

Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg

Regierungspräsidium Tübingen

Bundesstraße B27

von NK 7619 068 n NK 7520 048 Stat. 0 570 bis NK 7520 006 n NK 7520 008 Stat. 2 189

B 27, Bodelshausen (L 389) - Nehren (L 394)

PROJIS-Nr.: 08 89 7050 00 00

FESTSTELLUNGSENTWURF

UNTERLAGE 18.1**b**

- Straßenentwässerung gemäß REwS (2021) -

Aufgestellt:
Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Straßenwesen und Verkehr
Ref. 44 Straßenplanung

Tübingen, den 12.12.2022

Ersetzt die Unterlage 18.1a, falls die
REwS (2021) bis zum Planfeststel-
lungsbeschluss in Baden-Württemberg
eingeführt wird.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2. Schicht – und Grundwasser	1
2.1 Entwässerungsabschnitt 1	1
2.2 Entwässerungsabschnitte 2 und 3	1
3. Wassertechnische Einschätzung	2
3.1 Auswahl der Behandlungsanlage	2
3.2 Retentionsbodenfilteranlage	14
3.2.1 Entwässerungsabschnitt 1A	14
3.2.2 Entwässerungsabschnitt 1B	17
3.2.3 Entwässerungsabschnitt 2	19
3.2.4 Entwässerungsabschnitt 3	21
4. Fazit	23

Anlagen

- Anhang 1: Abflussermittlung RBF 1A - Berechnungsnachweise
- Anhang 2: Abflussermittlung RBF 1B - Berechnungsnachweise
- Anhang 3: Abflussermittlung RBF 2 - Berechnungsnachweise
- Anhang 4: Abflussermittlung RBF 3 - Berechnungsnachweise
- Anhang 5: Ergänzung zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 18.3) in Bezug zur Entwässerungsplanung nach der REwS, Unterlage 18.1b [GefaÖ]
- Anhang 6: Stellungnahme zur Straßenentwässerung nach REws (2021) hinsichtlich naturschutzfachlicher und artenschutzrechtlicher Belange [Eberhard Landschaftsarchitekten, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH]

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Zuge des zweibahnigen Ausbaus der B 27 zwischen Bodelshausen und Nehren sind die wassertechnischen Untersuchungen bezüglich der auf der neuen Trasse generierten Abflüsse der Straßenoberfläche durchzuführen.

Die folgenden planerischen Leistungen sind zu erbringen:

- Straßenentwässerung – hydraulische Nachweise
- Behandlung und Rückhaltung von Straßenoberflächenwasser

Die Anlagen der Entwässerung dieser Maßnahme werden auf Grundlage der REwS 2021 untersucht und aktualisiert.

2. Schicht- und Grundwasser

Bei den Erkundungsarbeiten zum Baugrund wurden längs der Trasse Schicht- und Grundwasser angetroffen (siehe Baugrundgutachten Dr. Spang ab S.22).

In der vorliegenden Planung wurde angenommen, dass der Wasseraustritt aus den angeschnittenen, feinkörnigen Bodenschichten breitflächig erfolgt und es somit zu keinen Erosionen in den Einschnittböschungen kommt. Besondere Maßnahmen zum Sammeln und Ableiten des Schichtwassers wurden deshalb nicht berücksichtigt.

2.1 *Entwässerungsabschnitt 1*

Laut den Ergebnissen des hydrogeologischen Gutachtens vom 12.04.2019 von Smoltczyk & Partner erfolgt durch die Höherlegung der Gradienten im Bereich des Heilquellenschutzgebiets in diesem Bereich kein dauerhafter Eingriff in den Grundwasserkörper.

2.2 *Entwässerungsabschnitte 2 und 3*

Des Weiteren ist laut Smoltczyk & Partner im Bereich des Straßeneinschnitts am Endelberg nur mit sehr geringem Anfall von Schichtwasser von $< 1 \text{ l/s}$ über die gesamte Einschnittslänge zu rechnen. Es wird daher davon ausgegangen, dass keine Auflastfilter bzw. Sickerstützschleiben zur Ableitung der Wassermengen aus den Einschnittböschungen erforderlich werden, sondern dass seitlich zufließende Grund- und Schichtwasser durch eine Tiefenentwässerung gefasst werden können.

Für alle drei Entwässerungsabschnitte der B 27 neu ist somit festzuhalten, dass basierend auf den Ergebnissen des hydrogeologischen Gutachtens nur vernachlässigbar kleine Schicht- und Grundwasserzutritte von $< 1 \text{ l/s}$ zu erwarten sind.

3. Wassertechnische Einschätzung

3.1 *Auswahl der Behandlungsanlage*

Grundsätzlich soll das Straßenoberflächenwasser durch eine breitflächige Ableitung und durch Versickerung auf Böschungen, Mulden und Gräben abgeleitet und gereinigt werden. Zusätzliche Behandlungserfordernisse ergeben sich nicht, wenn der rechnerische Nachweis entsprechend REwS erbracht wird, dass sich für die kritische Regenspende 15 l/(s*ha) kein abzuleitender Oberflächenabfluss ergibt. Dies ist unter anderem dann gegeben, wenn die Böschungsoberfläche groß genug ist, um den Oberflächenabfluss mit einer Versickerungsrate von 100 l/(s*ha) aufzunehmen.

Nach REwS stellt die Versickerung über die bewachsene Bodenzone, auch von Hauptverkehrsstraßen (Kategorie III), eine ausreichende Behandlung dar. Eine Möglichkeit der breitflächigen Versickerung des Oberflächenwassers von der B 27 ist zu prüfen.

Wenn für die Aufnahme des Abflusses von befestigten Flächen die Böschungen groß genug sind, dann reduzieren sich die abflusswirksamen Flächen entsprechend. Die geprüften Straßenflächen, die einer Behandlungsanlage bedürfen, sind in Anlage 3, 8, 13 und 18 aufgelistet und in Abbildung 1 bis 10 dargestellt. Die blauen Flächen sind in Richtung der aufsteigenden Stationierung links entwässert, die grünen Flächen sind rechts entwässert und die braunen Flächen zum Mittelstreifen. Straßenflächen ohne farbliche Markierung können breitflächig über die Böschung entwässert werden.

Ist eine breitflächige Versickerung nicht möglich, muss generell der Straßenabfluss gefasst und in ein Oberflächenwasser eingeleitet werden. Bei den Straßen mit hoher Verkehrsbelastung (Kategorie III) ist eine Behandlung vor der Einleitung in den Vorfluter erforderlich.

Nach REwS gibt die Tabelle 1 eine Übersicht über die Wirkungsgrade der Anlagen und die Eignung der Behandlungsanlage für die Straßenkategorien.

Tabelle 1. Wirkungsgrade für die Behandlungsanlagen und deren Eignung für die Straßenkategorien

Behandlungsanlage	Wirkungsgrad, %	Anlage geeignet für Straßen der Kategorie
Flächenversickerung und Versickerungsanlagen	> 95	Kategorie II - III
Retentionsbodenfilteranlagen	95	Kategorie II - III
Absetzbecken	70	Kategorie II - III
Sonstige Absetzbecken bzw. RiStWag-Anlagen	< 40	Kategorie II
Regenklärbecken	30	Kategorie II
Sonstige Regenklärbecken	< 20	-

Auf Grund des geringeren Flächenbedarfs bei annähernd höchster Reinigungsleistung empfiehlt sich der Retentionsbodenfilter als Behandlungsanlage.

Die anfallenden Abflüsse von den Straßenoberflächen der B 27 neu werden innerhalb dreier Abschnitte gesammelt, weitergeleitet, behandelt und in die Vorfluter Tannbach (Entwässerungsabschnitt 1) sowie Steinlach (Entwässerungsabschnitte 2 und 3) abgegeben.

Eine gebündelte, konzentrierte Einleitung des gesamten Abflusses aus dem Entwässerungsabschnitt 1 hätte zur Folge, dass eine sehr große Retentionsbodenfilterfläche erforderlich wäre. Damit die Eingriffe in die Natur und Landschaft sowie der zusätzliche Grunderwerb so gering wie möglich gehalten werden, wird der Entwässerungsabschnitt 1 in zwei Abschnitte (1 A und 1 B) unterteilt. Das Wasser von der Straßenoberfläche im Entwässerungsabschnitt 1 A wird der Retentionsbodenfilteranlage zwischen den Stationen 1+900 und 2+000 zugeleitet. Die Retentionsbodenfilteranlage für den Entwässerungsabschnitt 1B befindet sich unter der Brücke bei der Station 3+100. Die Trennung des Entwässerungsabschnittes 1 ist zwischen den Stationen 1+900 und 2+000 vorgesehen um eine gleichmäßige Abflussverteilung zu erreichen.

Das Heilquellenschutzgebiet "Bad Sebastiansweiler" befindet sich im Entwässerungsabschnitt 1A zwischen den Stationen 0+000 und 1+800. Innerhalb dieser Strecke wird das Oberflächenwasser komplett gesammelt und zur Behandlung weitergeleitet. Nach RiStWag 2016 ist eine Versickerung über die Böschungen im Heilquellenschutzgebiet sicherheitshalber nicht vorgesehen.

Das Wasser von der Straßenoberfläche im Entwässerungsabschnitt 2 wird der Retentionsbodenfilteranlage zwischen den Stationen 3+900 und 4+000 zugeleitet.

Das Wasser von der Straßenoberfläche im Entwässerungsabschnitt 3 wird der Retentionsbodenfilteranlage zwischen den Stationen 6+800 und 6+900 zugeleitet.

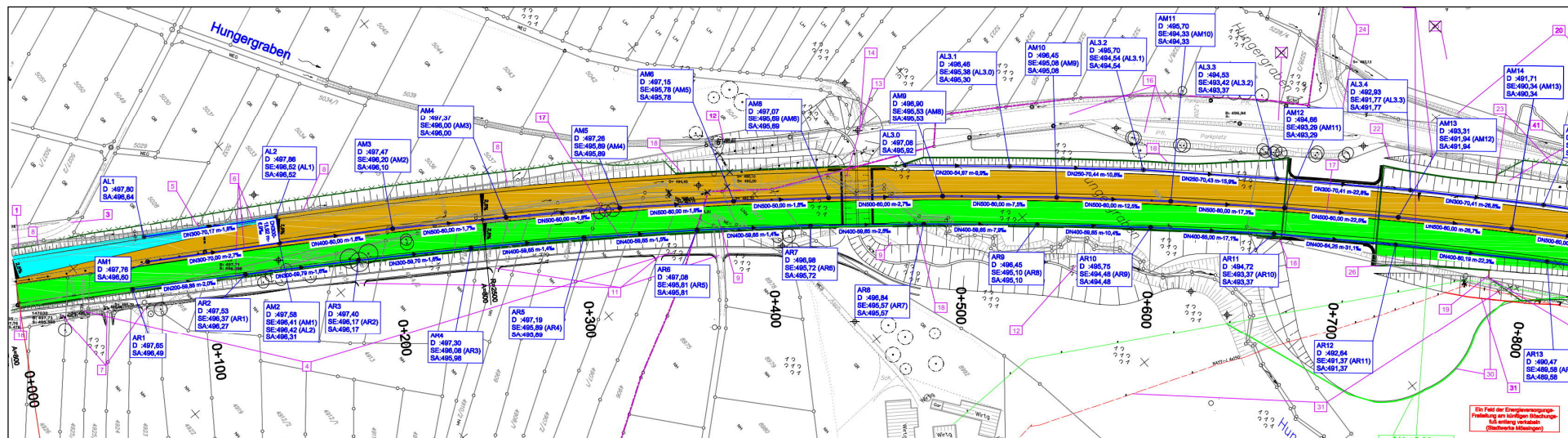


Abbildung 1: Entwässerungsabschnitt 1A: Stationen 0+000 bis 0+800. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

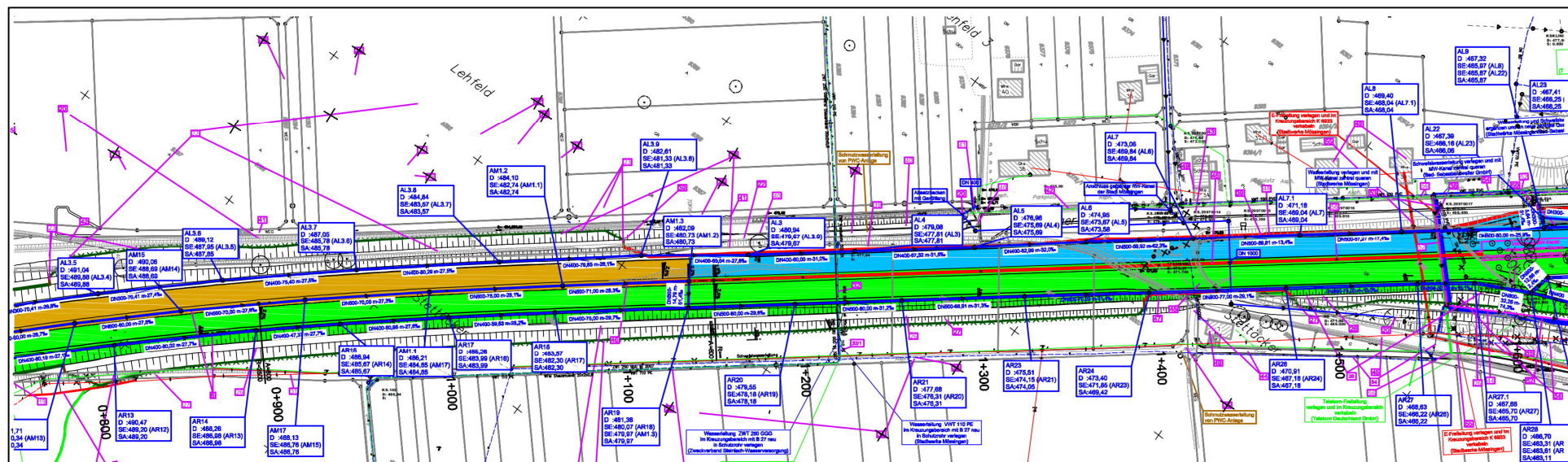


Abbildung 2: Entwässerungsabschnitt 1A: Stationen 0+800 bis 1+600. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

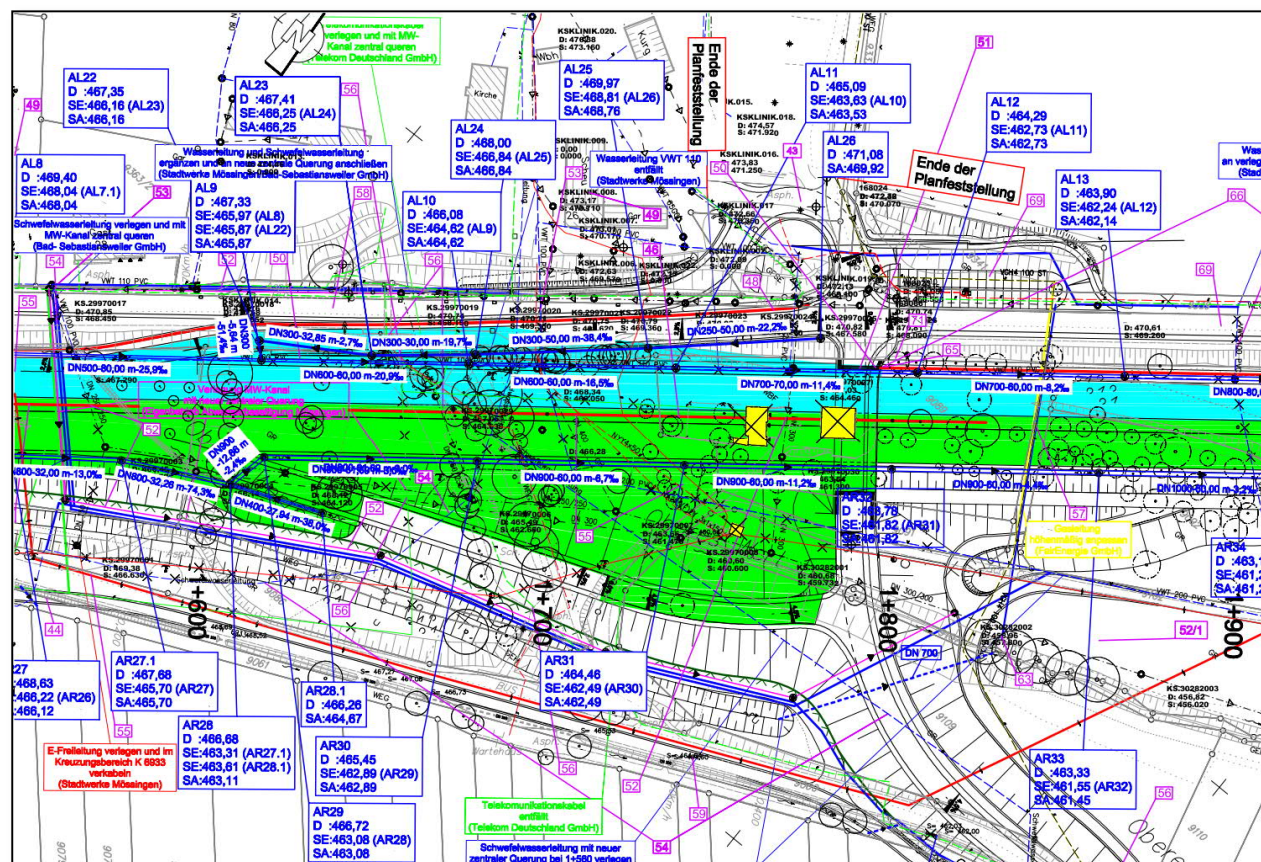


Abbildung 3: Entwässerungsabschnitt 1A: Stationen 1+600 bis 1+900. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

Entwässerungsabschnitt 1: Gesamtfläche AE = 7,85 ha; Au = 4,95 ha (siehe Anlage 4)

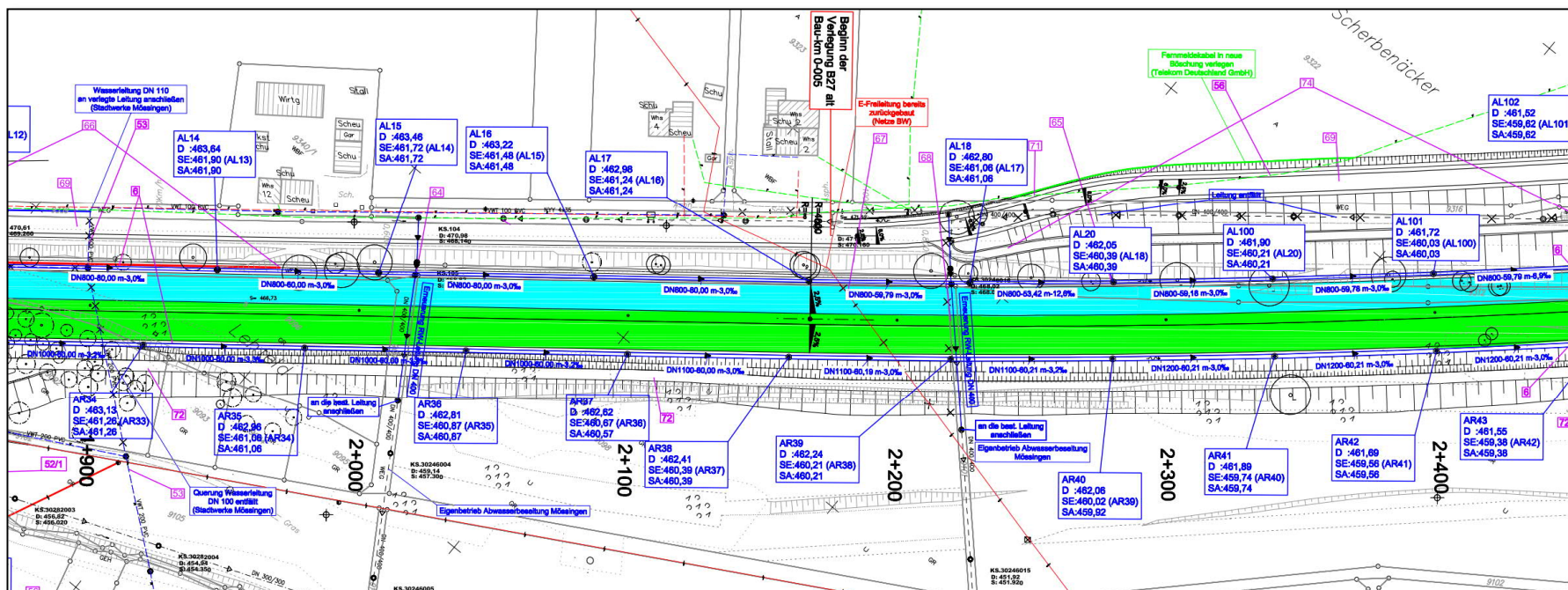


Abbildung 4: Entwässerungsabschnitt 1B: Stationen 1+900 bis 2+400. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

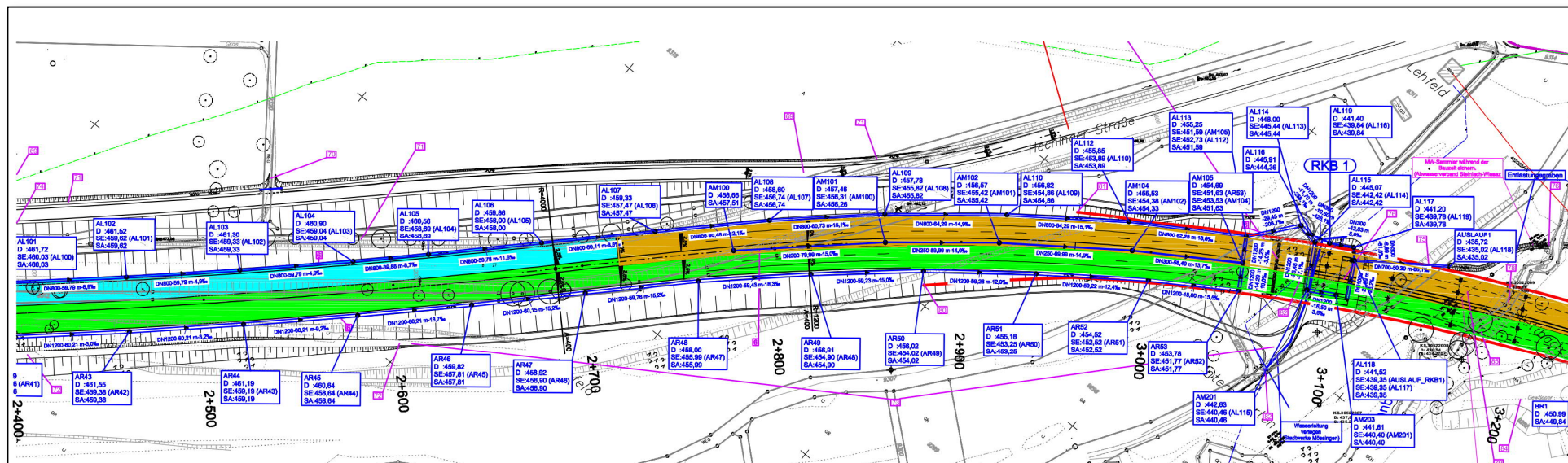


Abbildung 5: Entwässerungsabschnitt 1B: Stationen 2+400 bis 3+200. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

