

**Freistaat Bayern**

**Staatliches Bauamt Nürnberg**

St 2240, Abschnitt 780 Station 0,292 bis Abschnitt 820 Station 0,428

**St 2240, Ausbau Winn – BAB A 6 AS Altdorf/Leinburg**

# Feststellungsentwurf

## Tektur

Die vorliegende Unterlage 18.1T vom 28.03.2025 ersetzt die ursprüngliche Unterlage 18.1 vom 28.11.2022 vollständig.

Unterlage 18.1T

Wassertechnische Untersuchung

Aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Nürnberg



Eisgruber, Ltd. Baudirektor  
Nürnberg, den 28.03.2025

# Inhalt

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 0   | Vorbemerkungen  | 3  |
| 0.1 | Abbildungsverzeichnis   | 3  |
| 1   | Allgemeines   | 4  |
| 2   | Berechnungsgrundlagen   | 4  |
| 3   | Übersicht Entwässerungsabschnitte   | 9  |
| 4   | Übersicht über die Einleitstellen und -mengen   | 10 |
| 5   | Übersicht über Art, charakteristische Daten und Gestaltung der Entwässerungseinrichtungen | 11 |
| 5.1 | Allgemeines   | 11 |
| 5.2 | Entwässerungsabschnitt 1  | 11 |
| 5.3 | Entwässerungsabschnitt 2  | 12 |
| 5.4 | Entwässerungsabschnitt 3  | 13 |
| 5.5 | Entwässerungsabschnitt 4  | 14 |
| 5.6 | Entwässerungsabschnitt 5  | 15 |
| 5.7 | Entwässerungsabschnitt 6  | 15 |
| 5.8 | Entwässerungsabschnitt 7  | 15 |
| 6   | Qualität der eingeleiteten Oberflächenwässer  | 16 |
| 7   | Sonstige hydraulische Belange   | 16 |
| 8   | Maßnahmen zum Gewässerschutz  | 17 |
| 8.1 | Bautechnische Maßnahmen nach RiStWag:   | 17 |
| 8.2 | Weitere Maßnahmen:  | 17 |

## **0 Vorbemerkungen**

### **0.1 Abbildungsverzeichnis**

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Abbildung 1: | Niederschlagshöhen   | 5 |
| Abbildung 2: | Niederschlagsspenden   | 6 |
| Abbildung 3: | Bild 1 der REwS – Flussdiagramm zur Wahl der Entwässerungsmaßnahme | 8 |

## **1 Allgemeines**

Der Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatliche Bauamt Nürnberg, beabsichtigt den Ausbau der St 2240 zwischen Ausbau Winn und der BAB A 6 AS Altdorf/Leinburg. Östlich der Fahrbahn wird ein straßenbegleitender Geh und Radweg angebaut. Neben dem südlichen Ast der Autobahnanschlussstelle befindet sich ein Pendlerparkplatz, der im Zuge der Maßnahme aufgrund seiner ungünstigen Lage weiter in Richtung Süden verlegt und in seiner Kapazität vergrößert wird. In diesem Zuge wird auch die Zufahrt zum Pendlerparkplatz erstellt. Das Ausbauende ergibt sich aus der Erstellung der Zufahrt zum Pendlerparkplatz.

Die Einleitung von Oberflächenwasser der Straße in oberirdische Gewässer und in den Untergrund bedarf der Erlaubnis gemäß WHG und BayWG.

Es wird beantragt, mit dem Planfeststellungsbeschluss auch die gehobenen Erlaubnisse für die nachfolgend beschriebenen Einleitungen zu erteilen.

## **2 Berechnungsgrundlagen**

Die Entwässerung der St 2240 im Planungsabschnitt wird gemäß REwS 2021 berechnet.

Angegebene Bau-km beziehen sich immer auf die Achse der Staatsstraße, wenn keine anderen Angaben gemacht werden.

Der Bemessungsregen wurden dem KOSTRA-DWD 2020 4.1 der itwh GmbH, Hannover, entnommen.

Der Baubereich wird dabei von 2 Rasterfeldern abgedeckt. Es handelt sich dabei um das Rasterfeld Leinburg (BY), Spalte 163, Zeile 174 und das Rasterfeld Röthenbach b. Altdorf (BY), Spalte 163, Zeile 175. Für die Berechnungen wurden die Daten beider Rasterfelder miteinander verglichen. Das Rasterfeld Leinburg liefert in allen Dauerstufen und Wiederkehrintervallen größere oder gleiche Werte im Vergleich zum Rasterfeld Röthenbach. Für die Berechnungen wird daher das Rasterfeld Leinburg zugrunde gelegt.

Im Folgenden sind die einschlägigen Tabellen für die Niederschlagshöhen und die Niederschlagsspenden dargestellt.



