

Landgemeinde



Titz

## Entwässerungsstudie BP Nr. 33, „Mörickestraße“



Quelle (Vorentwurf, Bebauungsplanes Nr.33 –VDH PROJEKTMANAGEMENT GMBH ERKELENZ, Stand: Dezember 2017)

### Erläuterungsbericht

April 2020

(Ergänzung im April 2021)



**Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH**

Beratende Ingenieure Ingenieurkammer-Bau NRW

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>VORHANDENE PLANUNGSGRUNDLAGEN .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ARBEITSSCHRITTE / VORGEHENSWEISE.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>GRUNDLAGEN .....</b>	<b>7</b>
4.1	EINZUGSGEBIET .....	7
4.2	KANALNETZ UND SONDERBAUWERKE .....	9
4.2.1	KANALNETZ TITZ .....	9
4.2.2	KLÄRANLAGE .....	9
4.3	VORFLUTER .....	10
4.4	WASSERSCHUTZZONEN .....	11
4.5	ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE .....	12
4.6	EINZUGSFLÄCHEN .....	13
4.7	GELÄNDENEIGUNGSGRUPPEN .....	14
4.8	BAUGRUNDGUTACHTEN .....	15
4.9	BESCHRÄNKUNG VON EINLEITUNGSMENGEN (WVER) .....	16
4.10	NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG .....	16
4.11	REGENDATEN.....	16
4.12	STARKEINLEITER/ABWASSERÜBERLEITUNGEN .....	17
4.13	SCHMUTZWASSER- UND FREMDWASSERANFALL.....	17
4.14	HYDRAULISCHE KENNWERTE .....	17
<b>5</b>	<b>ERGEBNISSE.....</b>	<b>18</b>
5.1	AUSLASTUNG DES KANALNETZES IM BESTAND .....	18
5.2	TOPOGRAFIE.....	19
5.3	VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER .....	19
5.4	RÜCKHALTUNGEN IM BAUGEBIET .....	19
5.5	VARIANTENUNTERSUCHUNG.....	20
5.5.1	MISCHSYSTEM MIT STAUKANAL .....	20
5.5.2	TRENNSYSTEM MIT STAUKANAL.....	21
5.5.3	TRENNSYSTEM MIT OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG .....	22
5.5.4	TRENNSYSTEM OHNE OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG .....	23
5.5.5	TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN OFFENES REGENRÜCKHALTEBECKEN ..	24
5.5.6	TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN VERSICKERUNGSBECKEN .....	25
5.5.7	TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN UNTERIRD. RRB (ERGÄNZUNG 2021)..	26
<b>6</b>	<b>KOSTENVERGLEICH .....</b>	<b>31</b>
6.1	MISCHSYSTEM MIT STAUKANAL .....	31
6.2	TRENNSYSTEM MIT STAUKANAL.....	31
6.3	TRENNSYSTEM MIT OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG .....	31
6.4	TRENNSYSTEM OHNE OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG .....	31
6.5	TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN OFFENES REGENRÜCKHALTEBECKEN ..	31
6.6	TRENNSYSTEM MIT VERSICKERUNGSBECKEN .....	31
6.7	TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN GESCHLOSSENES RRB .....	32
<b>7</b>	<b>BEWERTUNG UND ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>33</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Ortslage Titz mit BP Nr. 33 (Quelle: Lageplan VDH vom 15.12.2017, Plan-Nr. PM-E-17-104-GP-LP-00) .....	7
Abb. 2: Geplante Erschließungsfläche (Quelle: Tim Online, 2017 / VDH ) .....	8
Abb. 3: Gewässerverlauf und Stationierung - Malefinkbach (Quelle: www.elwasweb.nrw.de) .....	10
Abb. 4: vorhandene Trinkwasserschutzzonen (Quelle: www.elwasweb.nrw.de) .....	11
Abb. 5: festgesetzte ÜSG (Quelle: www.elwasweb.nrw.de) .....	12
Abb. 6: Einzugsflächen Baugebiet Mörickestraße .....	13
Abb. 7: Auswertung der Geländeneigung im Plangebiet .....	14
Abb. 8: Ansatzpunkte der Baugrundsondierungen / Bohrungen (Quelle Gutachten, Büro TERRA Umwelt Consulting im Februar 2019) .....	15
Abb. 9: Auslastung und Überstauungen im Bereich des Anschlusses BP Nr. 33 .....	18
Abb. 10: Schnitt: Versickerungsbecken / Rigole .....	19
Abb. 11: Längsschnitt eines Staukanals DN 1700 mit Anschluss an den MW-Sammler Mörickestraße .....	20
Abb. 12: Ausdehnung eines Staukanals DN 1700 .....	21
Abb. 13: Retentionsrinne BIRCOMax-i (Quelle siehe Internetadresse oben) .....	22
Abb. 14: Offenes Regenrückhaltebecken im BP Nr. 33 .....	24
Abb. 15: Versickerungsbecken im BP Nr. 33 .....	25
Abb. 16: Lageplanausschnitt unterirdische Rückhaltung in Wiesenfläche .....	26
Abb. 17: Blick auf die Wiesenfläche im Februar 2021 (Nutzung als temporäres Materiallager) .....	27
Abb. 18: Beispielhafte Darstellung Eco Bloc Inspect 420, Fa. Otto Graf (Quelle: <a href="https://www.graf-online.de/fileadmin/media/de/EBA_Ecobloc_Inspect_420.pdf">https://www.graf-online.de/fileadmin/media/de/EBA_Ecobloc_Inspect_420.pdf</a> ) .....	28

## ANLAGEN

1. Berechnungen (Versickerungsanlage, Rigole, Regenrückhaltebecken)
2. Regen
3. Kosten
4. Schriftverkehr

## PLÄNE

Übersichtskarte	Maßstab 1 : 25.000
Lageplan und Längsschnitt (LP 03), offenes RRB	Maßstab 1 : 500
Lageplan und Längsschnitt (LP 04), unterirdisches RRB	Maßstab 1 : 500

## 1 VERANLASSUNG

Die Landgemeinde Titz möchte im Bereich der Mörickestraße Wohnbauland entwickeln. Das Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH erstellt derzeit den Generalentwässerungsplan für die Landgemeinde, so dass eine fachtechnische Einschätzung der Entwässerungsmöglichkeit für das Erschließungsgebiet BP Nr. 33 gegeben ist.

Die Entwässerungsstudie soll ein Entwässerungssystem vorschlagen, welches aus technischer und wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist und die Belange der Nachhaltigkeit im Sinne des § 51 a des LWG berücksichtigt.

Im Einzelnen sind folgende Aspekte zu prüfen:

- 1) Entwässerungsverfahren (Mischsystem / Trennsystem). Hier ist vorentwurfsmäßig das Entwässerungsnetz unter Berücksichtigung der vorhandenen Topografie zu entwerfen.
- 2) Ermittlung erforderlicher Rückhaltevolumen und der maximalen Weiterleitungsmengen ins vorflutende Kanalnetz (Schulstraße) unter Berücksichtigung der hydraulischen Ergebnisse des GEP.
- 3) Vordimensionierung eines möglichen Versickerungsbeckens - hier ist zwingend die Bereitstellung eines hydrogeologischen Gutachtens (Versickerungsgutachten) erforderlich.
- 4) Abstimmung einer möglichen Einleitungsmenge von Niederschlagswasser aus dem Baugebiet in den (verrohrten) Malefinkbach mit dem WVVER.

Die Studie fasst die Ergebnisse in Form eines Berichtes zusammen, so dass eine Stellungnahme im Zusammenhang mit der Erstellung des Bebauungsplanes gegeben ist.

### **Anmerkung:**

Im April 2021 erfolgte eine Überarbeitung der Entwässerungsstudie, um eine weitere Variante (s. Kapitel 5.5.7). Diese Variante betrachtet die Herstellung einer geschlossenen Rückhaltung auf der Wiesenfläche an der Schulstraße (nahe der Kreuzung mit der Mörickestraße). Auf der Fläche ist es angedacht eine Parkplatzfläche zu errichten. Um eine bessere Vergleichbarkeit der offenen und geschlossenen Rückhaltung herzustellen, wurde die Kostenschätzung des Erdbeckens konkretisiert.

## 2 VORHANDENE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Der vorliegenden Planung liegen die folgenden Grundlagen zugrunde:

1. Aktuelles Kanalkataster der Landgemeinde im OpenSTRAKAT-Format
2. Langjährige Niederschlagsdaten der Messstation Erkelenz Gerderath (01.11.1982 - 31.12.2007), Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, März 2018
3. Begründung zum Bebauungsplanes Nr. 33, VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz, Dezember 2017 ([www.gemeinde-titz.de/wirtschaft/downloads/20180313\\_\\_Begruendung\\_Fruehzeitige.pdf](http://www.gemeinde-titz.de/wirtschaft/downloads/20180313__Begruendung_Fruehzeitige.pdf))
4. Gestaltungsplan BP Nr. 33, VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz, Dezember 2017
5. Schmutzfrachtberechnung für das Einzugsgebiet der KA Jülich, Aktualisierung mit Niederschlag-Abfluss-Messungen / Anschluss Aldenhoven, BGS Wasser für den WVER, Februar 2015
6. Hochauflösende Luftbilder (dop20) aus Befliegung, März 2018
7. Baugrundgutachten TERRA Umwelt Consulting, Gell'sche Straße 41472 Neuss, Februar 2019
8. Geotechnischer Bericht zum „Neubau einer Regenrückhaltung auf dem Gelände der Primus-Schule an der Schulstraße“ über Baugrund und Gründung, Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG Aachen, Januar 2021

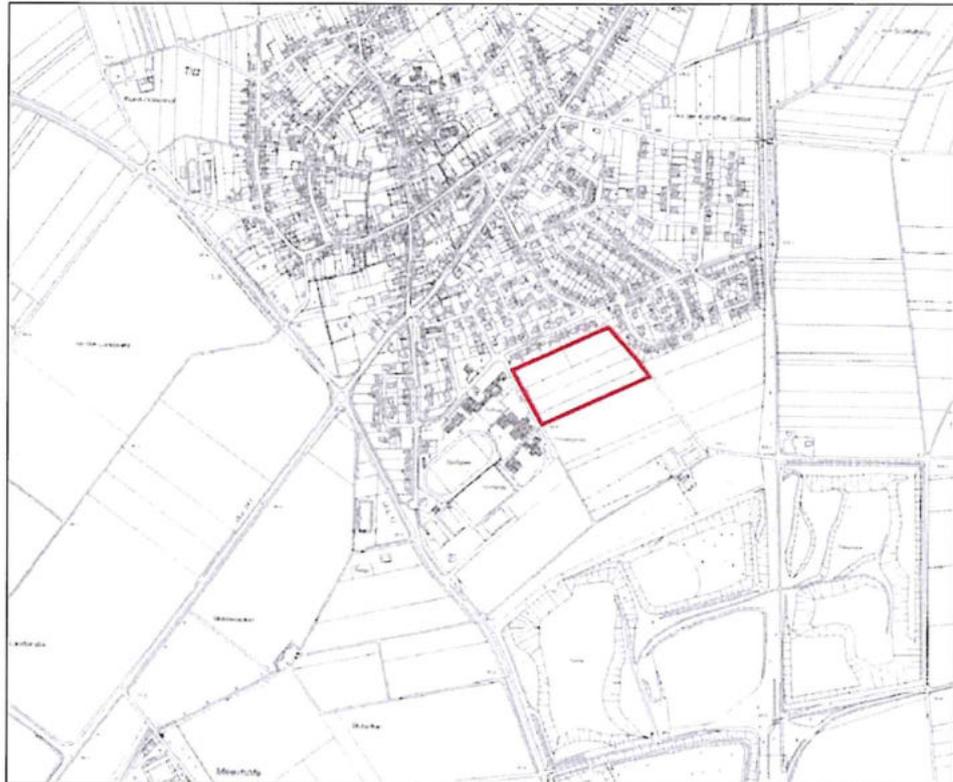
### 3 ARBEITSSCHRITTE / VORGEHENSWEISE

- Auswertung des Generalentwässerungsplanes und Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der vorflutenden Kanäle in der Mörickestraße bzw. Schulstraße.
- Erstellung von Entwässerungsentwürfen für verschiedene Entwässerungsvarianten unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfes anhand des digitalen Geländemodells (<https://www.geoportal.nrw>).
- Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer möglichen Versickerungsanlage auf der Grundlage des geologischen Gutachtens vom Büro TERRA Umwelt Consulting.
- Für das geplante Erschließungsgebiet ist für die Variantenbetrachtung das erforderliche Rückhaltevolumen eines Rückhaltebeckens mit dem Programmpaket "KOSIM" zu ermitteln.
- Variantenuntersuchung für die Schmutz- und Regenwasserableitung.
- Kostenschätzung und -bewertung

## 4 GRUNDLAGEN

### 4.1 EINZUGSGEBIET

Die Ortslage Titz liegt ca. 10 km nordöstlich der Stadt Jülich und ca. 10 km nordwestlich von Bedburg. Im Norden und Osten verläuft die BAB 44. Der Hauptort Titz wird von der L241 durchquert.



**Abb. 1: Ortslage Titz mit BP Nr. 33 (Quelle: Lageplan VDH vom 15.12.2017, Plan-Nr. PM 104-GP-LP-00)**

Das Plangebiet befindet sich südlich im Hauptort Titz. Die Plangebietsgröße beträgt ca. 3,1 ha und schließt im Norden und Osten an bestehende Wohngebiete sowie im Westen an die Gemeinbedarfsflächen (Schulzentrum, Kindergarten Turnhalle, Schwimmhalle und Sportplatz) der Landgemeinde Titz an. Südwestlich des Plangebietes befindet sich ein Nahversorgungszentrum und südöstlich eine Reiterhofanlage. Derzeit findet auf den Flächen des Plangebietes eine landwirtschaftliche Nutzung in Form von Ackerbau statt. Erschlossen wird das Plangebiet über die bereits ausgebaute „Mörickestraße“ im Westen (Quelle vgl. Kap. 2 Absatz /3).



**Abb. 2: Geplante Erschließungsfläche (Quelle: Tim Online, 2017 / VDH )**

## **4.2 KANALNETZ UND SONDERBAUWERKE**

### **4.2.1 KANALNETZ TITZ**

Die Ortslage Titz wird im Mischsystem entwässert. Die Entwässerung erfolgt in südlicher Richtung zum RÜB Meerhof zwischen Ameln und Hasselsweiler. Der Hauptsammler verläuft innerhalb der L241. Das Becken wird vom WVER betrieben. Aus nördlicher Richtung ist an das RÜB ein Mischwassernetz mit einer Länge von 19 km (490 Haltungen) angeschlossen.

Im Westen des geplanten Erschließungsgebietes befindet sich die Mörickestraße mit einem Mischwasserkanal DN 300. Der Kanal wurde mit einem Gefälle zwischen 1 ‰ und 20 ‰ verlegt.

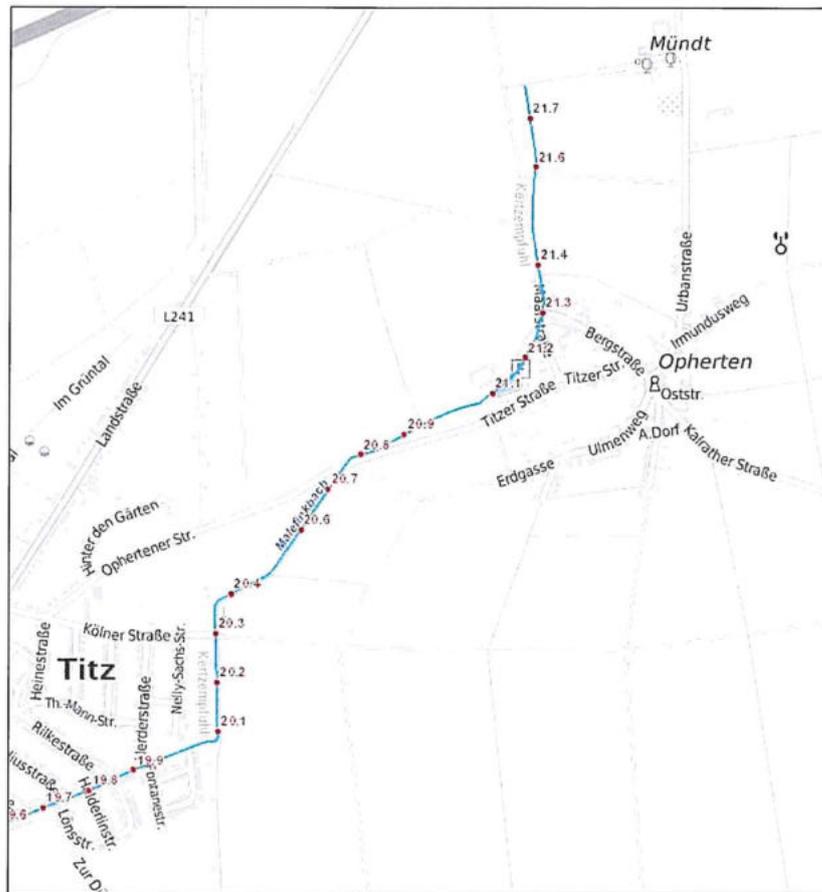
Nördlich verläuft in der Schulstraße ein Mischwasserkanal DN 500 und der verrohrte Malefinkbach - DN 1000. Das Gefälle liegt hier zwischen 5 ‰ und 10 ‰.

### **4.2.2 KLÄRANLAGE**

Die Ortslagen der Landgemeinde Titz sind mit folgenden Ausnahmen: Rödigen, Bettenhoven, Höllen (Erftverband), Jackerath (Niersverband) an die KA Jülich angeschlossen. Die KA Jülich wird vom WVER betrieben. Die Entwässerung erfolgt zumeist im Freigefälle zum Standort der ehemaligen KA Hompesch. Von hier aus wird das Abwasser über Druckleitungen zur KA Jülich gefördert.

### 4.3 VORFLUTER

#### Malefinkbach (Gewässernummer 28254)



**Abb. 3: Gewässerverlauf und Stationierung - Malefinkbach**  
(Quelle: [www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de))

Laut Gewässerstationierungskarte ([www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de)) beginnt das Gewässer südwestlich von Opherten in Höhe der Ortslage Mündt (Station 21,8 km). Das Gewässer verläuft von hier aus westlich an Opherten vorbei in Richtung Titz. Hier fließt das Gewässer z.T. verrohrt am südöstlichen Ortsrand vorbei in Richtung Hasselsweiler.