Entwässerungsabschnitt 1: Gesamtfläche $A_E = 5,73$ ha; $A_U = 3,35$ ha (siehe Anlage 10)

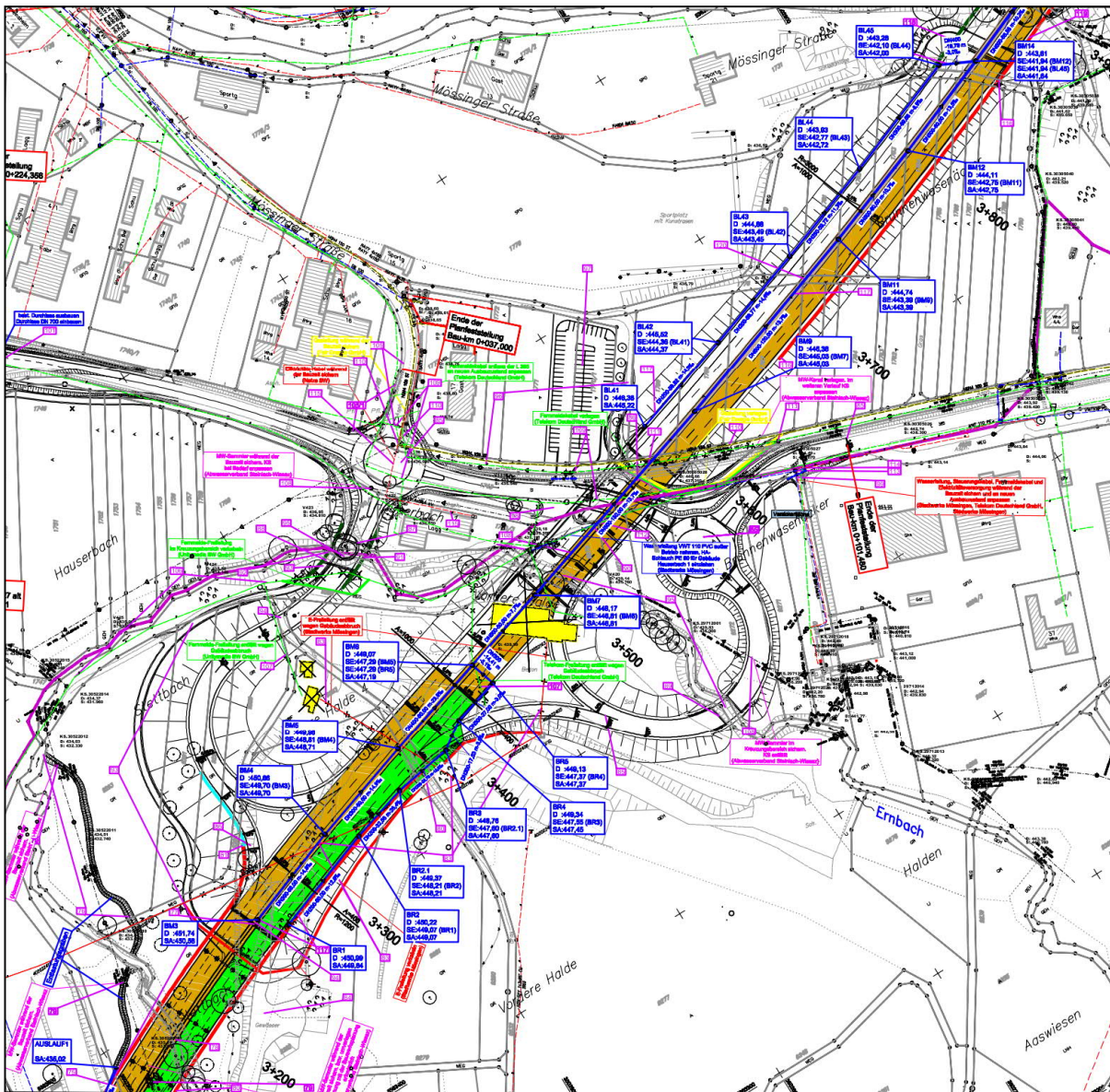


Abbildung 6: Entwässerungsabschnitt 2: Stationen 3+200 bis 3+800. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

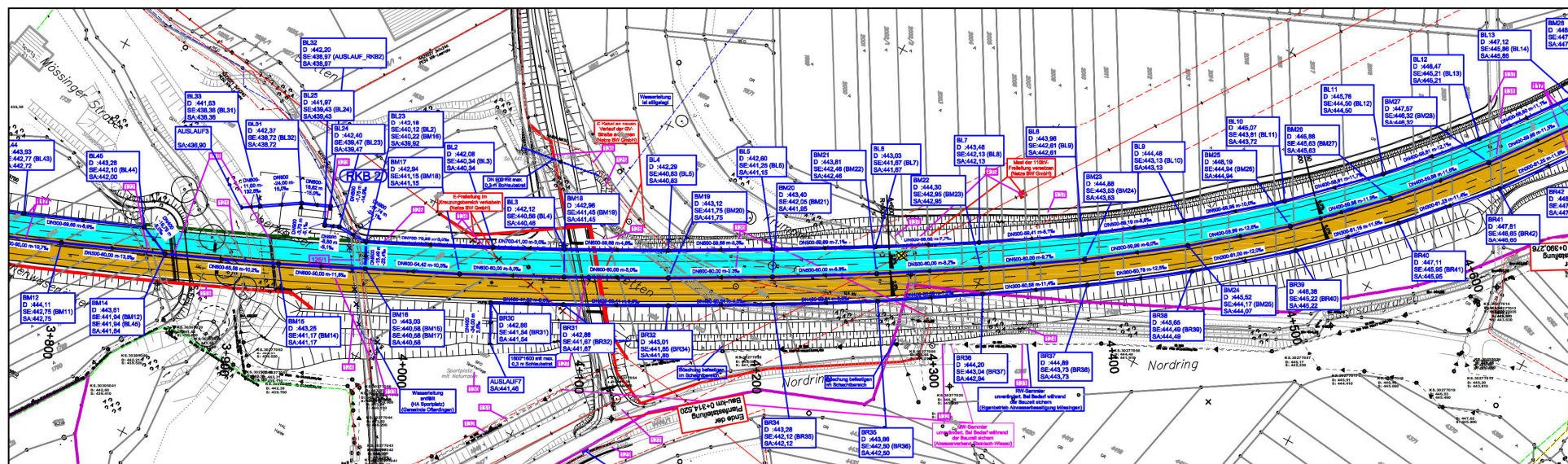


Abbildung 7: Entwässerungsabschnitt 2: Stationen 3+800 bis 4+600. Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

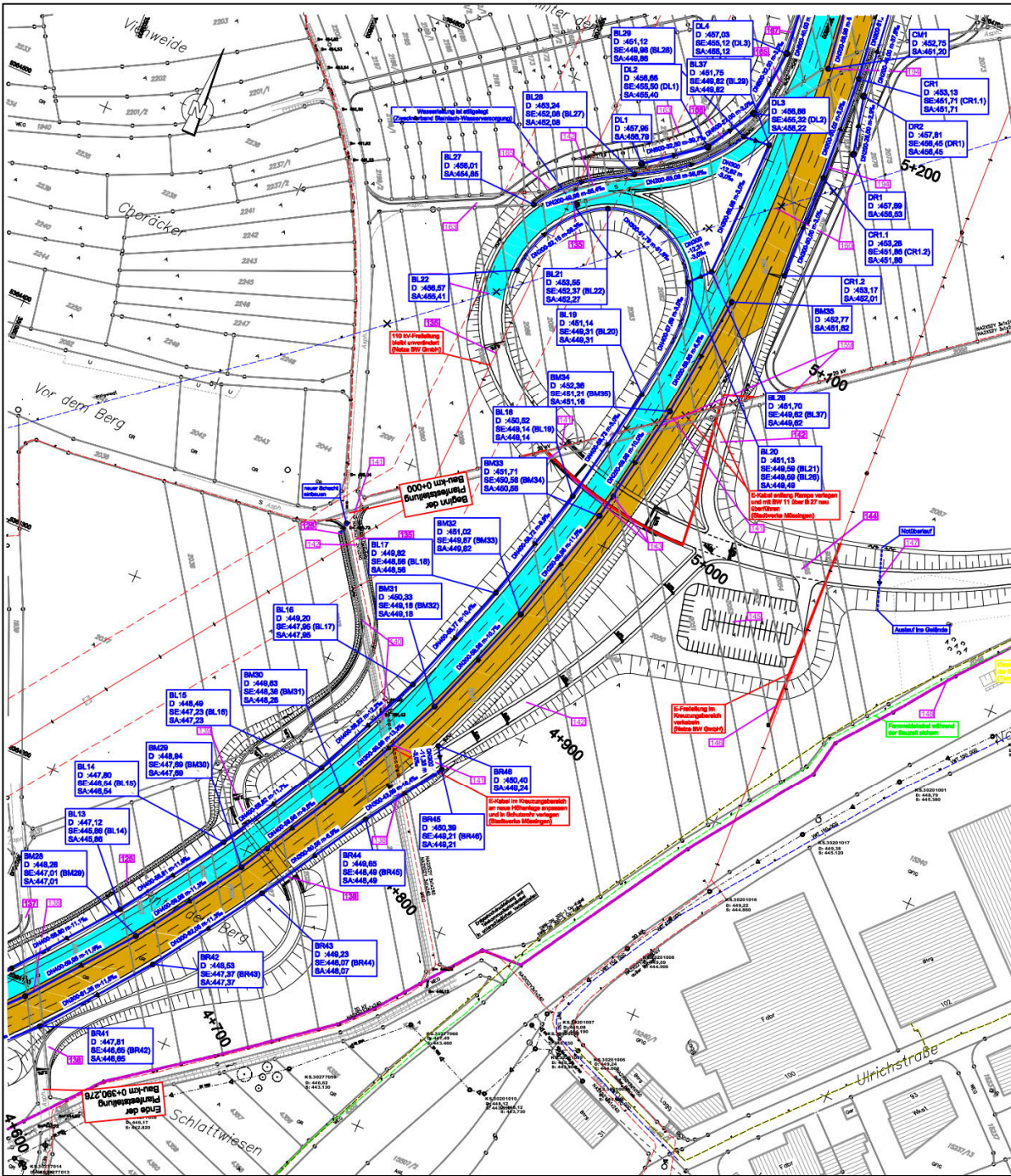


Abbildung 8: Entwässerungsabschnitt 2: Stationen 4+600 bis 5+200 Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

Entwässerungsabschnitt 2: Gesamtfläche AE = 6,06 ha; AU = 4,30 ha (siehe Anlage 16)

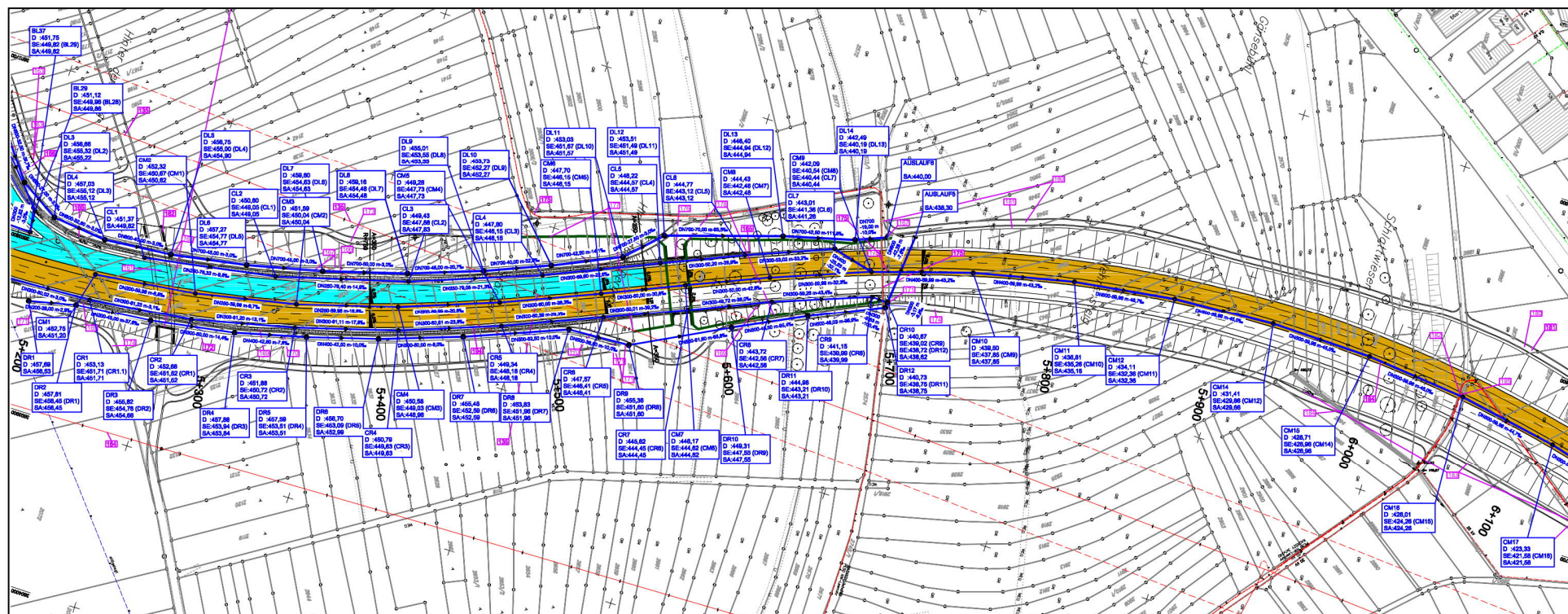


Abbildung 9: Entwässerungsabschnitt 3: Stationen 5+200 bis 6+100 Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

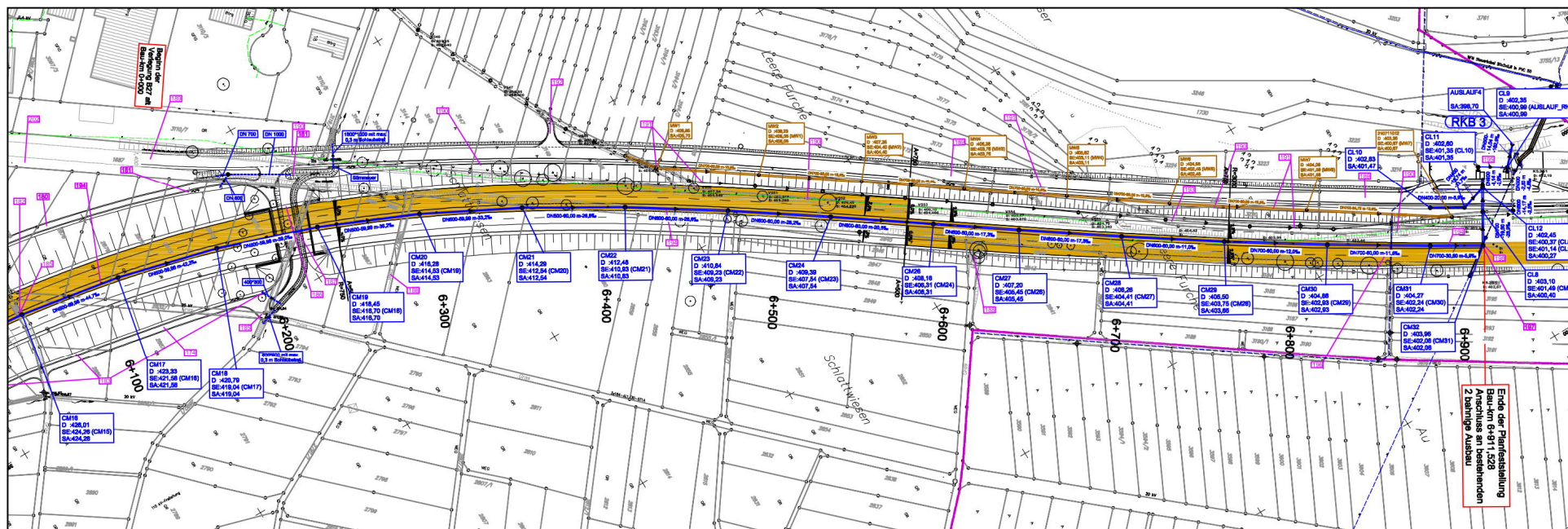


Abbildung 10: Entwässerungsabschnitt 3: Stationen 6+100 bis 6+900 Straßenflächen mit erforderlicher Behandlung (Flächen, die nicht breitflächig in den Böschungen zur Versickerung gebracht werden können). Ohne Maßstab

Entwässerungsabschnitt 3: Gesamtfläche AE = 2,81 ha; AU = 2,26 ha (siehe Anlage 22)

3.2 Retentionsbodenfilteranlage

Die Retentionsbodenfilteranlage besteht aus einem Geschiebeschacht, dem eigentlichen Retentionsbodenfilter und einem Drosselschacht. Im Geschiebeschacht werden gut absetzbare Feststoffe zurückgehalten. In Bezug auf die feinkörnigen Partikel bleiben Geschiebeschächte wirkungslos. Für den Rückhalt von den Leichtflüssigkeiten ist eine Tauchwand vorzusehen, die mind. 40 cm tief eintaucht. Der Abstand zwischen der Tauchwandunterkante und Sammelraumoberkante beträgt mind. 30 cm. Das Volumen für den Leichtflüssigkeitsrückhalt beträgt 5 m³. Im Retentionsbodenfilter, wo sich der Retentionsraum befindet, wird das Oberflächenwasser gespeichert, gereinigt und danach zum Drosselschacht weitergeleitet. Über den Drosselschacht mit einer Drosseleinrichtung wird das gereinigte Wasser dem Gewässer zugeführt. Der Notüberlauf kann im Drosselschacht integriert werden.

Die Bemessung des Retentionsbodenfilters (siehe Anlage 5, 11, 17 und 23) erfolgt nach dem vereinfachten Bemessungsverfahren für die Straßenentwässerung. Nach DWA-A 178 sind Filterflächen von 100 m² je Hektar angeschlossener undurchlässig befestigter Fläche notwendig.

Die Grundrisse und Längsschnitte der Retentionsbodenfilteranlagen sind in den Abbildungen 11 bis 18 dargestellt.

3.2.1 Entwässerungsabschnitt 1A

Der Straßenoberflächenabfluss aus dem Entwässerungsabschnitt 1A wird in einem Retentionsbodenfilter zugeführt. Der Abfluss beträgt 776 l/s. Der Retentionsbodenfilter hat eine Bodenfilterfläche von 620 m², ein Retentionsvolumen von ca. 714 m³ und eine Retentionstiefe von ca. 1,2 m. Die Retentionsbodenfilteranlage befindet sich auf Flurstück 9105 zwischen den Stationen 1+900 und 2+000. Der auf demselben Flurstück von der Stadt Mössingen gebaute "Stauraumkanal Bad Sebastiansweiler" befindet sich rd. 60 m weiter westlich und steht in keinem Konflikt zu dieser Retentionsbodenfilteranlage.

Eine Entlastung im bestehenden Regenwasserkanal oder im Graben daneben ist höhenmäßig nicht möglich. Die Entlastungsstelle befindet sich im Graben neben dem Flurstück 9103. Dieser Wassergraben führt rd. 70 m weiter östlich in den Tannbach, welcher einer naturnahen Gestaltung überlassen wird, was gleichzeitig der beidseits befindlichen Ausgleichsmaßnahme "4.4 ACEF, naturnaher Abschnitt eines Flachlandbachs mit gewässerbegleitendem Auwaldstreifen" zugutekommt.

Aus Unterhaltungsgründen ist eine gesicherte und dauerhafte Zuwegung an den neuen Retentionsbodenfilter erforderlich. Bis zum neuen Stauraumkanal der Stadt Mössingen bei Bau-km 1+900 ist die Zuwegung ohnehin bereits von der K 6933 über den parallelen Schotterweg gesichert. Der restliche heutige Grasweg, zwischen dem Stauraumkanal und dem neuen Retentionsbodenfilter, wird deshalb ebenfalls neu aufgeschottert, damit eine durchgängige, gesicherte Zuwegung gewährleistet werden kann.



- | | |
|---|--|
|  | zu erwerbende Fläche für Straßenbau / für LBP / für Dritte |
|  | vorübergehend in Anspruch zu nehmende Fläche für Straßenbau / für LBP / für Dritte |
|  | dauernd zu belastende Fläche für Straßenbau / für LBP / für Dritte |
|  | zu erwerbende Fläche nach REwS |
|  | vorübergehend in Anspruch zu nehmende Fläche nach REwS |
|  | dauernd zu belastende Fläche nach REwS |

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. K. Langenbach GmbH

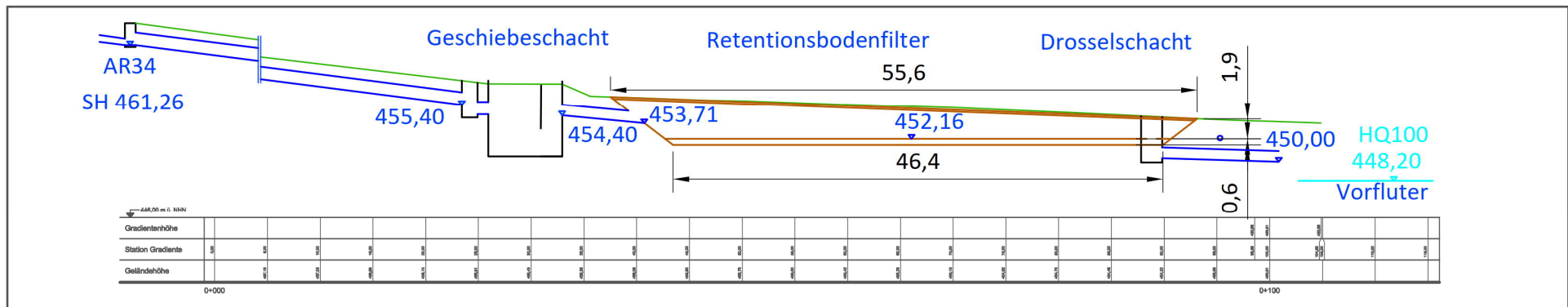


Abbildung 12: Entwässerungsabschnitt 1A: Längsschnitt Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

3.2.2 Entwässerungsabschnitt 1B

Im Entwässerungsabschnitt 1B werden die anfallenden Abflüsse der Straßenoberfläche einem Retentionsbodenfilter mit einem Retentionsvolumen von ca. 390 m³, einer Bodenfilterfläche von 345 m² und einer Retentionstiefe von 1,1 m zugeleitet. Die Retentionsbodenfilteranlage befindet sich bei Station 3+100, Flurstücknummern 9294-9295.

