

## **Alsdorfer Bauland GmbH BP 355: Am alten Herthasportplatz**



### **Entwässerungsplanung**

**- Fachbeitrag zur Offenlage -**

**April 2022**

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG.....</b>	<b>3</b>
1.1	VORHANDENE PLANUNGSUNTERLAGEN .....	4
<b>2</b>	<b>GEBIETSSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN.....</b>	<b>5</b>
2.1	SCHUTZGEBIETE .....	5
2.2	BAUGRUND UND BODENSANIERUNG .....	5
2.3	KAMPFMITTELSITUATION.....	5
2.4	EINZUGSFLÄCHEN .....	5
2.5	EINBINDUNG IN DAS ÜBERÖRTLICHE SYSTEM.....	7
<b>3</b>	<b>KONZEPT KANALISATION .....</b>	<b>9</b>
3.1	BAUTECHNISCHE UMSETZUNG .....	10
<b>4</b>	<b>RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEMESSUNG DER KANALISATION ...</b>	<b>11</b>
4.1	PROGRAMMPAKET HYSTEM-EXTRAN .....	11
4.2	ERGEBNISSE DER HYDRAULISCHEN BERECHNUNGEN.....	12
4.3	SCHMUTZWASSERANFALL .....	12
<b>5</b>	<b>DIMENSIONIERUNG DER VERSICKERUNGSANLAGE.....</b>	<b>14</b>
5.1	BAUTECHNISCHE UMSETZUNG .....	15
<b>6</b>	<b>KOSTENBERECHNUNG .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>FAZIT .....</b>	<b>17</b>

## ANLAGEN

1. Besprechungsvermerke (21.11.2018, 08.05.2019, 01.08.2019 und 23.09.2021)
2. Hydrogeologisches Gutachten, Noppeney, 2019
3. Überstaukarten im übergeordneten Netz (Studie Achten und Jansen, 2020)
4. Ergebnisberichte der hydraulischen Kanalnetzberechnung (CD)
5. Hydraulische Bemessung der Versickerungsanlage

## PLÄNE

KLP 1	Kanallageplan	M:1 : 500
KLS 1	Kanallängsschnitt	M:1 : 1.000/100
KLS 2	Kanallängsschnitt	M:1 : 1.000/100
BLP 1	Versickerungsbecken	M:1 : 100

## 1 VERANLASSUNG

Die Alsdorfer Bauland GmbH (Bauland) beabsichtigt, das Bebauungsgebiet Nr. 355 "Broicher Siedlung" in Alsdorf-Blumenrath zu erschließen. Das Bebauungsplangebiet hat eine Gesamtgröße von rd. 3 ha. Das Plangebiet liegt am südwestlichen Ortsrand von Mariadorf. Westlich und nördlich wird das Bebauungsgebiet von Ackerflächen umgeben. Das Gelände fällt von Süden in Richtung Norden hin ab.

Die Ortslage Mariadorf wird im Mischsystem entwässert. Einer Baugrunduntersuchung nach zu urteilen, steht in einer Tiefe von ca. 4,20 m versickerungsfähiger Boden an. Das Neubaugebiet soll in einem modifizierten Trennsystem entwässern. Daher wird der Bau einer Versickerungsanlage als Lösung verfolgt. Es sollen nur saubere Oberflächenwässer von Dachflächen sowie verkehrlich schwach genutzten Straßen (Stichstraßen) in den Untergrund eingeleitet werden. Die Entwässerung der weiteren öffentlichen Verkehrsflächen (Haupterschließung) ist an den städtischen Mischwasserkanal anzuschließen und Richtung Kläranlage zu leiten. Die Versiegelung der privaten Hof- und Zufahrtflächen ist so gering wie möglich zu halten (geplante GRZ = 0,4) und wasserdurchlässig auszubilden, so dass die anfallenden Oberflächenwässer direkt vor Ort versickern.

Die StädteRegion gibt vor, die Anlage gem. DWA-A 138 für  $n = 0,2 \text{ 1/a}$  zu bemessen und zusätzlich für ein 100-jährliches Ereignis als überstaufrei nachzuweisen. Aufgabe von Achten und Jansen ist es, die Einbindung des Planungsgebietes in das städtische Kanalnetz zu entwerfen sowie die Versickerungsanlage in der dafür vorgesehenen Fläche zu konstruieren. Zur Anbindung an den versickerungsfähigen Boden wird eine Kombination aus Versickerungsmulde und darunterliegender Kiesrigole betrachtet.

Das Ingenieurbüro Achten und Jansen legte im August 2020 die Entwässerungsstudie, in der die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Entwässerungskonzeptes untersucht wurde, vor; darauf baut diese Entwurfsplanung auf.

## 1.1 VORHANDENE PLANUNGSUNTERLAGEN

Dem Ingenieurbüro Achten und Jansen liegen folgende Planungsunterlagen vor:

- Bebauungsplan Nr. 355 „Am alten Herthasportplatz“, Vorentwurf, Mai 2021
- Topographische Geländevermessung, ÖbVI Riemer, Alsdorf, August 2019
- Hydrogeologisches Gutachten, Raimund Noppeney, Herzogenrath, Mai 2019
- Generalentwässerungsplan der Stadt Alsdorf, Tuttahs & Meyer, 2011
- Angaben des Betreibers Thyssengas zur Doppelgasfernleitung im Planungsgebiet sowie die zu beachtenden technischen Vorschriften für den Kanalbau im schützenswerten Bereich.
- Entwässerungsstudie, Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH, 2020
- Angabe der UWB, dass eine Versickerungsanlage für unbelastetes Abwasser der Dachflächen und Stichstraßen in einer Tiefe von ca. 4,20 m genehmigungsfähig ist (vgl. Vermerk vom 23.09.2021 i. d. Anlage).

