

## Entwässerungsantrag

Herstellung der Grundstücksentwässerungsanlage für das Grundstück  
des Bauvorhabens

**BAUVORHABEN**

Stadtbahnbetriebshof BF4

**BAUHERR/ANTRAGSSTELLER:**

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70563 Stuttgart

**Unterschrift:**

.....

**Fachplaner Entwässerung:**

Fritz Spieth Beratende Ingenieure GmbH  
Fritz-Müller-Straße 143  
73730 Esslingen

**Unterschrift:**

 .....

**Fachplaner TGA:**

Rentschler und Riedesser Ingenieurgesellschaft mbH für  
Technik im Bau  
Filderbahnstraße 12  
70794 Filderstadt

**Unterschrift:**

.....

**Fachplaner Freianlagen:**

Grabner Huber Lipp Landschaftsarchitekten und Stadtplaner  
Partnerschaft mbB  
Gutenbergstraße 11  
85354 Freising

**Unterschrift:**

.....

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ANTRAG AUF EINLEITUNG IN DIE ÖFFENTLICHE ABWASSERANLAGE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BESTAND</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Lage/ Topographie</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Verkehrsanlagen</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Bebauung</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Entwässerung</b>	<b>5</b>
<b>2.5</b>	<b>Fremdleitungen</b>	<b>6</b>
2.5.1	Allgemein	6
2.5.2	Telekommunikation	6
2.5.3	Gasversorgung	6
<b>2.6</b>	<b>Geotechnisches Gutachten für bautechnische Zwecke nach DIN 4020</b>	<b>6</b>
<b>2.7</b>	<b>Altlasten</b>	<b>6</b>
<b>2.8</b>	<b>Kampfmittel</b>	<b>6</b>
<b>2.9</b>	<b>Schutzgebiete</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ENTWÄSSERUNGSPLANUNG IN GEBÄUDEN (RENTSCHLER UND RIEDESSER)</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Allgemeine Angaben zur Planung</b>	<b>8</b>
3.1.1	Planungsgrundlagen Sanitär, Schnittstellen weiterführende Entwässerungsanlagen	8
3.1.2	Bezugshöhen	8
3.1.3	KG 410 Abwasseranlagen	8
<b>4</b>	<b>DACHENTWÄSSERUNG (GRABNER HUBER LIPP)</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Regenrückhaltung Dachflächen</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>ENTWÄSSERUNGSPLANUNG AUßERHALB VON GEBÄUDEN (IB SPIETH)</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Allgemein</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>Regenwasserkanalisation</b>	<b>12</b>
5.2.1	Einzugsgebiete	12
5.2.2	Rohrleitungen	14
5.2.3	Schachtbauwerke	15
<b>5.3</b>	<b>Abwasseranlagen Freianlagen (Grabner Huber Lipp)</b>	<b>15</b>
<b>5.4</b>	<b>Gleisdrainage</b>	<b>16</b>
5.4.1	Rohrleitungen	16
5.4.2	Schachtbauwerke	17
<b>5.5</b>	<b>Regenwasserrückhaltung</b>	<b>17</b>
5.5.1	Rigolen	17
5.5.2	Regenrückhaltebecken	18
<b>5.6</b>	<b>Starkregennachweis</b>	<b>19</b>
<b>5.7</b>	<b>Schmutzwasserkanalisation</b>	<b>19</b>
5.7.1	Rohrleitungen	19
5.7.2	Schachtbauwerke	20
<b>6</b>	<b>WASSERAUFBEREITUNG STADTBAHNFAHRZEIGWASCHANLAGE (SSB AG)</b>	<b>21</b>
<b>6.1</b>	<b>Allgemein</b>	<b>21</b>
<b>6.2</b>	<b>Leistungsumfang</b>	<b>21</b>
<b>6.3</b>	<b>Bemessung</b>	<b>21</b>

<b>6.4</b>	<b>Schema</b>	<b>22</b>
<b>6.5</b>	<b>Bemessung zur Nutzung von Regenwasser</b>	<b>22</b>
<b>6.6</b>	<b>Freigabe der Konstruktion</b>	<b>23</b>
<b>6.7</b>	<b>Abschlussdokumentation</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	<b>24</b>
<b>7.1</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>24</b>

## **ANLAGEN**

- Beilage 2: Fachtechnische Berechnung
- Planunterlagen

## **1     ANTRAG AUF EINLEITUNG IN DIE ÖFFENTLICHE ABWASSERANLAGE**

Die SSB AG plant in Folge der Verlängerung der Stadtbahntrasse U13 von Weilimdorf, Rastatter Straße über Hausen nach Ditzingen, Fa. Thales, den Neubau des Stadtbahnbetriebshofes BF4.

Die Einleitgenehmigung wird beantragt für die Einleitung des anfallenden Schmutz- und Regenwassers für den neuen Stadtbahnbetriebshof BF4 auf der Grundlage der DIN-EN 12056 sowie DIN 1986-100.

Der Bauherr legt hiermit den Entwässerungsantrag für die Herstellung der Grundstücksentwässerungsanlage für den neuen Stadtbahnbetriebshof BF4 vor.

Das Ingenieurbüro Fritz Spieth ist für die Entwässerungsplanung außerhalb der Gebäude inklusive der Dimensionierung zuständig.

Das Ingenieurbüro Rentschler und Riedesser ist für die Entwässerung in den Gebäuden verantwortlich.

Das Büro Grabner Huber Lipp ist für die Freianlagenplanung zuständig.

### Fachplaner

TGA-Planer:                Rentschler und Riedesser Ingenieurgesellschaft mbH für Technik im Bau  
Filderbahnstraße 12  
70794 Filderstadt

Freianlagen-Planer:     Grabner Huber Lipp Landschaftsarchitekten und Stadtplaner Partnerschaft mbB  
Gutenbergstraße 11 Vordergebäude  
85354 Freising

Entwässerungs-Planer: Ingenieurbüro Fritz Spieth Beratende Ingenieure GmbH  
Fritz-Müller-Straße 143  
73730 Esslingen am Neckar

## 2 BESTAND

### 2.1 Lage/ Topographie

Der Stadtbahnbetriebshof BF4 befindet sich entlang der neu geplanten Gleistrasse der Stadtbahnverlängerung U13-1 Weilimdorf bis Ditzingen. Nördlich des Stadtteils Stuttgart Hausen und westlich der geplanten Gleistrasse der Verlängerung bei km 2+200 bis km 2+550. Das Grundstück umfasst eine Fläche von ca. 60.000m<sup>2</sup> und grenzt an die Gemarkung der Stadt Ditzingen, liegt jedoch auf Gemarkung Stuttgart.

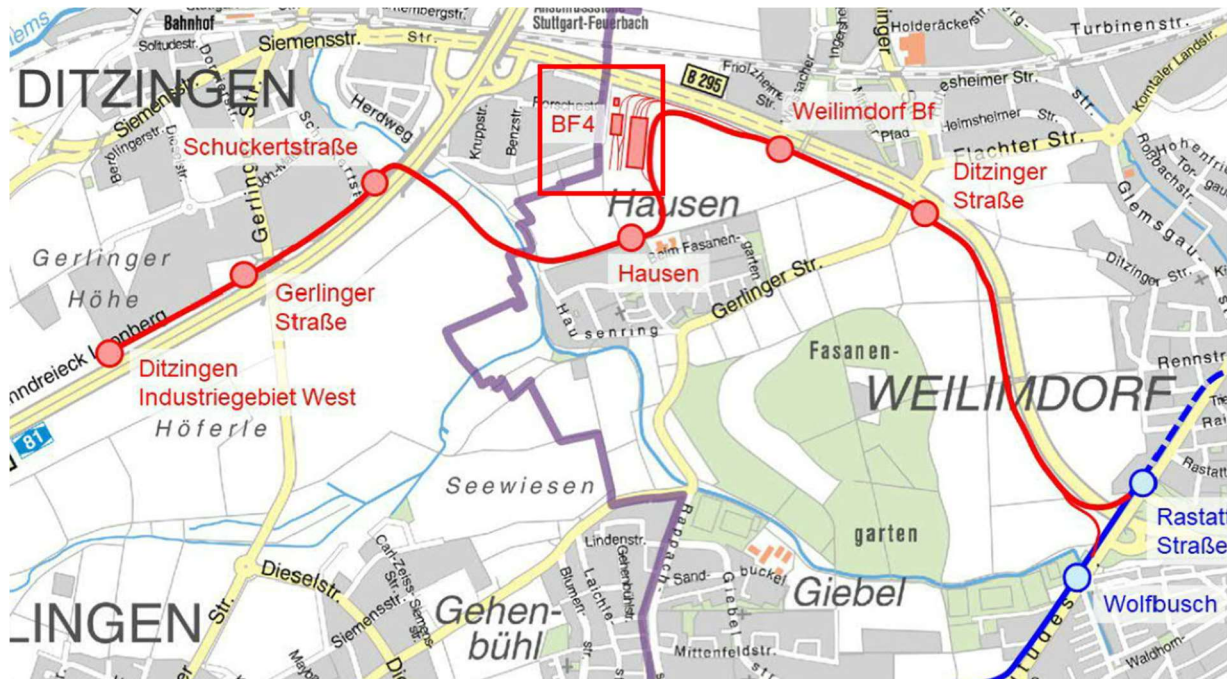


Abbildung 1: Übersicht Stadtbahnverlängerung U13 inkl. Stadtbahnbetriebshof BF4

### 2.2 Verkehrsanlagen

Westlich des Planungsgebietes verläuft die neu geplante Gleistrasse der Stadtbahnverlängerung U13 Weilimdorf bis Ditzingen. Östlich wird das Grundstück durch die Zeissstraße begrenzt. Diese gehört, anders als das Grundstück des Stadtbahnbetriebshof BF4, zum Stadtgebiet Ditzingen. Nördlich des BF4 verläuft die Bundesstraße B295 des RP Stuttgart.

### 2.3 Bebauung

Im Planungsgebiet ist keine Bebauung vorhanden. Die Flächen werden derzeit landwirtschaftlich genutzt. Im Süden befindet sich ein bestehendes Biotop.

### 2.4 Entwässerung

Die Entwässerung der Fläche (Äcker, Obstwiesen etc.) erfolgt über die oberflächige Ableitung Richtung Stuttgart-Hausen oder über eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers im Boden. Eine Versickerung wird jedoch als gering eingeschätzt aufgrund der Bodenverhältnisse.

In der Einfahrt zum geplanten Betriebshof quert ein MW-Kanal der Stadtentwässerung Stuttgart alle drei Gleise. Das äußere Gleis wird bei km 2+344, das mittlere Gleis bei km 2+346 und die weiter nach Ditzingen verlaufenden Gleise bei km 2+366 unterquert. Der MW-Kanal verläuft ca. 18 m unter dem Bestandsgelände und ist der Hauptsammler von der Stadt Stuttgart.

## **2.5 Fremdleitungen**

### **2.5.1 Allgemein**

Im Zuge der Vorplanung vom 29.04.2022 Projekt U13-1 Stadtbahnverlängerung Weilimdorf bis Ditzingen wurden die bestehenden Leitungen im Planungsgebiet vom Ing.-Büro Fritz Spieth erhoben.

### **2.5.2 Telekommunikation**

Durch die Einfahrt in den geplanten Stadtbahnbetriebshof BF4 verläuft eine Leitungstrasse mit Telekommunikationsleitungen von Vodafone, NGN Fiber Network und US Army. Die Leitungstrasse quert mehrere Gleise.

### **2.5.3 Gasversorgung**

Durch das bestehende Biotop auf dem Grundstück des BF4 verläuft eine Gashochdruckleitung DN 500 der Netze BW mit einer Telekommunikationsleitung der terranets bw. Durch die Baumaßnahme wird die bestehende Gashochdruckleitung freigelegt.

## **2.6 Geotechnisches Gutachten für bautechnische Zwecke nach DIN 4020**

Ein geotechnisches Gutachten für bautechnische Zwecke sowie ein bodenkundlicher Bericht liegt dem Ing.-Büro Fritz Spieth vor und wird im Zuge der weiteren Planung berücksichtigt. Dieser wurde für die Gesamttrasse U 13-1 Stadtbahnverlängerung Weilimdorf bis Ditzingen erstellt. Einen Bericht explizit für die Baugrundverhältnisse im BF 4 liegen nicht vor.

## **2.7 Altlasten**

Eine Altlastenuntersuchung liegt dem Ing.-Büro Fritz Spieth vor und wird im Zuge der weiteren Planung berücksichtigt.

## **2.8 Kampfmittel**

Eine Stellungnahme des Kampfmittelbeseitigungsdienstes (KMBD) liegt vor und wird bei der weiteren Planung berücksichtigt. Die Stellungnahme bezieht sich auf den Bereich von Weilimdorf Alleenäcker bis Ditzingen Scheffzentel.

## **2.9 Schutzgebiete**

Das Plangebiet Betriebshof 4 befindet sich in einem Wasserschutzgebiet:

- Zone III + III A:
  - o ca. km 2+100 bis km 2+430
  - o ca. km 3+580 bis km 3+820

- Zone III B:
  - ca. 2+430 bis km 3+580
  - ca. 3+820 bis km 4+790

Die Wasserschutzzone hat nach Abstimmung mit den Behörden keine Auswirkung auf die Ausführung der Regenwasser- und Schmutzwasserkanalisation. Es sind keine besonderen Schutzmaßnahmen erforderlich. Da eine Versickerung in das Grundwasser nicht vorgesehen ist, kommt es nicht zu einem Eintrag von Schmutzstoffen in das Grundwasser.

### 3 ENTWÄSSERUNGSPLANUNG IN GEBÄUDEN (RENTSCHLER UND RIEDESSER)

#### 3.1 Allgemeine Angaben zur Planung

##### 3.1.1 Planungsgrundlagen Sanitär, Schnittstellen weiterführende Entwässerungsanlagen

Als Planungsgrundlagen wurden im Rahmen der Genehmigungsplanung TGA Leistungsphase 4 unter anderem folgende Abstimmungen und Unterlagen berücksichtigt:

- Grundleitungen unter der Bodenplatte Anforderungen Amt für Umweltschutz 08.08.2022
- Ablaufmengen und Anordnung der Dachabläufe 11.10.2022
- Werkpläne Architektur 30.11.2022
- Schnittstelle Planung Sanitär weiterführende Entwässerungsanlagen
  - Der Landschaftsarchitekt plant das Retentionsdach und definiert die Regenwasser Ablaufmengen des Daches. Die Gesamte Ablaufmenge von 57 l/s wird in 31 gleichmäßig auf dem Dach verteilten Normalabläufen, mit einem Abfluss von je 1,85 l/s abgeleitet.
  - Der Landschaftsarchitekt definiert die Ablaufmenge einer Notentwässerung des Retentionsdaches, welche über die Attika abgeleitet wird.
  - Die Fachplanung Sanitär übernimmt die Regenwasser Ablaufmengen des Daches und führt diese über eine Freispiegelentwässerung durch die Gebäudeteile.
  - Die Fachplanung Entwässerungsanlagen übernimmt die Regenwasser Ablaufmengen an der Gebäudeaußenkante.
  - Die Fachplanung Sanitär plant die Grundleitungen unter der Bodenplatte.
  - Die Fachplanung Nutzer spezifische Anlagen plant die Waschanlage und die Wasseraufbereitung. Die Fachplanung Sanitär plant die Abwasser Zu- und Ablaufleitungen der Anlagen.

##### 3.1.2 Bezugshöhen

- Die Gebäudehöhe 0,00 liegt auf 315,50 m üNN
- Die Rückstauenebene wurde mit 313,16 mNN benannt.

##### 3.1.3 KG 410 Abwasseranlagen

- Einrichtungen
  - 22 WC
  - 25 Waschtische
  - 12 Urinale
  - 3 Küchenzeilen
  - 13 Duschen
  - 66 Ablaufrinnen in der Abstellhalle und Werkstatthalle
  - 1 Polsterreinigung
  - 1 Leichtflüssigkeitsabscheider Werkstatthalle Freiaufstellung NS 3
  - 1 Leichtflüssigkeitsabscheider Abstellhalle Erdbau NS 3
  - 1 Hebeanlage UG Werkstatthalle Bereich Wasseraufbereitung
  - 1 Hebeanlage UG Werkstatthalle Bereich Technik Hausanschlussraum
  - 1 Hebeanlage UG Werkstatthalle Bereich Technik Heiz-/ Lüftungszentrale
  - 1 Hebeanlage UG Dienst-/ Sozialgebäude Bereich Technik Heiz-/ Lüftungszentrale
  - 1 Pumpenanlage UG Dienst-/ Sozialgebäude Bereich Technik Einbringschacht



#### ■ Schmutzwasser

- Die Ableitung von Regen- und Schmutzwasser ist im Trennsystem geplant.
- Die Schmutzwasserleitung in der Waschhalle wird separat geführt und in die Wasseraufbereitung abgeleitet.
  - Das Abwasser aus der Waschhalle wird gesammelt und über eine Abwasseraufbereitung im Kreislauf geführt. Die Planung der Anlagentechnik Waschanlage und Wasseraufbereitung erfolgt durch die Fachabteilung der SSB.
  - Die Schnittstelle Sanitär/ Nutzer spezifische Anlagen sind dabei die Abläufe in der Waschanlage und der Einlauf- sowie Ablaufstutzen an der Wasseraufbereitung, bzw. vorgeschalteten Leichtflüssigkeitsabscheider.
  - Das verworfene Schmutzwasser aus Abwasseraufbereitung wird in eine Hebeanlage eingeleitet und mittels Druckleitung in die Grundleitungen der Außenanlagen abgeleitet.
- Die Werkstatt-/ Waschhalle und Montagegrube werden über Rinnen und Bodenabläufe entwässert.
- Die Sammel- und Grundleitungen der Werkstatt- sowie Abstellhalle werden in einer Freispiegelentwässerung, bzw. über Hebeanlagen sowie Pumpensümpfe im UG entwässert und über einen Leichtflüssigkeitsabscheider NS 3 in die Grundleitungen Außenanlagen abgeleitet.
- Die Ablaufstellen Technikräume im UG werden über die Hebeanlagen / Pumpensümpfe entwässert.
- Der Überlauf Löschwasserbehälter wird über eine Hebeanlage im Technikraum der Abwasseraufbereitung abgeleitet und entwässert.
- Die tief liegenden Installationsgänge Elektro werden mit einem Feuchtesensor und Alarmmeldung gesichert. Vertiefungen in der Bodenplatte und öffnenbare Anschlüsse in der Schmutzwasserleitung ermöglichen das Einstellen sowie Anschließen von transportablen Tauchpumpen im Havarie Fall.
- Die Schmutzwasserentlüftungen werden über Dach geführt.
- Die Fall- und Sammelleitungen erhalten Reinigungsöffnungen.
- In Putzräumen werden Anschlüsse für eine mögliche Entleerung von Reinigungsmaschinen vorgehalten. Diese sind als verschließbare Bodenabläufe oder Schmutzwasseranschlussstellen geplant.
- Die Abstellhalle wird über Ablaufrinnen alle 16 m entwässert und über Grundleitungen, Revisionsschächte sowie Leichtflüssigkeitsabscheider mit Schlammfang abgeführt.
- Material:
  - Fallleitungen SML (Stahl verzinkt (LORO) möglich)
  - Anschlussleitungen Sanitärkerne Kunststoff im Stecksystem
  - Grundleitungen unter der Bodenplatte KG 2000 ohne besondere Schutzmaßnahmen
- Dämmung
  - Schmutzwasserentlüftung Diffusionsdicht
  - Schallschutzdämmung Schlauch in Vorsatzschalen und Wänden; Stahlblech Mantel in stoßgefährdeten Bereichen

#### ■ Regenwasser

- Dachflächen sind als Retentionsdächer mit 0-Grad Gefälle ausgebildet. Die Abläufe Retentionsdächer haben einen verzögerten Ablauf.
- Der Landschaftsarchitekt plant das Retentionsdach und definiert die Regenwasser Ablaufmengen des Daches. Die Gesamte Ablaufmenge von 57 l/s wird in 31 gleichmäßig auf dem Dach verteilten Normalabläufen, mit einem Abfluss von je 1,85 l/s abgeleitet.
  - Auslegung Retentionsdach inkl. 100- jährigen Starkregen
- Notabläufe über Attika im Gewerk Architektur
- Material: Fallleitungen / Schächte / Brandschutzanforderungen SML; Stahl verzinkt (LORO)
- Dämmung: Diffusionsdicht ohne / mit geringer Brandlast; Stahlblech Mantel in stoßgefährdeten Bereichen

- Regenwassernutzung
  - Die Entscheidung für eine Nutzung des Dachflächenwassers zur Nachspeisung der Wasseraufbereitung und Spülvorgänge in der Waschanlage steht noch aus.
    - Es wurden vier Zisternen als Vorhaltung in den Plänen berücksichtigt.
  - Auf Grund der vergangenen, sehr trocken ausgefallenen Sommer wurden 6 Wochen ohne Regen für die Auslegung berücksichtigt. Dies ergibt einen Speicherbedarf von 11 % des Jahresverbrauchs entsprechend dann 41 m<sup>3</sup>, bei einem Deckungsgrad von ca. 90 %.
  - Behältergröße / Speichervolumen 4 x 10.000 l aus Beton inkl. vorgeschaltetem Filter.
  - Die Behälter funktionieren im Durchlaufprinzip und sind mit dem Überlauf in die Grundleitungen eingebunden.
- Fett-/ Sonderabwässer wurden nicht benannt.