Aufgrund des ausschlaggebenden Flächenbedarfs, der erforderlichen Stützenreihe für die Brücke und der bestehenden topographischen Gegebenheiten, kann ein großer zentraler Retentionsbodenfilter für den gesamten Entwässerungsabschnitt 1 unter der Brücke nicht positioniert werden.

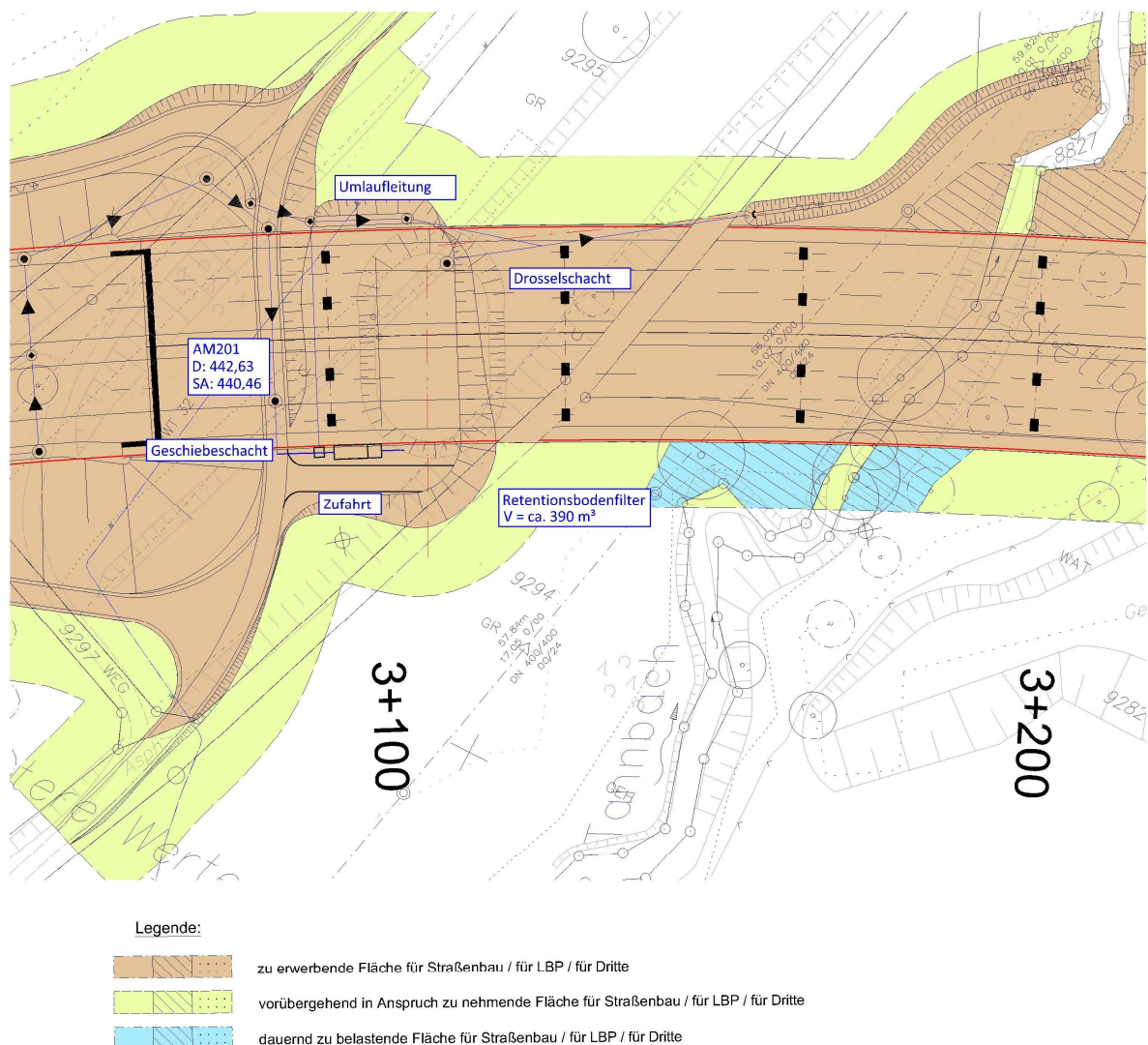


Abbildung 13: Entwässerungsabschnitt 1B. Grundriss Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

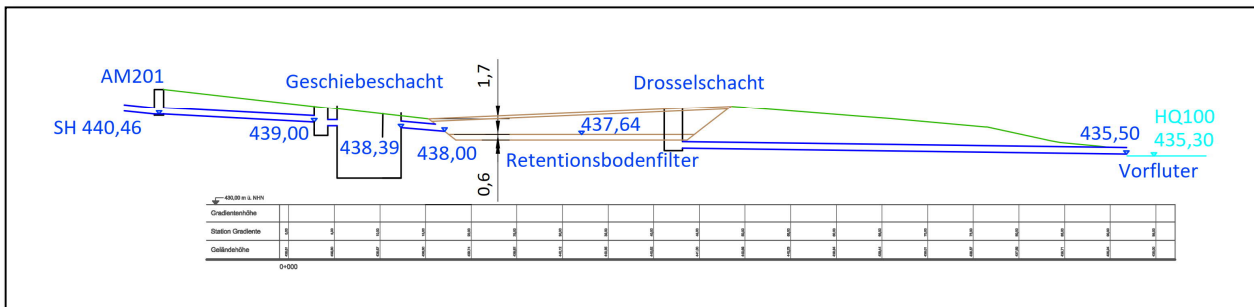


Abbildung 14: Entwässerungsabschnitt 1B: Längsschnitt Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

3.2.3 Entwässerungsabschnitt 2

Im Entwässerungsabschnitt 2 werden die anfallenden Abflüsse der Straßenoberfläche einem Retentionsbodenfilter mit einem Retentionsvolumen von ca. 667 m³, einer Bodenfilterfläche von 430 m² und einer Retentionstiefe von 1,6 m zugeleitet. Der Straßenoberflächenabfluss beträgt 785 l/s. Die Retentionsbodenfilteranlage befindet sich zwischen den Stationen 3+900 und 4+000, Flurstücknummer 1728.

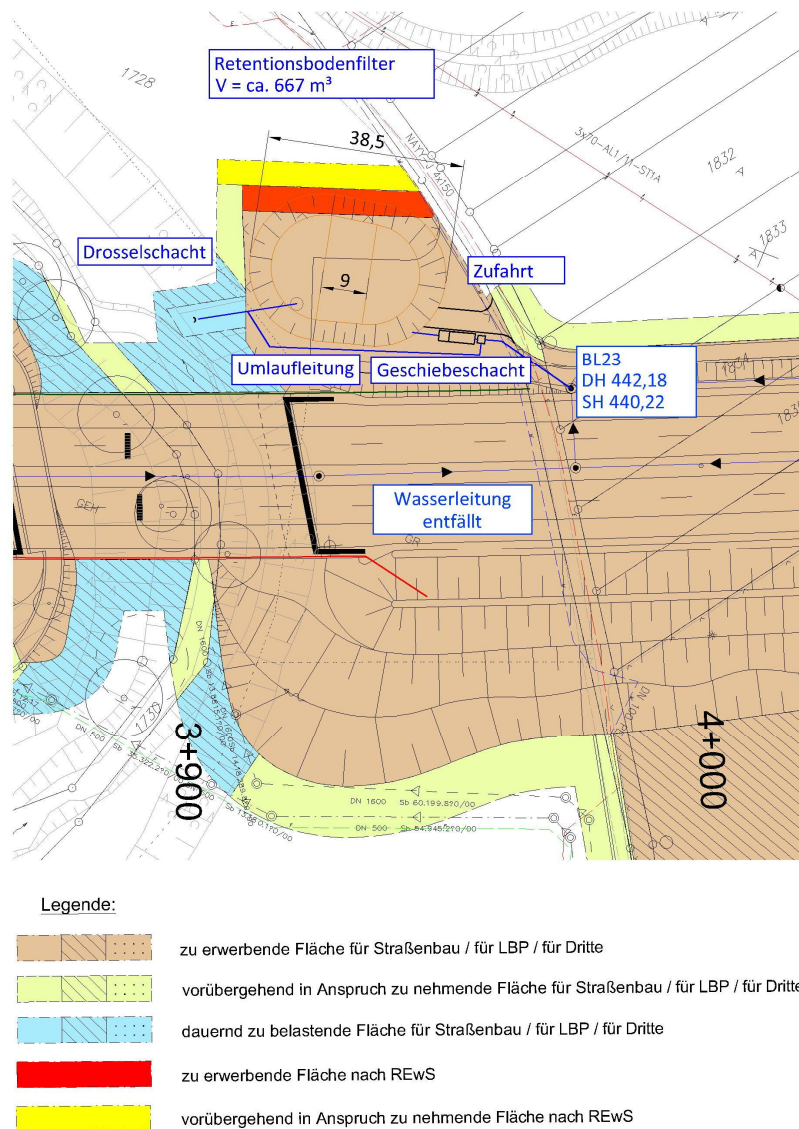


Abbildung 15: Entwässerungsabschnitt 2: Grundriss Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

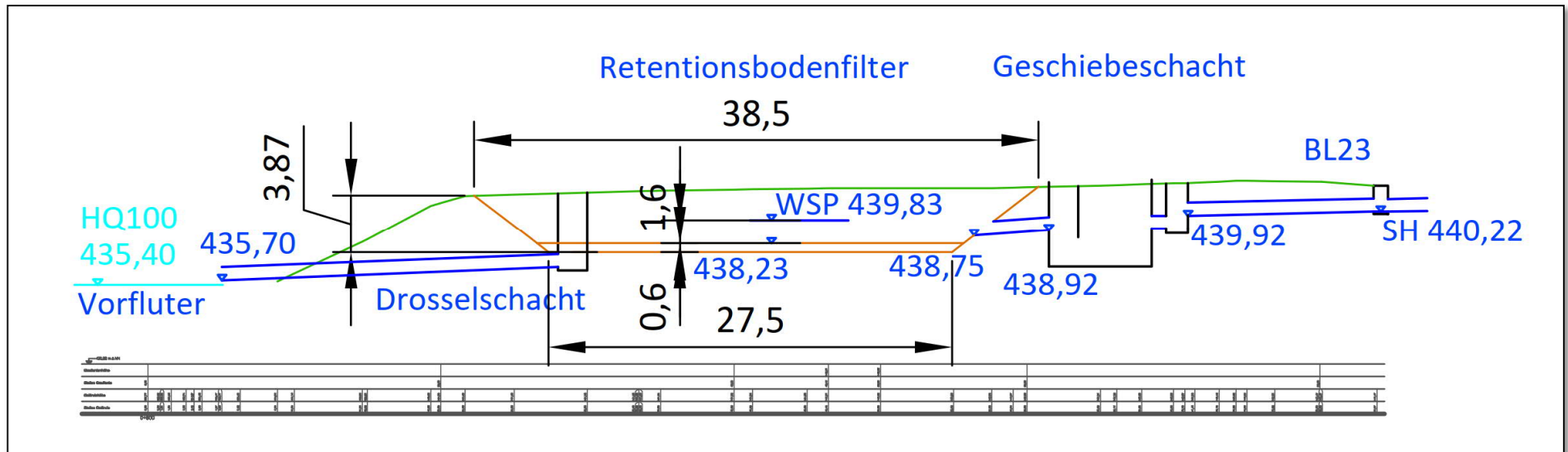


Abbildung 16: Entwässerungsabschnitt 2: Längsschnitt Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

3.2.4 Entwässerungsabschnitt 3

Im Entwässerungsabschnitt 3 werden die anfallenden Abflüsse der Straßenoberfläche einem Retentionsbodenfilter mit einem Retentionsvolumen von ca. 341 m³, einer Bodenfilterfläche von 240 m² und einer Retentionstiefe von 1,4 m zugeleitet. Der Straßenoberflächenabfluss beträgt 424 l/s. Die Retentionsbodenfilteranlage befindet sich zwischen den Stationen 3+800 und 6+900, Flurstück 3212/3214/3215.

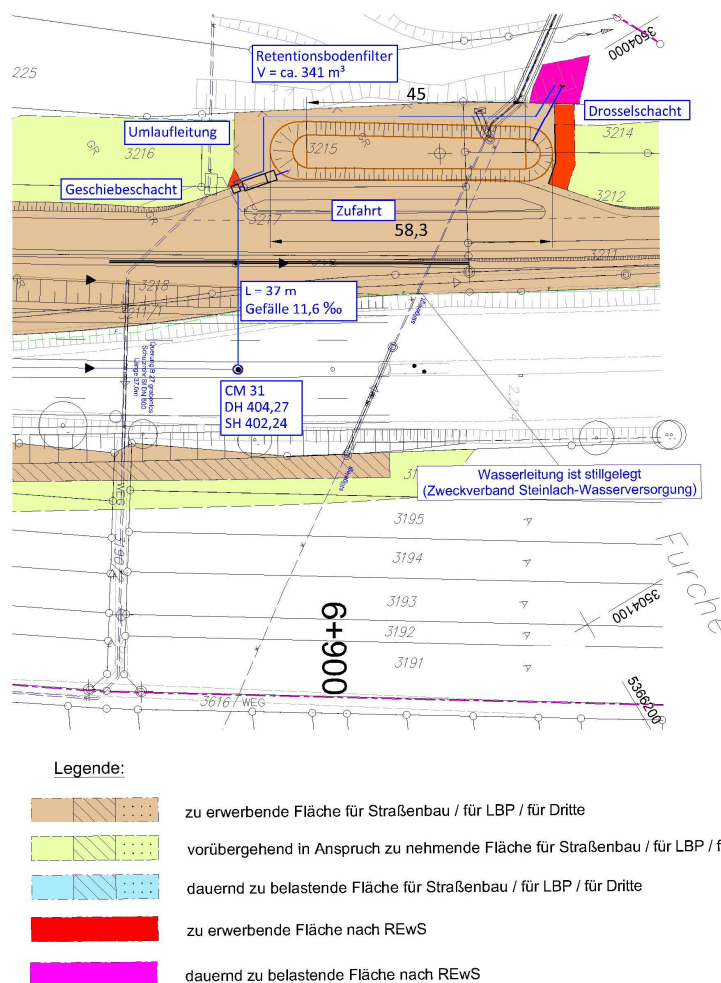


Abbildung 17: Entwässerungsabschnitt 3: Grundriss Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

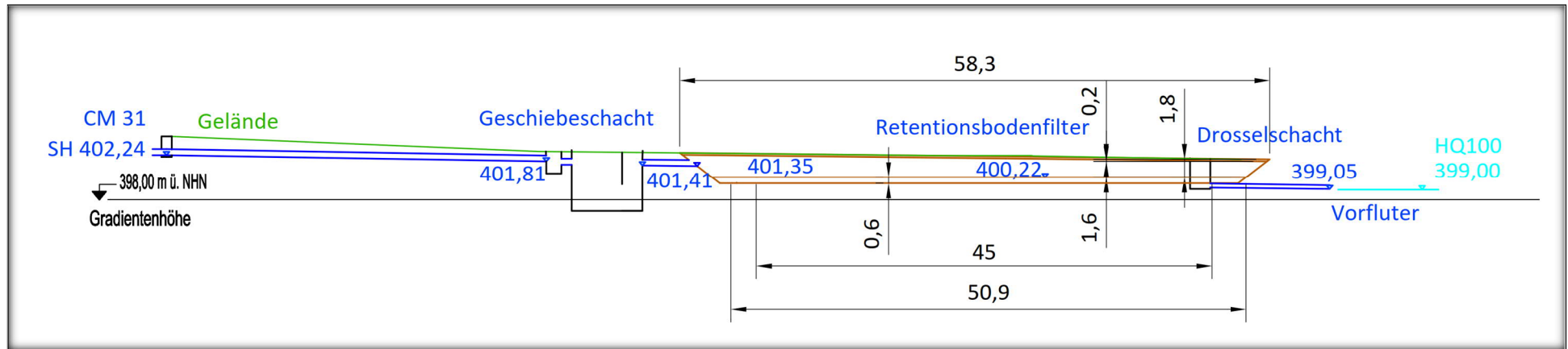


Abbildung 18: Entwässerungsabschnitt 3: Längsschnitt Retentionsbodenfilteranlage. Ohne Maßstab

4. Fazit

Im Entwässerungsabschnitt 1 ist keine Versickerung über die Böschungen möglich. Die Gründe dafür sind das Heilquellenschutzgebiet, Lärm-, Irritationsschutzwände oder Einschnittsböschungen. Im Entwässerungsabschnitt 2 wird ca. 0,6 ha Straßenfläche über die Böschungen versickert. Im Entwässerungsabschnitt 3 wird ca. 1,6 ha Straßenfläche über die Böschungen versickert. Das Oberflächenwasser welches nicht versickern kann, wird daher gesammelt und zur Behandlung weitergeleitet. Vier Retentionsfilteranlagen, die aus Geschiebeschacht, Retentionsbodenfilter und Drosselschacht bestehen, reichen für die ausgewiesenen Flächen aus.

Im Entwässerungsabschnitt 1A beträgt der Zufluss im Geschiebeschacht 776 l/s. Der Abfluss aus dem Drosselschacht ist mit 31 l/s mit Entlastung in den Tannbach zu bemessen. Ein Retentionsbodenfilter, mit einer Retentionsoberfläche von 620 m² und einer Retentionstiefe von 1,2 m ist für die Einleitungsstelle ausreichend. Das Retentionsvolumen beträgt ca. 714 m³.

Im Entwässerungsabschnitt 1B wurde der Zufluss im Geschiebeschacht mit 398 l/s bemessen. Der Drosselabfluss mit Entlastung in den Tannbach beträgt 17,25 l/s. Ein Retentionsbodenfilter mit der Bodenfilterfläche von 345 m² und einer Retentionstiefe 1,1 m ist für die Einleitungsstelle ausreichend. Das Retentionsvolumen beträgt ca. 390 m³.

Im Entwässerungsabschnitt 2 beträgt der Zufluss zum Geschiebeschacht 785 l/s. Ein Retentionsbodenfilter, mit einer Filterfläche von 430 m² und einer Retentionstiefe von 1,6 m ist für die Einleitungsstelle ausreichend. Der Abfluss aus dem Drosselschacht ist mit 21,5 l/s und Entlastung in die Steinlach zu bemessen. Das Retentionsvolumen beträgt ca. 667 m³.

Im Entwässerungsabschnitt 3 beträgt der Zufluss zum Geschiebeschacht 424 l/s. Ein Retentionsbodenfilter, mit einer Filterfläche von 240 m² und einer Retentionstiefe von 1,4 m ist für die Einleitungsstelle ausreichend. Der Abfluss aus dem Drosselschacht ist mit 12 l/s und Entlastung in die Steinlach bemessen. Das Retentionsvolumen beträgt ca. 341 m³.

Auf Grund des geringeren Bemessungszuflusses und Drosselwassermengen im Vergleich mit den gerechneten Werten in der Unterlage 18.1a (vom 17.01.2022) ist die zusätzliche Überprüfung der Einleitstellen nicht erforderlich.

Es ist ein zusätzlicher Grunderwerb im Entwässerungsabschnitt 1A notwendig. Die zu erwerbende Fläche für den Bau des Retentionsbodenfilters beträgt ca. 1.537 m² (Flurstück 9105). Die vorübergehend in Anspruch zu nehmende Fläche beträgt ca. 191 m² (Flurstück 9105). Die dauernd zu belastende Fläche beträgt ca. 225 m² (Flurstück 9092/9105).

Im Entwässerungsabschnitt 1B ist kein zusätzlicher Grunderwerb erforderlich.

Es ist ein zusätzlicher Grunderwerb im Entwässerungsabschnitt 2 notwendig. Die zu erwerbende Fläche für den Bau des Retentionsbodenfilters beträgt ca. 182 m² (Flurstück 1728). Die vorübergehend in Anspruch zu nehmende Fläche beträgt ca. 190 m² (Flurstück 1728).

Im Entwässerungsabschnitt 3 ist ein zusätzlicher Grunderwerb erforderlich. Die zu erwerbende Fläche für den Bau des Retentionsbodenfilters beträgt ca. 73 m² (Flurstück 3212/3214/3216). Die dauernd zu belastende Fläche für die Einleitstelle beträgt ca. 81 m².

Alle Entwässerungsabschnitte und Einleitstellen sind in den Abbildungen 19 und 20 dargestellt (siehe unten).

Auf Basis der "Ergänzung zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Unterlage 18.3, in Bezug zur Entwässerungsplanung nach der REwS, Unterlage 18.1b" (Anhang 5) wurde durch die Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH (GefaÖ) nachgewiesen, dass das Vorhaben gemäß WRRL zulassungsfähig ist. Die bisherigen Aussagen des Fachbeitrags zur WRRL (Unterlage 18.3) sind somit auch auf Basis der Unterlage 18.1b gültig bzw. können diese sogar bekräftigt werden.

Auf Basis des Anhangs 6 wurde durch die Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH, in Zusammenarbeit mit Eberhard Landschaftsarchitekten, nachgewiesen, dass durch die Straßenentwässerung nach REwS, Unterlage 18.1b, keine erheblichen Beeinträchtigungen in Bezug auf naturschutzfachliche und artenschutzrechtliche Belange verbleiben. Auch hinsichtlich der Belange von FFH werden erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen.

