

Inhalt

1.	Geplante Maßnahme.....	3
1.1	Vorflutverhältnisse	3
1.2	Anstehende Böden	4
1.3	Lage Trinkwasserschutzgebiet.....	4
2.	Geplante Entwässerungsanlagen	5
2.1	Verwendete Regelwerke	5
2.2	Berechnungsgrundlagen	5
2.3	Entwässerungsabschnitte und Einleitstellen	6
3	Anforderungen gemäß RiStWag	10
3.1	Einstufung der Schutzwirkung.....	10
3.2	Einleiten von Straßenoberflächenwasser in Gewässer innerhalb der TWSZ III.....	11
3.3	Regenrückhalteanlagen innerhalb der TWSZ III.....	11
4	Erläuterung zum Bewertungsverfahren nach DWA-M 153.....	12
4.1	Regenrückhaltebecken.....	12
4.2	Versickerungsbecken	12
5	Dimensionierung Regenwasserbehandlungsanlagen.....	13
5.1	Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken.....	13
5.1.1	RB 1 – Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken.....	13
5.1.2	RB 2 - Regenrückhaltebecken.....	14
5.2	Versickerungsbecken (RB 3) mit vorgeschaltetem Absetzbecken.....	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtskarte OU Wiesenfeld, Vorflutverhältnisse	3
Abbildung 2:	Trinkwasserschutzgebiete	4
Abbildung 3:	Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung	10
Abbildung 4:	Einstufung von Entwässerungsmaßnahmen.....	10
Abbildung 5:	Zulässige Regenabflussspenden von undurchlässigen Flächen (nach M 153).....	13

Anlagen zum Erläuterungsbericht

Anlage 1	Abflussermittlung Einzugsflächen
Anlage 2	Dimensionierung RB 1 (Regenrückhaltebecken)
Anlage 3	Dimensionierung RB 2 (Regenrückhaltebecken)
Anlage 4	Dimensionierung RB 3 (Versickerungsbecken)
Anlage 5	Bewertung Regenrückhaltebecken RB 1 und RB 2 nach Merkblatt M 153
Anlage 6	Bewertung Versickerungsbecken RB 3 nach Merkblatt M 153

1. Geplante Maßnahme

Die Maßnahme umfasst den Neubau einer Ortsumgehung mit Anschluss an die bestehende Staatsstraße St 2435 westlich und östlich von Wiesenfeld. Die geplante Umgehung quert zwei Kreisstraßen (MSP 13, MSP 14), eine Ortsverbindungsstraße (Rohrbacher Straße) und mehrere Wirtschaftswege.

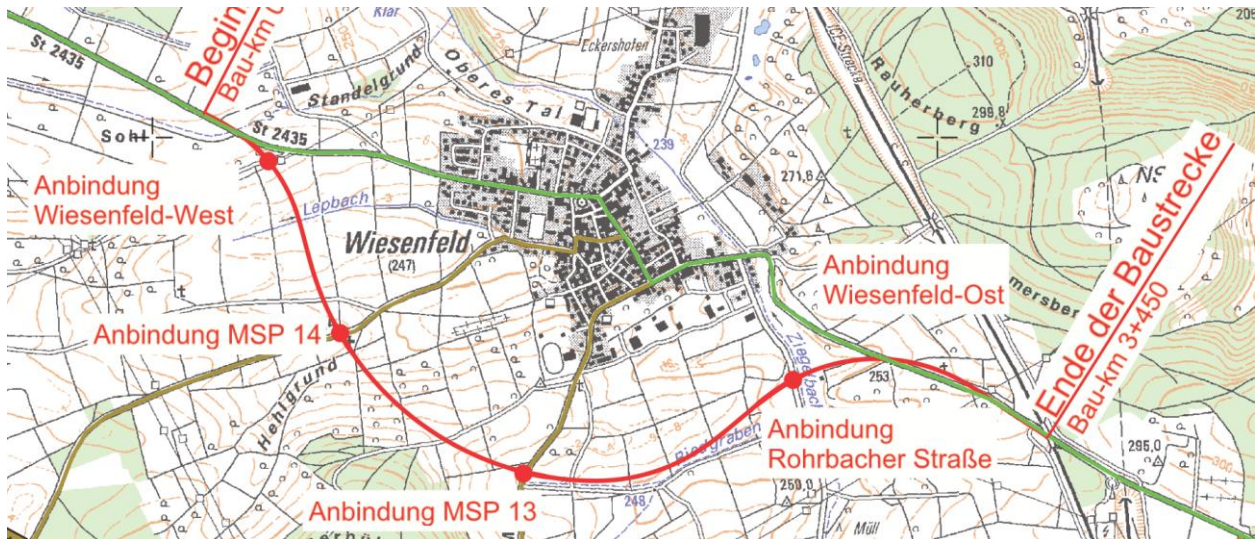
Die Ortsumgehung mit einer Länge von 3.450 m verläuft in einem Linksbogen südlich von Wiesenfeld. Von Baubeginn bis Station 1+750 befindet sich die geplante Straße im Trinkwasserschutzgebiet der Wassergewinnungsanlage „Tiefbrunnen Wiesenfeld“.

Das anfallende Niederschlagswasser wird am Böschungsfuß über Mulden gesammelt und in Geländetiefpunkten den geplanten Regenrückhaltebecken und Versickerungsbecken mit vorgeschalteten Absetzbecken zugeführt. Der Abfluss aus den Regenrückhaltebecken wird gedrosselt in vorhandene Gräben und Bäche eingeleitet.