#### Fachtechnische Berechnungen

Die fachtechnischen Berechnungen sind der Beilage 2 zu entnehmen.

## 4 DACHENTWÄSSERUNG (GRABNER HUBER LIPP)

### 4.1 Regenrückhaltung Dachflächen

Auf ca. 13.500 m<sup>2</sup> der Dachfläche werden Retentionsboxen WRB 85mm (z.B. Firma Optigrün) mit Kapillarsäule auf eine Trenn-, Schutz- und Speicherlage ausgelegt. Diese dienen dem Rückhalt des anfallenden Regenwassers und dem gedrosselten Abfluss in die Regenwasserkanalisation. Der Wasserabfluss wird über spezielle Drosselabläufe auf 1,85 l/s pro Deckeneinlauf reduziert. Ausgenommen von dem Retentionsraum auf dem Dach sind Brandschutzflächen, die 50 cm um die Attika verlaufen. Ebenfalls Oberlichter 2,50 m je beidseitig entlang der Brandwände.

Über 31 Normalabläufe in der Dachfläche wird der Ablauf des 100-jährigen Regenereignisses spätestens nach 48 Std. sichergestellt. Notüberläufe in der Attika sichern die Normalabläufe zusätzlich ab. Die Abläufe sind Leistung Rentschler und Riedesser und wurden nachrichtlich in die Planung übernommen. An den Dachausstiegen werden Fassadenrinnen gemäß Flachdachrichtlinie angeordnet.

## 5 ENTWÄSSERUNGSPLANUNG AUßERHALB VON GEBÄUDEN (IB SPIETH)

### 5.1 Allgemein

Die Entwässerung des Stadtbahnbetriebshofes BF4 erfolgt auf dem Grundstück über geplante Regen- und Schmutzwasserkanäle im Trennsystem, in Kombination mit dezentralen Regenwasserretentionssystemen. Die Einleitung des anfallenden Niederschlags- und Schmutzwassers erfolgt über die Bestandskanalisation in der Zeissstraße auf Gemarkung Ditzingen. Das Entwässerungskonzept unterteilt das Gesamtgrundstück in mehrere Einzugsgebiete.

Das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser (Hof-, Straßen-, Parkplatz-, Gehweg- und Dachflächen) wird über private geplante Regenwasserkanäle abgeleitet und auf dem Grundstück in unterirdischen Rückhalteräumen sowie in einem oberirdischen Regenrückhaltebecken zwischengespeichert, bevor es gedrosselt in die städtische Mischwasserkanalisation DN 900 abgeleitet wird.

Gemäß Abstimmung mit der Stadt Ditzingen darf eine spezifische Abflussspende von 10 l/(s\*ha) in die Mischwasserkanalisation eingeleitet werden. Für das Grundstück des BF4 bedeutet das eine Einleitbeschränkung von max. 54 l/s. Eine Rückhaltung von Regenwasser auf dem Grundstück ist erforderlich. Die Rückhaltung soll auf mind. T = 10 Jahre ausgelegt werden (siehe E-Mail vom 15.06.2022, Herr Maier, Büro ISTW).

Sowohl das Schmutz- als auch das Regenwasser wird in den bestehenden Mischwasserkanal DN 900 in der Zeissstraße eingeleitet. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

In Abstimmung mit Grabner-Huber-Lipp (ghl) und dem Auftraggeber SSB wurde die Entwässerung der Freianlagen konzeptioniert. Die geplanten Geländehöhen wurden berücksichtigt. Gemeinsam wurde festgelegt, dass ein offenes Regenrückhaltebecken im Nordosten des Grundstücks mit einer maximalen Tiefe von 2,40 m geplant wird. Weitere Rückhaltungen werden unterirdisch in Rückhaltungen aus Rigolenboxen vorgesehen. Dadurch wird die Freianlagenplanung nicht durch tiefe Ingenieurbauwerke gestört.

Die Regenwasserkanäle werden im Rückstau betrieben. Die Kanäle werden aufgrund der Tiefenlage an die jeweils unterste Lage der Rigolenboxen angeschlossen. Die Rückstauenebene liegt bei der Oberkante der jeweiligen Rigole. Ein Rückstau in die angeschlossenen Entwässerungseinrichtungen erfolgt nicht.

### 5.2 Regenwasserkanalisation

#### 5.2.1 Einzugsgebiete

Die Flächen wurden gemäß Einzugsgebietsplan eingeteilt.

Für die Grundstücksflächen wurde ein mittlerer Abflussbeiwert  $\psi$  berechnet, siehe fachtechnische Berechnung. Nach DIN 1986-100 ist es empfohlen, für die Berechnung der abflusswirksamen Fläche ( $A_u$ ) zur Bemessung der Grundleitungen den Spitzenabflussbeiwert  $C_s$  (Tabelle 9; DIN1986) zu verwenden.

Der Abfluss der Dachflächen (57 l/s) wird gedrosselt in die Regenwasserkanalisation abgeleitet.

Ein Teil des Dachwassers wird mit dem Drainagewasser der Gleisdrainage südlich der Werkstatthalle in die geplanten Zisternen eingeleitet. Die Zisternen fungieren als Durchlaufbehälter und sind an die Regenwasserkanalisation angeschlossen.

Zur Sedimentation ggf. vorhandener mineralischer Verunreinigung des Regenwassers wird den Zisternen ein Schachtbauwerk mit Sandfang vorgeschaltet.

#### Einzugsgebiet Rigole 1

Das Einzugsgebiet der Rigole 1 umfasst den südlichen Teil der befestigten Fläche des Stadtbahnbetriebshofes sowie die Verkehrsflächen um die Werkstatthalle. Das anfallende Niederschlagswasser wird mittels Entwässerungsrinnen und Mauerdrainagen gesammelt, in die geplante Regenwasserkanalisation abgeleitet und in der Rigole 1 zwischengespeichert. Die genaue Flächeneinteilung ist dem Einzugsgebietsplan zu entnehmen.

Die Rigole 1 entlastet über einen Drosselschacht, der sich nordwestlich des Dienst- und Sozialgebäudes befindet ( $Q_{Dr} = 30,6 \text{ l/s}$ ), vgl. fachtechnische Berechnung (Beilage 2).

Die Rigole 1 befindet sich unter der nicht überdachten Parkplatzfläche östlich der Werkstatthalle.

#### Einzugsgebiet Rigole 2

Der Zulauf der Rigole 2 bildet sich auf den Freiflächen um das Dienst- und Sozialgebäude. Das zum Abfluss kommende Niederschlagswasser wird in einer Mauerdrainage gesammelt und zur Rigole 2 abgeleitet. Weiterhin wird das auf der neuen U13-Gleistrasse außerhalb des BF4 anfallende Niederschlagswasser über die geplante Gleisdrainage in die Rigole 2 abgeleitet. Die neue Gleistrasse verläuft von km 1+929 (Hochpunkt) bis km 2+280 auf einer Ebene (315,50 mNN). Die Gleisdrainage ist mit einem Mindestgefälle von 0,5 % geplant. Das auf der Gleisstrecke anfallende Niederschlagswasser wird in der Gleisdrainage in Richtung BF4 abgeleitet und bei der Grundstücksgrenze in einen Regenwasserkanal DN 400 eingeleitet, der an die Rigole 2 anschließt. Die Verlegung des Regenwasserkanal ist im geplanten Begleitweg neben der Gleistrasse vorgesehen.

Die Planung der Gleisdrainage außerhalb des Grundstücks des BF4 erfolgt im Zuge der Entwurfsplanung der Gesamtstrecke.

Die Entlastung der Rigole 2 erfolgt über einen Drosselschacht ( $Q_{Dr} = 9,90 \text{ l/s}$ ), vgl. fachtechnische Berechnung.

Die Rigole 2 befindet sich nordöstlich des Dienst- und Sozialgebäudes in der geplanten Grünfläche.

#### Einzugsgebiet Rigole 3

Das auf den Freianlagen im Süden des Grundstücks mit dem bestehenden Biotop anfallende Niederschlagswasser wird in einer Ringdrainage gefasst und in die Rigole 3 abgeleitet.

Aufgrund der Übergabehöhe der Ringdrainage mit 312,50 mNN ist eine Entwässerung der südlichen Freiflächen über die geplante Gleisdrainage der U13-Strecke in den Beutenbach höhentekhnisch nicht möglich.

Die Entlastung der Rigole 3 erfolgt über einen Drosselschacht ( $Q_{Dr} = 3,6 \text{ l/s}$ ) in die neue Regenwasserkanalisation, die an die Rigole 1 angeschlossen ist.

Die Rigole 3 befindet sich südlich der Abstellhalle, in der geplanten Grünfläche östlich des bestehenden Biotops.

#### Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken

Das Niederschlagswasser der nördlich der Werkstatt- und Abstellhalle befindlichen Freiflächen sowie der dort befindlichen Gleise wird in ein oberirdisches, als Erdbecken ausgeführtes, Regenrückhaltebecken abgeleitet. Die Entwässerung der Gleise erfolgt über Drainageleitungen. Das Drainagewasser wird über einen Regenwasserkanal DN 300 in das RRB eingeleitet (nördlicher Zulaufkanal). Ein Teil der Verkehrsflächen östlich der Abstellhalle entwässert ebenfalls über einen neu

geplanten Regenwasserkanal in das geplante Becken. Die Entwässerung der Freiflächen um das geplante Regenrückhaltebecken erfolgt oberirdisch über die Geländeneigung.

Weiterhin wird die Gleisdrainage der neuen U13-Strecke außerhalb des BF4 an das Regenrückhaltebecken angeschlossen. Bei km 2+467 befindet sich ein Hochpunkt der geplanten Gleisstrasse (316,6 mNN). Das vom Hochpunkt bis zum RRB in der Gleisdrainage gefasste Niederschlagswasser wird in Richtung Norden abgeleitet und im Regenrückhaltebecken auf dem BF4 zwischengespeichert.

Die Entlastung des Regenrückhaltebeckens erfolgt über ein Drosselbauwerk ( $Q_{Dr} = 13,40 \text{ l/s}$ ), vgl. fachtechnische Berechnung.

Das Regenrückhaltebecken befindet sich im Nordosten des Grundstücks.

Die Planung des Regenrückhaltebeckens erfolgt durch die Freianlagenplaner Grabner Huber Lipp. Die Planung des Drosselbauwerks obliegt dem Ing.-Büro Fritz Spieth.

## 5.2.2 Rohrleitungen

### Material / Durchmesser

Über die geplanten Regenwasserkanäle wird der unverschmutzte Oberflächenabfluss der Straßen-, Hof- und Grünflächen sowie der Dachflächen abgeleitet. Geplant sind Regenwasserkanäle DN 150 – DN 500. Es sind Rohrleitungen aus Polypropylen (PP) vorgesehen.

Die Geländeoberfläche des neuen Stadtbahnbetriebshofs ist größtenteils auf einer Ebene geplant. Die Regenwasserkanäle sind daher mit einem Mindestgefälle von 0,5 % vorgesehen.

### Anschlusspunkte

Das anfallende Regenwasser wird gedrosselt, gemeinsam mit dem anfallenden Schmutzwasser, in die bestehende Mischwasserkanalisation in der Zeissstraße eingeleitet. Die Zusammenführung der Regenwasser- und Schmutzwasserkanäle auf dem Grundstück in einem gemeinsamen Kontrollschacht wurde mit den Stadtwerken Ditzingen vorabgestimmt.

Es ist ein gemeinsamer Kontrollschacht nahe der Grundstücksgrenze sowie eine gemeinsame Hausanschlussleitung DN 300 geplant. Die Hausanschlussleitung wird an den Bestandsschacht 10010011 angeschlossen.

Gemäß Abwassersatzung der Stadt Ditzingen (Stand 17.12.2013) werden Grundstücksanschlüsse ausschließlich vom Eigenbetrieb hergestellt.

### Verlegung

Die Verlegung und Bettung der Leitungen in offener Bauweise wird gem. DIN EN 1610 vorgenommen. Die Leitungszone wird mit Splitt-Brechsand Gemisch bis 30 cm über Rohrscheitel verfüllt. Das Rohrauflager wird gem. DIN EN 1610 Typ 1 mit einer Stärke von 10 cm + DN/10 hergestellt.

### Prüfungen

Die Regenwasserleitungen werden nach Herstellung auf ihre Dichtheit gem. DIN EN 1610 mit Wasser oder Luft überprüft. Zur Abnahme werden die Kanalhaltungen gespült und abschließend mit einer Kamera befahren. Für die Hauptleitungen wird eine Deformationsmessung durchgeführt.

Die Grabenverfüllung wird durch Rammsondierungen und Lastplattendruckversuche auf ausreichende Verdichtung hin geprüft.

#### Seitliche Kanalanschlüsse

Die geplanten Entwässerungseinrichtungen (Straßenabläufe, Mauer-, Tragschicht-, Ringdrainagen) werden über Stichleitungen aus PP-Rohren DN 150 an die Regenwasserkanäle angeschlossen.

Die Regenfallrohre zur Ableitung des Dachwassers sowie die Fassadenrinnen werden über Stichleitungen aus PP-Rohren DN 100 an die Regenwasserkanäle angeschlossen.

Die Kabelschächte werden über Stichleitungen aus PP-Rohren DN 100 an die geplanten Regenwasserkanäle bzw. an die Gleisdrainage angeschlossen.

### 5.2.3 Schachtbauwerke

#### Durchmesser und Material

An Kreuzungen sowie an Richtungs-, und Neigungswechseln sind runde Fertigteilschächte aus Stahlbeton mit einer lichten Weite von 1,00 m (Regeldurchmesser) bzw. 1,20 m und 1,50 m gem. DIN 4034 Teil 1 vorgesehen.

Als Grundstückskontrollschacht ist ein Kombischacht (RW und SW) als Fertigteilschacht aus Stahlbeton mit einer lichten Weite von 1,50 m geplant.

#### Schachtabdeckungen

Die Schachtabdeckungen im Verkehrsraum entsprechen der Klasse D 400. Die Schachtabdeckungen sind aus Guss mit Betonfüllung, einwalzbar einschließlich Lüftungsöffnungen sowie Schmutzfänger herzustellen.

Die Schachtabdeckungen in Grünflächen entsprechen der Klasse B 125. Die Schachtabdeckungen sind aus Guss mit Betonfüllung einschließlich Lüftungsöffnungen sowie Schmutzfänger herzustellen.

#### Steigeinrichtungen

Die Steigeinrichtungen werden als Steigbügel als einläufige Steigeisengänge gem. DIN 19555 ausgeführt. In Schächte mit einer Tiefe von mehr als 5 m werden Steigleitern mit Einstiegshilfen eingebaut.

### 5.3 Abwasseranlagen Freianlagen (Grabner Huber Lipp)

Die befestigten Flächen der Freianlagen entwässern entweder in Straßeneinläufe entlang der Umfahrung verlaufenden Pendelrinne oder in Liniensinkkästen an Belagsübergängen bzw. der Zufahrtsrampe. Fassadenrinnen vor sämtlichen bodentiefen Verglasungen oder Türen bilden den Anschluss an alle Bauteile.

Die Decke des Untergeschosses wird über eine vlieskaschierte Schwerlastdränmatte auf Trenn-, Gleit- und Schutzlage entwässert.

Der anstehende Baugrund ist laut Bodengutachten grundsätzlich nicht zur Versickerung geeignet. Der Baugrund unter den nicht überdachten, schwerlastbefahrbaren Flächen erhält eine Planumsdrainage mit Anschluss an die Grundleitung. Die südliche Grünfläche erhält eine umlaufende Ringdrainage zur Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers.

Alle Mauern erhalten eine rückseitige Baugrunddrainage aus Drainageleitungen mit Revisionsschächten im Abstand von 30-40m. Die Drainage wird an die geplante Regenwasserkanalisation angeschlossen. Im Anschluss an Belagsflächen erhält die Mauer auch eine vorderseitige Gründungsdrainage, um das Eindringen von Wasser ins Fundament zu verhindern.

#### 5.4 Gleisdrainage

Die Gleisentwässerung erfolgt über unterirdische Drainageleitungen. Über das geneigte Planum der Gleisanlage wird das versickerte Niederschlagswasser zur Drainage abgeleitet. Die Drainageleitungen (Teilsicker-/Mehrzweckrohre) werden parallel zur Gleistrasse und mit einem ausreichenden Abstand zur geplanten Kabeltrasse am tieferliegenden Rand des Planums verlegt. Die geplanten Fahrmasten der SSB werden mit den Drainageleitungen umfahren.

Die Lage der Drainageleitungen ergibt sich aus der Querneigung des Gleisplanums.

Die Geländeoberfläche des neuen Stadtbahnbetriebshofs ist größtenteils auf einer Ebene geplant. Die Drainageleitungen sind daher mit einem Mindestgefälle von 1/DN vorgesehen.

##### 5.4.1 Rohrleitungen

Die Drainageleitungen sind als Teilsickerrohre bzw. Mehrzweckrohre aus PP geplant. Es sind tunnelförmige Sickerleitungen mit glatter Fließsohle in den Dimensionen DN 150 bis DN 300 vorgesehen.

##### Verlegung

Die Verlegung und Bettung der Leitungen in offener Bauweise wird gem. Regelzeichnung vorgenommen. Die Drainageleitungen sind in Beton C 8/19 als Sohlbeton einzubauen. Als Rohrumhüllung ist Kies der Körnung 16/32 vorgesehen.



Abbildung 2: Regelzeichnung Gleisdrainage, SSB AG

##### Seitliche Kanalanschlüsse

Die Kabelschächte werden über Stichleitungen aus PP-Rohren DN 100 an die geplante Gleisdrainage angeschlossen.



Die Regenfallrohre im südlichen Bereich der Abstellhalle werden über Stichleitungen aus PP-Rohren DN 100 an die Gleisdrainage südlich der Werkstatthalle angeschlossen.

#### 5.4.2 Schachtbauwerke

##### Durchmesser und Material

Spül- und Kontrollschächte DN 800 aus Beton-Fertigteilen sind in einem Abstand von ca. 60 m vorgesehen.

##### Schachtabdeckungen

Bei den Kontrollschächten DN 800 aus Beton-Fertigteilen sind im Verkehrsraum Schachtabdeckungen der Klasse D 400 geplant. Die Schachtabdeckungen sind aus Guss mit Betonfüllung, einwalzbar einschließlich Lüftungsöffnungen sowie Schmutzfänger herzustellen. Die Schachtabdeckungen in Grün- und Schotterflächen entsprechen der Klasse B 125. Die Schachtabdeckungen sind aus Guss mit Betonfüllung einschließlich Lüftungsöffnungen sowie Schmutzfänger herzustellen.

