

Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Rosenheim

B 304_580_0,160 bis B 304_580_1,760

Bundesstraße 304 - Beseitigung Bahnübergang Reitmehring

FESTSTELLUNGSENTWURF

**Bundesstraße 304
München - Wasserburg a. Inn**

Beseitigung Bahnübergang Reitmehring

- Wassertechnische Untersuchungen -

**mit 1. Tektur vom 27.03.2019
Korrektur auf den Seiten 1, 3 bis 6, 8
und den Unterlagen 18.1, 18.2 – Anlage 1, 3 (Blatt 4)**

aufgestellt:



Rehm, Baudirektor
Rosenheim, den 28.04.2016

1. Tektur
aufgestellt:



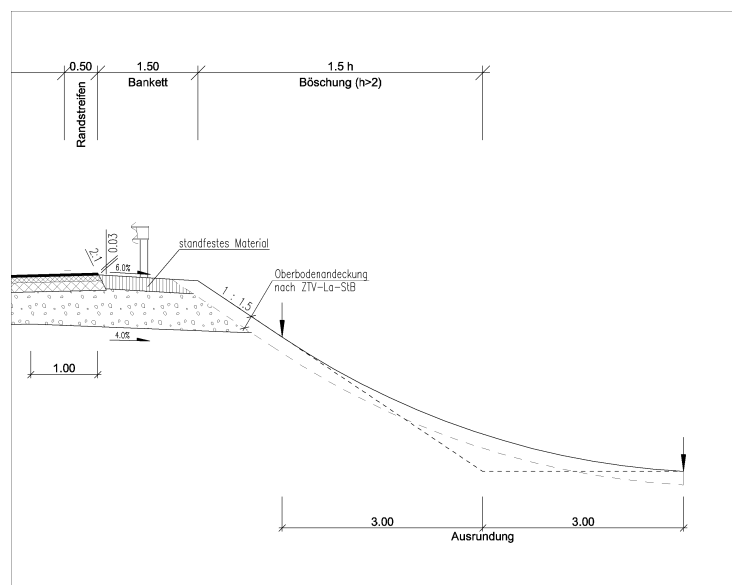
Högenauer, Baudirektor
Rosenheim, den 27.03.2019

Erläuterungsbericht zu den wassertechnischen Untersuchungen

1. Allgemeines

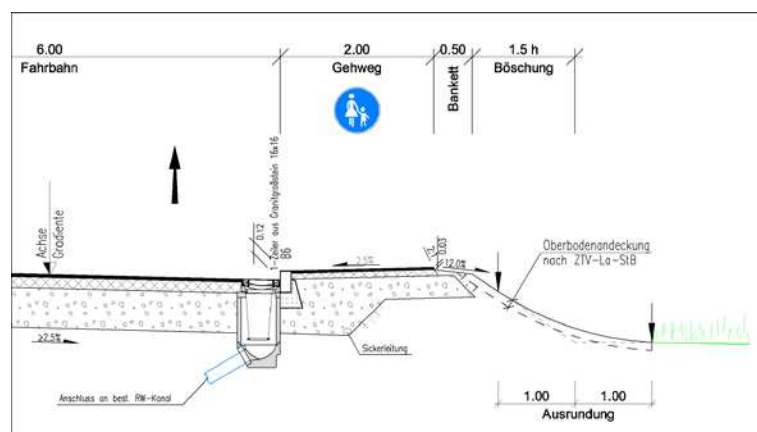
Für die schadlose Beseitigung des auf den Verkehrsflächen anfallenden Regenwassers liegen für die vorgesehene Neubaumaßnahme im Bereich von Reitmehring unterschiedliche Entwässerungssituationen vor:

- a) Die neue Straße befindet sich in **Dammlage**: Das Regenwasser fließt breitflächig über Bankett und Böschungen ab, wo es verdunstet und über die belebte Bodenzone versickert. Es sind **keine weiteren Maßnahmen zur Behandlung des Regenwasser** erforderlich.