Weitere Stationen sind die Ortslagen Müntz, Hompesch und Boslar. Bei Tetz knickt das Gewässer in nördlicher Richtung ab und verläuft von hier aus östlich von Linnich bis zur Mündung in die Rur bei Hückelhoven-Hilfarth. Der Malefinkbach hat eine Länge von 21,8 km.

#### 4.4 WASSERSCHUTZZONEN

Das geplante Erschließungsgebiet liegt innerhalb der festgesetzten Trinkwasserschutzzone III. Unmittelbare Einschränkungen in Bezug auf die Entwässerung des Baugebietes sind nicht zu erwarten. Im Hinblick auf die Versickerung von Niederschlagswasser über ein Versickerungsbecken sind Gespräche mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Düren zu führen. Dies gilt auch für die Behandlung von Niederschlagswasser im Erschließungsgebiet.

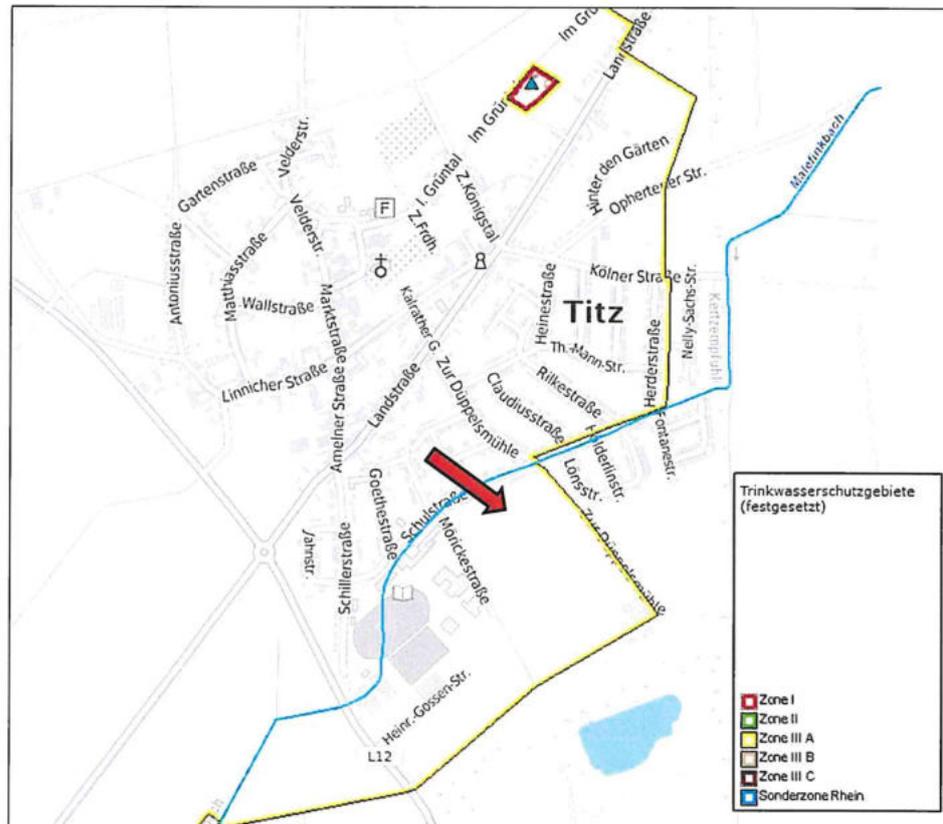


Abb. 4: vorhandene Trinkwasserschutzzonen (Quelle: [www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de))

#### 4.5 ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE

Für die Gewässer in Titz wurden seitens des WVER bisher keine Hochwasserabflussberechnungen durchgeführt. Dementsprechend sind hier keine Überschwemmungsgebiete festgesetzt worden. Überschwemmungsgebiete wurden für das vorflutende Gewässer „Rur“ (vgl. Abb. 5) festgesetzt.



Abb. 5: festgesetzte ÜSG (Quelle: [www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de))

Weitere Infos sind auf der Internetseite: [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de) des MUNLV zu finden.

#### 4.6 EINZUGSFLÄCHEN

Anhand des zur Verfügung stehenden Gestaltungsplanes wurden die abflusswirksamen Einzugsflächen nach der 45°-Methode entwickelt. Hierbei wurden beidseitig der Kanäle etwa grundstückstiefe Geländestreifen in Ansatz gebracht. Lage und Form der Einzugsflächen im Bearbeitungsgebiet sind der Abb. 6 zu entnehmen.



Abb. 6: Einzugsflächen Baugebiet Mörickestraße

Der Befestigungsgrad der Einzugsflächen wurde einheitlich zu 60 % in Ansatz gebracht. Dies entspricht einer GRZ-Zahl von 0,4 bei der zusätzlich noch Nebenanlagen mit 50 % hinzugerechnet werden. Nach oben dargestelltem Gestaltungsplan ergibt sich die Entwässerungsfläche zu  $A_{E,K} = 3,1$  ha, die befestigte Fläche  $A_{E,b} = 1,80$  ha.

#### 4.7 GELÄNDENEIGUNGSGRUPPEN

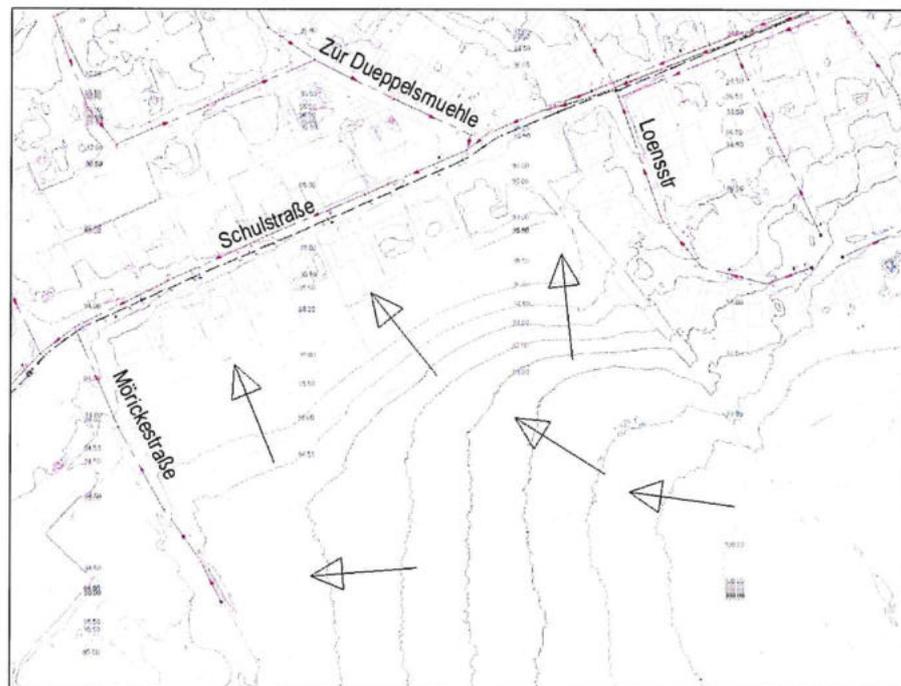
Die vorhandene Geländeneigung beeinflusst maßgeblich die Abflusskonzentration. So wird das auf unbefestigten Flächen anfallende Niederschlagswasser überhaupt oder deutlich früher bei einer stärkeren Geländeneigung in den Kanal gelangen, als bei einem flachen Geländegefälle.

Das DWA Arbeitsblatt A 118 unterscheidet nachfolgende vier Geländeneigungsgruppen:

**Tabelle 4-1: Geländeneigungsgruppen nach DWA-A 118**

Gruppe 1:	$i_g \leq 1,0 \%$
Gruppe 2:	$1,0 \% < i_g \leq 4,0 \%$
Gruppe 3:	$4,0 \% < i_g \leq 10,0 \%$
Gruppe 4:	$i_g > 10,0 \%$

Die Auswertung des digitalen Geländemodells (dgm1) ergab ein leichtes bis mäßiges Geländegefälle in nordwestlicher bzw. nördlicher Richtung.



**Abb. 7: Auswertung der Geländeneigung im Plangebiet**

#### 4.8 BAUGRUNDGUTACHTEN

Im Auftrag der VDH Projektmanagement GmbH erstellte das Büro TERRA Umwelt Consulting im Februar 2019 eine Baugrunderkundung. Es wurden insgesamt 16 Erkundungsbohrungen davon 12 Sondierungen (bis 5 m Tiefe) durchgeführt. Versickerungsversuche zur Bestimmung des  $k_f$ -Wertes erfolgten nicht.

- 1) Grundwasser wurde nicht angetroffen – der nahe Braunkohlentagebau mit den Grundwasserabsenkungsmaßnahmen bedingen, dass der GW-Spiegel ca. 40 m unter GOK zu erwarten ist.
- 2) Unter der humosen Oberbodenschicht bis ca. 50 cm stehen bis in tiefe Schichten von ca. 8,5 m Schluffe, tonige Schluffe und Feinsande an. Ab dieser Tiefe stehen Terrassensedimente mit mittel- bis grobsandigen Böden an. Eine Versickerung ist aufgrund der bindigen Böden und der daher zu erwartenden schlechten  $k_f$ -Werte erst ab einer Tiefe von ca. 8,5 m möglich.



**Abb. 8: Ansatzpunkte der Baugrundsondierungen / Bohrungen (Quelle Gutachten, Büro TERRA Umwelt Consulting im Februar 2019)**

#### 4.9 BESCHRÄNKUNG VON EINLEITUNGSMENGEN (WVER)

Im Februar 2020 wurde seitens der Landgemeinde Titz eine schriftliche Anfrage in Bezug auf die maximal möglichen Einleitungsmengen beim WVER gestellt. Mögliche Einleitungspunkte sind der verrohrte Malefinkbach in der Schulstraße oder der parallel verlaufende Mischwasserkanal. Eine vollständige Ableitung des Niederschlagswassers aus dem Baugebiet scheidet aus hydraulischen Gründen ohnehin aus (vgl. Kap. 5.1). Der WVER teilte hierzu am 19.03.2020 schriftlich mit, dass sich keine Verschlechterung der unterhalb liegenden Gewässersituation des Malefinkbaches ergibt, wenn eine Rückhaltung von 870 m<sup>3</sup> eingeplant wird. Nach Angaben des WVER beläuft sich die Hq100 pnat - Spende im Kopfgebiet Titz auf 334 l/(s\*km<sup>2</sup>), so dass sich für eine befestigte Fläche von 1,8 ha (vgl. Kap 4.6) eine Vorgabe für den Drosselabfluss von 6 l/s ergibt.

#### 4.10 NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG

Eine Behandlung des Niederschlagswassers wird im Sinne des Trennerlasses nicht erforderlich, da die Verkehrsflächen ausschließlich durch einen geringen Quell- und Zielverkehr beansprucht werden. Aufgrund der Lage innerhalb der festgesetzten Trinkwasserschutzzone III A (vgl. Kap. 4.4) sollte dies mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Düren abgestimmt werden.

#### 4.11 REGENDATEN

##### Kanalnetz

Der hydraulische Nachweis der erforderlichen Rohrquerschnitte im Baugebiet erfolgt mit einer Regenspende von  $r_{15,n=1} = 130$  l/s/ha. Für diese Regenspende wird mit der entsprechend angeschlossenen befestigten Fläche und dem Sohlgefälle der Rohrquerschnitt so ermittelt, dass die Vollfüllungsleistung  $Q_{\text{voll}}$  nicht überschritten wird.

##### Rückhalteräume

Der Nachweis der Größe erforderlicher Rückhaltungen erfolgt mit Hilfe des Langzeitsimulationsprogramms KOSIM 7.5 des ITWH (Institut für Technische Wissenschaftliche Hydrologie). Dieses Simulationsmodell dient der Dimensionierung von Regenbecken und Mischwasserentlastungsbauwerken sowie dem Nachweis der Funktionsfähigkeit derselben mit Hilfe der kontinuierlichen Langzeitsimulation.

Als gemessene Regenreihe wurden die lückenlosen Daten der Niederschlagsmessstation Erkelenz-Gerderath (Station 4903) mit einem Aufzeichnungszeitraum vom 07. November 1982 bis zum 23. Januar 2018 verwendet.

Die Regendaten decken einen Zeitraum von 35 Regenjahren ab und genügen somit den empfohlenen Mindestanforderungen des DWA-A 118. Für die näher gelegene Messstation Erkelenz (Standort KA Erkelenz) steht nach Aussage des LANUV keine durchgängig geprüfte Zeitreihe zur Verfügung. Hier liegen Daten von 1980-2007 und 2013-2017 vor.

#### 4.12 STARKEINLEITER/ABWASSERÜBERLEITUNGEN

Punktuelle Anschlüsse von Starkeinleitern (z. B. signifikante Industrieabwassereinleitungen) mit Auswirkungen auf die hydraulischen Berechnungen liegen im Bearbeitungsgebiet nicht vor.

#### 4.13 SCHMUTZWASSER- UND FREMDWASSERANFALL

Das Baugebiet verfügt bei Vollausbau nach dem Gestaltungsplan über ca. 52 Wohneinheiten. Bei einer durchschnittlichen Belegung mit 2,5 Einwohnern pro Einheit ergeben sich ca. 130 Einwohner für das Baugebiet. Der Frischwasserverbrauch liegt im Mittel bei ca. 130 l/(E\*d) (Angaben statistisches Bundesamt für 2013).

Für die hydraulischen Berechnungen wird trotz eines zu erwartenden marginalen Fremdwasseranfalls (aufgrund der Sumpfungmaßnahmen des Braunkohletagebaus) von einer Fremdwasserspense von 100 % in Bezug auf den mittleren, täglichen Schmutzwasseranfall ausgegangen.

Hiernach ergeben sich die folgenden Abwassermengen:

$$Q_{s(24)} = 130 \text{ E} \times 130 \text{ l/E*d} / (24 \times 3.600) = 0,20 \text{ l/s}$$

Tagesspitze:

$$Q_{sx} = 24/10 \times 0,19 \text{ l/s} = 0,47 \text{ l/s}$$

Fremdwasseranfall:

$$Q_f = 1,0 \times Q_{s(24)} = 0,20 \text{ l/s}$$

Täglicher Spitzenabfluss:

$$Q_{tx} = Q_{sx} + Q_f = 0,47 \text{ l/s} + 0,20 \text{ l/s} = 0,67 \text{ l/s}$$

#### 4.14 HYDRAULISCHE KENNWERTE

Lokale Strömungswiderstände und Energiehöhenverluste werden gemeinsam mit Verlusten infolge Wandreibung durch eine betriebliche Rauheit  $k_b = 1,0 \text{ mm}$  erfasst. Ein detaillierter Nachweis von Einzelverlusten gemäß DWA-A 110 infolge Lageungenauigkeiten, Rohrverbindungen, Schachtausführungen usw. ist bei einer Neubaumaßnahme in der Regel nicht erforderlich.

## 5 ERGEBNISSE

### 5.1 AUSLASTUNG DES KANALNETZES IM BESTAND

Der Generalentwässerungsplan für die Ortslage Titz sowie die übrigen Ortslagen (bis auf Opherten und Jackerath - bereits fertiggestellt) befindet sich derzeit bei der Achten und Jansen GmbH in Bearbeitung. Die Berechnungen des Bestandsnetzes sind weitgehend abgeschlossen, so dass eine hydraulische Aussage zur Auslastung der Kanäle in der Schulstraße und der Mörickestraße getroffen werden kann. Über diese Kanäle soll das geplante Baugebiet entwässern.

Die Bestandsrechnung ergab eine weitgehende Überlastung des Hauptsammlers in der Schulstraße, östlich der Einmündung „Zur Düppelsmühle“. Die Kanäle westlich der Einmündung sind dagegen als nur leicht belastet einzustufen – hier kommt es lediglich bei Starkregenereignissen an einzelnen Schachtbauwerken zu Überstauungen. Bei einem Niederschlagsereignis, welches statistisch alle 3 Jahre einmal auftritt, sind die Wasserspiegellagen im Kanal zumeist tiefer als 50 cm unter der GOK. Der verrohrte Malefinkbach weist im geplanten Einleitungsbereich Schulstraße / Mörickestraße keine Überlastungen auf. Hier liegen die Wasserspiegellagen unterhalb von 1 m unter GOK.

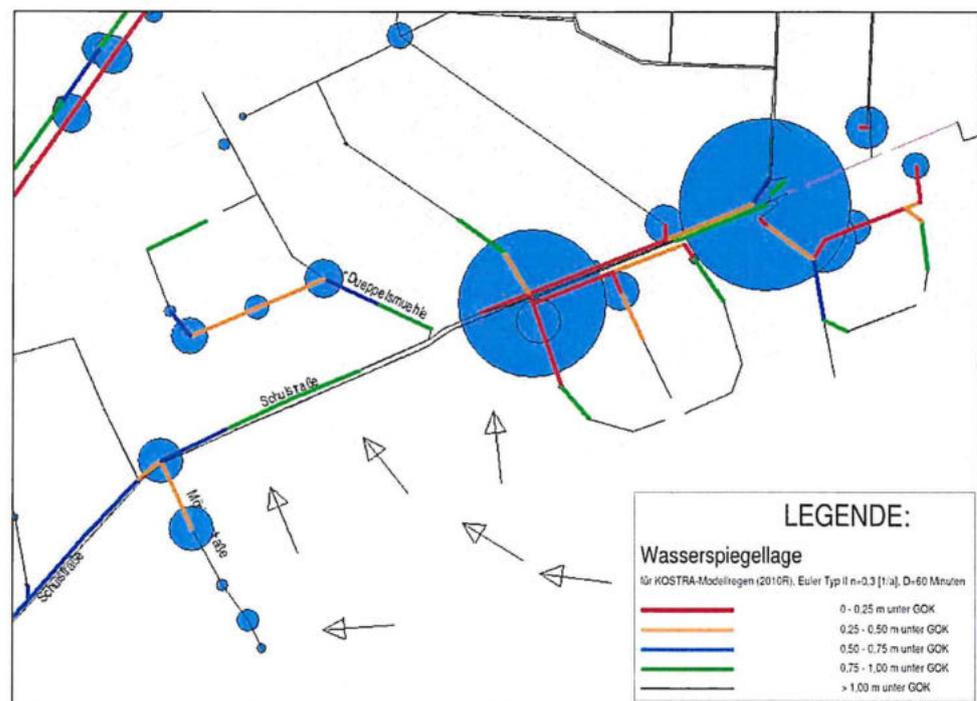


Abb. 9: Auslastung und Überstauungen im Bereich des Anschlusses BP Nr. 33

## 5.2 TOPOGRAFIE

Wie in Kapitel 4.7 beschrieben, fällt das Gelände im geplanten Baugebiet nach Norden bzw. Nordwesten ein. Ein Kanalanschuss sollte daher über die Mörickestraße / Schulstraße erfolgen.