##### Steigeinrichtungen

Die Steigeinrichtungen in den Beton-Fertigteilschächten werden als Steigbügel als einläufige Steigeisengänge gem. DIN 19555 ausgeführt.

### 5.5 Regenwasserrückhaltung

Zur Regenwasserrückhaltung sind für das geplante Baugebiet ein Retentionsbecken im nordöstlichen Bereich sowie drei unterirdische Rigolensysteme vorgesehen.

Laut der geotechnischen Untersuchung ist keine Versickerung möglich. Das Retentionsbecken wird als Erdbecken hergestellt. Die Planung des Beckens erfolgt durch die Freianlagenplaner Grabner Huber Lipp. Der Freibord des Beckens beträgt mindestens 0,35 m.

Auf Grundlage der vorliegenden Entwurfsplanung der Freianlagen wurden die zu entwässernden Verkehrs-, Dach- und Grünflächen ermittelt.

Nachfolgend erläutert ist die konstruktive Gestaltung der geplanten Regenwasserrückhaltung. Der fachtechnische Nachweis (Einzugsgebietsflächen, Retentionsvolumen, Drosselorgan, Überlaufschwelle) sind der Beilage 2 – Fachtechnische Berechnung zu entnehmen.

#### 5.5.1 Rigolen

Als unterirdische Rückhaltungen sind Rigolenboxen aus Kunststoff, 4-lagig, mit einer Bauhöhe von 4x66 cm (z.B. Fa. Rehau) geplant. Da der Boden auf dem Grundstück des BF4 nicht versickerungsfähig ist, ist keine Versickerung über die Rigolenboxen vorgesehen und die Boxen werden mit einer Folie dicht verschweißt.

Die geplanten Rigolenboxen haben die Abmessungen (B x L x H) 0,80 m x 0,80 m x 0,66 m und werden mit einer PE-HD-Folie verschweißt. Zur Reinigung und Inspektion sowie zur Entlüftung werden Kontrollschächte vorgesehen.

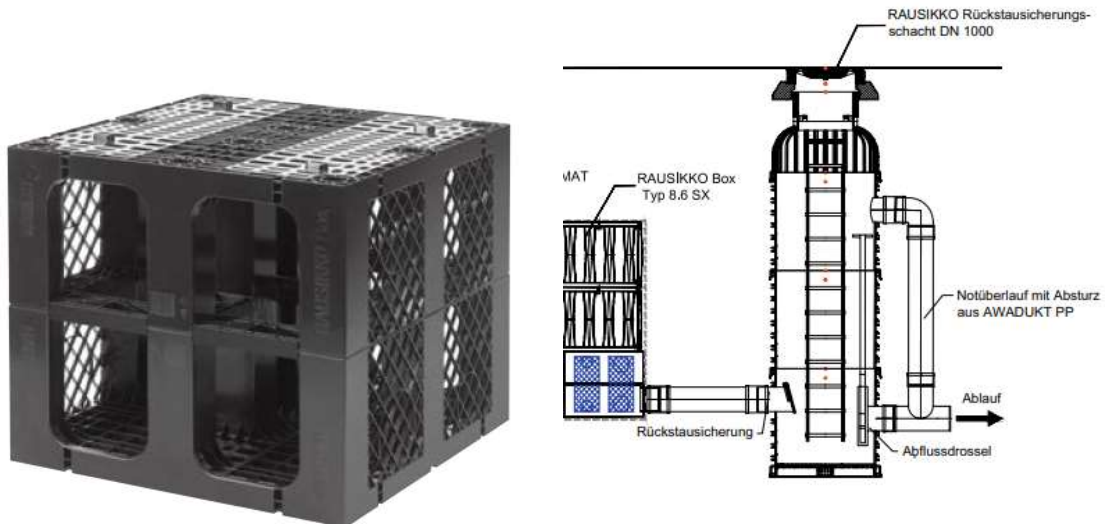


Abbildung 3: einlagiger Rigolenkörper (links), Drosselbauwerk mit Rückstausicherung (rechts) (z.B. Fa. Rehau)

Zur Abflussdrosselung sind Drosselschächte DN 1000 aus PP mit Rückstausicherung vorgesehen (z.B. Fa. Rehau). In den Drosselschächten wird zulaufseitig eine Rückstauklappe zur Rückstausicherung und ablaufseitig eine Rasterdrossel mit außenliegendem Notüberlauf eingebaut.

#### 5.5.2 Regenrückhaltebecken

Die oberirdische Rückhaltung ist über ein Regenrückhaltebecken als Erdbecken vorgesehen. Hier erfolgt der Zulauf getaucht unterhalb der Wasserspiegellage. Es sind 3 Zulaufleitungen geplant.

Das RRB wird als Erdbecken hergestellt und besteht aus folgenden Bauteilen: Einlaufbauwerke, Rückhaltebecken und Auslaufbauwerk mit Drosselorgan.

Die Planung des RRB erfolgt durch die Freianlagenplaner Grabner Huber Lipp.

#### Ausstattung

Im Bereich des Einlaufes in das Drosselbauwerk und an den Rohrauslässen in das RRB sollen Flussbausteine zur Erosionssicherung eingebaut werden. Die Flussbausteine am Drosselbauwerk sind in 10 cm Mörtel auf einer 5 cm dicken Sauberkeitsschicht aus Beton C12/15 zu versetzen.

#### Drosselbauwerk

Als Drosselbauwerk wird ein Drosselschacht aus Stahlbetonfertigteilen im Sinne der DIN V 4034-1, Typ 2, Beton C40/50, mit folgenden Abmessungen vorgesehen:

Innenmaße LxBxH:	2,20 m x 2,00 m x 1,64 m
Einlauföffnung:	0,50 m x 0,50 m
Schwellenbreite:	2,00 m
Schwellenhöhe:	313,44 m+NN
Wanddicke:	min. 0,15 m bzw. gemäß stat. Erfordernis

Im Drosselbauwerk soll als Drosselorgan ein Drosselschieber DN 200 eingebaut werden.

Als Abdeckung und zur Wartung des Drosselbauwerkes sind eine etwa 2,10 m x 2,30 m große Einstiegsöffnung mit Gitterrostabdeckung aus Edelstahl Werkstoff Nr. 1.4031, sowie ein einläufiger Steigeisengang gemäß DIN 19555 aus Edelstahl Werkstoff Nr. 1.4571 vorgesehen. Als Absturzsicherung wird beckenseitig ein 1,0 m hohes Rohrgeländer (Rundprofil) aus feuerverzinktem Stahl angebracht.

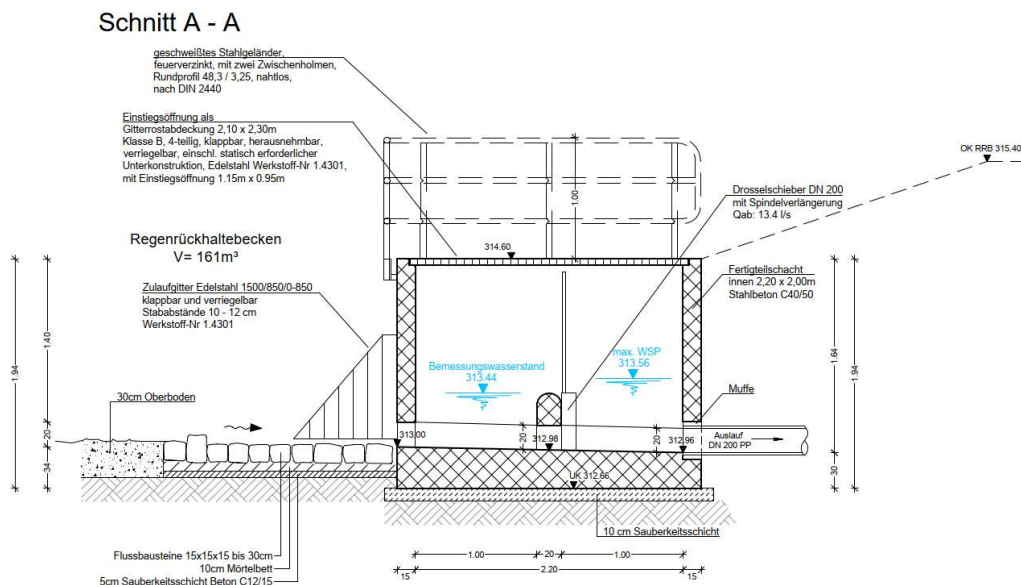


Abbildung 4: Drosselbauwerk siehe Detailplan E10

## 5.6 Starkregennachweis

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde der Nachweis gemäß DIN 1986-100 für das 30-jährliche Starkregen erbracht.

Das Starkregenereignis wird schadlos auf der Oberfläche in das Regenrückhaltebecken abgeleitet und dort gedrosselt an die Mischwasserkanalisation abgegeben.

Die Nachweisführung ist der fachspezifischen Berechnung zu entnehmen.

## 5.7 Schmutzwasserkanalisation

### 5.7.1 Rohrleitungen

#### Material / Durchmesser

Es sind Schmutzwasserkanäle DN 300 aus Polypropylen (PP) vorgesehen.

Die Kanaltiefen der Schmutzwasserkanäle wurden so gewählt, dass die Freispiegelentwässerung möglich ist.

Die Geländeoberfläche des neuen Stadtbahnbetriebshofs ist größtenteils auf einer Ebene geplant. Die Schmutzwasserkanäle sind daher mit einem Mindestgefälle von 1,0 % vorgesehen.

#### Anschlusspunkte

Das anfallende Schmutzwasser wird gemeinsam mit dem gedrosselten Regenwasser in die Mischwasserkanalisation in der Zeissstraße eingeleitet. Es ist ein gemeinsamer Kontrollschacht nahe der Grundstücksgrenze sowie eine gemeinsame Anschlussleitung DN 300 geplant. Die Anschlussleitung wird an den Bestandsschacht 10010011 angeschlossen.

#### Verlegung

Die Verlegung und Bettung der Leitungen in offener Bauweise wird gem. DIN EN 1610 vorgenommen. Die Leitungszone wird mit Splitt-Brechsand Gemisch bis 30 cm über Rohrscheitel verfüllt. Das Rohrauflager wird gem. DIN EN 1610 Typ 1 mit einer Stärke von 10 cm + DN/10 hergestellt.

#### Prüfungen

Die Schmutzwasserleitungen werden nach Herstellung auf ihre Dichtheit gem. DIN EN 1610 mit Wasser oder Luft überprüft. Zur Abnahme werden die Kanalhaltungen gespült und abschließend mit einer Kamera befahren. Für die Hauptleitungen wird eine Deformationsmessung durchgeführt.

Die Grabenverfüllung wird durch Rammsondierungen und Lastplattendruckversuche auf ausreichende Verdichtung hin geprüft.

#### Seitliche Kanalanschlüsse

Hausanschlussleitungen werden entsprechend der DIN 1986-100 über Stichleitungen aus PP-Rohren DN 100 mit einem Mindestgefälle von 2,0 % hergestellt.

### 5.7.2 Schachtbauwerke

#### Durchmesser und Material

An Kreuzungen sowie an Richtungs-, und Neigungswechseln sind runde Fertigteilschächte aus Stahlbeton mit einer lichten Weite von 1,00 m (Regeldurchmesser) bzw. 1,20 m und 1,50 m gem. DIN 4034 Teil 1 vorgesehen.

#### Schachtabdeckungen

Die Schachtabdeckungen im Verkehrsraum entsprechen der Klasse D 400. Die Schachtabdeckungen sind aus Guss mit Betonfüllung, einwalzbar einschließlich Lüftungsöffnungen sowie Schmutzfänger herzustellen.

Die Schachtabdeckungen in Grünflächen entsprechen der Klasse B 125. Die Schachtabdeckungen sind aus Guss mit Betonfüllung einschließlich Lüftungsöffnungen sowie Schmutzfänger herzustellen.

#### Steigeinrichtungen

Die Steigeinrichtungen werden als Steigbügel als einläufige Steigeisengänge gem. DIN 19555 ausgeführt. In Schächte mit einer Tiefe von mehr als 5 m werden Steigleitern mit Einstiegshilfen eingebaut.

## 6 WASSERAUFBEREITUNG STADTBAHNFAHRZEIGWASCHANLAGE (SSB AG)

### 6.1 Allgemein

In der Betriebswerkstatt Weilimdorf werden Stadtbahnfahrzeuge des Typs DT8 stationiert. Diese Fahrzeuge sollen regelmäßig innen und außen gewaschen werden. Für die Fahrzeugaußenwäsche wird eine Fahrzeugwaschanlage installiert.

Um den Wasserverbrauch zu minimieren, soll eine Waschwasseraufbereitung installiert werden. Diese Anlage soll die weitestgehende Kreislaufführung des Waschwassers sicherstellen.

### 6.2 Leistungsumfang

Der Standort für die Abwasseraufbereitung ist in der Anlage dargestellt. Es handelt sich um den Raum W UG 39 „Technik Wasseraufbereitung“. Zu beachten ist für die Einbringung der Anlage die breite der Verkehrswege und Durchgänge so wie die max. Aufzugslast.

Die weitestgehende Kreislaufführung erfordert eine hierzu ausreichende Aufbereitung des Waschwassers. Folgende Aufbereitungsverfahren kommen derzeit in Betracht:

- chemisch/physikalische Verfahren,
- biologische Verfahren

Trotz unterschiedlicher Wirkungsweisen sind einige Grundzüge beschreibbar. Das im Kreislauf geführte Washwasser wird zunächst einer Sedimentationsstufe (Schlammfang) zugeleitet, welche gleichzeitig als Misch- und Pufferbehälter dient. Darin kann auch die in Phase auftretende Leichtflüssigkeit einer Vorabscheidung unterzogen werden. Danach wird das Washwasser zur Reduzierung der Kohlenwasserstoffe (und evtl. weiterer Inhaltsstoffe) der chemisch/physikalischen oder biologischen Behandlung (oder auch einem Systemmix) zugeführt. Im Anschluss daran erfolgt eine Filter- bzw. Kläreinheit.

Das so behandelte Washwasser wird dann in einer Betriebswasservorlage bis zur Wiederverwendung zwischengespeichert. Zum Ausgleich von Verschleppungsverlusten bzw. zur Senkung des Salzgehaltes wird dem Kreislauf Ergänzungswasser (z. B. aus dem Klarspülprozess) zugeführt. In der Folge wird Überschusswasser – ebenfalls aus dieser Betriebswasservorlage – je nach Bauartzulassung der Anlage direkt in die öffentliche Kanalisation bzw. über einen Abscheider.

### 6.3 Bemessung

Für andere Anlagen zur Begrenzung von Kohlenwasserstoffen in mineralöhlhaltigen Abwässern als Abscheideranlagen gibt es derzeit keine allgemeingültigen bzw. genormten Berechnungsverfahren.

Die Bemessung richtet sich nach der Abwassermenge, der Behandlungszeit im Anlagensystem und der Abwasserzusammensetzung. Derartige Anlagen werden daher jeweils nach dem Einzelfall entsprechend den Herstellerangaben und evtl. vorhandenen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen berechnet. Für die Einhaltung der Anforderung nach möglichst weitgehender Kreislaufführung muss die Waschtechnik so eingestellt werden, dass das Frischwasser- bzw. Ergänzungswassermengen nicht überschritten werden. Daher ist vorgesehen das Ergänzungswasser nur zum letzten Spülgang einzusetzen und für alle anderen untergeordneten Reinigungsvorgänge (z. B. Vorwäsche, Unterbodenwäsche) Kreislaufwasser einzusetzen.

Grundlage der Bemessung ist der folgende geschätzte Abwasseranfall der Wasseraufbereitung:

Parameter	Anzahl	Wasser-verbrauch
Waschungen mittel	Züge/d	6
Waschungen max.	Züge/d	9
Waschungen max.	Züge/h	1
Außenreinigung *	l/Zug	1.000 - 2.000
Innenreinigung	l/Zug	200
Wasserverbrauch mittel	l/Zug	1.700
Wasserverbrauch max.	l/Zug	2.200
Wassermenge mittel	m³/d	10
Wassermenge max.	m³/d	20
Wassermenge max.	l/s	2,4

\* abhängig von Zuglänge und Waschprogramm

#### 6.4 Schema

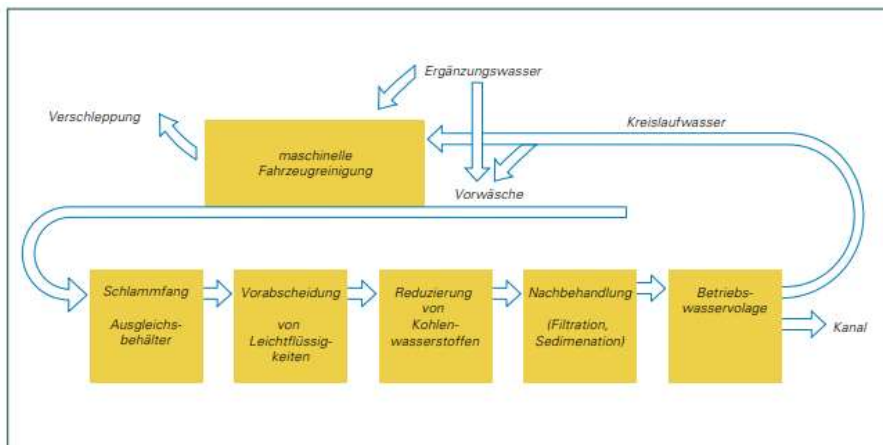


Bild: Schema einer Kreislaufführung (Quelle LUBW, Handbuch Mineralölhaltiges Abwasser 2006)

#### 6.5 Bemessung zur Nutzung von Regenwasser

Täglich (an 5 Tagen in der Woche) werden 5 Fahrzeuge in Doppeltraktion (40 m) gewaschen.

Für das Klarspülen ist eine Waschkfahrt notwendig, bei welcher das Fahrzeug mit Regenwasser gespült wird. Hierbei wird i.d.R. der letzte am Fahrzeug vorbeifahrende Waschbogen mit Regenwasser beaufschlagt. Der Wasserverbrauch beträgt hierbei bei 3,5 bar Druck ca. 65 l/min. Die Fahrgeschwindigkeit beim Spülvorgang beträgt ca. 8,5 m/min.

Somit ergibt sich für eine Bahn mit einer Länge von 40 m ein Wasserverbrauch an Regenwasser von ca. 305 Litern  $((40/8,5)*65)$  pro Waschgang.

Am Tag: ca.  $1,5 \text{ m}^3/\text{d}$

Daraus ergibt sich ein überschlägiger Monatswert für's Klarspülungen:

Im Monat:  $5 \text{ d}/\text{Wo} \times 1,5 \text{ m}^3/\text{d} \times 4 \text{ Wo}/\text{Mon} = \underline{\underline{30 \text{ m}^3/\text{Mon}}}$

## **6.6 Freigabe der Konstruktion**

Nach Abschluss der Projektierungsphase ist mit dem AG eine technische Abstimmung durchzuführen. Die Montage darf erst nach Freigabe der vorgelegten Unterlagen (u.a. Bauartzulassung bzw. Leistungserklärung gemäß Bauprodukteverordnung) durch den AN erfolgen.

## **6.7 Abschlussdokumentation**

Nach Fertigstellung ist vor Inbetriebnahme eine Dichtheitsprüfung und Generalinspektion gemäß den gesetzlichen Anforderungen bzw. den Anforderungen aus der Bauartzulassung/Leistungserklärung gemäß Bauprodukteverordnung) durchzuführen. Sämtliche Dokumente sind für die ordnungsgemäße Erstellung eines Betriebstagebuchs zu übergeben (digital und 1fach in Papierform).

## 7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

### 7.1 Zusammenfassung und Ausblick

Die SSB AG plant in Folge der Verlängerung der Stadtbahntrasse U13 von Weilimdorf, Rastatter Straße über Hausen nach Ditzingen, Fa. Thales, den Neubau des Stadtbahnbetriebshofes BF4.