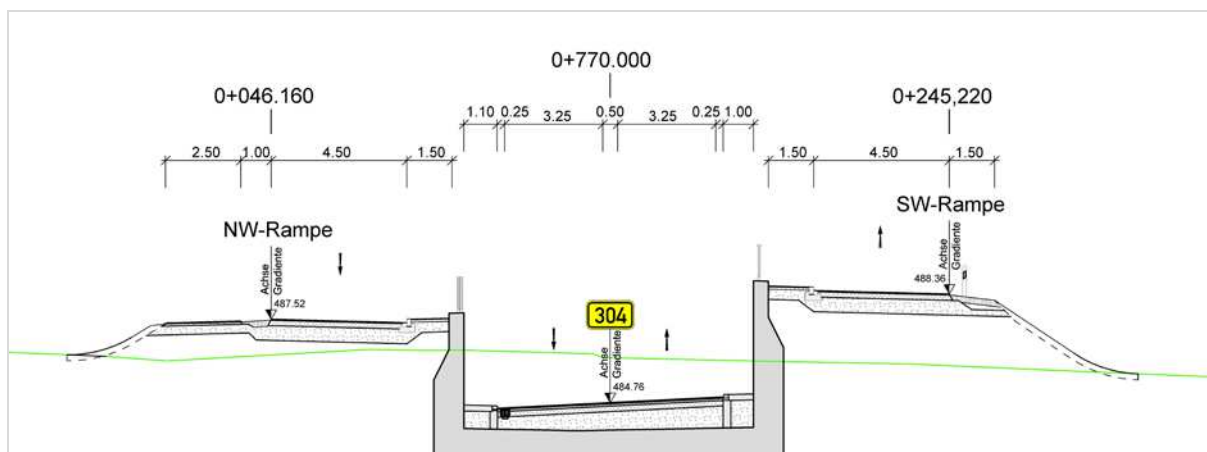
Querschnittsskizze 1 - Dammlage

- b) Die Straße ist mit **Hochborden** eingefasst: Das Regenwasser wird in Straßenabläufen gesammelt und über neue Leitungen in das bestehende **Regenwassersystem der Stadt Wasserburg a. Inn bzw. der B 304** abgeführt.



Querschnittsskizze 2 - Bord mit Straßenablauf

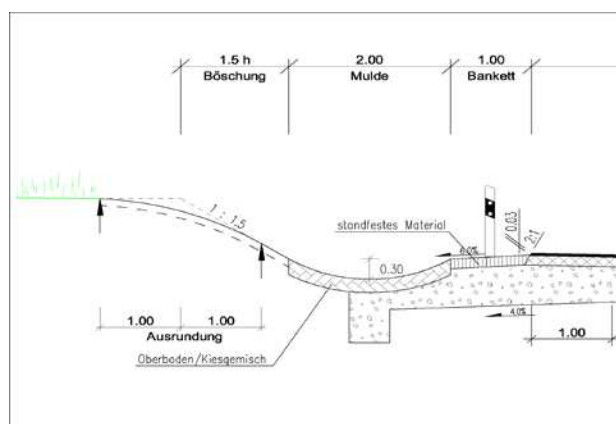
- c) Die Straße liegt **innerhalb der Troglage oder in den Rampenbereichen** und ist mit **Hochborden** eingefasst: Das dort anfallende Regenwasser der Verkehrsflächen wird in Straßenabläufen gesammelt und über Sammelleitungen und ein **Havariebecken** (Sedimentationsanlage mit Rückhalteeinrichtung gemäß den Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln – RABT), mit einem Stauvolumen von ca. 100 m³, an ein **Versickerungsbecken** in den Untergrund abgegeben. Dazu ist eine Behandlung erforderlich, wobei nach DWA-M 153 die Sedimentationsanlage mit einer Oberflächenbeschickung von 18 m/h zusammen mit dem im Versickerungsbecken angedeckten Oberboden (d=0,20 m) ausreichend ist (siehe Unterlage 18.2, Anlage 3, Blatt 4).



Querschnittsskizze 3 – Einschnitt / Troglage mit Rampen West

Es ist vorgesehen, das Havariebecken als Schadstoffrückhaltebecken (Sedimentationsanlage) herzustellen. Dabei fungiert das Becken im Normalbetrieb als Absetzbecken mit Leichtstoffrückhaltung und Sedimentation. Der Wasserstand und der pH-Wert wird kontinuierlich erfasst um den Kontaminierungsgrad laufend zu überprüfen. Wird eine Verschmutzung des Wassers über den Grenzwerten festgestellt, so wird automatisch die Schieberanlage geschlossen und das zulaufende Wasser aufgestaut. Nach einem Schadensfall erfolgt eine Entleerung mittels Tankwagen.