## 5.3 VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

Für die Versickerung von Niederschlagswasser kommt ein Mulden-RigolenSystem in Betracht. Das System besteht aus einer kiesgefüllten Rigole, welche bis in die versickerungsfähigen Schichten hinabreicht. Oberhalb der Rigole befindet sich das Rückhalte- bzw. Versickerungsbecken (Mulde). Dieses Becken ist nach den Vorgaben des WVER so auszulegen, dass ein 100-jährliches Regenereignis (Hq100 pnat) zurückgehalten werden kann. Die Größe eines Mulden-Rigolen-Systems wird meist von der Versickerungsleistung der Mulde bestimmt, da diese in der Regel begrünt ist. Der für die Begrünung erforderliche Mutterboden hat meist einen geringeren  $k_f$ -Wert als die versickerungsfähigen Schichten im Untergrund.

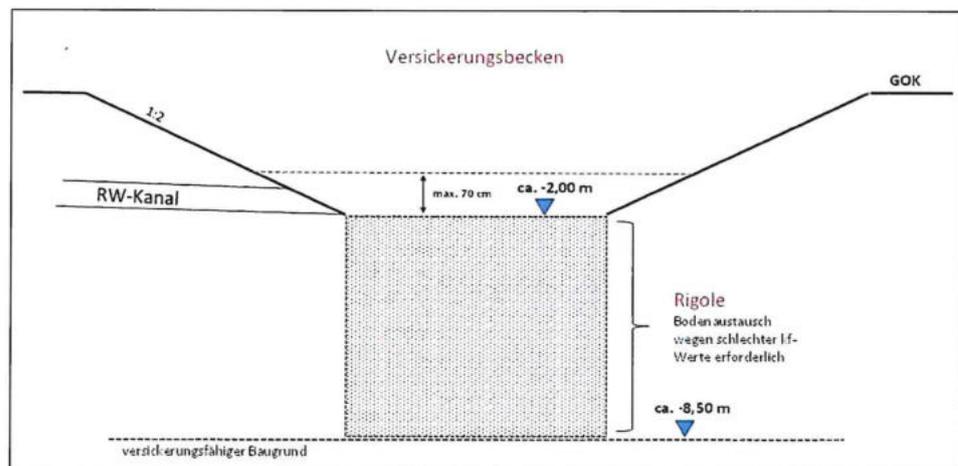


Abb. 10: Schnitt: Versickerungsbecken / Rigole

## 5.4 RÜCKHALTUNGEN IM BAUGEBIET

Bei einer Ableitung des Misch- bzw. / Regenwassers in nordwestlicher Richtung zum Mischwassersammler der Mörickestraße wird aufgrund der Überlastung des Hauptsammlers Schulstraße sowie den Vorgaben des WVER eine Rückhaltung erforderlich. Auch der Mischwasserkanal DN 300 in der Mörickestraße wäre für eine ungedrosselte Ableitung des Niederschlagswassers nicht ausgelegt. Der Sammler hat jetzt im geplanten Einleitungsbereich bei Schacht 110302 eine Leistungsfähigkeit von  $Q_{\text{voll}} = 100 \text{ l/s}$  (19 ‰).

Allein aus dem Baugebiet würden für einen maßgebenden Bemessungsregen ( $n_{0,3,T=10 \text{ min}} = 100 \text{ l/s/ha} * 1,97 = 200 \text{ l/s/ha} * 1,80 \text{ ha}$ ) = **360 l/s** abgeleitet werden.

Bei Ansatz einer Drosselabflussspende von **3,34 (l/s\*ha)** (vgl. Kap.4.9) und einer befestigten Gesamtfläche von  **$A_{E,b} = 1,80$  ha** ergibt die hydrologische Berechnung mit dem Programmpaket KOSIM ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd. 860 m<sup>3</sup>. Die Vorgabe des WVER zur Planung eines Rückhaltebeckens mit einer Größe von **870 m<sup>3</sup>** für ein 100-jährliches Regenereignis werden damit bestätigt. Die Leistung der Drossel des Beckens beträgt 6 l/s.

Bei einer Entwässerung des Baugebietes im Trennsystem ist eine Rückhaltung sowohl in offener Form (Rückhaltebecken) als auch in geschlossener Form (z.B. Staukanal) möglich. Im Mischsystem ist in Siedlungsräumen eine geschlossene Bauform auch aus hygienischer Sicht vorzuziehen.

## 5.5 VARIANTENUNTERSUCHUNG

### 5.5.1 MISCHSYSTEM MIT STAUKANAL

Die Ableitung von Schmutz- bzw. und Niederschlagswasser in einem Kanal ist in der Regel die kostengünstigste Lösung. Nachteile ergeben sich hier hinsichtlich eventueller Geruchsbelästigungen im Bereich von Rückhaltungen und aus betrieblicher Sicht. Die erforderliche Rückhaltung ist ablagerungsgefährdet und daher wartungsintensiver, als eine Rückhaltung von Niederschlagswasser im Trennsystem. Um das erforderliche Rückhaltevolumen von 870 m<sup>3</sup> (vgl. Kap.4.9) bereitzustellen, müsste ein ca. 384 m langer Staukanal DN 1700 gebaut werden. Die nachfolgende Darstellung zeigt die Anbindung eines Staukanals an den Mischwasserkanal der Mörickestraße.

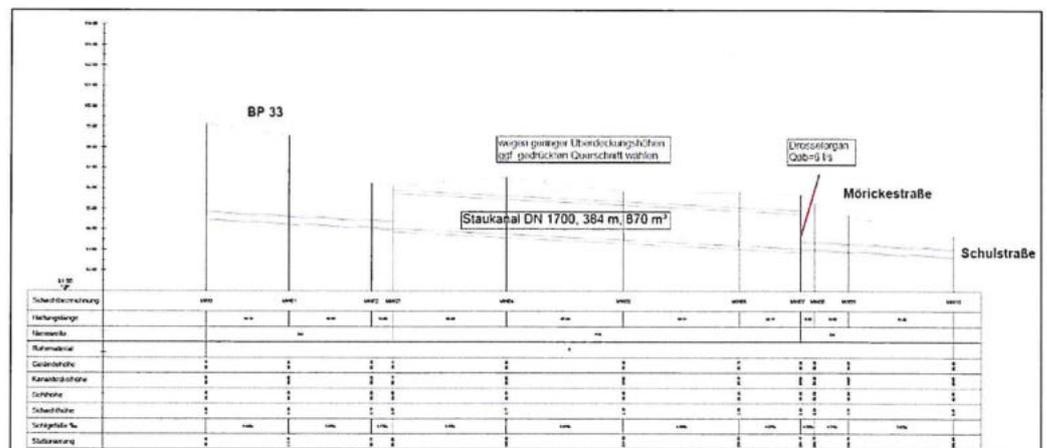


Abb. 11: Längsschnitt eines Staukanals DN 1700 mit Anschluss an den MW-Sammler Mörickestraße

Die Entleerung des Staukanals würde bei einer Drosselleistung von 6 l/s ca. **40 h** ( $(870 \text{ m}^3 * 1.000 \text{ l/m}^3) / (6 \text{ l/s} * 3.600 \text{ s/h})$ ) andauern. Ein Anfaulen des Abwassers vor allem in den Sommermonaten ist damit vorprogrammiert. Die Abb. 12 in Kap. 5.5.2 zeigt vergleichbar die etwaige Abmessung eines Staukanals im Mischsystem.

Die Variante wird aus hygienischen und betrieblichen Gründen (Ablagerungen) verworfen.

### 5.5.2 TRENNSYSTEM MIT STAUKANAL

Beim Trennsystem werden die häuslichen Abwässer getrennt von dem anfallenden Niederschlagswasser abgeleitet. Die in Kap. 5.5.1 angeführten hygienischen Nachteile ergeben sich hier nicht. Das Ablagerungsverhalten ist gegenüber einer Staukanallösung im Mischsystem deutlich verbessert, jedoch sind auch hier Ablagerungen aufgrund der geringen Weiterleitungsmenge von nur 6 l/s nicht auszuschließen. Die Vorschaltung eines zentralen Sandfanges ist hier nicht möglich. Die Entleerungszeit des Staukanals bei einer Drosselmenge von 6 l/s liegt hier ebenfalls bei 40 h. Da für die Ableitung zwei Kanalsysteme im Straßenquerschnitt verlegt werden müssen, ist das Trennsystem in der Regel teurer, als das Mischsystem. Um das vom WVER vorgegebene Rückhaltevolumen von 870 m<sup>3</sup> zu erreichen, ist ein 384 m langer Staukanal DN 1700 erforderlich. Die nachfolgende Darstellung zeigt einen Entwässerungsentwurf im Trennsystem mit einer Staukanallösung.



Abb. 12: Ausdehnung eines Staukanals DN 1700

### 5.5.3 TRENNSYSTEM MIT OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

Vorteile im Sinne der Nachhaltigkeit ergeben sich, wenn das anfallende unbelastete Niederschlagswasser vor Ort zentral oder dezentral über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt würde. Dezentral bzw. oberflächennah ist dies nach dem vorliegenden Baugrundgutachten nicht möglich.

Das nachfolgend vorgestellte System sieht eine reine Schmutzentwässerung und eine oberflächennahe Ableitung des Niederschlagswassers vor. Bei dem System der Fa. BIRCO wird das Niederschlagswasser im Straßenkörper nicht in Bordrinnen den Straßeneinläufen zugeleitet, sondern Retentionsrinnen zugeführt. Diese Retentionsrinnen stellen ein max. Volumen von 0,512 m<sup>3</sup>/lfdm zur Verfügung und lassen sich per Hochdruckreinigung von der Oberfläche her reinigen.

Nähere Informationen hierzu finden sich unter:  
<https://www.birco.de/umwelt/produkte-fuer-umwelt/bircomax-i/>.

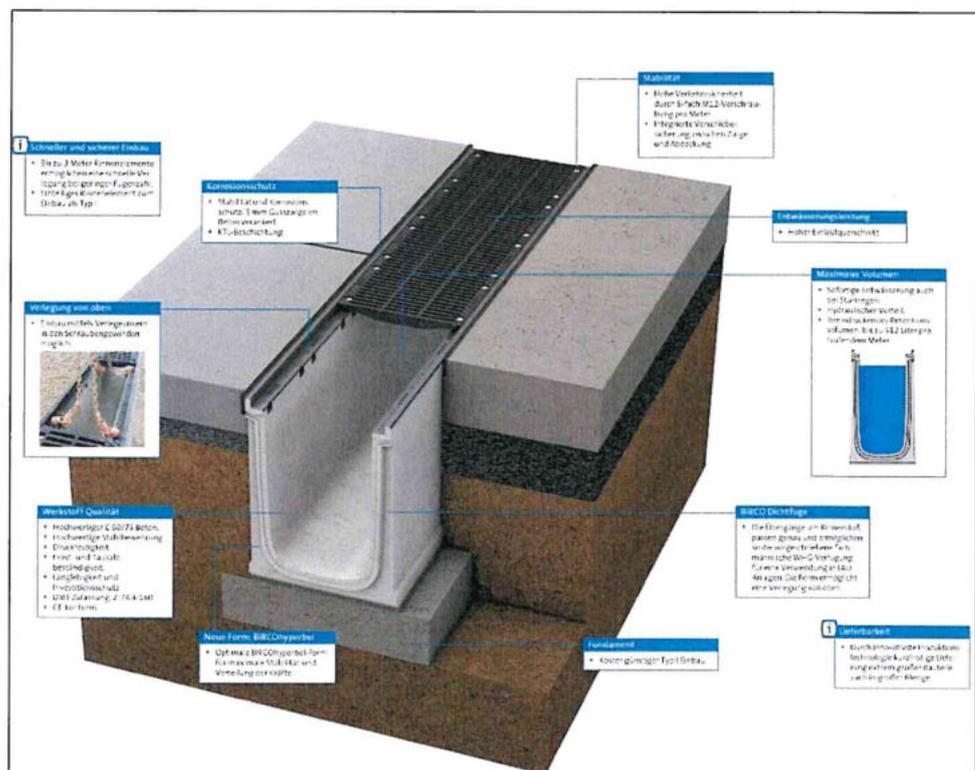


Abb. 13: Retentionsrinne BIRCOmax-i (Quelle siehe Internetadresse oben)

Das Niederschlagswasser der Häuser kann dann oberflächlich über Halbschalen oder Pflasterinnen dem Straßenkörper und damit den Retentionsrinnen zugeführt werden.

Inwieweit eine Ableitung von Oberflächenwasser in den öffentlichen Straßenraum zulässig ist, ist rechtlich zu klären bzw. von der Landgemeinde Titz abzuklären. Flankierend hierzu kann das private Niederschlagswasser ebenfalls retentiert abgeleitet werden. Hierzu bieten sich beispielhaft die folgenden Möglichkeiten an:

- 1) Gründächer
- 2) Private Zisternen (Regentonnen)
- 3) Private Zisternen (unterirdisch mit Überlauf in den Straßenkörper)

Die Forderung des WVER, ein Rückhaltevolumen von 870 m<sup>3</sup> vorzuhalten, ist selbst bei Anordnung einer beidseitigen Rinne nicht möglich. Die folgende Rechnung zeigt, dass hier maximal rd. 543 m<sup>3</sup> Retentionsvolumen bereitgestellt werden können:

Länge der Erschließungsstraßen: 530 m

Rinnenvolumen bei beidseitiger Anordnung:  $2 \cdot 0,512 \text{ m}^3/\text{m} = 1,024 \text{ m}^3/\text{m}$

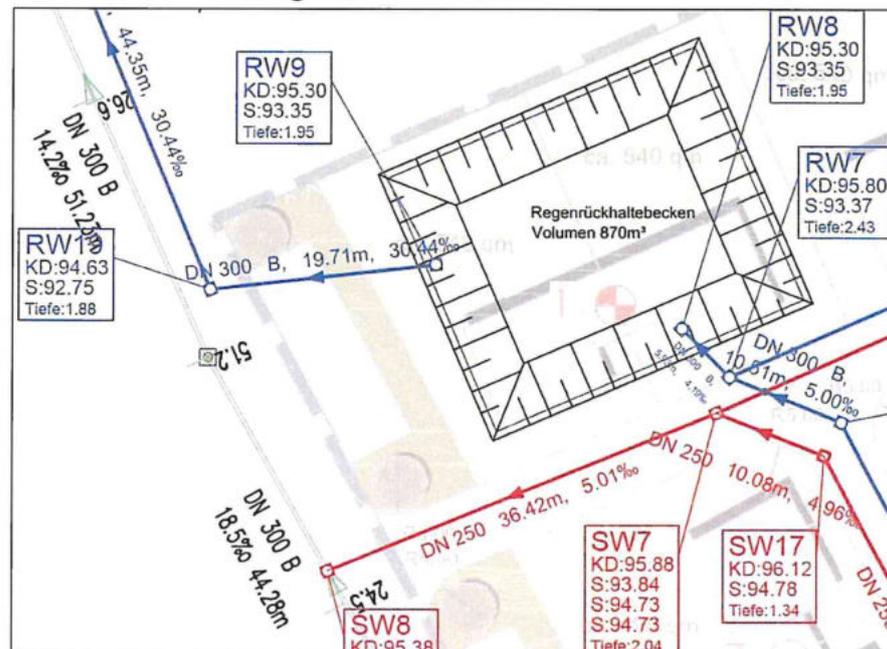
Rechnung:  $530 \cdot 1,024 = 543 \text{ m}^3 < 870 \text{ m}^3$

#### 5.5.4 TRENNSYSTEM OHNE OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

Das System entspricht dem in Kap.5.5.3 beschriebenen System. Statt der Ableitung von Niederschlagswasser soll das Wasser dezentral versickert bzw. gespeichert werden. Dieses Konzept wird in der Fachwelt auch „Schwammstadt“ oder „Sponge-City“ genannt. Es sollen Überflutungen bei Starkregenereignissen vermieden, das Stadtklima verbessert und die Gesundheit von Stadtbäumen gefördert werden (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Schwammstadt>). Das Entwässerungssystem ist vor einer Kostenschätzung baurechtlich zu prüfen, da die Niederschlagsrückhaltung auf den Privatgrundstücken ggf. öffentlich finanziert werden muss.

**5.5.5 TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN OFFENES REGENRÜCKHALTEBECKEN**

Statt der in Kap. 5.5.2 beschriebenen Staukanallösung wird das Niederschlagswasser in ein offenes Rückhaltebecken mit einem Volumen von 870 m<sup>3</sup> eingeleitet. Das Rückhaltebecken wird sinnvollerweise am Netzauslauf des RW-Kanals im Einmündungsbereich Mörickestraße angeordnet (vgl. Abb. Abb. 14). Das Becken hat in der Oberfläche eine Länge von ca. 30 m. Die Breite beträgt ca. 25 m. Die Beckentiefe entspricht der Tiefenlage des einmündenden RW-Kanals und liegt bei ca. 2,0 m. Die Böschungsneigung beträgt 1:2,5. Um eine Vernässung der nördlich liegenden Grundstücke an der Schulstraße zu vermeiden, sollte eine Abdichtung des Beckens (z.B. mit Lehm) geprüft werden. Auslaufseitig wird eine Schachtbauwerk mit der Drosseleinrichtung angeordnet, welches den Ablauf des Beckens auf 6 l/s begrenzt. Der Ablaufkanal DN 300 ist vom Beckenauslauf bis zur Schulstraße neu zu bauen. Der Ablaufkanal wird in der Schulstraße an den Schacht 110275 des verrohrten Malefinkbaches angeschlossen. Der SW-Kanal DN 250 wird im Einmündungsbereich der Mörickestraße an den dort verlaufenden MW-Kanal DN 300 angeschlossen.



**Abb. 14: Offenes Regenrückhaltebecken im BP Nr. 33**

Der Flächenverbrauch inkl. Zaunanlage, Tor und Zufahrt wird mit ca. 1.100 m<sup>2</sup> abgeschätzt. Bei einem Verkaufspreis von 120,00 €/m<sup>2</sup> für Bauland, ergeben sich Mindereinnahmen von 132.000,00 € durch den Flächenverbrauch des offenen Beckens. Dies wurde bei der Kostenschätzung berücksichtigt.