Die SSB AG legt hiermit den Entwässerungsantrag für die Herstellung der Grundstücksentwässerungsanlage für den neuen Stadtbahnbetriebshof BF4 vor.

Die gesamten Oberflächen des neuen Stadtbahnbetriebshofs BF4 einschließlich Dachflächen von den neuen Gebäuden sollen durch die geplanten Regenwasserkanäle entwässert, in den geplanten Regenwasserrückhalteräumen zwischengespeichert und anschließend in die bestehende Mischwasserkanalisation gedrosselt eingeleitet werden. Das Schmutzwasser wird gemeinsam mit dem gedrosselten Regenwasser über eine Anschlussleitung DN 300 in die Bestandskanalisation in der Zeissstraße abgeleitet. Die Entwässerung auf dem Grundstück erfolgt im Trennsystem.

Gemäß Abstimmung mit der Stadt Ditzingen darf eine spezifische Abflussspende von 10 l/(s\*ha) in die Mischwasserkanalisation eingeleitet werden. Für das Grundstück des BF4 bedeutet das eine Einleitbeschränkung von max. 54 l/s. Eine Rückhaltung von Regenwasser auf dem Grundstück ist erforderlich. Die Rückhaltung ist auf T = 10 Jahre ausgelegt. Zur Regenwasserrückhaltung auf dem Grundstück sind drei unterirdische Rigolensysteme (4-lagig) sowie ein oberirdisches Regenrückhaltebecken als Erdbecken geplant. Der Regenwasserabfluss wird über Drosselbauwerke gedrosselt abgeleitet.

Auf der Dachfläche werden Retentionsboxen WRB 85mm (z.B. Firma Optigrün) mit Kapillarsäule auf eine Trenn-, Schutz- und Speicherlage ausgelegt. Diese dienen dem Rückhalt des anfallenden Regenwassers und dem gedrosselten Abfluss in die Regenwasserkanalisation.

Die Regenwasserkanäle werden im Rückstau betrieben. Ein Rückstau in die angeschlossenen Entwässerungseinrichtungen erfolgt nicht.



**70499 Stuttgart Weilimdorf  
754 Ditzingen**

**Beilage 2**

## **Stadtbahnbetriebshof Weilimdorf (BF4)**

### **ENTWÄSSERUNGSANTRAG**

**Fachtechnische Berechnungen vom 01.03.2023**

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. ALLGEMEINES</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Grundlagen</b>	<b>3</b>
1.1.1 Literatur / Regelwerke	3
1.1.2 Definitionen / Symbole / Abkürzungen	3
<b>2. ENTWÄSSERUNGSPLANUNG IN GEBÄUDEN (RENTSCHLER UND RIEDESSER)</b>	<b>4</b>
<b>3. ENTWÄSSERUNGSPLANUNG AUßERHALB VON GEBÄUDEN (IB SPIETH)</b>	<b>5</b>
<b>3.1 SCHMUTZWASSERENTWÄSSERUNG</b>	<b>5</b>
3.1.1 Allgemeines	5
3.1.2 Nachweis der geplanten Schmutzwasserkanalisation	5
<b>3.2 REGENWASSERENTWÄSSERUNG</b>	<b>6</b>
3.2.1 Bemessungsniederschlag	6
3.2.2 Fremdwasserabfluss	6
3.2.3 Betriebliche Rauigkeit	6
3.2.4 Bewertung der Regenwasserableitung/ -behandlung	6
3.2.5 Einzugsgebietsflächen / Abflussbeiwerte	6
3.2.6 Nachweis der geplanten Regenwasserrückhaltung	8
3.2.7 Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation	12
3.2.8 Nachweis des Anschlusskanals	12
3.2.9 Nachweis der geplanten Gleisdrainage	12
<b>3.3 Überflutungsnachweis</b>	<b>15</b>
<b>ANLAGEN</b>	<b>17</b>

## 1. ALLGEMEINES

### 1.1 Grundlagen

#### 1.1.1 Literatur / Regelwerke

- [1] Sammlung Technische Regelwerke und Amtliche Bestimmungen für das Straßenwesen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Stand Juli 2016
- [2] Einschlägige Vorschriften DWA (früher ATV/ DVWK)
- [3] Niederschlagshöhen- und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R, Deutscher Wetterdienst
- [4] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) Ausgabe 2006 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
- [5] Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) Ausgabe 2002 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

#### 1.1.2 Definitionen / Symbole / Abkürzungen

##### Entwässerung:

A	Einzugsgebietsfläche
$A_u$	Abflusswirksame Einzugsgebietsfläche
$f_z$	Abminderungsfaktor nach DWA-A117
$f_A$	Zuschlagsfaktor nach DWA-A117
$H_{WSP}$	Höhe des Bemessungswasserstandes
$H_{WSP, Schwellen}$	Höhe des Wasserspiegels an der Wehrschwelle
$h_u$	Überfallhöhe an Wehrschwelle
I	Sohlgefälle
$k_b$	betrieblicher Rauigkeitsbeiwert
$k_{st}$	Manning-Strickler-Beiwert
$\Psi$	Abflussbeiwert
$\mu$	Überfallbeiwert
$Q_t$	Abfluss bei Teilfüllung des Rohrquerschnittes ( $Q_{ist}$ )
$Q_{voll}$	Abfluss bei Vollfüllung des Rohrquerschnittes
$Q_{Dr}$	Drosselwasserabfluss, $Q_{Dr} = q_{nat} \cdot A$
$Q_R$	Gesamter Regenwasserabfluss
$Q_0$	Schadlos abzuführender Überfallabfluss
$q_{Dr, R, u}$	Drosselwasserspende, bezogen auf $A_u$
$q_{nat}$	natürlicher Oberflächenwasserabfluss
$r_{D, n}$	Niederschlagswasserspende
$r_{hy}$	Hydraulische Radius, $r_{hy} = A/U$
$T_{min}$	Mindestwandschubspannung
$V_{erf}$	erforderliches Retentionsvolumen
$V_{vorh}$	vorhandenes Retentionsvolumen
$V_{S, u}$	erforderliches Retentionsvolumen bezogen auf $A_u$
$v_t$	Fließgeschwindigkeit bei Teilfüllung
$v_{t, min}$	Mindestfließgeschwindigkeit bei Teilfüllung für ablagerungsfreien Betrieb

## 2. ENTWÄSSERUNGSPLANUNG IN GEBÄUDEN (RENTSCHLER UND RIEDESSER)

Die fachtechnischen Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen:

- Bemessung von Regenwassersammelleitungen innerhalb Gebäude (nach DIN 1986-100:2016-12)
- Bemessung von Schmutzwasserleitungen innerhalb Gebäude, Sammel- und Grundleitungen nach DIN 1986-100 Tabelle A.3 und Tabelle A.4 (2016-12)
- Auslegung Pumpstation Einbringschacht Dienst- und Sozialgebäude
- Auslegung Pumpstation Werkstatthalle – Wasseraufbereitung
- Auslegung Pumpstation Technikzentralen
- Bemessung Leichtflüssigkeitsabscheider Abstellhalle
- Bemessung Leichtflüssigkeitsabscheider Werkstatthalle

### 3. ENTWÄSSERUNGSPLANUNG AUßERHALB VON GEBÄUDEN (IB SPIETH)

#### 3.1 SCHMUTZWASSERENTWÄSSERUNG

##### 3.1.1 Allgemeines

Die Entwässerung des neuen Stadtbahnbetriebshofs BF4 erfolgt im Trennsystem (vgl. Erläuterungsbericht).

##### 3.1.2 Nachweis der geplanten Schmutzwasserkanalisation

Über die geplante Schmutzwasserkanalisation soll ausschließlich das häusliche Schmutzwasser abgeleitet werden.

Für die Ermittlung des Schmutzwasserabflusses wurden die Angaben vom TGA-Planer Rent-schler und Riedesser zu Grunde gelegt.

Der Gesamtschmutzwasserabfluss beträgt:

$$Q_S = Q_{\text{tot}} = 36,3 \text{ l/s}$$

Zur Vereinfachung wird die Bemessung aller Haltungen für den maximalen Schmutzwasserabfluss geführt. Das gewählte Mindestsohlgefälle beträgt  $I = 1,0 \text{ ‰}$ . Die Schmutzwasserkanäle sind mit einem Durchmesser DN 300 geplant.

Abflussvermögen Schmutzwasserkanal DN 300,  $I = 1,0 \text{ ‰}$  bei Vollfüllung:

$$Q_{\text{voll, DN 300, } I=1,0\text{‰}} = 97,76 \text{ l/s}$$

Hydraulische Belastung

$$Q_S / Q_{\text{voll}} = 0,37$$

Fließgeschwindigkeit bei Teilfüllung / Schmutzwasserabfluss

$$v_T = 1,29 \text{ m/s} > 0,43 \text{ m/s} = v_{t,\text{min}} \text{ (Mindestfließgeschwindigkeit)}$$

In den einschlägigen Regeln der Technik (bspw. DWA-A 110) wird als Mindestgefälle für Schmutzwasserkanäle  $I \geq 1:\text{DN}$  (DN in mm) vorgegeben, d.h. das Mindestgefälle bei einem Kanal DN 300 muss  $\geq 0,3 \text{ ‰}$  betragen. Dies wird in jeder Haltung eingehalten.

Die geplanten Schmutzwasserkanäle sind ausreichend dimensioniert. Der ablagerungsfreie Kanalbetrieb des Schmutzwasserkanal im Falle des maximalen Schmutzwasserabflusses ist über den Nachweis der Mindestgeschwindigkeit  $v_{t,\text{min}}$  hergeleitet. Ablagerung können im Falle des Schmutzwasserabflusses nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Rohrleitungen sind daher regelmäßig zu warten und Ablagerungen ggfs. zu entfernen.

### 3.2 REGENWASSERENTWÄSSERUNG

#### 3.2.1 Bemessungsniederschlag

Als Bemessungsniederschlag wurde gemäß KOSTRA-DWD 2010R für das Rasterfeld 27/84 (70499 Stuttgart) zugrunde gelegt.

Der Bemessungsregen wurde gemäß DIN 1986-100:2016 mit nachfolgend aufgeführten Randbedingungen gewählt:

##### **Grundstücksflächen ausgenommen Dachflächen**

- Kürzeste Regendauer: 5 Min.
- Wiederkehrintervall: 1-mal in 2 Jahren ( $n = 0,5 \text{ a-1}$ )

$$r_{5,n=0,5} = 250 \text{ l/s*ha}$$

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages gemäß KOSTRA-DWD in Höhe von 10 % ergibt sich der Bemessungsniederschlag zu:

$$r_{5,n=0,5} = 250 \text{ l/s*ha} \times 1,10 = 275 \text{ l/s*ha}$$

#### 3.2.2 Fremdwasserabfluss

Beim Nachweis der Regenwasserkanäle wurde kein Fremdwasserzufluss angesetzt, da es sich um neu herzustellende Kanäle handelt, die einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

#### 3.2.3 Betriebliche Rauigkeit

Für die Bemessung der neu zu errichtenden Kanäle wurde gem. DWA-A 110 mit einer betrieblichen Rauigkeit von  $k_b = 1,50 \text{ mm}$  nach Prandtl-Colebrook gerechnet.

#### 3.2.4 Bewertung der Regenwasserableitung/ -behandlung

Das gesamte auf dem Grundstück des BF4 anfallende Regenwasser wird gedrosselt in die Mischwasserkanalisation in der Zeissstraße eingeleitet. Eine Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit des Regenwassers nach DWA-A 102-2 ist nicht erforderlich, da das gefasste Niederschlagswasser nicht in ein Oberflächengewässer eingeleitet wird.

Eine Regenwasserbehandlung ist somit nicht erforderlich.

#### 3.2.5 Einzugsgebietsflächen / Abflussbeiwerte

Die Einzugsgebietsflächen sind im Einzugsgebietsplan dargestellt.  
Der Befestigungsgrad wurde für jedes einzelne Einzugsgebiet separat ermittelt.

Die Abflussbeiwerte für die unterschiedlichen Nutzflächen des Plangebietes wurden auf Grundlage der Freianlagenplanung von Grabner Huber Lipp und Erfahrungswerten abgeschätzt.

Nach DIN 1986-100 wird empfohlen, für die Berechnung der abflusswirksamen Fläche ( $A_u$ ) zur Berechnung des Volumens von Niederschlagswasserrückhalteräumen den mittleren Abflussbeiwert  $C_m$  (Tabelle 9; DIN1986) zu verwenden.

Die ermittelten Abflussbeiwerte liegen bei:

**Tabelle 1: Abflussbeiwerte**

Oberflächenbeschaffenheit	Spitzenabflussbeiwert	Mittlerer Abflussbeiwert
Asphaltflächen	1,00	0,90
Gehwegplatten	0,75	0,65
Grünflächen flach	0,20	0,15
Grünflächen steil	0,30	0,20
Rasenfugenpflaster	0,75	0,65
Schottergleis	0,40	0,30

Zusätzlich zur Grundstücksfläche des BF4 werden Flächen der neu geplanten U13-Gleistrasse außerhalb des BF4 an die geplanten Regenwasserrückhaltesysteme angeschlossen.

Bei km 1+929 der geplanten U13-Gleistrasse befindet sich ein Hochpunkt (315,5 mNN). Vom Hochpunkt in Richtung Flachter Straße fällt die Gleisstrecke, von km 1+929 bis km 2+280 verlaufen die Gleise auf einer Ebene (315,5 mNN). Das in diesem Gleisabschnitt anfallende Niederschlagswasser wird über das Gleisplanum in der unterirdischen Gleisdrainage gefasst, in Richtung BF4 abgeleitet und in der Rigole 2 zwischengespeichert.

Bei km 2+467 der neuen U13-Trasse befindet sich ein Hochpunkt (316,6 mNN). Vom Hochpunkt in Richtung Hausen fällt die Gleisstrecke, von km 2+280 (315,5 mNN) bis km 2+467 steigen die Gleise. Das vom Hochpunkt bis km 2+280 auf der Gleisanlage anfallende Niederschlagswasser wird über die geplante Gleisdrainage in das Regenrückhaltebecken abgeleitet und dort zwischengespeichert.

Die Planung der Gleisentwässerung der Gleisanlage außerhalb des BF4 erfolgt im Zuge der Entwurfsplanung der Gesamtstrecke U13-1.

Die abflusswirksamen Flächenanteile können den nachfolgenden Tabellen, der Anlage und dem Einzugsgebietsplan entnommen werden.

**Tabelle 2: Einzugsgebietsflächen Rückhaltung 1**

Gebietsnummer	Fläche [ha]	mittlerer Abflussbeiwert [-]	Abflusswirksame Fläche $A_{u,Cm}$ [m²]
8	0,020	0,35	71
9	0,023	0,71	162
10	0,074	0,52	381
11	0,064	0,40	259
12	0,071	0,41	292
13	0,090	0,64	570
14	0,104	0,61	633
15	0,072	0,60	433
16	0,013	0,50	67
17	0,045	0,79	352
18	0,526	0,30	1.578

Gebiets-nummer	Fläche [ha]	mittlerer Abflussbeiwert [-]	Abflusswirksame Fläche $A_{u,Cm}$ [m <sup>2</sup> ]
19	0,039	0,84	330
20	0,030	0,84	255
21	0,012	0,84	103
22	0,029	0,82	238
23	0,058	0,82	477
24	0,009	0,79	71
25	0,041	0,88	360
26	0,073	0,50	362
27	0,039	0,80	311
28	0,011	0,65	70
34	1,826	0,11	0,11
<b>Summe</b>	<b>3,269</b>		<b>9.292</b>

Tabelle 3: Einzugsgebietsflächen Rückhaltung 2

Gebiets-nummer	Fläche [ha]	mittlerer Abflussbeiwert [-]	Abflusswirksame Fläche $A_{u,Cm}$ [m <sup>2</sup> ]
6 + 7	0,314	0,23	724
33	0,678	0,40	2.707
<b>Summe</b>	<b>0,992</b>		<b>3.431</b>

Tabelle 4: Einzugsgebietsflächen Rückhaltung 3

Gebiets-nummer	Fläche [ha]	mittlerer Abflussbeiwert [-]	Abflusswirksame Fläche $A_{u,Cm}$ [m <sup>2</sup> ]
30	0,628	0,20	1.256
<b>Summe</b>	<b>0,628</b>		<b>1.256</b>

Tabelle 5: Einzugsgebietsflächen Regenrückhaltebecken

Gebiets-nummer	Fläche [ha]	mittlerer Abflussbeiwert [-]	Abflusswirksame Fläche $A_{u,Cm}$ [m <sup>2</sup> ]
1	0,568	0,21	1177
2	0,106	0,30	317
3	0,254	0,30	763
4	0,133	0,30	398
5	0,112	0,15	168
29	0,013	0,65	84
31	0,332	0,44	1467
32	0,111	0,24	264
<b>Summe</b>	<b>1,628</b>		<b>4.637</b>

### 3.2.6 Nachweis der geplanten Regenwasserrückhaltung

#### Allgemein

Das auf den Grundstücken anfallende Niederschlagswasser (Hof-, Straßen-, Parkplatz-, Gehweg- und Dachflächen) wird über neu geplante Regenwasserkanäle abgeleitet und in dezentrale Regenrückhaltesysteme (Rigole 1, Rigole 2, Rigole 3 und Retentionsbecken) zwischengespeichert.



Die Ableitung des gedrosselten Ablaufs der Regenrückhaltesysteme erfolgt über eine neu geplante Regenwasserkanalisation, die in der Zeissstraße an die bestehende Mischwasserkanalisation angeschlossen wird.

#### Ermittlung der Drosselwassermenge

Gemäß Abstimmung mit der Stadt Ditzingen darf eine spezifische Abflussspende von 10 l/(s\*ha) bezogen auf die Grundstücksfläche in die Mischwasserkanalisation eingeleitet werden. Bei einer Grundstücksfläche von 5,396 ha ergibt sich eine Drosselwassermenge von 53,95 l/s.

Für die Rückhalteräume ergeben sich folgende Drosselwassermengen bezogen auf die angeschlossene abflusswirksame Fläche:

**Tabelle 6: Drosselwassermengen**

Rückhalteraum	Abflusswirksame Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]	Anteil $A_u$ an $A_{u,Ges}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{Dr}$ [l/s]
Rigole 1	9.291,5	49,9	27,0
Rigole 2	3.431,2	18,4	9,9
RRB	4.636,7	24,9	13,4
Rigole 3	1.256,0	6,7	3,6
<b>Summe</b>	<b>18.615,4</b>	<b>100,0</b>	<b>53,90</b>

Der Drosselwasserabfluss der Rigole 3 wird in den Regenwasserkanal abgeleitet, der an die Rigole 1 angeschlossen ist. Der Drosselwasserabfluss der Rigole 1 wird daher auf 30,60 l/s festgelegt.

$$Q_{Dr,Rigole\ 1} + Q_{Dr,Rigole\ 3} = 27,0\ l/s + 3,6\ l/s = 30,60\ l/s$$

Die Gesamtdrosselwassermenge beträgt damit:

$$Q_{Dr,ges} = Q_{Dr,Rigole\ 1} + Q_{Dr,Rigole\ 2} + Q_{Dr,RRB} = 30,60\ l/s + 9,9\ l/s + 13,4\ l/s = 53,90\ l/s$$

#### Erforderliches Retentionsvolumen

Die Stadt Ditzingen fordert die Auslegung der Regenrückhaltesysteme auf eine Jährlichkeit von 10 Jahren. Die Rückhalteräume wurden entsprechend auf ein 10-jährliches Regenereignis ausgelegt.

Die Ergebnisse zur Bemessung der Rückhalteräume nach DWA-A 117 sind der Anlage zu entnehmen.