Aufgestellt:
Sigmaringen, 12.12.2022
Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. K. Langenbach GmbH

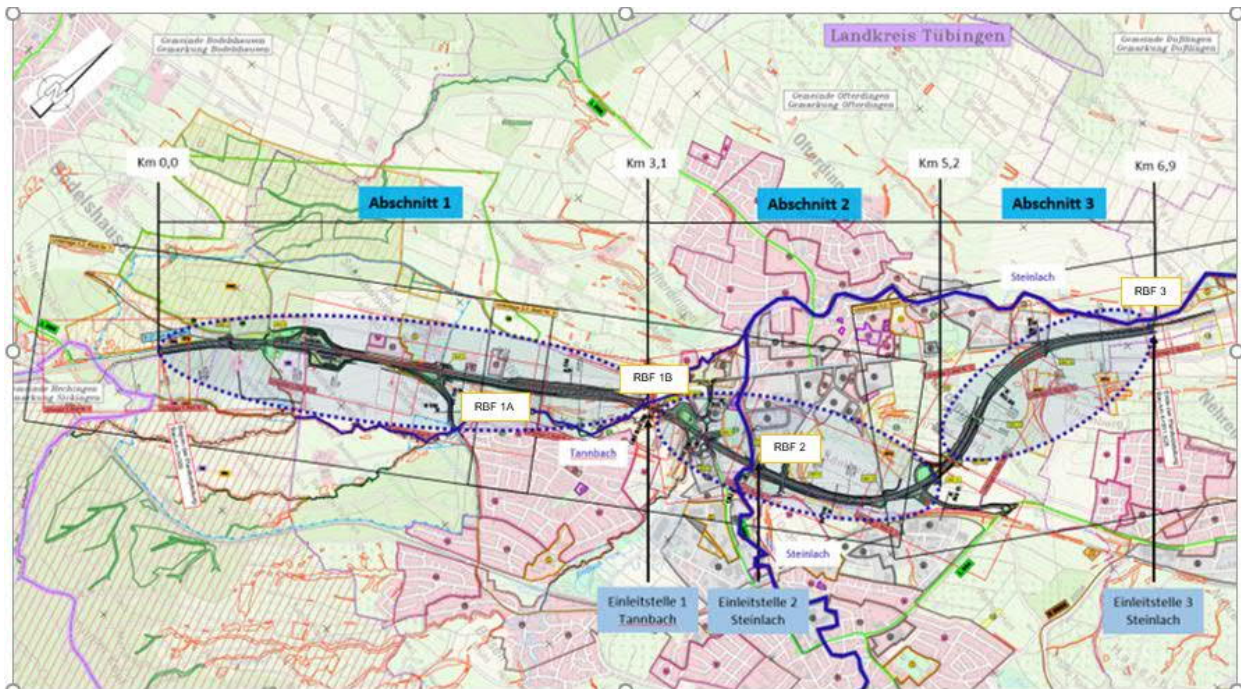


Abbildung 19: Entwässerungsabschnitte und Lage der Behandlungsanlagen und Einleitstellen in die Vorfluter Tannbach und Steinlach

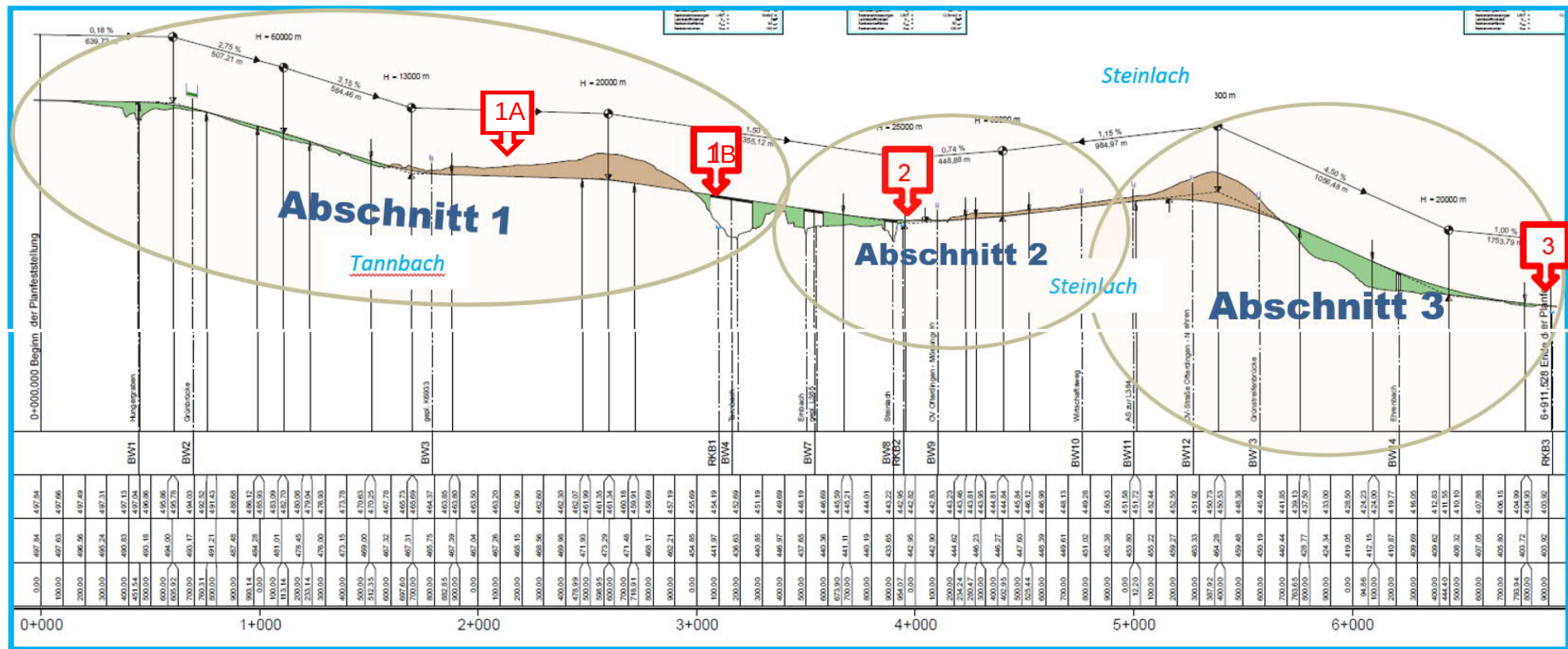


Abbildung 20: Entwässerungsabschnitte und Lage der Behandlungsanlagen und Einleitstellen in die Vorfluter Tannbach und Steinlach

Unterlage 18.1b, Anhang 1: Abflussermittlung RBF 1A - Berechnungsnachweise

Projekt: B 27, Bodelshausen (L 389) - Nehren (L 394)

Bemessung für den Retentionsbodenfilter Nr. 1A

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Anlage 1: Bemessungsgrundlagen	1
Anlage 2: Niederschlagsdaten KOSTRA	1
Anlage 3: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen	2
Anlage 4: Zusammenstellung Abflüsse	1
Anlage 5: Berechnung Retentionsbodenfilteranlage	1
Anlage 6: Hydraulische Nachweise	5

Bemessungsgrundlagen:

Regenhäufigkeit : $n = 1$

Regendauer: $D [\text{min}] = 15$

nach KOSTRA-DWD 2010R Mössingen Regenspende : $r_{D;n=1} [l/s \cdot ha] = 150,4$
 $r_{D;n=0,33} [l/s \cdot ha] = 225,0$

Toleranzbetrag von 10% laut Empfehlung DWD ist nun berücksichtigt

- Entwässerung über Mulden, Seitengräben, Rohrleitungen
- Mittelstreifenentwässerung

Abflußbeiwerte:

mittlere Abflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_m = 0,9$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_m = 0,9$
Mittelstreifen/Außengebiet :	$\psi_m = 0,1$
Mulde/Bankett :	$\psi_m = 0,40$
Dammböschungen* :	$\psi_m = 0,3$
Einschnittböschungen* :	$\psi_m = 0,4$

Spitzenflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_s = 0,96$
Fahrbahn zum Mittelstr.:	$\psi_s = 0,96$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_s = 0,96$
Mittelstreifen/Außengebiet :	$\psi_s = 0,1$
Mulde/Bankett :	$\psi_s = 0,40$
Dammböschungen :	$\psi_s = 0,3$
Einschnittböschungen :	$\psi_s = 0,4$

Anlage 2

Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld Spalte: 27, Zeile: 89
 Ortsname Mössingen (BW)
 Bemerkung
 Klassenfaktor DWD-Vorgabe
 Tabellenschema Standard 3.1

	Niederschlagsspenden rN [$l/(s \cdot ha)$] je Wiederkehrintervall T [a]								
	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN
Dauerstufe	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
$n =$	1	0,5	0,33	0,20	0,1				
5 min	209,4	294,5	344,3	407,1	492,2	577,4	627,2	690	775,1
10 min	165,4	220,6	252,8	293,5	348,7	403,9	436,1	476,8	532
15 min	136,7	179,5	204,5	236,1	278,9	321,7	346,7	378,3	421,1
20 min	116,4	152,2	173,1	199,5	235,2	271	291,9	318,3	354
30 min	89,9	117,6	133,8	154,3	182	209,8	226	246,4	274,2
45 min	66,9	88,5	101,1	116,9	138,4	160	172,6	188,4	209,9
60 min	53,3	71,3	81,8	95,1	113,1	131	141,6	154,8	172,8
90 min	39	51,1	58,2	67,1	79,2	91,3	98,4	107,3	119,4
2 h	31,3	40,4	45,7	52,5	61,6	70,8	76,1	82,8	92
3 h	22,9	29	32,6	37,2	43,3	49,5	53,1	57,6	63,7
4 h	18,3	23	25,7	29,1	33,8	38,4	41,1	44,5	49,2
6 h	13,4	16,5	18,4	20,7	23,8	26,9	28,8	31,1	34,2
9 h	9,8	11,9	13,1	14,7	16,8	18,9	20,1	21,7	23,8
12 h	7,9	9,4	10,4	11,6	13,1	14,7	15,7	16,8	18,4
18 h	5,7	6,8	7,4	8,2	9,3	10,4	11	11,8	12,9
24 h	4,6	5,4	5,9	6,5	7,3	8,1	8,6	9,2	10
48 h	2,8	3,3	3,6	3,9	4,5	5	5,3	5,7	6,2
72 h	2	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2	4,6

Auf der sicheren Seite liegend werden die KOSTRA-Daten von Mössingen
 (höhere Niederschlagswerte) verwendet

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	12,30	19,20	39,80	52,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	37,90	62,20	86,20	119,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anlage 3: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen

Schacht oben	Schacht unten	Fläche, AE m²			Fläche, AE ha			Gesamt AE, ha	Gesamt AU, ha	Abfluss, l/s			Gesamt Abfluss, l/s	Gesamt Abfluss, l/s
		Mulden	Fahrbahn	Mittel	Mulden	Fahrbahn	Mittel			Mulde	Fahrbahn	Mittel		
AL1	AL2	280,6	738,95		0,03	0,07		0,10	0,08	1,69	10,67		12,36	
AL2	AM2												12,36	12,36
AM1	AM2	286,55	737,58		0,03	0,07		0,10	0,08	1,72	15,93		17,66	17,66
AM2	AM3	347,98	675,97		0,03	0,07		0,10	0,08	2,09	14,60		16,69	46,71
AM3	AM4	357,16	686,1		0,04	0,07		0,10	0,08	2,15	14,82		16,97	63,68
AM4	AM5	362,73	697,46		0,04	0,07		0,11	0,08	2,18	15,07		17,25	80,92
AM5	AM6	360,94	679,48		0,04	0,07		0,10	0,08	2,17	14,68		16,85	97,77
AM6	AM8	304,02	580,67		0,03	0,06		0,09	0,07	1,83	12,54		14,37	112,14
AM8	AM9	309,92	704,46		0,03	0,07		0,10	0,08	1,86	15,22		17,08	129,22
AM9	AM10	241,31	705,54		0,02	0,07		0,09	0,08	1,45	15,24		16,69	145,91
AM10	AM11	239,42	700,76		0,02	0,07		0,09	0,08	1,44	15,14		16,58	162,49
AM11	AM12	240,99	658,64		0,02	0,07		0,09	0,07	1,45	14,23		15,68	178,17
AM12	AM13	238,24	626,52		0,02	0,06		0,09	0,07	1,43	13,53		14,97	193,13
AM13	AM14	247,89	640,02		0,02	0,06		0,09	0,07	1,49	13,82		15,32	208,45
AM14	AM15	238,64	621,98		0,02	0,06		0,09	0,07	1,44	13,43		14,87	223,32
AM15	AM17	281,48	743,02		0,03	0,07		0,10	0,08	1,69	16,05		17,74	241,06
AM17	AM1.1	281,5	734,03		0,03	0,07		0,10	0,08	1,69	15,86		17,55	258,61
AM1.1	AM1.2	301,9	775,5		0,03	0,08		0,11	0,09	1,82	16,75		18,57	277,18
AM1.2	AM1.3	285,48	764,49		0,03	0,08		0,10	0,08	1,72	16,51		18,23	295,41
AM1.3	AR19													295,41
AR1	AR2	239,9	1265,81		0,02	0,13		0,15	0,13	1,44	18,28		19,72	19,72
AR2	AR3	118,78	670,15		0,01	0,07		0,08	0,07	0,71	9,68		10,39	30,11
AR3	AR4	120,81	684		0,01	0,07		0,08	0,07	0,73	9,88		10,60	40,71
AR4	AR5	118,05	684,95		0,01	0,07		0,08	0,07	0,71	9,89		10,60	51,31
AR5	AR6	118,75	685,6		0,01	0,07		0,08	0,07	0,71	9,90		10,61	61,93
AR6	AR7	119,26	698,25		0,01	0,07		0,08	0,07	0,72	10,08		10,80	72,72
AR7	AR8	119,73	699,19		0,01	0,07		0,08	0,07	0,72	10,10		10,82	83,54
AR8	AR9	118,58	688,87		0,01	0,07		0,08	0,07	0,71	9,95		10,66	94,20
AR9	AR10	119,41	676,69		0,01	0,07		0,08	0,07	0,72	9,77		10,49	104,69
AR10	AR11	147,25	734,61		0,01	0,07		0,09	0,08	0,89	10,61		11,49	116,18
AR11	AR12	191,88	668,14		0,02	0,07		0,09	0,07	1,15	9,65		10,80	126,98
AR12	AR13	240,7	846,25		0,02	0,08		0,11	0,09	1,45	12,22		13,67	140,65
AR13	AR14	257,61	855,3		0,03	0,09		0,11	0,09	1,55	12,35		13,90	154,55
AR14	AR16	142,49	490,46		0,01	0,06		0,08	0,07	0,86	9,17		10,03	164,58
AR16	AR17	184,35	635,31		0,02	0,06		0,08	0,07	1,11	9,36		10,47	175,05
AR17	AR18	183,32	648,42		0,02	0,06		0,08	0,07	1,10	9,36		10,47	185,51
AR18	AR19	218,23	779,36		0,02	0,08		0,10	0,08	1,31	11,25		12,57	198,08
AR19	AR20	181,77	631,24	118,26	0,02	0,06	0,01	0,09	0,07	1,09	9,11	0,27	10,47	503,96
AR20	AR21	178,39	618,51	117,18	0,02	0,06	0,01	0,09	0,07	1,07	8,93	0,26	10,27	514,23
AR21	AR23	205,21	716,63	137,19	0,02	0,07	0,01	0,11	0,08	1,23	10,35	0,31	11,89	526,12
AR23	AR24	208,32	759,43	144,06	0,02	0,08	0,01	0,11	0,08	1,25	10,96	0,32	12,54	538,66
AR24	AR26	192,31	875,31	150,78	0,02	0,09	0,02	0,12	0,09	1,16	12,64	0,34	14,13	552,80
AR26	AR27	184,69	848,08	147,35	0,02	0,08	0,01	0,12	0,09	1,11	12,24	0,33	13,69	566,48

AR27	AR27.1	83,65	378,97	65,8	0,01	0,04	0,01	0,05	0,04	0,50	5,47	0,15	6,12	572,61
AR27.1	AR28	98,32	446,32	59,13	0,01	0,04	0,01	0,06	0,05	0,59	6,44	0,13	7,17	579,78
AR28	AR29	21,86	139,31	18,85	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,13	2,01	0,04	2,19	581,96
AR29	AR30	154,69	650,64	131,46	0,02	0,07	0,01	0,09	0,07	0,93	9,39	0,30	10,62	592,58
AR30	AR31	149,64	627,13	117,94	0,01	0,06	0,01	0,09	0,07	0,90	9,05	0,27	10,22	602,80
AR31	AR32	149,79	631,06	121,42	0,01	0,06	0,01	0,09	0,07	0,90	9,11	0,27	10,29	613,09
AR32	AR33	151,14	624,85	183,07	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,91	9,02	0,41	10,34	623,43
AR33	AR34	151,49	630,18	240,54	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,91	9,10	0,54	10,55	644,57
AR34.1	AR34	150,25	633,31	241,87	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,90	9,14	0,54	10,59	
AL3	AL4	185,98	978,22	187,14	0,02	0,10	0,019	0,14	0,10	1,12	14,12	0,42	15,66	15,66
AL4	AL5	134,47	713,26	137,24	0,01	0,07	0,014	0,10	0,08	0,81	10,30	0,31	11,42	27,08
AL5	AL6	120,97	670,47	122,42	0,01	0,07	0,012	0,09	0,07	0,73	9,68	0,28	10,68	37,76
AL6	AL7	119,72	693,66	120,88	0,01	0,07	0,012	0,09	0,07	0,72	10,02	0,27	11,01	48,77
AL7	AL7.1	119,26	686,95	119,17	0,01	0,07	0,012	0,09	0,07	0,72	9,92	0,27	10,90	59,68
AL7.1	AL8	119,67	661,04	115,43	0,01	0,07	0,012	0,09	0,07	0,72	9,54	0,26	10,52	70,20
AL8	AL9	391,1	905,9	162,92	0,04	0,09	0,016	0,15	0,10	2,35	13,08	0,37	15,80	75,47
AL9	AI10	292	616,16	114,04	0,03	0,06	0,011	0,10	0,07	1,76	8,90	0,26	10,91	86,38
AL10	AI11	325,1	635	126,72	0,03	0,06	0,013	0,11	0,08	1,96	9,17	0,29	11,41	97,79
AL11	AL12	391,8	736	137,90	0,04	0,07	0,014	0,13	0,09	2,36	10,63	0,31	13,29	111,09
AL12	AL13	257,28	627,8	40,00	0,03	0,06	0,004	0,09	0,07	1,55	9,06	0,09	10,70	121,79
AL13	AL14	200	557	240,54	0,02	0,06	0,024	0,10	0,06	1,20	8,04	0,54	9,79	131,58
														776,15

L= linke Richtungsfahrbahn

R= rechte Richtungsfahrbahn

M= Mittelstreifen

Berücksichtigung der Art der Ableitung:

Einzugsflächen:

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Bord/Schlitzrinnen [ha] $A_{u,b} = 2,750$

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Rasenmulden [ha] $A_{u,nb} = 2,195$

(Anteil mit Minderungsfaktor für die Ermittlung der Flächenbelastung)

Gesamtfläche [ha] $A_E = 7,846$

Gesamtfläche [ha] $A_u = 4,945$

Flächenverhältnis:

Anteil der Flächen, die über Borde/Schlitzrinnen entwässert : 55,6%

Anteil der Flächen, die über Rasenmulden entwässert : 44,4%

Bemessung der Sedimentationsanlage (nach Tab.12) :

maßgebende Regenspende r_{krit} [l/s*ha] : anteilig nach Teilflächen

Mindestvolumen [m³] : aus geometr. Abmessungen nach Kap. 3.5.1

Abflüsse:

Fremdwasserzufluß Q_F [l/s] = 0

Regenwasserabfluß Q_R [l/s] = 776

Bemessungsabfluß Q_O [l/s] = 776

erforderliche Filteroberfläche [m²] = 465

* Nach dem vereinfachten Bemessungsverfahren für die Straßenentwässerung
sind Filterflächen von 100 m² Filterfläche je Hektar angeschlossener
undurchlässig befestigter Fläche notwendig

Berechnung Retentionsvolumen

Annahme:

Retentionsbodenfilterfläche	620 m ²	gewählt
Bemessungsabfluss	776 l/s	(siehe Anlage 4)
Drosselabflussspende	0,05 l/(s*m ²)	REwS s.64
Drosselabfluss	31 l/s	

Retentionsvolumen
DWA A-117 714,0 m³

Retentionstiefe 1,2 < 2m Annahme OK!