### 5.5.6 TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN VERSICKERUNGSBECKEN

Nach dem Baugrundgutachten ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in den oberen Bodenschichten aufgrund der zu erwartenden niedrigen  $k_f$ -Werte technisch nicht möglich. Ab ca. 8,50 m stehen Grobsande und mittelsandige Schichten an. Der  $k_f$ -Wert dieser Schichten wird mit ca.  $2,0 \cdot 10^{-4}$  m/s abgeschätzt und ist damit nach dem DWA-Regelwerk A138 gut für eine Versickerung geeignet. Der Mutterboden für die Raseneinsaat der Mulde hat einen  $k_f$ -Wert von ca.  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s. Maßgebendes Kriterium für die Größe der Versickerungsbecken ist, neben dem  $k_f$ -Wert, die max. Einstauhöhe in dem Versickerungsbecken für den Bemessungslastfall (hier  $n=0,2$ ). Um Kolmatierungen der versickerungsfähigen Bodenschichten zu verhindern, wird eine Begrenzung der Einstauhöhe empfohlen. Im Rahmen dieser Untersuchung wird die max. Einstauhöhe zu 0,70 m festgelegt. Dies bedeutet, dass das Becken lediglich alle 5 Jahre ( $n=0,2$  1/a) mit 0,70 m einstaut. In der Regel ergeben sich hier deutlich geringere Einstautiefen.

Für eine Versickerung wird eine Bodenfläche von ca. 740 m<sup>2</sup> erforderlich. Bei einer geschätzten Tiefenlage des einbindenden RW-Kanals von ca. 2,00 m ergibt sich bei Ansatz einer Böschungsneigung von 1:2,5 eine Oberfläche von etwa 1.520 m<sup>2</sup>. Zudem muss der Boden unterhalb des Versickerungsbeckens bis in Höhe der durchlässigen Schicht bei ca. 8,5 m ausgetauscht werden.

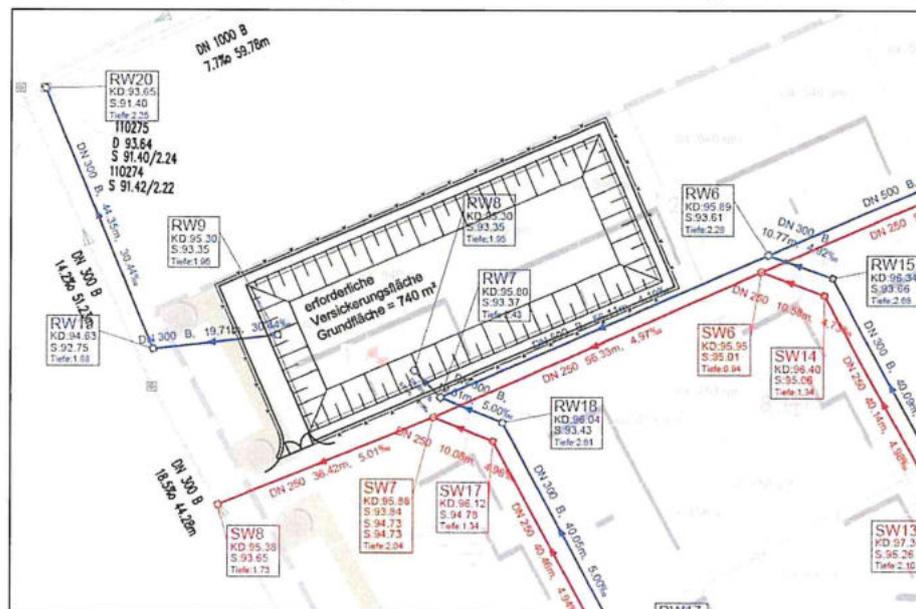


Abb. 15: Versickerungsbecken im BP Nr. 33

Der Flächenverbrauch inkl. Zaunanlage, Tor und Zufahrt wird mit ca. 2.000 m<sup>2</sup> abgeschätzt. Bei einem Verkaufspreis von 120,00 €/m<sup>2</sup> für Bauland ergeben sich Mindereinnahmen von 240.000,00 € durch den Flächenverbrauch des offenen Versickerungsbeckens.

### 5.5.7 TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN UNTERIRD. RRB (ERGÄNZUNG 2021)

Als weitere Variante wird in der vorliegenden Entwässerungsstudie die Herstellung einer unterirdischen Rückhaltung auf der Rasenfläche an der Schulstraße untersucht. Diese Variante wurde bereits im „Haupt- und Finanzausschuss“ am 23. Februar 2021 in der Landgemeinde Titz vorgetragen und in der Zwischenzeit weiter ausgearbeitet.

Im Vergleich zur Variante in Kapitel 5.5.5 (Einleitung in ein offenes Regenrückhaltebecken) erfolgt in dieser Variante die Einleitung in eine unterirdische Regenrückhaltung. Die Entleerung der Rückhalteräume soll in beiden Fällen gedrosselt, in den verrohrten Malefinkbach in der Schulstraße erfolgen. Der SW-Anschluss erfolgt an den vorhandenen MW-Kanal in der Mörickestraße.

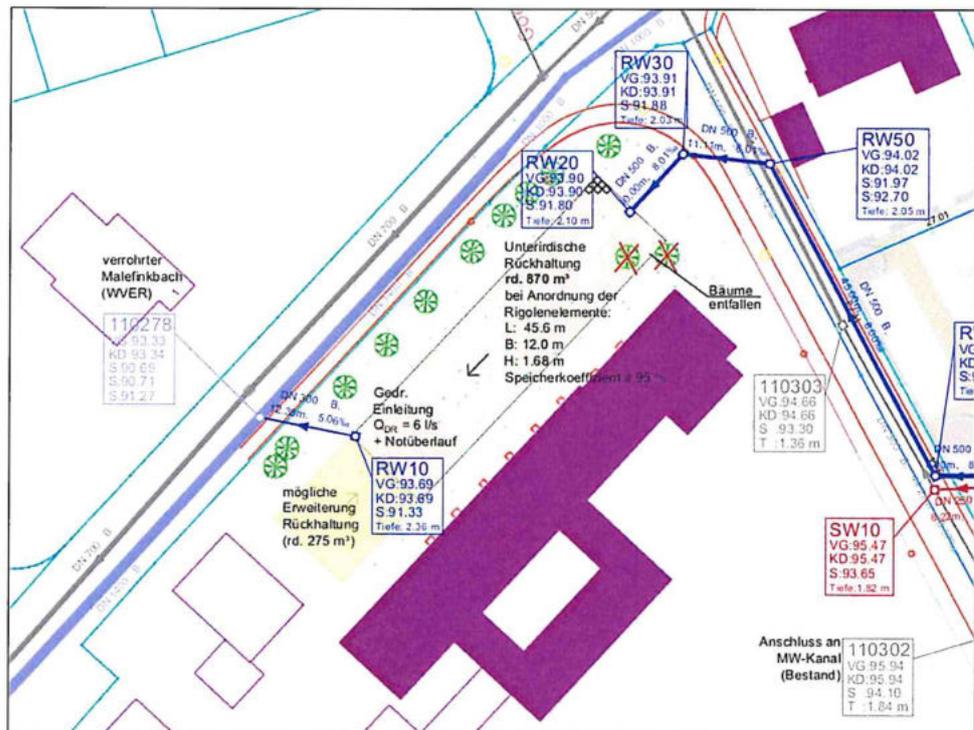


Abb. 16: Lageplanausschnitt unterirdische Rückhaltung in Wiesenfläche

Um den RW-Kanal des BP Nr. 33 zur Rückhaltung in der Wiesenfläche zu führen, muss der MW-Kanal in der Mörickestraße unterquert werden. Hierfür ist ein Absturz in Schacht RW50 vorgesehen. Dieser Absturz führt darüber hinaus dazu, dass der Rückstau in das geplante Kanalnetz aus der Regenrückhaltung bei Beckenvollfüllung minimiert wird.

Zusätzlich wird vor der Einleitung in die Gitterboxen ein Schlammfang inkl. Tauchwand vorgesehen, der Schwimm- und Schwebstoffe zurückhalten soll. Dadurch können die Reinigungsintervalle der Anlage vergrößert werden.

Zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers werden in dieser Variante Kunststoffgitterboxen vorgesehen. Diese Gitterboxen sind modular aufbaubar und haben je nach Typ/Hersteller einen Speicherkoeffizient  $\geq 95\%$ . Die Anordnung in der Wiesenfläche wurde für die Entwässerungsstudie mit  $45,6\text{ m} \times 12\text{ m} \times 1,68\text{ m}$  angenommen. Dabei kann ein Bruttovolumen von rd.  $919\text{ m}^3$  (Nettospeichervolumen von rd.  $870\text{ m}^3$ ) erreicht werden. Die Anlage muss mit einem Filtervlies ummantelt werden, welches das Eindringen von Erdreich in den Speicherraum verhindert. Der Abstand zum bestehenden Schulgebäude wurde mit rd.  $5\text{ m}$  angenommen.

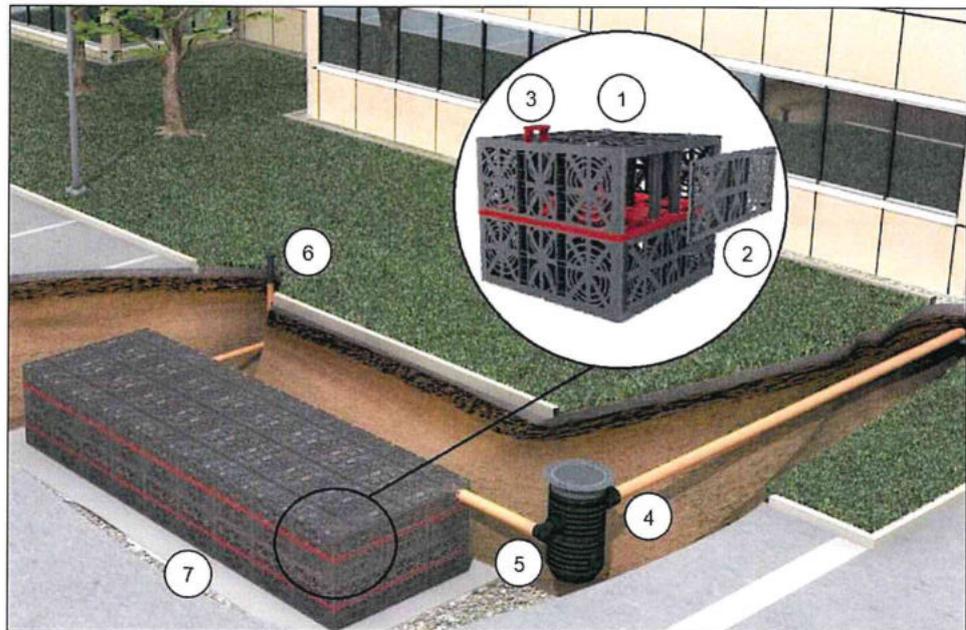
Der Abstand zu Bäumen soll laut Herstellerempfehlungen zwischen Baumstamm und Anlagenaußenkante mindestens dem zu erwartenden Kronendurchmesser entsprechen. Kann der Mindestabstand nicht eingehalten werden, soll die Oberseite sowie die dem Baum zugewandte Seitenflächen mit einer Wurzelschutzfolie versehen werden. Im Zulaufbereich (an der Mörickestraße) werden zwei Bäume tangiert, die durch die Tiefbauarbeiten entfallen müssen.



**Abb. 17: Blick auf die Wiesenfläche im Februar 2021 (Nutzung als temporäres Materiallager)**

Die Retentionsboxen haben einen integrierten Reinigungskanal, um die Elemente zu inspizieren und zu reinigen. Zusätzlich ist je nach Boxenanordnung, auf zusätzliche Zugangs- bzw. Öffnungsmöglichkeiten durch Systemschächte (innerhalb der Anlage) zu achten. Damit die beim Befüllen des Retentionsraumes verdrängte Luft entweichen kann, müssen Entlüftungsstützen vorgesehen werden.

Auf der Rasenfläche verläuft im Bereich der Kirschbaumreihe (parallel zum Gehweg an der Schulstraße) eine Wasserleitung DN 125 PVC der Landgemeinde Titz. Eine Umverlegung der Leitung ist nicht vorgesehen.



**Abb. 18: Beispielhafte Darstellung Eco Bloc Inspect 420, Fa. Otto Graf (Quelle: [https://www.graf-online.de/fileadmin/media/de/EBA\\_Ecobloc\\_Inspect\\_420.pdf](https://www.graf-online.de/fileadmin/media/de/EBA_Ecobloc_Inspect_420.pdf))**

In Abhängigkeit der angesetzten Verkehrslast für die spätere Parkplatzfläche, ist die Überdeckung der Anlage zu wählen. Für die Variantenuntersuchung wird von einer Überdeckung von mindestens 80 cm ausgegangen. Dies entspricht der minimalen Erdüberdeckung bei einer Belastung SLW 60 und liegt somit auf der sicheren Seite. Unklar sind zum jetzigen Zeitpunkt auch die Ausbauhöhe und Flächengröße des Parkplatzes, da hierzu noch keine konkrete Planung vorliegt.

Aus den bodentechnischen Untersuchungen des Ingenieurbüros Kramm im Januar 2021 geht hervor, dass ein Einschweißen der Anlage nicht erforderlich ist, da der Baugrund aufgrund der schlechten Bodendurchlässigkeiten als „Wasserstauer“ fungiert. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass das Plangebiet sowie der Anlagenstandort in der Wasserschutzzone IIIB (s. Kapitel 4.4) liegen. Es muss mit der UWB des Kreises Düren abgestimmt werden, ob diesbezüglich ein Einschweißen oder andere Schutzmaßnahmen erforderlich werden. Als Vorteil des Nichteinschweißens der Gitterboxen ergibt sich die Erübrigung der Auftriebsgefahr infolge von versickerndem Niederschlagswasser in den Arbeitsraumverfüllungen oder durch eine zeitweilige Stauwasserbildung.

Die Entleerung des Retentionsraumes soll in den Malefinkbach erfolgen. Der Malefinkbach verläuft verrohrt im Straßenraum der Schulstraße. Die Einleitung

in das Gewässer muss laut Vorgaben des WVER gedrosselt ( $Q_{Dr} = 6 \text{ l/s}$ ) erfolgen. Das herzustellende Volumen ist unter anderem abhängig von der realisierbaren Sohlhöhe der Rückhaltung. Dabei muss möglichst verhindert werden, dass ein Zufluss aus der Verrohrung in die geplante Rückhaltung stattfindet. Um die Wassermengen und damit auch den Wasserstand in der Verrohrung abschätzen zu können, erfolgte eine Anfrage beim WVER. Die Anfrage hat ergeben, dass die Modellbetrachtungen des Malefinkbaches erst unterhalb von Titz erfolgen, sodass an der Planstelle keine Aussage getroffen werden kann. Für die vorliegende Entwässerungsstudie wurde die Einleitung in die Verrohrung (DN 1.400 B), an Schacht 110278, rd. 58 cm über der Schachtsohle vorgesehen. Dennoch sollte eine Rückstauklappe vorgesehen werden. Im Drosselschacht ist darüber hinaus ein Notüberlauf (oberhalb des maximalen Stauziels) vorzusehen, der bei Versagen des Drosselorganes aktiviert wird.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist auf der Rasenfläche die Herstellung eines Parkplatzes mit rd. 64 Stellplätzen geplant. Die Herstellung der Regenrückhaltung unter der Parkplatzfläche bietet den Vorteil, dass der Aushub für die Gitterboxen ohnehin erfolgen muss. Hierfür wird bei dem Kostenvergleich der beiden Varianten eine Ersparnis berücksichtigt, die den Aushub des Parkplatzaufbaus (Annahme: rd. 65 cm) berücksichtigt. Hierfür wird die Verfüllung der Parkplatzfläche nur bis ca. 65 cm unter der vorhandenen GOK berücksichtigt. Die Herstellung der Parkplatzfläche wird kostentechnisch nicht erfasst.

Im Südwesten der Wiesenfläche befindet sich noch eine für die Planung nicht benötigte Teilfläche. Es ist denkbar, die Rückhaltung bei Erfordernis in Zukunft in diesen Bereich weiter auszudehnen. Dabei muss vorausgesetzt werden, dass die modellspezifischen Retentionsboxen (in gleicher Bauweise) zu einem späteren Zeitpunkt erhältlich sind. Da dies nicht dauerhaft gewährleistet werden kann, bietet es sich an, die zur Verfügung stehende Fläche vollständig auszunutzen. Das zusätzlich herstellbare Nettospeichervolumen in der Erweiterungsfläche beträgt rd.  $275 \text{ m}^3$ , bei Verlängerung der oben genannten Anordnung.

Es ist denkbar, an die Rückhaltung weitere Flächen wie bspw. die Dachfläche des angrenzenden Schulgebäudes sowie den Parkplatz selber (nach Vorbehandlung gem. NRW-Trennerlass) anzuschließen. Hierzu muss bei weitergehenden Planungen Rücksprache mit dem WVER gehalten werden.

**Tabelle 5-1: Vor- und Nachteile, Unterirdische Rückhaltung**

Vorteil	Nachteil
+ keinen zusätzlichen Flächenverbrauch	- MW-Kanal muss gekreuzt werden
+ Synergieeffekt Aushub bei Bau eines Parkplatzes	- teurer im Vergleich zur offenen Rückhaltung
+ Abwasserbetrieb nicht erkennbar	
+ RW-Kanalführung fließtechnisch gegenüber Variante in Kapitel 5.5.5 zu bevorzugen	

## 6 KOSTENVERGLEICH

Die in der Anlage aufgeführten Einheitspreise der Kanal-Kostenermittlung basieren auf Herstellerangaben, Auswertungen von Submissionsergebnissen, Nachkalkulationen von abgeschlossenen Bauprojekten und eigenen Erfahrungen. Die veranschlagten Baukosten sind als "Richtwert" zu verstehen. Für eine Konkretisierung in Form einer Kostenberechnung ist die Klärung weiterer Randbedingungen erforderlich. Hierzu gehören u.a. die Anfrage der Versorger zur Klärung der Lage der Versorgungsleitungen, Baugrundgutachten, ggf. Vermessung, Verkehrsführung und die genaue Kenntnis über den Umfang der geplanten Baumaßnahme.

Die detaillierte Kostenermittlung ist der Anlage zur Studie zu entnehmen.

### 6.1 MISCHSYSTEM MIT STAUKANAL

Eine Entwässerung im Mischsystem wird aus betrieblichen und hygienischen Gründen nicht weiterverfolgt.

### 6.2 TRENNSYSTEM MIT STAUKANAL

Beim Trennsystem mit einer Staukanallösung DN 1700, ergeben sich Baukosten in Höhe von rd. **1,85 Mio. €** (netto).

### 6.3 TRENNSYSTEM MIT OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

Eine Entwässerung im Trennsystem mit Oberflächenentwässerung ist baulich nicht umsetzbar, weil das vom WVER geforderte Rückhaltevolumen von 870 m<sup>3</sup> nicht bereitgestellt werden kann.