Es ergeben sich folgende Rückhaltevolumina:

**Tabelle 7: Erforderliche Speichervolumen der Rückhalteräume**

Rückhalteraum	Erf. Speichervolumen [m <sup>3</sup> ]	Vorh. Speichervolumen [m <sup>3</sup> ]
Rigole 1	307	313
Rigole 2	119	120
Rigole 3	44	45
Regenrückhaltebecken	161	2.087

Die Regenrückhaltesysteme sind für die Speicherung des auf dem BF4 anfallenden Niederschlagswassers ausreichend dimensioniert.

$$V_{\text{vorh}} \geq V_{\text{erf}}$$

Die Planung des Retentionsbeckens erfolgt durch die Freianlagenplaner Grabner Huber Lipp. Das vorhandene Rückhaltevolumen ergibt sich bei einem maximalen Wasserstand von 315,0 mNN (40 cm Freibord).

Die Tiefenlage des Beckens (Sohlhöhe 313,0 mNN) wurde gemeinsam mit den Freianlagenplanern Grabner Huber Lipp und der SSB abgestimmt.

Die Tiefe des Beckens mit 2,40 m resultiert aus der erforderlichen Überdeckung der angeschlossenen Regenwasserkanäle bzw. Drainageleitungen sowie aus der erforderlichen Rückstausicherung. Das gesamte Grundstück des BF4 ist auf einer Ebene geplant. Durch Verlegung der Regenwasserkanäle mit einem Mindestgefälle von 0,5 % ergibt sich die erforderliche Tiefenlage des Beckens.

Weiterhin werden die geplanten Kabelschächte an die Regenwasserkanäle / Drainageleitungen angeschlossen, um diese entwässern zu können. Da der anstehende Boden nicht versickerungsfähig ist, ist eine Entwässerung der Kabelschächte über die geplante Regenwasserkanalisation erforderlich.

Die Kabelschächte haben eine Tiefe von bis zu – 1,85 m u. GOK. Durch die geplante Beckentiefe wird ein Rückstau des zwischengespeicherten Regenwassers vom Retentionsbecken in die Kabelschächte verhindert.

Der Vorteil des großen vorhandenen Speichervolumen des Retentionsbeckens besteht darin, dass im Starkregenereignis Niederschlagswassers im Becken zurückgehalten werden kann (vgl. Überflutungsnachweis Kapitel 3.2.8).

#### Nachweis der Überlaufschwelle

Die Überlaufschwelle im Drosselbauwerk des geplanten Regenrückhaltebeckens wird für den Überlastungsfall, also für den maximal möglichen Zufluss aus dem Kanalsystem des Einzugsgebiets ausgelegt.

Bemessungsregenspende für Retentionsbecken:

$$r_{5,n=0,5 + 10 \%} = 275 \text{ l/s*ha}$$

Maximaler Bemessungszufluss zum Retentionsbecken:

$$Q_{\text{zu RRB}} = 0,464 \text{ ha} * 275 \text{ l/s*ha} = 127,51 \text{ l/s} \quad \sim 128 \text{ l/s}$$

### Bemessung Retentionsbecken

Die max. Wasserspiegelhöhe im Retentionsbecken errechnet sich nach Poleni wie folgt:

$$\text{Überfallhöhe} \quad h_{\bar{u}} = \left( \frac{3 \cdot Q_0}{2 \cdot c \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right)^{2/3}$$

Länge der Wehrschwelle

$b = 2,00 \text{ m}$

Bemessungszufluss

$Q_{zu} = 128 \text{ l/s}$

Beiwert für unvollkommenen Überfall

$c = 1,00$  (vollkommener Überfall)

Überfallbeiwert

$\mu = 0,55$  (abgerundete Kanten)

$$\text{Überfallhöhe} \quad h_{\bar{u}} = \left( \frac{3 \cdot 0,128 \text{ m}^3/\text{s}}{2 \cdot 1,00 \cdot 0,55 \cdot 2,00 \text{ m} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}} \right)^{2/3} = 0,12 \text{ m}$$

Für  $r_{5,n=0,5+10\%} = 275 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$  ergibt sich ein Bemessungszufluss von 128 l/s und eine Überfallhöhe von 12 cm.

Für die Ermittlung des Bemessungswasserstands wurde ein digitales Geländemodell des geplanten Retentionsbeckens erstellt. Ist das Becken mit 161 m³ Regenwasser gefüllt (entspricht dem erforderlichen Regenrückhaltevolumen), ergibt sich ein Bemessungswasserstand von 313,44 mNN.

Bei einem Bemessungswasserstand von

**$H_{WSP} = 313,44 \text{ m ü. NHN}$**

ergibt sich ein maximaler Wasserstand an der Überlaufschwelle von

**$H_{WSP, Schwelle} = 313,44 \text{ m ü. NHN} + 0,12 \text{ m} = \underline{313,56 \text{ m ü. NHN}}$**

Die Mindestoberkante des Retentionsbeckens beträgt mind. 314,06 m ü. NHN.

### Drosselorgan

Das Drosselorgan ist auf eine Drosselwassermenge von

$Q_{Dr} = 13,4 \text{ l/s}$

einzustellen (vgl. Tabelle 6).

Gemäß dem Ansatz nach Toricelli ist ein Durchflussquerschnitt von

$$A = \frac{Q_{Dr}}{\mu_{Dr} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}}$$

mit

$\mu_{Dr}$  – Abflussbeiwert Drosselöffnung

$h$  – mittlerer Wasserstand vor Auslass

$$A = \frac{0,0134 \text{ m}^3/\text{s}}{0,55 * \sqrt{2 * 9,81 \text{ m/s}^2 * 0,48 \text{ m}}} \sim 0,0079 \text{ m}^2$$

erforderlich.

Als Drosselorgan ist ein Drosselschieber DN 200 vorgesehen. Der zuvor berechnete Abflussquerschnitt ergibt sich etwa bei einer Öffnung des Drosselschiebers DN 200 auf ca. 6,0 cm für den Drosselwasserabfluss von  $Q_{Dr} \sim 13,4 \text{ l/s}$  (siehe Anlage). Der genaue Wert der Öffnungsweite wird auf Grundlage der Drosselkurve des eingebauten Fabrikats festgelegt.

### 3.2.7 Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation

Der Nachweis für die Bemessung der Regenwasserkanalisation ist der Anlage zu entnehmen.

Bemessungsniederschlag:  $r_{5,n=0,5} = 250 \text{ l/s*ha} \times 1,10 = 275 \text{ l/s*ha}$

In den einschlägigen Regeln der Technik (bspw. DWA-A 110) wird als Mindestgefälle für Regenwasserkanäle  $I \geq 1:DN$  (DN in mm) vorgegeben, d.h. das Mindestgefälle bei einem Kanal DN 300 muss  $\geq 0,33 \%$  betragen. Dies wird in jeder Haltung eingehalten.

Die geplanten Regenwasserkanäle sind ausreichend dimensioniert. Der ablagerungsfreie Kanalbetrieb der Regenwasserkanäle ist über das Rohrleitungsgefälle gewährleistet. Auf den Nachweis der Mindestfließgeschwindigkeit bei Teilfüllung  $v_{t,min}$  kann verzichtet werden.

### 3.2.8 Nachweis des Anschlusskanals

Der Anschlusskanal an den Bestandsschacht 114/10010011 ist mit einem Durchmesser von DN 300 und einem Gefälle von 4,3 % geplant.

Der Gesamtabfluss aus Regenwasser und Schmutzwasser ergibt sich zu:

$$Q_{Dr,ges} + Q_S = 53,9 \text{ l/s} + 36,3 \text{ l/s} = 90,2 \text{ l/s}$$

Abflussvermögen Anschlusskanal DN 300,  $I = 4,3 \%$  bei Vollfüllung:

$$Q_{voll, DN 300, I=4,3\%} = 203,66 \text{ l/s}$$

Hydraulische Belastung

$$Q_S / Q_{voll} = 0,44$$

Der geplante Anschlusskanal ist ausreichend dimensioniert. Der ablagerungsfreie Kanalbetrieb ist über das Rohrleitungsgefälle gewährleistet. Auf den Nachweis der Mindestfließgeschwindigkeit bei Teilfüllung  $v_{t,min}$  kann verzichtet werden.

### 3.2.9 Nachweis der geplanten Gleisdrainage

Die Drainageleitungen sind mit einem Durchmesser von DN 150 bis DN 300 geplant.

Bemessungsniederschlag:  $r_{5,n=0,5} = 250 \text{ l/s*ha} \times 1,10 = 275 \text{ l/s*ha}$

Für die Bemessung der neu zu errichtenden Drainageleitungen wurde gem. DWA-A 110 mit einer betrieblichen Rauigkeit von  $k_b = 0,75 \text{ mm}$  nach Prandtl-Colebrook gerechnet.

#### Nördlicher Gleisbereich

Der Gesamtregenwasserabfluss beträgt im nördlichen Gleisbereich (nördlich der Abstell- und Werkstatthalle, EZG 2, 3, 4 und 5):  $Q_R = 60,59 \text{ l/s}$

**Tabelle 8: Hydraulischer Nachweis des nördlichen Gleisbereichs**

Haltung	DN [mm]	Gefälle [%]	$A_E$ [m²]	Ab-fluss-beiwert	$A_{u,Cs}$ [m²]	$A_{u,Cs}$ gesamt [m²]	$Q_R$ [l/s]	$Q_R$ gesamt [l/s]	$Q_{voll}$ [l/s]	$Q_R/Q_{voll}$ [-]
DR01 - DR02	150	0,7	350	0,4	140,0	140,0	3,85	3,85	14,32	0,27
DR02 - DR03	150	0,7	338	0,4	135,2	135,2	3,72	7,57	14,32	0,53
DR04 - DR03	250	0,4	631	0,4	252,4	256,0	7,04	25,97	41,87	0,62
			18	0,2	3,6					
DR05 - DR04	200	0,5	414	0,4	165,6	213,0	5,86	18,93	25,94	0,73
			237	0,2	47,4					
DR06 - DR05	150	0,7	574	0,4	229,6	229,6	6,31	6,31	14,32	0,44
DR03 - DR07	250	0,4					9,71	33,53	38,05	0,88
DR07 - RRB	300	0,4						60,59	67,85	0,89
DR13 - DR12	150	0,7	462	0,4	184,8	245,6	6,75	6,75	14,32	0,47
			304	0,2	60,8					
DR12 - DR05	150	0,7						6,75	14,32	0,47
DR16 - DR15	150	0,7	480	0,4	192,0	324,0	8,91	8,91	14,32	0,62
			660	0,2	132,0					
DR15 - DR11	150	0,7						8,91	14,32	0,62
Dr11 - DR10	150	0,7						8,91	14,32	0,62
DR17 - DR10	200	0,7	1323	0,4	529,2	529,2	14,55	14,55	30,77	0,47
DR10 - DR09	250	0,4						23,46	38,05	0,62
DR09 - DR08	250	0,4						23,46	38,05	0,62
DR19 - DR18	150	0,7	487	0,4	194,8	194,8	5,36	5,36	14,32	0,37
DR18 - DR08	150	0,7	327	0,4	130,8	130,8	3,60	3,60	14,32	0,25
DR08 - DR07	300	0,4						27,06	67,85	0,40

#### Südlicher Gleisbereich

Der Gesamtregenwasserabfluss beträgt im südlichen Gleisbereich (südlich der Werkstatthalle, EZG 18 + 4 x 5,5 l/s Dachwasser):

$$Q_R = 0,51 \text{ ha} \cdot 0,4 \cdot 275 \text{ l/s*ha} + 4 \cdot 5,5 \text{ l/s} = 78,1 \text{ l/s}$$

**Tabelle 9: Hydraulischer Nachweis des nördlichen Gleisbereichs**

Haltung	DN [mm]	Gefälle [%]	$A_E$ [m²]	Ab-fluss-beiwert	$A_{u,Cs}$ [m²]	$A_{u,Cs}$ gesamt [m²]	$Q_R$ [l/s]	$Q_R$ gesamt [l/s]	$Q_{voll}$ [l/s]	$Q_R/Q_{voll}$ [-]
DR22 - DR21	200	0,5	1583	0,4	633,2	633,2	17,41	17,41	30,77	0,57
DR21 – Sandfang	250	0,4	1165	0,4	466	466	12,82	30,23	38,05	0,79

Haltung	DN [mm]	Gefälle [%]	A <sub>E</sub> [m²]	Ab- fluss- beiwert	A <sub>u,Cs</sub> [m²]	A <sub>u,Cs</sub> gesamt [m²]	Q <sub>R</sub> [l/s]	Q <sub>R</sub> gesamt [l/s]	Q <sub>voll</sub> [l/s]	Q <sub>R</sub> /Q <sub>voll</sub> [-]
DR20 – Sandfang	150	0,7	173	0,4	69,2	69,2	1,90	1,90	14,32	0,13
DR27 - DR26	150	0,7	698	0,4	279,2	279,2	7,68	7,68	14,32	0,54
DR26 - DR25	200	0,5	554	0,4	221,6	221,6	6,09	13,77	30,77	0,45
DR25 - DR24	200	0,5						13,77	30,77	0,45
DR29 - DR28	200	0,5	299	0,4	119,6	119,6	3,29	14,29	30,77	0,46
							11,00			
DR28 - DR24	250	0,4	248	0,4	99,2	99,2	2,73	22,52	38,05	0,59
						0	5,50			
DR24 - DR23	300	0,4	389	0,4	155,6	155,6	4,28	46,07	67,85	0,68
							5,50			
DR23 – Sandfang	300	0,4						46,07	67,85	0,68
Sandfang – Zisterne	400	0,5						78,20	162,41	0,48

In den einschlägigen Regeln der Technik (bspw. DWA-A 110) wird als Mindestgefälle für Regenwasserkanäle  $l \geq 1:DN$  (DN in mm) vorgegeben, d.h. das Mindestgefälle bei einem Kanal DN 300 muss  $\geq 0,33$  % betragen. Dies wird in jeder Haltung eingehalten.

Die geplanten Drainageleitungen sind ausreichend dimensioniert. Der ablagerungsfreie Kanalbetrieb der Drainageleitungen ist über das Rohrleitungsgefälle gewährleistet. Auf den Nachweis der Mindestfließgeschwindigkeit bei Teilfüllung  $v_{t,min}$  kann verzichtet werden.

### 3.3 Überflutungsnachweis

Im Zuge der Grundstücksentwässerungsplanung erfolgt eine Starkregenbetrachtung bzw. ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100.

Im Starkregenfall muss nach DIN 1986-100 die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge zwischen dem mindestens 30-jährlichen Regenereignis und dem 2-jährlichen Regenereignis zurückgehalten werden.

Die Rückhaltung der Differenzwassermenge ist innerhalb des Grundstücks über Retentionseinrichtungen (z.B. Rigolen, einstaubare Freiflächen, Mulden, Hochborde) sicher zu stellen. Das Niederschlagswasser wird gedrosselt in die öffentliche Kanalisation eingeleitet.

Da eine maximale Einleitmenge in die Bestandskanalisation vorgegeben ist, ist gemäß DIN 1986-100 der Überflutungsnachweis zwischen dem 30-jährlichen Regenereignis und der Einleitbeschränkung (53,90 l/s) zu erbringen.

Der Überflutungsnachweis kann der Anlage entnommen werden.

Auf der Grundstücksfläche ohne Dachflächen sind gem. Starkregenbetrachtung für ein 30-jährliches Regenereignis unter Berücksichtigung eines Drosselabfluss von ca. 54 l/s in die Kanalisation 1.660 m³ Regenwasser zurückzuhalten.

Auf der Dachfläche sind gem. Starkregenbetrachtung für ein 30-jährliches Regenereignis unter Berücksichtigung eines Drosselabfluss von ca. 57 l/s in die Kanalisation 719 m³ Regenwasser zurückzuhalten.

Berechnete Grundstücksfläche ohne Dach mit Abfluss von ca. 54 l/s in die Kanalisation (A= 35.692 m²)

30 Jahre                                      erforderlicher Rückhalt von ca. 1.660 m³

Rückhaltung auf dem Dach (A=18.263 m²) mit Abfluss von 46 l/s in die Kanalisation:

30 Jahre                                      erforderlicher Rückhalt von ca. 758 m³

Der Einstau auf dem Dach beträgt somit ca. 4 cm verteilt auf die gesamte Dachfläche.

$$719 \text{ m}^3 / 18.263 \text{ m}^2 = 0,0394 \text{ m}$$

Die vorhandenen Rückhaltevolumen der dezentralen Regenwasserrückhaltesysteme auf dem Grundstück des BF4 betragen:

- Rigole 1:                                      313 m³
- Rigole 2:                                      120 m³
- Rigole 3:                                      45 m³
- RRB:                                            2.087 m³ (bei einem maximalen Wasserstand von 315,0 mNN)

In Summe ergibt sich ein vorhandenes Rückhaltevolumen von 2.565 m³. Der erforderliche Rückhalt von 1.640 m³ auf der Grundstücksfläche wird somit erbracht.

Es ist somit gewährleistet, dass das Grundstück im 30-jährlichen Starkregenereignis nicht überflutet wird. Es ist kein Übertritt von Regenwasser auf fremde oder öffentliche Grundstücke vorgesehen.

Zu berücksichtigen ist, dass die an die Regenwasserkanäle / Drainageleitungen angeschlossenen Kabelschächte, die in das Retentionsbecken entwässern, beim Starkregenereignis aufgrund des Rückstaus unter Wasser stehen. Die Kabel werden jedoch in Schutzrohren verlegt, sodass die Gefahr einer Beschädigung der Kabel als gering erachtet werden kann.