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach  
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 163, Zeile 174 INDEX\_RC : 174163  
 Ortsname : Leinburg (BY)  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |       |       |       |       |       |
|--------------|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a   | 2 a  | 3 a  | 5 a  | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 7,2   | 8,8  | 9,8  | 11,1 | 13,0  | 14,9  | 16,1  | 17,8  | 20,2  |
| 10 min       | 9,5   | 11,6 | 12,9 | 14,6 | 17,1  | 19,6  | 21,3  | 23,5  | 26,6  |
| 15 min       | 10,9  | 13,3 | 14,8 | 16,8 | 19,7  | 22,6  | 24,5  | 27,0  | 30,6  |
| 20 min       | 12,0  | 14,6 | 16,3 | 18,4 | 21,6  | 24,8  | 26,9  | 29,6  | 33,6  |
| 30 min       | 13,5  | 16,5 | 18,4 | 20,8 | 24,4  | 28,0  | 30,4  | 33,5  | 38,0  |
| 45 min       | 15,2  | 18,6 | 20,7 | 23,4 | 27,4  | 31,4  | 34,1  | 37,6  | 42,6  |
| 60 min       | 16,5  | 20,1 | 22,4 | 25,3 | 29,6  | 34,0  | 36,9  | 40,7  | 46,2  |
| 90 min       | 18,4  | 22,4 | 25,0 | 28,3 | 33,1  | 38,0  | 41,2  | 45,4  | 51,5  |
| 2 h          | 19,8  | 24,2 | 26,9 | 30,5 | 35,7  | 41,0  | 44,5  | 49,0  | 55,6  |
| 3 h          | 22,0  | 26,9 | 29,9 | 33,9 | 39,7  | 45,6  | 49,4  | 54,5  | 61,8  |
| 4 h          | 23,7  | 29,0 | 32,3 | 36,5 | 42,7  | 49,1  | 53,3  | 58,7  | 66,6  |
| 6 h          | 26,3  | 32,2 | 35,8 | 40,6 | 47,4  | 54,5  | 59,1  | 65,2  | 73,9  |
| 9 h          | 29,2  | 35,7 | 39,7 | 45,0 | 52,6  | 60,4  | 65,6  | 72,3  | 81,9  |
| 12 h         | 31,4  | 38,4 | 42,7 | 48,4 | 56,6  | 65,0  | 70,6  | 77,8  | 88,2  |
| 18 h         | 34,8  | 42,6 | 47,4 | 53,7 | 62,7  | 72,1  | 78,2  | 86,2  | 97,7  |
| 24 h         | 37,5  | 45,8 | 51,0 | 57,7 | 67,5  | 77,5  | 84,1  | 92,8  | 105,1 |
| 48 h         | 44,7  | 54,6 | 60,7 | 68,8 | 80,4  | 92,4  | 100,3 | 110,6 | 125,3 |
| 72 h         | 49,5  | 60,5 | 67,3 | 76,2 | 89,1  | 102,4 | 111,1 | 122,5 | 138,9 |
| 4 d          | 53,2  | 65,1 | 72,4 | 82,0 | 95,9  | 110,1 | 119,5 | 131,8 | 149,3 |
| 5 d          | 56,3  | 68,8 | 76,6 | 86,8 | 101,4 | 116,5 | 126,4 | 139,4 | 158,0 |
| 6 d          | 59,0  | 72,1 | 80,2 | 90,9 | 106,2 | 122,0 | 132,4 | 146,0 | 165,5 |
| 7 d          | 61,3  | 75,0 | 83,4 | 94,5 | 110,4 | 126,9 | 137,7 | 151,8 | 172,0 |

## Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach  
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 163, Zeile 174 INDEX\_RC : 174163  
 Ortsname : Leinburg (BY)  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a   | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 240,0   | 293,3 | 326,7 | 370,0 | 433,3 | 496,7 | 536,7 | 593,3 | 673,3 |
| 10 min       | 158,3   | 193,3 | 215,0 | 243,3 | 285,0 | 326,7 | 355,0 | 391,7 | 443,3 |
| 15 min       | 121,1   | 147,8 | 164,4 | 186,7 | 218,9 | 251,1 | 272,2 | 300,0 | 340,0 |
| 20 min       | 100,0   | 121,7 | 135,8 | 153,3 | 180,0 | 206,7 | 224,2 | 246,7 | 280,0 |
| 30 min       | 75,0  | 91,7  | 102,2 | 115,6 | 135,6 | 155,6 | 168,9 | 186,1 | 211,1 |
| 45 min       | 56,3  | 68,9  | 76,7  | 86,7  | 101,5 | 116,3 | 126,3 | 139,3 | 157,8 |
| 60 min       | 45,8  | 55,8  | 62,2  | 70,3  | 82,2  | 94,4  | 102,5 | 113,1 | 128,3 |
| 90 min       | 34,1  | 41,5  | 46,3  | 52,4  | 61,3  | 70,4  | 76,3  | 84,1  | 95,4  |
| 2 h          | 27,5  | 33,6  | 37,4  | 42,4  | 49,6  | 56,9  | 61,8  | 68,1  | 77,2  |
| 3 h          | 20,4  | 24,9  | 27,7  | 31,4  | 36,8  | 42,2  | 45,7  | 50,5  | 57,2  |
| 4 h          | 16,5  | 20,1  | 22,4  | 25,3  | 29,7  | 34,1  | 37,0  | 40,8  | 46,3  |
| 6 h          | 12,2  | 14,9  | 16,6  | 18,8  | 21,9  | 25,2  | 27,4  | 30,2  | 34,2  |
| 9 h          | 9,0   | 11,0  | 12,3  | 13,9  | 16,2  | 18,6  | 20,2  | 22,3  | 25,3  |
| 12 h         | 7,3   | 8,9   | 9,9   | 11,2  | 13,1  | 15,0  | 16,3  | 18,0  | 20,4  |
| 18 h         | 5,4   | 6,6   | 7,3   | 8,3   | 9,7   | 11,1  | 12,1  | 13,3  | 15,1  |
| 24 h         | 4,3   | 5,3   | 5,9   | 6,7   | 7,8   | 9,0   | 9,7   | 10,7  | 12,2  |
| 48 h         | 2,6   | 3,2   | 3,5   | 4,0   | 4,7   | 5,3   | 5,8   | 6,4   | 7,3   |
| 72 h         | 1,9   | 2,3   | 2,6   | 2,9   | 3,4   | 4,0   | 4,3   | 4,7   | 5,4   |
| 4 d          | 1,5   | 1,9   | 2,1   | 2,4   | 2,8   | 3,2   | 3,5   | 3,8   | 4,3   |
| 5 d          | 1,3   | 1,6   | 1,8   | 2,0   | 2,3   | 2,7   | 2,9   | 3,2   | 3,7   |
| 6 d          | 1,1   | 1,4   | 1,5   | 1,8   | 2,0   | 2,4   | 2,6   | 2,8   | 3,2   |
| 7 d          | 1,0   | 1,2   | 1,4   | 1,6   | 1,8   | 2,1   | 2,3   | 2,5   | 2,8   |

## Legende

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

Für die Betrachtung der Behandlung ist die Verkehrsbelastung DTV maßgebend. Diese ist aus dem Verkehrsgutachten (Prognosezahlen für Planfall 2030) entnommen.

Der  $DTV_w$  beträgt für die gesamte Strecke der Staatsstraße in der Prognose 9.700 – 9.827 Kfz/24h. Der Bereich von Winn bis zur BAB AS Nord wird dabei zusammenfassend mit der maximalen Belastung von 9.700 Kfz/24h betrachtet.

Für die untergeordneten Straßen wird die Verkehrsbelastung aus dem Prognose-Knotenstrombelastungsplan ermittelt. Es ist ein Spitzenstundenfaktor von 11 % angesetzt.