*Nach DWA-A 178 nutzbare Einstauhöhe 0,3 > h_{RR} > 2 m

Bemessung Retentionsbodenfilteranlage

Böschungsneigung 1:	1,3	
Tiefe	1,4 m	1,2 m - Retentionstiefe
Radius unten rechts	5,5 m	0,2 m - Freibord
Radius oben rechts	7,3 m	
Radius unten links	8,0 m	
Radius oben links	9,8 m	
Länge unten	35,0 m	
Länge oben	52,1 m	nach Anpassung mit Gelände als 49,7 m gezeichnet
Sohlfläche	620,5 m ²	> 620 m ² Annahme OK!
Oberfläche	835,5 m ²	

Anlage 6: Hydraulische Nachweise RBF 1A

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWER

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Samm	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	AR1	AR2	59.88		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	19.720	19.7	437	300	0.7	0.63		1.6	1.00	19.7	47
1	AR2	AR3	59.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.390	30.1	437	300	0.7	0.70		3.0	1.00	30.1	47
1	AR3	AR4	59.70		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.600	40.7	546	400	0.7	0.69		4.5	1.00	40.7	89
1	AR4	AR5	59.65		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.600	51.3	543	400	0.7	0.73		5.8	1.00	51.3	90
1	AR5	AR6	59.65		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.620	61.9	546	400	0.7	0.76		7.1	1.00	61.9	89
1	AR6	AR7	59.65		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.790	72.7	546	400	0.7	0.79		8.4	1.00	72.7	89
1	AR7	AR8	59.65		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.820	83.5	546	400	0.7	0.80		9.6	1.00	83.5	89
1	AR8	AR9	59.65		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.660	94.2	213	400	1.1	1.21		10.5	1.00	94.2	144
1	AR9	AR10	59.65		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.490	104.7	74	400	1.9	1.85		11.0	1.00	104.7	245
1	AR10	AR11	65.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.490	116.2	59	400	2.2	2.07		11.5	1.00	116.2	275
1	AR11	AR12	64.25		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.800	127.0	34	400	2.9	2.62		11.9	1.00	127.0	362
1	AR12	AR13	80.19		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.670	140.6	37	400	2.8	2.59		12.4	1.00	140.6	346
1	AR13	AR14	80.02		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.900	154.5	36	400	2.8	2.67		12.9	1.00	154.5	350
1	AR14	AR16	47.37		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.030	164.6	36	400	2.8	2.71		13.2	1.00	164.6	350
1	AR16	AR17	60.95		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.470	175.0	36	400	2.8	2.75		13.6	1.00	175.0	349
1	AR17	AR18	59.83		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.460	185.5	35	400	2.8	2.82		14.0	1.00	185.5	354
1	AR18	AR19	75.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.570	198.1	34	400	2.9	2.90		14.4	1.00	198.1	359
								1. 3	312.1										

)* mittlerer Abflußbeiwert

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 6: Hydraulische Nachweise RBF 1A

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-beiwert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwindigkeit		Fließzeit		Zeit-beiwert ϕ	Q'* ϕ)**	Q möglich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	AR19	AR20	60.00		0.00	0****	0.0			510.1	37	600	3.6	3.56		14.7	1.00	510.1	1015
1	AR20	AR21	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.270	520.4	32	600	3.8	3.75		14.9	1.00	520.4	1084
1	AR21	AR23	68.91		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.890	532.3	32	600	3.8	3.78		15.2	0.99	529.2	1087
1	AR23	AR24	70.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.540	544.8	30	600	3.9	3.87		15.5	0.97	535.4	1113
1	AR24	AR26	77.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.140	559.0	34	700	4.1	3.73		15.9	0.96	546.5	1573
1	AR26	AR27	74.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.680	572.7	77	700	2.7	2.77		16.3	0.95	557.1	1052
1	AR27	AR27.1	32.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	6.130	578.8	62	700	3.0	3.00		16.5	0.94	560.1	1170
1	AR27.1	AR28	32.26		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	7.170	586.0	14	700	6.4	5.25		16.6	0.93	564.2	2444
								1. 2	0.0										
1	AR28	AR29	12.66		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	2.180	588.1	160	900	2.2	2.10		16.7	0.93	566.3	1409
1	AR29	AR30	61.69		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.680	598.8	159	900	2.2	2.11		17.2	0.91	570.7	1415
1	AR30	AR31	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.220	609.0	159	900	2.2	2.12		17.7	0.90	577.8	1412
1	AR31	AR32	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.290	619.3	159	900	2.2	2.13		18.1	0.88	581.9	1414
1	AR32	AR33	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.340	629.7	159	900	2.2	2.14		18.6	0.87	589.1	1414
1	AR33	AR34	69.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	21.140	650.8	159	900	2.2	2.15		19.1	0.85	604.0	1413
								1. 1	143.1										
1	AR34	AR34.2	43.30		0.00	0****	0.0			793.9	9	900	10.0	6.90		19.2	0.85	725.6	6344
1	AR34.2	AR34.3	22.50		0.00	0****	0.0			793.9	28	900	5.6	4.53		19.3	0.84	721.1	3546

)* mittlerer Abflußbeiwert

)* bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 6: Hydraulische Nachweise RBF 1A

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	AR34.3	AR34.4	10.00		0.00	0****	0.0			793.9	12	900	8.5	6.17		19.4	0.84	721.1	5421
1	AR34.4	E1	3.00		0.00	0****	0.0			793.9	60	900	3.8	3.43		19.4	0.84	721.1	2426
AUSLAUFBAUWERK TYP 90																			
1. 1	AL3	AL4	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.660	15.7	32	200	1.9	1.60		0.6	1.00	15.7	59
1. 1	AL4	AL5	67.32		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.420	27.1	32	200	1.9	1.82		1.2	1.00	27.1	59
1. 1	AL5	AL6	62.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.680	37.8	32	200	1.9	1.99		1.8	1.00	37.8	59
1. 1	AL6	AL7	59.92		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.010	48.8	15	200	2.7	2.80		2.1	1.00	48.8	86
1. 1	AL7	AL7.1	59.81		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.910	59.7	69	300	1.7	1.66		2.7	1.00	59.7	118
1. 1	AL7.1	AL8	57.27		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.520	70.2	69	300	1.7	1.74		3.3	1.00	70.2	118
1. 1	AL8	AL9	80.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	5.270	75.5	37	300	2.3	2.23		3.9	1.00	75.5	162
1. 1	AL9	AL10	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.910	86.4	48	300	2.0	2.09		4.4	1.00	86.4	141
1. 1	AL10	AL11	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.410	97.8	61	300	1.8	1.96		4.9	1.00	97.8	126
1. 1	AL11	AL12	70.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.300	111.1	109	400	1.6	1.63		5.6	1.00	111.1	201
1. 1	AL12	AL13	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.700	121.8	109	400	1.6	1.67		6.2	1.00	121.8	201
1. 1	AL13	AL14	80.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.790	131.6	221	500	1.3	1.29		7.2	1.00	131.6	254
1. 1	AL14	AR34.1	28.26		0.00	0****	0.0			131.6	150	500	1.6	1.50		7.5	1.00	131.6	309
1. 1	AR34.1	AR34	18.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.500	143.1	333	500	1.1	1.13		7.8	1.00	143.1	207
1. 2	AR28.1	AR28	27.94		0.00	0****	0.0			0.0	31	200	1.9	0.00		0.0	1.00		60

)* mittlerer Abflußbeiwert

)* bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 6: Hydraulische Nachweise RBF 1A

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1. 3	AM1	AM2	70.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	17.660	17.7	333	300	0.8	0.68		1.7	1.00	17.7	53
								1. 3. 1	12.4										
1. 3	AM2	AM3	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	29.050	59.1	546	400	0.7	0.76		3.0	1.00	59.1	89
1. 3	AM3	AM4	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	16.970	76.0	546	400	0.7	0.79		4.3	1.00	76.0	89
1. 3	AM4	AM5	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	17.240	93.3	546	500	0.8	0.85		5.5	1.00	93.3	161
1. 3	AM5	AM6	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	16.850	110.1	546	500	0.8	0.88		6.6	1.00	110.1	162
1. 3	AM6	AM8	50.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.370	124.5	562	500	0.8	0.89		7.5	1.00	124.5	159
1. 3	AM8	AM9	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	17.080	141.6	373	500	1.0	1.08		8.5	1.00	141.6	196
1. 3	AM9	AM10	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	16.690	158.3	133	500	1.7	1.64		9.1	1.00	158.3	328
1. 3	AM10	AM11	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	16.580	174.9	80	500	2.2	2.04		9.6	1.00	174.9	424
1. 3	AM11	AM12	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.680	190.5	58	500	2.5	2.36		10.0	1.00	190.5	499
1. 3	AM12	AM13	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.960	205.5	44	500	2.9	2.66		10.4	1.00	205.5	569
1. 3	AM13	AM14	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.320	220.8	37	500	3.2	2.88		10.7	1.00	220.8	620
1. 3	AM14	AM15	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.870	235.7	36	500	3.2	2.96		11.1	1.00	235.7	629
1. 3	AM15	AM17	70.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	17.740	253.4	36	500	3.2	3.01		11.4	1.00	253.4	630
1. 3	AM17	AM1.1	70.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	17.550	271.0	37	500	3.2	3.05		11.8	1.00	271.0	627
1. 3	AM1.1	AM1.2	75.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	18.570	289.5	36	500	3.2	3.13		12.2	1.00	289.5	637
1. 3	AM1.2	AM1.3	71.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	18.230	307.8	35	500	3.3	3.19		12.6	1.00	307.8	639

)* mittlerer Abflußbeiwert

KANHYD 9.122

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

Anlage 6: Hydraulische Nachweise RBF 1A

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWER

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1. 3	AM1.3	AR19	14.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	4.300	312.1	21	500	4.2	3.91		12.7	1.00	312.1	832
1. 3. 1	AL1	AL2	70.17		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	0.000	0.0	336	200	0.6	0.00		0.0	1.00		18
1. 3. 1	AL2	AM2	13.92		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.360	12.4	340	200	0.6	0.61		0.4	1.00	12.4	18
2	E2	AR34.5	5.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	776.10	776.1	26	600	4.5	4.72		0.0	1.00	776.1	1276
2	AR34.5	AR34.6	15.20		0.00	0****	0.0			776.1	26	600	4.5	4.73		0.1	1.00	776.1	1278
2	AR34.6	AR34.7	48.50		0.00	0****	0.0			776.1	26	600	4.5	4.73		0.2	1.00	776.1	1278
2	AR34.7	AR34.8	31.50		0.00	0****	0.0			776.1	26	600	4.5	4.73		0.4	1.00	776.1	1278
3	DR_1	AR34.8	15.55		0.00	0****	0.0			0.0	21	300	3.2	0.00		0.0	1.00		225
								2	776.1										
3	AR34.8	AUSLAUF1A	35.50		0.00	0****	0.0			776.1	50	700	3.6	3.66		0.5	1.00	776.1	1377

)* mittlerer Abflußbeiwert

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYP 9.122

Unterlage 18.1b, Anhang 2: Abflussermittlung RBF 1B - Berechnungsnachweise

Projekt: B 27, Bodelshausen (L 389) - Nehren (L 394)

Bemessung für den Retentionsbodenfilter Nr. 1B

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Anlage 7: Bemessungsgrundlagen	1
Anlage 8: Niederschlagsdaten KOSTRA	1
Anlage 9: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen	1
Anlage 10: Zusammenstellung Abflüsse	1
Anlage 11: Berechnung Retentionsbodenfilteranlage	1
Anlage 12: Hydraulische Nachweise	3

Bemessungsgrundlagen:

Regenhäufigkeit : $n = 1$
Regendauer: $D [\text{min}] = 15$
nach KOSTRA-DWD 2010R Mössingen Regenspende : $r_{D;n=1} [\text{l/s*ha}] = 150,4$
 $r_{D;n=0,33} [\text{l/s*ha}] = 225,0$

Abflußbeiwerte:

mittlere Abflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_m = 0,9$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_m = 0,9$
Mittelstreifen/Außengebiet :	$\psi_m = 0,1$
Mulde/Bankett :	$\psi_m = 0,40$
Dammböschungen* :	$\psi_m = 0,3$
Einschnittböschungen* :	$\psi_m = 0,4$

Toleranzbetrag von 10% laut Empfehlung DWD ist nun berücksichtigt

- Entwässerung über Mulden, Seitengräben, Rohrleitungen
- Mittelstreifenentwässerung

Spitzenbflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_s = 0,96$
Fahrbahn zum Mittelstr.:	$\psi_s = 0,96$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_s = 0,96$
Mittelstreifen/Außengebiet :	$\psi_s = 0,1$
Mulde/Bankett :	$\psi_s = 0,40$
Dammböschungen :	$\psi_s = 0,3$
Einschnittböschungen :	$\psi_s = 0,4$

Anlage 8

Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld Spalte: 27, Zeile: 89
Ortsname Mössingen (BW)
Bemerkung
Klassenfaktor DWD-Vorgabe
Tabellenschema Standard 3.1

	Niederschlagsspenden rN [$l/(s \cdot ha)$] je Wiederkehrintervall T [a]								
	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN
Dauerstufe	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
$n =$	1	0,5	0,33	0,20	0,1				
5 min	209,4	294,5	344,3	407,1	492,2	577,4	627,2	690	775,1
10 min	165,4	220,6	252,8	293,5	348,7	403,9	436,1	476,8	532
15 min	136,7	179,5	204,5	236,1	278,9	321,7	346,7	378,3	421,1
20 min	116,4	152,2	173,1	199,5	235,2	271	291,9	318,3	354
30 min	89,9	117,6	133,8	154,3	182	209,8	226	246,4	274,2
45 min	66,9	88,5	101,1	116,9	138,4	160	172,6	188,4	209,9
60 min	53,3	71,3	81,8	95,1	113,1	131	141,6	154,8	172,8
90 min	39	51,1	58,2	67,1	79,2	91,3	98,4	107,3	119,4
2 h	31,3	40,4	45,7	52,5	61,6	70,8	76,1	82,8	92
3 h	22,9	29	32,6	37,2	43,3	49,5	53,1	57,6	63,7
4 h	18,3	23	25,7	29,1	33,8	38,4	41,1	44,5	49,2
6 h	13,4	16,5	18,4	20,7	23,8	26,9	28,8	31,1	34,2
9 h	9,8	11,9	13,1	14,7	16,8	18,9	20,1	21,7	23,8
12 h	7,9	9,4	10,4	11,6	13,1	14,7	15,7	16,8	18,4
18 h	5,7	6,8	7,4	8,2	9,3	10,4	11	11,8	12,9
24 h	4,6	5,4	5,9	6,5	7,3	8,1	8,6	9,2	10
48 h	2,8	3,3	3,6	3,9	4,5	5	5,3	5,7	6,2
72 h	2	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2	4,6

Auf der sicheren Seite liegend werden die KOSTRA-Daten von Mössingen
(höhere Niederschlagswerte) verwendet

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	12,30	19,20	39,80	52,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	37,90	62,20	86,20	119,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anlage 9: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen

Schacht oben	Schacht unten	Fläche, AE m2			Fläche, AE ha			Gesamt AE, ha	Gesamt Au, ha	Abfluss, l/s			Qzu Haltung, l/s	Gesamt Qzu, l/s
		Mulden	Fahrbahn	Mittel	Mulden	Fahrbahn	Mittel			Mulde	Fahrbahn	Mittel		
AL15	AL16	298,4	827,21		0,03	0,08		0,11	0,09	1,795	11,944		13,739	13,739
AL16	AL17	271,87	851,37		0,03	0,09		0,11	0,09	1,636	12,292		13,928	27,667
AL17	AL18	174,42	625,6		0,02	0,06		0,08	0,07	1,049	9,033		10,082	37,749
AL18	AL20	137,5	552,98		0,01	0,06		0,07	0,06	0,827	7,984		8,811	46,560
AL20	AL100	149,13	627,54		0,01	0,06		0,08	0,07	0,897	9,061		9,958	56,518
AL100	AL101	151,55	624,67		0,02	0,06		0,08	0,07	0,912	9,019		9,931	66,449
AL101	AL102	148,23	633,91		0,01	0,06		0,08	0,07	0,892	9,153		10,044	76,493
AL102	AL103	153,39	647,54		0,02	0,06		0,08	0,07	0,923	9,349		10,272	86,766
AL103	AL104	151,85	621,35		0,02	0,06		0,08	0,07	0,914	8,971		9,885	96,650
AL104	AL105	100,71	419,9		0,01	0,04		0,05	0,04	0,606	6,063		6,669	103,319
AL105	AL106	152,81	620,64		0,02	0,06		0,08	0,07	0,919	8,961		9,880	113,199
AL106	AL107	151,18	413,68		0,02	0,04		0,06	0,05	0,909	5,973		6,882	120,082
AL107	AL108	152,75			0,02			0,02	0,01	0,919			0,919	121,001
AL108	AL109	151,21			0,02			0,02	0,01	0,910			0,910	121,910
AL109	AL110	159,62			0,02			0,02	0,01	0,960			0,960	122,871
AL110	AL112	162,97			0,02			0,02	0,01	0,980			0,980	123,851
AL112	AL113	125,89			0,01			0,01	0,01	0,757			0,757	124,608
AR35	AR36	150,19	631,82	241,1	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,904	9,122	0,54	10,568	10,568
AR36	AR37	150,19	631,07	239,93	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,904	9,112	0,54	10,555	21,124
AR37	AR38	150	634,36	243,53	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,902	9,159	0,55	10,609	31,733
AR38	AR39	152,57	625,31	238,03	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,918	9,028	0,54	10,482	42,215
AR39	AR40	155,18	630,23	246,59	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,934	9,100	0,55	10,588	52,803
AR40	AR41	151,95	630,18	237,97	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,914	9,099	0,54	10,548	63,351
AR41	AR42	153,54	624,55	241,32	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,924	9,018	0,54	10,484	73,835
AR42	AR43	150,84	642,31	247,34	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,907	9,274	0,56	10,738	84,573
AR43	AR44	150,52	642,38	252,89	0,02	0,06	0,03	0,10	0,07	0,906	9,275	0,57	10,749	95,323
AR44	AR45	151,36	632,79	237,38	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,911	9,136	0,53	10,581	105,904
AR45	AR46	153,61	621,84	233,9	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,924	8,978	0,53	10,429	116,333
AR46	AR47	152,77	622,86	233,92	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,919	8,993	0,53	10,438	126,771
AR47	AR48	151,17	638,62	247,25	0,02	0,06	0,02	0,10	0,07	0,909	9,221	0,56	10,686	137,458
AR48	AR49	146,79	647,96		0,01	0,06		0,08	0,07	0,883	9,356		10,239	147,696
AR49	AR50	149,29	691,95		0,01	0,07		0,08	0,07	0,898	9,991		10,889	158,585
AR50	AR51	148,42	668,34		0,01	0,07		0,08	0,07	0,893	9,650		10,543	169,128
AR51	AR52	134,9	700,67		0,01	0,07		0,08	0,07	0,812	10,117		10,928	180,056
AR52	AR53	99	547,51		0,01	0,05		0,06	0,06	0,596	7,905		8,501	188,556
AM100	AM101		1544,43	399,95		0,15	0,04	0,19	0,15		33,36	0,90	34,26	34,26
AM101	AM102		691,74	241,93		0,07	0,02	0,09	0,07		14,94	0,54	15,49	49,75
AM102	AM104		829,82	280,92		0,08	0,03	0,11	0,08		17,92	0,63	18,56	68,30
AM104	AM105		675,57	234,25		0,07	0,02	0,09	0,07		14,59	0,53	15,12	83,42
														397,6

L= linke Richtungsfahrbahn

R= rechte Richtungsfahrbahn

M= Mittelstreifen

Berücksichtigung der Art der Ableitung:

Einzugsflächen:

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Bord/Schlitzrinnen [ha] $A_{u,b} = 0,520$

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Rasenmulden [ha] $A_{u,nb} = 2,836$

(Anteil mit Minderungsfaktor für die Ermittlung der Flächenbelastung)

Gesamtfläche [ha] $A_E = 5,732$

Gesamtfläche [ha] $A_u = 3,355$

Flächenverhältnis:

Anteil der Flächen, die über Borde/Schlitzrinnen entwässert : 15,5%

Anteil der Flächen, die über Rasenmulden entwässert : 84,5%

Bemessung der Sedimentationsanlage (nach Tab.12) :

maßgebende Regenspende r_{krit} [l/s*ha] : anteilig nach Teilflächen

Mindestvolumen [m³] : aus geometr. Abmessungen nach Kap. 3.5.1

Abflüsse:

Fremdwasserzufluß Q_F [l/s] = 0

Regenwasserabfluß Q_R [l/s] = 398

Bemessungsabfluß Q_O [l/s] = 398

erforderliche Filteroberfläche [m²] = 345

* Nach dem vereinfachten Bemessungsverfahren für die Straßenentwässerung
sind Filterflächen von 100 m² Filterfläche je Hektar angeschlossener
undurchlässig befestigter Fläche notwendig

Berechnung Retentionsvolumen

Annahme:

Retentionsbodenfilterfläche	345 m ²	
Bemessungsabfluss	398 l/s	(siehe Anlage 10)
Drosselabflussspende	0,05 l/(s*m ²)	REwS s.64
Drosselabfluss	17,25 l/s	

Retentionsvolumen	
DWA-A 117	390,0 m ³

Retentionstiefe 1,1 < 2m **Annahme OK!**

*Nach DWA-A 178 nutzbare Einstauhöhe 0,3 > h_R > 2 m

Bemessung Retentionsbodenfilteranlage

Böschungsneigung 1:	1,3	
Tiefe	1,4 m	1,1 m - Retentionstiefe
Radius unten rechts	8,4 m	0,3 m - Freibord
Radius oben rechts	10,2 m	
Radius unten links	8,4 m	
Radius oben links	10,2 m	
Länge unten	10,0 m	
Länge oben	30,4 m	nach Anpassung mit Gelände als 36,1 m gezeichnet
Sohlfläche	389,7 m ²	> 345 m ² Annahme OK!
Oberfläche	532,5 m ²	

Anlage 12: Hydraulische Nachweise RBF 1B

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWER

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Samm	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	AR35	AR36	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.570	10.6	333	300	0.8	0.59		1.7	1.00	10.6	53
1	AR36	AR37	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.560	21.1	333	300	0.8	0.71		3.1	1.00	21.1	53
1	AR37	AR38	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.610	31.7	333	300	0.8	0.79		4.4	1.00	31.7	53
1	AR38	AR39	60.19		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.480	42.2	332	300	0.8	0.83		5.6	1.00	42.2	54
1	AR39	AR40	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.590	52.8	288	400	1.0	0.93		6.7	1.00	52.8	123
1	AR40	AR41	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.550	63.4	290	400	1.0	0.98		7.7	1.00	63.4	123
1	AR41	AR42	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.480	73.8	288	400	1.0	1.02		8.7	1.00	73.8	123
1	AR42	AR43	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.740	84.6	290	400	1.0	1.05		9.6	1.00	84.6	123
1	AR43	AR44	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.750	95.3	288	400	1.0	1.08		10.5	1.00	95.3	123
1	AR44	AR45	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.580	105.9	70	400	2.0	1.90		11.1	1.00	105.9	251
1	AR45	AR46	60.21		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.430	116.3	70	400	2.0	1.94		11.6	1.00	116.3	251
1	AR46	AR47	60.15		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.440	126.8	70	400	2.0	1.98		12.1	1.00	126.8	251
1	AR47	AR48	59.76		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.690	137.5	70	400	2.0	2.03		12.6	1.00	137.5	251
1	AR48	AR49	59.43		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.240	147.7	70	400	2.0	2.07		13.1	1.00	147.7	251
1	AR49	AR50	59.23		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.890	158.6	65	400	2.1	2.18		13.5	1.00	158.6	262
1	AR50	AR51	59.26		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.540	169.1	65	400	2.1	2.20		14.0	1.00	169.1	262
1	AR51	AR52	59.22		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.930	180.1	80	400	1.9	2.05		14.5	1.00	180.1	235
1	AR52	AR53	48.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	8.500	188.6	80	400	1.9	2.07		14.8	1.00	188.6	235

)* mittlerer Abflußbeiwert

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 12: Hydraulische Nachweise RBF 1B

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	AR53	AM105	14.29		0.00	0****	0.0			188.6	80	400	1.9	2.07		15.0	1.00	188.6	235
								1. 2	83.4										
1	AM105	AL113	14.25		0.00	0****	0.0			272.0	201	600	1.5	1.61		15.1	0.99	271.2	432
								1. 1	124.6										
1	AL113	AL114	29.45		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	1.000	397.6	6	600	9.2	6.74		15.2	0.99	395.5	2603
1	AL114	GS1B	23.96		0.00	0****	0.0			397.6	5	600	10.8	7.55		15.2	0.99	395.5	3046
1. 1	AL15	AL16	80.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.740	13.7	262	300	0.9	0.70		1.9	1.00	13.7	60
1. 1	AL16	AL17	80.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.930	27.7	262	300	0.9	0.83		3.5	1.00	27.7	60
1. 1	AL17	AL18	59.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.080	37.7	334	400	0.9	0.82		4.7	1.00	37.7	115
1. 1	AL18	AL20	53.42		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	8.810	46.6	94	400	1.7	1.39		5.4	1.00	46.6	217
1. 1	AL20	AL100	59.18		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.960	56.5	260	400	1.0	0.99		6.4	1.00	56.5	130
1. 1	AL100	AL101	59.78		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.930	66.4	259	400	1.0	1.03		7.3	1.00	66.4	130
1. 1	AL101	AL102	59.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.040	76.5	260	400	1.0	1.07		8.3	1.00	76.5	130
1. 1	AL102	AL103	59.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.270	86.8	259	400	1.0	1.10		9.2	1.00	86.8	130
1. 1	AL103	AL104	59.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.880	96.6	260	400	1.0	1.13		10.1	1.00	96.6	130
1. 1	AL104	AL105	39.86		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	6.670	103.3	95	400	1.7	1.68		10.5	1.00	103.3	215
1. 1	AL105	AL106	59.78		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.880	113.2	95	400	1.7	1.72		11.0	1.00	113.2	215
1. 1	AL106	AL107	60.11		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	6.880	120.1	95	400	1.7	1.75		11.6	1.00	120.1	215