## **ANLAGEN**

### **Anlagen IB Spieth**

- Anlage 1: Ermittlung der abflusswirksamen Fläche nach DIN 1986-100
- Anlage 2: Bemessung Regenrückhalteräume nach DWA-A 117
- Anlage 3: Bemessung der Schieberstellung im Drosselbauwerk
- Anlage 4: Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation
- Anlage 5: Überflutungsnachweis

### **Anlagen Rentschler und Riedesser**

- Anlage 6: Bemessung von Regenwassersammelleitungen innerhalb Gebäude (nach DIN 1986-100:2016-12)
- Anlage 7: Bemessung von Schmutzwasserleitungen innerhalb Gebäude, Sammel- und Grundleitungen nach DIN 1986-100 Tabelle A.3 und Tabelle A.4 (2016-12)
- Anlage 8: Auslegung Pumpstation Einbringschacht Dienst- und Sozialgebäude
- Anlage 9: Auslegung Pumpstation Werkstatthalle – Wasseraufbereitung
- Anlage 10: Auslegung Pumpstation Technikzentralen
- Anlage 11: Bemessung Leichtflüssigkeitsabscheider Abstellhalle
- Anlage 12: Bemessung Leichtflüssigkeitsabscheider Werkstatthalle

INNOVATIV  
BERATEND

**Ingenieurbüro Fritz Spieth**  
Beratende Ingenieure GmbH



ANLAGEN IB SPIETH

# Anlage 1: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DIN 1986-100

## Flächen auf dem BF4

Fläche	Befestigung	Flächenanteil [m2]	Fläche gesamt [ha]	Spitzen abflussbeiwert $C_p$	Mittlerer Spitzenabflussbeiwert	Mittlerer Abflussbeiwert $C_m$	Mittlerer Abflussbeiwert	Abflusswirksame Fläche [Au, Cs]	Abflusswirksame Fläche [Au, Cm]	Zuordnung zu Rigole/RRB
1	Grünfläche	5031	0,568	0,2	0,26	0,15	0,21	1493	1177	RRB
	Rasenfugenpflaster	489		0,75		0,65				
	Gehwegplatten	160		0,75		0,65				
2	Schottergleis	1056	0,106	0,4	0,40	0,3	0,30	422	317	RRB
3	Schottergleis	2543	0,254	0,4	0,40	0,3	0,30	1017	763	RRB
4	Schottergleis	1325	0,133	0,4	0,40	0,3	0,30	530	398	RRB
5	Grünfläche	1120	0,112	0,2	0,20	0,15	0,15	224	168	RRB
6 + 7	Grünfläche	2627	0,314	0,2	0,29	0,15	0,23	906	724	Rigole 2
	Gehwegplatten	407		0,75		0,65				
	Rasenfugenpflaster	101		0,75		0,65				
8	Grünfläche	119	0,020	0,2	0,42	0,15	0,35	85	71	Rigole 1
	Gehwegplatten	81		0,75		0,65				
9	Asphaltfläche	170	0,023	1	0,80	0,9	0,71	182	162	Rigole 1
	Grünfläche	58		0,2		0,15				
10	Asphaltfläche	226	0,074	1	0,60	0,9	0,52	440	381	Rigole 1
	Grünfläche	283		0,2		0,15				
	Gehwegplatten	191		0,75		0,65				
	Schottergleis	35		0,4		0,3				
11	Grünfläche	260	0,064	0,2	0,21	0,15	0,40	134	259	Rigole 1
	Asphaltfläche	176		1	0,46	0,9				
	Schottergleis	204		0,4		0,3				
12	Grünfläche	272	0,071	0,2	0,49	0,15	0,41	350	292	Rigole 1
	Schottergleis	241		0,4		0,3				
	Asphaltfläche	195		1		0,9				
	Gehwegplatten	5		0,75		0,65				
13	Grünfläche	186	0,090	0,2	0,73	0,15	0,64	651	570	Rigole 1
	Asphaltfläche	525		1		0,9				
	Schottergleis	144		0,4		0,3				
	Gehwegplatten	41		0,75		0,65				
14	Grünfläche	231	0,104	0,2	0,70	0,15	0,61	725	633	Rigole 1
	Asphaltfläche	431		1		0,9				
	Gehwegplatten	280		0,75		0,65				
	Schottergleis	95		0,4		0,3				
15	Grünfläche	227	0,072	0,2	0,69	0,15	0,60	493	433	Rigole 1
	Asphaltfläche	320		1		0,9				
	Gehwegplatten	170		0,75		0,65				
16	Grünfläche	68	0,013	0,2	0,58	0,15	0,50	77	67	Rigole 1
	Asphaltfläche	58		1		0,9				
	Gehwegplatten	7		0,75		0,65				
17	Asphaltfläche	328	0,045	1	0,89	0,9	0,79	395	352	Rigole 1
	Gehwegplatten	79		0,75		0,65				
	Grünfläche	39		0,2		0,15				
18	Schottergleis	5260	0,526	0,4	0,40	0,3	0,30	2104	1578	Rigole 1
19	Asphaltfläche	296	0,039	1	0,94	0,9	0,84	583	330	Rigole 1
	Gehwegplatten	98		0,75		0,65				
20	Asphaltfläche	228	0,030	1	0,94	0,9	0,84	373	255	Rigole 1
	Gehwegplatten	76		0,75		0,65				
21	Asphaltfläche	94	0,012	1	0,94	0,9	0,84	301	103	Rigole 1
	Gehwegplatten	29		0,75		0,65				
22	Asphaltfläche	197	0,029	1	0,92	0,9	0,82	630	238	Rigole 1
	Gehwegplatten	94		0,75		0,65				
23	Asphaltfläche	394	0,058	1	0,92	0,9	0,82	583	477	Rigole 1
	Gehwegplatten	189		0,75		0,65				
24	Asphaltfläche	51	0,009	1	0,89	0,9	0,79	411	71	Rigole 1
	Gehwegplatten	39		0,75		0,65				
25	Asphaltfläche	371	0,041	1	0,98	0,9	0,88	672	360	Rigole 1
	Gehwegplatten	40		0,75		0,65				
26	Grünfläche	278	0,073	0,2	0,58	0,15	0,50	359	362	Rigole 1
	Asphaltfläche	265		1		0,9				
	Gehwegplatten	77		0,75		0,65				
	Schottergleis	105		0,4		0,3				
27	Asphaltfläche	306	0,039	1	0,89	0,9	0,80	348	311	Rigole 1
	Grünfläche	39		0,2		0,15				
	Gehwegplatten	46		0,75		0,65				
28	Gehwegplatten	107	0,011	0,75	0,75	0,65	0,65	80	70	Rigole 1
29	Gehwegplatten	129	0,013	0,75	0,75	0,65	0,65	97	84	Rigole 1
30	Grünfläche	6280	0,628	0,3	0,30	0,2	0,20	1884	1256	Rigole 3
34	Dachfläche	18263	1,826		0,11		0,11	1918	1918	Rigole 1
Summe		53955	5,395					18466	14177	
Flächen außerhalb des BF4										
31	Rasengleis	2530	0,33	0,40	0,54	0,30	0,44	1799	1467	RRB
	Stützmauer	192		1,00		0,90				
	Feldweg	595		1,00		0,90				
32	Rasengleis	880	0,11	0,40	0,52	0,30	0,24	579	264	RRB
	Feldweg	228		1,00						
33	Rasengleis	5660	0,68	0,40	0,50	0,30	0,40	3385	2707	Rigole 2
	Feldweg	1121		1,00		0,90				
Summe		11205	1,121					5763	4438	
Gesamtsumme		65160	6,516					24229	18615	

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Anlage 2  
Regenwasserrückhaltung BF4

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

### Rückhalteraum:

Bemessung Rigole 1  
10-jährliches Regenereignis

### Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	32.687
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,28
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	9.293
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	$l/s$	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	$l/s$	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	$l/s$	30,6
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	$l/(s \cdot ha)$	32,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	$m$	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	$m$	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	$m$	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	112,815
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>331</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>307</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	$m$	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	$m$	
Entleerungszeit	$t_E$	$h$	

### Bemerkungen:

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	483,0
10	343,0
15	276,0
20	233,8
30	181,5
45	138,0
60	112,8
90	81,3
120	64,4
180	46,5
240	36,7
360	26,6
540	19,1
720	15,2
1080	10,9
1440	8,6
2880	4,8
4320	3,5

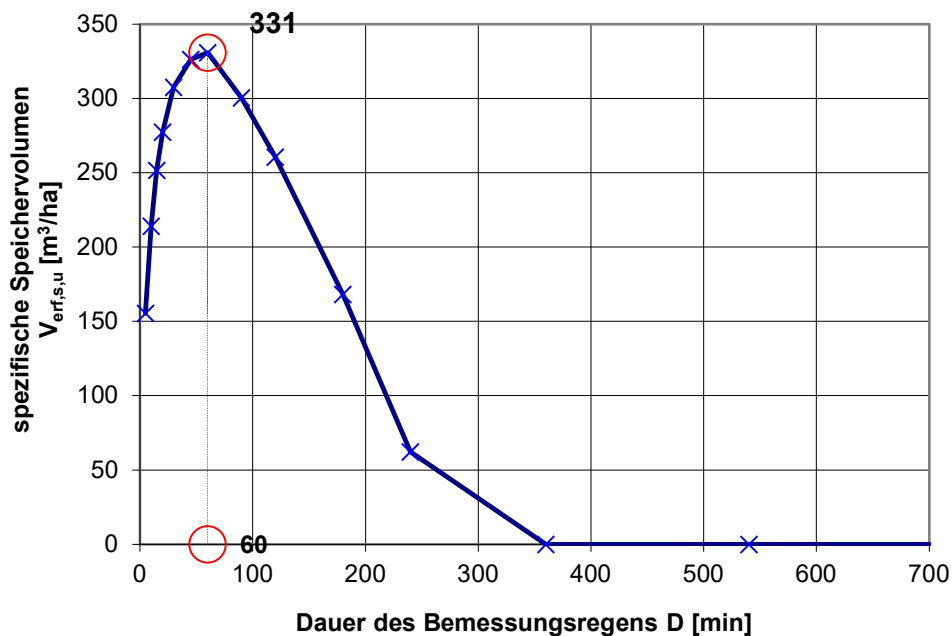
### Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

### Berechnung:

$V_{erf,s,u}$ [m³/ha]
155
214
252
277
307
326
331
300
261
168
62
0
0
0
0
0
0
0
0
0

### Rückhalteraum



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Anlage 2  
Regenwasserrückhaltung BF4

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

### Rückhalteraum:

Bemessung Rigole 2  
10-jährliches Regenereignis

### Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	9.916
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,35
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	3.431
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	$l/s$	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	$l/s$	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	$l/s$	9,9
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	$l/(s \cdot ha)$	28,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	$m$	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	$m$	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	$m$	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	112,815
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>348</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>119</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	$m$	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	$m$	
Entleerungszeit	$t_E$	$h$	

### Bemerkungen:

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	483,0
10	343,0
15	276,0
20	233,8
30	181,5
45	138,0
60	112,8
90	81,3
120	64,4
180	46,5
240	36,7
360	26,6
540	19,1
720	15,2
1080	10,9
1440	8,6
2880	4,8
4320	3,5

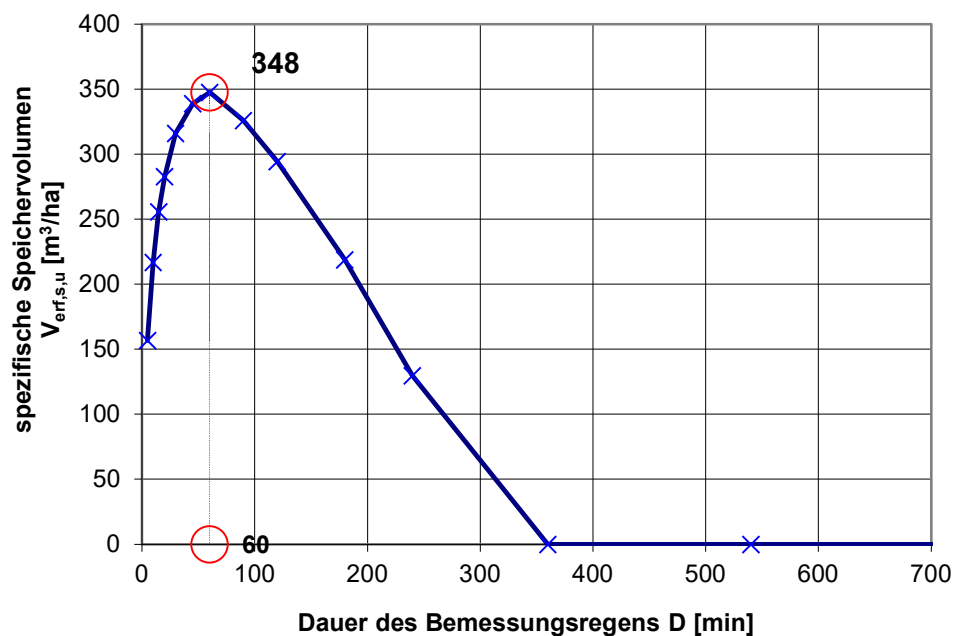
### Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

### Berechnung:

$V_{erf,s,u}$ [m³/ha]
157
217
256
283
316
339
348
326
294
219
130
0
0
0
0
0
0
0
0
0

### Rückhalteraum



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Anlage 2  
Regenwasserrückhaltung BF4

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

### Rückhalteraum:

Bemessung Rigole 3  
10-jährliches Regenereignis

### Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	6.280
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,20
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	1.256
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	$l/s$	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	$l/s$	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	$l/s$	3,6
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	$l/(s \cdot ha)$	28,7
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	$m$	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	$m$	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	$m$	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	112,815
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>348</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>44</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	$m$	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	$m$	
Entleerungszeit	$t_E$	$h$	

### Bemerkungen:



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	483,0
10	343,0
15	276,0
20	233,8
30	181,5
45	138,0
60	112,8
90	81,3
120	64,4
180	46,5
240	36,7
360	26,6
540	19,1
720	15,2
1080	10,9
1440	8,6
2880	4,8
4320	3,5

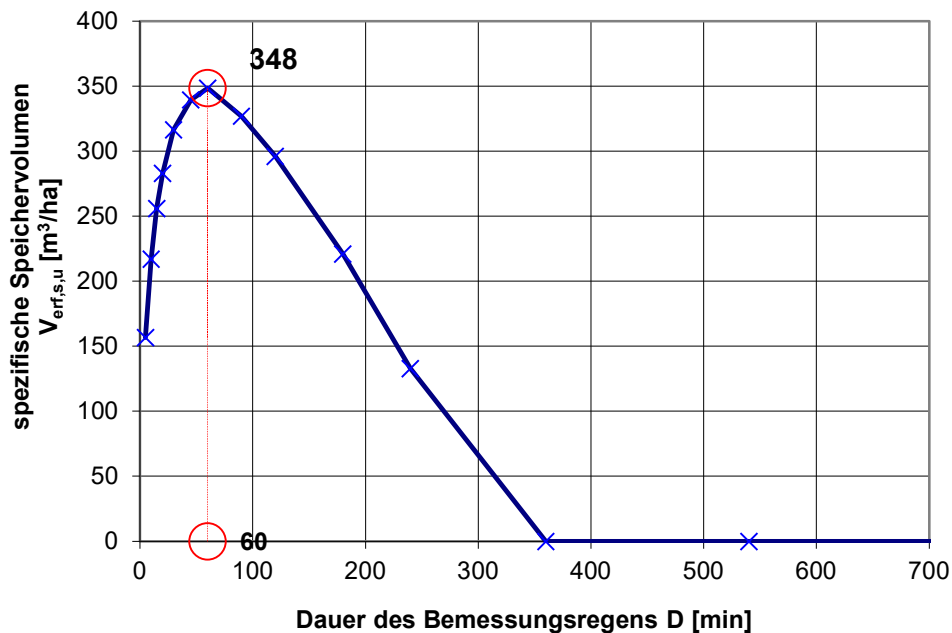
### Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

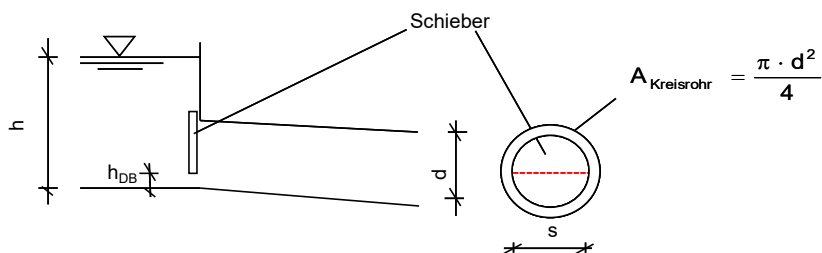
### Berechnung:

$V_{erf,s,u}$ [m³/ha]
157
217
256
283
316
339
348
327
296
221
133
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

### Rückhalteraum



## Bemessung der Schieberstellung



### Ansatz nach Torricelli

$$Q = \mu_a \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (1) \quad A = \frac{Q}{\mu_a \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}} \quad (2)$$

$Q = Q_d = 13 \text{ l/s} = 0,0134 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Abflußbeiwert für Strömungsumlenkung an der Öffnung:  $\mu_a = 0,55$

$d = 0,20 \text{ m}$   
 $A_{\text{Kreisrohr}} = 0,0314 \text{ m}^2$

Wasserspiegelhöhe  $h = 313,44 \text{ m+NN}$  - Auslaufhöhe  $312,96 \text{ m+NN} = 0,48 \text{ m}$

aus (2):  $A = 0,0079 \text{ m}^2$   
 $f_A = 0,2528$  <= 0,5 --> hs = hSchieber

$$h_s = r - \frac{1}{2} \sqrt{4r^2 - s^2}$$

gewählt:  $s = 0,183 \text{ m}$  RICHTIG:  $s \leq d$

$h_s = 0,10 \text{ m} - \frac{1}{2} \times \text{Wurzel}(4 \times (0,10 \text{ m})^2 - (0,183 \text{ m})^2) = 0,0601 \text{ m}$

$\alpha = 2 \times \arcsin(s/2r) = 133^\circ = \text{Bogenmaß } 2,3202 \text{ rad}$   
 $A = \frac{r^2}{2} \left( \frac{\pi \alpha^\circ}{180^\circ} - \sin \alpha \right)$

$A_s = 0,0079 \text{ m}^2$   $A_s = 0,0079 \text{ m}^2$

Probe:  $A_{\text{Ergebnis}} = A_s = 0,0079 \text{ m}^2$

$\Delta = A - A_{\text{Ergebnis}} = 0 \text{ mm}^2$  o.k.

ZIELWERT: 0

= hs

Schieber-Öffnung:  $h_{\text{Schieber}} = 0,060 \text{ m} = \underline{\underline{6,0 \text{ cm}}}$

### Geschwindigkeit am Schieber:

$v_{\text{Schieber}} = Q / A = \underline{\underline{1,7 \text{ m/s}}}$

Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation

Haltungen	Länge		Fläche AE						Spitzenabflußbeiwert				Regenabfluß			Mischwas- serabfluß	Gefälle			Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Regenwetter		Auslastung
	einzel		befestigter Anteil in %						mittlere Geländeneigung in Jg				einzel	zusammen			Sohle Js	Wsp. Jw	Form	Größe	kb		Leist. Qv	Geschw. Vv	Gesch w. vm	Füllh. hm	
	I	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10%	Qr	Σ Qr	max. Qr												
-	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
Strang 1: Rigole 3 - SW07																											
RW39 - RW38	35,500	30	0,628	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,30	0,00	0,00	0,00	51,82	51,82	51,82	51,82	5,07	0,00	R	300	1,50	69,60	1,00	1,10	19,40	74,45	
RW38 - KE Rigole 3	22,550		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,82	51,82	51,82	5,32	0,00	R	300	1,50	71,31	1,00	1,10	19,00	72,66	
KA Rigole 3 - RW37	2,300		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	3,60	3,60	8,69	0,00	R	200	1,50	31,05	1,00	0,70	4,50	11,60	
RW37 - RW01	5,180		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	3,60	5,79	0,00	R	200	1,50	25,29	0,80	0,60	5,00	14,24	
RW01 - RW02	35,890	17	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,89	0,00	0,00	0,00	10,95	14,55	14,55	14,55	5,01	0,00	R	200	1,50	23,53	0,70	0,80	11,40	61,85	
RW02 - RW03	8,900	16	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,58	0,00	0,00	0,00	2,11	16,66	16,66	16,66	5,62	0,00	R	200	1,50	24,92	0,80	0,80	12,00	66,87	
RW03 - RW04	51,860	15	0,072	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,69	0,00	0,00	0,00	13,67	30,33	30,33	30,33	5,01	0,00	R	300	1,50	69,21	1,00	0,90	13,90	43,82	
RW04 - RW05	47,760	14	0,104	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,70	0,00	0,00	0,00	20,05	50,37	50,37	50,37	5,44	0,00	R	300	1,50	72,14	1,00	1,10	18,50	69,83	
RW05 - RW06	3,440		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,37	50,37	50,37	5,81	0,00	R	300	1,50	74,57	1,10	1,10	18,10	67,55	
RW06 - RW07	15,370	13	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,73	0,00	0,00	0,00	17,98	237,21	237,21	237,21	10,43	0,00	R	500	1,50	387,03	2,00	2,10	28,30	61,29	
RW07 - RW08	0,620		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	237,21	237,21	237,21	8,02	0,00	R	500	1,50	339,08	1,70	1,90	30,90	69,96	
RW08 - RW09	42,830	12	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,49	0,00	0,00	0,00	9,60	246,81	246,81	246,81	7,87	0,00	R	500	1,50	336,05	1,70	1,90	32,00	73,45	
RW09 - RW10	31,570	11	0,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,21	0,00	0,00	0,00	7,40	254,21	254,21	254,21	8,35	0,00	R	500	1,50	346,03	1,80	1,90	32,00	73,46	
RW10 - RW11	4,570	10	0,074	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,60	0,00	0,00	0,00	12,13	266,34	266,34	266,34	8,24	0,00	R	500	1,50	343,73	1,80	1,90	33,20	77,48	
RW11 - KE Rigole 1	3,650		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	266,34	266,34	266,34	8,41	0,00	R	500	1,50	347,36	1,80	1,90	33,00	76,67	
KA Rigole 1 - RW12	3,700		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	30,60	30,60	30,60	30,60	5,40	0,00	R	300	1,50	71,88	1,00	1,00	13,60	42,57	
RW12 - RW13	20,590	9	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,80	0,00	0,00	0,00	5,02	35,62	35,62	35,62	4,86	0,00	R	300	1,50	68,11	1,00	1,00	15,40	52,30	
RW13 - RW14	26,790	7	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,29	0,00	0,00	0,00	6,66	42,28	42,28	42,28	5,23	0,00	R	300	1,50	70,67	1,00	1,00	16,70	59,83	
RW14 - RW15	25,690		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	45,98	45,98	45,98	5,06	0,00	R	300	1,50	69,53	1,00	1,00	17,90	66,13	
RW15 - RW16	1,920		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,98	45,98	45,98	5,22	0,00	R	300	1,50	70,64	1,00	1,10	17,70	65,10	
RW16 - SW07	2,650		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,98	45,98	45,98	11,30	0,00	R	300	1,50	104,16	1,47	1,43	14,00	44,14	
Strang 2: RW42 - RW16																											
RW42 - RW41	44,450	33	0,680	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,50	0,00	0,00	0,00	93,50	93,50	93,50	93,50	5,17	0,00	R	400	1,50	150,81	1,20	1,26	23,00	62,00	
RW41 - RW40	48,800		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,50	93,50	93,50	5,12	0,00	R	400	1,50	150,05	1,20	1,26	23,00	62,31	
RW40 - RW31	48,800		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,50	93,50	93,50	5,12	0,00	R	400	1,50	150,05	1,20	1,26	23,00	62,31	
RW31 - RW32	39,020	6	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,29	0,00	0,00	0,00	22,55	116,05	116,05	116,05	5,38	0,00	R	400	1,50	153,82	1,20	1,34	26,00	75,45	
RW32 - KE Rigole 2	16,690		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,55	22,55	22,55	5,39	0,00	R	400	1,50	153,97	1,20	0,90	10,20	14,65	
KA Rigole 2 - RW33	5,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	9,90	9,90	9,90	9,90	6,00	0,00	R	200	1,50	25,75	0,80	0,80	8,60	38,44	
RW33 - RW30	3,240		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,90	9,90	9,90	6,17	0,00	R	200	1,50	26,12	0,80	0,80	8,50	37,91	
Strang 3: RW27 - RW16																											
RW27 - RW28	46,680		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	13,40	13,40	13,40	13,40	5,36	0,00	R	200	1,50	24,32	0,80	0,80	10,60	55,10	
RW28 - RW39	55,610		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,40	13,40	13,40	5,04	0,00	R	200	1,50	23,58	0,80	0,80	10,80	56,84	
RW29 - RW30	36,280		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,40	13,40	13,40	5,79	0,00	R	200	1,50	25,29	0,80	0,80	10,40	52,98	
RW30 - RW16	15,860		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,30	23,30	23,30	30,90	0,00	R	200	1,50	58,72	1,90	1,80	8,70	39,68	
Strang 4: RW24 - RW21																											
RW24 - RW25	20,830	24	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,89	0,00	0,00	0,00	15,14	15,14	15,14	15,14	5,28	0,00	R	200	1,50	24,15	0,80	0,80	11,50	62,67	
RW25 - RW26	58,450	23	0,058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,98	0,00	0,00	0,00	28,68	43,81	43,81	43,81	4,96	0,00	R	300	1,50	68,85	1,00	1,00	17,40	63,64	
RW26 - RW27	58,290	21	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,94	0,00	0,00	0,00	25,47	69,28	69,2												