LAU 6:  $DTV_w = 254/0,11 = 2.309$  Kfz/24h

GVS nach Ernhofen:  $DTV_w = 81 /0,11 = 736$  Kfz/24h

Für die Ableitung in Oberflächengewässer gemäß REwS werden die Straßen kategorisiert, der Kategorie eine ASF63-Abtragsfracht zugeordnet und erforderliche Wirkungsgrade [%] für die Behandlung genannt.

| Kategorie     | DTV der Straßen<br>[KFZ/24 h] | ASF63 Abtragsfracht<br>[kg/(ha*a)] | erf. Wirkungsgrad<br>[%]      |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Kategorie I   | <2.000                        | ≤ 280                              | Keine Behandlung erforderlich |
| Kategorie II  | ≥ 2.000 bis ≤ 15.000          | 360                                | 25                            |
| Kategorie III | > 15.000                      | 550                                | 50                            |

Entsprechend den DTV-Werten ergibt sich für die gesamte Trasse die Zuordnung in die Kategorie II.

Die GVS nach Ernhofen ist in die Kategorie I einzuordnen.

Den gewählten Entwässerungsmaßnahmen liegt das Flussdiagramm Bild 1 der REwS zugrunde:

Im Trassenbereich befinden sich Wasserschutzgebiete / Trinkwasserschutzgebiete. Technische Maßnahmen nach RiStWag sind daher zu berücksichtigen. In den betroffenen Bereichen überwiegen die Vorgaben der RiStWag.

Gemäß RiStWag Kap. 6.4.2 werden RiStWag-Anlagen an Straßen mit einem DTV > 15.000 KFZ/24h vor der Einleitung in ein oberirdisches Gewässer erforderlich, wenn die Fließzeit zwischen Einleitungsstelle und Zone III weniger als 2 Stunden beträgt. Da die genannte Verkehrsbelastung bei weitem nicht erreicht wird, kommt diese Passage nicht zum Tragen. Die zwingende Notwendigkeit eines Leichtflüssigkeitsabscheiders ist daher nicht erkennbar.

Gemäß REwS 2021 ist die favorisierte Entwässerungsmethode die breitflächige Versickerung. Hierbei wird durch die Oberbodenpassage eine Reinigungswirkung erzielt.

In dieser Maßnahme kommen Mulden zum Einsatz. In den Bereichen, in denen Maßnahmen nach Stufe 2 der RiStWag notwendig werden, wird das anfallende Oberflächenwasser ebenfalls durch Oberboden versickert, im Untergrund dann jedoch durch eine Abdichtung aufgefangen und mittels dichter Rohrleitung abgeleitet. Dies entspricht dem Prinzip der dränierten Versickerungsmulde. Man macht sich auch hierbei die Reinigungswirkung der Oberbodenpassage zu Nutze. Die dränierte Versickerungsmulde stellt eine Versickerungsanlage im Sinne der REwS dar. Dieser wird ein Wirkungsgrad ASF63 von >95% zugeordnet. Eine derartige Anlage ist für Straßen der Kategorie II und III geeignet.

Für die Nachweise der Mulden wird im Oberboden ein  $k_f$ -Wert von  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s in Ansatz gebracht. Die Reinigungswirkung ist mit diesem  $k_f$ -Wert gewährleistet.

Bei der Ableitung des so vorbehandelten Wassers in einen Vorfluter ist zudem dessen hydraulische Leistungsfähigkeit zu beachten.