)* mittlerer Abflußbeiwert

)* bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 12: Hydraulische Nachweise RBF 1B

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1. 1	AL107	AL108	60.46		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	0.920	121.0	95	400	1.7	1.75		12.2	1.00	121.0	215
1. 1	AL108	AL109	60.73		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	0.910	121.9	69	400	2.0	1.97		12.7	1.00	121.9	253
1. 1	AL109	AL110	64.29		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	0.960	122.9	69	400	2.0	1.97		13.2	1.00	122.9	252
1. 1	AL110	AL112	64.29		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	0.980	123.8	83	400	1.8	1.85		13.8	1.00	123.8	231
1. 1	AL112	AL113	62.26		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	0.760	124.6	23	400	3.5	3.02		14.2	1.00	124.6	440
1. 2	AM100	AM101	79.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	34.260	34.3	73	300	1.6	1.42		0.9	1.00	34.3	115
1. 2	AM101	AM102	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.490	49.7	73	300	1.6	1.55		1.6	1.00	49.7	115
1. 2	AM102	AM104	69.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	18.560	68.3	73	300	1.6	1.69		2.3	1.00	68.3	115
1. 2	AM104	AM105	58.49		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.120	83.4	73	300	1.6	1.76		2.8	1.00	83.4	115
								1	397.6										
2	GS1B	AL120	4.80		0.00	0****	0.0			397.6	7	600	8.4	6.30		15.2	0.99	397.6	2376
2	AL120	AL121	20.00		0.00	0****	0.0			397.6	7	600	8.4	6.30		15.3	0.98	397.6	2378
2	AL121	AL122	10.00		0.00	0****	0.0			397.6	7	600	8.4	6.30		15.3	0.98	397.6	2377
3	DR1B	AL122	12.88		0.00	0****	0.0			0.0	35	600	3.9	0.00		0.0	1.00		1102
								2	397.6										
3	AL122	AUSLAUF1B	33.37		0.00	0****	0.0			397.6	35	600	3.9	3.57		15.5	0.98	397.6	1103

) * mittlerer Abflußbeiwert

KANHYD 9.122

) ** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q' - Summe Sp10) * ϕ + Summe Sp10

Unterlage 18.1b, Anhang 3: Abflussermittlung RBF 2 - Berechnungsnachweise

Projekt: B 27, Bodelshausen (L 389) - Nehren (L 394)

Bemessung für den Retentionsbodenfilter Nr. 2

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Anlage 13: Bemessungsgrundlagen	1
Anlage 14: Niederschlagsdaten KOSTRA	1
Anlage 15: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen	2
Anlage 16: Zusammenstellung Abflüsse	1
Anlage 17: Berechnung Retentionsbodenfilteranlage	1
Anlage 18: Hydraulische Nachweise	5

Bemessungsgrundlagen:

Regenhäufigkeit : $n = 1$
Regendauer: $D [\text{min}] = 15$
Regenspende : $r_{D;n=1} [\text{l/s*ha}] = 150,4$
 $r_{D;n=0,33} [\text{l/s*ha}] = 225,0$

Toleranzbetrag von 10% laut Empfehlung DWD ist nun berücksichtigt

- Entwässerung über Mulden, Seitengräben, Rohrleitungen
- Mittelstreifenentwässerung

Abflußbeiwerte:

mittlere Abflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_m = 0,9$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_m = 0,9$
Mittelstreifen :	$\psi_m = 0,1$
Mulde/Bankett/Außengeb. :	$\psi_m = 0,10$
Dammböschungen :	$\psi_m = 0,3$
Einschnittböschungen :	$\psi_m = 0,4$

Spitzenbflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_s = 0,95$
Fahrbahn zum Mittelstr.:	$\psi_s = 0,95$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_s = 0,9$
Mittelstreifen :	$\psi_s = 0,1$
Mulde/Bankett/Außengeb. :	$\psi_s = 0,10$
Dammböschungen :	$\psi_s = 0,3$
Einschnittböschungen	$\psi_s = 0,4$

Anlage 14

Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld Spalte: 27, Zeile: 89
Ortsname Mössingen (BW)
Bemerkung
Klassenfaktor DWD-Vorgabe
Tabellenschema Standard 3.1

	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN
Dauerstufe	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a
n =	1		0,33		0,1			
5 min	209,4	294,5	344,3	407,1	492,2	577,4	627,2	690
10 min	165,4	220,6	252,8	293,5	348,7	403,9	436,1	476,8
15 min	136,7	179,5	204,5	236,1	278,9	321,7	346,7	378,3
20 min	116,4	152,2	173,1	199,5	235,2	271	291,9	318,3
30 min	89,9	117,6	133,8	154,3	182	209,8	226	246,4
45 min	66,9	88,5	101,1	116,9	138,4	160	172,6	188,4
60 min	53,3	71,3	81,8	95,1	113,1	131	141,6	154,8
90 min	39	51,1	58,2	67,1	79,2	91,3	98,4	107,3
2 h	31,3	40,4	45,7	52,5	61,6	70,8	76,1	82,8
3 h	22,9	29	32,6	37,2	43,3	49,5	53,1	57,6
4 h	18,3	23	25,7	29,1	33,8	38,4	41,1	44,5
6 h	13,4	16,5	18,4	20,7	23,8	26,9	28,8	31,1
9 h	9,8	11,9	13,1	14,7	16,8	18,9	20,1	21,7
12 h	7,9	9,4	10,4	11,6	13,1	14,7	15,7	16,8
18 h	5,7	6,8	7,4	8,2	9,3	10,4	11	11,8
24 h	4,6	5,4	5,9	6,5	7,3	8,1	8,6	9,2
48 h	2,8	3,3	3,6	3,9	4,5	5	5,3	5,7
72 h	2	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2

Auf der sicheren Seite liegend werden die KOSTRA-Daten von Mössingen (höhere Niederschlagswerte) verw

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	12,30	19,20	39,80	52,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	37,90	62,20	86,20	119,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anlage 15: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen

Schacht oben	Schacht unten	Fläche, AE m²			Fläche, AE ha			Gesamt AE, ha	Gesamt AU, ha	Abfluss, l/s			Gesamt Abfluss, l/s	Gesamt Abfluss, l/s
		Mulden	Fahrbahn	Mittel	Mulden	Fahrbahn	Mittel			Mulde	Fahrbahn	Mittel		
BM3	BM4		3259,75	970,23		0,33	0,10	0,42	0,32		69,68	2,18	71,86	71,86
BM4	BM5		674,71	239,69		0,07	0,02	0,09	0,07		14,42	0,54	14,96	86,82
BM5	BM6		525,36	240,77		0,05	0,02	0,08	0,05		11,23	0,54	11,77	98,59
BM6	BM7		563,54	198,02		0,06	0,02	0,08	0,06		12,05	0,45	12,49	177,03
BM7	BM9		1521,25	505,62		0,15	0,05	0,20	0,15		32,52	1,14	33,65	210,69
BM9	BM11		1358,72	477,23		0,14	0,05	0,18	0,13		29,04	1,07	30,12	240,80
BM11	BM12		723,4	241,49		0,07	0,02	0,10	0,07		14,65	0,54	15,19	255,99
BM12	BM14		696,06	235,05		0,07	0,02	0,09	0,07		14,10	0,53	14,62	270,62
BM14	BM15		811,13	260,26		0,08	0,03	0,11	0,08		16,43	0,59	17,01	287,63
BM15	BM16		573,61	200,11		0,06	0,02	0,08	0,06		11,62	0,45	12,07	299,70
BR1	BR2	141,21	3318,81		0,01	0,33		0,35	0,321	0,85	44,92		45,77	45,77
BR2	BR2.1	53,7	375,86		0,01	0,04		0,04	0,038	0,32	5,09		5,41	51,18
BR2.1	BR3	83,09	449,51		0,01	0,04		0,05	0,046	0,50	6,08		6,58	57,77
BR3	BR4	31,08	265,09		0,00	0,03		0,03	0,026	0,19	3,59		3,78	61,54
BR4	BR5	40	307,59		0,004	0,03		0,03	0,031	0,24	4,16		4,40	65,95
BM35	BM34		746,77	245,04		0,075	0,025	0,099	0,073		15,96	0,55	16,51	16,51
BM34	BM33		617,57	241,08		0,062	0,024	0,086	0,061		13,20	0,54	13,74	30,26
BM33	BM32		652,22	242,43		0,065	0,024	0,089	0,064		13,94	0,55	14,49	44,74
BM32	BM31		629,78	238,16		0,063	0,024	0,087	0,062		13,46	0,54	14,00	58,74
BM31	BM30		655,37	246,02		0,066	0,025	0,090	0,065		14,01	0,55	14,56	73,30
BM30	BM29		699,54	237,58		0,070	0,024	0,094	0,069		14,95	0,53	15,49	88,79
BM29	BM28		685,52	240,18		0,069	0,024	0,093	0,068		14,65	0,54	15,19	103,98
BM28	BM27		706,87	241,07		0,071	0,024	0,095	0,070		15,11	0,54	15,65	119,64
BM27	BM26		660,32	240,99		0,066	0,024	0,090	0,065		14,11	0,54	14,66	134,29
BM26	BM25		631,84	243,85		0,063	0,024	0,088	0,062		13,51	0,55	14,05	148,35
BM25	BM24		648,63	243,46		0,065	0,024	0,089	0,064		13,86	0,55	14,41	162,76
BM24	BM23		633,72	240,37		0,063	0,024	0,087	0,063		13,55	0,54	14,09	176,84
BM23	BM22		631,79	241,05		0,063	0,024	0,087	0,062		13,50	0,54	14,05	190,89
BM22	BM21		638,41	238,13		0,064	0,024	0,088	0,063		13,65	0,54	14,18	205,07
BM21	BM20		687,23	240,93		0,069	0,024	0,093	0,068		14,69	0,54	15,23	220,31
BM20	BM19		691,05	242,97		0,069	0,024	0,093	0,068		14,77	0,55	15,32	235,62
BM19	BM18		690,39	239,11		0,069	0,024	0,093	0,068		14,76	0,54	15,30	250,92
BM18	BM17		687,34	242,55		0,069	0,024	0,093	0,068		14,69	0,55	15,24	266,16
BM17	BM16		618,88	217,04		0,062	0,022	0,084	0,061		13,23	0,49	13,72	279,87
BM16	BL23													579,57
BL22	BL21	213,83	777,74		0,021	0,078		0,099	0,079	1,3	10,5		11,8	11,8
BL21	BL20	170,96	448,8		0,017	0,045		0,062	0,047	1,0	6,1		7,1	18,9
BL28	BL29		412,95			0,041		0,041	0,037		5,6		5,6	5,6
BL37	BL26		1373,44			0,137		0,137	0,124		18,6		18,6	24,2
BL20	BL19	177,37	780,75		0,018	0,078		0,096	0,077	1,1	10,6		11,6	30,6

BL19	BL18	177,44	685,76		0,018	0,069		0,086	0,069	1,1	9,3		10,3	40,9
BL18	BL17	176,49	676		0,018	0,068		0,085	0,068	1,1	9,2		10,2	51,1
BL17	BL16	179,22	657,09		0,018	0,066		0,084	0,066	1,1	8,9		10,0	61,1
BL16	BL15	175,44	625,64		0,018	0,063		0,080	0,063	1,1	8,5		9,5	70,6
BL15	BL14	177,53	611,69		0,018	0,061		0,079	0,062	1,1	8,3		9,3	80,0
BL14	BL13	177,97	635,37		0,018	0,064		0,081	0,064	1,1	8,6		9,7	89,6
BL13	BL12	176,79	622,27		0,018	0,062		0,080	0,063	1,1	8,4		9,5	99,1
BL12	BL11	177,41	620,95		0,018	0,062		0,080	0,063	1,1	8,4		9,5	108,6
BL11	BL10	173,89	512,51		0,017	0,051		0,069	0,053	1,0	6,9		8,0	116,6
BL10	BL9	177,88	632,09		0,018	0,063		0,081	0,064	1,1	8,6		9,6	126,2
BL9	BL8	181,45	631,99		0,018	0,063		0,081	0,064	1,1	8,6		9,6	135,8
BL8	BL7	176,3	621,33		0,018	0,062		0,080	0,063	1,1	8,4		9,5	145,3
BL7	BL6	180,72	644,74		0,018	0,064		0,083	0,065	1,1	8,7		9,8	155,1
BL6	BL5	182,32	678,62		0,018	0,068		0,086	0,068	1,1	9,2		10,3	165,4
BL5	BL4	179,79	689,67		0,018	0,069		0,087	0,069	1,1	9,3		10,4	175,8
BL4	BL3	178,15	682,11		0,018	0,068		0,086	0,069	1,1	9,2		10,3	186,1
BL3	BL2	123,64	475,33		0,012	0,048		0,060	0,048	0,7	6,4		7,2	193,3
BL2	BL23	220,48	834,49		0,022	0,083		0,105	0,084	1,3	11,3		12,6	205,9
BL23	BL24													785,00
	L= linke Fahrbahn			R= rechte Fahrbahn			M= Mittelstreifen							

Berücksichtigung der Art der Ableitung:

Einzugsflächen:

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Bord/Schlitzrinnen [ha] $A_{u,b} = 2,66$

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Rasenmulden [ha] $A_{u,nb} = 1,64$

Gesamtfläche [ha] $A_E = 6,06$

Gesamtfläche [ha] $A_u = 4,30$

(Anteil mit Minderungsfaktor für die Ermittlung der Flächenbelastung)

Flächenverhältnis:

Anteil der Flächen, die über Borde/Schlitzrinnen entwässert : 61,9%

Anteil der Flächen, die über Rasenmulden entwässert : 38,1%

Bemessung der Sedimentationsanlage (nach Tab.12) :

maßgebende Regenspende r_{krit} [l/s*ha] : anteilig nach Teilflächen

Mindestvolumen [m³] : 100

Abflüsse:

Fremdwasserzufluß Q_f [l/s] = 0,00

785

Bemessungsabfluß Q_O [l/s] = 785

Retentionsbodenfilteranlage

erforderliche Filteroberfläche [m²] = 429

* Nach dem vereinfachten Bemessungsverfahren für die Straßenentwässerung
sind Filterflächen von 100 m² Filterfläche je Hektar angeschlossener
undurchlässig befestigter Fläche notwendig

Berechnung Retentionsvolumen

Annahme:

Retentionsbodenfilterfläche	430 m ²	
Bemessungsabfluss	785 l/s	(siehe Anlage 16)
Drosselabflussspende	0,05 l/(s*m ²)	REwS s.64
Drosselabfluss	21,5 l/s	

Retentionsvolumen
DWA A-117 667,0 m³

Retentionstiefe 1,6 < 2m Annahme OK!

*Nach DWA-A 178 nutzbare Einstauhöhe 0,3 > h_R > 2 m

Bemessung Retentionsbodenfilteranlage

Böschungsneigung 1:	1,3	
Tiefe	1,9 m	1,6 m - Retentionstiefe
Radius unten rechts	10,3 m	0,3 m - Freibord
Radius oben rechts	12,8 m	
Radius unten links	9,8 m	
Radius oben links	12,3 m	
Länge unten	9,0 m	
Länge oben	34,0 m	nach Anpassung mit Gelände als 38,5 m gezeichnet
Sohlfläche	498,4 m ²	> 430 m ² Annahme OK!
Oberfläche	718,0 m ²	

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWER

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Samm	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	BL22	BL21	52.15		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.810	11.8	17	200	2.6	1.86		0.5	1.00	11.8	80
1	BL21	BL20	51.79		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	7.100	18.9	18	200	2.5	2.05		0.9	1.00	18.9	78
1	BL20	BL19	57.69		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.640	30.5	333	300	0.8	0.78		2.1	1.00	30.5	53
1	BL19	BL18	58.73		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.350	40.9	332	300	0.8	0.83		3.3	1.00	40.9	54
1	BL18	BL17	58.72		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.210	51.1	90	300	1.5	1.44		4.0	1.00	51.1	103
1	BL17	BL16	58.77		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.970	61.1	91	300	1.5	1.51		4.6	1.00	61.1	103
1	BL16	BL15	58.82		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.520	70.6	91	300	1.5	1.56		5.3	1.00	70.6	103
1	BL15	BL14	58.82		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.350	80.0	90	300	1.5	1.60		5.9	1.00	80.0	103
1	BL14	BL13	58.81		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.670	89.6	91	400	1.8	1.65		6.5	1.00	89.6	220
1	BL13	BL12	58.80		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.490	99.1	91	400	1.8	1.69		7.1	1.00	99.1	220
1	BL12	BL11	58.81		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.470	108.6	91	400	1.8	1.73		7.6	1.00	108.6	220
1	BL11	BL10	58.81		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	7.980	116.6	83	400	1.8	1.82		8.2	1.00	116.6	230
1	BL10	BL9	58.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.630	126.2	83	400	1.8	1.86		8.7	1.00	126.2	230
1	BL9	BL8	59.19		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.650	135.8	124	400	1.5	1.62		9.3	1.00	135.8	188
1	BL8	BL7	59.41		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.470	145.3	124	400	1.5	1.64		9.9	1.00	145.3	188
1	BL7	BL6	59.62		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	9.810	155.1	132	500	1.7	1.63		10.5	1.00	155.1	329
1	BL6	BL5	59.69		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.280	165.4	153	500	1.6	1.58		11.1	1.00	165.4	306
1	BL5	BL4	59.68		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.420	175.8	243	500	1.2	1.34		11.9	1.00	175.8	243

)* mittlerer Abflußbeiwert

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYPD 9.122

Anlage 18 Hydraulische Nachweise RBF 2

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Samm­ler	Schacht		Länge	Fläche		Ab­fluß­bei­wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs­gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin­digkeit		Fließzeit		Zeit­bei­wert φ	Q' * φ)**	Q mög­lich
	von	bis		ein­zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß­menge				Voll­füllung	Teil­füllung	ein­zeln	ge­amt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	BL4	BL3	59.68		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.300	186.1	333	600	1.2	1.21		12.7	1.00	186.1	335
1	BL3	BL2	41.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	7.180	193.3	333	600	1.2	1.22		13.3	1.00	193.3	335
1	BL2	BL23	73.26		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.620	205.9	334	600	1.2	1.24		14.2	1.00	205.9	334
								1. 1	579.6										
1	BL23	BL24	16.00		0.00	0****	0.0			785.5	100	800	2.6	2.71		14.3	1.00	785.5	1309
1	BL24	GS2	2.50		0.00	0****	0.0			785.5	100	800	2.6	2.71		14.4	1.00	785.5	1309
1. 1	BM3	BM4	58.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	71.860	71.9	69	300	1.7	1.75		0.6	1.00	71.9	118
1. 1	BM4	BM5	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.960	86.8	69	300	1.7	1.82		1.1	1.00	86.8	118
1. 1	BM5	BM6	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.770	98.6	44	300	2.1	2.23		1.6	1.00	98.6	148
								1. 1. 3	65.9										
1. 1	BM6	BM7	50.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.490	177.0	77	400	1.9	2.08		2.6	1.00	177.0	240
1. 1	BM7	BM9	130.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	33.650	210.7	77	400	1.9	2.14		3.7	1.00	210.7	240
1. 1	BM9	BM10	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.120	225.8	75	500	2.2	2.22		4.1	1.00	225.8	436
1. 1	BM10	BM11	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.000	240.8	77	500	2.2	2.25		4.6	1.00	240.8	433
1. 1	BM11	BM12	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.190	256.0	87	500	2.1	2.18		5.0	1.00	256.0	406
1. 1	BM12	BM14	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.620	270.6	87	500	2.1	2.20		5.5	1.00	270.6	406
1. 1	BM14	BM15	65.58		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	17.010	287.6	87	500	2.1	2.23		6.0	1.00	287.6	406
1. 1	BM15	BM16	50.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.070	299.7	87	500	2.1	2.25		6.3	1.00	299.7	406

)* mittlerer Abflußbeiwert

)*)* bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*φ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 18 Hydraulische Nachweise RBF 2

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
								1. 1. 1	279.9										
1. 1	BM16	BL23	15.49		0.00	0****	0.0			579.6	56	600	2.9	3.13		11.8	1.00	579.6	819
1. 1. 1	BM35	BM34	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	16.510	16.5	146	200	0.9	0.91		1.1	1.00	16.5	28
1. 1. 1	BM34	BM33	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.740	30.3	100	250	1.2	1.22		1.9	1.00	30.3	60
1. 1. 1	BM33	BM32	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.490	44.7	87	250	1.3	1.42		2.6	1.00	44.7	65
1. 1. 1	BM32	BM31	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.000	58.7	94	300	1.4	1.48		3.3	1.00	58.7	101
1. 1. 1	BM31	BM30	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.560	73.3	75	300	1.6	1.70		3.9	1.00	73.3	113
1. 1. 1	BM30	BM29	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.490	88.8	102	400	1.7	1.58		4.5	1.00	88.8	208
1. 1. 1	BM29	BM28	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.190	104.0	87	400	1.8	1.74		5.1	1.00	104.0	226
1. 1. 1	BM28	BM27	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.650	119.6	86	400	1.8	1.81		5.7	1.00	119.6	226
1. 1. 1	BM27	BM26	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.660	134.3	87	400	1.8	1.87		6.2	1.00	134.3	226
1. 1. 1	BM26	BM25	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.050	148.3	87	400	1.8	1.91		6.7	1.00	148.3	226
1. 1. 1	BM25	BM24	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.410	162.8	86	400	1.8	1.95		7.2	1.00	162.8	226
1. 1. 1	BM24	BM23	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.090	176.8	101	400	1.7	1.85		7.8	1.00	176.8	209
1. 1. 1	BM23	BM22	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.050	190.9	105	500	1.9	1.88		8.3	1.00	190.9	369
1. 1. 1	BM22	BM21	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.180	205.1	122	500	1.7	1.82		8.8	1.00	205.1	342
1. 1. 1	BM21	BM20	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.230	220.3	146	500	1.6	1.72		9.4	1.00	220.3	313
1. 1. 1	BM20	BM19	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.320	235.6	171	600	1.7	1.64		10.0	1.00	235.6	469

