ein Retentionsbodenfilter- und Rückhaltebecken (RBFA/RRB 377-1R) gereinigt, zwischengepuffert und gedrosselt dem vorhandenen Vorfluter Aufraben zugeführt.

Die maximale Drosselabflussmenge wird aufgrund des Emissionsprinzips nach Kap. 6.3.1 (DWA-M 153) auf 60 l/s begrenzt.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens und der max. Drosselabflussmenge sowie die Bemessung des Retentionsbodenfilterbeckens ist nachrichtlich in Ziffer 7.4 dargestellt.

6.7 Entwässerungsabschnitt EA7: RBFA/RRB 377-1L

Allgemeines

Der siebte Abschnitt (EA7) beginnt am Hochpunkt bei 375+810 und verläuft in Richtung Süden. Er fasst die RF Berlin der BAB A9 bis Bau-km 377+855 sowie die RF München zwischen Bau-km 377+595 und 377+855.

Im Bestand sind für einen Großteil der Oberflächenwässer im Entwässerungsabschnitt 7 keine Entwässerungsanlagen vorhanden. Die Oberflächenwässer gelangen direkt, ungereinigt und ungedrosselt, in verschiedene Außengebietsgräben, falls sie nicht schon vorher auf dem Fließweg zu den Gräben im Bannwald versickern.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 377-1L									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
A9 Links Betr-km 375+810 bis 377+855									
Fahrbahn	37862	3,786	0,9	1	118,9	405,16	0	0,00	405,16
Rinnen / BSW	2591	0,259	0,9	1	118,9	27,73	0	0,00	27,73
Bankett	2038	0,204	0,9	1	118,9	21,81	0	0,00	21,81
Böschung und Mulden	5635	0,564	1	1	118,9	67,00	100	56,35	10,65
A9 Mittelstreifen Betr-km 377+595 bis 377+855									
Fahrbahn	5045	0,505	0,9	1	118,9	53,99	0	0,00	53,99
Rinnen / BSW	300	0,030	0,9	1	118,9	3,21	0	0,00	3,21
Mittelstreifen	700	0,070	0,9	1	118,9	7,49	0	0,00	7,49
Summen	54171	5,42				586,4		56,4	530,0
Reduzierte Fläche									
Einzugsgebiet A	[ha]	5,42							
Abfluß Q	[l/s]	530,0							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	4,46							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen:

$$A_U = 4,46 \text{ ha}, Q = 530,0 \text{ l/s}$$

Qualitative Gewässerbelastung

Zur Regenwasserbehandlung wird ein Retentionsbodenfilterbecken nach DWA-A178 gewählt.

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ definiert.

Die Verkehrsflächen haben eine Verkehrsbelastung über 15.000 Kfz/h und sind somit gem. REwS der Kategorie III mit einer AFS63 Abtragsfracht von $550 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zuzuordnen. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 der Behandlungsanlagen muss $280/550 = 50\%$ betragen.

Das geplante Retentionsbodenfilterbecken weist gem. REwS einen Wirkungsgrad von 95% auf.

Quantitative Gewässerbelastung

Das auf den befestigten Flächen anfallende Wasser wird in Rinnen, Mulden und Rohrleitungen gesammelt und zur Minimierung der Gewässerbelastung über ein Retentionsbodenfilter- und Rückhaltebecken (RBFA/RRB 377-1L) gereinigt, zwischengepuffert und gedrosselt dem vorhandenen Vorfluter Fischbach zugeführt.

Am Fischbach befinden sich in unmittelbarer Nähe die geplanten Einleitungsstellen E7, E8, E8.1a und E8.1b. Die maximale gesamte Einleitungsmenge beträgt nach dem Immissionsprinzip $44 \text{ l/s} \times 3 = 132 \text{ l/s}$. Diese wird auf die einzelnen Einleitungsstellen aufgeteilt:

Die maximale Drosselabflussmenge im EA7 wird auf 60 l/s begrenzt.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens und der max. Drosselabflussmenge sowie die Bemessung des Retentionsbodenfilterbeckens ist nachrichtlich in Ziffer 7.5 dargestellt.

6.8 Entwässerungsabschnitt EA8: ASB/RRB 377-2L

Allgemeines

Der achte Abschnitt (EA8) beginnt an der Fischbachquerung bei 377+855 und verläuft in Richtung Süden. Er fasst die BAB A9 bis Bau-km 378+830 sowie Teile der Kreisstraße N5.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 377-2L									
	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A9 Links</u> Betr-km 377+855 bis 378+830									
Fahrbahn	19255	1,926	0,9	1	118,9	206,05	0	0,00	206,05
Rinnen / BSW	1021	0,102	0,9	1	118,9	10,93	0	0,00	10,93
Bankett	1463	0,146	0,9	1	118,9	15,66	0	0,00	15,66
Böschung und Mulden	1910	0,191	1	1	118,9	22,71	100	19,10	3,61
<u>A9 Mittelstreifen</u> Betr-km 377+855 bis 378+830									
Fahrbahn	20476	2,048	0,9	1	118,9	219,11	0	0,00	219,11
Rinnen / BSW	1182	0,118	0,9	1	118,9	12,65	0	0,00	12,65
Mittelstreifen	2758	0,276	0,9	1	118,9	29,51	0	0,00	29,51
<u>Kreisstraße N5</u> bei Betr.-km 377+890									
Fahrbahn	1050	0,105	0,9	1	118,9	11,24	0	0,00	11,24
Rinnen / BSW	0	0,000	0,9	1	118,9	0,00	0	0,00	0,00
Bankett	150	0,015	0,9	1	118,9	1,61	0	0,00	1,61
Böschung und Mulden	1500	0,150	1	1	118,9	17,84	100	15,00	2,84
Summen	50765	5,08				547,3		34,1	513,2
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	5,08							
Abfluß Q	[l/s]	513,2							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	4,32							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen:

$$A_U = 4,32 \text{ ha}, Q = 513,2 \text{ l/s}$$

Qualitative Gewässerbelastung

Zur Regenwasserbehandlung wird ein Absetzbecken mit Dauerstau und einer Oberflächenbeschickung von maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ gewählt und für eine kritische Regenabflussspende von $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l/s}(\text{ha})$ bemessen.

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ definiert.

Die Verkehrsflächen haben eine Verkehrsbelastung über 15.000 Kfz/h und sind somit gem. REwS der Kategorie III mit einer AFS63 Abtragsfracht von $550 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zuzuordnen. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 der Behandlungsanlagen muss $280/550 = 50\%$ betragen.

Das geplante Absetzbecken gem. RiStWag mit optimierten Zulauf weist gem. REwS einen Wirkungsgrad von 70% auf.

Quantitative Gewässerbelastung

Das auf den befestigten Flächen anfallende Wasser wird in Rinnen, Mulden und Rohrleitungen gesammelt und zur Minimierung der Gewässerbelastung über ein Absetz- und Rückhaltebecken (ASB/RRB 377-2L) gereinigt, zwischengepuffert und gedrosselt dem vorhandenen Vorfluter Fischbach zugeführt.

Am Fischbach befinden sich in unmittelbarer Nähe die geplanten Einleitungsstellen E7, E8, E8.1a und E8.1b. Die maximale gesamte Einleitungsmenge beträgt nach dem Immissionsprinzip $44 \text{ l/s} \times 3 = 132 \text{ l/s}$. Diese wird auf die einzelnen Einleitungsstellen aufgeteilt:

Die maximale Drosselabflussmenge im EA8 wird auf 60 l/s begrenzt.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens und der max. Drosselabflussmenge sowie die Bemessung des Absetzbeckens ist nachrichtlich in Ziffer 7.6 dargestellt.

6.9 Entwässerungsabschnitt EA8.1 RRB 377-2R

Allgemeines

Der Entwässerungsabschnitt (EA8.1) fasst das unverschmutzte Oberflächenwasser von Nebenflächen, welche mittels Betonschutzwand von der Fahrbahnfläche getrennt sind. Somit ist sichergestellt, dass kein verschmutztes Spritz- und Sprühwasser dem Einzugsgebiet zugeführt wird. Der EA8.1 wird nochmals in 3 Unterabschnitte unterteilt.

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

Entwässerungsabschnitt 8.1a -> ungedrosselt in Fischbach									
	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A9 Rechts</u>	Betr-km 377+615 bis 377+860								
Nebenfläche vor LSW	940	0,094	0,6	1	118,9	6,71	0	0,00	6,71
Summen	940	0,09				6,7		0,0	6,7
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	0,09							
Abfluß Q	[l/s]	6,7							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	0,06							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen für EW8.1a: $A_U = 0,06$ ha, $Q = 6,7$ l/s

Entwässerungsabschnitt 8.1b -> RRB 377-2R									
	Fläche [m ²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A9 Rechts</u>	Betr-km 377+860 bis 378+680								
Nebenfläche vor LSW	3200	0,32	0,6	1	118,9	22,83	0	0	22,83
Betriebsweg hinter LSW	4598	0,46	0,6	1	118,9	32,80	0	0	32,80
Böschung und Mulden	468	0,047	1	1	118,9	5,56	100	4,68	0,88
Summen	8265,7	0,83				61,2		4,7	56,5
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	0,83							
Abfluß Q	[l/s]	56,5							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	0,48							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen für EW8.1b: $A_U = 0,48$ ha, $Q = 56,5$ l/s

Entwässerungsabschnitt 8.1c -> ungedrosselt in Hartgraben									
	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>A9 Rechts</u> Betr-km 378+680 bis 378+830									
Nebenfläche vor LSW	600	0,06	0,6	1	118,9	4,28	0	0	4,28
Böschung und Mulden	560	0,056	1	1	118,9	6,66	100	5,60	1,06
Summen	1160	0,12				10,9		5,6	5,3
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	0,12							
Abfluß Q	[l/s]	5,3							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	0,04							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir folgende Eingangsgrößen für EW8.1c: $A_U = 0,04$ ha, $Q = 5,3$ l/s

Qualitative Gewässerbelastung

Es ist keine Regenwasserbehandlung für den Entwässerungsabschnitt 8.1 erforderlich

Beurteilung nach DWA-A102 und REwS:

Als Behandlungsziel ist eine Begrenzung der mit dem Straßenabfluss einzuleitenden Feststofffracht auf einen Wert von ≤ 280 kg/(ha*a) definiert.

Das anfallende unverschmutzte Oberflächenwasser kommt aus Straßenebenenflächen und kann der Kategorie I (Straßen DTV < 2.000 Kfz/d) zugeordnet werden. Straßen der Kategorie I können im Allgemeinen ohne Behandlung in offene Gewässer entwässern.

Quantitative Gewässerbelastung

Das anfallende Oberflächenwasser wird in Mulden und Rohrleitungen gesammelt.

Am Fischbach befinden sich in unmittelbarer Nähe die geplanten Einleitungsstellen E7, E8, E8.1a und E8.1b. Die maximale gesamte Einleitungsmenge beträgt nach dem Immissionsprinzip $44 \text{ l/s} \times 3 = 132 \text{ l/s}$. Diese wird auf die einzelnen Einleitungsstellen aufgeteilt:

Die maximale Drosselabflussmenge im EA8.1a entspricht dem ungedrosselten Zufluss von ca., $6,7 \text{ l/s}$. Die maximale Drosselabflussmenge im EA8.1b wird mittels RRB auf $5,2 \text{ l/s}$ begrenzt. Somit wird in Summe die max. Einleitung am Fischbach mit $60 \text{ l/s} + 60 \text{ l/s} + 6,7 \text{ l/s} + 5,2 \text{ l/s} = 132 \text{ l/s}$ nicht überschritten.

Die maximale Drosselabflussmenge im EA8.1c mit Vorfluter Hartgraben entspricht dem ungedrosselten Zufluss von ca. $5,3 \text{ l/s}$. Aufgrund des Entfalles der bestehenden Einleitungsstelle 8.3 mit einem ungedrosselten Abfluss von $84,8 \text{ l/s}$ laut Planfeststellungsbeschluss vom 18.12.2017, Az. RMF-SG32-4354-1-21- ist von einer Verbesserung der vorhandenen Situation auszugehen.

Die Herleitung und Ermittlung des Rückstauvolumens und der max. Drosselabflussmenge im EA8.1b, RRB 377-2R, ist nachrichtlich in Ziffer 7.7 dargestellt.

6.10 Entwässerungsabschnitt EA9: ASB/RRB 378-1R

Allgemeines

Die vorhandene Beckenanlage RRB 378-1R im EA9 wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 18.12.2017 errichtet und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Durch die geplante Verbreiterung der A9 werden Entwässerungskanäle des Entwässerungsabschnittes 9 überbaut. Die Kanäle sind daher neu zu verlegen. Sie werden den neuen Gegebenheiten angepasst. Eine grundsätzliche Veränderung der Ableitung in die vorhandene Entwässerungsanlage 378-1R mit Einleitung in den Hartgraben ist damit nicht gegeben.

Das bestehende EA9 besitzt unter Berücksichtigung des geänderten Bemessungsregens eine unbefestigte Fläche von $A_U = 4,970$ ha sowie einen Oberflächenabfluss beim 1-jährigen, 15 minütigen Regen von $Q = 591$ l/s

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 378-1R									
	Fläche	Fläche	Abfluss-	Häufig-	Regen	Wasser-	Versicker-	Ver-	Rest-
	[m ²]	[ha]	beiwert	keit	[l/s*ha]	abfluss	rate	sickerung	abfluss
				[n]		Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]
<u>A9 Links</u>	Betr.-km 378+830 bis 379+720								
Fahrbahn	16406	1,641	0,9	1	118,9	175,56	0	0,00	175,56
Rinnen / BSW	835	0,084	0,9	1	118,9	8,94	0	0,00	8,94
Bankett	2114	0,211	0,9	1	118,9	22,62	0	0,00	22,62
Böschung und Mulden	2475	0,248	1	1	118,9	29,43	100	24,75	4,68
<u>A9 Mittelstreifen</u>	Betr.-km 378+830 bis 379+720								
Fahrbahn	19951	1,995	0,9	1	118,9	213,50	0	0,00	213,50
Rinnen / BSW	484	0,048	0,9	1	118,9	5,18	0	0,00	5,18
Mittelstreifen	2541	0,254	0,9	1	118,9	27,19	0	0,00	27,19
<u>A9 Rechts</u>	Betr.-km 378+830 bis 379+720								
Fahrbahn	1093	0,109	0,9	1	118,9	11,70	0	0,00	11,70
Rinnen / BSW	39	0,004	0,9	1	118,9	0,42	0	0,00	0,42
Bankett	2610	0,261	0,9	1	118,9	27,93	0	0,00	27,93
Böschung und Mulden	450	0,045	1	1	118,9	5,35	100	4,50	0,85
<u>Rampe HB-B</u>	Betr.-km 379+285 bis 379+670								
Fahrbahn	4555	0,456	0,9	1	118,9	48,74	0	0,00	48,74
Bankett	578	0,058	0,9	1	118,9	6,19	0	0,00	6,19
Böschung und Mulden	4275	0,428	1	1	118,9	50,83	100	42,75	8,08
<u>Rampe Fischbach-B</u>	Betr.-km 379+525 bis 379+595								
Fahrbahn	765	0,077	0,9	1	118,9	8,19	0	0,00	8,19
Bankett	478	0,048	0,9	1	118,9	5,11	0	0,00	5,11
Böschung und Mulden	1565	0,157	1	1	118,9	18,61	100	15,65	2,96

<u>Rampe B-HB</u>	Betr.-km 379+160 bis 379+695								
Fahrbahn	4480	0,448	0,9	1	118,9	47,94	0	0,00	47,94
Rinnen	69	0,007	0,9	1	118,9	0,74	0	0,00	0,74
Bankett	984	0,098	0,9	1	118,9	10,53	0	0,00	10,53
Böschung und Mulden	1081	0,108	1	1	118,9	12,85	100	10,81	2,04
<u>Rampe B-Fischbach</u>	Betr.-km 379+480 bis 379+530								
Fahrbahn	360	0,036	0,9	1	118,9	3,85	0	0,00	3,85
Bankett	90	0,009	0,9	1	118,9	0,96	0	0,00	0,96
Böschung und Mulden	380	0,038	1	1	118,9	4,52	100	3,80	0,72
Summen	68658	6,87				746,9		102,3	644,6
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	6,87							
Abfluß Q	[l/s]	644,6							
Regenspende	[l/s*ha]	118,9							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	5,42							

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir zukünftig folgende Eingangsgrößen:

$A_U = 5,42 \text{ ha}$, $Q = 644,6 \text{ l/s}$

Eine Anpassung der Entwässerungsanlage wird nicht notwendig. Bei der Dimensionierung der Beckenanlage wurde bereits die vorliegende Baumaßnahme berücksichtigt. Das ASB besitzt eine wirksame Oberfläche von 300 m^2 ($A_{\text{erf}} = 258 \text{ m}^2$), das Rückhaltebecken hat ein Volumen von 1820 m^3 , zusätzlich ergibt sich durch den Rückstau im ASB ein Rückhaltevolumen von 130 m^3 , womit ein Gesamtvolumen von 1950 m^3 erreicht wird ($V_{\text{erf}} = 1470 \text{ m}^3$).