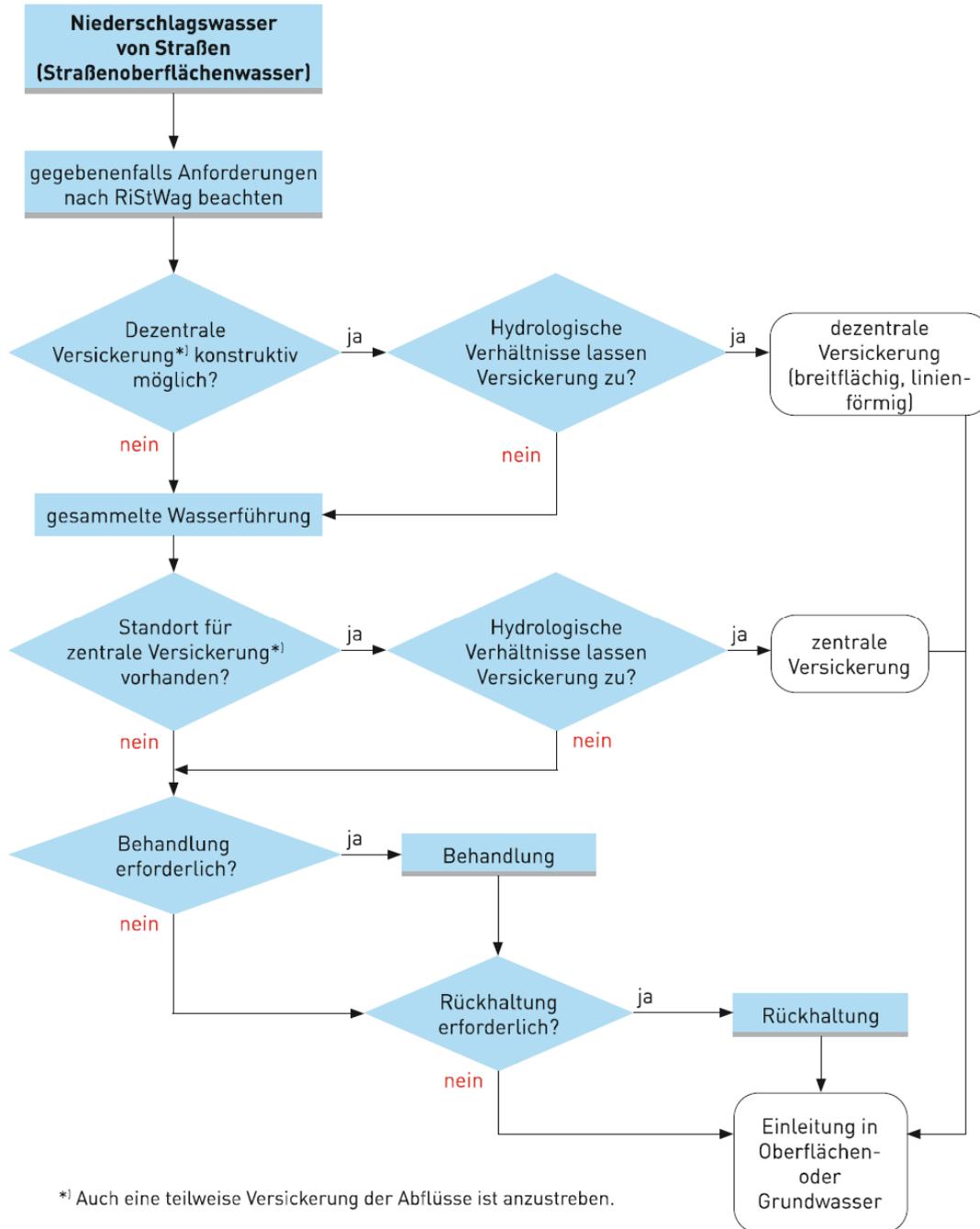


ABBILDUNG 3: BILD 1 DER REWS – FLUSSDIAGRAMM ZUR WAHL DER ENTWÄSSERUNGSMAßNAHME

### 3 Übersicht Entwässerungsabschnitte

Als Vorfluter für die gesamte Baumaßnahme dienen ein Seitenarm des Haidelbaches sowie ein Seitenarm des Röthenbaches. Zudem erfolgt Versickerung in das Grundwasser zum einen über die Böschungen und Mulden, zum anderen kommt ein Sickerbecken zur Anwendung.

Die zugrundeliegenden Berechnungen liegen diesem Feststellungsentwurf als Unterlage 18.2T bei.

Für die Entwässerung der Baustrecke erfolgt eine Einteilung in Entwässerungsabschnitte.

| Abschnitt   | Von Bau-km bis Bau-km                             | Einleitstelle Bau-km                            | Ausbau-standard                          | Einzugsflächen nach Berechnung                     | Einrichtungen                             |
|---|---|---|--|--|---|
| <b>Entwässerungsabschnitte 1 – 3: Sammlung in Rohrleitung und folgende Einleitung</b> |   |   |  |  |   |
| 1   | 0+095 bis 0+126 (GR-Weg) und 0+126 bis 1+110 (FB) | E1<br>0+225<br>Seitenarm<br>Haidelbach          | RiStWag<br>Stufe 2<br>0+126 bis<br>1+110 | EZ1  | Rohrleitungen<br>RRB1                     |
| 2   | 3+475 bis 4+028                                   | E2.1 + E2.2<br>3+735<br>Seitenarm<br>Röthenbach | RiStWag<br>Stufe 2<br>3+475 bis<br>3+550 | EZ2.1<br>EZ2.2                                     | Rohrleitungen,<br>Graben (Rück-<br>halt)  |
| 3   | 2+685 bis 3+075                                   | E3<br>2+430<br>Grundwasser<br>Versickerung      | RiStWag<br>Stufe 2<br>2+685 bis<br>3+075 | EZ3  | Rohrleitungen<br>Sickerbecken<br>ASB/VS 2 |
| <b>Versickerung in Mulden / Böschungen</b>  |   |   |  |  |   |
| 4   | 1+110 bis 2+685                                   | Versickerung                                    | RiStWag<br>Stufe 1<br>1+110 bis<br>2+685 | EZ4.1<br>EZ4.2<br>EZ4.3<br>EZ4.4<br>EZ4.5<br>EZ4.6 |   |
| 5   | 3+075 bis 3+475                                   | Versickerung                                    | RiStWag<br>Stufe 1<br>3+075 bis<br>3+475 | EZ5  |   |
| <b>Vor Baubeginn Staatsstraße, Anbau Geh- und Radweg, Busbucht</b>                    |   |   |  |  |   |
| 6   | 0-010 bis 0+095                                   | Einleitung in die Ortskanalisation von Winn     |  | EZ6 (keine Berechnung)                             |   |
| <b>Pendlerparkplatz</b>   |   |   |  |  |   |
| 7   | 3+883 bis 3+990                                   | breitflächige<br>Versickerung                   |  | EZ7  | Sickerfläche                              |

## 4 Übersicht über die Einleitstellen und –mengen

Aus den unter 2. Dargestellten Entwässerungsabschnitten folgen die Einleitstellen:

| EW-Ab-sch. | Von Bau-km bis Bau-km                             | Einleitstelle Bau-km Rechtswert Hochwert  | A <sub>u</sub> [ ha ]                              | Rückhalte-volumen erf. / vorh. [m <sup>3</sup> ]<br>M = Mulde<br>B = Becken<br>F = Flä-che[m <sup>2</sup> ] | Einleit-menge q <sub>Dr</sub> / max. Si-ckerrate [l / s] | Einzugsflächen nach Berech-nung                    |
|------------|---|---|--|---|--|--|
| 1          | 0+095 bis 0+126 (GR-Weg) und 0+126 bis 1+110 (FB) | E1<br>0+225<br>Seitenarm<br>Haidelbach<br>R: 4452328,3<br>H: 5478066,4  | 1,577  | M 80 / 141<br>B 381 / 458   | 23,7   | EZ1  |
| 2          | 3+475 bis 4+028                                   | E2.1 + E2.2<br>3+735<br>Seitenarm<br>Röthenbach<br>E2.1<br>R: 4452421,8<br>H: 5474640,6<br>E2.2<br>R: 4452503,0<br>H: 5474615,9 | 0,617<br><br>0,315                                 | M 43 / 54<br>B 108 / 200<br><br>M 69 / 71   | 9,2<br><br>4,6   | EZ2.1<br>EZ2.2                                     |
| 3          | 2+685 bis 3+075                                   | E3<br>2+445<br>Grundwasser<br>Versickerung<br>R: 4452494,6<br>H: 5475889,0  | 0,644  | B_49 / >50  | 112,0  | EZ3  |
| 4          | 1+110 bis 2+685                                   | Versickerung  | 0,920<br>0,429<br>0,373<br>0,244<br>0,108<br>0,177 | M 69 / 69<br>M 15 / 70<br>M 35 / 43<br>M 17 / 36<br>M 3 / 20<br>M 11 / 17                                   | 145,0<br>147,0<br>42,4<br>43,2<br>39,8<br>36,0           | EZ4.1<br>EZ4.2<br>EZ4.3<br>EZ4.4<br>EZ4.5<br>EZ4.6 |
| 5          | 3+075 bis 3+475                                   | Versickerung  | 0,468  | M 40 / 59   | 61,2   | EZ5  |
| 6          | 0-010 bis 0+095                                   | Einleitung in die Ortskanalisation von Winn   |  |   |  | EZ6  |
| 7          | 3+883 bis 3+990                                   | breitflächige Versi-ckerung   | 0,229  | F 392,8 / 1006  |  | EZ7  |