)* mittlerer Abflußbeiwert

KANHYD 9.122

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

Anlage 18 Hydraulische Nachweise RBF 2

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1. 1. 1	BM19	BM18	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.300	250.9	172	600	1.7	1.67		10.6	1.00	250.9	468
1. 1. 1	BM18	BM17	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.240	266.2	171	600	1.7	1.70		11.2	1.00	266.2	469
1. 1. 1	BM17	BM16	54.42		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.720	279.9	171	600	1.7	1.72		11.8	1.00	279.9	468
1. 1. 3	BR1	BR2	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	45.770	45.8	78	300	1.6	1.48		0.7	1.00	45.8	111
1. 1. 3	BR2	BR2.1	32.56		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	5.410	51.2	38	300	2.3	2.02		0.9	1.00	51.2	160
1. 1. 3	BR2.1	BR3	32.78		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	6.580	57.8	54	300	1.9	1.80		1.2	1.00	57.8	134
1. 1. 3	BR3	BR4	17.53		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	3.780	61.5	282	400	1.0	0.98		1.5	1.00	61.5	125
1. 1. 3	BR4	BR5	27.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	4.400	65.9	287	400	1.0	0.99		2.0	1.00	65.9	124
1. 1. 3	BR5	BM6	14.41		0.00	0****	0.0			65.9	282	400	1.0	1.00		2.2	1.00	65.9	125
3	BL27	BL28	49.96		0.00	0****	0.0			0.0	18	200	2.5	0.00		0.0	1.00		79
3	BL28	BL29	55.06		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	5.590	5.6	26	200	2.1	1.30		0.7	1.00	5.6	66
3	BL29	BL37	12.82		0.00	0****	0.0			5.6	338	300	0.8	0.50		1.1	1.00	5.6	53
3	BL37	BL26	65.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	18.590	24.2	333	300	0.8	0.73		2.6	1.00	24.2	53
AUSLAUFBAUWERK TYP 90																			
								1	785.5										
4	GS2	BL30	3.00		0.00	0****	0.0			785.5	20	700	5.6	5.18		14.4	1.00	785.5	2174
4	BL30	BL31	42.74		0.00	0****	0.0			785.5	20	700	5.6	5.18		14.5	1.00	785.5	2174
4	BL31	BL32	7.87		0.00	0****	0.0			785.5	5	700	11.0	8.47		14.5	1.00	785.5	4228

)* mittlerer Abflußbeiwert

)**) bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 18 Hydraulische Nachweise RBF 2

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWER

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q' * ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
5	DR2_1	BL32	9.47		0.00	0****	0.0			0.0	10	300	4.6	0.00		0.0	1.00		324
								4	785.5										
5	BL32	AUSLAUF3	11.00		0.00	0****	0.0			785.5	25	700	5.1	4.77		14.6	1.00	785.5	1957

)* mittlerer Abflußbeiwert

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Unterlage 18.1b, Anhang 4: Abflussermittlung RBF 3 - Berechnungsnachweise

Projekt: B 27, Bodelshausen (L 389) - Nehren (L 394)

Bemessung für den Retentionsbodenfilter Nr. 3

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Anlage 19: Bemessungsgrundlagen	1
Anlage 20: Niederschlagsdaten KOSTRA	1
Anlage 21: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen	1
Anlage 22: Zusammenstellung Abflüsse	1
Anlage 23: Berechnung Retentionsbodenfilteranlage	1
Anlage 24: Hydraulische Nachweise	3

Bemessungsgrundlagen:

Regenhäufigkeit : $n = 1$
Regendauer: $D [\text{min}] = 15$
Regenspende : $r_{D;n=1} [\text{l/s*ha}] = 150,4$
 $r_{D;n=0,3} [\text{l/s*ha}] = 225,0$

Toleranzbetrag von 10% laut Empfehlung DWD ist nun berücksichtigt
- Entwässerung über Mulden, Seitengräben, Rohrleitungen
- Mittelstreifenentwässerung

Abflußbeiwerte:

mittlere Abflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_m = 0,9$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_m = 0,9$
Mittelstreifen :	$\psi_m = 0,1$
Mulde/Bankett/Außengeb. :	$\psi_m = 0,10$
Dammböschungen :	$\psi_m = 0,3$
Einschnittböschungen :	$\psi_m = 0,4$

Spitzenbflußbeiwerte:

Fahrbahn über Bord:	$\psi_s = 0,95$
Fahrbahn zum Mittelstr.:	$\psi_s = 0,95$
Fahrbahn über Bankett:	$\psi_s = 0,9$
Mittelstreifen :	$\psi_s = 0,1$
Mulde/Bankett/Außengeb. :	$\psi_s = 0,10$
Dammböschungen :	$\psi_s = 0,3$
Einschnittböschungen :	$\psi_s = 0,4$

Anlage 20

Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld Spalte: 27, Zeile: 89
Ortsname Mössingen (BW)
Bemerkung
Klassenfaktor DWD-Vorgabe
Tabellenschema Standard 3.1

	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN
Dauerstufe	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
n =	1		0,33		0,1				
5 min	209,4	294,5	344,3	407,1	492,2	577,4	627,2	690	775,1
10 min	165,4	220,6	252,8	293,5	348,7	403,9	436,1	476,8	532
15 min	136,7	179,5	204,5	236,1	278,9	321,7	346,7	378,3	421,1
20 min	116,4	152,2	173,1	199,5	235,2	271	291,9	318,3	354
30 min	89,9	117,6	133,8	154,3	182	209,8	226	246,4	274,2
45 min	66,9	88,5	101,1	116,9	138,4	160	172,6	188,4	209,9
60 min	53,3	71,3	81,8	95,1	113,1	131	141,6	154,8	172,8
90 min	39	51,1	58,2	67,1	79,2	91,3	98,4	107,3	119,4
2 h	31,3	40,4	45,7	52,5	61,6	70,8	76,1	82,8	92
3 h	22,9	29	32,6	37,2	43,3	49,5	53,1	57,6	63,7
4 h	18,3	23	25,7	29,1	33,8	38,4	41,1	44,5	49,2
6 h	13,4	16,5	18,4	20,7	23,8	26,9	28,8	31,1	34,2
9 h	9,8	11,9	13,1	14,7	16,8	18,9	20,1	21,7	23,8
12 h	7,9	9,4	10,4	11,6	13,1	14,7	15,7	16,8	18,4
18 h	5,7	6,8	7,4	8,2	9,3	10,4	11	11,8	12,9
24 h	4,6	5,4	5,9	6,5	7,3	8,1	8,6	9,2	10
48 h	2,8	3,3	3,6	3,9	4,5	5	5,3	5,7	6,2
72 h	2	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2	4,6

Auf der sicheren Seite liegend werden die KOSTRA-Daten von Mössingen (höhere Niederschlagswerte) verwendet

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	12,30	19,20	39,80	52,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	37,90	62,20	86,20	119,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anlage 21: Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen

Schacht oben	Schacht unten	Fläche, AE m²			Fläche, AE ha			Gesamt AE, ha	Gesamt AU, ha	Abfluss, l/s			Gesamt Abfluss, l/s	Gesamt Abfluss, l/s
		Mulden	Fahrbahn	Mittel	Mulden	Fahrbahn	Mittel			Mulde	Fahrbahn	Mittel		
CL1	CL2	195,87	530,00		0,02	0,05		0,07	0,06	4,37	7,52		11,88	11,88
CL2	CL3	195,29	530,00		0,02	0,05		0,07	0,06	4,36	7,51		11,88	23,76
CL3	CL4	196,15	590,00		0,02	0,06		0,08	0,06	4,73	8,25		12,98	36,74
CL4	CL5	147,95	540,00		0,01	0,05		0,07	0,05	4,14	7,38		11,52	48,26
CM1	CM2		910	709,17		0,091	0,071	0,162	0,09		19,45	1,60	21,05	21,05
CM2	CM3		679,09	245,13		0,068	0,025	0,092	0,06		14,52	0,55	15,07	36,11
CM3	CM4		654,73	237,91		0,065	0,024	0,089	0,06		13,99	0,54	14,53	50,64
CM4	CM5		623,41	239,11		0,062	0,024	0,086	0,06		13,33	0,54	13,86	64,51
CM5	CM6		619,43	234,12		0,062	0,023	0,085	0,06		13,24	0,53	13,77	78,27
CM6	CM7		525,5	202,6		0,053	0,020	0,073	0,05		11,23	0,46	11,69	89,96
CM7	CM8		515,44	200,6		0,052	0,020	0,072	0,05		10,44	0,45	10,89	100,85
CM8	CM9		622	241,17		0,062	0,024	0,086	0,06		12,60	0,54	13,14	113,99
CM9	CM10		610	239,82		0,061	0,024	0,085	0,06		13,04	0,54	13,58	175,83
CM10	CM11		560	240,51		0,056	0,024	0,080	0,05		11,97	0,54	12,51	188,34
CM11	CM12		560	238,63		0,056	0,024	0,080	0,05		11,97	0,54	12,51	200,85
CM12	CM14		561	240,7		0,056	0,024	0,080	0,05		11,99	0,54	12,53	213,38
CM14	CM15		565	237,67		0,057	0,024	0,080	0,05		12,08	0,53	12,61	225,99
CM15	CM16		560	242,75		0,056	0,024	0,080	0,05		11,97	0,55	12,52	238,51
CM16	CM17		560	241,35		0,056	0,024	0,080	0,05		11,97	0,54	12,51	251,02
CM17	CM18		560	243,37		0,056	0,024	0,080	0,05		11,97	0,55	12,52	263,54
CM18	CM19		575	239,79		0,058	0,024	0,081	0,05		12,29	0,54	12,83	276,37
CM19	CM20		575	241,88		0,058	0,024	0,082	0,05		12,29	0,54	12,83	289,20
CM20	CM21		575	240,6		0,058	0,024	0,082	0,05		12,29	0,54	12,83	302,03
CM21	CM22		575	239,79		0,058	0,024	0,081	0,05		12,29	0,54	12,83	314,86
CM22	CM23		575,233	239,08		0,058	0,024	0,081	0,05		12,30	0,54	12,83	327,70
CM23	CM24		575,3	242,6		0,058	0,024	0,082	0,05		12,30	0,55	12,84	340,54
CM24	CM26		575,4	236,5		0,058	0,024	0,081	0,05		12,30	0,53	12,83	353,37
CM26	CM27		575,62	207,41		0,058	0,021	0,078	0,05		12,30	0,47	12,77	366,14
CM27	CM28		576,12	234,27		0,058	0,023	0,081	0,05		12,31	0,53	12,84	378,98
CM28	CM29		576,3	237,94		0,058	0,024	0,081	0,05		12,32	0,54	12,85	391,84
CM29	CM30		575	239,75		0,058	0,024	0,081	0,05		12,29	0,54	12,83	404,67
CM30	CM31		575	213,01		0,058	0,021	0,079	0,05		12,29	0,48	12,77	417,44
CM31	CM32		317,56	99,22		0,032	0,010	0,042	0,03		6,79	0,22	7,01	424,45
	L= linke Fahrbahn			R= rechte Fahrbahn			M= Mittelstreifen							

Berücksichtigung der Art der Ableitung:

Einzugsflächen:

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Bord/Schlitzrinnen [ha] $A_{u,b} = 1,538$

anteilig Befestigte Fläche mit Ableitung über Rasenmulden [ha] $A_{u,nb} = 0,722$

(Anteil mit Minderungsfaktor für die Ermittlung der Flächenbelastung)

Gesamtfläche [ha] $A_E = 2,81$

Gesamtfläche [ha] $A_u = 2,26$

Flächenverhältnis:

Anteil der Flächen, die über Borde/Schlitzrinnen entwässert : 68,0%

Anteil der Flächen, die über Rasenmulden entwässert : 32,0%

Bemessung der Sedimentationsanlage (nach Tab.12) :

maßgebende Regenspende r_{krit} [l/s*ha] : anteilig nach Teilflächen

Mindestvolumen [m³] : 100

Abflüsse:

Fremdwasserzufluß Q_f [l/s] = 0

laut Gutachten S&P (Dr. Brodbeck) von 10.2018

Regenwasserabfluß Q_r [l/s] = 425

4. Hydraulische Nachweise der Leitungen 6 425

Retentionsbodenfilteranlage

erliche Filteroberfläche [m²] = 220

* Nach dem vereinfachten Bemessungsverfahren für die Straßenentwässerung
sind Filterflächen von 100 m² Filterfläche je Hektar angeschlossener
undurchlässig befestigter Fläche notwendig

Berechnung Retentionsvolumen

Annahme:

Retentionsbodenfilterfläche	240 m ²	> 226 m ² Annahme OK!
Bemessungsabfluss	424 l/s	(siehe Anlage 19)
Drosselabflussspende	0,05 l/(s*m ²)	REWS s.64
Drosselabfluss	12 l/s	

Retentionsvolumen
nach DWA-A 117 341,0 m³

Retentionstiefe 1,4 < 2m Annahme OK!

*Nach DWA-A 178 nutzbare Einstauhöhe 0,3 > h_{RR} > 2 m

Bemessung Retentionsbodenfilteranlage

Böschungsneigung 1:	1,3	
Tiefe	1,6 m	1,4 m - Retentionstiefe
Radius unten rechts	3,1 m	0,2 m - Freibord
Radius oben rechts	5,2 m	
Radius unten links	3,5 m	
Radius oben links	5,6 m	
Länge unten	45,0 m	
Länge oben	55,8 m	nach Anpassung mit Gelände als 57,2 m gezeichnet
Sohlfläche	331,3 m ²	> 240 m ² Annahme OK!
Oberfläche	575,3 m ²	

Anlage 24: Hydraulische Nachweise RBF 3

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWER

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Samm	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	CM1	CM2	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	21.000	21.0	103	300	1.4	1.10		0.9	1.00	21.0	96
1	CM2	CM3	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	15.070	36.1	103	300	1.4	1.26		1.7	1.00	36.1	96
1	CM3	CM4	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	14.530	50.6	60	300	1.8	1.68		2.3	1.00	50.6	127
1	CM4	CM5	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.860	64.5	46	300	2.0	1.96		2.8	1.00	64.5	144
1	CM5	CM6	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.770	78.2	38	300	2.3	2.22		3.3	1.00	78.2	159
1	CM6	CM7	50.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.690	89.9	33	300	2.4	2.43		3.6	1.00	89.9	172
1	CM7	CM8	50.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	10.890	100.8	27	300	2.7	2.69		3.9	1.00	100.8	189
1	CM8	CM9	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.140	113.9	27	300	2.7	2.79		4.3	1.00	113.9	189
								1. 1	48.1										
1	CM9	CM10	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.500	175.5	22	400	3.5	3.31		5.1	1.00	175.5	446
1	CM10	CM11	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	188.0	23	400	3.5	3.32		5.4	1.00	188.0	437
1	CM11	CM12	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	200.5	21	400	3.7	3.51		5.7	1.00	200.5	463
1	CM12	CM14	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	213.0	22	400	3.6	3.47		6.0	1.00	213.0	447
1	CM14	CM15	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	225.5	22	400	3.6	3.53		6.2	1.00	225.5	447
1	CM15	CM16	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	238.0	22	400	3.6	3.58		6.5	1.00	238.0	447
1	CM16	CM17	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	250.5	22	400	3.5	3.62		6.8	1.00	250.5	445
1	CM17	CM18	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.500	263.0	24	400	3.4	3.60		7.1	1.00	263.0	433
1	CM18	CM19	59.98		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	275.8	26	400	3.3	3.52		7.4	1.00	275.8	416

)* mittlerer Abflußbeiwert

)** bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT										BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE									
Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1	CM19	CM20	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	288.6	29	500	3.6	3.38		7.6	1.00	288.6	705
1	CM20	CM21	59.99		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	301.4	30	500	3.5	3.37		7.9	1.00	301.4	691
1	CM21	CM22	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	314.2	37	500	3.2	3.14		8.3	1.00	314.2	622
1	CM22	CM23	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	327.0	35	500	3.2	3.24		8.6	1.00	327.0	638
1	CM23	CM24	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	339.8	35	500	3.2	3.27		8.9	1.00	339.8	638
1	CM24	CM26	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	352.6	49	500	2.8	2.93		9.2	1.00	352.6	543
1	CM26	CM27	50.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	365.4	65	600	2.7	2.63		9.5	1.00	365.4	759
1	CM27	CM28	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	378.2	58	600	2.9	2.78		9.9	1.00	378.2	807
1	CM28	CM29	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	391.0	91	600	2.3	2.38		10.3	1.00	391.0	643
1	CM29	CM30	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	403.8	73	600	2.5	2.59		10.7	1.00	403.8	717
1	CM30	CM31	60.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	12.800	416.6	87	600	2.3	2.45		11.1	1.00	416.6	658
1	CM31	GS3	42.00		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	7.010	423.7	98	600	2.2	2.35		11.4	1.00	423.7	621
1. 1	CL1	CL2	78.32		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.800	11.8	102	250	1.2	0.96		1.4	1.00	11.8	60
1. 1	CL2	CL3	78.40		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.800	23.6	67	250	1.5	1.34		2.3	1.00	23.6	74
1. 1	CL3	CL4	79.05		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	13.000	36.6	52	250	1.7	1.64		3.1	1.00	36.6	84
1. 1	CL4	CL5	69.80		0.00	0****	0.0	konst. Zuf.	11.500	48.1	44	300	2.1	1.87		3.8	1.00	48.1	148
1. 1	CL5	CL6	50.20		0.00	0****	0.0			48.1	35	300	2.4	2.05		4.2	1.00	48.1	167
1. 1	CL6	CL7	53.02		0.00	0****	0.0			48.1	30	300	2.5	2.15		4.6	1.00	48.1	179

)* mittlerer Abflußbeiwert

)* bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122

Anlage 24: Hydraulische Nachweise RBF 3

r15=150.0 1/(s*ha)

BERECHNUNG MIT DEM ZEITBEIWERT

BERECHNUNG MIT DEM SOHLGEFÄLLE

Sammler	Schacht		Länge	Fläche		Abfluß-bei-wert PSI)*	Abfluß aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	ø	Geschwin-digkeit		Fließzeit		Zeit-bei-wert ϕ	Q'* ϕ)**	Q mög-lich
	von	bis		ein-zeln	gesamt			von Sammler	Abfluß-menge				Voll-füllung	Teil-füllung	ein-zeln	ge-samt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	Nr.	Nr.	m	ha	ha	-	l/s	-	l/s	l/s	1:	mm	m/s	m/s	min	min	-	l/s	l/s
1. 1	CL7	CM9	25.53		0.00	0****	0.0			48.1	28	300	2.6	2.22		4.8	1.00	48.1	186
2	CR9	CR10	9.63		0.00	0****	0.0			0.0	10	300	4.4	0.00		0.0	1.00		311
2	CR10	AUSLAUF5	42.28		0.00	0****	0.0			0.0	24	500	4.2	0.00		0.0	1.00		820
AUSLAUFBAUWERK TYP 90																			
								1	423.7										
3	GS3	CL13	3.00		0.00	0****	0.0			423.7	53	700	3.5	3.10		11.4	1.00	423.7	1339
3	CL13	CL14	10.00		0.00	0****	0.0			423.7	52	700	3.5	3.11		11.5	1.00	423.7	1345
3	CL14	CL16	55.00		0.00	0****	0.0			423.7	52	700	3.5	3.11		11.8	1.00	423.7	1342
3	CL16	AUSLAUF_3	6.50		0.00	0****	0.0			423.7	9	700	8.6	5.98		11.8	1.00	423.7	3304
AUSLAUFBAUWERK TYP 90																			
4	DR_3	AUSLAUF_31	10.48		0.00	0****	0.0			0.0	18	300	3.4	0.00		0.0	1.00		243

)* mittlerer Abflußbeiwert

)* bei konst. Zufluß gilt für die Spalte 19 die Formel (Q'-Summe Sp10)*ϕ+Summe Sp10

KANHYD 9.122



*Gesellschaft für angewandte Ökologie
und Umweltplanung mbH*

GefaÖ GmbH In den Weinäckern 4 69168 Wiesloch

Regierungspräsidium Tübingen
Abteilung 4 – Referat 44
z.Hd. Herrn Achim Mall
Konrad-Adenauer-Straße 20

72072 Tübingen

GefaÖ GmbH
In den Weinäckern 4
69168 Wiesloch

Telefon +49 (6222) 97175 0
Telefax +49 (6222) 97175 20
Internet www.gefaoe.de

Ihr Zeichen 44-18/39
Unser Zeichen 620-1214
Name Tobias Zengerling
Durchwahl +49 (6222) 97175 19
E-Mail T.Zengerling@gefaoe.de

- Anhang 5 -

Ergänzung zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Unterlage 18.3 in Bezug zur Entwässerungsplanung nach der REwS, Unterlage 18.1b

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrter Herr Mall,

bezugnehmend auf die Änderungen in der Entwässerungsplanung gemäß der REwS (Unterlage 18.1b, Stand 12.12.2022) zum Ausbaurvorhaben „B27, Bodelshausen (L 389) – Nehren (L 394)“ finden Sie anbei die Stellungnahme zu den diesbezüglich relevanten Änderungen im Sinne des Fachbeitrags WRRL (Unterlage 18.3, Stand 27.09.2022):

zu Kapiteln 1-3:

Es ergeben sich keine relevanten Änderungen in Bezug auf den Fachbeitrag WRRL.

zu Kapitel 4:

In den Kapiteln 4.1-4.2 gibt es keine relevanten Änderungen im Fachbeitrag WRRL. In Kapitel 4.3 „Entwässerungsplanung“ ergeben sich Änderungen in der Auswahl der Behandlungsanlagen für das anfallende und gesammelte Straßenoberflächenwasser sowie der Aufteilung der Entwässerungsabschnitte. Anstatt der drei ursprünglich geplanten Regenklärbecken sind vier Retentionsbodenfilteranlagen (RBF) vorgesehen. In diesem Zuge wurde Entwässerungsabschnitt 1 in zwei Abschnitte (1A & 1B) geteilt, um die Eingriffe in Natur und Landschaft sowie der zusätzliche Grunderwerb so gering wie möglich zu halten. Nähere Informationen diesbezüglich finden sich in der Unterlage 18.1b.