### 6.4 TRENNSYSTEM OHNE OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

Das Niederschlagswasser wird auf den Grundstücken und öffentlichen Flächen dezentral zurückgehalten (Stichwort „Sponge City“). Das Entwässerungssystem ist vor einer Kostenschätzung baurechtlich zu prüfen, da die Niederschlagsrückhaltung auf den Privatgrundstücken ggf. öffentlich finanziert werden muss.

### 6.5 TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN OFFENES REGENRÜCKHALTEBECKEN

Beim Trennsystem mit einer offenen Rückhaltung ( $V=870\text{ m}^3$ ,  $Q_{ab}=6\text{ l/s}$ ) ergeben sich Baukosten in Höhe von rd. **1,147 Mio. €** (netto).

### 6.6 TRENNSYSTEM MIT VERSICKERUNGSBECKEN

Für das Trennsystem mit Einleitung in ein zentrales Versickerungsbecken ergeben sich Baukosten in Höhe von rd. **1,284 Mio. €** (netto).

**6.7 TRENNSYSTEM MIT EINLEITUNG IN EIN GESCHLOSSENES RRB**

Beim Trennsystem mit einer unterirdischen Rückhaltung ( $V=870 \text{ m}^3$ ,  $Q_{ab}=6 \text{ l/s}$ ) ergeben sich Baukosten in Höhe von rd. **1,192 Mio. €** (netto).

**Anmerkung:**

Nachfolgend ist ein Kostenvergleich der offenen Rückhaltung (s. Kapitel 5.5.5) sowie der geschlossenen Rückhaltung (s. Kapitel 5.5.7) gegenübergestellt. Ohne Berücksichtigung von Opportunitätskosten ergeben sich für die Herstellung eines offenen Erdbeckens als Regenrückhaltung die größten wirtschaftlichen Vorteile (s. Tabelle 6-1).

**Tabelle 6-1: Kostenvergleich Regenrückhaltungen (ohne Opportunitätskosten)**

Variante	Offenes RRB (5.5.5)	Unterirdisches RRB (5.5.7)
Herstellung Trennsystem	726.814 €	750.384 €
Herstellung Rückhaltung	129.934 €	290.865 €
*Gesamtkosten (netto) ohne Opportunitätskosten	993.827 €	1.207.849 €
Preisdifferenz	100 %	121,54 % (+214.022 €)

\*Gesamtkosten beinhalten die Baustelleneinrichtung (10 %) und nicht im Detail erfasste Leistungen (6 %)

In Absprache mit der Landgemeinde Titz werden für beide Varianten Opportunitätskosten berücksichtigt. Es handelt sich dabei nicht um direkt zuzuordnende Kosten, dennoch sind sie zur Entscheidungsfindung wirtschaftlich relevant. Durch den Bau einer offenen Regenrückhaltung entfallen Baugrundstücke im Plangebiet, welche die Landgemeinde nicht vermarkten kann.

Bei einem Flächenbedarf von rd.  $1.100 \text{ m}^2$  und einem Quadratmeterpreis von  $120 \text{ €/m}^2$  entsteht ein Kostendefizit von rd.  $132.000 \text{ €}$ . Demgegenüber ist im Bereich der Wiesenfläche die Errichtung einer Parkplatzfläche geplant. Durch den Bau einer unterirdischen Rückhaltung (unter der Parkplatzfläche) können Aushubkosten bei dem Bau des Parkplatzes, in Höhe von rd.  $14.000 \text{ €}$ , eingespart werden.

Die Preisdifferenz beider Varianten reduziert sich durch die Berücksichtigung der Opportunitätskosten von rd.  $214.022 \text{ €}$  auf rd.  $44.662 \text{ €}$  (s. Tabelle 6-2).

**Tabelle 6-2: Kostenvergleich Regenrückhaltungen (inkl. Opportunitätskosten)**

Variante	Offenes RRB (5.5.5)	Unterirdisches RRB (5.5.7)
Herstellung Trennsystem	726.814 €	750.384 €
Herstellung Rückhaltung	261.934 €	276.865 €
Opportunitätskosten	+ 132.000 €	- 14.000 €
*Gesamtkosten (netto) inkl. Opportunitätskosten	1.146.947 €	1.191.609 €
Preisdifferenz	100 %	103,89 % (+44.662 €)

\*Gesamtkosten beinhalten die Baustelleneinrichtung (10 %) und nicht im Detail erfasste Leistungen (6 %)

## 7 BEWERTUNG UND ZUSAMMENFASSUNG

Die Landgemeinde Titz plant die Erschließung eines Wohngebietes am südlichen Rand des Hauptortes Titz. Das Erschließungsgebiet befindet sich südlich der Schulstraße und östlich der Mörickestraße. Es umfasst eine Fläche von ca. 3,1 ha.

Das Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH wurde mit der Entwässerungsstudie von der Landgemeinde Titz im Dezember 2019 beauftragt. Im April 2021 erfolgte eine Überarbeitung bzw. Ergänzung der Studie mit dem Ziel, die beiden Rückhaltungen (sowohl offen als auch geschlossen) näher zu betrachten.

Die Entwässerungsstudie untersuchte verschiedene Entwässerungsvarianten und kommt zu dem Ergebnis, dass aufgrund der vorhandenen Topografie, der bestehenden Überlastung des MW-Kanals in der Schulstraße nur eine retendierte Ableitung des Niederschlagswassers aus dem Baugebiet in Frage kommt. Auch eine Einleitung in den verrohrten Malefinkbach in der Schulstraße wäre möglich. Der WVER als Betreiber einiger Sonderbauwerke und verantwortlich für die Gewässer im Landgemeindegebiet wurde in Bezug auf die möglichen Einleitungsmengen angefragt. Aufgrund der Hochwassergefährdung, die durch den Malefinkbach unterhalb der geplanten Einleitungsstelle ausgeht, stimmt der WVER einer Entwässerung des Baugebietes zu, wenn ein Rückhaltevolumen von 870 m<sup>3</sup> im Baugebiet bereitgestellt wird. Bei einer angeschlossenen befestigten Fläche des Baugebietes von ca. 1,8 ha, ergibt sich ein maximaler Drosselabfluss aus einem RRB von 6 l/s.

Eine Versickerung des Niederschlagswassers ist grundsätzlich möglich und stellt die nachhaltigste Entwässerungslösung im Hinblick auf die Grundwasserneubildung dar. Unterhalb des Beckens muss allerdings eine Rigole bis zu den versickerungsfähigen Schichten in ca. 8,5 m Tiefe abgeteuft werden. Die Forderung des WVER zur Schaffung eines 870 m<sup>3</sup> großen Beckens ist hiervon unbenommen und muss bei der Planung eines Versickerungsbeckens mitberücksichtigt werden. Die Untersuchungen ergeben, dass das Versickerungsbecken aufgrund der einzuhaltenden Randbedingungen rund 6 % der gesamten Erschließungsfläche beansprucht und auch im Hinblick auf die Kosten nicht rentabel erscheint.

Ein Staukanal im Mischsystem mit einem Volumen von 870 m<sup>3</sup> würde ca. 60 % der Gesamtlänge der Baugebietsentwässerung ausmachen. Der Bau eines Staukanals wird aus hygienischen und betrieblichen Gründen (Ablagerungen) verworfen.

Der Bau eines Trennsystems mit einer 870 m<sup>3</sup> großen Rückhaltung stellt eine weitere Variante dar. Eine Staukanallösung ist hier baulich umsetzbar, da eine reine Rückhaltung von Niederschlagswasser deutlich weniger ablagerungsgefährdet ist.

Geruchsbelästigungen, die sich bei Rückhaltungen im Mischsystem ergeben können, treten hier nicht auf. Im Vergleich zu einer offenen Rückhaltung (klassisches Erdbecken) ergeben sich jedoch hier deutlich höhere Kosten. Als Vorteil zeigt sich, dass bei einer Staukanallösung keine zusätzlichen Flächen für eine Rückhaltung in Anspruch genommen werden müssen. Diese stehen hier für einer Vermarktung zur Verfügung.

Als Alternative zum klassischen Trennsystem wurde die Schmutzentwässerung und eine oberflächennahe Ableitung des Regenwassers untersucht. Das Regenwasser würde hier in zwei Retentionsrinnen im Straßenkörper abgeleitet, die die Bordsteinrinne ersetzen. Hierbei können oberflächennah pro m Straße rund 1 m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen bereitgestellt werden. Die Untersuchungen zeigen, dass über eine reine Retentionsrinnenlösung nicht die erforderlichen 870 m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen bereitgestellt werden können. Zusätzlich wäre hier also noch ein kleineres Rückhaltebecken mit einem Volumen von rd. 330 m<sup>3</sup> zu errichten.

Alternativ zu einer offenen Rückhaltung wurde die Studie um eine weitere Variante ergänzt, die eine geschlossene Rückhaltung unter der vorhandenen Wiesenfläche an der Schulstraße betrachtet. Es ist angedacht, dort später eine Parkplatzfläche zu realisieren, was den Vorteil bietet, dass der Abwasserbetriebspunkt später nicht mehr erkennbar ist und die vermarktbare Fläche im Plangebiet nicht reduziert werden muss. Der Kanalbau für das unterirdische Regenrückhaltebecken ist geringfügig teurer zu bewerten, da größere Kanalquerschnitte bis zur Wiesenfläche geführt werden müssen. Die Differenz beider Varianten (inkl. Berücksichtigung der Opportunitätskosten) beträgt rd. 45.000 € (netto) und liegt im normalen Schwankungsbereich einer Ausschreibung. Die Herstellungskosten beider Rückhaltungen sind somit vergleichbar.

Als Fazit dieser Untersuchung ergibt sich, dass die bauliche Umsetzung eines Trennsystems mit unterirdischer Rückhaltung und gedrosselter Einleitung in den Malefinkbach empfohlen wird. Die Erschließungskosten belaufen sich auf **1,192 Mio. € (netto)**.

Aufgestellt: Eh/Ra/le  
Aachen, April 2021

Ingenieurbüro  
Achten und Jansen GmbH

---

Verfasser:  
*Dipl.-Ing. Diethart Ehms*  
*Johannes Rausch, M.Eng.*

*Ingenieurbüro*  
*Achten und Jansen GmbH*  
*Charlottenburger Allee 11*  
*52068 Aachen*  
*Tel: 0241/96870-0*  
*Fax: 0241/96870-60*  
*E-Mail: diethartehms@achtenjansen.de*  
*E-Mail: johannes.rausch@achtenjansen.de*

# ANLAGEN

# ANLAGE 1

## Berechnungen

## Bemessung von Anlagen zur Rigolenversickerung (DWA A138)[05/2005]

Bauherr: **Landgemeinde Titz**

Objekt: Entwässerungsstudie Baugebiet BP Nr. 33 "Mörickestraße"  
Rigole  $n = 0,20$  [1/a]

Projektnr.: 19153

Angeschlossene abflußwirksame Fläche $A_u$	<b>18.000</b> [m <sup>2</sup> ]
Breite der Rigole $b_R$	<b>15,00</b> [m]
Nutzbare Höhe der Rigole $h$	<b>6,40</b> [m] Versicherungshorizont- $h_{VSB}$
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$	<b>2,0E-04</b> [m/s]
Regenspende <i>(nur Nachrichtlich, nicht berechnungsrelevant)</i> $r_{15,n=1}$	<b>105,6</b> [l/(s*ha)]
Regenhäufigkeit: 5-jährliches Regenereignis	<b>0,2</b> [1/a]
Porenanteil $s_R$	<b>35,00</b> [%]
Abstand zw. Anlagensohle u. Grundwasserstand	<b>43,00</b> [m]
Sicherheitsfaktor $f_z$	<b>1,20</b> [-]

*Risiko gering!*

erf. Rigolenlänge [m]	Regenspende [l/(s*ha)]	Regendauer [min]	$A_u / A_{s,w}$ [-]
<b>14,03</b>	<b>29,7</b>	<b>180,0</b>	<b>85,5</b>

Versickerungsleistung $Q_{vers}$ [l/(s)]	Rigolenvolumen [m <sup>3</sup> ]	Rigolenverickerungsfläche $A_{s,w}$ [m <sup>2</sup> ]
<b>21,04</b>	<b>672,00</b>	<b>210,41</b>

### Maße ergeben sich aus der Grundfläche des Versickerungsbeckens

Breite unten	<b>15,00</b> m	Länge unten	<b>50,00</b> m	Fläche unten	<b>750,00</b> m <sup>2</sup>
Breite oben	<b>25,25</b> m	Länge oben	<b>60,25</b> m	Fläche oben	<b>1521,31</b> m <sup>2</sup>
Gefälle der Böschung: 1:2,5					
h=	2,05 m	Ankommende Kanalsohle bei 2,05 m u GOK		Beckenvol:	<b>2292</b> m <sup>3</sup>
h=	0,7 m	max. Einstauhöhe wegen Kolamtierung		Beckenvol:	<b>801</b> m <sup>3</sup>

## Bemessung von Anlagen zur Rigolenversickerung (DWA A138)[05/2005]

### Alternative Berechnung mit Regenreihen:

<b>mit <math>f_z</math> = Zuschlagsfaktor</b>
Risiko gering: $f_z = 1,2$
Risiko mittel: $f_z = 1,15$
Risiko hoch: $f_z = 1,1$

### Hier mit den Daten lt. obigem Eingabe-Blatt:

<b>Au =</b>	<b>18.000 m<sup>2</sup></b>	<b>k<sub>f,u</sub> =</b>	<b>1,0E-04 m/s</b>
<b>b<sub>R</sub> =</b>	<b>15,00 m<sup>2</sup></b>	<b>f<sub>z</sub> =</b>	<b>1,20 -</b>
<b>h =</b>	<b>6,40 m</b>	<b>n =</b>	<b>0,2 1/a</b>
<b>s<sub>R</sub> =</b>	<b>0,350 -</b>	<b>vorh. A<sub>s,w</sub> = 210,41 m<sup>2</sup></b>	
		<b>vorh. Q<sub>Vers.</sub> = 21,04 l/s</b>	
<b>erf L<sub>Rigole</sub> = 14,0 m</b>		<b>vorh. V<sub>Rigole</sub> = 672,00 m<sup>3</sup></b>	

Starkregenanalyse KOSTRA DWD 2010R  
Station Stadt Titz

Regendauer D [min]	Regenspend. r <sub>T(n=0,2)</sub> l/(s*ha)	Länge erf L <sub>Rigole</sub> [m]
5	262,60	4,98
10	200,40	7,49
15	165,70	9,15
20	142,60	10,34
30	112,90	11,92
45	87,50	13,27
60	72,30	14,03
90	52,00	14,00
120	41,20	13,76
180	29,70	13,06
240	23,50	12,28
360	16,90	10,88
540	12,20	9,29
720	9,70	8,13
1080	7,00	6,52
1440	5,50	5,43
2880	3,30	3,57
4320	2,40	2,69



**Bemessung der Versickerungsbecken (DWA A138)[05/2005]**

Bauherr: **Landgemeinde Titz**  
 Objekt: Entwässerungsstudie Baugebiet BP Nr. 33 "Mörickestraße"  
 Mulde n = 0,2 [1/a]  
 Projektnr.: 19153

Angeschlossene abflußwirksame Fläche	$A_u$	<b>18.000</b> [m <sup>2</sup> ]	
Maximale Versickerungsfläche	$A_s$	<b>740</b> [m <sup>2</sup> ]	(Sohl-Grundfläche)
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	<b>5,0E-05</b> [m/s]	für Mutterboden
Basisregenspende	$r_{15,n=1}$	<b>105,6</b> [l/(s*ha)]	
Regenhäufigkeit: 5-jährliches Regenereignis		<b>0,20</b> [1/a]	
Sicherheitsfaktor	$f_z$	<b>1,20</b> [-]	Risiko gering!
Abstand zw. Anlagensohle u. Grundwasserstand $I_s$		<b>43,00</b> [m]	
Entleerungsdauer		<b>7,7</b> [h]	sollte < 24 h sein!
<b>Versickerungsrate</b>		<b>18,50</b> [l/s]	

Erforderliches Muldenvolumen $V_M$	Muldentiefe	Regenspende $r_{D,n}$	Regendauer D
[m <sup>3</sup> ]	[m]	[l/(s*ha)]	[min]
<b>511,6</b>	<b>0,70</b>	<b>52,0</b>	<b>90</b>

vorhandenes Muldenvolumen:	<b>518,0</b> m <sup>3</sup>	<b>Volumen OK!</b>
$A_{red} / A_s$	<b>24,3</b> -	

Breite unten	<b>15,00</b> m	Länge unten	<b>50,00</b> m	Fläche unten	<b>750,00</b> m <sup>2</sup>
Breite oben	<b>25,25</b> m	Länge oben	<b>60,25</b> m	Fläche oben	<b>1521,31</b> m <sup>2</sup>
Gefälle der Böschung: 1:2,5					
h=	<b>2,05</b> m	Ankommende Kanalsohle bei 2,05 m u GOK		Beckenvol:	<b>2292</b> m <sup>3</sup>
h=	<b>0,7</b> m	max. Einstauhöhe wegen Kolamtierung		Beckenvol:	<b>801</b> m <sup>3</sup>

## Bemessung von Anlagen zur Muldenversickerung (DWA A138)[05/2005]

### Muldenvolumen aus örtliche Regenauswertungen

Wenn **Daten aus Regenauswertungen** verwendet werden, können die vorherigen Gleichungen für die Ermittlung der maßgeblichen Bemessungsregendauer nicht mehr verwendet werden.

Um die maßgebliche Regendauer **T** zu ermitteln, wird die **Gleichung 4** für verschiedene Bemessungsregendauern **T** und Regenspenden **r<sub>T</sub>(n)** aus der Regenauswertung bei vorgegebener Häufigkeit **n**, vorgegebenem **A<sub>red</sub>** und gewähltem **A<sub>s</sub>** gelöst. Die Ergebnisse sollten tabellarisch dargestellt werden.