## **5 Übersicht über Art, charakteristische Daten und Gestaltung der Entwässerungseinrichtungen**

### **5.1 Allgemeines**

Für die Entwässerung sind im Querschnitt Mulden vorgesehen. Die Mulden der Staatsstraße haben im Regelfall eine Breite von 1,50 m. Von Bau-km 0+126 bis Bau-km 1+140 hat die Mulde links zwischen Staatsstraße und Geh- und Radweg eine Breite von 1,00 m. Im Einschnittsbereich befindet sich links vom Geh- und Radweg ebenfalls eine Mulde für die Versickerung von Außenflächenwasser. Diese Mulde hat eine Breite von 1,00 m.

Unter der BAB-Brücke ist eine Bordrinne vorgesehen. Die Straßeneinläufe werden an die neu zu bauende Entwässerungsleitung angebunden.

### **5.2 Entwässerungsabschnitt 1**

Der Entwässerungsabschnitt 1 verläuft von Bau-km 0+126 (Fahrbahn) bis Bau-km 1+110. Der Abschnitt beinhaltet zudem die Fläche des Geh- und Radwegs von Bau-km 0+095 bis Bau-km 0+126. Das im Entwässerungsabschnitt 1 anfallende Oberflächenwasser wird dem Regenrückhaltebecken 1 zugeleitet. Der Abfluss erfolgt gedrosselt in einen Seitenarm des Haidelbaches an der Einleitstelle E1.

Der Entwässerungsabschnitt befindet sich größtenteils in den Schutzgebietszonen W IIIa und W IIIb. Aufgrund der geringen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist die Ausführung nach RiStWag Stufe 2 erforderlich.

Im Abschnitt 1 kommen Maßnahmen gemäß RiStWag Stufe 2 im Vollausbau von Bau-km 0+126 bis 0+450 und von Bau-km 1+090 bis 1+110 sowie im Hocheinbau von Bau-km 0+450 bis 1+090 zur Anwendung.

Das Oberflächenwasser der Straße wird dabei im Einzugsgebiet EZ1 in Mulden gesammelt und durch 30 cm Oberbodenpassage vorgereinigt. Darunter erfolgt eine Fassung mittels Abdichtung. Das bereits vorgereinigte Wasser wird über eine dichte Rohrleitung aus dem Wässerschutzgebiet heraus zum Regenrückhaltebecken RRB 1 geleitet.

Im Abschnitt 1 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m für die Fahrbahn sowie Mulden mit einer Breite von 1,00 m zwischen Fahrbahn und Geh- und Radweg zur Anwendung. Die Mulden mit einer Breite von 1,50 werden durchgängig mit einer Tiefe von 0,40 m (Übertiefe) ausgebildet. Die Mulden mit einer Breite von 1,00 m werden mit der Regeltiefe von 0,20 m hergestellt.

Gemäß der Bewertung nach DWA-A138 muss in den Mulden zur Gewährleistung der Reinigungswirkung ein Volumen von 80 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen. Das vorhandene Muldenvolumen beträgt 141 m<sup>3</sup> bei Stauhöhen von 0,10 m bis 0,30 m.

Für die Einleitung in einen Seitenarm ist eine Drosselung des Abflusses erforderlich. Dies resultiert aus der Gegenüberstellung zwischen der maximalen Sickerrate aus dem Entwässerungsabschnitt mit 432 l/s und dem zulässigen Drosselabfluss zur Einleitung in den Vorfluter mit 23,7 l/s. Daraus folgt die Erfordernis eines Rückhalts.

Siehe hierzu Berechnung der Einzugsfläche EZ1.

Das Regenrückhaltebecken hat unter Berücksichtigung eines 5-jährigen Regenereignisses ein erforderliches Rückhaltevolumen von **381 m<sup>3</sup>**, der zugrunde gelegte Drosselabfluss beträgt **23,7 l/s**. Die Jährlichkeit wurde mit dem WWA abgestimmt und in der Berechnung berücksichtigt.

Das vorhandene östliche Außeneinzugsgebiet entwässert bereits im Bestand oberflächlich in Richtung Straße. Im Bereich des vorhandenen Baches (ca. Bau-km 0+255) befindet sich ein bestehender Rohrdurchlass unter der St 2240. Dieser soll erhalten bzw. erneuert werden, um die Ableitung des Oberflächenwassers des Außeneinzugsgebietes weiterhin zu gewährleisten. Das Außengebietswasser muss vom Straßenabwasser getrennt bleiben und lediglich unter der Fahrbahn hindurchgeleitet werden. Eine Vermischung darf nicht erfolgen.

Für das Regenrückhaltebecken wurde eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Die Geländeoberfläche liegt in diesem Bereich zwischen 399,28 m ü NN und 400,10 m ü NN.

Während der Untersuchung wurde Grundwasser in Tiefen von 0,4 bis 1,00 m unter der Geländeoberfläche angetroffen. Aufgrund der erforderlichen Auftriebssicherheit des ungefüllten Beckens fiel die Wahl auf ein Betonbecken. Das Betonbecken ist gegen drückendes Wasser abzudichten.

Das Becken wird sich im Grundwasserbereich befinden. Dies ist in der weiteren Planung, insbesondere beim Baugrubenverbau zu berücksichtigen. Der Bauwasserstand liegt bei 399,8 m ü. NN, der Bemessungswasserstand für das Becken an der Geländeoberfläche. Die erforderliche Wasserhaltung wird als offene Wasserhaltung empfohlen.