Die bisher festgelegte max. Drosselmenge von 80 l/s bleibt weiterhin bestehen.

Der rechnerische Nachweis des Rückstauvolumens ist nachrichtlich in Ziffer 7.8 dargestellt.

6.11 Entwässerungsabschnitt EA10: ASB/RRB 380-1R

Allgemeines

Die vorhandene Beckenanlage RRB 380-1R im EA10 wurde auf Grundlage des Plangenehmigungsbeschlusses vom 18.12.2017 errichtet und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Durch die geplante Verbreiterung der A9 werden Entwässerungskanäle des Entwässerungsabschnittes 9 überbaut. Die Kanäle sind daher neu zu verlegen. Sie werden den neuen Gegebenheiten angepasst. Eine grundsätzliche Veränderung der Ableitung in die vorhandene Entwässerungsanlage 380-1R mit Einleitung in den Katzengraben ist damit nicht gegeben.

Das bestehende EA10 besitzt unter Berücksichtigung des geänderten Bemessungsregens eine unbefestigte Fläche von $A_U = 12,245$ ha sowie einen Oberflächenabfluss beim 1-jährigen, 15 minütigen Regen von $Q = 1456$ l/s

Wassermengenermittlung und Ermittlung Ared

RRB 380-1R									
	Fläche	Fläche	Abfluss-	Häufig-	Regen	Wasser-	Versicker-	Ver-	Rest-
	[m ²]	[ha]	beiwert	keit	[l/s*ha]	abfluss	rate	sickerung	abfluss
				[n]		Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]
<u>A9 Links</u>	Betr.-km 379+720 bis 381+225								
Fahrbahn	21712	2,171	0,9	1	118,9	232,34	0	0,00	232,34
Bankett	2250	0,225	0,9	1	118,9	24,08	0	0,00	24,08
Böschung und Mulden	2720	0,272	1	1	118,9	32,34	100	27,20	5,14
<u>A9 Mittelstreifen</u>	Betr.-km 379+720 bis 381+225								
Fahrbahn	12191	1,219	0,9	1	118,9	130,46	0	0,00	130,46
Rinnen / BSW	264	0,026	0,9	1	118,9	2,83	0	0,00	2,83
Mittelstreifen	4068	0,407	0,9	1	118,9	43,53	0	0,00	43,53
<u>A9 Rechts</u>	Betr.-km 379+720 bis 381+225								
Fahrbahn	12932	1,293	0,9	1	118,9	138,38	0	0,00	138,38
Bankett	1223	0,122	0,9	1	118,9	13,09	0	0,00	13,09
Böschung und Mulden	1210	0,121	1	1	118,9	14,39	100	12,10	2,29
<u>Rampe B-HB</u>	Betr.-km 379+945 bis 380+780								
Fahrbahn	18175	1,818	0,9	1	118,9	194,49	0	0,00	194,49
Rinnen	50	0,005	0,9	1	118,9	0,54	0	0,00	0,54
Bankett	2644	0,264	0,9	1	118,9	28,29	0	0,00	28,29
Böschung und Mulden	9835	0,984	1	1	118,9	116,94	100	98,35	18,59
<u>Rampe HB-B</u>	Betr.-km 379+750 bis 380+860								
Fahrbahn	14621	1,462	0,9	1	118,9	156,46	0	0,00	156,46
Rinnen	289	0,029	0,9	1	118,9	3,09	0	0,00	3,09
Bankett	2405	0,241	0,9	1	118,9	25,74	0	0,00	25,74
Böschung und Mulden	1985	0,199	1	1	118,9	23,60	100	19,85	3,75

<u>Rampe M-Fischbach</u>		Betr.-km 380+390 bis 380+900								
Fahrbahn	13712	1,371	0,9	1	118,9	146,73	0	0,00	146,73	
Rinnen	72	0,007	0,9	1	118,9	0,77	0	0,00	0,77	
Bankett	893	0,089	0,9	1	118,9	9,56	0	0,00	9,56	
Böschung und Mulden	1213	0,121	1	1	118,9	14,42	100	12,13	2,29	
<u>Rampe AM-B</u>		Betr.-km 380+600 bis 380+890								
Fahrbahn	8688,5	0,869	0,9	1	118,9	92,98	0	0,00	92,98	
Rinnen	30	0,003	0,9	1	118,9	0,32	0	0,00	0,32	
Bankett	990	0,099	0,9	1	118,9	10,59	0	0,00	10,59	
Böschung und Mulden	2690	0,269	1	1	118,9	31,98	100	26,90	5,08	
<u>Rampe AM-M</u>		Betr.-km 380+780 bis 380+775								
Fahrbahn	2801	0,280	0,9	1	118,9	29,97	0	0,00	29,97	
Bankett	810	0,081	0,9	1	118,9	8,67	0	0,00	8,67	
Böschung und Mulden	1040	0,104	1	1	118,9	12,37	100	10,40	1,97	
<u>Rampe Fischbach-M</u>		Betr.-km 380+460 bis 380+900								
Fahrbahn	10168	1,017	0,9	1	118,9	108,81	0	0,00	108,81	
Rinnen	14	0,001	0,9	1	118,9	0,15	0	0,00	0,15	
Bankett	1182	0,118	0,9	1	118,9	12,65	0	0,00	12,65	
Böschung und Mulden	2089	0,209	1	1	118,9	24,84	100	20,89	3,95	
Summen	154966	15,50				1685,4		227,8	1457,6	
<u>Reduzierte Fläche</u>										
Einzugsgebiet A	[ha]	15,50								
Abfluß Q	[l/s]	1458								
Regenspende	[l/s*ha]	118,9								
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	12,26								

Gemäß der vorliegenden Planung erhalten wir zukünftig folgende Eingangsgrößen:

$$A_U = 12,26 \text{ ha}, Q = 1458 \text{ l/s}$$

Eine Anpassung der Entwässerungsanlage wird nicht notwendig. Bei der Dimensionierung der Beckenanlage wurde bereits die vorliegende Baumaßnahme berücksichtigt. Das ASB besitzt eine wirksame Oberfläche von 588 m^2 ($A_{\text{erf}} = 583 \text{ m}^2$), das Rückhaltebecken hat ein Volumen von 3840 m^3 ($V_{\text{erf}} = 3544 \text{ m}^3$).

Die bisher festgelegte max. Drosselmenge von 60 l/s bleibt weiterhin bestehen.

Der rechnerische Nachweis des Rückstauvolumens ist nachrichtlich in Ziffer 7.9 dargestellt.

7 Bemessung der Entwässerungsanlagen

7.1 ASB/RRB 400-1R

Bemessung EA 1, RRB 400-1R bei Betr.-km (A3) 400+620

Einleitungsstelle E1 - Vorfluter Schneidersbach

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,5 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	2 a
Regenspende	$r_{15(n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,011 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15, n=1}$	$Q =$	476,9 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

maximaler Drosselabfluss gem. PlaFe:	$Q_{dr, max} =$	40,0 l/s
Gewählter maximaler Drosselabfluss: (marginale Erhöhung ergibt sich aus vergrößerter Einstauhöhe)	$Q_{dr, max (gewählt)} =$	40,0 l/s

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraaumes:

	$Q_{dr (gewählt)} =$	20,0 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	5,0 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,5 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,991

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_Z =$	1,20	Risikomaß: gering
------------------	---------	------	-------------------

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld Spalte: 161

Zeile: 174

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,5) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
60	19,9	55,3	5,0	50,3	215
90	22,1	40,9	5,0	35,9	231
120	23,8	33,1	5,0	28,1	240
180	26,4	24,4	5,0	19,5	250
240	28,4	19,7	5,0	14,7	252
360	31,4	14,5	5,0	9,5	245
540	34,7	10,7	5,0	5,7	220

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u \text{ m}^3$

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 4,011 \text{ ha}$

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 252 \text{ m}^3/\text{ha}$

Erforderliches Volumen: $V = 1012 \text{ m}^3$

Vorhandenes Volumen: $V = 925 \text{ m}^3$

Geplantes Volumen: $V = 1160 \text{ m}^3$

Volumen im Regenrückhaltebecken: 1115 m³, Volumen im Absetzbecken: 45 m³

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29. Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 0,75 \text{ m}$

Höhe Drossel: $Dr \ h = 0,135 \text{ m}$

Breite Drossel: $Dr \ b = 0,14 \text{ m}$

$h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - Dr \ h / 2 = 0,68 \text{ m}$

$h_{min} = Dr \ h / 2 = 0,07 \text{ m}$

Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,58$

Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 40,0 \text{ l/s}$

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufschacht

kritischer Regenabfluss: $Q_{rkrit} = 477 \text{ l/s}$

Länge der Überlaufschwelle $l_{ü} = 2 \text{ m}$

Beiwert (Nachrüstung scharfkantiges Blech) $\mu = 0,62$

Höhe der Überlauföffnung $h_{ü} = (1,5 * Q_{rkrit} / (1000 * l_{ü} * \mu * \sqrt{2g}))^{2/3}$

$h_{ü} = 0,26 \text{ m}$

gewählte $h_{ü} = 0,45 \text{ m}$

Ergebnis: erf. Überlaufhöhe vorhanden

Bemessung des zusätzlichen Absetzbeckens

für den zusätzlichen Zufluss $Q = 65 \text{ l/s}$

1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche:	erf. $A =$	$3,6 \cdot Q / q_A$	
	$q_A =$	9 m/h Oberflächenbeschickung	
	$Q =$	Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	
Regenspende $r_{15 (n=1)} =$		118,9 l/(s*ha)	
	$Q =$	65 l/s	
	erf. $A =$	26 m ²	
	gewählte $A_W =$	27 m²	

2. Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum:	$V_{\text{erf}} =$	3 m ³	ca. 1/10
	$V =$	$A \cdot t$	mit $t =$ 0,11
Wasseroberfläche:	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	27 m ²	
vorh. Ölauffangraum:	$V =$	3,0 m³	
		erf. Ölauffangraum vorhanden	

3. Berechnung des erforderlichen Schlammraum

anzustrebendes Reinigungsintervall	$I =$	5 Jahre	
erf. Schlammraum:	$V_{\text{erf}} =$	$I \times Q / r_{15 (n=1)}$	
	$V_{\text{erf}} =$	2,73 m ³	
Tiefe Dauerstau:	$t =$	2 m	
erforderliche Tiefe Dauerstau:	$t =$	1,80 m	
Tiefe Schlammraum	$t_{\text{Schlamm}} =$	0,20 m	
vorh. Schlammraum:	$V =$	5,4 m³	$V = A \times t_{\text{Schlamm}}$
		erf. Schlammraum vorhanden	

4. Nachweis auf Einhaltung der Klärbedingungen im Absetzbecken

reduzierte Fläche:	$A_{\text{red}} =$	0,547 ha	
vorh. Wasseroberfläche:	$A_W =$	27 m ²	
vorh. durchströmter Querschnitt:	$A_Q \sim$	5,4 m ²	
kritische Regenspende:	$r_{\text{krit}} =$	118,9 l/(s*ha)	
zul. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Zul.}} =$	9,0 m/h	
zul. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Zul.}} =$	0,05 m/s	
kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{rkrit}} =$	$A_{\text{red}} \cdot r_{\text{krit}}$	
	$Q_{\text{rkrit}} =$	65 l/s	
vorh. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Vorh.}} =$	$3,6 \cdot Q_{\text{rkrit}} / A_W$	
	$q_{A \text{ Vorh.}} =$	8,667 m/h	zul. Oberflächenbeschickung unterschritten
Ergebnis:			
vorh. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Vorh.}} =$	$Q_{\text{rkrit}} / 1000 / A_Q$	
	$v_{h \text{ Vorh.}} =$	0,012 m/s	zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten
Ergebnis:			

Bemessung des zusätzlichen Absetzbeckens

für den zusätzlichen Zufluss $Q = 65 \text{ l/s}$

5. Nachweis der Durchflussgeschwindigkeit unter Tauchwand

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	65 l/s
Maximale Fließgeschwindigkeit unter Tauchwand	$v_{\text{max}} =$	0,05 m/s
benötigte Querschnittsfläche:	$A_{\text{erf}} =$	1,3 m ²
Öffnung zw. UK Tauchwand und OK Schlammstapel	$h =$	1,40 m
Lichte Bauwerksbreite	$b =$	3,00 m
vorh. Querschnittsfläche:	$A_{\text{vorh}} =$	4,2 m ²
Berechnete Durchflußgeschwindigkeit:	$v =$	0,02 m/s
		zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten

7.2 ASB/RRB 401-1R

Bemessung EA 2, RRB 401-1R bei Betr.-km (A3) 401+680

Einleitungsstelle E2 - Vorfluter Schneidersbach

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,5 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	2 a
Regenspende	$r_{15(n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	8,235 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	$Q =$	979,2 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

maximaler Drosselabfluss gem. PlaFe:	$Q_{dr, max} =$	40,0 l/s
Gewählter maximaler Drosselabfluss: (marginale Erhöhung ergibt sich aus vergrößerter Einstauhöhe)	$Q_{dr, max (gewählt)} =$	40,0 l/s
Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraumes:	$Q_{dr (gewählt)} =$	20,0 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	2,4 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,5 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,996

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_z =$	1,20	Risikomaß: gering
------------------	---------	------	-------------------

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld Spalte: 161

Zeile: 174

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,5) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
90	22,1	40,9	2,4	38,5	248
120	23,8	33,1	2,4	30,7	264
180	26,4	24,4	2,4	22,0	284
240	28,4	19,7	2,4	17,3	298
360	31,4	14,5	2,4	12,1	312
540	34,7	10,7	2,4	8,3	321
720	37,2	8,6	2,4	6,2	320

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u \quad m^3$

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 8,235 \quad ha$

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 321 \quad m^3/ha$

Erforderliches Volumen: $V = 2643 \quad m^3$

Vorhandenes Volumen: $V = 2698 \quad m^3$

Geplantas Volumen: $V = 3070 \quad m^3$

Volumen im Regenrückhaltebecken: 2759 m³, Volumen im Absetzbecken: 311 m³

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29. Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 0,80 \quad m$

Höhe Drossel: $Dr \quad h = 0,13 \quad m$

Breite Drossel: $Dr \quad b = 0,14 \quad m$

$h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - Dr \quad h / 2 = 0,74 \quad m$

$h_{min} = Dr \quad h / 2 = 0,07 \quad m$

Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,58$

Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 40 \quad l/s$

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufschacht

kritischer Regenabfluss: $Q_{krit} = 979 \quad l/s$

Länge der Überlaufschwelle $l_{ü} = 2 \quad m$

Beiwert (Nachrüstung scharfkantiges Blech) $\mu = 0,62$

Höhe der Überlauföffnung $h_{ü} = (1,5 * Q_{krit} / (1000 * l_{ü} * \mu * \sqrt{2g}))^{2/3}$