- d) Die Straße befindet sich im **Einschnittsbereich** und das Regenwasser wird direkt über eine **Muldenversickerung** an den Untergrund abgegeben. Soweit das Wasser nicht verdunstet, versickert es in den 0,40 m tiefen Mulden. Dabei ist eine Behandlung erforderlich, wobei nach DWA-M 153, Tabelle A.4a eine Oberbodenschicht in den Mulden von 0,30 m Dicke ausreichend ist (siehe Unterlage 18.2, Anlage 3, Blatt 1 und 2).



Querschnittsskizze 4 – Einschnitt mit Mulde

- e) Die Straße **bzw. die AS-Rampen liegen** liegt im **Einschnittsbereich östlich des Tunnels**: Das Regenwasser fließt über das Bankett in Mulden entlang der Fahrbahnen. Soweit das Wasser nicht verdunstet, versickert es in Mulden (Muldenversickerung). Dazu ist eine Behandlung erforderlich, wobei nach DWA-M 153 eine Oberbodenschicht in den Mulde von 0,20 m Dicke ausreichend ist (siehe Unterlage 18.2, Anlage 3, Blatt 3). In den Mulden werden in regelmäßigen Abständen Einlaufschächte angeordnet. Der umpflasterte Einlauf liegt dabei ca. 30 cm über den Muldensohlen. Sollte bei Starkregenereignissen die Versickerungsfähigkeit der Mulden nicht ausreichen, so wird das anfallende Regenwasser über die Schächte einer Sammelleitung darunter zugeführt und in die Sammelleitung der Trog- bzw. Tunnellage (c) abgeleitet.

Querschnittsskizze 5 – Einschnittslage - Ost

Die vorliegende Baumaßnahme wurde für die Bemessung in 18 **Entwässerungsabschnitte E** eingeteilt. In der folgenden Tabelle sind diese Abschnitte mit der jeweiligen Entwässerungsart und aufgeführt:

Abschnitt	Entwässerungsbereich	Entwässerungsart
E1	B 304 – Bau-km 0+000 bis 0+090	a Reinigung und Versickerung über die belebte Bodenzone
E2	B 304 – Bau-km 0+090 bis 0+260	d Muldenversickerung und Reinigung über Oberboden
E3	B 304 – Bau-km 0+250 bis 0+620 und Seewieser Straße	a Reinigung und Versickerung über die belebte Bodenzone
E4	verlegte Bahnhofstraße Bau-km 0+155 bis 0+246	b Ableitung in Regenwasserkanal der Stadt Wasserburg
E5	verlegte Bahnhofstraße Bau-km 0+060 bis 0+155	d Muldenversickerung und Reinigung über Oberboden
E6	verlegte Bahnhofstraße Bau-km 0+000 (Kreisel) bis 0+060	b Ableitung in Regenwasserkanal der Stadt Wasserburg
E7	B 304 – Bau-km 0+620 bis 0+715 und NW-Rampe	c Ableitung über Havariebecken zum Versickerungsbecken
E8	B 304 Troglage – West	c Ableitung über Havariebecken zum Versickerungsbecken
E9	Kreisverkehr und Einmündungsbereich verlegte Bgm.-Schmid-Str.	c Ableitung über Havariebecken

		zum Versickerungsbecken
E10	B 304 Troglage – Ost	c Ableitung über Havariebecken zum Versickerungsbecken
E11	Verbindungsstraße zur verlegten Bgm.-Schmid-Str.	b Ableitung in Regenwasserkanal der Stadt Wasserburg
E12	verlegte Bgm.-Schmid-Str. (einschl. Brückenbauwerk)	b Ableitung in Regenwasserkanal der Stadt Wasserburg
E13	B 304 Tieflage mit Rampen Ost (Einschnittsbereich Ost)	e Ableitung in Sammelleitung der Troglage – Ost
E14	Direktrampe zur B 15	a Reinigung und Versickerung über die belebte Bodenzone
E15	SW - Rampe	a Reinigung und Versickerung über die belebte Bodenzone
E16	Geh- und Radwegverbindung Grandweg - B 304	d Muldenversickerung und Reini- gung über Oberboden
E17	Anbindung Megglestraße - Süd	b Ableitung in Regenwasserkanal der Stadt Wasserburg
E18	Anbindung Megglestraße – Anschluss an Kreisverkehr	a Reinigung und Versickerung über die belebte Bodenzone
E19	B 304 – Bau-km 1+440 bis 1+600	b Ableitung in best. Entwässe- rungssystem der B 304

In der Anlage 1 sind die einzelnen Entwässerungsabschnitte mit den dazugehörigen Einzugsflächen dargestellt.