Das geplante Regenrückhaltebecken hat ein Volumen von ca. **458 m<sup>3</sup>** und somit im Vergleich zum erforderlichen Volumen von **381 m<sup>3</sup>** noch weitere Reserven. Ein Absetzbecken ist aufgrund der Vorreinigung durch die Oberbodenpassage in der Mulde nicht erforderlich. Gemäß REwS ist die Vorbehandlung durch die Oberbodenpassage abgeschlossen. Es ist lediglich eine Pufferung des Abflusses notwendig.

### 5.3 Entwässerungsabschnitt 2

Der Entwässerungsabschnitt 2 verläuft von Bau-km 3+475 bis Bau-km 4+028. Das im Entwässerungsabschnitt 2 anfallende Oberflächenwasser wird für die beiden Teileinzugsflächen getrennt betrachtet, vorbehandelt, zurückgehalten und eingeleitet. Der Abfluss erfolgt gedrosselt in einen Seitenarm des Röthenbaches an den Einleitstellen E2.1 und E2.2.

Der Entwässerungsabschnitt befindet sich zum geringen Teil in der Schutzgebietszone W IIIa. Aufgrund der geringen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist die Ausführung nach RiStWag erforderlich.

Im Abschnitt 2 kommen Maßnahmen gemäß RiStWag Stufe 2 im Vollausbau von Bau-km 3+475 bis 3+550 (EZ 2.1) zur Anwendung.

Das Oberflächenwasser der Straße wird dabei im Einzugsgebiet EZ2.1 in Mulden gesammelt und durch 30 cm Oberbodenpassage vorgereinigt. Darunter erfolgt innerhalb der Schutzgebietszone W IIIa eine Fassung mittels Abdichtung. Das bereits vorgereinigte Wasser wird über eine dichte Rohrleitung aus dem Wasserschutzgebiet heraus zum aufgeweiteten Graben geleitet. Dort wird das Wasser zwischengepuffert und gedrosselt dem Vorfluter „Seitenarm des Röthenbaches“ zugeleitet.

Im Abschnitt 2.1 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden haben eine Tiefe von 0,40 m (Übertiefe) oder von 0,30 m (Regeltiefe).

Gemäß der Bewertung nach DWA-A138 muss in den Mulden zur Gewährleistung der Reinigungswirkung ein Volumen von 42 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen. Das vorhandene Muldenvolumen beträgt 54 m<sup>3</sup> bei Stauhöhen von 0,20 m bzw. 0,30 m.

Für die Einleitung in einen Seitenarm des Röthenbachs ist eine Drosselung des Abflusses erforderlich. Dies resultiert aus der Gegenüberstellung zwischen der maximalen Sickerrate

aus dem Entwässerungsabschnitt mit 116 l/s und dem zulässigen Drosselabfluss zur Einleitung in den Vorfluter mit 9,2 l/s. Daraus folgt die Erfordernis eines Rückhalts.

Siehe hierzu Berechnung der Einzugsfläche EZ2.1.

Das erforderliche Rückhaltevolumen für EZ2.1 beträgt **108 m<sup>3</sup>**, der zugrunde gelegte Drosselabfluss beträgt **9,2 l/s**. Das vorhandene Volumen von ca. 200 m<sup>3</sup> wird in Form eines offenen Grabens zur Verfügung gestellt.

Das Oberflächenwasser der Straße wird im Einzugsgebiet EZ2.2 in Mulden gesammelt und durch 30 cm Oberboden versickert. Darunter erfolgt eine Sammlung und Ableitung mittels Rohrleitungen. Das bereits vorgereinigte Wasser wird über eine Rohrleitung dem Vorfluter „Seitenarm des Röthenbaches“ zugeleitet.

Im Abschnitt 2.2 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden haben eine Tiefe von 0,40 m (Übertiefe).

Gemäß der Bewertung nach DWA-A138 muss in den Mulden zur Gewährleistung der Reinigungswirkung ein Volumen von 69 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen. Das vorhandene Muldenvolumen beträgt 71 m<sup>3</sup> bei Stauhöhen von 0,30 m.

In der Mulde ist ein Bodenmaterial mit einem nachgewiesenen  $k_f$ -Wert von  $2,7 \cdot 10^{-5}$  m/s einzubauen. Durch die Einhaltung dieses  $k_f$ -Wertes wird gewährleistet, dass kein weiterer Rückhalt erforderlich wird.

Für die Einleitung in einen Seitenarm des Röthenbachs ist keine zusätzliche Drosselung des Abflusses erforderlich. Dies resultiert aus der Gegenüberstellung zwischen der maximalen Sickerate aus dem Entwässerungsabschnitt mit 4,6 l/s und dem zulässigen Drosselabfluss zur Einleitung in den Vorfluter mit 4,7 l/s. Diesem liegt die Zuordnung als kleiner Flachlandbach mit einer zulässigen Drosselabflussspende von  $q_{dr} = 15$  l/(s\*ha) zugrunde. Daraus folgt keine Erfordernis eines Rückhalts.

Eine direkte Versickerung ist aufgrund des hohen Grundwasserstandes nicht möglich.

## 5.4 Entwässerungsabschnitt 3

Der Entwässerungsabschnitt 3 verläuft von Bau-km 2+685 bis Bau-km 3+075. Das im Entwässerungsabschnitt 3 anfallende Oberflächenwasser wird dem Sickerbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken ASB/VSB 2 zugeleitet. Es erfolgt dort eine Versickerung in das Grundwasser.

Der Entwässerungsabschnitt befindet sich in der Schutzgebietszone W IIIa. Aufgrund der geringen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist die Ausführung nach RiStWag Stufe 2 erforderlich.

Im Abschnitt 3 kommen Maßnahmen gemäß RiStWag Stufe 2 im Vollausbau von Bau-km 2+685 bis 3+075, also im gesamten Abschnitt, zur Anwendung.

Das Oberflächenwasser der Straße wird dabei im Einzugsgebiet EZ3 in Mulden gesammelt und durch Oberbodenpassage vorgereinigt. Darunter erfolgt eine Fassung mittels Abdichtung. Das Wasser wird über eine dichte Rohrleitung aus dem Bereich mit geringer Grundwasserüberdeckung in den Bereich mit großer Grundwasserüberdeckung (Standort Sickerbecken) geleitet und dort nach Durchfluss durch ein Absetzbecken versickert.