$h_{ü} = 0,42 \quad m$

vorhanden $h_{ü} = 0,95 \quad m$

Ergebnis: erf. Überlaufhöhe vorhanden

Bemessung des Absetzbeckens

für den zusätzlichen Zufluss $Q = 40 \text{ l/s}$

1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche:	erf. $A =$	$3,6 \cdot Q / q_A$	
	$q_A =$	9 m/h Oberflächenbeschickung	
	$Q =$	Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	
Regenspende $r_{15 (n=1)} =$		117,8 l/(s*ha)	
	$Q =$	40 l/s	
	erf. $A =$	16 m ²	
	gewählte $A_W =$	27 m²	

2. Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum:	$V_{\text{erf}} =$	3 m ³	ca. 1/10
	$V =$	$A \cdot t$	mit $t =$ 0,11
Wasseroberfläche:	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	27 m ²	
vorh. Ölauffangraum:	$V =$	3,0 m³	erf. Ölauffangraum vorhanden

3. Berechnung des erforderlichen Schlammraum

anzustrebendes Reinigungsintervall	$I =$	5 Jahre	
erf. Schlammraum:	$V_{\text{erf}} =$	$I \cdot Q / r_{15 (n=1)}$	
	$V_{\text{erf}} =$	1,70 m ³	
Tiefe Dauerstau:	$t =$	2 m	
erforderliche Tiefe Dauerstau:	$t =$	1,80 m	
Tiefe Schlammraum	$t_{\text{Schlamm}} =$	0,20 m	
vorh. Schlammraum:	$V =$	5,4 m³	$V = A \cdot t_{\text{Schlamm}}$ erf. Schlammraum vorhanden

4. Nachweis auf Einhaltung der Klärbedingungen im Absetzbecken

reduzierte Fläche:	$A_{\text{red}} =$	0,340 ha	
vorh. Wasseroberfläche:	$A_W =$	27 m ²	
vorh. durchströmter Querschnitt:	$A_Q \sim$	5,4 m ²	
kritische Regenspende:	$r_{\text{krit}} =$	117,8 l/(s*ha)	
zul. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Zul.}} =$	9,0 m/h	
zul. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Zul.}} =$	0,05 m/s	
kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{rkrit}} =$	$A_{\text{red}} \cdot r_{\text{krit}}$	
	$Q_{\text{rkrit}} =$	40 l/s	
vorh. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Vorh.}} =$	$3,6 \cdot Q_{\text{rkrit}} / A_W$	
	$q_{A \text{ Vorh.}} =$	5,333 m/h	zul. Oberflächenbeschickung unterschritten
Ergebnis:			
vorh. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Vorh.}} =$	$Q_{\text{rkrit}} / 1000 / A_Q$	
	$v_{h \text{ Vorh.}} =$	0,007 m/s	zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten
Ergebnis:			

Bemessung des Absetzbeckens

für den zusätzlichen Zufluss $Q = 40 \text{ l/s}$

5. Nachweis der Durchflussgeschwindigkeit unter Tauchwand

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	40 l/s
Maximale Fließgeschwindigkeit unter Tauchwand	$v_{\text{max}} =$	0,05 m/s
benötigte Querschnittsfläche:	$A_{\text{erf}} =$	0,8 m ²
Öffnung zw. UK Tauchwand und OK Schlammstapel	$h =$	1,40 m
Lichte Bauwerksbreite	$b =$	3,00 m
vorh. Querschnittsfläche:	$A_{\text{vorh}} =$	4,2 m ²
Berechnete Durchflußgeschwindigkeit:	$v =$	0,01 m/s zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten

7.3 RBFA/RRB 374-1R

Bemessung EA 5, RRB 374-1R bei Betr.-km (A9) 374+500

Einleitungsstelle E5 - Vorfluter Höllgraben

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,5 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	2 a
Regenspende	$r_{15(n=1)} =$	120 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	6,797 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15, n=1}$	$Q =$	815,6 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:	kleiner Flachlandbach	
Zulässiger Regenabflussspende:	$q_r =$	15 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	6,797 ha
Maximal zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
	$Q_{dr} =$	102,0 l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2 Maximalabfluss:

bekannter Mittelwasserabfluss:	$MQ =$	0,0083 m³/s
Einleitungswert nach Tabelle 4 (DWA-M 153) :	$e_w =$	3
Maximal zulässiger Abfluss:	$Q_{dr,max} =$	25 l/s

Gewählter maximaler Drosselabfluss: **$Q_{dr,max (gewählt)} = 25$ l/s**
 Gewählter max. Drosselabfluss \leq Zulässiger Drosselabfluss
 Gewählter max. Drosselabfluss \leq Maximal zulässiger Drosselabfluss

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraaumes:

	$Q_{dr (gewählt)} =$	12,5 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	1,8 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,5 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,997

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_z =$	1,20	Risikomaß: gering
------------------	---------------------------	------	-------------------

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$ [m³/ha]

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,5) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende q _{dr,r,u}	Differenz zw. r und q _{dr,r,u}	spezifisches Speichervolumen V _{s,u}
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
60	20,0	55,6	1,8	53,7	231
90	22,3	41,3	1,8	39,5	255
120	24,0	33,3	1,8	31,5	271
180	26,6	24,6	1,8	22,8	295
240	28,7	19,9	1,8	18,1	312
360	31,8	14,7	1,8	12,9	333
720	35,2	8,1	1,8	6,3	327
1080	37,8	5,8	1,8	4,0	310

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u$ m³

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 6,797$ ha

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 333$ m³/ha

Erforderliches Volumen: $V = 2265$ m³

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 1,60$ m

Durchmesser Drossel: $DN = 98$ mm

$h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 1,55$ m

$h_{min} = 0,00$ m

Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,60$

Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 25,0$ l/s

gewählt	$Q_{max} = 25,0$ l/s
---------	----------------------

Gesamtzulässige Einleitung Vorfluter: 25,0 l/s

Drosselabfluss Minimum: $Q_{min} = 0,0$ l/s

Drosselabfluss Mittelwert: $Q_{Mittel} = 12,5$ l/s

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufbauwerk

kritischer Regenabfluss:	$Q_{rkrit} =$	816 l/s
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\ddot{u}} =$	2,2 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe an der Überlaufschwelle	$h_{\ddot{u}} = (1,5 \times Q_{rkrit} / (1000 \times l_{\ddot{u}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\ddot{u}} =$	0,40 m
	gewählte $h_{\ddot{u}} =$	1,55 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

10. Bemessung der Notentlastung

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,01 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	100 a
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	6,797 ha
Regenspende	$r_{5;n=0,01} =$	663,3 l/(s x ha)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{5;n=0,01}$	$Q =$	4508,2 l/s
	$Q =$	4,51 m³/s

Geometrie und Befestigung des Notüberlaufes:

Befestigung:		Wasserbausteine
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\ddot{u}} =$	13 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe der Überlauföffnung	$h_{\ddot{u}} = (1,5 \times Q / (1000 \times l_{\ddot{u}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\ddot{u}} =$	0,38 m
Höhe bis Notüberlauf	gewählte $h_{\ddot{u}} =$	0,5 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

Notüberlaufmulde zu Graben

mittlere Wasserspiegelbreite :	$B_{wsp} =$	13,00 m
mittlere Sohlbreite :	$B_s =$	7,00 m
Höhe (Tiefe des W.sp.) :	$T =$	0,30 m
Wasserspiegelgefälle :	$I =$	25 ‰ _{oo}
Rauhigkeitsbeiwert :	$k_s =$	40 m ^{1/3} /s
Durchflussfläche :	$A =$	3,00 m ²
Benetzter Umfang :	$U =$	13,03 m
Hydraulischer Radius :	$R =$	0,230 m
mittlere Fließgeschwindigkeit :	$v =$	2,38 m/s
errechneter Abfluss:	$Q = A \cdot k_s \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$	
	$Q =$	7,13 m³/s

Ergebnis: Hochwasserabfluss ausreichend leistungsfähig

Bemessung EA 5, RRB 374-1R bei Betr.-km (A9) 374+500

Einleitungsstelle E5 - Vorfluter Höllgraben

nach DWA-A 117

Bemessung des Retentionsbodenfilterbeckens

1. Bemessung und Bestimmung Geschiebeschicht

(gem. ReWs Abschnitt 8.4.4)

Geschiebevolumen	$V_{\text{Gesch}} =$	2,5 m ³ /ha angeschl. bef. Fläche 17 m ³
Höhe Geschiebeschicht	$h_{\text{Gesch}} =$	0,5 m ³
	Breite =	4 m
	Länge =	10 m
	gewählt: $V_{\text{Gesch}} =$	20 m³
Gesamtlänge inkl. Leichtflüssigkeitsrückhalt	Breite =	4 m
Verhältnis Länge/Breite:3/1	Länge =	14 m

2. Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum:	$V_{\text{erf}} =$	5 m ³
	$V =$	$A \cdot t$ mit $t =$ 0,10 m
Wasseroberfläche	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	50 m ²
vorh. Ölauffangraum:	$V =$	5,0 m ³ erf. Ölauffangraum vorhanden

3. Bemessung des Retentionfilterbeckens

(stark vereinfachte Bemessung von Retentionsbodenfilterbecken gem. DWA-A178 Abschnitt 6.2.2.2)

spezifische Bodenfilteroberfläche	$A_F =$	100 m ² /ha angeschlossen
	$A_F =$	100 m ² /ha * 6,797 ha
	gewählt: $A_F =$	700 m²
nutzbare Einstauhöhe im Retentionsraum	$h_{\text{RR}} =$	0,5 - 2,0 m
	gewählt: $h_{\text{RR}} =$	0,6 m
konstante Abflussspende des Drosselorgans des Retentionfilterbeckens	$q_{\text{DR,RBF}} =$	0,05 l/(s*m ²)
Drosselabfluss des Filterkörpers	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	$q_{\text{DR,RBF}} \cdot A_F$ l/s
	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	0,05 l/(s*m ²) * 700 m ²
	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	35 l/s
Volumenberechnung Retentionsbodenfilter	$V_{\text{RBF}} =$	$(A_{\text{oben}} + A_{\text{unten}})/2 \cdot 0,5 (h_{\text{RR}})$
	$V_{\text{RBF}} =$	$(825 \text{ m}^2 + 825 \text{ m}^2)/2 \cdot 0,6 \text{ m} (h_{\text{RR}})$
	$V_{\text{RBF}} \sim$	495 m³

7.4 RBFA/RRB 377-1R

Bemessung EA 6, RRB 377-1R bei Betr.-km (A9) 377+650

Einleitungsstelle E6 - Vorfluter Augraben

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	5 a
Regenspende	$r_{15(n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	3,97 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15, n=1}$	$Q =$	471,6 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflusspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:	kleiner Flachlandbach	
Zulässiger Regenabflusspende:	$q_r =$	15 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	3,97 ha
Maximal zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
	$Q_{dr} =$	60 l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2 Maximalabfluss:

bekannter Mittelwasserabfluss:	$MQ =$	0,0280 m ³ /s
Einleitungswert nach Tabelle 4 (DWA-M 153) :	$e_w =$	3
Maximal zulässiger Abfluss:	$Q_{dr,max} =$	84 l/s

Gewählter maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr, max (gewählt)} =$	60 l/s
-------------------------------------	---	---------------

Gewählter max. Drosselabfluss <= Maximal zulässiger Drosselabfluss

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraaumes:

	$Q_{dr (gewählt)} =$	30,0 l/s
Regenanteil der Drosselabflusspende:	$q_{dr,r,u} =$	7,6 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,989

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor: $f_z = 1,20$ Risikomaß: gering

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
30	20,6	114,4	7,6	106,8	228
45	23,1	85,6	7,6	78,0	250
60	25,0	69,4	7,6	61,8	264
90	27,9	51,7	7,6	44,1	283
120	30,0	41,7	7,6	34,1	291
180	33,3	30,8	7,6	23,2	297
240	35,8	24,9	7,6	17,3	296
360	39,5	18,3	7,6	10,7	274

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u \quad m^3$

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 3,970 \quad ha$

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 297 \quad m^3/ha$

Erforderliches Volumen: $V = 1179 \quad m^3$

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 1,45 \quad m$

Durchmesser Drossel: $DN = 156,7 \quad mm$

$h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 1,37 \quad m$

$h_{min} = 0,00 \quad m$

Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,60$

Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 60,0 \quad l/s$

gewählt $Q_{max} = 40,0 \quad l/s$

Gesamtzulässige Einleitung Vorfluter: $60,0$

Drosselabfluss Minimum: $Q_{min} = 0,0 \quad l/s$

Drosselabfluss Mittelwert: $Q_{Mittel} = 20,0 \quad l/s$

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufbauwerk

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	472 l/s
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\text{ü}} =$	2,2 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe an der Überlaufschwelle	$h_{\text{ü}} = (1,5 \times Q_{\text{krit}} / (1000 \times l_{\text{ü}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\text{ü}} =$	0,28 m
	gewählte $h_{\text{ü}} =$	0,35 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

10. Bemessung der Notentlastung

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,01 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	100 a
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	3,970 ha
Regenspende	$r_{5;n=0,01} =$	640,0 l/(s x ha)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{5;n=0,01}$	$Q =$	2540,8 l/s
	$Q =$	2,54 m³/s
Geometrie und Befestigung des Notüberlaufes:		
Befestigung:		Wasserbausteine
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\text{ü}} =$	10 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe der Überlauföffnung	$h_{\text{ü}} = (1,5 \times Q / (1000 \times l_{\text{ü}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\text{ü}} =$	0,31 m
Höhe bis Notüberlauf	gewählte $h_{\text{ü}} =$	0,5 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

Notüberlaufmulde zu Graben

mittlere Wasserspiegelbreite :	$B_{\text{Wsp}} =$	7,00 m
mittlere Sohlbreite :	$B_s =$	2,00 m
Höhe (Tiefe des Wsp.) :	$T =$	0,25 m
Wasserspiegelgefälle :	$I =$	30 ‰
Rauhigkeitsbeiwert :	$k_s =$	50 m ^{1/3} /s
Durchflussfläche :	$A =$	1,13 m ²
Benetzer Umfang :	$U =$	7,02 m
Hydraulischer Radius :	$R =$	0,161 m
mittlere Fließgeschwindigkeit :	$v =$	2,56 m/s
errechneter Abfluss:	$Q = A \cdot k_s \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$	
	$Q =$	2,89 m³/s
Ergebnis:		Hochwasserabfluss ausreichend leistungsfähig

Bemessung EA 6, RRB 377-1R bei Betr.-km (A9) 377+650

Einleitungsstelle E6 - Vorfluter Augruben

nach DWA-A 117

Bemessung des Retentionsbodenfilterbeckens

1. Bemessung und Bestimmung Geschiebeschicht

(gem. ReWs Abschnitt 8.4.4)

Geschiebevolumen	$V_{\text{Gesch}} =$	2,5 m ³ /ha angeschl. bef. Fläche 11 m ³
Höhe Geschiebeschicht	$h_{\text{Gesch}} =$	0,5 m
	Breite =	3,5 m
	Länge =	6 m
	gewählt: $V_{\text{Gesch}} =$	11 m³
Gesamtlänge inkl. Leichtflüssigkeitsrückhalt	Breite =	3,5 m
Verhältnis Länge/Breite:3/1	Länge =	10 m

2. Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum:	$V_{\text{erf}} =$	5 m ³
	$V = A \cdot t$ mit $t =$	0,17 m
Wasseroberfläche	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	30 m ²
vorh. Ölauffangraum:	$V =$	5,0 m ³
	erf. Ölauffangraum vorhanden	