**Maßgebend ist dann die Regendauer T, bei der das maximale Speichervolumen ergibt.**

Gl. 4

$$V_s = [10^{-7} * (A_u + A_s) * r_{T,n} - A_s * \frac{k_f}{2}] D * 60 * f_z [m^3]$$

Hier mit den Daten lt. obigem Eingabe-Blatt:

<b>A<sub>u</sub></b> =	18.000,00 m <sup>2</sup>	<b>n</b> =	0,20 1/a
<b>k<sub>f</sub></b> =	5,0E-05 m/s	<b>f<sub>z</sub></b> =	1,20 -
<b>A<sub>s</sub></b> =	740,00 m <sup>2</sup>		
vorh. <b>V<sub>M</sub></b> =	518,0 m <sup>3</sup> mit	<b>t<sub>Mulde</sub></b> =	0,70 m

<b>erf V<sub>M</sub></b> =	<b>511,6 m<sup>3</sup></b>
----------------------------	----------------------------

Versickerungsleistung 18,500 l/s

Entleerungsdauer 7,68 h

$$Q_{vers} = k_{f,u} * A_s [m^3 / s]$$

$$t_E = \frac{V_s}{Q_{vers}} [h]$$

### Regenreihe Titz gem. KOSTRA DWD 2010R

<b>mit f<sub>z</sub> = Zuschlagsfaktor</b>
Risiko gering: f <sub>z</sub> = 1,2
Risiko mittel: f <sub>z</sub> = 1,15
Risiko hoch: f <sub>z</sub> = 1,1

Regendauer	Regenspend.	Volum.
D	r <sub>D(n=0,2)</sub>	erf V <sub>M</sub>
[min]	l/(s*ha)	[m <sup>3</sup> ]
5	262,60	170,5
10	200,40	257,1
15	165,70	315,4
20	142,60	358,2
30	112,90	417,0
45	87,50	471,3
60	72,30	505,4
90	52,00	511,6
120	41,20	507,2
180	29,70	481,6
240	23,50	441,3
360	16,90	341,4
480	12,20	150,8
720	9,70	-16,7
1080	7,00	-418,5
1440	5,50	-849,5
2880	3,30	-2.553,8
4320	2,40	-4.355,3



Achten und Jansen GmbH  
Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen

Tel.: 0214 96870-0  
Fax: 0214 96870-60

E-Mail: [info@achten-jansen.de](mailto:info@achten-jansen.de)

## Inhaltsverzeichnis

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	0
Abkürzungsverzeichnis	1
Allgemeines	4
Gebiete	5
Regenrückhaltebecken Details	6
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	8

## Abkürzungsverzeichnis

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m <sup>2</sup>	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a <sub>c</sub>		Einflusswert TW-Konzentration (Anhang 3)
A <sub>E</sub>	ha	Einzugsgebietsfläche
a <sub>f</sub>		Fließzeitabminderung (Anhang 3)
a <sub>h</sub>		Einflusswert Jahresniederschlag (Anhang 3)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS	mg/l	Abfiltrierbare Stoffe
B	m	Breite
C	mg/l	Konzentration
c <sub>e</sub>	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (Anhang 3)
cb	mg/l	Bemessungskonzentration (Anhang 3)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e <sub>0</sub>	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA <sub>hydr</sub>	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
H	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H <sub>s</sub>	m/a	Stapelhöhe (BF)
I <sub>Geb</sub>	%	Gebietsgefälle
k	min	Speicherkonstante
k <sub>b</sub>	mm	Betriebsrauheit
L	m	Länge
L <sub>Gew</sub>	km	Fließgewässerlänge
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
N <sub>brutto</sub>	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
N <sub>netto</sub>	mm	abflusswirksamer Niederschlag
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
Q <sub>Dr</sub>	l/s	Drosselabfluss

## Abkürzungsverzeichnis

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
Q <sub>F</sub>	l/s	Fremdwasserabfluss
Q <sub>re</sub>	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (Anhang 3)
Q <sub>T,d</sub>	l/s	Trockenwettertagesmittel Q <sub>t,24</sub>
Q <sub>B</sub>		Basisabfluss
R		Regen
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
SF		Schmutzfracht
SF <sub>ue,128</sub>	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
t <sub>f</sub>	min	Fließzeit
T <sub>i</sub>	m	Tiefe
T <sub>L</sub>	min	Schwerpunktlaufzeit
TS		Trennsystem
V	m <sup>3</sup>	Volumen
V <sub>ben</sub>	mm	Benetzungsverlust
V <sub>muld</sub>	mm	Muldenverlust
w <sub>d</sub>	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x <sub>a</sub>		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)

## Abkürzungsverzeichnis

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
ab	Abfluss
b	befestigt
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
Dr	Drossel
e	Ende
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser
max	maximal
min	mindest
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
Prz	prozentual
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
tr	Trennsystem
Tr	Trenngebiet
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Vd	Verdunstung
Verd	Verdunstung
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
zu	Zulauf



**Allgemeines**  
**RRB BP 33 Titz**  
**Modus: Nachweis**

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

Allgemeines	
Projekt	RRB BP 33 Titz
Auftraggeber	Gemeinde Titz
Auftragnehmer	Achten und Jansen GmbH
Straße	Charlottenburger Allee 11
Ort	52068 Aachen
Telefon	0214 96870-0
Fax	0214 96870-60
E-Mail	info@achten-jansen.de
Bearbeiter	
Allgemeines	Planung
Rechenlauf	
	RRB_BP_33_Titz
Simulationsbeginn	01.01.1982 00:00:00
Simulationsende	31.12.2018 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	S:\Daten\19153\ITWHKOSIMQab_6  _s\RRB_BP_33_Titz.klsb



**Gebiete**  
 RRB BP 33 Titz  
 Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

Gebiete							
BP 33 Ae=3,1 ha; Vg= 60%	Typ	MS	AE,b	1,8600 ha	QT,d	0,29 l/s	
	EW	130,000 E	AE,nb	0,0100 ha	QT,x	0,49 l/s	
	wd	130,0 l/E/d	AE,nat	0,0000 ha	Nbrutto	700,5 mm/a	
	Qs,d	0,20 l/s	AE	1,8700 ha	VQT	9.259 m³/a	
	QF	0,10 l/s	x,stat	12,0 -	VQR,Tr	0 m³/a	
	QF,Prz	50,0 %			VQR	8.566 m³/a	
	Periode F	Konstant -	Periode wd	ATV 10-50 TsdE -	VQM	17.825 m³/a	
	CSB	CT	600,0 mg/l	CR,b	130,3 mg/l	CR	130,3 mg/l
	Gesamt	Qs,d	0,20 l/s	AE,b	1,8600 ha	QT,d	0,29 l/s
		QF	0,10 l/s	AE,nb	0,0100 ha	QT,x	0,49 l/s
QF,Prz		50,0 %	AE,nat	0,0000 ha	VQT	9.259 m³/a	
			AE	1,8700 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
					VQR	8.566 m³/a	
					VQM	17.825 m³/a	
CSB		CT	600,0 mg/l	CR,b	130,3 mg/l	CR	130,3 mg/l

## Regenrückhaltebecken Details

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

RRB, Seite 1				
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	1,86 ha	
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,01 ha	
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha	
	Gesamtfläche	AE,kum	1,87 ha	
	Kenndaten	Länge	L	55,00 m
		Breite	B	10,00 m
		Tiefe	T	2,10 m
		Böschungsneigung	1 :	1,0 -
		Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	6,00 l/s
Maximaler Drosselabfluss 2		QDr2	0,00 l/s	
Prozessdaten - Menge	Regenabflussspende	qr,ges	3,2 l/s/ha	
	Offenes Becken	RRB, offen	nein -	
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	0*10 <sup>00</sup> m/s	
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	0*10 <sup>00</sup> m/s	
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,01 1/a	
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h	
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m <sup>3</sup>	
	Nutzbare Volumen	Vnutz	881 m <sup>3</sup>	
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m <sup>3</sup>	
	Vorhandenes Volumen (m. Dauerst.)	Vvorh	881 m <sup>3</sup>	
	Zufluss	VQzu	659.526 m <sup>3</sup>	
	Drosselabflussmenge 1	VQDr1	659.526 m <sup>3</sup>	
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m <sup>3</sup>	
	Überlaufmenge	VQue	0 m <sup>3</sup>	
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 m <sup>3</sup>	
Versickerungsmenge	V,Vers	0 m <sup>3</sup>		
Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m <sup>3</sup>		
Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m <sup>3</sup>		
Niederschlag auf RRB	VQRRB	0 m <sup>3</sup>		
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	5.172,0 -	
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	3.292,0 d	
	Einstaudauer	Tein	11.842,0 h	
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	0,0 -	
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	0,0 d	
	Überlaufdauer	T,ue	0,0 h	
	Maximaler Überlauf	Que,max	0,00 l/s	
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,01 1/a	
	Erforderliches Volumen	Verf	859 m <sup>3</sup>	



## Regenrückhaltebecken Details

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

RRB, Seite 2			
Prozessdaten - CSB	Zulauffracht	SFzu	6.671 kg/a
	Zulaufkonzentration	Czu	374,3 mg/l
	1. Ablauffracht	SFDr1	6.671 kg/a
	1. Ablaufkonzentration	CDr1	374,3 mg/l
	2. Ablauffracht	SFDr2	0 kg/a
	2. Ablaufkonzentration	CDr2	0,0 mg/l
	Überlauffracht	SFue	0 kg/a
	Überlaufkonzentration	Cue	0,0 mg/l

## Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

RRB											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
1	24.07.1983 05:10:00	38,58	1,71	0,0	834,9	677,8	0,0	677,8	0,03	37,39	
2	24.09.1993 21:50:00	54,17	1,60	0,0	1.171,5	623,4	0,0	623,4	0,05	18,70	
3	15.06.2002 00:30:00	29,17	1,46	0,0	630,9	557,5	0,0	557,5	0,08	12,46	
4	28.07.2014 18:20:00	53,67	1,45	0,0	1.160,9	552,0	0,0	552,0	0,11	9,35	
5	29.07.2005 21:40:00	30,50	1,42	0,0	660,4	538,7	0,0	538,7	0,13	7,48	
6	13.11.2010 08:05:00	42,42	1,39	0,0	916,5	525,6	0,0	525,6	0,16	6,23	
7	27.05.2014 04:15:00	35,92	1,38	0,0	775,8	520,2	0,0	520,2	0,19	5,34	
8	15.09.1984 00:50:00	30,50	1,37	0,0	659,3	516,2	0,0	516,2	0,21	4,67	
9	09.08.2007 05:10:00	42,92	1,36	0,0	928,1	510,9	0,0	510,9	0,24	4,15	
10	08.09.2013 02:45:00	29,42	1,34	0,0	636,0	500,0	0,0	500,0	0,27	3,74	
11	22.01.1993 13:20:00	29,83	1,33	0,0	644,5	493,2	0,0	493,2	0,29	3,40	
12	11.09.2004 01:30:00	31,50	1,27	0,0	681,6	470,1	0,0	470,1	0,32	3,12	
13	18.11.2004 07:50:00	41,50	1,19	0,0	897,3	435,9	0,0	435,9	0,35	2,88	
14	28.07.2011 16:00:00	24,00	1,17	0,0	519,6	423,8	0,0	423,8	0,37	2,67	
15	25.07.2013 11:40:00	21,83	1,12	0,0	471,8	405,4	0,0	405,4	0,40	2,49	
16	21.07.2009 18:45:00	20,50	1,10	0,0	443,5	396,1	0,0	396,1	0,43	2,34	
17	11.07.1995 16:30:00	21,50	1,08	0,0	466,0	384,6	0,0	384,6	0,45	2,20	
18	23.06.2016 21:55:00	23,17	1,06	0,0	501,0	378,9	0,0	378,9	0,48	2,08	
19	03.08.2008 20:55:00	23,83	1,05	0,0	515,8	372,1	0,0	372,1	0,51	1,97	
20	21.10.1986 18:35:00	40,08	1,03	0,0	867,2	366,5	0,0	366,5	0,53	1,87	
21	21.07.1987 14:15:00	19,83	1,03	0,0	429,9	363,7	0,0	363,7	0,56	1,78	
22	29.12.2002 14:30:00	54,67	1,02	0,0	1.182,0	363,3	0,0	363,3	0,59	1,70	
23	28.08.1996 19:35:00	37,08	1,02	0,0	801,3	362,1	0,0	362,1	0,62	1,63	
24	14.07.1985 19:55:00	19,00	1,00	0,0	412,0	354,6	0,0	354,6	0,64	1,56	
25	23.07.2010 14:10:00	19,50	1,00	0,0	422,8	354,2	0,0	354,2	0,67	1,50	
26	29.12.1990 10:55:00	29,17	1,00	0,0	631,6	353,5	0,0	353,5	0,70	1,44	
27	28.07.2006 14:15:00	18,58	0,99	0,0	402,0	348,8	0,0	348,8	0,72	1,38	
28	01.10.2000 03:55:00	25,50	0,97	0,0	551,2	341,2	0,0	341,2	0,75	1,34	
29	30.08.2010 01:55:00	22,33	0,94	0,0	483,0	327,3	0,0	327,3	0,78	1,29	
30	06.05.1986 18:30:00	18,50	0,92	0,0	400,1	322,6	0,0	322,6	0,80	1,25	
31	29.06.2005 21:35:00	40,08	0,92	0,0	865,8	322,5	0,0	322,5	0,83	1,21	
32	06.06.1985 16:25:00	19,42	0,92	0,0	419,7	320,5	0,0	320,5	0,86	1,17	
33	15.08.2010 12:40:00	26,00	0,90	0,0	563,2	314,8	0,0	314,8	0,88	1,13	
34	19.09.2001 20:20:00	35,08	0,90	0,0	758,6	314,2	0,0	314,2	0,91	1,10	
35	15.09.1986 10:50:00	23,25	0,90	0,0	503,1	312,5	0,0	312,5	0,94	1,07	
36	18.08.2004 18:50:00	16,58	0,89	0,0	359,1	310,5	0,0	310,5	0,96	1,04	
37	01.05.2014 18:05:00	18,75	0,87	0,0	405,0	302,4	0,0	302,4	0,99	1,01	
38	24.06.1985 12:05:00	25,42	0,86	0,0	549,2	297,0	0,0	297,0	1,02	0,98	
39	29.07.2007 05:50:00	20,25	0,85	0,0	438,0	293,9	0,0	293,9	1,04	0,96	
40	10.10.1997 02:35:00	21,58	0,85	0,0	467,8	292,7	0,0	292,7	1,07	0,93	
41	09.08.1992 23:55:00	19,83	0,85	0,0	429,3	291,9	0,0	291,9	1,10	0,91	
42	04.07.2000 16:50:00	17,33	0,84	0,0	375,3	290,9	0,0	290,9	1,12	0,89	
43	04.07.1999 22:40:00	23,00	0,83	0,0	498,5	283,4	0,0	283,4	1,15	0,87	
44	25.08.2014 19:10:00	33,00	0,82	0,0	713,5	282,0	0,0	282,0	1,18	0,85	
45	07.10.2009 18:30:00	21,67	0,82	0,0	468,0	281,4	0,0	281,4	1,20	0,83	
46	28.05.1984 15:25:00	25,33	0,82	0,0	548,8	279,7	0,0	279,7	1,23	0,81	
47	23.08.1994 23:55:00	15,25	0,81	0,0	330,2	277,9	0,0	277,9	1,26	0,80	
48	08.07.2014 07:15:00	43,92	0,80	0,0	949,6	270,9	0,0	270,9	1,28	0,78	
49	22.11.1984 20:40:00	16,58	0,79	0,0	358,8	267,3	0,0	267,3	1,31	0,76	
50	30.05.2016 04:50:00	21,00	0,78	0,0	453,7	265,7	0,0	265,7	1,34	0,75	
51	22.06.2008 18:10:00	13,92	0,78	0,0	301,3	263,5	0,0	263,5	1,36	0,73	
52	04.06.1994 19:10:00	20,50	0,77	0,0	443,5	262,2	0,0	262,2	1,39	0,72	
53	08.08.2014 12:35:00	22,33	0,75	0,0	483,7	254,0	0,0	254,0	1,42	0,71	
54	07.08.1991 19:25:00	27,67	0,74	0,0	598,0	250,8	0,0	250,8	1,44	0,69	
55	17.11.1992 07:50:00	18,17	0,74	0,0	394,0	248,6	0,0	248,6	1,47	0,68	
56	01.10.1984 03:55:00	29,42	0,71	0,0	637,0	240,2	0,0	240,2	1,50	0,67	
57	10.10.2006 06:45:00	14,50	0,71	0,0	314,6	239,9	0,0	239,9	1,52	0,66	
58	16.12.2011 03:20:00	20,83	0,71	0,0	450,2	237,6	0,0	237,6	1,55	0,64	
59	02.07.2000 20:35:00	12,83	0,69	0,0	278,3	230,5	0,0	230,5	1,58	0,63	
60	06.07.1985 05:30:00	13,08	0,67	0,0	282,7	224,1	0,0	224,1	1,60	0,62	
61	04.10.2012 00:50:00	20,92	0,67	0,0	451,9	222,7	0,0	222,7	1,63	0,61	
62	18.09.2014 19:05:00	14,33	0,66	0,0	309,8	221,4	0,0	221,4	1,66	0,60	
63	20.06.2002 04:40:00	11,75	0,66	0,0	254,6	220,9	0,0	220,9	1,68	0,59	

## Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020

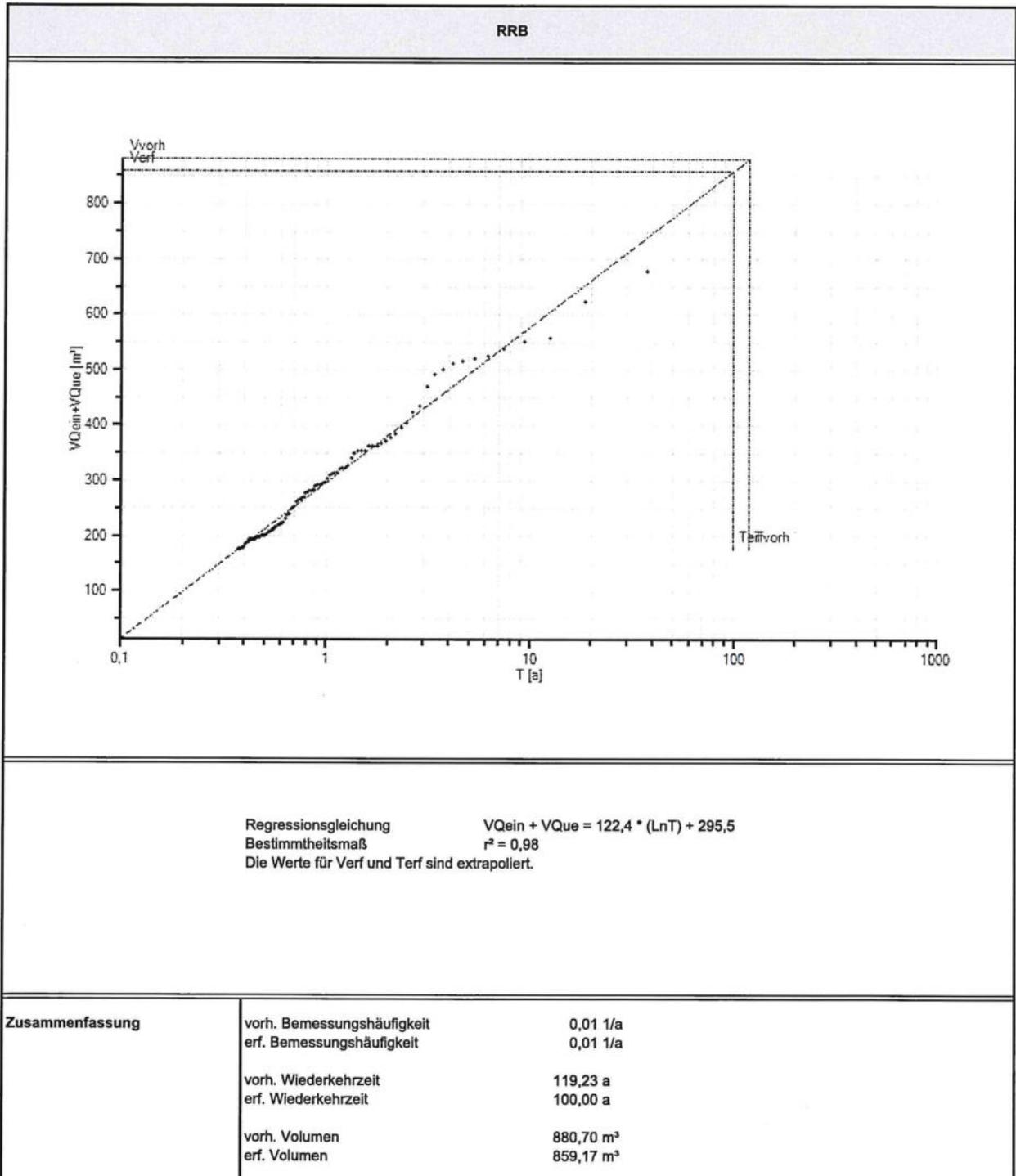
RRB												
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]		
64	19.07.1993 20:45:00	15,50	0,66	0,0	335,7	220,9	0,0	220,9	1,71	0,58		
65	21.05.1984 10:25:00	29,33	0,65	0,0	634,2	216,2	0,0	216,2	1,74	0,58		
66	21.08.1996 15:05:00	11,50	0,65	0,0	249,9	215,2	0,0	215,2	1,77	0,57		
67	14.08.2005 08:05:00	12,08	0,63	0,0	262,0	211,2	0,0	211,2	1,79	0,56		
68	26.12.1985 23:20:00	22,33	0,63	0,0	483,8	210,6	0,0	210,6	1,82	0,55		
69	14.04.1989 01:05:00	16,25	0,63	0,0	352,7	208,5	0,0	208,5	1,85	0,54		
70	09.08.2001 17:10:00	11,25	0,63	0,0	244,3	207,8	0,0	207,8	1,87	0,53		
71	26.05.1983 01:30:00	29,92	0,62	0,0	647,5	206,0	0,0	206,0	1,90	0,53		
72	05.07.1988 05:25:00	16,33	0,62	0,0	353,3	204,5	0,0	204,5	1,93	0,52		
73	20.07.2002 22:20:00	15,67	0,61	0,0	338,6	203,3	0,0	203,3	1,95	0,51		
74	27.09.1995 01:15:00	18,83	0,61	0,0	407,0	201,0	0,0	201,0	1,98	0,51		
75	02.02.2004 09:20:00	15,42	0,61	0,0	333,7	200,9	0,0	200,9	2,01	0,50		
76	05.06.1992 18:05:00	11,25	0,60	0,0	243,9	200,0	0,0	200,0	2,03	0,49		
77	19.05.1984 21:10:00	14,25	0,60	0,0	309,0	199,5	0,0	199,5	2,06	0,49		
78	22.12.2002 07:00:00	18,67	0,60	0,0	404,0	198,6	0,0	198,6	2,09	0,48		
79	30.09.1999 13:05:00	16,25	0,60	0,0	352,7	198,4	0,0	198,4	2,11	0,47		
80	01.06.2016 19:40:00	17,92	0,60	0,0	388,3	198,0	0,0	198,0	2,14	0,47		
81	26.05.2010 13:25:00	11,92	0,59	0,0	258,7	196,1	0,0	196,1	2,17	0,46		
82	16.09.2000 00:20:00	20,92	0,59	0,0	452,2	195,5	0,0	195,5	2,19	0,46		
83	19.07.1999 15:30:00	11,08	0,59	0,0	239,7	194,5	0,0	194,5	2,22	0,45		
84	11.06.2007 17:20:00	10,25	0,59	0,0	222,7	194,2	0,0	194,2	2,25	0,45		
85	14.07.2010 17:05:00	10,58	0,59	0,0	229,4	194,1	0,0	194,1	2,27	0,44		
86	04.06.1992 01:50:00	18,83	0,59	0,0	408,0	193,9	0,0	193,9	2,30	0,43		
87	07.10.2003 05:05:00	19,25	0,59	0,0	416,7	193,2	0,0	193,2	2,33	0,43		
88	21.06.2007 08:40:00	11,50	0,58	0,0	249,4	192,7	0,0	192,7	2,35	0,42		
89	10.08.2004 16:10:00	10,75	0,58	0,0	232,2	189,8	0,0	189,8	2,38	0,42		
90	12.09.2013 13:25:00	11,33	0,58	0,0	245,1	189,4	0,0	189,4	2,41	0,42		
91	29.05.2008 10:00:00	9,92	0,57	0,0	215,2	186,5	0,0	186,5	2,43	0,41		
92	21.07.2014 16:15:00	11,25	0,56	0,0	244,5	184,0	0,0	184,0	2,46	0,41		
93	10.10.2009 00:15:00	13,50	0,55	0,0	291,9	180,3	0,0	180,3	2,49	0,40		
94	12.08.1996 21:50:00	18,58	0,55	0,0	401,6	179,6	0,0	179,6	2,51	0,40		
95	05.07.2000 16:15:00	9,33	0,55	0,0	202,3	179,3	0,0	179,3	2,54	0,39		
96	05.10.2004 15:20:00	17,00	0,55	0,0	368,3	178,1	0,0	178,1	2,57	0,39		
97	29.07.1996 19:05:00	9,17	0,54	0,0	198,4	176,7	0,0	176,7	2,59	0,39		
98	06.05.1997 07:10:00	19,33	0,54	0,0	418,5	176,6	0,0	176,6	2,62	0,38		
99	13.06.1997 23:15:00	14,42	0,54	0,0	312,8	175,8	0,0	175,8	2,65	0,38		
100	10.08.1999 21:35:00	11,00	0,54	0,0	238,7	175,8	0,0	175,8	2,67	0,37		

## Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

RRB BP 33 Titz

Modus: Nachweis

Stand: Donnerstag, 26. März 2020



## **ANLAGE 2**

### **Regen**



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 5, Zeile 54  
 Ortsname : Titz (NW)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,8	6,1	6,9	7,9	9,2	10,6	11,4	12,4	13,7
10 min	7,6	9,5	10,6	12,0	13,9	15,8	16,9	18,4	20,3
15 min	9,5	11,8	13,2	14,9	17,3	19,6	20,9	22,7	25,0
20 min	10,9	13,6	15,1	17,1	19,8	22,5	24,1	26,1	28,8
30 min	12,7	16,0	17,9	20,3	23,6	26,9	28,9	31,3	34,6
45 min	14,3	18,3	20,7	23,6	27,7	31,7	34,1	37,1	41,1
60 min	15,2	19,9	22,6	26,0	30,7	35,4	38,1	41,5	46,2
90 min	16,7	21,6	24,5	28,1	33,0	37,9	40,8	44,4	49,3
2 h	17,9	22,9	25,9	29,7	34,7	39,8	42,8	46,6	51,6
3 h	19,6	25,0	28,1	32,0	37,4	42,7	45,9	49,8	55,1
4 h	21,0	26,5	29,8	33,8	39,4	44,9	48,2	52,3	57,8
6 h	23,0	28,9	32,3	36,6	42,4	48,2	51,6	55,9	61,8
9 h	25,3	31,5	35,0	39,6	45,7	51,8	55,4	59,9	66,0
12 h	27,1	33,4	37,1	41,8	48,2	54,5	58,2	62,9	69,3
18 h	29,7	36,4	40,3	45,3	51,9	58,6	62,5	67,4	74,1
24 h	31,8	38,7	42,8	47,9	54,8	61,7	65,8	70,9	77,8
48 h	39,8	47,2	51,6	57,0	64,4	71,8	76,2	81,6	89,0
72 h	45,4	53,1	57,6	63,3	71,0	78,6	83,1	88,8	96,5

### Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,20	31,80	45,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,00	46,20	77,80	96,50

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

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

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 5, Zeile 54  
 Ortsname : Titz (NW)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	158,3	203,2	229,5	262,6	307,5	352,4	378,6	411,7	456,6
10 min	126,7	158,4	177,0	200,4	232,1	263,9	282,4	305,8	337,6
15 min	105,6	131,5	146,6	165,7	191,7	217,6	232,8	251,9	277,8
20 min	90,5	112,9	126,1	142,6	165,1	187,5	200,6	217,2	239,6
30 min	70,4	88,7	99,4	112,9	131,3	149,6	160,3	173,8	192,1
45 min	52,8	67,7	76,5	87,5	102,5	117,5	126,2	137,2	152,2
60 min	42,2	55,2	62,8	72,3	85,3	98,2	105,8	115,4	128,3
90 min	30,9	40,0	45,3	52,0	61,1	70,2	75,5	82,2	91,3
2 h	24,8	31,9	36,0	41,2	48,3	55,3	59,5	64,7	71,7
3 h	18,2	23,1	26,0	29,7	34,6	39,6	42,5	46,1	51,1
4 h	14,6	18,4	20,7	23,5	27,4	31,2	33,5	36,3	40,1
6 h	10,7	13,4	14,9	16,9	19,6	22,3	23,9	25,9	28,6
9 h	7,8	9,7	10,8	12,2	14,1	16,0	17,1	18,5	20,4
12 h	6,3	7,7	8,6	9,7	11,2	12,6	13,5	14,6	16,0
18 h	4,6	5,6	6,2	7,0	8,0	9,0	9,6	10,4	11,4
24 h	3,7	4,5	5,0	5,5	6,3	7,1	7,6	8,2	9,0
48 h	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,2	4,4	4,7	5,2
72 h	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7

### Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,20	31,80	45,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,00	46,20	77,80	96,50

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

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

Berücksichtigung finden.

## **ANLAGE 3**

### **Kosten**



## Wohnbaugelbiet BP Nr. 33 "Mörickestraße"

### Kostenschätzung BP Nr. 33 Mörickestraße, Trennsystem mit Staukanal (870 m<sup>3</sup>, Q<sub>ab</sub>=6 l/s)

Folgende Annahmen wurden für die Kostenschätzung getroffen:

- Der Aushub kann auf der Baustelle verbleiben und muss nicht abgefahren werden
- Der Bodenaushub und die Verfüllung ist bis OK Baustraße (Gradiente - 70 cm) gerechnet

#### Kanalisation

	Menge	Einheit	E.P. (€)	G.P. (€)
<b>Trennsystem (kein Stufengraben)</b>				
1 Aushub (im Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	2.142,00	cbm	30	64.260
2 Verbau (Tafelverbau)	3.532,00	qm	15	52.980
3 Verfüllung (Rohrverdrängung rausgerechnet)	2.101,88	cbm	45	94.584
4 DN 250 PVC incl. Auflager	531,00	m	150	79.650
5 DN 300 B incl. Auflager	198,87	m	175	34.802
6 DN 1700 Staukanal	384,00	m	2.500	960.000
7 Schächte DN 1000 incl. Deckel (Beton)	35,00	Stck	2.500	87.500
8 Tangentialschächte (als Zulage zu Pos 7)	27,00	Stck	2.000	54.000
9 Einlaufbauwerk	1,00	Stck	5.000	5.000
10 offene Wasserhaltung (Schichtenwasser, GW entfällt)	1.113,87	m	20	22.277
11 Hausanschlüsse (52 Wohneinheiten)	52,00	Stck	450	23.400
12 Straßeneinläufe (571 m RW-Kanal / 25 m)	23,00	Stck	1.500	34.500
13 Straßenwiederherstellungsarbeiten (Anschl. an Bestand)	2,00	Stck	10.000	20.000
14 Drosselbauwerk( Bau-, Maschinen- und E-Technik)	1,00	Stck	50.000	50.000
15 Anschluß an vorh. Leitungen	2,00	Stck	5.000	10.000
<b>Summe</b>				<b>1.592.954</b>
zzgl. Baustelleneinrichtung / Verkehrssicherung (vgl.Mischsystem)		10%		159.295
zzgl. im Detail nicht erfaßte Leistungen		6%		95.577
Summe netto:				<b>1.847.827</b>
zzgl. Mwst		19,00%		351.087
<b>Summe brutto:</b>			<b>€:</b>	<b>2.198.914</b>



## Wohnbaugebiet BP Nr. 33 "Mörickestraße"

### Kostenschätzung BP Nr. 33 Mörickestraße, Trennsystem mit unterirdischem RRB (870 m<sup>3</sup>, Q<sub>ab</sub>=6 l/s)

Folgende Annahmen wurden für die Kostenschätzung getroffen:

- Der Aushub kann auf der Baustelle verbleiben und muss nicht abgefahren werden
- Der Bodenaushub und die Verfüllung ist bis OK Baustraße (Gradiente - 70 cm) gerechnet
- Maße der Rigole: ca. 42,40 m x 12 m x 1,68 m

#### Kanalisation

	Menge	Einheit	E.P. (€)	G.P. (€)
<b>Trennsystem (kein Stufengraben)</b>				
1. Aushub (im Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	3.550,43	cbm	30	106.513
2. Verbau (Tafelverbau)	5.436,68	qm	15	81.550
3. Verfüllung (Rohrverdrängung rausgerechnet)	3.446,36	cbm	45	155.086
4. DN 250 PP incl. Auflager	527,00	m	150	79.050
5. DN 300 B incl. Auflager	348,00	m	175	60.900
6. DN 500 B incl. Auflager	273,00	m	225	61.425
7. Schächte DN 1000 incl. Deckel (Beton)	38,00	Stck	2.500	95.000
8. offene Wasserhaltung (Schichtenwasser, GW entfällt)	1.148,00	m	20	22.960
9. Hausanschlüsse (52 Wohneinheiten)	52,00	Stck	450	23.400
10. Straßeneinläufe (571 m RW-Kanal / 25 m)	23,00	Stck	1.500	34.500
11. Straßenwiederherstellungsarbeiten (Anschl. an Bestand)	2,00	Stck	10.000	20.000
12. Anschluß an vorh. Leitungen	2,00	Stck	5.000	10.000
Zwischensumme Trennsystem				750.384
<b>unterird. Regenrückhaltebecken (V=870 m<sup>3</sup>, Q<sub>ab</sub>=6 l/s)</b>				
13. Oberboden abtragen und abfahren	900,00	qm	10	9.000
14. Aushub (ohne Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	2.070,00	cbm	22	45.540
15. Schlammfang	1,00	psch	1.500	1.500
16. Steinfreies Auflager, Feinkies oder Splitt (d = 10 cm)	60,00	cbm	30	1.800
17. Füllboden	441,00	cbm	25	11.025
18. Drosselbauwerk	1,00	Stck	50.000	50.000
19. Rückstauklappe	1,00	psch	2.000	2.000
20. Gitterboxen inkl. Systemschächten und Filtervlies	1,00	psch	170.000	170.000
21. abzügl. Synergieeffekt Aushub Aufbau für Parkplatz	1,00	psch.	-14.000	-14.000
Zwischensumme unterirdische Rückhaltung				276.865
<b>Summe</b>				<b>1.027.249</b>
zzgl. Baustelleneinrichtung / Verkehrssicherung (vgl.Mischsystem)		10%		102.725
zzgl. im Detail nicht erfaßte Leistungen		6%		61.635
Summe netto:				<b>1.191.609</b>
zzgl. Mwst		19,00%		226.406
<b>Summe brutto:</b>			<b>€:</b>	<b>1.418.015</b>



## Wohnbaugebiet BP Nr. 33 "Mörickestraße"

### Kostenschätzung BP Nr. 33 Mörickestraße, Trennsystem mit offenem RRB (870 m<sup>3</sup>, Q<sub>ab</sub>=6 l/s)

Folgende Annahmen wurden für die Kostenschätzung getroffen:

- Der Aushub kann auf der Baustelle verbleiben und muss nicht abgefahren werden
- Der Bodenaushub und die Verfüllung ist bis OK Baustraße (Gradiente - 70 cm) gerechnet

#### Kanalisation

	Menge	Einheit	E.P. (€)	G.P. (€)
<b>Trennsystem (kein Stufengraben)</b>				
1. Aushub (im Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	3.451,00	cbm	30	103.530
2. Verbau (Tafelverbau)	5.417,00	qm	15	81.255
3. Verfüllung (Rohrverdrängung rausgerechnet)	3.362,68	cbm	45	151.321
4. DN 250 PVC incl. Auflager	531,00	m	150	79.650
5. DN 300 B incl. Auflager	396,60	m	175	69.405
6. DN 500 B incl. Auflager	174,29	m	225	39.215
7. Schächte DN 1000 incl. Deckel (Beton)	35,00	Stck	2.500	87.500
8. Einlaufbauwerk	1,00	Stck	5.000	5.000
9. offene Wasserhaltung (Schichtenwasser, GW entfällt)	1.101,89	m	20	22.038
10. Hausanschlüsse (52 Wohneinheiten)	52,00	Stck	450	23.400
11. Straßeneinläufe (571 m RW-Kanal / 25 m)	23,00	Stck	1.500	34.500
12. Straßenwiederherstellungsarbeiten (Anschl. an Bestand)	2,00	Stck	10.000	20.000
13. Anschluß an vorh. Leitungen	2,00	Stck	5.000	10.000
Zwischensumme Trennsystem				726.814
<b>Regenrückhaltebecken offen (V=870 m<sup>3</sup>, Q<sub>ab</sub>=6 l/s)</b>				
14. Oberboden abtragen und abfahren	1.100,00	qm	10	11.000
15. Aushub (ohne Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	1.212,00	cbm	22	26.664
16. Zulaufbauwerk (m. Wasserbausteinen, Gitter etc.)	1,00	psch	5.000	5.000
17. Drosselbauwerk	1,00	Stck	50.000	50.000
18. Zaunanlage	135,00	m	70	9.450
19. Toranlage	1,00	Stck	3.500	3.500
20. Abdichtung Lehmboden 30 cm inkl. Einbau und Verdichtung	240,00	cbm	28	6.720
21. Mutterboden	800,00	qm	20	16.000
22. Einsaat ca.	800,00	qm	2	1.600
23. Flächenverbrauch	1.100,00	qm	120	132.000
Zwischensumme offene Rückhaltung				261.934
<b>Summe</b>				988.748
zzgl. Baustelleneinrichtung / Verkehrssicherung (vgl.Mischsystem)		10%		98.875
zzgl. im Detail nicht erfaßte Leistungen		6%		59.325
Summe netto:				<b>1.146.947</b>
zzgl. Mwst		19,00%		217.920
<b>Summe brutto:</b>			<b>€:</b>	<b>1.364.867</b>