Um bei der Versickerung im Wasserschutzgebiet den Schutz des Grundwassers zu erhöhen, wird der Versickerung ein Absetzbecken mit einer Leichtstoffrückhaltung vorgeschaltet. Für die Berechnungen wird ein 5-jähriges Regenereignis zugrunde gelegt.

Mit dem Absetzbecken wird zusätzlich zur Reinigungswirkung der Oberbodenpassage auch ein Leichtflüssigkeitsrückhalt von **30 m<sup>3</sup>** und zusätzlicher Schwebstoffrückhalt zur Verfügung gestellt. Das Absetzbecken hat eine Grundfläche von 60,75 m<sup>2</sup>.

Das Sickerbecken hat eine Grundfläche von **ca. 460 m<sup>2</sup>**. Das erforderliche Retentionsvolumen beträgt **49 m<sup>3</sup>** und wird mit einem Einstau von ca. 10 cm zur Verfügung gestellt. Das Sickerbecken erhält zur Gewährleistung der Unterhaltungsarbeiten eine Zufahrtsrampe an der Nordseite.

Der für das Sickerbecken zugrunde gelegte  $k_f$ -Wert von  $4 \cdot 10^{-4}$  m/s ist dem geotechnischen Bericht entnommen.

## 5.5 Entwässerungsabschnitt 4

Der Entwässerungsabschnitt 4 verläuft von Bau-km 1+110 bis Bau-km 2+685. Das im Entwässerungsabschnitt 4 anfallende Oberflächenwasser wird an Ort und Stelle versickert. Aus diesem Grund kommt hier im Vergleich zu den dränierten Muldenabschnitten der geringere  $k_f$ -Wert von  $4 \cdot 10^{-4}$  m/s zum Ansatz!

Der Entwässerungsabschnitt befindet sich in der Schutzgebietszone W IIIa. Aufgrund der mittleren bzw. großen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist die Ausführung nach RiStWag Stufe 1 ausreichend.

Im Abschnitt 4 kommen Maßnahmen gemäß RiStWag Stufe 1 im Vollausbau von Bau-km 1+110 bis 2+685, also im gesamten Abschnitt, zur Anwendung.

Gemäß der Bewertung nach REWS sind für die Teilflächen mit Fahrbahnflächen Behandlungsmaßnahmen erforderlich. Siehe hierzu Berechnungen der Einzugsflächen EZ4.1 bis EZ4.6.

Die Behandlung erfolgt durch die Oberbodenpassage in den Versickerungsmulden. Durch Bereitstellung des erforderlichen Muldenvolumens wird die erforderliche Reinigungswirkung in den jeweiligen Teilabschnitten gewährleistet.

Es erfolgt eine Versickerung über eine mindestens 30 cm dicke Oberbodenschicht. Damit werden die Anforderungen an die Reinigung erfüllt.

Es ist in allen Teilabschnitten ein Aufstau in der Mulde berücksichtigt. Dieser ist durch bauliche Maßnahmen / Querriegel zu realisieren.

Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet wird auch für die Teilabschnitte, die nur Oberflächenwasser des Geh- und Radwegs abführen, der Nachweis des Muldenvolumens geführt, um auch hier eine Reinigung durch die Oberbodenpassage zu gewährleisten.

Im Teilabschnitt 4.1 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden weisen die Regeltiefe von 0,30 m auf.

Im Teilabschnitt 4.2 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden weisen die Regeltiefe von 0,30 m auf.

Im Teilabschnitt 4.3 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden weisen eine Tiefe von 0,40 m (Übertiefe) auf.

Im Teilabschnitt 4.4 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zu Anwendung. Die Mulden weisen eine Tiefe von 0,40 m (Übertiefe) auf.

Im Teilabschnitt 4.5 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden weisen die Regeltiefe von 0,30 m auf.

Im Teilabschnitt 4.6 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden weisen eine Tiefe von 0,40 m (Übertiefe) auf.

## 5.6 Entwässerungsabschnitt 5

Der Entwässerungsabschnitt 5 verläuft von Bau-km 3+075 bis Bau-km 3+475. Das im Entwässerungsabschnitt 5 anfallende Oberflächenwasser wird an Ort und Stelle über die Mulde versickert. Aus diesem Grund kommt hier im Vergleich zu den dränierten Muldenabschnitten der geringere  $k_f$ -Wert von  $4 \cdot 10^{-4}$  m/s zum Ansatz!

Der Entwässerungsabschnitt befindet sich in der Schutzgebietszone W IIIa. Aufgrund der mittleren Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist die Ausführung nach RiStWag Stufe 1 ausreichend.

Im Abschnitt 5 kommen Maßnahmen gemäß RiStWag Stufe 1 im Vollausbau von Bau-km 3+075 bis 3+475, also im gesamten Abschnitt, zur Anwendung.

Das Oberflächenwasser der Straße und des Geh- und Radwegs wird dabei im Einzugsgebiet EZ5 in Mulden gesammelt und durch 30 cm Oberboden in den Untergrund versickert.

Im Abschnitt 5 kommen Mulden mit einer Breite von 1,50 m zur Anwendung. Die Mulden haben eine Tiefe von 0,40 m (Übertiefe).

Gemäß der Bewertung nach DWA-A138 muss in den Mulden zur Gewährleistung der Reinigungswirkung ein Volumen von  $40 \text{ m}^3$  zur Verfügung stehen. Das vorhandene Muldenvolumen beträgt  $59 \text{ m}^3$  bei einer Stauhöhe von 0,30 m.

## 5.7 Entwässerungsabschnitt 6

Der Entwässerungsabschnitt 6 verläuft von Bau-km 0-010 bis Bau-km 0+095 des Geh- und Radwegs. Das im Entwässerungsabschnitt 6 anfallende Oberflächenwasser des Geh- und Radwegs sowie der Bushaltestelle wird gemäß bestehender OD-Vereinbarung aus dem Jahr 1976 der Ortskanalisation von Winn zugeleitet. Die **zusätzlich** versiegelte Fläche beträgt ca.  $216 \text{ m}^2$ . Aufgrund der Einleitung in die Ortskanalisation wurden für den Entwässerungsabschnitt 6 keine weiteren Berechnungen durchgeführt.