3. Bemessung des Retentionfilterbeckens

(stark vereinfachte Bemessung von Retentionsbodenfilterbecken gem. DWA-A178 Abschnitt 6.2.2.2)

spezifische Bodenfilteroberfläche	$A_F =$	100 m ² /ha angeschlossen
	$A_F =$	100 m ² /ha * 4,203 ha
	gewählt: $A_F =$	400 m²
nutzbare Einstauhöhe im Retentionsraum	$h_{\text{RR}} =$	0,5 - 2,0 m
	gewählt: $h_{\text{RR}} =$	0,7 m
konstante Abflussspende des Drosselorgans des Retentionsfilterbeckens	$q_{\text{DR,RBF}} =$	0,05 l/(s*m ²)
Drosselabfluss des Filterkörpers	$Q_{\text{DR,RBF}} = q_{\text{DR,RBF}} \cdot A_F$ l/s	
	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	0,05 l/(s*m ²) * 400 m ²
	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	20 l/s
Volumenberechnung Retentionsbodenfilter	$V_{\text{RBF}} = (A_{\text{oben}} + A_{\text{unten}})/2 \cdot 0,5 \cdot (h_{\text{RR}})$	
	$V_{\text{RBF}} =$	(485 m ² + 485 m ²)/2 * 0,65 m (h _{RR})
	$V_{\text{RBF}} \sim$	315 m³

7.5 RBFA/RRB 377-1L

Bemessung EA 7, RRB 377-1L bei Betr.-km (A9) 377+750

Einleitungsstelle E7 - Vorfluter Fischbach

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	5 a
Regenspende	$r_{15 (n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,458 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	$Q =$	530,0 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:		kleiner Flachlandbach
Zulässiger Regenabflussspende:	$q_r =$	15 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,458 ha
Maximal zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
	$Q_{dr} =$	66,9 l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2 Maximalabfluss:

bekannter Mittelwasserabfluss:	$MQ =$	0,0440 m³/s
Einleitungswert nach Tabelle 4 (DWA-M 153) :	$e_w =$	3
Maximal zulässiger Abfluss:	$Q_{dr,max} =$	132 l/s

Einleitung mehrerer Anlagen in unmittelbarer Nähe! -> Abminderung

Gewählter maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr,max (gewählt)} =$	60 l/s
	Gewählter max. Drosselabfluss <= Zulässiger Drosselabfluss	
	Gewählter max. Drosselabfluss <= Maximal zulässiger Drosselabfluss	

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraaumes:

	$Q_{dr (gewählt)} =$	30,0 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	6,7 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,990

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor: $f_z = 1,20$ Risikomaß: gering

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$ [m³/ha]

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
30	20,6	114,4	6,7	107,7	230
45	23,1	85,6	6,7	78,8	253
60	25,0	69,4	6,7	62,7	268
90	27,9	51,7	6,7	44,9	288
120	30,0	41,7	6,7	34,9	299
180	33,3	30,8	6,7	24,1	309
240	35,8	24,9	6,7	18,1	310
360	39,5	18,3	6,7	11,6	297

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u$ m³

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 4,458$ ha

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 310$ m³/ha

Erforderliches Volumen: $V = 1383$ m³

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 1,35$ m

Durchmesser Drossel: $DN = 160$ mm

$h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 1,27$ m

$h_{min} = 0,00$ m

Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,60$

Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 60,0$ l/s

gewählt $Q_{max} = 35,0$ l/s

Gesamtzulässige Einleitung Vorfluter: 60,0

Drosselabfluss Minimum: $Q_{min} = 0,0$ l/s

Drosselabfluss Mittelwert: $Q_{Mittel} = 17,5$ l/s

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufbauwerk

kritischer Regenabfluss:	$Q_{krit} =$	530 l/s
Länge der Überlaufschwelle	$l_{ü} =$	2,2 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe an der Überlaufschwelle	$h_{ü} = (1,5 \times Q_{krit} / (1000 \times l_{ü} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{ü} =$	0,30 m
	gewählte $h_{ü} =$	0,75 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

10. Bemessung der Notentlastung

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,01 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	100 a
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,458 ha
Regenspende	$r_{5;n=0,01} =$	640,0 l/(s x ha)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{5;n=0,01}$	$Q =$	2852,8 l/s
	$Q =$	2,85 m³/s

Geometrie und Befestigung des Notüberlaufes:

Befestigung:		Wasserbausteine
Länge der Überlaufschwelle	$l_{ü} =$	10 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe der Überlauföffnung	$h_{ü} = (1,5 \times Q / (1000 \times l_{ü} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{ü} =$	0,33 m
Höhe bis Notüberlauf	gewählte $h_{ü} =$	0,35 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

Notüberlaufmulde zu Graben

mittlere Wasserspiegelbreite :	$B_{Wsp} =$	7,00 m
mittlere Sohlbreite :	$B_S =$	2,00 m
Höhe (Tiefe des Wsp.) :	$T =$	0,25 m
Wasserspiegelgefälle :	$I =$	30 ‰
Rauhigkeitsbeiwert :	$k_s =$	50 m ^{1/3} /s
Durchflussfläche :	$A =$	1,13 m ²
Benetzter Umfang :	$U =$	7,02 m
Hydraulischer Radius :	$R =$	0,160 m
mittlere Fließgeschwindigkeit :	$v =$	2,55 m/s
errechneter Abfluss:	$Q = A \cdot k_s \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$	
	$Q =$	2,87 m³/s

Ergebnis: Hochwasserabfluss ausreichend leistungsfähig

Bemessung EA 7, RRB 377-1L bei Betr.-km (A9) 377+750

Einleitungsstelle E7 - Vorfluter Fischbach

nach DWA-A 117

Bemessung des Retentionsbodenfilterbeckens

Bemessung und Bestimmung Geschiebeschicht

(gem. ReWs Abschnitt 8.4.4)

Geschiebevolumen	$V_{\text{Gesch}} =$	2,5 m ³ /ha angeschl. bef. Fläche 11 m ³
Höhe Geschiebeschicht	$h_{\text{Gesch}} =$	0,5 m
	Breite =	3,5 m
	Länge =	7 m
	gewählt: $V_{\text{Gesch}} =$	12 m³
Gesamtlänge inkl. Leichtflüssigkeitsrückhalt	Breite =	3,5 m
Verhältnis Länge/Breite:3/1	Länge =	11 m

Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum:	$V_{\text{erf}} =$	5 m ³
	$V = A \cdot t$ mit $t =$	0,15 m
Wasseroberfläche	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	33 m ²
vorh. Ölauffangraum:	$V =$	5,0 m³ erf. Ölauffangraum vorhanden

Bemessung des Retentionfilterbeckens

(stark vereinfachte Bemessung von Retentionsbodenfilterbecken gem. DWA-A178 Abschnitt 6.2.2.2)

spezifische Bodenfilteroberfläche	$A_F =$	100 m ² /ha angeschlossen
	$A_F =$	100 m ² /ha * 4,458 ha
	gewählt: $A_F =$	500 m²
nutzbare Einstauhöhe im Retentionsraum	$h_{\text{RR}} =$	0,5 - 2,0 m
	gewählt: $h_{\text{RR}} =$	0,5 m
konstante Abflussspende des Drosselorgans des Retentionfilterbeckens	$q_{\text{DR,RBF}} =$	0,05 l/(s*m ²)
Drosselabfluss des Filterkörpers	$Q_{\text{DR,RBF}} = q_{\text{DR,RBF}} \cdot A_F$	l/s
	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	0,05 l/(s*m ²) * 500 m ²
	$Q_{\text{DR,RBF}} =$	25 l/s
Volumenberechnung Retentionsbodenfilter	$V_{\text{RBF}} = (A_{\text{oben}} + A_{\text{unten}})/2 \cdot 0,5 (h_{\text{RR}})$	
	$V_{\text{RBF}} =$	(600 m ² + 600 m ²)/2 * 0,50 m (h _{RR})
	$V_{\text{RBF}} \sim$	300 m³

7.6 ASB/RRB 377-2L

Bemessung EA 8, RRB 377-2L bei Betr.-km (A9) 377+920

Einleitungsstelle E8 - Vorfluter Fischbach

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	5 a
Regenspende	$r_{15(n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,316 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	$Q =$	513,2 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:	kleiner Flachlandbach	
Zulässiger Regenabflussspende:	$q_r =$	15 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,316 ha
Maximal zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
	$Q_{dr} =$	64,7 l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2 Maximalabfluss:

bekannter Mittelwasserabfluss:	$MQ =$	0,0440 m ³ /s
Einleitungswert nach Tabelle 4 (DWA-M 153) :	$e_w =$	3
Maximal zulässiger Abfluss:	$Q_{dr,max} =$	132 l/s

Gewählter maximaler Drosselabfluss: **$Q_{dr,max} (gewählt) = 60$ l/s**
 Gewählter max. Drosselabfluss <= Zulässiger Drosselabfluss
 Gewählter max. Drosselabfluss <= Maximal zulässiger Drosselabfluss

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteranges:

	$Q_{dr} (gewählt) =$	30,0 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	7,0 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,990

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor: $f_z = 1,20$ Risikomaß: gering

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$ [m³/ha]

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
30	20,6	114,4	7,0	107,5	230
45	23,1	85,6	7,0	78,6	252
60	25,0	69,4	7,0	62,5	267
90	27,9	51,7	7,0	44,7	287
120	30,0	41,7	7,0	34,7	297
180	33,3	30,8	7,0	23,9	306
240	35,8	24,9	7,0	17,9	306
360	39,5	18,3	7,0	11,3	291

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u$ m³

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 4,316$ ha

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 306$ m³/ha

Erforderliches Volumen: $V = 1322$ m³

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 0,80$ m
 Durchmesser Drossel: $DN = 185$ mm
 $h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 0,71$ m
 $h_{min} = 0,00$ m
 Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,60$
 Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 60,0$ l/s
 max. Drosselabfluss <= Zulässiger max. Drosselabfluss
 Drosselabfluss Minimum: $Q_{min} = 0,0$ l/s
 Drosselabfluss Mittelwert: $Q_{Mittel} = 30,0$ l/s

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufschacht

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	513 l/s
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\text{ü}} =$	2,2 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe der Überlauföffnung	$h_{\text{ü}} = (1,5 \times Q_{\text{krit}} / (1000 \times l_{\text{ü}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\text{ü}} =$	0,29 m
	gewählte $h_{\text{ü}} =$	1,15 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

10. Bemessung des Notüberlaufes

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,01 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	100 a
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,316 ha
Regenspende	$r_{5,n=0,01} =$	640,0 l/(s x ha)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{5; n=0,01}$	$Q =$	2762,4 l/s
	$Q =$	2,76 m³/s

Geometrie und Befestigung des Notüberlaufes:

Befestigung:		Wasserbausteine
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\text{ü}} =$	10 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe der Überlauföffnung	$h_{\text{ü}} = (1,5 \times Q / (1000 \times l_{\text{ü}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\text{ü}} =$	0,33 m
Höhe bis Notüberlauf	gewählte $h_{\text{ü}} =$	0,35 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

Notüberlaufmulde zu Graben

mittlere Wasserspiegelbreite :	$B_{\text{Wsp}} =$	8,00 m
mittlere Sohlbreite :	$B_s =$	3,00 m
Höhe (Tiefe des Wsp.) :	$T =$	0,25 m
Wasserspiegelgefälle :	$I =$	20 ‰
Rauhigkeitsbeiwert :	$k_s =$	50 m ^{1/3} /s

Durchflussfläche :	$A =$	1,38 m ²
Benetzter Umfang :	$U =$	8,02 m
Hydraulischer Radius :	$R =$	0,171 m
mittlere Fließgeschwindigkeit :	$v =$	2,18 m/s

errechneter Abfluss:	$Q = A \cdot k_s \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$	
	$Q =$	3,00 m³/s

Ergebnis: Hochwasserabfluss ausreichend leistungsfähig

Bemessung EA 8, RRB 377-2L bei Betr.-km (A9) 377+920

Einleitungsstelle E8 - Vorfluter Fischbach

nach DWA-A 117

Bemessung des Absetzbeckens

1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche:	erf. A =	$3,6 \cdot Q / q_A$	
	$q_A =$	9 m/h Oberflächenbeschickung	
	$Q =$	Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	
	Regenspende $r_{15 (n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)	
	$Q =$	513 l/s	
	erf. A =	205 m ²	

2. Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum:	$V_{\text{erf}} =$	30 m ³	
	$V =$	$A \cdot t$	mit $t =$ 0,12
Wasseroberfläche:	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	243 m ²	
vorh. Ölauffangraum:	$V =$	30,0 m³	
		erf. Ölauffangraum vorhanden	

3. Berechnung des erforderlichen Schlammraum

anzustrebendes Reinigungsintervall	$I =$	5 Jahre	
erf. Schlammraum:	$V_{\text{erf}} =$	$I \times Q / r_{15 (n=1)}$	
	$V_{\text{erf}} =$	21,58 m ³	
Tiefe Dauerstau:	$t =$	2 m	
erforderliche Tiefe Dauerstau:	$t =$	1,80 m	
Tiefe Schlammraum	$t_{\text{Schlamm}} =$	0,20 m	
vorh. Schlammraum:	$V =$	48,6 m³	$V = A \times t_{\text{Schlamm}}$
		erf. Schlammraum vorhanden	

4. Nachweis auf Einhaltung der Klärbedingungen im Absetzbecken

reduzierte Fläche:	$A_{\text{red}} =$	4,316 ha	
vorh. Wasseroberfläche:	$A_W =$	243 m ²	
vorh. durchströmter Querschnitt:	$A_Q \sim$	16,2 m ²	
kritische Regenspende:	$r_{\text{krit}} =$	118,9 l/(s*ha)	
zul. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Zul.}} =$	9,0 m/h	
zul. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Zul.}} =$	0,05 m/s	
kritischer Regenabfluß:	$Q_{\text{rkrit}} =$	$A_{\text{red}} \cdot r_{\text{krit}}$	
	$Q_{\text{rkrit}} =$	513 l/s	
vorh. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Vorh.}} =$	$3,6 \cdot Q_{\text{rkrit}} / A_W$	
	$q_{A \text{ Vorh.}} =$	7,603 m/h	
Ergebnis:		zul. Oberflächenbeschickung unterschritten	
vorh. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Vorh.}} =$	$Q_{\text{rkrit}} / 1000 / A_Q$	
	$v_{h \text{ Vorh.}} =$	0,032 m/s	
Ergebnis:		zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten	

5. Nachweis der Durchflussgeschwindigkeit unter Tauchwand

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	513 l/s
Maximale Fließgeschwindigkeit unter Tauchwand	$v_{\text{max}} =$	0,05 m/s
benötigte Querschnittsfläche:	$A_{\text{erf}} =$	10,3 m ²
Öffnung zw. UK Tauchwand und OK Schlammstapel	$h =$	1,40 m
Lichte Bauwerksbreite	$b =$	9,00 m
vorh. Querschnittsfläche:	$A_{\text{vorh}} =$	12,6 m ²
Berechnete Durchflußgeschwindigkeit:	$v =$	0,04 m/s

zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten

7.7 RRB 377-2R

Bemessung EA 8.1b, RRB 377-2R bei Betr.-km (A9) 377+920

Einleitungsstelle E8.1b - Vorfluter Fischbach

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	5 a
Regenspende	$r_{15 (n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	0,475 ha (siehe gesonderte Aufstellung)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	$Q =$	56,5 l/s

3. Ermittlung der Drosselabflusspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:	kleiner Flachlandbach	
Zulässiger Regenabflusspende:	$q_r =$	15 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	0,475 ha
Maximal zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
	$Q_{dr} =$	7,1 l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2 Maximalabfluss:

bekannter Mittelwasserabfluss:	$MQ =$	0,0440 m ³ /s
Einleitungswert nach Tabelle 4 (DWA-M 153) :	$e_w =$	3
Maximal zulässiger Abfluss:	$Q_{dr,max} =$	132 l/s

Aufgrund der Summe der Einleitungsstellen:

Gewählter maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr,max (gewählt)} =$	5,2 l/s
Gewählter max. Drosselabfluss <= Zulässiger Drosselabfluss		
Gewählter max. Drosselabfluss <= Maximal zulässiger Drosselabfluss		