Der Fachbeitrag zur Wasserrahmen-Richtlinie ist in Unterlage 19.1.1 zu finden.

1.1 Vorflutverhältnisse

Im Bereich des Planungsabschnittes sind mehrere Gewässer und sonstige Vorfluter in Form von Gräben.



und Bächen vorhanden (s. Abbildung 1).

Abbildung 1: Übersichtskarte OU Wiesenfeld, Vorflutverhältnisse

Bei Bau-km 0+111 quert der Sohlgraben die bestehende St 2435 bzw. die geplante Ortsumgehung. Der Lepbach verläuft westlich von Wiesenfeld in östlicher Richtung und quert die geplante Ortsumgehung bei Bau-km 0+465. Innerhalb des bebauten Bereiches verläuft der Lepbach in einem Kanal DN 600 entlang der Erlenbacher Straße. Ein namensloser Graben quert die Ortsumgehung bei Bau-km 0+729 und verläuft anschließend innerhalb der TWSZ II. In Wiesenfeld wird er mit einem Kanal DN 800 weitergeführt. Der Kanal und der Lepbach werden in Wiesenfeld zu einem Rohr DN 1000 zusammengeführt und in nordöstlicher Richtung geleitet. Der Querschnitt vergrößert sich in der Reckentalstraße auf DN 1200 und wird an den offen geführten Ziegelbach angeschlossen.

Ein weiterer Graben quert die Ortsumgehung bei Bau-km 0+919.

Der Ziegelbach verläuft östlich von Wiesenfeld von Süd nach Nord und quert die geplante Straße mit einem neuen Bauwerk bei Bau-km 2+602. Da sich der jetzige Verlauf des Ziegelbachs im Bereich des geplanten Kreisverkehrs befindet, muss der Bachlauf auf einer Länge von ca. 200 m um bis zu 30 m in östliche

Richtung verschwenkt werden. Die Quelle des Ziegelbachs befindet sich zwischen Duttenbrunn und Himmelstadt. Dieser Oberlauf liegt jedoch die meiste Zeit im Jahr trocken. Das Bachbett führt erst in Wiesenfeld ab der Mündung des Lepbachs wieder Wasser. Der Ziegelbach mündet unterhalb der Ruine Schönrain in den Main.

1.2 Anstehende Böden

Die Baugrunduntersuchung wurde im Januar 2016 durchgeführt. Im Bereich der geplanten Ortsumgebung wurden 15 Rammkernsondierungen, 15 Sondierungen mit der schweren Rammsonde sowie drei Kernbohrungen in den Einschnittsbereichen durchgeführt.

Der angetroffene Boden weist folgende Schichtverhältnisse auf:

- Mutterboden
- Auffüllungen (Schluff, tonig)
- Löß/Lößlehm (Schluff, tonig)
- Verwitterungszone (Ton, Schluff, z.T. sandig/kiesig)
- Oberer Buntsandstein (Ton/Tonsteine)

Bei den acht durchgeführten Versickerungsversuchen wurden Durchlässigkeitsbeiwerte von 10^{-5} bis 10^{-7} m/s festgestellt, was einer normalen (10^{-5} m/s) bis schwachen (10^{-6} – 10^{-7} m/s) Versickerungsfähigkeit entspricht. Im Bereich von RSK 6 (Bau-km 0+750) und RSK 13 (Bau-km 2+500) kann das anfallende Niederschlagswasser, sofern wasserrechtlich zugelassen, versickert werden. Die Durchlässigkeitsbeiwerte liegen in diesen Bereichen bei $1,29 \cdot 10^{-5}$ m/s und $1,86 \cdot 10^{-5}$ m/s.

1.3 Lage Trinkwasserschutzgebiet

Vom Bauanfang bis Bau-km 0+125 befindet sich die geplante Ortsumgebung in der Trinkwasserschutzzone III B der Wassergewinnungsanlage „Tiefbrunnen Wiesenfeld“. Der angrenzende Bereich der Strecke bis Bau-km 1+750 verläuft im Bereich der Trinkwasserschutzzone III A. Vom Bau-km 1+750 bis Bauende liegt die geplante Ortsumgebung außerhalb der Trinkwasserschutzzone.