2. Bemessungsgrundlagen

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen wurden folgende Regelwerke benutzt:

KOSTRA-DWD 2000	Starkniederschlagshöhen für Deutschland	Juni 2006
Arbeitsblatt DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	April 2005
Arbeitsblatt DWA-M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser	August 2007
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlagen von Straßen Teil: Entwässerung	Ausgabe 2005
	Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Straßenraum	FVSV 950/2002

Die Niederschlagsspenden wurden nach KOSTRA-DWD 2000 für das Rasterfeld Spalte 58 und Zeile 95 entnommen (siehe Anlage 3).

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen sind entsprechend ihrer Funktion verschiedene Jählichkeiten anzusetzen:

		Trog- / Tunnelstrecke	Straßentiefpunkte
Rohrleitungen	Regenhäufigkeit	n = 0,05 (alle 20 Jahre)	n = 0,2 (alle 5 Jahre)
Absetzanlagen	Regenhäufigkeit Regendauer	n = 1,0 (jährlich) 15 min	
Muldenversickerung	Regenhäufigkeit Regendauer	n = 0,2 (alle 5 Jahre) wird iterativ ermittelt	
Beckenversickerung	Regenhäufigkeit Regendauer	n = 0,1 (alle 10 Jahre) wird iterativ ermittelt	

Das Erfordernis einer Regenwasserbehandlung wird nach dem DWA-M 153 nachgewiesen. Die Nachweise sind in der Unterlage 18.2, Anlage 3 zusammengestellt.

3. Entwässerung der Fahrbahn über Bankett und Böschungen

In den Entwässerungsabschnitten E1, E3, E14, E15 und E18 fließt das Regenwasser breitflächig über Bankett und Böschungen ab, wo es verdunstet und über die belebte Bodenzone versickert. Es sind keine Maßnahmen zur Behandlung des Regenwasser erforderlich.

4. Entwässerung der Fahrbahnen in das Regenwasserkanalssystem der Stadt Wasserburg a. Inn bzw. der B 304

Bei den Straßen der Entwässerungsabschnitte E4, E6, E11, E12, und E17 und E19 handelt es sich um die Bundesstraße 304 und um gemeindliche Straßen, die im Zuge der Maßnahme um- bzw. neugebaut werden. Das Regenwasser wird in Straßenabläufen gesamt-

melt und über neue Leitungen in das bestehende Regenwassersystem der Stadt Wasserburg a. Inn bzw. das der Bundesstraße abgeführt.
Im Zuge der Baumaßnahme zur BÜ-Beseitigung sind deshalb keine Maßnahmen zur Behandlung des Regenwassers erforderlich.

5. Muldenversickerungen

5.1 Entwässerungsabschnitt E2 - B 304 – Bau-km 0+090 bis 0+260

Das von den Verkehrsflächen und den Böschungen abfließende Regenwasser läuft in die Mulde am Böschungsfuß, wo es verdunstet oder versickert. Die Mulde weist eine Breite von 2,00 m und eine Tiefe von 0,40 m auf. Dies ergibt bei einer Vollfüllung der Mulde ein Speichervolumen $V_{\text{voll}} = 109 \text{ m}^3/\text{m}$.

Der Durchlässigkeitsbeiwert für die Mulde mit 30 cm Oberboden-Kiesgemisch wird mit $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt. Die in diesem Bereich darunter liegenden Bodenpassagen aus quartären Kiesen werden gemäß Baugrunderkundung vom 11.11.2014 mit $k_f = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ berücksichtigt.

Gemäß Unterlage 18.2, Anlage 1 beträgt die Einzugsfläche A_E und die daraus resultierende undurchlässige Fläche A_u für diesen Entwässerungsabschnitt 2.244 m^2 .

Der Dimensionierungsnachweis der Versickerungsmulde erfolgt auf Seite 1 der Unterlage 18.2, Anlage 4.

Die Mulde ist mit den vorgesehenen Abmessungen (Breite 2,0 m und Tiefe 0,4 m) ausreichend.