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraaumes:

	$Q_{dr (gewählt)} =$	2,6 l/s
Regenanteil der Drosselabflusspende:	$q_{dr,r,u} =$	5,4 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,993

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor: $f_z = 1,20$ Risikomaß: gering

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$ [m³/ha]

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
30	20,6	114,4	5,4	109,0	234
45	23,1	85,6	5,4	80,1	258
60	25,0	69,4	5,4	64,0	274
90	27,9	51,7	5,4	46,2	297
120	30,0	41,7	5,4	36,2	311
180	33,3	30,8	5,4	25,4	327
240	35,8	24,9	5,4	19,4	333
360	39,5	18,3	5,4	12,8	330

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u$ m³

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 0,475$ ha

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 333$ m³/ha

Erforderliches Volumen: $V = 158$ m³

8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe: $h = 0,70$ m

Durchmesser Drossel: $DN = 55$ mm

$h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 0,67$ m

$h_{min} = 0,00$ m

Einlaufverlustbeiwert: $\alpha = 0,60$

Drosselabfluss Maximum: $Q_{max} = 5,2$ l/s

max. Drosselabfluss <= Zulässiger max. Drosselabfluss

Drosselabfluss Minimum: $Q_{min} = 0,0$ l/s

Drosselabfluss Mittelwert: $Q_{Mittel} = 2,6$ l/s

9. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufbauwerk

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{rkrit}} =$	57 l/s
Länge der Überlaufschwelle	$l_{\text{ü}} =$	2 m
Beiwert	$\mu =$	0,5
Höhe an der Überlaufschwelle	$h_{\text{ü}} = (1,5 \times Q_{\text{rkrit}} / (1000 \times l_{\text{ü}} \times \mu \times \sqrt{2g}))^{2/3}$	
	$h_{\text{ü}} =$	0,07 m
	gewählte $h_{\text{ü}} =$	0,3 m
Ergebnis:		erf. Überlaufhöhe vorhanden

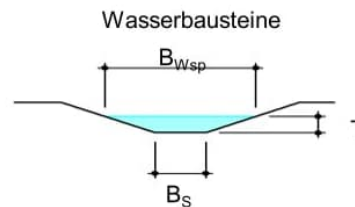
11. Bemessung des Notüberlaufes

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,01 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	100 a
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	0,475 ha
Regenspende	$r_{5;n=0,01} =$	640,0 l/(s x ha)
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{5;n=0,01}$	$Q =$	304,1 l/s
	$Q =$	0,30 m³/s

Geometrie und Befestigung des Notüberlaufes:

Befestigung:

Querschnitt:



Berechnung des Abflusses:

mittlere Wasserspiegelbreite :	$B_{\text{Wsp}} =$	7,00 m
mittlere Sohlbreite :	$B_S =$	1,00 m
Höhe (Tiefe des Wsp.) :	$T =$	0,30 m
Wasserspiegelgefälle :	$I =$	40 ‰
Rauhigkeitsbeiwert :	$k_s =$	40 m ^{1/3} /s
Durchflussfläche :	$A =$	1,20 m ²
Benetzter Umfang :	$U =$	7,03 m
Hydraulischer Radius :	$R =$	0,171 m
mittlere Fließgeschwindigkeit :	$v =$	2,46 m/s
errechneter Abfluss:	$Q = A \cdot k_s \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$	
	$Q =$	2,95 m³/s

Ergebnis: Hochwasserabfluss ausreichend leistungsfähig

7.8 ASB/RRB 378-1R (Überprüfung)

Überprüfung EA 9, RRB 378-1R bei Betr.-km (A9) 378+850

Einleitungsstelle E9 - Vorfluter Hartgraben

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n=$	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n=$	5 a
Regenspende	$r_{15 (n=1)}=$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	A_u [ha]=	5,421
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	Q [l/s]=	644,6

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

maximaler Drosselabfluss gem. PlaFe:	$Q_{dr, max} =$	80,0 l/s
Gewählter maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr, max (gewählt)} =$	74,0 l/s

Gewählter mittlerer Drosselabfluss zur Volumenbestimmung des Rückhalteraaumes:

	$Q_{dr (gewählt)} =$	37,0 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	6,8 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f=$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n=$	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A=$	0,903

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_z=$	1,15	Risikomaß: mittel
------------------	--------	------	-------------------

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
10	14,3	238,3	6,8	231,5	144
20	18,2	151,7	6,8	144,9	181
30	20,6	114,4	6,8	107,6	201
45	23,1	85,6	6,8	78,8	221
60	25,0	69,4	6,8	62,6	234
90	27,9	51,7	6,8	44,9	252
120	30,0	41,7	6,8	34,9	261
180	33,3	30,8	6,8	24,0	269
240	35,8	24,9	6,8	18,1	271
360	39,5	18,3	6,8	11,5	258

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u \quad m^3$

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 5,421 \quad ha$

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 271 \quad m^3/ha$

Erforderliches Volumen: $V = 1469 \quad m^3$

Vorhandenes Volumen: $V = 1819 \quad m^3$

+ Volumen durch Rückstau in ASB $V_{ASB} = 130 \quad m^3$

Überprüfung des Absetzbeckens

1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche: erf. A = $3,6 * Q / q_A$

$q_A = 9 \quad m/h$ Oberflächenbeschickung

Q = Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$

Regenspende $r_{15 (n=1)} = 118,9 \quad l/(s*ha)$

Q = 645 l/s

erf. A = 258 m²

vorh. A_w = 300 m²

7.9 ASB/RRB 380-1R (Überprüfung)

Überprüfung EA 10, RRB 380-1R bei Betr.-km (A9) 380+400

Einleitungsstelle E10 - Vorfluter Katzengraben

nach DWA-A 117

1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,5 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n =$	2 a
Regenspende	$r_{15 (n=1)} =$	118,9 l/(s*ha)

2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

"Undurchlässige" Fläche:	A_u [ha]=	12,262
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	Q [l/s]=	1458,0

3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:	kleiner Flachlandbach	
Zulässiger Regenabflussspende:	$q_r =$	15,0 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	12,262 ha
Zulässiger maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
Zulässiger maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	183,9 l/s
Planfestgestellter maximaler Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	60,0 l/s
Gewählter maximaler Drosselabfluss:	$Q_{drmax(gewählt)} =$	59,4 l/s
	Gewählter Drosselabfluss \leq zulässiger Drosselabfluss	
resultierender mittlerer Drosselabfluss:	$Q_{dr(gewählt)} =$	34,4 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	2,8 l/(s * ha)

4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	15 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,5 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	0,995

5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_z =$	1,15	Risikomaß: mittel
------------------	---------	------	-------------------

6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 161, Zeile 175

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,5) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
20	14,4	120,0	2,8	117,2	161
30	16,3	90,6	2,8	87,8	181
45	18,4	68,1	2,8	65,3	202
60	19,9	55,3	2,8	52,5	216
90	22,1	40,9	2,8	38,1	235
120	23,8	33,1	2,8	30,3	250
180	26,4	24,4	2,8	21,6	267
240	28,4	19,7	2,8	16,9	278
360	31,4	14,5	2,8	11,7	289
720	34,6	8,0	2,8	5,2	257

7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} * A_u \quad m^3$

"Undurchlässige" Fläche: $A_u = 12,262 \quad ha$

Erforderliches spezifisches Volumen: $V_{s,u} = 289 \quad m^3/ha$

Erforderliches Volumen: $V = 3544 \quad m^3$

Vorhandenes Volumen: $V = 3840 \quad m^3$

Überprüfung des Absetzbeckens

1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche:

$$\text{erf. } A = 3,6 * Q / q_A$$

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

Q = Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$

$$\text{Regenspende } r_{15 (n=1)} = 118,9 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q = 1458 \text{ l/s}$$

$$\text{erf. } A = 583 \text{ m}^2$$

$$\text{vorh. } A_w = 588 \text{ m}^2$$

8 Zusammenstellung der Einzugsgebiete

8.0 Allgemeines

Die Größen der vorhandenen und geplanten Einzugsgebiete wurden aus der Bestandsvermessung bzw. Planung graphisch ermittelt.

Die vorhandenen EW-Anlagen der Einzugsgebiete EA1 bis EA4 werden mit Wassermengen aus Flächen außerhalb des aktuellen Planungsbereiches beaufschlagt. Für diese EW-Anlagen liegen bereits wasserrechtliche Genehmigungen mit dazugehörigen Beckenbemessungen vor. Deshalb wurden hier die A_U – Werte aus den aktuellen Genehmigungen übernommen. Soweit die aktuellen Genehmigungen keine Angaben zu den $A_{E,b}$ – Werten enthalten, wurden diese ebenfalls graphisch ermittelt.

8.1 Einzugsgebiete Bestand

Wassermengenermittlung

Bestandsabflüsse

Grundlagen

nach REwS

Abflußbeiwerte:

nach RAS-Ew, Ziffer 1.3.1

Art der Fläche	Abflußbeiwert
Fahrbahnen	$\psi = 0,9$
Bankette / Mittelstreifen in Schotterbefestigung	$\psi = 0,9$
Sonstige befestigte horizontale Flächen (je nach Art der Befestigung)	$\psi = 0,6 - 0,9$
Unbewachsene Felsböschungen aus gering geklüfteten Festgesteinen	$\psi = 0,8$

Spezifische Versickerraten:

Böschungen	$q_s = 100$ l/s*ha
bewachsene Flächen im Straßenbereich	$q_s = 100$ l/s*ha
Rasenmulden	$q_s = 100$ l/s*ha

Regenspenden: KOSTRA-DWD 2020

Regenhäufigkeit EA 1 - EA 2, Spalte 161, Zeile 174	n = 1	$r_{15(n=1)} = 118,9$ l/s*ha
Regenhäufigkeit EA 3 - EA 5, Spalte 162, Zeile 174	n = 1	$r_{15(n=1)} = 120,0$ l/s*ha
Regenhäufigkeit EA 6 - EA 10, Spalte 161, Zeile 175	n = 1	$r_{15(n=1)} = 118,9$ l/s*ha

Ermittlung der Wassermengen

nach REwS

fd. Nr.	Art	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	Breite	Fläche	Abflußbeiwert / Versicker-rate	reduzierte Fläche	Wassermenge	max. Drosselabfluss
				L	B			A		Q
Flächen aus CAD				[m]	[m]	[ha]	ψ	[ha]	[l/s]	[l/s]
EA1 Abflussflächen in RHB 400-1R (RRB3) aus Beckenbemessung						3,517	1	3,517	418,2	40,0
davon Verkehrsflächen (aus Vermessung Bestand)						3,430	0,9	3,087	367,0	
EA2 Abflussflächen in RHB 401-1R (RRB4) aus Beckenbemessung						8,002	1	8,002	951,4	40,0
davon Verkehrsflächen (aus Vermessung Bestand)						6,880	0,9	6,192	736,2	

Wassermengenermittlung

Bestandsabflüsse

EA3 Abflussflächen in RHB 402-1R (RRB5) aus Beckenbemessung					9,238	1	9,238	1108,6	40,0
davon Verkehrsflächen (aus bereits berücksichtigter Planung)					9,074	0,9	8,166	971,0	
EA4 Abflussflächen in RRB 373-1R aus Beckenbemessung					4,140	1	4,140	496,8	40,0
davon Verkehrsflächen (aus Berechnung und Vermessung Bestand)					3,850	0,9	3,465	412,0	
EA5									
EA5.1 Einleitung in Höllgraben bei 374+420					Summe:		2,544	305,3	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München	374+420	375+000			1,024	0,9	0,922	110,6	
Bankette und Mittelstreifen			580	3,5	0,203	0,9	0,183	21,9	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,126	100	0,021	2,5	
Fahrbahnflächen RF Berlin	374+420	375+000			1,349	0,9	1,214	145,7	
Bankette und Mittelstreifen			580	3,5	0,203	0,9	0,183	21,9	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,132	100	0,022	2,6	
EA5.2 Einleitung in Erlgraben bei 375+000					Summe:		0,663	79,6	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München	375+000	375+170			0,247	0,9	0,222	26,6	
Bankette und Mittelstreifen			170	3,5	0,060	0,9	0,054	6,4	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,062	100	0,010	1,2	
Fahrbahnflächen RF Berlin	375+000	375+170			0,355	0,9	0,320	38,4	
Bankette und Mittelstreifen			170	3,5	0,060	0,9	0,054	6,4	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,024	100	0,004	0,5	
EA5.3 Einleitung in Außengebietsgraben bei 375+170					Summe:		0,369	44,3	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München+Berlin	375+170	375+275			0,327	0,9	0,294	35,3	
Bankette und Mittelstreifen			105	7	0,074	0,9	0,066	7,9	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,056	100	0,009	1,1	
EA5.4 Einleitung in Außengebietsgraben bei 375+275					Summe:		0,898	107,7	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München+Berlin	375+275	375+535			0,782	0,9	0,704	84,5	
Bankette und Mittelstreifen			260	7	0,182	0,9	0,164	19,7	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,180	100	0,030	3,6	
EA5.5 Einleitung in Außengebietsgraben bei 375+535					Summe:		0,975	116,9	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München+Berlin	375+535	375+780			0,826	0,9	0,743	89,2	
Bankette und Mittelstreifen			245	7	0,172	0,9	0,154	18,5	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,459	100	0,077	9,2	
EA5					Summe:		5,450	653,8	653,8
EA6									
EA6.1 Einleitung in Rennggraben bei 376+700					Summe:		1,738	206,7	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München	376+780	376+700			1,502	0,9	1,352	160,7	
Bankette und Mittelstreifen			920	3,5	0,322	0,9	0,290	34,5	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,608	100	0,097	11,5	
EA6.2 Einleitung in Rennggraben bei 376+700					Summe:		0,293	34,9	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München	376+700	376+870			0,246	0,9	0,222	26,4	
Bankette und Mittelstreifen			170	3,5	0,060	0,9	0,054	6,4	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,113	100	0,018	2,1	
EA6.3 Einleitung in Augraben bei 377+600					Summe:		0,235	27,9	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München	377+510	377+600			0,145	0,9	0,130	15,5	
befestigte Flächen PWC Brunn West					0,041	0,9	0,037	4,4	
Bankette und Mittelstreifen			90	3,5	0,032	0,9	0,028	3,4	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,245	100	0,039	4,6	
EA6.4 Einleitung in Außengebietsgraben bei 376+055					Summe:		0,464	55,2	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF Berlin	376+780	376+055			0,403	0,9	0,363	43,1	
Bankette und Mittelstreifen			275	3,5	0,096	0,9	0,087	10,3	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,093	100	0,015	1,8	
EA6.5 Einleitung in Rennggraben bei 376+690					Summe:		1,092	129,9	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF Berlin	376+055	376+690			0,954	0,9	0,858	102,0	
Bankette und Mittelstreifen			635	3,5	0,222	0,9	0,200	23,8	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,213	100	0,034	4,0	
EA6.6 Einleitung in Rennggraben bei 376+690					Summe:		0,227	27,0	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF Berlin	376+690	376+825			0,194	0,9	0,175	20,8	
Bankette und Mittelstreifen			135	3,5	0,047	0,9	0,043	5,1	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,058	100	0,009	1,1	
EA6.7 Einleitung in Außengebietsgraben bei 377+130					Summe:		0,549	65,2	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF Berlin	376+825	377+130			0,458	0,9	0,412	49,0	
Bankette und Mittelstreifen			305	3,5	0,107	0,9	0,096	11,4	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen					0,254	100	0,040	4,8	
EA6					Summe:		4,598	546,7	546,7