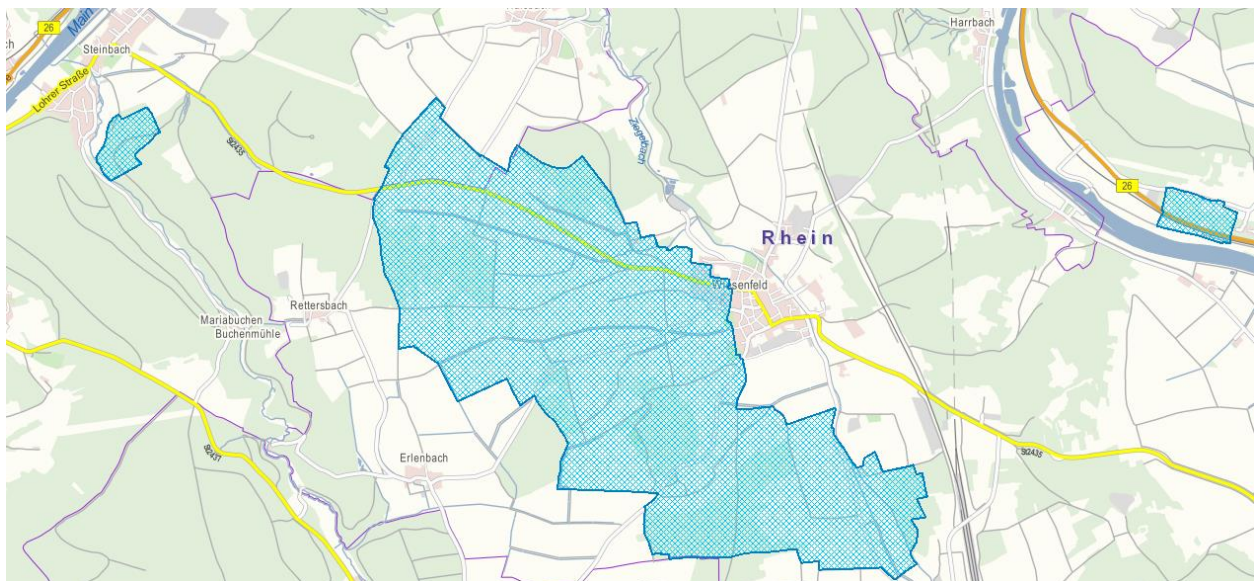


Abbildung 2: Trinkwasserschutzgebiete

2. Geplante Entwässerungsanlagen

2.1 Verwendete Regelwerke

Die Planung der Straßenentwässerung wurde nach folgenden Regelwerken ausgeführt:

- Richtlinie für die Anlage von Straßen,
Teil: Entwässerung, RAS-Ew (Stand 2005)
- Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser,
Merkblatt DWA-M 153 (Stand August 2007)
- Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten,
RiStWag (Stand 2016)
- Bemessung von Regenrückhalteräumen,
DWA-A 117 (Stand Dezember 2013)
- Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser,
DWA-A 138 (Stand April 2005)

2.2 Berechnungsgrundlagen

Für die Bemessung der Straßenentwässerungseinrichtungen und -anlagen gemäß KOSTRA DWD 2010 für den Standort Wiesenfeld wurden folgende Regenhäufigkeiten verwendet:

Entwässerung von Straßen über

- Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen
1-jähriges Regenereignis, $n = 1$
führt zu einer Regenspende von $r_{15;1} = 102,8 \text{ l/(s*ha)}$
- Regenrückhaltebecken
10-jähriges Regenereignis $n = 0,1$
führt zu einer Regenspende von $r_{15;0,1} = 218,1 \text{ l/(s*ha)}$
- Versickerungsbecken
5-jähriges Regenereignis $n = 0,2$
führt zu einer Regenspende von $r_{15;0,2} = 183,4 \text{ l/(s*ha)}$

Die Spitzenabflussbeiwerte und Versickerraten gemäß RAS-Ew wurden wie folgt gewählt:

- Fahrbahn 0,9
- Geplante Bankette 0,5
- Mulden und Böschungflächen 0,5

Durchlässigkeit des anstehenden Bodens:

- RSK 13: $k_f = 3,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Abschnitt 3)

Die Dimensionierung der Regenrückhaltebecken erfolgte nach Arbeitsblatt 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“. Es wurde eine Wiederkehrzeit von 10 Jahren festgelegt. Die Vorflut Lepbach wurde gemäß Merkblatt M 153 als kleiner Flachlandbach eingestuft. Bei der Planung des Regenrückhaltebeckens wurde die Regenabflussspende mit 15 l/(s*ha) eingesetzt.

Für die Dimensionierung des Versickerungsbeckens wurde das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ sowie die RAS-Ew „Richtlinie für die Anlagen von Straßen, Teil: Entwässerung“ herangezogen. Es wurde eine Wiederkehrzeit von 5 Jahren festgelegt.

2.3 Entwässerungsabschnitte und Einleitstellen

Durch den Verlauf der geplanten Ortsumgehung, die topographischen Verhältnisse und vorhandene Vorfluter wurden drei Standorte für Regenwasserbehandlungsanlagen (RB 1 bis RB 3) festgelegt.

Die angeschlossenen Flächen der OU Wiesenfeld wurden in insgesamt drei Entwässerungsabschnitte unterteilt (siehe Anlage 1 – Flächenermittlung sowie Unterlage 8, Blatt 1 – Übersichtslageplan Entwässerung).

Einleitstellen (ES)

Bei der Maßnahme werden 11 neue Einleitstellen benötigt, um das gesamte Niederschlagswasser den vorhandenen Vorflutern kontrolliert zuzuführen. Hier gilt das „Verschlechterungsverbot“ von Oberflächengewässern und Grundwasser im Sinne der europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2010. Die geplanten Einleitstellen teilen sich demnach in 2 Kategorien auf:

- Direkte Einleitstellen (ohne Behandlung): ES 1.1, ES 1.2, ES 1.4, ES 2.1; ES 2.2, ES 2.3, ES 3.2, ES 3.5, ES 3.7, ES 3), die kein Fahrbahnwasser aufnehmen.
- Einleitstellen nach Behandlung des Niederschlagswassers: ES 1, ES 2, ES 3

Die Einleitstelle 3 (ES 3) ist am Zulauf zum Versickerungsbecken (RB 3) gekennzeichnet, da das Wasser nach einer Behandlung flächig versickert und dem Untergrund zugeführt wird.