5.2 Entwässerungsabschnitt E 5 – Zufahrt zum Bahnhof, Bau-km 0+060 bis 0+155

Das von den Verkehrsflächen und den Böschungen abfließende Regenwasser läuft in die Mulde, wo es verdunstet oder versickert. Die Mulde weist eine Breite von 2,00 m und eine Tiefe von 0,40 m auf. Auf Grund der Längsneigung der Mulde von bis zu 6 % sind diese mit Schwellen gemäß RAS-Ew, Abschnitt 7.2 zu versehen, um ein zusätzliches Retentionsvolumen zu schaffen. Daraus ergibt sich Muldenspeichervolumen pro Laufmeter bei Vollfüllung von

$$V_{\text{fm}} = [(2,00 \text{ m} + 1,20 \text{ m}) : 2 * 0,40 \text{ m}] : 2 = 0,32 \text{ m}^3$$

Dies ergibt bei einer Vollfüllung der 95 m langen Mulde ein Speichervolumen $V_{\text{voll}} = 30,4 \text{ m}^3$.

Der Durchlässigkeitsbeiwert für die Mulde mit 30 cm Oberboden-Kiesgemisch wird mit $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt.

Gemäß Anlage 2 beträgt die Einzugsfläche A_E und die daraus resultierende undurchlässige Fläche A_u für diesen Entwässerungsabschnitt 875 m^2 .

Der Dimensionierungsnachweis der Versickerungsmulde erfolgt auf Seite 2 der Unterlage 18.2, Anlage 4.

Die Mulde ist mit den vorgesehenen Abmessungen (Breite 2,0 m und Tiefe 0,4 m) für das 1-jährige Regenereignis ausreichend. Um das anfallende Regenwasser bei Starkregener-

eignissen abzuleiten, wird am Muldenende ein hochgesetzter Überlauf an den Regenwasserkanal der Stadt Wasserburg am Inn hergestellt.

5.3 Muldenversickerung im Entwässerungsabschnitt E 13

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes E 13 östlich der Tunnel- und Troglage befindet sich die B 304 im Einschnittsbereich mit einer Tiefe unter Gelände von bis zu 5 m. Gleichzeitig schließen hier die beiden östlichen Rampen von und zur Verbindungsstraße zwischen dem Kreisverkehr und der Bürgermeister-Schmidt-Straße an (siehe Querschnittsskizze 4).

Durch die Baumaßnahme wird in diesem Planungsabschnitt der südlich gelegene Wiesenhang angeschnitten. Gemäß Bodengutachten ist hier, im Bereich der würmeiszeitlichen Sand-, Ton- und Schluffgemische, mit dem Auftreten von Schichtwasser zu rechnen.

Das von den Verkehrsflächen und den Böschungen abfließende Regenwasser läuft in die Mulden am Böschungsfuß, wo es bei "normalen" Regenereignissen verdunstet oder versickert. Die Mulden haben eine Breite von 2,00 m bzw. 3,00 m und eine Tiefe von 0,40 m bzw. 0,50 m. In den Mulden werden in regelmäßigen Abständen Einlaufschächte angeordnet. Der umpflasterte Einlauf liegt dabei 10 cm unter der Muldenoberkante. Auf Grund der Längsneigung der Mulden von bis zu 6 %, sind diese mit Schwellen zu versehen, um ein zusätzliches Retentionsvolumen zu schaffen.

Der Durchlässigkeitsbeiwert für die Mulde mit 20 cm Oberboden-Kiesgemisch wird mit $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt. Direkt unter der Mulde werden zur Sicherheit und als zusätzlicher Stauraum Rigolen angeordnet.

Die darunter liegenden Bodenpassagen aus Decklagen und würmeiszeitlichen Sedimenten in Form von Schluff-, Ton- und Sandgemischen, weisen einen Wert von $k_f = 10^{-8}$ m/s auf und sind somit undurchlässig.

Aus diesem Grund wird bei der weiteren Dimensionierung der Rohrleitungen, der Absetzanlage (Havariebecken) und des Versickerungsbeckens für diesen Entwässerungsabschnitt **keine Versickerung** berücksichtigt und das gesamte anfallende Regenwasser aus diesem Bereich über die Schächte Sammelleitungen unter den Mulden zugeführt. Von dort wird das Regenwasser weiter über die Trog- bzw. Tunnellage (c) über die Sedimentationsanlage (Havariebecken) zum Versickerungsbecken abgeleitet.