Wassermengenermittlung

Bestandsabflüsse

EA7											
EA7.1 Einleitung in Fischbach über RRB Ost bei 377+870								Summe:	1,824	216,8	47,1
Fahrbahnflächen RF Berlin	377+130	377+935				1,294	0,9	1,165	138,5	anteilig: max.	
befestigte Flächen PWC Brunn Ost						0,307	0,9	0,276	32,8	Drosselabfluss	
Bankette und Mittelstreifen			805	3,5		0,282	0,9	0,254	30,2	gem. PlaFe: 66	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						0,813	100	0,129	15,4	l/s	
EA7.2 Einleitung in Fischbach über RRB West bei 377+885								Summe:	2,304	273,9	31,3
Fahrbahnflächen RF München	376+870	377+510				0,982	0,9	0,883	105,0		
befestigte Flächen PWC Brunn West						0,023	0,9	0,021	2,4		
Bankette und Mittelstreifen			640	3,5		0,224	0,9	0,202	24,0	anteilig: max.	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						0,263	100	0,042	5,0	Drosselabfluss	
Fahrbahnflächen RF München	377+610	377+885				0,437	0,9	0,393	46,7	gem. PlaFe: 60	
befestigte Flächen PWC Brunn West						0,503	0,9	0,453	53,8	l/s	
Bankette und Mittelstreifen			275	3,5		0,096	0,9	0,087	10,3		
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						1,409	100	0,224	26,6		
EA7								Summe:	4,127	490,8	78,3
EA8											
EA8.1 Einleitung in Fischbach über RRB Ost bei 377+870								Summe:	0,734	87,2	18,9
Fahrbahnflächen RF Berlin	377+935	378+300				0,671	0,9	0,604	71,8	anteilig: max.	
Bankette und Mittelstreifen			365	3,5		0,128	0,9	0,115	13,7	Drosselabfluss	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						0,095	100	0,015	1,8	PlaFe : 66 l/s	
EA8.2 Einleitung in Fischbach über RRB West bei 377+885								Summe:	2,118	251,8	28,7
Fahrbahnflächen RF München	377+885	378+300				0,643	0,9	0,578	68,8		
Bankette und Mittelstreifen			415	3,5		0,145	0,9	0,131	15,5	anteilig: max.	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						0,198	100	0,031	3,7	Drosselabfluss	
Fahrbahnflächen RF München+Berlin	378+300	378+650				1,237	0,9	1,113	132,3	gem. PlaFe: 60	
Bankette und Mittelstreifen			350	7		0,245	0,9	0,221	26,2	l/s	
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						0,277	100	0,044	5,2		
EA8.3 Einleitung in Hartgraben über Vegetationspassage bei 378+655								Summe:	0,795	94,6	ungedrosselt
Fahrbahnflächen RF München + Berlin	378+655	378+830				0,763	0,9	0,687	81,7		
Bankette und Mittelstreifen			175	5,5		0,096	0,9	0,087	10,3		
Böschungen, Gräben und Nebenflächen						0,136	100	0,022	2,6		
EA8								Summe:	3,647	433,6	142,2
EA9 Einleitung in Hartgraben über RRB 378-1R aus Beckenbem.											
davon Verkehrsflächen (aus Planung - Differenz zu Planung)						4,970	1	4,970	591	74,0	
						4,362	0,9	3,926	466,8		
EA10 Einleitung in Katzensgraben über RRB 380-1R aus Beckenbem.											
davon Verkehrsflächen (aus Planung - Differenz zu Planung)						12,245	1	12,245	1456	59,4	
						11,626	0,9	10,463	1244,1		

8.2 Einzugsgebiete Planung

Wassermengenermittlung

Abflüsse Planung

Grundlagen nach REwS

Abflußbeiwerte:

nach RAS-Ew, Ziffer 1.3.1

Art der Fläche	Abflußbeiwert
Fahrbahnen	$\psi = 0,9$
Bankette / Mittelstreifen in Schotterbefestigung	$\psi = 0,9$
Sonstige befestigte horizontale Flächen (je nach Art der Befestigung)	$\psi = 0,6 - 0,9$
Unbewachsene Felsböschungen aus gering geklüfteten Festgesteinen	$\psi = 0,8$

Spezifische Versickerraten:

Böschungen	$q_s = 100 \text{ l/s}^*\text{ha}$
bewachsene Flächen im Straßenbereich	$q_s = 100 \text{ l/s}^*\text{ha}$
Rasenmulden	$q_s = 100 \text{ l/s}^*\text{ha}$

Regenspenden: KOSTRA-DWD 2020

Regenhäufigkeit EA 1 - EA 2, Spalte 161, Zeile 174	$n = 1$	$r_{15(n=1)} = 118,9 \text{ l/s}^*\text{ha}$
Regenhäufigkeit EA 3 - EA 5, Spalte 162, Zeile 174	$n = 1$	$r_{15(n=1)} = 120,0 \text{ l/s}^*\text{ha}$
Regenhäufigkeit EA 6 - EA 10, Spalte 161, Zeile 175	$n = 1$	$r_{15(n=1)} = 118,9 \text{ l/s}^*\text{ha}$

Ermittlung der Wassermengen nach REwS

lfd. Nr.	Art	Fläche	Abfluß- beiwert / Versicker- rate	reduziert	Wasser- menge	max. Drosselab- fluss
				e Fläche		
Flächen aus CAD		A	ψ	A	Q	$Q_{\text{Drossel, max}}$
		[ha]		[ha]	[l/s]	[l/s]
EA1	Abflussflächen in RHB 400-1R (RRB3) -> Schneidersbach	4,011	1	4,011	476,9	40,0
EA2	Abflussflächen in RHB 401-1R (RRB4) -> Schneidersbach	8,235	1	8,235	979,2	40,0
EA3	Abflussflächen in RHB 402-1R (RRB5) -> Schneidersbach	9,094	1	9,094	1091,2	40,0
EA4	Abflussflächen in RRB 373-1R -> Schneidersbach	3,333	1	3,333	399,9	40,0
EA5	Abflussflächen in RRB 374-1R -> Höllgraben	6,797	1	6,797	815,6	25,0
EA6	Abflussflächen in RRB 377-1R -> Augraben	3,966	1	3,966	471,6	60,0
EA7	Abflussflächen in RRB 377-1L -> Fischbach	4,458	1	4,458	530,0	60,0
EA8	Abflussflächen in RRB 377-2L -> Fischbach	4,316	1	4,316	513,2	60,0
EA8.1a	Abflussflächen in Fischbach	0,056	1	0,056	6,7	ungedr.
EA8.1b	Abflussflächen in RRB 377-2R -> Fischbach	0,475	1	0,475	56,5	5,2
EA8.1c	Abflussflächen in Hartgraben	0,045	1	0,045	5,3	ungedr.
EA9	Abflussflächen in RRB 378-1R -> Hartgraben	5,421	1	5,421	644,6	80,0
EA10	Abflussflächen in RRB 380-1R -> Katzensgraben	12,262	1	12,262	1458	60,0

8.3 Gegenüberstellung Bestand / Planung

Gegenüberstellung $A_{E,b}$ und A_u in Bestand und Planung

		Bestand		Planung	
		$A_{E,b}$	A_u	$A_{E,b}$	A_u
EA1	Abflussflächen in RHB 400-1R (RRB3) -> Schneidersbach	3,430	3,517	3,844	4,011
EA2	Abflussflächen in RHB 401-1R (RRB4) -> Schneidersbach	6,880	8,002	8,032	8,235
EA3	Abflussflächen in RHB 402-1R (RRB5) -> Schneidersbach	9,074	9,238	9,074	9,094
EA4	Abflussflächen in RRB 373-1R -> Schneidersbach	3,850	4,140	3,172	3,333
EA5	Abflussflächen in Höllgraben	4,909	5,450	6,335	6,797
EA6	Abflussflächen in RRB 377-1R -> Augraben	3,943	4,598	3,639	3,966
EA7	Abflussflächen in Fischbach	3,545	4,127	4,375	4,458
EA8	Abflussflächen in Fischbach	2,550	2,852	4,138	4,848
EA9	Abflussflächen in RRB 378-1R und Hartgraben	5,125	5,765	4,793	5,421
EA10	Abflussflächen in RRB 380-1R -> Katzengraben	11,626	12,245	11,809	12,262

9 Wasserrechtliche Tatbestände

Es wird beantragt, mit dem Planfeststellungsbeschluss für nachfolgende wasserrechtlichen Tatbestände die erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungen, wasserrechtlichen Erlaubnisse und sonstige wasserrechtlichen Bewilligungen nach WHG i.V.m. BayWG zu erteilen:

1. Einleitungen gemäß Ziffer 13.
2. Dauerhaft und bauzeitliche Wasserhaltungen für die Anlage einer Tiefenentwässerung an beiden Richtungsfahrbahnen der BAB A9 westlich zwischen ca. Bau-km 376+880 bis ca. Bau-km 377+085 und östlich zwischen ca. 376+825 bis ca. Bau-km 377+120 gemäß Ziffer 9.2, Tabelle 3 und Anhang 1 für die geotechnischen Beurteilung.
3. Bauzeitliche Wasserhaltung für die Herstellung der Beckenanlagen ASB/RRB 400-1R, ASB/RRB 401-1R, RBFA/RRB 374-1R, RBFA/RRB 377-1R, RBFA/RRB 377-1L und ASB/RRB 377-2L gemäß Ziffer 9.1, Tabelle 3 und Anhang 1 für die geotechnischen Beurteilung
4. Bauzeitliche Wasserhaltungen für die Herstellung der Bauwerke N09_B374a, N09_B375a, N09_B375b, N09_B376a, N09_B377a, N09_B377c, N09_B377,876 und N09_B378b gemäß Ziffer 9.1, Tabelle 3 und Anhang 1 für die geotechnischen Beurteilung

9.1 Bauzeitliche Wasserhaltungen

Bauwerke

Die erforderlichen Bauwasserhaltungen werden anhand der Bestandsunterlagen und der erkundeten Baugrund- und Wasserverhältnisse beurteilt.

Bei den Bestandsbauwerken handelt es sich um den Rückbau und der Erstellung eines Ersatzneubaus für das Bauwerk N09_B374a - Unterführung Höllgraben, N09_B375a - Unterführung Erlgraben, N09_B375b - Überführung Privatweg des Bundes/Betriebsumfahrt, N09_B376a - Unterführung Rennggraben, N09_B377a - Unterführung Augraben, N09_B377c und N09_B377,876 beide Unterführungen Fischbach und N09_B378b Unterführung Hartgraben.

Alle Bauwerke sind im Bestand flach gegründet. Auch die neuen Bauwerke sollen flach gegründet werden. Bei der Beurteilung der bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen wurde von ähnlichen Gründungshorizonten und Abmessungen der Bauwerke wie im Bestand ausgegangen.

Bei den meisten Bauwerken wurden die Schichtwasserhorizonte mehrere Meter über den vermeintlichen Baugrubensohlen angetroffen. Eine Schwankungsbreite von ± 1 m bzw. die Schwankungsbreiten der seit November 2021 gemessenen Grundwassermessstellen wurden entsprechend berücksichtigt.

Die Baugruben sollen aufgrund der Wasserstände umpundet (geschlossene Baugrube) und mit einer innenliegenden Wasserhaltung mit Sickersträngen und Pumpensümpfen für das Trockenlegen der Baugrube bis 0,5 m unter Gründungskote bzw. für die Ableitung von Niederschlags- und Tagwasser versehen werden.

Alle Angaben zur Bauwasserhaltung mit Auflistung der berücksichtigten Erkundungen, vorliegenden Wasserverhältnisse bei den Bauwerken und die erforderlichen Bauwasserhaltungen sind in einer Tabelle im Anhang zusammengestellt.

Anfallendes Bauwasser wird vor der Einleitung in die Vorflut in Absetzcontainern sowie bei Ortbetonbauweise zusätzlich mittels Neutralisationsanlagen und dergleichen gereinigt.

Beckenanlagen

Die Beurteilung der Bauwasserhaltungen wurde hier auf Grundlage der Beckenpläne (Unterlage 8.3) und der erkundeten Baugrund- und Wasserverhältnisse beurteilt.

Alle Becken binden vollständig in das bestehende Gelände ein. Es wurden durchweg hohe Wasserstände, teilweise bis 0,35 m unter GOK, erkundet. Bei allen Anlagen wurden im Jahr 2021 Grundwassermessstellen installiert und werden im regelmäßigen Turnus gemessen.

Alle Becken sind auftriebssicher zu bemessen.

Auch hier ist geplant, die Baugruben zu umpunden (geschlossene Baugrube) und mit einer innenliegenden Wasserhaltung mit Pumpensümpfen und Sickersträngen für das Trockenlegen der Baugruben bis 0,5 m unter Gründungskote bzw. für die Ableitung von Niederschlags- und Tagwasser versehen.

Alle Angaben zur Bauwasserhaltung mit Auflistung der berücksichtigten Erkundungen, vorliegenden Wasserverhältnisse bei den Bauwerken und die erforderlichen Bauwasserhaltungen sind in einer nachfolgenden Tabelle und im Anhang 1 zusammengestellt.

Anfallendes Bauwasser wird vor der Einleitung in die Vorflut in Absetzcontainern sowie Neutralisationsanlagen und dergleichen gereinigt.

Tiefgründung Lärmschutzwand

Für die die 1,7 km lange bis zu 12m hohe Lärmschutzwand sind im Bereich westlich der BAB A9 von ca. Bau-km 377+590 bis ca. Bau-km 379+310 Tiefgründungen erforderlich. Die Anzahl, Länge und der Durchmesser der Drehbohrpfähle wird in der Tragwerksplanung im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.

Tiefenentwässerung

Für die Erstellung dieser Tiefenentwässerung im Bereich der BAB A9 – westlich zwischen ca. Bau-km 376+880 bis ca. Bau-km 377+085 und östlich zwischen ca. 376+825 bis ca. Bau-km 377+120, im Bankettbereich ca. 1,5 m unter Planum, wird gemäß Ziffer 9.1 auch eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich, siehe Tabelle 3 und Anhang 1.

Anfallendes Bauwasser wird vor der Einleitung in die Vorflut in Absetzcontainern gereinigt.