Die Einleitstellen werden nach den Entwässerungsabschnitten unterteilt. So wird beispielsweise das im Entwässerungsabschnitt 1.2 gesammelte Wasser bei ES 1.2 einem Oberflächengewässer (Sohlgraben) zugeführt. Einleitstellen nach bzw. vor Behandlungsanlagen (RB 1, RB 2 und RB 3) werden nach der Nummer der Behandlungsanlage nummeriert.

Alle Einleitstellen mit Ausnahme von ES 3, ES 3.5 und ES 3.7 befinden sich innerhalb der Trinkwasserschutzzone III.

Entwässerungsabschnitte

Die Entwässerungsabschnitte wurden unter Berücksichtigung der Einleitstellen, der Straßengestaltung und der natürlichen Geländetopographie gewählt. Die Abschnitte wurden links und rechts der Umgehungsstraße angeordnet, wenn sich beidseits der Straße Sammel- und Transportmulden befinden.

Die Entwässerung der Anbindungen (MSP 13, MSP 14, Rohrbacher Straße usw.) wurden nicht als eigene Entwässerungsabschnitte definiert, da sie denselben Verlauf wie im Bestand haben. Sie entwässern über die vorhandenen Gräben. Eine Ausnahme ist die Anbindung Wiesenfeld-West, bei der der Anschluss an die St 2435 neu trassiert wurden. Die Einleitung des Niederschlagswassers aus der Anbindung Wiesenfeld-Ost ist über die bereits vorhandene Einleitstelle 3.7 in den Ziegelbach vorgesehen.

Abschnitt 1: Bau-km 0+000 bis 0+537

Das Längsgefälle der Fahrbahn fällt in Richtung Süden ab. Der erste Abschnitt beginnt bei Bau-km 0+000 (Bauanfang) und endet bei Bau-km 0+537 im Bereich des Querneigungswechsels und verfügt über vier Einleitstellen.

Der Abschnitt 1.1 von Bau-km 0+000 bis 0+125 (rechts) hat eine Einzugsfläche von 0,18 ha. Aufgrund des vorhandenen Sohlgrabens kann das anfallende Niederschlagswasser von der Mulde nicht in den angrenzenden Entwässerungsabschnitt 1.3 und somit nicht in das geplante RB 1 bei Bau-km 0+430 geführt werden. Das Niederschlagswasser des Abschnittes 1.1 wird wie bei der bestehenden St2435 bei Bau-km 0+111 in den Sohlgraben eingeleitet. Bei einem 1-jährigen Regenereignis mit einer Dauer von 15 min beträgt die eingeleitete Wassermenge ca. 13,8 l/s (ES 1.1).

Die angeschlossene Fläche des Abschnittes 1.2 (links) von Bau-km 0+000 bis 0+210 setzt sich aus den Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen nördlich der Umgehungsstraße zusammen und beträgt insgesamt 0,16 ha. Das anfallende Niederschlagswasser wird bei Bau-km 0+111 direkt in den Sohlgraben eingeleitet. Die Wassermenge beläuft sich auf rund 8,3 l/s (ES 1.2).

Die angeschlossene Fläche des Abschnittes 1.3 (rechts) setzt sich aus den Fahrbahn-, Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen zusammen und beträgt insgesamt 0,65 ha. Der Abschnitt beginnt bei Bau-km 0+125 und endet bei Bau-km 0+465 im Bereich des Durchlasses Lepbach. Dieser Abschnitt wird an das geplante RB 1 angeschlossen.

Der Abschnitt 1.4 (links) von Bau-km 0+250 bis 0+537 setzt sich aus den Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen zusammen und beträgt insgesamt 0,23 ha. Der Abschnitt wird bis Bau-km 0+390 über einen Durchlass DN 400 an das geplante RB 1 angeschlossen. Das Regenwasser der nachfolgenden Mulde von Bau-km 0+390 bis 0+537 wird bei Bau-km 0+465 direkt in den Lepbach eingeleitet (ES 1.4). Die Abflussmenge beträgt 6,4 l/s.

Das anfallende Niederschlagswasser auf der Fahrbahn der Anbindung Wiesenfeld-West (Abschnitt 1.5) wird über die angrenzende Mulde zu Abschnitt 1.4 und anschließend zum RB 1 geführt. Die angeschlossene Fläche des Abschnittes 1.5 beträgt 0,17 ha.

Bei Bau-km 0+465 wird der Lepbach durch einen vorhandenen Durchlass in Richtung Wiesenfeld geführt. Durch den Geländetiefpunkt ergibt sich hier eine geeignete Stelle zur Schaffung einer Regenrückhaltung (RB 1) mit einer gedrosselten Einleitung in den Lepbach. Die Abflussspende bzw. Drosselabgabe des Beckes beläuft sich auf rund 9,8 l/s (ES 1). An das geplante RB 1 werden die Flächen der Abschnitte 1.3 bis 1.5 angeschlossen.

Abschnitt 2: Bau-km 0+465 (links) bzw. 0+537 (rechts) bis 1+318

Der zweite Entwässerungsabschnitt liegt zwischen Bau-km 0+465 und dem Hochpunkt bei Bau-km 1+318 und wird in drei Unterabschnitte aufgeteilt. Das anfallende Regenwasser wird an drei Einleitstellen (ES) der Vorflut zugeführt. Bei Bau-km 0+745 wird die RB 2 geplant.