Nachweis der geplanten Regenwasserkanalisation

Haltungen	Länge		Fläche AE						Spitzenabflußbeiwert				Regenabfluß			Mischwas- serabfluß	Gefälle		Querschnitt		Rauigkeit	Vollfüllung		Regenwetter		Auslastung	
	einzel		befestigter Anteil in %						mittlere Geländeneigung in Jg				einzel	zusammen			Sohle Js	Wsp. Jw	Form	Größe		kb	Leist. Qv	Geschw. Vv	Gesch w. vm		Füllh. hm
	I	Nr.	35	40	45	50	55		Jg<1%	1%<Jg <4%	4%<Jg <10%	Jg>10%	Qr	Σ Qr	max. Qr												
-	[m]		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[‰]	-	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]	[%]	
RW20 - RW21	54,350		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,41	23,41	23,41	14,90	0,00	R	300	1,50	119,67	1,70	1,30	8,90	19,56	
RW21 - RW06	45,130	18	0,526	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,40	0,00	0,00	0,00	57,86	168,85	168,85	168,85	5,10	0,00	R	500	1,50	270,12	1,40	1,40	28,70	62,51	
Strang 6: RW34-RRB																											
RW34 - RW35	54,040	29	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,75	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	2,66	2,66	5,00	0,00	R	200	1,50	23,49	0,70	0,50	4,50	11,32	
RW35 - RW36	48,500		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	2,66	5,15	0,00	R	200	1,50	23,86	0,80	0,50	4,40	11,15	
RW36 - KE RRB	42,250		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	2,66	4,97	0,00	R	200	1,50	23,42	0,70	0,75	4,40	11,36	
Drainage U13-1 - KE RRB	16,530	31 + 32	0,440	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,54	0,00	0,00	0,00	65,34	65,34	65,34	65,34	5,44	0,00	R	300	1,50	72,13	1,02	1,15	23,00	90,59	

## Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

### Projekt:

Regenwasserrückhaltung BF4  
Überflutungsnachweis  
Grundstücksfläche ohne Dach 30-jährliches Regenereignis

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

### Eingabe:

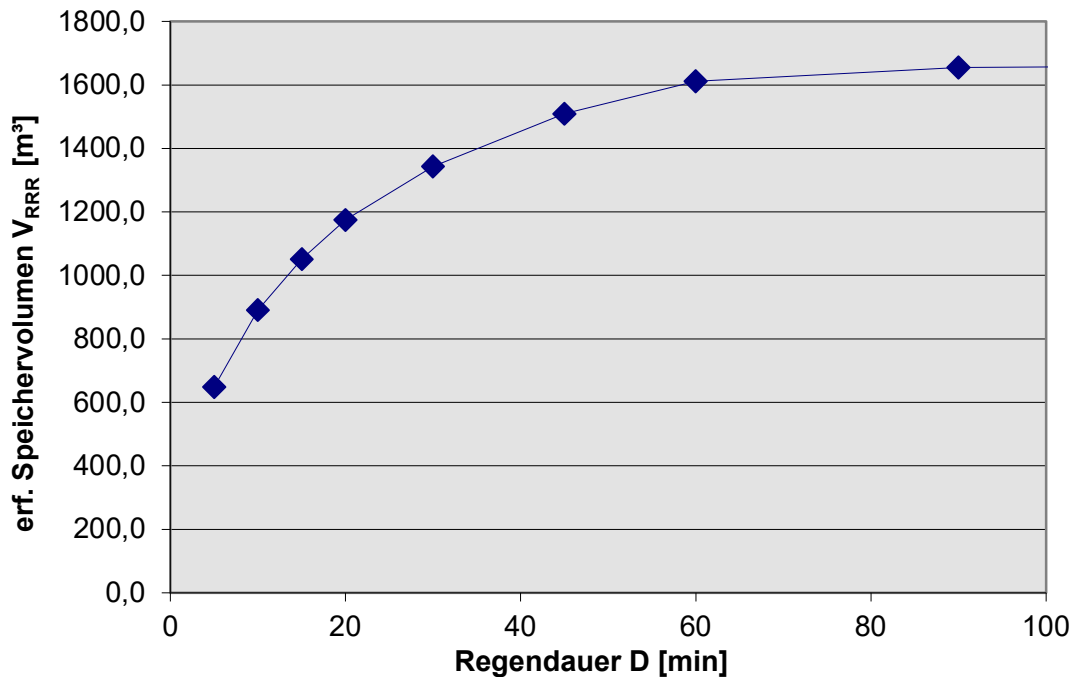
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{ges}$	m <sup>2</sup>	35.692
resultierender Abflussbeiwert	$C_m$	-	1,00
abflusswirksame Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	35.692
Drosselabfluss des Rückhalteraus	$Q_{Dr}$	l/s	54
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	30
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,00

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{RRR}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	79,7
<b>erforderliches Volumen Regenrückhalteraum</b>	$V_{RRR}$	m <sup>3</sup>	<b>1.659,9</b>
<b>gewähltes Volumen Regenrückhalteraum</b>	$V_{RRR,gew.}$	m <sup>3</sup>	

**Berechnungsergebnisse**



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

#BEZUG!

## Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

### Projekt:

Regenwasserrückhaltung BF4  
Überflutungsnachweis  
Grundstücksfläche ohne Dach 30-jährliches Regenereignis

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	621,0
10	431,3
15	342,5
20	289,5
30	224,3
45	171,7
60	140,5
90	101,0
120	79,7
180	57,3
240	45,3
360	32,5
540	23,3
720	18,5
1080	13,3
1440	11,4
2880	6,3
4320	4,1

### Berechnung:

$V_{RRR}$ [m³]
648,8
891,2
1051,6
1175,1
1343,7
1509,1
1611,6
1655,0
1659,9
1625,5
1552,6
1344,8
953,3
526,3
0,0
0,0
0,0
0,0

### Bemerkungen:

## Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

### Projekt:

Regenwasserrückhaltung BF4  
Überflutungsnachweis  
Dachfläche 30-jährliches Regenereignis

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

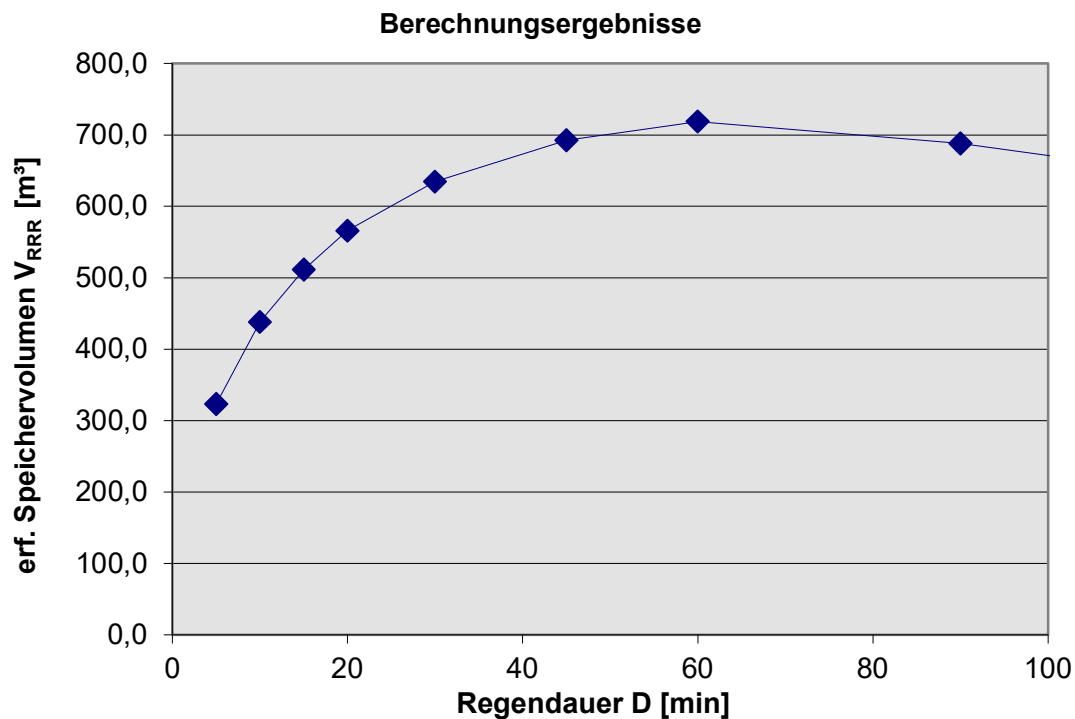
### Eingabe:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{ges}$	m <sup>2</sup>	18.263
resultierender Abflussbeiwert	$C_m$	-	1,00
abflusswirksame Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	18.263
Drosselabfluss des Rückhalterums	$Q_{Dr}$	l/s	57
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	30
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,00

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{RRR}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	140,5
<b>erforderliches Volumen Regenrückhalteraum</b>	$V_{RRR}$	m <sup>3</sup>	<b>718,7</b>
<b>gewähltes Volumen Regenrückhalteraum</b>	$V_{RRR,gew.}$	m <sup>3</sup>	



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

#BEZUG!

## Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

### Projekt:

Regenwasserrückhaltung BF4  
Überflutungsnachweis  
Dachfläche 30-jährliches Regenereignis

### Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	621,0
10	431,3
15	342,5
20	289,5
30	224,3
45	171,7
60	140,5
90	101,0
120	79,7
180	57,3
240	45,3
360	32,5
540	23,3
720	18,5
1080	13,3
1440	11,4
2880	6,3
4320	4,1

### Berechnung:

$V_{RRR}$ [m³]
323,1
438,4
511,6
566,0
634,6
692,7
718,7
688,0
637,5
514,0
370,8
52,6
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

### Bemerkungen:



INNOVATIV  
BERATEND

**Ingenieurbüro Fritz Spieth**  
Beratende Ingenieure GmbH



ANLAGEN RENTSCHLER UND RIEDESSER



Sammel- und Grundleitungen nach DIN 1986-100 Tabelle A.3 und Tabelle A.4 (Dezember 2016)													
Schmutzwasser innerhalb Gebäude													
Gegenstand / Strang	DU	DS 1	DS 2	DS 3	DS 4	DS 5	WE 1	WE 2	WE 3	WE 4	AB		
Waschbecken / Bidet	0,5		3,0		1,0	9,0	6,0	2,0	3,0		1,0		
Dusche ohne Stöpsel	0,6	3,0				5,0	5,0						
Dusche mit Stöpsel	0,8												
Einzelurinal mit Spülkasten	0,8												
Urinal mit Druckspüler	0,5					8,0	2,0		2,0				
Standurinal	0,2												
Urinal ohne Wasserspülung	0,1												
Badewanne	0,8												
Küchenspüle und Geschirrspülmaschine mit gemeinsamen Geruchsverschluss	0,8												
Küchenspüle, Ausgussbecken	0,8			1,0	1,0			2,0					
Geschirrspüler (Haushalt)	0,8												
Waschmaschine bis 6 kg	0,8												
Waschmaschine bis 12 kg	1,5												
WC mit 4,0 l / 4,5 l Spülkasten	1,8												
WC mit 6,0 l Spülkasten/ Druckspüler	2,0		3,0		1,0	9,0	4,0		4,0		1,0		
WC mit 7,5 l Spülkasten/ Druckspüler	2,0												
WC mit 9,0 l Spülkasten/ Druckspüler	2,5												
Bodenablauf DN 50	0,8												
Bodenablauf DN 70	1,5									17,0			
Bodenablauf DN 100	2,0			1,0							50,0		
Polsterreinigung Ansatz	1,0						4,0						
Summe [DU]	[--]	1,8	7,5	2,8	3,3	29,5	19	2,6	10,5	25,5	102,5	0	0
Abflusskennzahl [K]	[l/s]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,2		
Schmutzwasserabfluss [Q <sub>ww</sub> ]	[l/s]	0,7	1,4	0,8	0,9	2,7	2,2	0,8	1,6	1,5	2,4		
Pumpenförderstrom** [Q <sub>p</sub> ]	[l/s]					4,4	6,2			9,4			
Dauerabfluss [Q <sub>c</sub> ]	[l/s]									2,4			
Gesamtschmutzwasserabfluss [Q <sub>tot</sub> ]	[l/s]	0,7	1,4	0,8	0,9	7,1	8,3	0,8	1,6	13,3	2,4		
Gefälle [0,5 / 1,0 / 1,5 / 2,0]	[cm/m]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
Füllungsgrad [0,5 oder 0,7]	[h/d]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
<b>Sammelleitung</b> [--]	<b>DN</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>		
<b>Anmerkung:</b> Aus Gründen der besseren Zugänglichkeit für Inspektionen und zum Reinigen, wird die Ausführung von <u>Grundleitungen</u> in mindestens DN 100 empfohlen.													
<b>** Pumpenförderstrom:</b> Die Pumpe mit dem größten Förderstrom wird zu 100% angerechnet, die Zweitgrößte mit 40% und jede weitere mit 10%.													



**RENTSCHLER UND RIEDESSER**  
Ingenieurges. mbH für Technik im Bau  
Filderbahnstraße 12 ■ 70794 Filderstadt  
Fon 0711/6 36 03-0 ■ Fax 6 36 03-99

i.A. 

Auslegung von

Pumpstationen

Technikzentralen

Berechnung vom: Mittwoch, 30. November 2022 11:04

**Kunde**

Kundenname: Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Planer: R E N T S C H L E R U N D R I E D E S S E R  
Hinweise/Kommentare: Pumpenanlage WE TZ Hausanschluss

**Adresse**

Name: BF4  
Strasse:  
Postleitzahl, Ort: weilimdorf

**Gesamtschmutzwasserabfluss gemäß DIN 1986-100**

Fördermenge Q [l/s]	2,9
Dauerabfluss QD [l/s]	0
Regenwasser QR [l/s]	0
Summe	3,9

**Entwässerungsgegenstände**

unregelmäßig (Wohnhaus, Pension, Büro)	0,5
Bodenablauf DN 100	2

**Einzelwiderstände**

Rückflussverhinderer (immer in der Anlage enthalten)	1
Absperrschieber	1
Bogen 90°	1
Bogen 45°	2
Freier Auslauf	1
T-Stück 45° Abzweig bei Stromvereinigung	1
Querschnittserweiterung	1

**Werte zur Druckleitung und Höhe**

Druckleitungsmaterial	Standard
Gewählte Dimension der Druckleitung [DN]	65
Länge der Druckleitung [m]	4,6
Geodätische Höhe $h_{\text{geo}}$ [m]	3,5

**ACO Passavant GmbH**

Postfach 1162  
36267 Philippsthal  
Ulsterstraße 3  
36269 Philippsthal

Tel. +49 6620 77-0  
Fax +49 6620 77-52

[www.aco-haustechnik.de](http://www.aco-haustechnik.de)

Stadtlengsfeld  
Im Gewerbepark 11c  
36466 Dermbach  
Tel. +49 36965 819-0  
Fax. +49 36965 819-361

Geschäftsführer:  
Peter Fröhlich, Jan Radzey  
Ust-Id-Nr. DE 812 611 394  
Rechtsform: GmbH  
Sitz- und Registergericht  
Bad Hersfeld, HRB 757

Commerzbank AG, Bad Hersfeld  
IBAN: DE10 5208 0080 0463 2552 00  
BIC: DRESDEFF520  
Deutsche Bank AG, Hamburg  
IBAN: DE96 2107 0020 0613 2195 00  
BIC: DEUTDEHH210

ACO. we care for water

## Berechnung der Druckverluste

Druckhöhenverlust in Rohrleitung $H_{VR}$ [m]	0,15
Druckhöhenverlust in Armatur $H_{VA}$ [m]	0,4
Geodätische Höhe $h_{geo}$ [m]	3,5
Gesamtförderhöhe	4,05