Tabelle 3: Bauzeitliche Wasserhaltungen

BW-Nr.	Bezeichnung	vorgesehene Gründung	Baugrundaufschlüsse	Wasserstand	Gründungssohle Bestand / Neuplanung	Art der Bauwasserhaltung	Bauwasserhaltung [m³/h]	Einleitung in Vorflut
ASB/RRB 400-1R	Neubau Becken	Flachgründung	RHB400-1R_B1, RHB400-1R_B2	Schichtwasser in den Keupersanden bei ca. 327,20 mNN	Gründung ca. bei 324,15 mNN nach derzeitigem Planungsstand	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugrube	< 10 m³/h	Schneidersbach
ASB/RRB 401-1R	Neubau Becken	Flachgründung	RHB401-1R_B1	Schichtwasser in den Keupersanden bei ca. 331 mNN	Gründung ca. bei 329,6 mNN nach derzeitigem Planungsstand	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugrube	< 10 m³/h	Schneidersbach
N09_BW374a UF Höllgraben	Neubau Durchlass DN 2000	Flachgründung	B28, B29	Schichtwasserhorizonte in den Keupersanden; 354,20 mNN, RiFa MÜ, 357,20 mNN RiFa B: 357,20 mNN	angenommen bei 353,50 mNN	offene Baugrube mit Verbau zum Mittelstreifen; innenliegenden Bauwasserhaltung	< 5 m³/h	
N09_BW374a UF Höllgraben	Rückbau Rahmen Bestand 1,20 x 1,80	Flachgründung	B28, B29	Schichtwasserhorizonte in den Keupersanden; RiFa MÜ: 354,20 mNN, RiFa B: 357,20 mNN	angenommen bei 353,50 mNN	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	
RRFA/ RRB 374-1R	Neubau Becken	Flachgründung	RHB374-1R_B3 (GWM), RHB374-1R_SCH2, B32neu, B31neu, RHB374-1R_B4, RHB374-1R_SCH1, RHB374-1R_B5 (GWM)	Schichtwasserhorizonte in den Keupersanden; max. bis ca. 0,35 m unter GOK	Gründung bei ca. 352,6 mNN derzeitigem Planungsstand	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugrube	< 10 m³/h	Höllgraben
N09_BW375a_UF Erlgraben	Neubau Rahmen 4,00 x 2,00	Flachgründung	B37, B38	RiFa MÜ: Wasser bei ca. 363 mNN und RiFa B: Wasser bei ca. 367 mNN in den Keupersanden	angenommen bei 364,1 mNN	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Erlgraben
N09_BW375a_UF Erlgraben	Rückbau Rahmen 2,48 x 1,88	Flachgründung	B37, B38	RiFa MÜ: Wasser bei ca. 363 mNN und RiFa B Wasser bei ca. 367 mNN in den Keupersanden	Rückbau bis ca. 365,5 mNN	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Erlgraben
N09_BW375b_UF Forst / Betriebsumfahrung	Neubau	Flachgründung	B49, B50, B51b	Schichtwasser im Keuper bei ca. 385 mNN,	lt. Bauwerksskizze RiFa MÜ: 380,30 mNN, RiFa B: 379,10 mNN	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 15m³/h	

BW-Nr.	Bezeichnung	vorgesehen Gründung	Baugrundaufschlüsse	Wasserstand	Gründungssohle Be- stand / Neuplanung	Art der Bauwasser- haltung	Bauwasser- haltung [m³/h]	Einleitung in Vor- flut
N09_BW375b_ÜF Forst / Betriebsumfahrung	Rückbau 2-Feld-Bauwerk	Flachgründung	B49, B50, B51b	Schichtwasser im Keuper bei ca. 385 mNN, ca. 3m über Gründungssohle Bestand	382,0 mNN	offenen Baugrube mit innenliegender Bauwas- serhaltung	< 20m³/h	
N09_BW376a UF Renn- graben	Neubau Rahmen 4,00 x 2,10	Flachgründung	B61, B62	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei 357,40 mNN RiFa B, 361,50 mNN RiFa Mü	Annahme Bestandshö- hen: RiFa Mü: 354,8 mNN RiFa B: 355,7 mNN	Bauwasserhaltung inner- halb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Renngaben
N09_BW376a UF Renn- graben	Rückbau Rahmen 2,00 x 2,15	Flachgründung	B61, B62	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei RiFa B: 357,40 mNN , RiFa Mü: 361,50 mNN	Rückbau bis : RiFa Mü: 355,8 mNN RiFa B: 356,7 mNN	Bauwasserhaltung inner- halb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Renngaben
Tiefenentwässerung RiFa B, 376+825 bis 377+120		Flachgründung	B67, B68, D43	Schichtwasser in den anste- henden Ton- und Tonsteinla- gen	weniger als 2,0 m unter Planum	Bauwasserhaltung	< 1m³/h	Außengebietsgraben BW D377a1
Tiefenentwässerung RiFa Mü, 376+880 bis 377+085		Flachgründung	B64, B69	Schichtwasser in den anste- henden Keupersanden und - tonen	weniger als 2,0 m unter Planum	Bauwasserhaltung	< 1m³/h	Außengebietsgraben BW D377a1
N09_BW377a UF Augra- ben	Neubau Rahmen 1200/Sb	Flachgründung	B79, B80	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei ca. 347,50 mNN	Gründungssohle Rohr- durchlass bei ca. 346,5 mNN	offene Baugrube mit Verbau zum Mittelstrei- fen; innenliegenden Bauwasserhaltung	< 20 m³/h	Augruben
N09_BW377a UF Augra- ben	Rückbau Rahmen 1400/1450	Flachgründung	B79, B80	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei ca. 347,50 mNN	Rückbau bis ca. 346,50 mNN	offene Baugrube mit Verbau zum Mittelstrei- fen; innenliegenden Bauwasserhaltung	< 15 m³/h	Augruben
RBFA/RRB 377-1R	Neubau Becken	Flachgründung	RHB377-1R_B1 (GWM), RHB377-1R_B2 (GWM), B78, B81, B83	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei ca.347,10 mNN	Gründung ca. bei 342,45mNN je nach der- zeitigem Planungsstand	Bauwasserhaltung inner- halb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Augruben/Fischb.
RBFA/RRB 377-1L	Neubau Becken	Flachgründung	RHB377-1L_B1 (GWM), RHB377-1L_B2 (GWM), B82, B84, B85	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei ca. 347 m NN	Gründung ca. bei 342,45 mNN je nach derzeitigem Planungsstand	Bauwasserhaltung inner- halb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Fischbach
N09_BW377c UF Fisch- bach	Neubau Rahmen 4,50 x 2,10	Flachgründung	B86, B87, B91	Schichtwasser in den Keuper- sandsten bei ca. 346 mNN, ca. 4 m über Gründungssohle	Rückbau bis ca. 343,6 mNN	Bauwasserhaltung inner- halb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Fischbach

BW-Nr.	Bezeichnung	vorgesehene Gründung	Baugrundaufschlüsse	Wasserstand	Gründungssohle Bestand / Neuplanung	Art der Bauwasserhaltung	Bauwasserhaltung [m³/h]	Einleitung in Vorflut
N09_BW377c UF Fischbach	Rückbau Rahmen 4,00 x 2,36	Flachgründung	B86, B87, B91	Schichtwasser in den Keupersanden bei ca. 346 mNN, ca. 4 m über Gründungssohle	Rückbau bis ca. 343,6 mNN	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Fischbach
N09_BW377,876- Zufahrt AM	Neubau Rahmen 4,00 x 2,10	Flachgründung	B91	Schichtwasser in den Keupersanden bei ca. 344,70 mNN;	Aufgrund Datenlage Annahme bei ca. 341 mNN	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	Fischbach
ASB/RRB 377-2L	Neubau Becken	Flachgründung	RHB377-2L_SCH1, RHB377-2L_B1, RHB377-2L_B2(GWM), RHB377-2L_B3 (GWM), B88, B89	Schichtwasser in den Keupersanden bei ca. 0,5 m unter Gelände.	Gründung ca. bei 342,10 mNN je nach derzeitigem Planstand	Bauwasserhaltung innerhalb der geschlossenen Baugruben	< 10 m³/h	
N09_BW378b UF Hartgraben	Verlängerung Rahmen 5,00 x 1,25	Flachgründung	BW378B-B1, BW378B-B2	GW bei ca. 345,5 mNN, ungefähr auf Gründungsniveau + evtl. zufließendes Schichtwasser	345,6 mNN	offene Wasserhaltung in offener Baugrube	< 5 m³/h	Hartgraben

9.2 Dauerhafte Grundwasserabsenkungen

Tiefenentwässerungen

Im Bereich des Einschnitts der BAB A9, zwischen Bau-km 376+825 bis Bau-km 377+100, stehen klüftige Tonsteine ab ca. 1,0 m bis 3,0 m unter GOK an, diese werden von Sanden und Tonen überlagert, unter den Tonsteinen folgen harte Sandsteine. Die überlagernden Sande und Tone können schichtwasserführend sein. Auftreten und Mengen hängen eng mit den Niederschlagsereignissen zusammen. Bei einer Bohrung östlich der A9 wurde Schichtwasser lokal oberhalb des Planums erkundet. Aufgrund dieser Wasserverhältnisse ist eine Tiefenentwässerung an beiden Richtungsfahrbahnen erforderlich – westlich zwischen ca. Bau-km 376+880 bis ca. Bau-km 377+085 und östlich zwischen ca. 376+825 bis ca. Bau-km 377+120. Sie wird parallel zur Oberflächenentwässerung im Bankettbereich ca. 1,5 m unter Planum als Teilsickerrohr vorgesehen, um das Schichtwasser geordnet ableiten zu können. Hier ist mit einer Zuflussmenge von ca. 2 l/s – ca. 2,5 l/s zu rechnen. Zur genaueren Entwicklung und Beurteilung der Wasserverhältnisse ist die Einrichtung von Grundwassermessstellen vorgesehen.

In den anderen Streckenbereichen sind keine Tiefenentwässerungen erforderlich.

Zwischen 378+830 und 379+070 an der RF München ist im Bestand eine Tiefenentwässerung enthalten. Diese kann im Zuge der vorliegenden Maßnahme entfallen.

Böschungsbereiche

Lokal kann während Feuchtperioden Schichtwasser im Übergang zum Sandstein in den Einschnittsböschungen austreten. Hierfür sind z.B. Auflastfilter und lokale Sickerstützscheiben vorzusehen.

Weitere dauerhafte Grundwasserabsenkungen sind im Planungsabschnitt nicht vorgesehen.

10 Hydraulische Belastung der Gewässer

10.1 Gedrosselter Abfluss der Verkehrsflächen

Im Folgenden wird ein vereinfachter Nachweis geführt, dass sich bei einem 1-jährigen Regenereignis keine Verschlechterung für die Unterlieger an den zur Entwässerung der Verkehrsflächen genutzten Vorfluter ergeben.

Gegenüberstellung der Abflüsse beim 1-jährigen Regen

lfd. Nr.	Art	Bestands- abflüsse aus BAB [l/s]	Planung	Differenz
			$Q_{\text{Drossel, max}}$ [l/s]	[l/s]
	Flächen aus CAD			
EA1	Abflussflächen in RHB 400-1R (RRB3) -> Schneidersbach	40,0	40,0	0,0
EA2	Abflussflächen in RHB 401-1R (RRB4) -> Schneidersbach	40,0	40,0	0,0
EA3	Abflussflächen in RHB 402-1R (RRB5) -> Schneidersbach	40,0	40,0	0,0
EA4	Abflussflächen in RRB 373-1R -> Schneidersbach	40,0	40,0	0,0
EA5	Abflussflächen in RRB 374-1R -> Höllgraben	653,8	25,0	-628,8
EA6	Abflussflächen in RRB 377-1R -> Augraben	546,7	60,0	-486,7
EA7+8	Abflussflächen in RRB 377-1L, 337-1R, 337-2R, 337-2L -> Fischbach	126,0	132,0	6,0
EA9	Abflussflächen in RRB 378-1R -> Hartgraben	174,6	80,0	-94,6
EA10	Abflussflächen in RRB 380-1R -> Katzensgraben	60,0	60,0	0,0

Unter Berücksichtigung des 1-jährigen Regens kommt es lediglich am Fischbach zu einer hydraulischen Mehrbelastung. Diese Differenz in Höhe von 6 l/s kann aus hydraulischer Sicht vernachlässigt werden, so dass von keiner Verschlechterung der Abflusssituation für die Unterlieger auszugehen ist.

10.2 Außeneinzugsgebietswasser

Charakteristisch für das Planungsgebiet entlang der BAB A9 ist ein Ost–West-Gefälle, so dass das Außengebietswasser von Osten nach Westen die BAB A9 quert. Die Einzugsgebietsflächen östlich der BAB sind unbebaut und dienen der forstwirtschaftlichen Nutzung. Westlich der BAB befindet sich der Stadtteil Fischbach b. Nürnberg.

Bei der vorliegenden Planung wurde darauf Wert gelegt, die Entwässerung der Außeneinzugsgebiete nicht zu verändern, um somit keine nachteiligen Auswirkungen für Mensch und Natur zu erhalten.

Dennoch muss zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Entwässerung im EA5 eine Anpassung am Grabensystem vorgenommen werden.

Bestandssituation im EA5

Im Bestand sind bei Bau-km 375+275 und 375+535 zwei Durchlässe DN 600 bzw. DN 700 durch die BAB vorhanden, welche das Außengebietswasser der Ostseite auf die Westseite abschlagen.

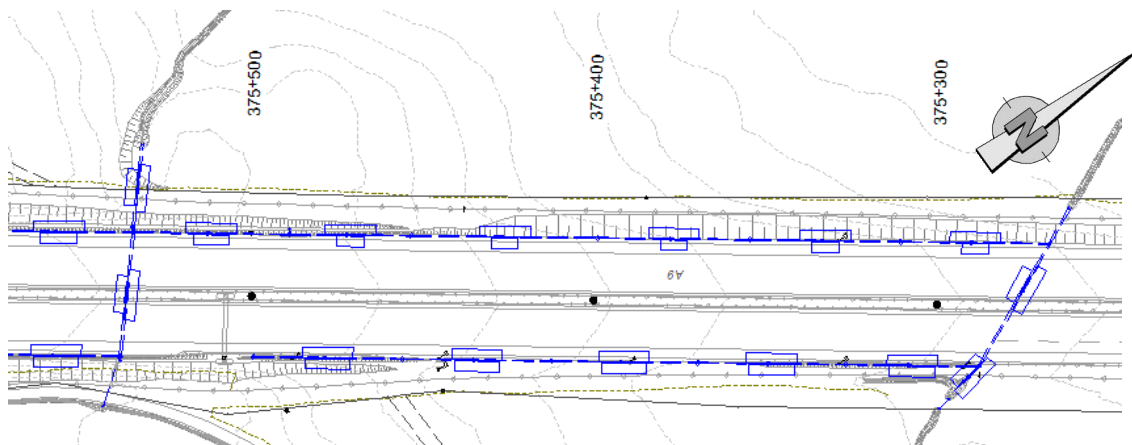


Abbildung 7: Durchlässe Außengebietswasser EA5 Bestand

Folgende Einzugsgebiete entwässern auf diese Durchlässen (graphische Ermittlung CAD):

Bau-km 375+275: DN 600 (Außengebiet des EA5.4): 10,30ha

Bau-km 375+535: DN 700 (Außengebiet des EA5.5): 3,16ha

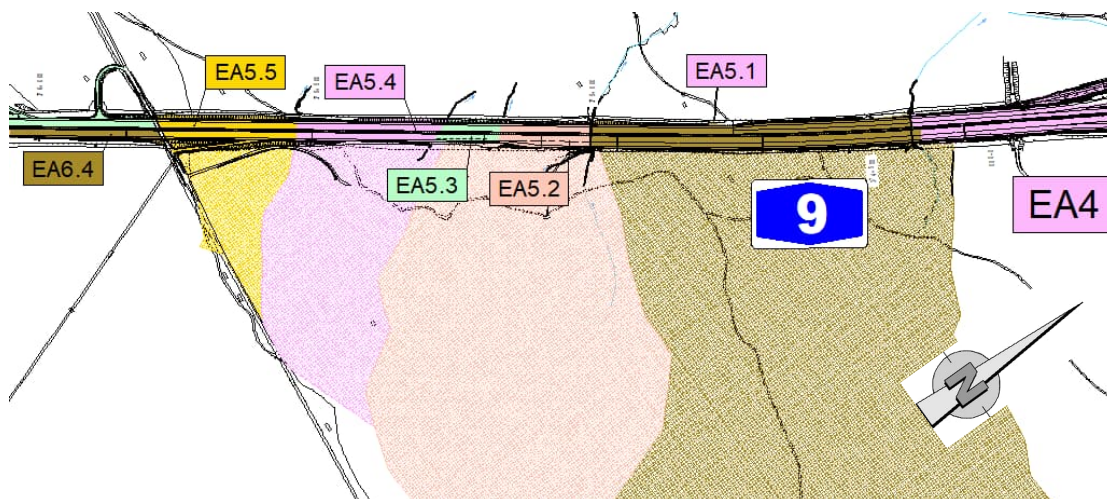


Abbildung 8: Außeneinzugsgebietswasser EA5 Bestand

Diese Durchlässe müssen zukünftig entfallen.

Geplante Außeneinzugsgebietsentwässerung im EA5

Die neue Planung sieht vor, das Außengebietswasser entlang der BAB A9 Ostseite in einem separaten Graben / Mulde zu führen, und in den Erlgraben abzuschlagen.

Das Außeneinzugsgebiet des Erlgrabens EA5.2 + EA5.3 beträgt momentan 33,90ha

Zukünftig entwässern somit ca. 47,36 ha Außeneinzugsgebiet in den Erlgraben.