ENGINEERING  CONSULTING

GefaÖ GmbH • Amtsgericht Mannheim HRB 351977 • USt-IdNr. DE 143459218

Geschäftsführer: Dr. Hans Back, Nikolaus Linder

Landesbank Baden-Württemberg/Baden-Württembergische Bank

IBAN: DE70 6005 0101 0405 4086 47 SWIFT/BIC: SOLADEST600

zu Kapitel 5:

Es ergeben sich keine relevanten Änderungen in Bezug auf den Fachbeitrag WRRL. Es ist lediglich auch hier auf die geänderte Entwässerungsplanung zu verweisen. Hierdurch ergeben sich inhaltliche Änderungen in den Vermeidungsmaßnahmen bezüglich betriebsbedingter Auswirkungen (Änderung des Wasserhaushalts; Schadstoffeinträge durch die Straßenentwässerung).

zu Kapitel 6:

Im Kapitel 6 „Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper“ ergeben sich in Hinsicht auf die jeweiligen Wasserkörper folgende Änderungen.

Kapitel 6.1 befasst sich mit den Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper (OWK). Bezüglich anlagebedingter Auswirkungen (6.1.1) ergeben sich keine Änderungen. Für die betriebsbedingten Auswirkungen (6.1.2) ergeben sich insgesamt tendenzielle Verbesserungen zu den bisherigen Feststellungen.

Die möglichen Änderungen des Wasserhaushalts im Untersuchungsraum bleiben weiterhin unbedenklich. Auch die Entwässerungsplanung gemäß der REwS sieht eine Drosselung der Einleitmengen in die Vorfluter vor. **Es sind somit weiterhin keine negativen Auswirkungen auf die hydromorphologischen QK des OWK zu erwarten.**

Die Aussagen zu den Schadstoffeinträgen durch Streusalzeinträge (Chlorid) bleiben unverändert bestehen. Chlorid liegt gelöst im Wasser vor, wodurch weder ein Absetzen in Beckenanlagen noch eine Filterung in den jeweiligen Entwässerungssystemen eintreten kann. Hierdurch behalten die Berechnungen zu den Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK ihre Gültigkeit, da auch Retentionsbodenfilter keine verbesserte Reinigungsleistung in Bezug auf Chloridfrachten aufweisen. Die Aufteilung der Chloridfrachten innerhalb des Entwässerungsabschnitt 1 auf zwei Einleitungspunkte ist als positiv hervorzuheben. Hierdurch können besonders hohe punktuelle Spitzenkonzentrationen erfolgreicher vermieden werden. **Die an den RBF resultierenden Chlorid-Jahresmittelwerte erfüllen die Anforderung der OGewV (200 mg/l) an den „guten ökologischen Zustand“.**

Die größten Änderungen in den bestehenden Aussagen des Fachbeitrags WRRL ergeben sich für die betriebsbedingten Auswirkungen durch Einträge von straßenbürtigen Schadstoffen. Durch den Ersatz der Regenklärbecken durch RBF und einem dadurch verbesserten Wirkungsgrad der Reinigungsleistung gilt nach dem FGSV „Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung“ (2021): *„Erfolgt eine Behandlung durch Filtration (dränierter Mulde oder dränierter Versickerungsbecken nach den REwS, Retentionsbodenfilteranlage) ist nur mit einem geringen Frachtaustrag zu rechnen, da diese Anlagen die beste Reinigungsleistung aufweisen und die in das Oberflächengewässer eingeleitete Wassermenge durch Verdunstung und gegebenenfalls Versickerung verringert ist. Stoffliche Nachweise sind in diesen Fällen gegebenenfalls nicht erforderlich.“* Bei einer Vielzahl der Schadstoffparameter ist beim Einsatz von Retentionsbodenfilteranlagen kein Nachweis erforderlich, da die spezifischen Ablaufkonzentrationen unterhalb der Umweltqualitätsnormen liegen. Bei Retentionsbodenfilteranlagen und vergleichbaren Anlagen sind die Ablaufkonzentrationen so gering, dass der stoffliche Nachweis (für JD-UQN bzw. Mittelwerte/a) nur für die Parameter Blei (Pb), Benzo[a]pyren und BSB₅ zu führen ist. Ein Nachweis für BSB₅ ist zu führen, wenn der OWK ein Gewässertyp ist, bei dem der Jahresmittelwert nach Anlage 7 der OGewV $\leq 3,0 \text{ mg/l BSB}_5$ ist, da die Ablaufkonzentration von Bodenfilteranlagen über diesem Wert liegt. Ein Nachweis für ZHK-UQN ist nicht erforderlich (FGSV 2021).

Die aktualisierten resultierenden Konzentrationen nach Einleitung der RBF in den jeweiligen Vorflutern ist der aktualisierten Tabelle 6-2 zu entnehmen.

Tabelle 6-2: Ermittelte Konzentrationen nach Einleitung der RBF 1a, 1b, 2 und 3 in die jeweiligen OWK und Vergleich der Konzentrationen mit Grenzwerten nach OGewV (Anlage 7 und 8)

Einzelbetrachtung der einzelnen Einleitungen	Parameter	Grenzwert mg/l	Ermittelte Konzentration nach Einleitung / mg/l			
			RBF 1a	RBF 1b	RBF 2	RBF 3
OGewV, Anlage 7						
	BSB5	< 3	1,37	1,349	1,345	1,342
OGewV, Anlage 8						
JD-UQN						
	Benzo(a)pyren	0,00000017	0,0000025106	0,000002503	0,000002502	0,000002501
	Blei, gelöst	0,0012	0,000211459	0,000203309	0,000201809	0,000200595

Zunächst zeigt sich eine Überschreitung im Parameter Benzo(a)pyren. Diese geht jedoch aus der Vorbelastung von 0,0000025 mg/l in den Vorflutern hervor. Da eine Überschreitung der jeweiligen UQN nicht automatisch zu einer Verschlechterung führt, muss geprüft werden, ob die Konzentrationsänderungen messtechnisch relevant sind (vgl. Kapitel 6.1.2.3.1). Äquivalent zu den bisherigen Angaben im Fachbeitrag WRRL stellen die in Tabelle 6-2 blau umrandeten Felder die Schadstoffkonzentrationen dar, bei denen der jeweilige UQN-Grenzwert zwar überschritten wird, die Konzentrationserhöhung jedoch messtechnisch nicht nachweisbar ist und somit das Verschlechterungsverbot eingehalten wird. **Hierdurch sind an den Einleitpunkten keine Überschreitungen feststellbar und dem Verschlechterungsverbot wird weiterhin entsprochen.**

In Bezug auf Kapitel 6.2 Grundwasserkörper (GWK) ergeben sich keine Änderungen durch die Anpassungen in der Entwässerungsplanung nach REwS. **Eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes des GWK kann daher weiterhin ausgeschlossen werden.**

zu Kapitel 7:

Es ergeben sich keine relevanten Änderungen in Bezug auf den Fachbeitrag WRRL. Die zusammenfassenden Darstellungen aus den Tabellen 7-1 & 7-2 behalten ihre Gültigkeit.

zu Kapiteln 8-9:

Es ergeben sich keine relevanten Änderungen in Bezug auf den Fachbeitrag WRRL.

Auch durch die Anpassung der Entwässerungsplanung nach den REwS werden durch das Vorhaben weiterhin keine der relevanten Qualitätskomponenten nachteilig verändert. Somit wird das Verschlechterungsverbot sowohl für den OWK als auch für den GWK eingehalten. Das Vorhaben ist demnach gemäß WRRL zulassungsfähig. Die bisherigen Aussagen des Fachbeitrags zur WRRL zum Ausbau der „B 27 Bodelshausen (L389) - Nehren (L394)“ sind somit grundsätzlich weiterhin gültig, beziehungsweise können diese sogar bekräftigt werden.

Mit freundlichen Grüßen

i.V. T. Zengerling



Tobias Zengerling



**Arbeitsgruppe für Tierökologie
und Planung GmbH**

Johann-Strauß-Str. 22
70794 Filderstadt
Telefon 07158 2164
info@tieroekologie.de
www.tieroekologie.de

 **EBERHARD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN**
UMWELT. LANDSCHAFT. FREIRAUM.

August-Borsig-Straße 13 | 78467 Konstanz | eberhard-landschaftsarchitekten.de

B 27 Bodelshausen (L 389) – Nehren (L 394)

Stellungnahme zur Straßenentwässerung nach REwS (2021) hinsichtlich naturschutzfachlicher und artenschutzrechtlicher Belange

- Anhang 6 zu Unterlage 18.1b -

Dez. 2022

Bearbeitet von

Michael Bräunicke (Dipl.-Biol.)

Susanne Forstner (Dipl.-Ing. FH Landschaftsarchitektin)

Anlass und Aufgabenstellung

Am 04. März 2022 wurde die REwS (2021) durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr eingeführt. Eine Einführung auf Landesebene steht noch aus. Da nicht sicher ist, wann die Einführung auf Landesebene erfolgt und folglich nicht sicher vorausgesagt werden kann, ob die alten oder die neuen Richtlinien für die Straßenentwässerung gelten, wurden zum Vorhaben der B 27 Bodelshausen (L 389) - Nehren (L 394) vorsorglich zwei Arten der Straßenentwässerung geplant, und zwar gemäß Unterlagen 18.1a und 18.1b. Schließlich wird durch die Planfeststellungsbehörde nur die Straßenentwässerung planfestgestellt, welche zu diesem Zeitpunkt rechtlich bindend ist, folglich entweder nur die Unterlage 18.1a, oder nur die Unterlage 18.1b.

Diese Stellungnahme dient der Prüfung, ob die Straßenentwässerung nach REwS (2021) gemäß der Unterlage 18.1b in Bezug auf naturschutzfachliche und artenschutzrechtliche Belange zu zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen führen würde, die nicht durch das Maßnahmenkonzept der Unterlagen 9 und 19 abgedeckt wären.

Etwaige Betroffenheiten von Natura 2000 (zum FFH-Gebiet 7520-341 oder Vogelschutzgebiet 7820-441) können bereits ausgeschlossen werden. Die Planungs-Änderungen liegen weit abseits vom FFH-Gebiet / Vogelschutzgebiet und können nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000 führen, weder direkt, noch indirekt.

Änderungen der Entwässerungsplanung gemäß REwS (2021) (Unterlage 18.1b) gegenüber der bisherigen Entwässerungsplanung (Unterlage 18.1a)

Folgende wesentliche Unterschiede sind zu berücksichtigen:

Gegenüber den gemäß Unterlage 18.1a geplanten Regenklärbecken (RKB) aus Stahlbeton handelt es sich bei den Retentionsbodenfilteranlagen (RBF) gemäß Unterlage 18.1b um Erdbecken, die für Vorreinigung und Rückhaltung stets mit Röhricht / Gräsern begrünt sind. Die weitere Reinigung und Versickerung geschieht über die Bodenpassage mit Oberboden und entsprechend versickerungsfähigem Untergrundaufbau, mit Einleitung über Drainagen in den Vorfluter Tannbach bzw. Steinlach. Eine zusätzliche Versiegelung findet nur für die Zufahrt zum RBF 1 statt; gegenüber der Planung gemäß Unterlage 18.1a entfällt die Versiegelung der Regenklärbecken 1 bis 3.

Des Weiteren wird das Straßenwasser im Zuge der Planung nach REwS deutlich besser gereinigt, nämlich anstatt mit einem Wirkungsgrad von 30% bei den Regenklärbecken mit 95% bei den Retentionsbodenfiltern (siehe Unterlage 18.1b, Tabelle 1). Dadurch ist die eingeleitete Wasserqualität nochmal deutlich besser als mit den Regenklärbecken.

Aufgrund der größeren breitflächigen Versickerung auf den Böschungen ergibt sich ein geringerer Bemessungszufluss und somit ein geringerer Drosselabfluss in die Vorfluter, welche diese (gegenüber der Entwässerung gemäß Unterlage 18.1a) weniger hydraulisch und morphologisch belasten.

Beurteilung

Die Planung ist in Unterlage 18.1b in den Abbildungen 11, 13, 15 und 17 sowie in der Übersichts-Abbildung 19 dargestellt.

Im Folgenden wird dargelegt, ob sich durch die Straßenentwässerung nach REwS (2021) zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen ergeben.

Insgesamt erfolgt mit den vier Anlagen zur Behandlung und Rückhaltung von Straßenoberflächenwasser eine zusätzliche Flächeninanspruchnahme von rd. 0,22 ha.

Im Einzelnen bringt die Prüfung folgendes Ergebnis:

Entwässerungsabschnitt 1A

Retentionsbodenfilteranlage im Gewann 'Lehfeld / Obere Werten' am namenlosen, in den Tannbach mündenden Graben (siehe Unterlage 18.1b, Abb. 11) - hier ist bisher kein RKB geplant:

- Zusätzliche Inanspruchnahme von Böden mittlerer Bedeutung auf rd. 0,15 ha dauerhaft sowie auf rd. 0,04 ha vorübergehend (Arbeitsstreifen sowie dauernd zu belastende Flächen für Leitungsverlegung),
- Zusätzliche Inanspruchnahme von Biotoptypen allgemeiner Bedeutung (Fettwiese, Grasweg) auf rd. 0,15 ha dauerhaft, auf rd. 0,02 ha vorübergehend (Arbeitsstreifen) sowie auf rd. 0,02 ha für dauernd zu belastende Flächen (Leitungsverlegung).
- Habitate artenschutzrelevanter Arten (Zauneidechse, Vögel) würden hier in sehr geringem Umfang zusätzlich in Anspruch genommen: Bei Zauneidechse nach Gis-Bilanzierung eine als unwesentlich betrachtete Änderungen von rd. 30 m², bei Gehölz bewohnenden Vogelarten in der Summe weniger als 100 m².

Fazit: Die Anlage bewirkt eine kleinflächige zusätzliche Inanspruchnahme von Böden mittlerer Bedeutung sowie Lebensraum allgemeiner Bedeutung.

Zur Kompensation der in Anspruch genommenen Funktionen allgemeiner Bedeutung wird auf die Maßnahme 1.7.2 A des Maßnahmenkonzeptes des Landschaftspflegerischen Begleitplans verwiesen: Diese Maßnahme dient insb. der Leitfunktion für die Querungshilfen Grünbrücke und Hungergrabendurchlass. Multifunktional kann im Zuge dieser Maßnahme durch Entwicklung von Extensivgrünland auf rd. 0,76 ha auch die Kompensation der oben genannten zusätzlichen minimalen Inanspruchnahme von Böden und Biotoptypen gewährleistet werden.

Weder bei der Zauneidechse noch bei Gehölz bewohnenden Vogelarten wird eine zusätzliche Betroffenheit gesehen, die einer weiteren (z. B. maßnahmenseitigen) Berücksichtigung bedarf. Für Vögel kann ein nicht befestigtes und bewachsenes Becken zudem eine Teilfunktion als Nahrungsfläche aufweisen.

Entwässerungsabschnitt 1B

Retentionsbodenfilteranlage unter der Tannbachbrücke BW 4 (siehe Unterlage 18.1b, Abb. 13):

Die Anlage liegt unter der Tannbachbrücke im Bereich der Straßennebenflächen sowie dem bisher gemäß Unterlage 18.1a geplanten RKB 1; zusätzliche Flächen werden nicht beansprucht.

Fazit: Zusätzliche Flächen werden nicht beansprucht; es entstehen keine zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen.

Entwässerungsabschnitt 2

Retentionsbodenfilteranlage nahe Steinlach im Gewann 'Stetten' (siehe Unterlage 18.1b, Abb. 15):

Diese Anlage liegt im Bereich des gemäß Unterlage 18.1a geplanten RKB 2 und nimmt auf rd. 0,02 ha zusätzlich Fläche dauerhaft in Anspruch: Bisher geplanter Arbeitsstreifen wird (auf rd. 0,02 ha) dauerhaft in Anspruch genommen, der bisher geplante Arbeitsstreifen (auf rd. 0,02 ha) verschiebt sich dadurch nach Nordwesten.

- Zusätzlich dauerhafte Inanspruchnahme von Böden besonderer Bedeutung für die naturnahe Vegetation (Wertstufe 4) auf rd. 0,02 ha, die jedoch zum größten Teil als Lagerfläche befestigt und nur auf unter 0,01 ha noch offen sind,
- Zusätzliche Inanspruchnahme von Biotoptypen ohne Bedeutung (Lagerplatz) sowie sehr kleinflächig auf unter 0,01 ha von allgemeiner Bedeutung (Feldhecke, nitrophytische Saumvegetation),
- Zusätzliche, vorübergehende Inanspruchnahme eines Haselmaus-Lebensraums nach Gis-Bilanzierung von rd. 165 m². Die südlich daran angrenzende Teilfläche wurde bereits in der 1. Offenlage als Verlustfläche bilanziert, so dass sich aus dem Wechsel von vorübergehender zu dauerhafter Inanspruchnahme keine weitere Betroffenheit für die Art ergibt.

Fazit: Die Anlage bewirkt lediglich eine sehr kleinflächige zusätzliche Inanspruchnahme von Böden besonderer Bedeutung (die jedoch überwiegend als Lagerfläche befestigt und nur auf unter 0,01 ha noch offen sind) bzw. Lebensraum allgemeiner Bedeutung.

Zur Kompensation der in Anspruch genommenen Funktionen wird auf die Maßnahme 1.7.2 A des Maßnahmenkonzeptes des Landschaftspflegerischen Begleitplans verwiesen: Diese Maßnahme dient insb. der Leitfunktion für die Querungshilfen Grünbrücke und Hungergrabendurchlass. Multifunktional kann im Zuge dieser Maßnahme durch Entwicklung von Extensivgrünland auf rd. 0,76 ha (zum Teil durch Umwandlung eines Ackerstandorts) auch die Kompensation der oben genannten zusätzlichen minimalen Inanspruchnahme von Böden und Biotoptypen gewährleistet werden.

Im Fall der betroffenen, streng geschützten Haselmaus kann der geringfügige, temporäre Lebensraumverlust nach Fertigstellung der Baumaßnahme durch eine Bepflanzung entlang des nördlichen Beckenrands mit beerentragenden Sträuchern vor Ort kompensiert werden. Für mögliche Individuenverluste und die Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist bereits aufgrund der bisher geplanten Inanspruchnahmen von Habitatflächen eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 BNatSchG erforderlich.

Entwässerungsabschnitt 3

Retentionsbodenfilteranlage nahe Steinlach nördlich von Ofterdingen im Gewann 'Leere Furche' (siehe Unterlage 18.1b, Abb. 17):

Die Anlage liegt im Bereich des gemäß Unterlage 18.1a geplanten RKB 3 und nimmt auf rd. 0,02 ha zusätzlich Fläche in Anspruch:

- Zusätzliche sehr kleinflächige Inanspruchnahme von Böden mittlerer Bedeutung auf rd. 0,01 ha dauerhaft sowie von Böden besonderer Bedeutung (Wertklasse 4) als Funktion für die naturnahe Vegetation auf rd. 0,01 ha für dauernd zu belastende Flächen (Leitungsverlegung),
- Zusätzliche sehr kleinflächige Inanspruchnahme von Biotoptypen allgemeiner Bedeutung (Fettwiese) auf rd. 0,01 ha dauerhaft. Die weitere kleinflächige Inanspruchnahme stellt eine Verschiebung nach Norden der gemäß Unterlage 18.1a geplanten Einleitung in die Steinlach dar. Gemäß Unterlage 18.1a wird dort ein Biotoptyp von besonderer Bedeutung (Feldgehölz) im Bereich der dauernd zu belastenden Fläche auf rd. 0,01 ha in Anspruch genommen, gemäß der Unterlage 18.1b liegt diese Fläche etwas weiter nördlich und nimmt den gleichen Biotoptyp in Anspruch. Das Feldgehölz ist als Biotop 175204160168 'Steinlach nordöstlich Ofterdingen' gemäß § 33 NatSchG geschützt. Ganz kleinflächig auf rd. 20 m² wird an der Steinlach der FFH-LRT 91E0* Auwälder mit Erle, Esche, Weide (prioritär) in Anspruch genommen.

Fazit: Die Anlage bewirkt eine kleinflächige zusätzliche Inanspruchnahme von Böden mittlerer bzw. besonderer Bedeutung sowie Lebensraum allgemeiner bzw. besonderer Bedeutung (auch als Biotop gemäß § 33 NatSchG geschützt).

Zur Kompensation der in Anspruch genommenen Funktionen wird auf das Maßnahmenkonzept des Landschaftspflegerischen Begleitplans verwiesen:

Maßnahme 1.7.2 A: Diese Maßnahme dient insb. der Leitfunktion für die Querungshilfen Grünbrücke und Hungergrabendurchlass. Multifunktional kann im Zuge dieser Maßnahme durch Entwicklung von Extensivgrünland auf rd. 0,76 ha auch die Kompensation der oben genannten zusätzlichen minimalen Inanspruchnahme von Böden und Biotoptypen gewährleistet werden.

Zusätzlich wird zur Kompensation der Inanspruchnahme des Feldgehölzes an der Steinlach (als Biotop gemäß § 33 NatSchG geschützt) der Biotoptyp nach dem Bau vor Ort wiederhergestellt.

Die Kompensation für die minimale Inanspruchnahme des FFH-LRT 91E0*

Auwälder mit Erle, Esche, Weide (prioritär) an der Steinlach wird auch über die Maßnahme 21. A 'Anlage eines Auwaldstreifens im Überschwemmungsbereich (HQ 10) der Steinlach' gewährleistet.

Resumée

Diese Stellungnahme dient der Prüfung, ob die Straßenentwässerung nach REwS (2021) gemäß der Unterlage 18.1b in Bezug auf naturschutzfachliche und artenschutzrechtliche Belange zu zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen führen kann, die nicht durch das Maßnahmenkonzept der Unterlagen 9 und 19 abgedeckt sind.

Die Planung der Straßenentwässerung nach REwS (2021) gemäß der Unterlage 18.1b beansprucht zwar im Vergleich zur geplanten Straßenentwässerung gemäß der Unterlage 18.1a geringfügig mehr Fläche. Allerdings werden diese kleinflächigen zusätzlichen Inanspruchnahmen durch das Maßnahmenkonzept des Landschaftspflegerischen Begleitplan abgedeckt, die Kompensation kann somit vollständig gewährleistet werden.

Es verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen in Bezug auf naturschutzfachliche und artenschutzrechtliche Belange. Auch hinsichtlich der Belange von FFH werden erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen.

Bei Retentionsbodenfilter sind positive Effekte durch die bessere Wasserqualität der Einleitungen in das vorhandene Gewässersystem zu erwarten, wovon insbesondere der im Tannbach und Steinlach siedelnde, stark gefährdete Steinkrebs profitieren dürfte. Für Vögel können die nicht befestigten und bewachsenen Retentionsbodenfilter gegenüber den bisher geplanten, befestigten Becken eine Teilfunktion v. a. als Nahrungsfläche aufweisen.