## Theoretischer Betriebspunkt

Mindestvolumenstrom $Q_{min}$ [l/s]	3,9
Mindestförderhöhe $H_{min}$ [m]	4,05

## Tatsächlicher Betriebspunkt

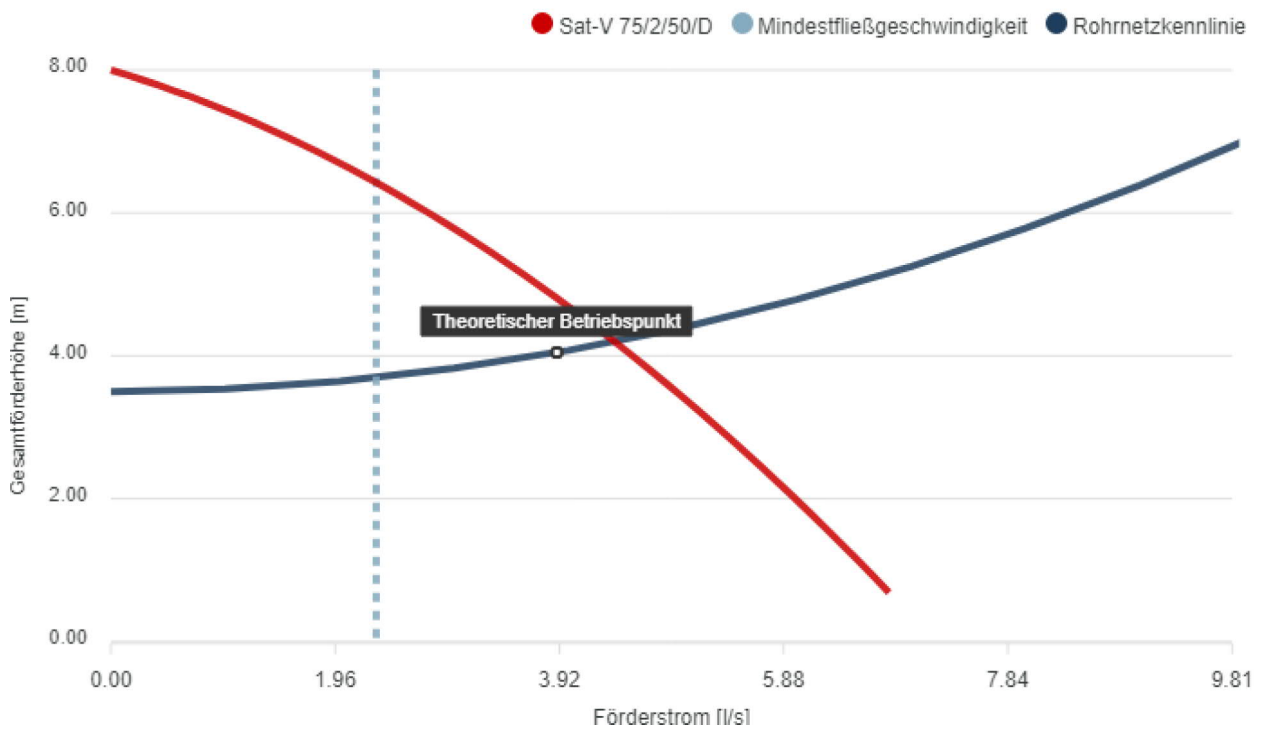
Tatsächlicher Volumenstrom $Q_{tot}$ [l/s]	4,41
Gültige Fließgeschwindigkeit (0.7 - 2.3 m/s)	O.K. (1.33)
Gesamtförderhöhe [m]	4,2

## Sat-V 75/2/50/D

P1 [kW]	0,70
P2 [kW]	0,55
U/min	2.900
Medium	faekalienfreies
Betriebsart	S1
Betriebsart	duo
Modell Pumpstation	bauseitiger Schacht duo
Angaben zum Schacht	Schacht rechteckig
Zulaufhöhe: Schachtboden bis Rohrunterkante	400 mm
Länge	1000 mm
Breite	1000 mm
Nutzvolumen [l]	400

## Diagramm

Leistungsdigramm



[Details zum Produkt](#)

## Berechnungsergebnis

Details	Soll	Ist	Status
Anzahl Schaltspiele je Pumpe	40	10	Ok
Mindestlaufzeit Pumpe $T_{\min}$ [sec]	2,2	90,78	Ok
Gültige Fließgeschwindigkeit (0.7 - 2.3 m/s)	0.7 m/s - 2.3 m/s	1,33	Ok
Erneuerung des Druckleitungsvolumen [l]	11,55	400	Ok

## Varianten Auswahl

Artikelnummer

0178.12.96

[Details zum Produkt](#)

Die Berechnung "Erneuerung des Druckleitungsvolumen" basiert auf der geodätischen Höhe  $H_{\text{geo}}$

Die ausgewählte Pumpe darf im Dauerbetrieb S1 betrieben werden. Somit sind die Schaltspiele und der zugehörige Status hier zu vernachlässigen.



**RENTSCHLER UND RIEDESSER**  
Ingenieurbüro mbH für Technik im Bau  
Filderbahnstraße 12 ■ 70794 Filderstadt  
Fon 0711/6 36 03-0 ■ Fax 6 36 03-99

i.A.

Auslegung von

Pumpstationen

Einbring Schacht Dienst-/ Sozialge-  
bäude

Berechnung vom: Mittwoch, 30. November 2022 12:37

#### Kunde

Kundenname: Stuttgarter Straßenbahnen AG  
Planer: R E N T S C H L E R U N D R I E D E S S E R  
Hinweise/Kommentare: Pumpen DS Einbringschacht

#### Adresse

Name: BF4  
Strasse:  
Postleitzahl, Ort: Weilimdorf

### Gesamtschmutzwasserabfluss gemäß DIN 1986-100

Regenwasser QR [l/s]	1
----------------------	---

Hinweis: gemäß DIN EN 12056-4, Ziffer 5.1 gilt: „Oberflächenwasser, das außerhalb des Gebäudes unterhalb der Rückstauenebene anfällt, ist getrennt von häuslichen Abwasser und außerhalb des Gebäudes über eine separate Abwasserhebeanlage/ Pumpstation abzuführen.“

Summe	1
-------	---

### Einzelwiderstände

Rückflussverhinderer (immer in der Anlage enthalten)	1
------------------------------------------------------	---

Absperrschieber	1
-----------------	---

Bogen 90°	4
-----------	---

T-Stück 45° Abzweig bei Stromvereinigung	1
------------------------------------------	---

Querschnittserweiterung	1
-------------------------	---

### Werte zur Druckleitung und Höhe

Druckleitungsmaterial	Standard
-----------------------	----------

Gewählte Dimension der Druckleitung [DN]	50
------------------------------------------	----

Länge der Druckleitung [m]	12
----------------------------	----

Geodätische Höhe $h_{\text{geo}}$ [m]	3,5
---------------------------------------	-----

### Berechnung der Druckverluste

Druckhöhenverlust in Rohrleitung $H_{\text{VR}}$ [m]	0,2
------------------------------------------------------	-----

Druckhöhenverlust in Armatur $H_{\text{VA}}$ [m]	0,14
--------------------------------------------------	------

Geodätische Höhe $h_{\text{geo}}$ [m]	3,5
---------------------------------------	-----

Gesamtförderhöhe	3,84
------------------	------

#### ACO Passavant GmbH

Postfach 1162  
36267 Philippsthal  
Ulsterstraße 3  
36269 Philippsthal

Tel. +49 6620 77-0  
Fax +49 6620 77-52

[www.aco-haustechnik.de](http://www.aco-haustechnik.de)

Stadtlengsfeld  
Im Gewerbepark 11c  
36466 Dermbach  
Tel. +49 36965 819-0  
Fax. +49 36965 819-361

Geschäftsführer:  
Peter Fröhlich, Jan Radzey  
Ust-Id-Nr. DE 812 611 394  
Rechtsform: GmbH  
Sitz- und Registergericht  
Bad Hersfeld, HRB 757

Commerzbank AG, Bad Hersfeld  
IBAN: DE10 5208 0080 0463 2552 00  
BIC: DRESDEFF520  
Deutsche Bank AG, Hamburg  
IBAN: DE96 2107 0020 0613 2195 00  
BIC: DEUTDEHH210

ACO. we care for water

### Theoretischer Betriebspunkt

Mindestvolumenstrom  $Q_{\min}$  [l/s] 1,37

Mindestförderhöhe  $H_{\min}$  [m] 3,84

### Tatsächlicher Betriebspunkt

Tatsächlicher Volumenstrom  $Q_{\text{tot}}$  [l/s] 3,34

Gültige Fließgeschwindigkeit (0.7 - 2.3 m/s) O.K. (1.70)

Gesamtförderhöhe [m] 5,43

### Sat-V 75/2/50/D

P1 [kW] 0,70

P2 [kW] 0,55

U/min 2.900

Medium faekalienfreies

Betriebsart S1

Betriebsart duo

Modell Pumpstation bauseitiger Schacht duo

Angaben zum Schacht Schacht rund

Durchmesser 800 mm

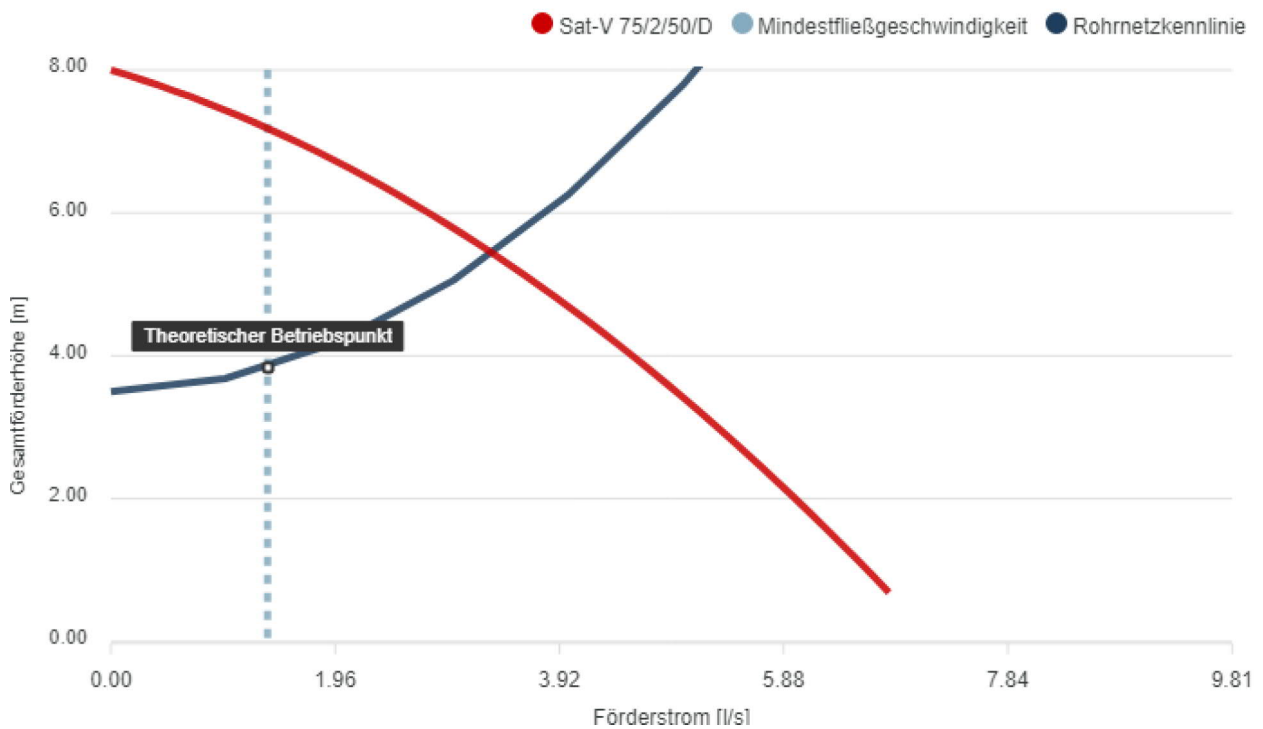
Zulaufhöhe: Schachtboden bis Rohrunterkante 400 mm

Nutzvolumen [l] 201,06



## Diagramm

Leistungsdigramm



[Details zum Produkt](#)

## Berechnungsergebnis

Details	Soll	Ist	Status
Anzahl Schaltspiele je Pumpe	40	7	Ok
Mindestlaufzeit Pumpe $T_{\min}$ [sec]	2,2	60,13	Ok
Gültige Fließgeschwindigkeit (0.7 - 2.3 m/s)	0.7 m/s - 2.3 m/s	1,7	Ok
Erneuerung des Druckleitungsvolumen [l]	7	201,06	Ok

## Varianten Auswahl

Artikelnummer 0178.12.96

[Details zum Produkt](#)

Die Berechnung "Erneuerung des Druckleitungsvolumen" basiert auf der geodätischen Höhe  $H_{\text{geo}}$

Die ausgewählte Pumpe darf im Dauerbetrieb S1 betrieben werden. Somit sind die Schaltspiele und der zugehörige Status hier zu vernachlässigen.



**RENTSCHLER UND RIEDESSER**  
Ingenieures. mbH für Technik im Bau  
Filderbahnstraße 12 ■ 70794 Filderstadt  
Fon 0711/6 36 03-0 ■ Fax 6 36 03-99

i.A.

Bemessung von

Leichtflüssigkeitsabscheidern

Abstellhalle

Für Tankstellen und Waschplätzen nach EN 858-2 und DIN 1999-100

**Objekt/Einbauort**

SSB Neubau Stadtbahnbetriebshof BF 4 Weilimdorf

**Datum**

29.11.2022

**Bauherr**

Stuttgarter Straßenbahnen AG

**Planer**

RENTSCHLER UND RIEDESSER

**Notizen**

Abstellhalle AB

<b>Nenngröße (NS):</b>	3,00	<b>Formale Mindestgröße:</b>	2,00	<b>Nenngröße nicht gerundet:</b>	2,00
<b>Schlammfanggröße [l] nach EN 858-2:</b>	100	<b>Schlammfanggröße [l] nach DIN 1999-100:</b>	600		

Berechnung nach EN 858-2 und DIN 1999-101 mit dieser Formel:

$$NS = (Q_r + Q_s \times f_x) \times f_d \times f_f$$



Unsere Empfehlung zur Planung und Bemessung sind **generell unverbindlich**, nach Ihren Angaben erstellt und müssen **bauseitig verantwortlich geprüft werden**.

**Eingegebene Werte**

**Berechnete Werte**

<b>Anwendungsfall</b>	Fall C - Auffangen und Rückhalten auslaufender Leichtflüssigkeiten		fx=1,00
<b>Schmutzwasser</b>	keine Abflüsse in gemeinsamen Anfall von Schmutz- und Regenwasser	2 nein	Qs=1,00 l/s
<b>Anlagenkonfiguration</b>	S-I-P		
<b>Erschwernisfaktor</b>	FAME vorhanden Dichtebeiwert Volumenanteil FAME	ja über 0,9 bis 0,95 ≤ 2	fd=2,00 ff=1,00

**ACO Passavant GmbH**

Postfach 1162  
36267 Philippsthal  
Ulsterstraße 3  
36269 Philippsthal  
Tel. +49 6620 77-0  
Fax +49 6620 77-52  
[www.aco-haustechnik.de](http://www.aco-haustechnik.de)

Stadtlengsfeld  
Im Gewerbepark 11c  
36466 Dermbach  
Tel. +49 36965 819-0  
Fax. +49 36965 819-361

Geschäftsführer:  
Peter Fröhlich, Jan Radzey  
Ust-Id-Nr. DE 812 611 394  
Rechtsform: GmbH  
Sitz- und Registergericht  
Bad Hersfeld, HRB 757

Commerzbank AG, Bad Hersfeld  
IBAN: DE10 5208 0080 0463 2552 00  
BIC: DRESDEFF520  
Deutsche Bank AG, Hamburg  
IBAN: DE96 2107 0020 0613 2195 00  
BIC: DEUTDEHH210

ACO. we care for water



**RENTSCHLER UND RIEDESSER**  
Ingenieurbüro mbH für Technik im Bau  
Filderbahnstraße 12 ■ 70794 Filderstadt  
Fon 0711/6 36 03-0 ■ Fax 6 36 03-99

i.A.

Bemessung von

Leichtflüssigkeitsabscheidern

Werkstatthalle

Für Tankstellen und Waschplätzen nach EN 858-2 und DIN 1999-100

**Objekt/Einbauort**

SSB Neubau Stadtbahnbetriebshof BF 4 Weilimdorf

**Datum**

29.11.2022

**Bauherr**

Stuttgarter Straßenbahnen AG

**Planer**

RENTSCHLER UND RIEDESSER

**Notizen**

Werkstatthalle WE

<b>Nenngröße (NS):</b>	3,00	<b>Formale Mindestgröße:</b>	2,00	<b>Nenngröße nicht gerundet:</b>	2,00
<b>Schlammfanggröße [l] nach EN 858-2:</b>	100	<b>Schlammfanggröße [l] nach DIN 1999-100:</b>	600		

Berechnung nach EN 858-2 und DIN 1999-101 mit dieser Formel:

$$NS = (Q_r + Q_s \times f_x) \times f_d \times f_f$$



Unsere Empfehlung zur Planung und Bemessung sind **generell unverbindlich**, nach Ihren Angaben erstellt und müssen **bauseitig verantwortlich geprüft werden**.

**Eingegebene Werte**

**Berechnete Werte**

<b>Anwendungsfall</b>	Fall C - Auffangen und Rückhalten auslaufender Leichtflüssigkeiten		fx=1,00
<b>Schmutzwasser</b>	auslaufender DN 15 1/2" gemeinsamer Anfall von Schmutz- und Regenwasser	2 nein	Qs=1,00 l/s
<b>Anlagenkonfiguration</b>	S-I-P		
<b>Erschwernisfaktor</b>	FAME vorhanden Dichtebeiwert Volumenanteil FAME	ja über 0,9 bis 0,95 ≤ 2	fd=2,00 ff=1,00

**ACO Passavant GmbH**

Postfach 1162  
36267 Philippsthal  
Ulsterstraße 3  
36269 Philippsthal  
Tel. +49 6620 77-0  
Fax +49 6620 77-52  
[www.aco-haustechnik.de](http://www.aco-haustechnik.de)

Stadtlengsfeld  
Im Gewerbepark 11c  
36466 Dermbach  
Tel. +49 36965 819-0  
Fax. +49 36965 819-361

Geschäftsführer:  
Peter Fröhlich, Jan Radzey  
Ust-Id-Nr. DE 812 611 394  
Rechtsform: GmbH  
Sitz- und Registergericht  
Bad Hersfeld, HRB 757

Commerzbank AG, Bad Hersfeld  
IBAN: DE10 5208 0080 0463 2552 00  
BIC: DRESDEFF520  
Deutsche Bank AG, Hamburg  
IBAN: DE96 2107 0020 0613 2195 00  
BIC: DEUTDEHH210

ACO. we care for water

PLANUNTERLAGEN - ENTWÄSSERUNGSGESUCH

## PLANVERZEICHNIS ENTWÄSSERUNGSGESUCH

Plan Nr./ Index	Bezeichnung	Maßstab	Datum	Änderung
				Datum
Planunterlagen Rentschler und Riedesser				
BF4-AB-SAN-GL-U1-04-133-p00-Abstellhalle	Genehmigungsplanung Sanitär Abstellhalle Teil 1	1:100	27.03.2023	
BF4-AB-SAN-GL-U1-04-134-p00-Abstellhalle	Genehmigungsplanung Sanitär Abstellhalle Teil 2	1:100	27.03.2023	
BF4-DS-SAN-GL-U1-04-110-p00-Dienstgebäude	Genehmigungsplanung Sanitär Dienstgebäude	1:100	27.03.2023	
BF4-WE-SAN-GL-U1-04-120-p00-Werkstatt	Genehmigungsplanung Sanitär Werkstatt	1:100	27.03.2023	
BF4-XX-SAN-SH-XX-4-001-f01-Schema Schmutzwasser	Schema Sanitär Schmutzwasser	o. M.	02.12.2022	
BF4-XX-SAN-SH-XX-4-002-f01-Schema Regenwasser	Schema Sanitär Regenwasser	o. M.	02.12.2022	

Plan Nr./ Index	Bezeichnung	Maßstab	Datum	Änderung
				Datum
Planunterlagen IB Spieth				
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-704-p01-	Übersichtslageplan Bestand	1:500	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-707-p02-	Übersichtslageplan Planung	1:500	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-708-p02-	Lageplan Planung Teil 1 (Nord)	1:250	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-709-p01-	Lageplan Planung Teil 2 (Süd)	1:250	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-710-p01-	Lageplan Einzugsgebiete	1:1000	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-711-p01-	Kanallängsschnitte Regenwasser Teil 1	1.500/100	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-712-p01-	Kanallängsschnitte Regenwasser Teil 2	1.500/100	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-713-p01-	Kanallängsschnitt Schmutzwasser	1.500/100	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-714-p02-	Regelquerschnitte	1:50	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-715-p01-	Detail Drosselbauwerk	1:25	01.03.2023	
BF4-XX-EWP-GL-XX-4-716-p01-	Details Leitungszonen	1:20	01.03.2023	