An das Becken werden die Abschnitte 2.1 und 2.2 angeschlossen. Der Auslauf aus dem Becken RB 2 erfolgt über einen geplanten Kanal DN 400 entlang eines öffentlichen Feld- und Waldweges im Bereich der TWSZ III A. In Wiesenfeld schließt der Kanal im Bereich der Erlenbacher Straße an den Lepbach vor Beginn der innerörtlichen Verrohrung an. Die Wassermenge beläuft sich auf rund 17,2 l/s (ES 2) bei einer angeschlossenen undurchlässigen Fläche von 1,15 ha.

Im Abschnitt 2.2 (rechts) wird die rechte Mulde zwischen Bau-km 0+730 und Bau-km 0+840 direkt an den vorhandenen Graben (ES 2.2) angeschlossen. Die Wassermenge beläuft sich auf rund 4,0 l/s.

Die Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen des Abschnittes 2.3 (rechts) zwischen Bau-km 0+840 und Bau-km 1+318 werden bei Bau-km 0+919 in den vorhandenen Graben eingeleitet (ES 2.3). Die Wassermenge beträgt 32,4 l/s. Die angeschlossene Fläche beträgt 0,63 ha.

Abschnitt 3: Bau-km 1+318 bis 3+450

Der letzte Entwässerungsabschnitt beginnt am Hochpunkt bei Bau-km 1+318 und endet bei Bau-km 3+450 am Ende der Baustrecke. In der Nähe des Tiefpunktes bei Bau-km 2+600 wird aufgrund des versickerungsfähigen Bodens ein Versickerungsbecken (RB 3) geplant. Der Ziegelbach ist als Notüberlauf für das geplante Versickerungsbecken vorgesehen. Der dritte Entwässerungsabschnitt wurde in sechs Unterabschnitte mit vier Einleitstellen (ES) eingeteilt.

Der Abschnitt 3.1 (links) beginnt am Hochpunkt bei Bau-km 1+318 und endet vor dem Kreisverkehr bei Bau-km 2+545. Die angeschlossene Fläche beträgt 1,72 ha. Das in der Mulde gesammelte Wasser wird über einen Durchlass unter der geplanten Ortsumgehung zum RB 3 zugeführt. Die Wassermenge beträgt 125,8 l/s.

Der Abschnitt 3.2 (rechts) besteht aus Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen. Die Einzugsfläche der ersten Teilfläche von Bau-km 1+318 bis zur ES 3.2 bei Bau-km 1+600 beträgt 0,18 ha. Die in der Mulde gesammelte Wassermenge von 9,4 l/s wird in einen vorhandenen Graben eingeleitet, der anschließend in den Riedgraben mündet. Das Regenwasser auf den folgenden Böschungsflächen bis Bau-km 2+250 wird wegen der geringen Böschungsneigung von 1:3 vorwiegend versickern, das überschüssige Wasser gelangt über die flache Böschungsneigung ebenfalls zum Riedgraben.

Die angeschlossene Fläche des Abschnittes 3.3 von Bau-km 2+250 bis 2+545 ist 0,38 ha groß und wird an die RB 3 angeschlossen. Die Wassermenge aus diesem Abschnitt beträgt 24,3 l/s.

Die zu entwässernde Fläche des Abschnitt 3.4 (Kreisverkehr) beträgt 0,19 ha. Das anfallende Niederschlagswasser wird über Mulden und Durchlässe an das RB 3 angeschlossen. Die Wassermenge beträgt 11,4 l/s.

Der Abschnitt 3.5 (links) von Bau-km 2+590 bis Bauende besteht aus Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen und umfasst insgesamt 0,72 ha. Das anfallende Niederschlagswasser wird in den verlegten Ziegelbach bei Bau-km 2+600 eingeleitet (ES 3.5). Die Wassermenge beläuft sich auf rund 37,2 l/s.

Der Entwässerungsabschnitt 3.6 (rechts) verläuft parallel zum Abschnitt 3.5 und entwässert die Fahrbahn mit angrenzenden Bankett-, Böschungs- und Muldenflächen. Die Fläche beträgt 1,23 ha. Das anfallende Niederschlagswasser wird über Mulden und Durchlässe an die RB 3 angeschlossen. Die Wassermenge beträgt 91,5 l/s.

An das geplante RB 3 werden insgesamt 3,5 ha angeschlossen. Die ankommende Wassermenge beträgt insgesamt 253,0 l/s. Als Notüberlauf dient der Ziegelbach entlang der Rohrbacher Straße.

Der Entwässerungsabschnitt 3.7 der Anbindung Wiesenfeld-Ost entwässert direkt oder indirekt in den Ziegelbach. Das auf dem Radweg anfallenden Niederschlagswasser wird am Ortsrand über einen Entwässerungskanal an eine vorhandene Einleitstelle an den Ziegelbach angeschlossen (ES 3.7).