## Wohnbaugebiet BP Nr. 33 "Mörickestraße"

### Kostenschätzung BP Nr. 33 Mörickestraße, Trennsystem mit Versickerungsbecken

Folgende Annahmen wurden für die Kostenschätzung getroffen:

- Der Aushub kann auf der Baustelle verbleiben und muss nicht abgefahren werden
- Der Bodenaushub und die Verfüllung ist bis OK Baustraße (Gradiente - 70 cm) gerechnet

#### Kanalisation

	Menge	Einheit	E.P. (€)	G.P. (€)
<b>Trennsystem (kein Stufengraben)</b>				
1 Aushub (im Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	3.225,00	cbm	30	96.750
2 Verbau (Tafelverbau)	5.047,00	qm	15	75.705
3 Verfüllung (Rohrverdrängung rausgerechnet)	3.141,21	cbm	45	141.354
4 DN 250 PVC incl. Auflager	531,00	m	150	79.650
5 DN 300 B incl. Auflager (keine Ablaufleitung VSB !)	332,54	m	175	58.195
6 DN 500 B incl. Auflager	174,29	m	225	39.215
7 Schächte DN 1000 incl. Deckel (Beton)	33,00	Stck	2.500	82.500
8 Einlaufbauwerk	1,00	Stck	5.000	5.000
9 offene Wasserhaltung (Schichtenwasser, GW entfällt)	1.037,83	m	20	20.757
10 Hausanschlüsse (52 Wohneinheiten)	52,00	Stck	450	23.400
11 Straßeneinläufe (571 m RW-Kanal / 25 m)	23,00	Stck	1.500	34.500
12 Straßenwiederherstellungsarbeiten (Anschl. an Bestand)	1,00	Stck	10.000	10.000
13 Anschluß an vorh. Leitungen	1,00	Stck	5.000	5.000
<b>Summe</b>				<b>672.026</b>

#### Versickerungsbecken (V=2292 m³)

1 Aushub (ohne Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	2.292,00	cbm	22	50.424
2 Drosselbauwerk( Bau-, Maschinen- und E-Technik)	1,00	Stck	50.000	50.000
3 Zuananlage inkl. Tor (2x65+2x30)	190,00	m	70	13.300
4 Abdichtung Lehmboden 30 cm (nur Böschungen)	249,00	cbm	28	6.972
5 Einsaat ca.	1.600,00	qm	2	3.200
<b>Summe</b>				<b>123.896</b>

#### Rigole (V=4838 m³)

1 Aushub (im Verbau, ohne Verkehrsbehinderung)	4.837,50	cbm	30	145.125
2 Verbau (Tafelverbau)	838,50	qm	15	12.578
3 Rigolenverfüllung mit Betonkies	4.837,50	cbm	30	145.125
4 Filtervlies (Fläche, s. Verbau+Sohle VSB)	1.588,50	qm	3	4.766
5 Sandschicht 10 cm	75,00	cbm	40	3.000
<b>Summe</b>				<b>310.593</b>

<b>Summe</b>				<b>1.106.515</b>
zzgl. Baustelleneinrichtung / Verkehrssicherung (vgl.Mischsystem)		10%		110.651
zzgl. im Detail nicht erfaßte Leistungen		6%		66.391
<b>Summe netto:</b>				<b>1.283.557</b>
zzgl. Mwst		19,00%		243.876
<b>Summe brutto:</b>			<b>€:</b>	<b>1.527.433</b>

## **ANLAGE 4**

### **Schriftverkehr**

1. _	Gemeinde Titz			VV
2. _	Eingang			ZSU
3. 4	23. März 2020			GET
4. 52325	Die R.	AE	z.d.A.	WW

Wasserverband Eifel-Rur • Postfach 10 25 64 4 52325

Gemeinde Titz  
Landstraße 4  
52445 Titz



Dezernat IV  
Auskunft erteilt:  
Arno Hoppmann

Verwaltungsgebäude:  
Eisenbahnstraße 5  
52353 Düren

Telefon: 02421 494 - 1312  
Telefax: 02421 494 - 1019  
E-Mail: arno.hoppmann@wver.de  
Internet: [www.wver.de](http://www.wver.de)



Ihr Zeichen  
51.10.02.02-33

Ihre Nachricht vom  
13.02.2020

Unser Zeichen  
4.02 Hop/NZ 15226 II

Datum  
19.03.2020

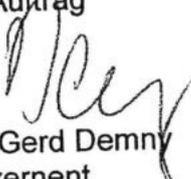
### Entwässerungsplanung zum Bebauungsplan Titz Nr. 33 – Ortslage Titz hier: Stellungnahme des Wasserverbandes Eifel - Rur

Sehr geehrte Damen und Herren,

wenn ein Rückhaltevolumen von ca. 870 m<sup>3</sup> eingeplant wird, gibt es im Gewässer keine verschlechternde Wirkung.

Der Argumentation, dass das abfließende Oberflächenwasser über die Haupterschließungsstraße abgefangen und dem Regenwasserkanal zugeführt wird, wird seitens des Wasserverbandes Eifel – Rur nicht gefolgt, da die Straße nicht als Entwässerungsgraben dient.

Freundliche Grüße  
Im Auftrag

  
Dr. Gerd Demny  
Dezernent

Verbandsrat: Paul Larue, Vorsitzender • Vorstand: Dr.-Ing. Joachim Reichert

Sparkasse Düren  
BIC: SDUEDE33XXX  
IBAN: DE66 3955 0110 0000 1690 60

Commerzbank Aachen  
BIC: DRESDEFF390  
IBAN: DE02 3908 0005 0250 4200 00

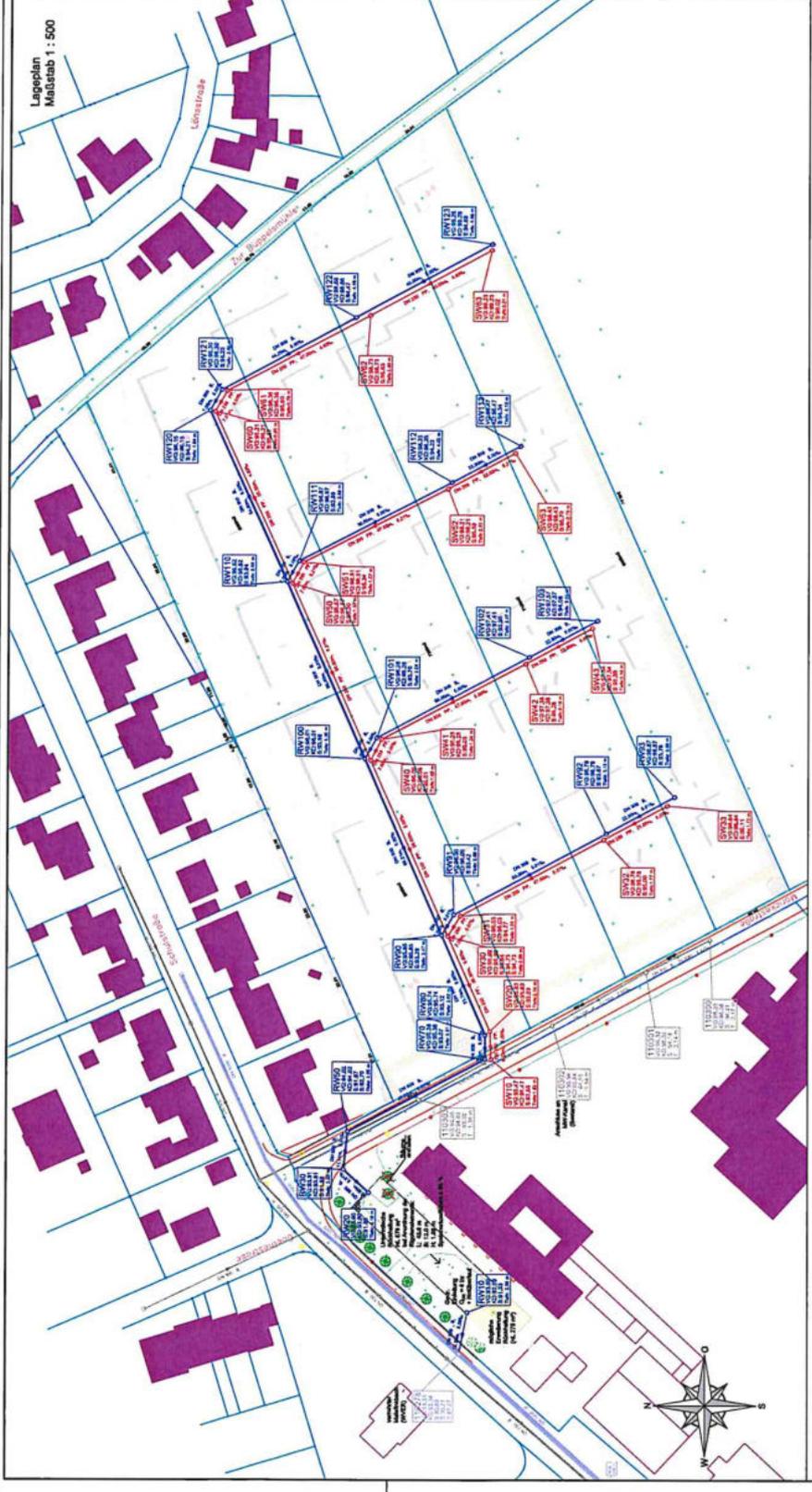
Deutsche Bank Düren  
BIC: DEUTDE3395  
IBAN: DE50 3957 0061 0811 1189 00

# PLÄNE



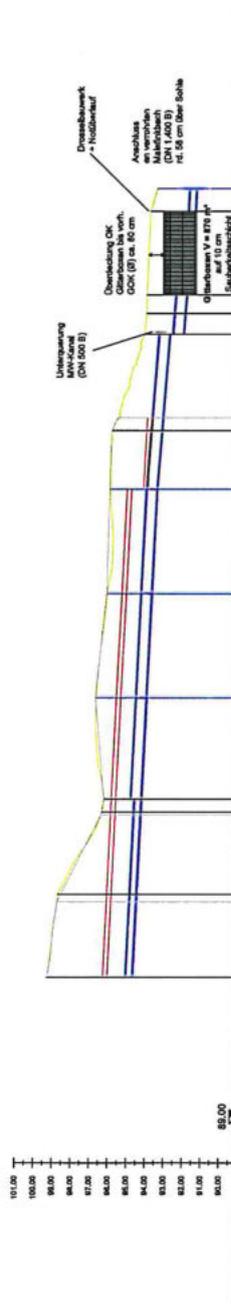
**LEGENDE:**

- Kanal:**
- RW 10: Regenwasserkanalisation
  - RW 12: Abwasserkanalisation
  - RW 13: Mischwasserkanalisation
  - RW 14: Abwasserkanalisation
  - RW 15: Regenwasserkanalisation
  - RW 16: Abwasserkanalisation
  - RW 17: Mischwasserkanalisation
  - RW 18: Regenwasserkanalisation
  - RW 19: Abwasserkanalisation
  - RW 20: Mischwasserkanalisation
  - RW 21: Regenwasserkanalisation
  - RW 22: Abwasserkanalisation
  - RW 23: Mischwasserkanalisation
  - RW 24: Regenwasserkanalisation
  - RW 25: Abwasserkanalisation
  - RW 26: Mischwasserkanalisation
  - RW 27: Regenwasserkanalisation
  - RW 28: Abwasserkanalisation
  - RW 29: Mischwasserkanalisation
  - RW 30: Regenwasserkanalisation
  - RW 31: Abwasserkanalisation
  - RW 32: Mischwasserkanalisation
  - RW 33: Regenwasserkanalisation
  - RW 34: Abwasserkanalisation
  - RW 35: Mischwasserkanalisation
  - RW 36: Regenwasserkanalisation
  - RW 37: Abwasserkanalisation
  - RW 38: Mischwasserkanalisation
  - RW 39: Regenwasserkanalisation
  - RW 40: Abwasserkanalisation
  - RW 41: Mischwasserkanalisation
  - RW 42: Regenwasserkanalisation
  - RW 43: Abwasserkanalisation
  - RW 44: Mischwasserkanalisation
  - RW 45: Regenwasserkanalisation
  - RW 46: Abwasserkanalisation
  - RW 47: Mischwasserkanalisation
  - RW 48: Regenwasserkanalisation
  - RW 49: Abwasserkanalisation
  - RW 50: Mischwasserkanalisation



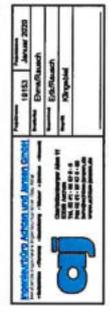
Leggplan  
Maßstab 1 : 500

Leggplan  
Maßstab 1 : 1000/100

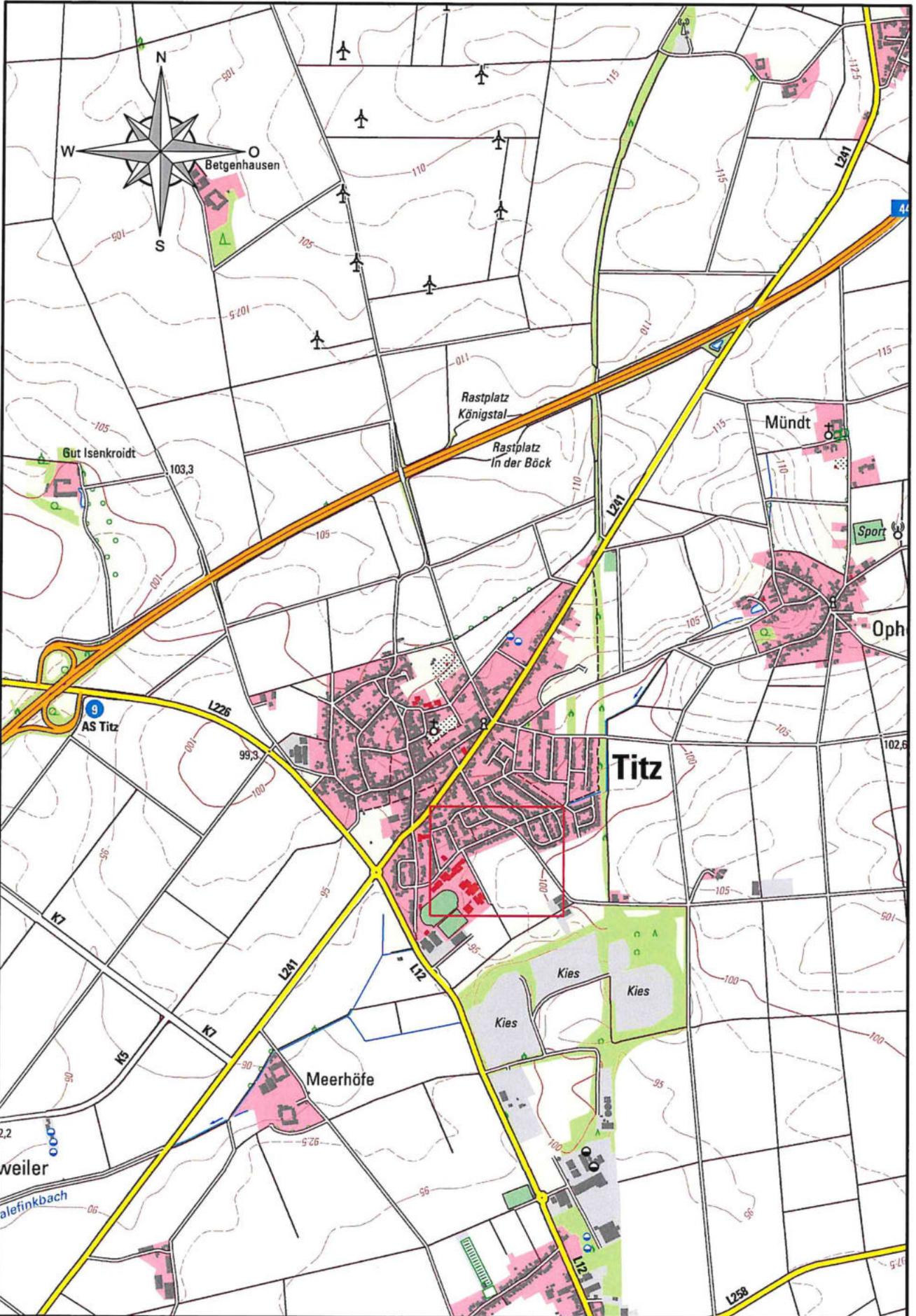


Schachtbezeichnung	RW123	RW122	RW121	RW120	RW110	RW100	RW90	RW80	RW70	RW60	RW50	RW40	RW30	RW20	RW10	RW0
Heilungslänge	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Nennweite	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Rohrmaterial	Ø 500															
Geändehöhe	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00
Kanaldeckelhöhe	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00
Sohlhöhe	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00
Schachthöhe	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00	92,00
Schlagfälle ‰	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stationierung	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00

Projektname	110278	Projektphase	Planung
Objekt	Abwasserkanalisation	Standort	Tititz
Datum	14.01.2021	Zeichner	...
Überwachen	...	Prüfer	...



Landgemeinde	Tititz
Erklärungsstufe	BP Nr. 33
Maßstab	1:500
Blatt	...
Projekt	...
Standort	...
Trassenverlauf	...
Trassenverlauf	...
Trassenverlauf	...



S:\Daten\19153\AutoCAD\DWG\Kanal02\_Vorentwurf\1UK001.dwg

Landgemeinde  Titz

Projekt:				
<b>Entwässerungsstudie BP Nr. 33 "Mörickestraße"</b>				
Stand	Zeichnung	Maßstab	Datum	Planart
Studie	UK 01	1:25.000	April 2021	Übersichtskarte

**Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH**  
 Büro: 0241 96 87 0-0  
 • Gutachten • Planung • Realisierung • Wasser • Straßen • Umwelt



Charlottenburger Allee 11  
 52086 Aachen  
 Tel. 02 41 - 96 87 0 - 0  
 Fax 02 41 - 96 87 0 - 80  
 info@achten-jansen.de  
 www.achten-jansen.de