Gemäß Anlage 2 beträgt die Einzugsfläche A_E und die daraus resultierende undurchlässige Fläche A_u für diesen Entwässerungsabschnitt 14.191 m².

5.4 Muldenversickerung im Entwässerungsabschnitt E 16

Der Entwässerungsabschnittes E 16 befindet sich im Einschnittsbereich der Geh- und Radwegunterführung unter der Verbindungsrampe von der B 304 zur B 15.

Das vom Geh- und Radweg und den Böschungen abfließende Regenwasser läuft in die Mulden, wo es i.d.R. verdunstet oder versickert. Die Mulden weisen eine Breite von 1,50 m und eine Tiefe von 0,30 m auf. Auf Grund der Längsneigung der Mulde von bis zu 6 % sind diese mit Schwellen gemäß RAS-Ew, Abschnitt 7.2 zu versehen, um ein zusätzliches Retentionsvolumen zu schaffen. Im Bereich des Bauwerkes sind Notüberläufe vorgesehen, die das Regenwasser bei Starkregenereignissen in den Regenwasserkanal entlang der Bundesstraße 15 ableiten.

6. Ableitung über eine Sedimentationsanlage (Havariebecken) in ein Versickerungsbecken bei Bau-km 0+100

Das über Entwässerungsleitungen gesammelte Regenwasser der folgenden Entwässerungsabschnitte wird über eine Sedimentationsanlage (Havariebecken) am nördl. Dammfuß bei Bau-km 0+680, einem Versickerungsbecken bei Bau-km 0+100 zugeführt:

Entwässerungsabschnitt	A_U [m ²]
E 7	2.303
E 8	1.121
E 9	1.379 1.044
E 10	1.876 1.267
E 13	13.430 14.191
Gesamte Fläche A_U:	20.109 19.917

Sedimentationsanlage / Havariebecken:

Für die erforderliche Reinigung des Regenwassers vor dem Einleiten in das Versickerungsbecken bei Bau-km 0+100 ist eine Sedimentationsanlage vorgesehen, die im Tunnelstörfall gleichzeitig als Havariebecken gemäß RABT fungiert. Die Anlage wird mit einer Oberflächenbeschickung $q_A = 18$ m/h dimensioniert.

Die Bemessung des Beckens erfolgt nach RAS-Ew, Ziffer 1.4.7 mit der Gleichung (15): erforderliche Oberfläche $A_{\text{erf}} = Q * 3,6 / q_A$ [m²]

mit einer Oberflächenbeschickung $q_A = 18$ m/h

und einen Regenereignis $r_{(15,n=1)} = 130,6$ l/(s * ha)

Der Zufluss Q ergibt sich zu $Q = A_U * r_{(15,1)} = 2,0109 ~~1,9917~~ \text{ ha} * 130,6 \text{ l/(s * ha)} = 262,62 ~~260,12~~ \text{ l/s}$

erforderliche Oberfläche $A_{\text{erf}} = 52,5 ~~52,0~~ \text{ m}^2$

Das Becken wird in länglicher Form (L : B = ca. 3 : 1) mit ca. 13 m Länge und ca. 4 m Breite hergestellt.

Versickerungsbecken:

Von der Sedimentationsanlage (Havariebecken) wird das Wasser über eine Rohrleitungen einem Versickerungsbecken zugeführt.

Die Bemessung des Versickerungsbeckens erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 im Näherungsverfahren. Als Durchlässigkeitsbeiwert der Beckensohle und der Böschungen mit einer 20 cm dicken Oberbodenschicht wird $k_f = 10^{-5}$ m/s angesetzt. Unter dem Becken

stehen Bodenpassagen aus quartären Kiesen mit $k_f = 1,4 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $k_f = 9,5 \cdot 10^{-5}$ m/s an, sodass eine Versickerung über ein Becken unproblematisch ist.

Gemäß den Berechnungen der Unterlage 18.2, Anlage 5 ergibt sich die folgende Beckenabmessung der Sohle für ein rechteckiges Becken:

$L_S = 60,0$ m $B_S = 40,0$ m Einstauhöhe: $z = 0,50$ m

Der mittlere Grundwasserstand im Bereich des Beckens beträgt gemäß den monatlichen Messungen an der Grundwassermessstelle **471,50 m ü. NN**. Die Sohlhöhe der Versickerungsanlage liegt bei ca. 473,0 m ü. NN und somit mehr als 1,00 m vom Grundwasserstand entfernt.