Einzugs- gebiet	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Fläche A _E [ha]	Fläche red. A _{e,red} [ha]	Art der Entwässer- ung	Vorflut / Notüberlauf	Einleit- stelle	Einleit- menge Q [l/s]
1.1	0+000	0+125	0,18	0,13	Einleitung	Sohlgraben	ES 1.1	13,8
1.2	0+000	0+210	0,16	0,08	Einleitung	Sohlgraben	ES 1.2	8,3
1.3	0+125	0+465	0,65	0,47	RB 1	Lepbach	ES 1	9,8
1.4	0+250	0+390	0,12	0,06				
1.5	0+005	0+125	0,17	0,13				
1.4	0+390	0+537	0,12	0,06	Einleitung	Lepbach	ES 1.4	6,4
2.1	0+537	1+318	1,50	1,02	RB 2	Lepbach	ES 2	17,2
2.2	0+465	0+730	0,23	0,12				
2.2	0+730	0+840	0,08	0,04	Einleitung	vorh. Graben	ES 2.2	4,0
2.3	0+840	1+318	0,63	0,32	Einleitung	vorh. Graben	ES 2.3	32,4
3.1	1+318	2+545	1,72	1,22	RB 3	Versickerung / Ziegelbach		125,8
3.3	2+250	2+545	0,38	0,24	RB 3	Versickerung / Ziegelbach		24,3
3.4	2+545	2+590	0,19	0,11	RB 3	Versickerung / Ziegelbach		11,4
3.6	2+590	3+450	1,23	0,89	RB 3	Versickerung / Ziegelbach		91,5
Teilsumme für RB 3							ES 3	253,0
3.2	1+318	1+600	0,18	0,09	Einleitung	vorh. Graben, Riedgraben	ES 3.2	9,4
3.2	1+610	2+250	0,95	0,09	Einleitung	vorh. Graben		9,7
3.5	2+590	3+450	0,72	0,36	Einleitung	Ziegelbach	ES 3.5	37,2
Summe	0+000	3+450	9,22	5,44	-	-	-	401,2

Tabelle 1: Übersicht Entwässerungsabschnitte und Einleitstellen (siehe Anlage 1)

3 Anforderungen gemäß RiStWag

Die Ortsumgehung Wiesenfeld befindet sich zum Teil in den Trinkwasserschutzzonen III A und III B. Dem entsprechend gilt für die Wahl der Anlagen zur Behandlung des Straßenoberflächenwassers die Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag 2016.

Die oben beschriebenen Entwässerungsabschnitte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

3.1 Einstufung der Schutzwirkung

Die Art der in den einzelnen Schutzzonen zu wählenden Entwässerungsmaßnahmen hängt von der Verkehrsmenge und der Schutzwirkung der nach der Baumaßnahme verbleibenden Grundwasserabsenkung ab.

Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung kann bei der OU Wiesenfeld als „groß“ eingestuft werden, da der Durchlässigkeitsbeiwert k_f unter 10^{-6} m/s liegt und die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung weit mehr als 4 m beträgt (siehe Abbildung 3).

Zeile	Durchlässigkeit	Mächtigkeit	Schutzwirkung
1	$k_f < 1 \cdot 10^{-7}$ m/s	> 2 m	groß
		1 – 2 m	mittel
		< 1 m	gering
2	$k_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s	> 4 m	groß
		2 – 4 m	mittel
		< 2 m	gering
3	$k_f < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s	> 8 m	groß
		4 – 8 m	mittel
		< 4 m	gering
4	$k_f < 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-4}$ m/s	> 15 m	groß
		5 – 15 m	mittel
		< 5 m	gering
5	$k_f \geq 1 \cdot 10^{-3}$ m/s	gering	

Abbildung 3: Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung

Das zu erwartende Verkehrsaufkommen für die Ortsumgehung Wiesenfeld für das Jahr 2035 liegt zwischen 5.300 und 8.800 Kfz/24h. Somit werden die geplanten Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 zugeordnet (siehe Abbildung 4).

DTV Kfz/24 h	Zone III bzw. III A Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung			Zone III B Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung		
	groß	mittel	gering	groß	mittel	gering
< 2.000	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 1
2.000 bis 15.000	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 2
über 15.000	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 2

Abbildung 4: Einstufung von Entwässerungsmaßnahmen

Gemäß RiStWag soll das auf Straßen und sonstigen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser ungesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern (Stufe 1). Eine Versickerung der auf der Straßenfläche anfallenden Niederschlagswässer kann gemäß Arbeitsblatt 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ aufgrund des gering durchlässigen anstehenden Bodens nicht umgesetzt werden. Das Wasser wird somit in

Mulden am Böschungsfuß gesammelt und an Regenrückhaltebecken mit vorgeschalteten Absetzanlagen übergeben. Anschließend wird der gedrosselte Abfluss in vorhandene Bäche und Gräben eingeleitet.

3.2 Einleiten von Straßenoberflächenwasser in Gewässer innerhalb der TWSZ III

Gemäß RiStWag soll in der Regel die Einleitstelle nicht im Bereich der Trinkwasserschutzzone liegen. Bei zwingenden Gründen ist sicherzustellen, dass die Gewässer nicht nachteilig verändert werden. Es ist zu prüfen, welche technischen Maßnahmen nach M 153 erforderlich sind (vgl. Kapitel 4).