## 5.8 Entwässerungsabschnitt 7

Der Entwässerungsabschnitt 7 enthält die Fläche des neu geplanten Pendlerparkplatzes und verläuft von Bau-km 3+883 bis ca. Bau-km 3+990 rechts der Staatsstraße. Das im Entwässerungsabschnitt 7 anfallende Oberflächenwasser des Pendlerparkplatzes wird in den außenliegenden Grünflächen breitflächig versickert. Weitere Sickerflächen sind die Grünflächen zwischen den Stellplatzflächen und die Pflanzbeete. Mit der DOB sind bereits die Stellplätze wasserdurchlässig ausgebildet. Das anstehende Gelände ist sehr flach in Richtung des namenlosen Baches geneigt.

Gemäß REwS sollte die Sickerstrecke zwischen Bankettkante und mittleren Höchststand des Grundwasserspiegels mindestens 1,00 m betragen. Durch die höhenmäßige Gestaltung des Pendlerparkplatzes wird diese Vorgabe eingehalten.

## **6 Qualität der eingeleiteten Oberflächenwässer**

Für detailliertere Aussagen und Untersuchungen zu den Wirkungen der eingeleiteten Oberflächenwasser auf die Oberflächen- bzw. Grundwasserkörper nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie und dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird auf den Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 18.4T) verwiesen.

## **7 Sonstige hydraulische Belange**

Überschwemmungsgebiete sind durch die Maßnahme nicht betroffen.

Das bestehende Wasserrecht ist abgelaufen, somit wird für die Staatsstraße im Ausbaubereich neues Wasserrecht geschaffen.

Am Geh- und Radweg wird auf der östlichen Seite eine Mulde mit einer Breite von 1,00 m angeordnet, wenn das bestehende Gelände höher liegt. Über die Böschung und die Mulde kann Oberflächenwasser von Außenflächen versickert werden. Diese Böschungs- und Muldenflächen sind in den hydraulischen Nachweisen nicht angesetzt, da es sich um die Außenflächen handelt.

Bestehende Gräben mit vorhandenen Durchlässen werden in ihrer Funktion erhalten. Vorhandene Grabendurchlässe unter der Straße werden gegebenenfalls erneuert.

Generell ist zu berücksichtigen, dass Außengebietswasser nicht mit dem Straßenwasser vermischt werden darf, weil dadurch die erforderlichen Behandlungsmaßnahmen und Behandlungsanlagen unverhältnismäßig groß würden. Daher findet in den Berechnungen in Unterlage 18T kein Ansatz der Außenflächen statt.

### *Abflussverhalten:*

Durch die Vergrößerung der versiegelten Fläche und damit der oberflächlich abfließenden Wassermenge wirkt sich die zusätzliche Flächenversiegelung auf das Abflussverhalten aus.

### *Grundwasserneubildung:*

Durch die zusätzliche Flächenversiegelung wird die Grundwasserneubildung negativ beeinflusst.

### *Bauzeitliche Wasserhaltung:*

Das während der bauzeitlichen Wasserhaltung anfallende Grund- und Schichtenwasser kann den jeweils in unmittelbarer Nähe zur Verfügung stehenden Vorflutern zugeführt werden. Die Dauer wird dabei auf die unbedingt nötige Zeit beschränkt, der Eintrag von Sedimenten wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Absetzcontainer) auf ein Minimum begrenzt.

## **8 Maßnahmen zum Gewässerschutz**

### **8.1 Bautechnische Maßnahmen nach RiStWag:**

#### Stufe 1 – Vollausbau:

Die RiStWag-Stufe 1 im Vollausbau liegt in den Bereichen Bau-km 1+110 bis Bau-km 2+685 und Bau-km 3+075 bis Bau-km 3+475. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Entwässerungsmulden mit einer mindestens 30 cm dicken Oberbodenschicht versickert. Das anfallende Wasser der Planumsentwässerung wird über ein Huckepacksystem abgeleitet.

#### Stufe 2 – Vollausbau:

Die RiStWag-Stufe 2 im Vollausbau liegt in den Bereichen Bau-km 0+126 bis Bau-km 0+450, Bau-km 2+685 bis Bau-km 3+075 sowie Bau-km 3+475 bis Bau-km 3+550 vor. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Entwässerungsmulden mit 30 cm Oberbodenpassage vorgereinigt und der dichten Sammelleitung zugeführt. Am Fahrbahnrand erfolgt unter dem Planum bis einen Meter nach innen versetzt der Einbau einer Abdichtung, auf der die Sickerrohrleitung liegt. Das anfallende Wasser wird über die Prüfschächte der Sammelleitung zugeführt. Die Dichtungsbahn wird sowohl am hohen als auch am tiefen Fahrbahnrand angeordnet und jeweils nach der Sickerleitung wieder nach oben gezogen. Siehe hierzu Darstellung im Regelquerschnitt 1.

#### Stufe 2 – Hocheinbau und Verbreiterung:

Die RiStWag-Stufe 2 im Hocheinbau und Verbreiterung liegt im Bereich Bau-km 0+450 bis Bau-km 1+090. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Entwässerungsmulden mit 30 cm Oberbodenpassage vorgereinigt und der dichten Sammelleitung zugeführt. Am Fahrbahnrand erfolgt unter dem Planum im Verbreiterungsbereich der Einbau einer Abdichtung, auf der die Sickerrohrleitung liegt. Das anfallende Wasser wird über die Prüfschächte der Sammelleitung zugeführt. Die Dichtungsbahn wird sowohl am hohen als auch am tiefen Fahrbahnrand angeordnet und jeweils nach der Sickerleitung wieder nach oben gezogen. Siehe hierzu Darstellung im Regelquerschnitt 5. Der Punkt 6.2.6.3 der RiStWag findet Anwendung:

„Bei Um- und Ausbaumaßnahmen kann auf eine Abdichtung im Überlappungsbereich unter der bestehenden befestigten Fahrbahn verzichtet werden, wenn insgesamt eine Verbesserung des Grundwasserschutzes erreicht wird, z. B. durch Minimierung des Unfallrisikos.“

Unfälle werden durch die Einhaltung der RAL minimiert.

Die vorhandene Fahrbahn kann dadurch so weit wie möglich erhalten und integriert werden.

### **8.2 Weitere Maßnahmen:**

Für wieder einzubauendes Material wird der PFC-Leitfaden für alle zu verarbeitenden Materialien beachtet. Dies gilt sowohl innerhalb als auch außerhalb des Wasserschutzgebietes.