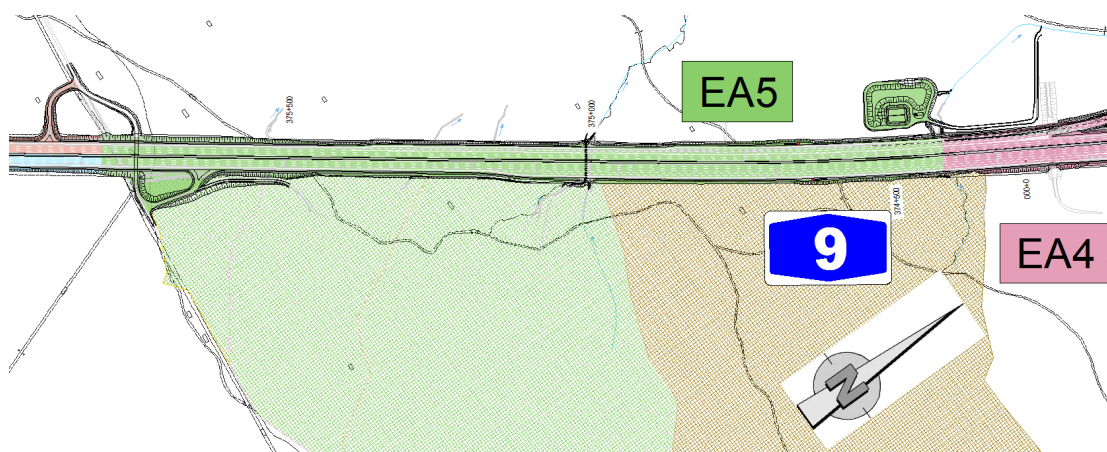


Abbildung 9: Außeneinzugsgebietswasser EA5 Planung

Es muss nachgewiesen werden, dass die Leistungsfähigkeit des Erlgrabens bei vergrößertem Einzugsgebiet weiterhin gegeben ist.

Resultate von Starkregen- und Dauerregensimulationen geben zu erkennen, dass Böden unter Wald auch bei hohen Niederschlagsmengen und –intensitäten kaum an die Grenze Ihrer Aufnahmekapazität gelangen. Bei der Bildung von Oberflächenabfluss wird oft nur auf den Abflussbeiwert, also das Verhältnis von Oberflächenabfluss zur Niederschlagsmenge, Bezug genommen. Von besonderer Bedeutung beim Oberflächenabfluss ist jedoch auch die zeitliche Verzögerung der Abflussbildung. Aufgrund des langen Fließweges des Niederschlages an der Bodenoberfläche bis zum Einleitungspunkt in die jeweiligen Gräben wurde zur Ermittlung einer plausiblen Abflussmenge ein sehr kleiner Abflussbeiwert gewählt.

Im weiteren Verlauf, nach Querung der BAB, schafft der Erlgraben gemäß der vorliegenden Vermessung (Sohlbreite = 0,50 m, Tiefe (min) = 0,35 m, Längsneigung = 2,5%, angenommener Freibord: 0,10m) einen max. möglichen Abfluss von ca. 200 l/s.

Der Anteil der Fahrbahntwässerung im Bestand beträgt 79,6 l/s (siehe 8.1 Zusammenstellung der Einzugsgebiete Bestand). Dementsprechend beträgt der Abfluss aus dem Außeneinzugsgebiet noch ca. 120 l/s.

Bei einem Abflusswert von 0,03 ergibt sich aus dem Außeneinzugsgebiet für $r_{15;1}$ eine Abflussmenge von ca. 120 l/s. Ein Abflussbeiwert von 0,02 bis 0,03 ist plausibel und deckt sich mit unseren Erfahrungen.

Wir erhalten zukünftig für den 1-jährigen Regen $r_{15;1}$ eine Abflussmenge von max. ca. $47,36 \text{ ha} \times 0,03 \times 120 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} = 170 \text{ l/s}$ im Erlgraben. Somit ist sichergestellt, dass zukünftig keine Verschlechterung der hydraulischen Verhältnisse auftritt.

Das sonstige Außengebietsgrabensystem bleibt dem Grund nach unverändert bestehen. Die Querungen der BAB werden mit einem Querschnitt größer gleich dem Bestand erneuert.

Negative Auswirkungen auf Ober- und Unterlieger sind durch die vorliegende Planung nicht zu erwarten.

11 Maßnahmen an Vorflutern

Die Lage des Fischbaches wird im Bereich der Querung mit der BAB A9 geringfügig angepasst. Somit kann die Länge des Bauwerkes über den Fischbach verringert werden, was wirtschaftliche und ökologische Vorteile mit sich bringt. Weiterhin wird, zur Herstellung einer ordnungsgemäßen Entwässerung und zur Realisierung von Retentionsbodenfilterbecken, die Ostseite des Fischbaches im unmittelbaren Vorfeld des Querungsbauwerkes mit der BAB, um 0,40 m eingetieft. Die vorhandenen Hochpunkte in der Grabensohle im Vorfeld der Autobahnquerung sind von der Baumaßnahme nicht betroffen.

Auch der vorhandene Höllgraben muss zur Realisierung eines Retentionsbodenfilterbeckens um ca. 0,50 m eingetieft werden. Die geschieht im Bereich der Einleitungsstelle E5 auf einer Länge von ca. 35 m.

Als Konsequenz aus dem gewählten Bauablauf – Herstellung der neuen Durchlässe in Seitenlage – wird bei allen kreuzenden Gräben eine Lageanpassung erforderlich. Die Grabenanpassungen beschränken sich auf:

- Höllgraben: ca. 20 m im Oberlauf und 25 m im Unterlauf
- Erlgraben: ca. 35 m im Oberlauf und 25 m im Unterlauf
- Renngraben: ca. 10 m im Oberlauf und 55 m im Unterlauf
- Augraben: ca. 30 m im Oberlauf
- Fischbach; ca. 35 m im Oberlauf und 105 m im Unterlauf
- Hartgraben: ca. 15 m im Unterlauf

Weitere Gewässeranpassungen sind nicht geplant.

12 Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie WRRL

Im Zuge der Planungen wurde ein Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie WRRL mit folgendem Ergebnis veranlasst und durchgeführt (siehe Unterlage 18.2):

Oberflächenwasserkörper

Durch den Ausbau der A 9 zwischen dem AK Nürnberg und AK Nürnberg-Ost sind die Oberflächenwasserkörper 2_F042 und 2_F043 durch mögliche Wirkungen betroffen.

Der OWK 2_F042 ist ein natürlicher Wasserkörper. Aufgrund eines mäßigen Zustandes der biologischen Qualitätskomponente Fische ist der ökologische Zustand ebenfalls nur mäßig (Ergebnisse 3. BWP). Der chemische Zustand des Wasserkörpers wird aufgrund der bundesweiten Überschreitung von Quecksilber und der Überschreitung von BDE und Perfluoroctansulfonsäure als nicht gut bewertet.

Die Prüfung möglicher Auswirkungen kommt zu folgendem Ergebnis:

Baubedingte Auswirkungen (Schadstoff- und Sedimenteintrag) sind aufgrund der Vermeidungsmaßnahmen des LBPs auszuschließen.

Anlagebedingte Auswirkungen sind aufgrund des bloßen Ausbaus und der geringen Neuversiegelung ebenfalls auszuschließen.

Eine betriebsbedingte Verschlechterung des OWK 2_F042 durch die Einleitung aus der Straßenentwässerung ist auszuschließen. Durch die Behandlung in den Entwässerungsanlagen aus Absetz- und Regenrückhaltebecken (ASB/RRB 400-1R, 401-1R, 402-1R und 373-1R) bzw. den Retentionsbodenfilteranlagen mit nachgeordnetem Regenrückhaltebecken (RBFA/RRB 374-1R) werden die Schadstofffrachten zu einem großen Teil zurückgehalten. Durch die verbesserte Reinigungswirkung der Entwässerungsanlagen gegenüber der Bestandsentwässerung kommt es nach Einleitung zu einer Verringerung der Belastung durch flussgebietspezifische Schadstoffe im OWK. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes ist auszuschließen. Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind nicht zu erwarten. Der Wasserhaushalt des OWK wird durch die Einleitmenge nicht beeinträchtigt, da erstens der mittlere Abfluss hoch genug ist und zweitens die Einleitmenge sogar durch die Drosselung der neuen Retentionsbodenfilteranlage insgesamt geringer als im Bestand ist. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes ist auszuschließen.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist ebenfalls auszuschließen. Es kommt aufgrund der optimierten Entwässerung zu einer Konzentrationsminderung der Schadstoffe, wodurch die UQN nicht überschritten werden.

Der OWK 2_F043 ist ein erheblich veränderter Wasserkörper. Aufgrund einer schlechten Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fische ist das ökologische Potenzial ebenfalls schlecht (Ergebnisse 3. BWP). Aktuell werden die allgemein physikalisch-chemischen Parameter TOC, ortho-Phosphat und Gesamt-Phosphor überschritten sowie der nötige Sauerstoffgehalt unterschritten. Der chemische Zustand des Wasserkörpers wird aufgrund der bundesweiten Überschreitung von Quecksilber und der Überschreitung von BDE als nicht gut bewertet.

Die Prüfung möglicher Auswirkungen kommt zu folgendem Ergebnis:

Baubedingte Auswirkungen (Schadstoff- und Sedimenteintrag) sind aufgrund der Vermeidungsmaßnahmen des LBPs auszuschließen.

Anlagebedingte Auswirkungen sind aufgrund des bloßen Ausbaus und der geringen Neuversiegelung ebenfalls auszuschließen.

Eine betriebsbedingte Verschlechterung des OWK 2_F043 durch die Einleitung aus der Straßenentwässerung ist auszuschließen. Durch die Behandlung in den Entwässerungsanlagen aus Absetz- und Regenrückhaltebecken (ASB/RRB 377-2L, 378-1R und 380-1R) bzw. den Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA/RRB 377-1R und 377-1L) mit nachgeordnetem Regenrückhaltebecken werden die Schadstofffrachten zu einem großen Teil zurückgehalten. Ein weiteres Absinken des Sauerstoffgehaltes ist aufgrund der optimierten Entwässerung und dem hohen Sedimentrückhalt nicht anzunehmen. Durch die verbesserte Reinigungswirkung der Entwässerungsanlagen gegenüber der Bestandsentwässerung kommt es nach Einleitung zu einer Verringerung der Belastung durch flussgebietspezifische Schadstoffe im OWK. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials ist auszuschließen. Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind nur temporär und kleinräumig durch die Verlegung des Rennggrabens und damit nicht als Verschlechterung zu werten. Der Wasserhaushalt des OWK wird durch die Einleitmenge nicht beeinträchtigt, da erstens der mittlere Abfluss hoch genug ist und zweitens die Einleitmenge sogar durch die Drosselung der neuen Anlagen insgesamt geringer als im Bestand ist. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials ist auszuschließen.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist ebenfalls auszuschließen. Es kommt aufgrund der optimierten Entwässerung zu einer Konzentrationsminderung der Schadstoffe, wodurch die UQN nicht überschritten werden.

Das Bauvorhaben steht der Erreichung eines fristgerechten guten ökologischen und chemischen Zustands nicht entgegen.

Grundwasserkörper

Der Grundwasserkörper 2_G082 ist durch den Ausbau der A9 zwischen dem AK Nürnberg und AK Nürnberg-Ost betroffen. Der Grundwasserkörper befindet sich derzeit in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand.

Die Prüfung möglicher Auswirkungen kommt zu folgendem Ergebnis:

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand sind aufgrund der sehr geringen neuversiegelten Fläche sehr gering und nicht relevant.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand sind aufgrund der Behandlung des belasteten Oberflächenwassers in den Entwässerungsanlagen und die Einleitung in die Oberflächengewässer auszuschließen. Nur geringe Anteile werden versickert und durch die belebte Bodenzone gereinigt.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ist auszuschließen. Das Ziel eines guten Zustandes ist bereits erreicht, sodass das Bauvorhaben keinen Maßnahmen oder der Zielerreichung im Wege steht.

Gesamteinschätzung

Der 8-streifige Ausbau der BAB A 9 zwischen AK Nürnberg und AK Nürnberg Ost ist mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials und des chemischen Zustands der betroffenen Oberflächengewässerkörper sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers ist nicht zu befürchten.

13 Zusammenstellung der Einleitungen

Einleitungsstelle	Bau-km	Vorfluter	Gemarkung, Flurnummer	Einzugsgebiet Au [ha]	Einleitungsmenge	Reinigung / Rückhaltung
E 1	400+620 R	Schneidersbach	Haimendorfer Forst Fl.-Nr. 726	4,01	Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013 (Az. 32-4354.1-3/99) $Q_{\max} = 40 \text{ l/s}$	Ja / Ja ASB/RRB 400-1R Bestand Erweiterung
E 2	401+680 R	Schneidersbach	Haimendorfer Forst Fl.-Nr. 720	8,25	Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013 (Az. 32-4354.1-3/99) $Q_{\max} = 40 \text{ l/s}$	Ja / Ja ASB/RRB 401-1R Bestand Erweiterung
E 3	402+900 R	Schneidersbach	Haimendorfer Forst Fl.-Nr. 722	9,09	Plangenehmigungsbeschluss vom 15.08.2013 (Az. 32-4354.1-3/99) mit Änderung vom 18.09.2023 (RMF-SG32-4354-1-56) $Q_{\max} = 40 \text{ l/s}$	Ja / Ja ASB/RRB 402-1R Bestand
E 4	373+900 R	Schneidersbach	Brunn Fl.-Nr. 274/1	3,33	Planfeststellungsbeschluss vom 15.12.2021 (RMF-SG32-4354-1-45) $Q_{\max} = 40 \text{ l/s}$ im Bau	Ja / Ja ASB/RRB 373-1R Bestand
E 5	374+400 R	Höllgraben	Brunn Fl.-Nr. 267	6,80	$Q_{\max} = 25 \text{ l/s}$	Ja / Ja Neubau RBFA/RRB 374-1R
E 6	377+585 R	Augraben	Fischbach b. Nürnberg Fl.-Nr. 327	3,97	$Q_{\max} = 60 \text{ l/s}$	Ja / Ja Neubau RBFA/RRB 377-1R
E 7	377+830 L	Fischbach	Fischbach b. Nürnberg Fl.-Nr. 151	4,46	$Q_{\max} = 60 \text{ l/s}$	Ja / Ja Neubau RBFA/RRB 377-1L
E 8	377+845 L	Fischbach	Fischbach b. Nürnberg Fl.-Nr. 151	4,32	$Q_{\max} = 60 \text{ l/s}$	Ja / Ja Neubau ASB/RRB 377-2L
E 8.1a	377+870 R	Fischbach	Fischbach b. N Fl.-Nr. 327/7	0,06	ungedrosselt, $Q_{\max} = 6,7 \text{ l/s}$	Nein / Nein
E 8.1b	377+875 R	Fischbach	Fischbach b. Nürnberg Fl.-Nr. 327/7	0,48	$Q_{\max} = 5,2 \text{ l/s}$	Nein / Ja Neubau RRB 377-2R

Einleitungsstelle	Bau-km	Vorfluter	Gemarkung, Flurnummer	Einzugsgebiet A _U [ha]	Einleitungsmenge	Reinigung / Rückhaltung
E 8.1c	378+675 R	Hartgraben	Fischbach b. N Fl.-Nr. 284/14	0,04	ungedrosselt, Q _{max} = 5,3 l/s	Nein / Nein
E 9	378+860 R	Hartgraben	Fischbach b. Nürnberg Fl.-Nr. 284/11	5,42	Plangenehmigungs- beschluss vom 18.12.2017 (Az. RMF-SG32- 4354-1-21) Q _{max} = 80 l/s	Ja / Ja ASB/RRB 378-1R Bestand
E 10	380+320 R	Katzengra- ben	Fischbach b. Nürnberg Fl.-Nr. 256	12,26	Plangenehmigungs- beschluss vom 18.12.2017 (Az. RMF-SG32- 4354-1-21) Q _{max} = 60 l/s	Ja / Ja ASB/RRB 380-1R Bestand