3.3 Regenrückhalteanlagen innerhalb der TWSZ III

In der TWSZ III können Absetz- und Abscheideanlagen auch in Verbindung mit Regenrückhaltebecken zur Anwendung kommen. Naturnahe Behandlungsanlagen sind zu bevorzugen. Der Umfang der erforderlichen Behandlung des Oberflächenwassers richtet sich nach der von einer Straße ausgehenden Gefährdung. Sohlen und Böschungen der Regenbehandlungsanlagen in TWSZ müssen ausreichend dicht sein. Sofern der natürliche Untergrund die Anforderungen nicht erfüllt, ist eine Abdichtung erforderlich.

4 Erläuterung zum Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

4.1 Regenrückhaltebecken

Das RB 1 und RB 2 liegen in der TWSZ III und leiten das gedrosselte Wasser in den Lepbach bzw. über einen Kanal DN 400 innerhalb der TWSZ III ein. Das notwendige Schutzbedürfnis der Vorflut (Bach oder Grundwasser) wird nach M 153 unterschieden. Die vorliegenden Bodenkennwerte weisen auf einen stark undurchlässigen Boden und hohe Grundwasserüberdeckung hin. Eine Versickerung und gleichzeitige Gefahr, das Grundwasser mit ankommenden Niederschlagswasser zu verunreinigen, sind nicht relevant. Ein Bach oder Graben innerhalb der TWSZ III zählt nicht zu Gewässern mit besonderen Schutzbedürfnissen. Hier können die Gewässerpunkte nach Tabelle A.1a der DWA-M153 ($G = 15$) vergeben werden, siehe Anlage 5.

Die Bewertungspunkte aus der Abflussbelastung, Luftverschmutzung (Tabelle A.2 der DWA-M153) und Flächenverschmutzung (Tabelle A.3 der DWA-M153) betragen $B = 28$ Punkte. Anschließend werden die Gewässerpunkte ($G = 15$) und die Abflussbelastung ($B = 28$) miteinander verglichen. Da die Abflussbelastung höher als die Gewässerpunktezahl ist, ist eine Regenwasserbehandlung erforderlich. Der zulässige Durchgangswert darf maximal $0,54 (G / B)$ betragen. Den geplanten RB 1 und RB 2 wird nach Tabelle A.4c „Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen“ des Merkblatts M 153 jeweils eine Anlage mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit der Regenabflussspende $r_{15,1}$ vorgeschaltet (s. Anlage 5).

4.2 Versickerungsbecken

Die Bewertungspunkte aus Luft- und Flächenbelastung betragen 28 Punkte. Das notwendige Schutzbedürfnis des Grundwassers wird nach M 153 ermittelt und beträgt 10 Gewässerpunkte. Ein Absetzbecken mit Dauerstau und maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung bei kritischen Regenabflussspende r_{krit} sowie eine Versickerung durch einen 10 cm bewachsenen Oberboden ergeben eine ausreichende Reinigungsleistung ($G = 10$, Grundwasser außerhalb Trinkwasserschutzzone, siehe Anlage 6).

5 Dimensionierung Regenwasserbehandlungsanlagen

5.1 Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken

Das RB 1 ist bei Bau-km 0+430 und das RB 2 bei Bau-km 0+745 vorgesehen.

Das Vorflutgewässer von RB 1 und von RB 2, der Lepbach, wird anhand des Merkblattes M 153 als kleiner Flachlandbach eingestuft. Die zulässige Regenabflussspende beträgt 15 l/(s*ha) (s. Abbildung 5). Die Drossel in l/s ergibt sich für das jeweilige Becken in Bezug auf die angeschlossene Fläche.

Typ des Vorflutgewässers		Regenabflussspende q_R in l/(s · ha)
kleiner Flachlandbach	$b_{Sp} < 1 \text{ m}, v < 0,3 \text{ m/s}$	15
kleiner Hügel- und Berglandbach	$b_{Sp} < 1 \text{ m}, v \geq 0,3 \text{ m/s}$	30
großer Flachlandbach	$b_{Sp} = 1 - 5 \text{ m}, v < 0,5 \text{ m/s}$	120
großer Hügel- und Berglandbach	$b_{Sp} = 1 - 5 \text{ m}, v \geq 0,5 \text{ m/s}$	240
Flüsse	$b_{Sp} > 5 \text{ m}$	nicht begrenzt
kleine Teiche	Oberfläche < 20 % von A_U	Einzelfallbetrachtung
Teiche und Seen	Oberfläche \geq 20 % von A_U	nicht begrenzt

Abbildung 5: Zulässige Regenabflussspenden von undurchlässigen Flächen (nach M 153)

Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken wurde mit einem 10-jährigen Regenereignis für das Gebiet Gemünden / Wiesenfeld dimensioniert. An das RB 1 sind $AE_{red} = 0,66 \text{ ha}$ undurchlässige Fläche ($AE = 0,95 \text{ ha}$) angeschlossen. Bei einer zulässigen Regenabflussspende von 15 l/(s*ha) ergibt sich eine Drosselung auf 9,8 l/s, die bei Bau-km 0+465 in den Lepbach eingeleitet wird. Das gewählte Volumen des RB 1 beträgt 220 m³ bei einer maximalen Wasserspiegelhöhe von 1,5 m (s. Anlage 2).

Die Sohle des Beckens wird mit Rasengittersteinen befestigt. Das Drosselbauwerk besteht aus einer Drosselinrichtung und einem Notüberlauf. Für die Inspektion und Reinigung des Beckens ist eine Zufahrt zur Entwässerungsanlage vorgesehen. Die Anlage wird umzäunt und mit einem Tor im Bereich der Zufahrt ausgestattet.

Absetzbecken

Für die Bemessung des Absetzbeckens ist ein Bemessungsregen r_{15} mit einer Häufigkeit von $n = 1$ (1-jähriges Regenereignis) festgelegt. Die Regenspende liegt bei $r_{15,1} = 102,8 \text{ l/(s*ha)}$. Der Bemessungszufluss Q_b in m³/s ergibt sich somit in Abhängigkeit der angeschlossenen Fläche A_{red} .

Die erforderliche Oberfläche wird für eine Oberflächenbeschickung q_A von 9 m/h nachgewiesen.

$$Q_b = A_{red} * r_{15,1} = 0,66 \text{ ha} * 102,8 \text{ l/(s*ha)} = 67,84 \text{ l/s bzw. } 244,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$A_{erf} = Q_b / q_A = 262,8 \text{ m}^3/\text{h} / 9 \text{ m/h} = 27,14 \text{ m}^2$$

Die vorhandene Oberfläche des Absetzbeckens bei RB 1 beträgt ca. 85 m² und ist größer als die erforderliche Fläche A_{erf} .

5.1.2 RB 2 - Regenrückhaltebecken

Regenrückhaltebecken

An das RB 2 sind $AE_{red} = 1,15$ ha undurchlässige Fläche angeschlossen. Die maximale Einleitung aus dem RB 2 mit ca. 17,2 l/s erfolgt in einen geplanten Kanal DN 400 außerhalb der TWSZ II und anschließend in den verrohrten Lepbach in Wiesenfeld. Als Rückhaltevolumen von RB 2 sind 370 m³ vorgesehen (s. Anlage 3).

Das Drosselbauwerk besteht aus einer Drosseleinrichtung und einem Notüberlauf. Für die Inspektion und Reinigung des Beckens wird die Anlage über den Wirtschaftsweg angedient. Das Becken wird umzäunt und mit einem Tor ausgestattet.

Absetzbecken

Die erforderliche Oberfläche wird für eine Oberflächenbeschickung q_A von 9 m/h nachgewiesen.

$$Q_b = A_{red} * r_{15;1} = 1,15 \text{ ha} * 102,8 \text{ l/(s*ha)} = 118,22 \text{ l/s bzw. } 425,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$A_{erf} = Q_b / q_A = 432,99 \text{ m}^3/\text{h} / 9 \text{ m/h} = 47,28 \text{ m}^2$$

Die vorhandene Oberfläche des Absetzbeckens bei RB 1 beträgt ca. 85 m² und ist größer als die erforderliche Fläche A_{erf} .

5.2 Versickerungsbecken (RB 3) mit vorgeschaltetem Absetzbecken

Versickerungsbecken

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt gemäß DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ in einem k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Der Feldversuch bei der Stelle RKS 13 bei Bau-km 2+500 liefert einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 3,72 \cdot 10^{-5}$ m/s, der Boden ist somit versickerungsfähig. Da der Wert bei einer Feldmethode ermittelt wurde, kann dieser gemäß DWA-A 138 mit dem Faktor 2 verbessert werden.

Die angeschlossene undurchlässige Fläche beträgt $AE_{red} = 2,46$ ha. Das maximale erforderliche Volumen für das Versickerungsbecken ergibt sich bei einer Regendauer von 60 min und beträgt ca. 720 m³. Bei einer gewählten Fläche von rund 720 m² und einer Tiefe von 1,1 m ist das erforderliche Volumen erreicht (s. Anlage 4). Das Versickerungsbecken wurde mit einem 5-jährigen Regenereignis dimensioniert. Der benötigte Stauraum wird durch den Bodenaushub geschaffen und beträgt 990 m³. Die Entleerungszeit beträgt rund 16 h.

Damit die Sohle des Versickerungsbeckens durch die mit dem Niederschlagswasser mitgeführten Stoffe nicht zusetzt, wird dem Becken eine Absetzanlage vorgeschaltet. Die Sohle und Böschungflächen des Versickerungsbeckens werden mit 10 cm Oberboden als belebte Bodenzone angedeckt.

Das Versickerungsbecken erhält einen Notüberlauf DN 500 in den Ziegelbach. Das Becken wird umzäunt und mit einem Tor ausgestattet.

Absetzbecken

Die Vorschaltung eines Absetzbeckens bei Versickerungsbecken wird von den Richtlinien, wie RAS-Ew, RiStWag und M 153 unabhängig von der Bewertung nach M 153 empfohlen. Durch eine vorgeschaltete Absetzzone werden die Stoffe weitgehend zurückgehalten. Das Absetzbecken wird mit einer Tauchwand für die Rückhaltung der Leichtstoffe ausgerüstet.

Die erforderliche Oberfläche wird für eine Oberflächenbeschickung q_A von 18 m/h nachgewiesen.

$$Q_b = A_{red} * r_{15;1} = 2,46 \text{ ha} * 102,8 \text{ l/(s*ha)} = 252,9 \text{ l/s bzw. } 910,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$A_{erf} = Q_b / q_A = 910,4 \text{ m}^3/\text{h} / 18 \text{ m/h} = 50,6 \text{ m}^2$$

Die vorhandene Oberfläche des Absetzbeckens bei RB 3 beträgt ca. 280 m² und ist größer als die erforderliche Fläche A_{erf} .