In folgender Abbildung ist das Planungsgebiet im Vorentwurf dargestellt:



**Abbildung 1: Vorentwurf des BP 355, Alsdorf**

## **2 GEBIETSSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN**

### **2.1 SCHUTZGEBIETE**

Gemäß dem Geoinformationssystem ELWAS-WEB ([www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de)) vom MUNLV liegt das Planungsgebiet in keinen festgesetzten Schutzgebieten. Westlich der Flächen beginnt ein Landschaftsschutzgebiet (LSG-5102-0006). Der in die Planung einbezogene Wirtschaftsweg ist davon jedoch nicht betroffen.

### **2.2 BAUGRUND UND BODENSANIERUNG**

Eine erste Untersuchung im Mai 2019 erfolgte zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit im Baugebiet. Als Ergebnis wird die versickerungsfähige Schicht im westlichen Bereich in einer Tiefe von 4,0 bis 4,20 m als geeigneter Standort für die Versickerungsanlage empfohlen. Weitere Informationen in Abschnitt 5.

Das Planungsgebiet ist in zwei Teile zu unterteilen: Ackerflächen und Sportplatz. Im Bereich der Ackerflächen stehen zunächst 40 cm Mutterboden an. Unterhalb besteht der gewachsene Boden aus Löß und Lößlehm. Eine abfalltechnische Untersuchung ist in diesen Bereichen noch nicht erfolgt. Eine Entsorgung des Aushubs ist aufgrund seines ursprünglichen Zustands und der bisherigen Nutzung nicht zu erwarten.

Im Bereich des Sportplatzes erfolgt durch die Gesellschaft f. Baustoffüberwachung und Geotechnischen Umweltschutz mbH (GBU) eine orientierende abfalltechnische Untersuchung und anschließende Sanierung der Fläche. Zu Beginn der Baumaßnahme kann daher von einem unbelasteten Baugrund ausgegangen werden. Unterhalb der anthropogenen Schichten stehen wiederum gewachsene Schichten aus Löß und Lößlehm an.

Bautechnische Auswirkungen des vorzufindenden Baugrunds sind den Kapiteln 3.1 und 5.1 zu entnehmen.

### **2.3 KAMPFMITTELSITUATION**

Zum jetzigen Zeitpunkt liegen noch keine Informationen zu möglichen Kampfmittelverdachtsflächen vor. Eine Risikobewertung wird im Zuge einer Luftbildauswertung bei der zuständigen Behörde vorgenommen.

### **2.4 EINZUGSFLÄCHEN**

Das Erschließungsgebiet hat eine Gesamtfläche von etwa 3 ha. Für die Versickerungsmulde ist im Nordwesten eine etwa 0,2 ha große Fläche vorgesehen. Für die Parzellen ist eine GRZ von 0,4 ausgewiesen; dadurch summieren sich die Dachflächen im Wohngebiet zu insgesamt 0,5 ha.

Die Verkehrsflächen betragen etwa 0,77 ha. Die befestigte Fläche im Planungsgebiet ergibt sich somit zu 1,27 ha. Dies ergibt einen Befestigungsgrad von ca. 42 % für das gesamte Gebiet.

Die Dachflächen der Wohngebäude werden an das Versickerungssystem angeschlossen. Die Nebenanlagen der Grundstücke sollen wasserdurchlässig ausgebildet werden, um einen zusätzlichen Oberflächenabfluss auf ein Minimum zu begrenzen.

Außerdem können nach Angaben der UWB die Verkehrsflächen der Stichstraßen an den Regenwasserkanal angeschlossen werden, da dort von einer sehr geringen Verkehrsbelastung ausgegangen werden kann. Dadurch ergibt sich für das Regenwassernetz eine angeschlossene Fläche von:

- Dachflächen  $A_{Dach} = 0,5$  ha
- Verkehrsflächen  $A_{Verk} = 0,17$  ha
- **Einzugsfläche RW  $A_{E,b} = 0,67$  ha**

Die Haupteerschließungsstraßen des Planungsgebietes werden aufgrund ihrer verkehrlichen Belastung an den MW-Kanal angeschlossen und der Kläranlage zugeführt. Die angeschlossene Fläche beträgt demnach:

- **Einzugsfläche MW  $A_{E,b} = 0,60$  ha**



Abbildung 2: Einzugsflächen getrennt nach System

## 2.5 EINBINDUNG IN DAS ÜBERÖRTLICHE SYSTEM

Die Einbindung in das überörtliche Netz ist ausführlich im Zuge der Entwässerungsstudie überprüft worden. Die Herangehensweise und Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst:

Im Zuge der Erstellung des GEP durch Tuttahs & Meyer im Jahr 2011 wurde der hydraulische Zustand des Blumenrather und Broicher Kanalnetzes überprüft. Unter der Berücksichtigung von prognostizierten Erweiterungsflächen gilt es zu bewerten, ob die zusätzlich anfallenden Mischwassermengen ohne Vergrößerung der derzeit vorhandenen Kanalquerschnitte bis zur Kläranlage Alsdorf-Euchen abgeleitet werden können, ohne dass die zulässige Überflutungshäufigkeit überschritten wird.

Die damalige Prognosefläche 6, Straßburger Straße, mit einer Größe von 6,85 ha ist dabei in der Örtlichkeit mit dem BP 355 vergleichbar, da die Einleitung der zusätzlichen Mischwassermengen in das Bestandsnetz an selber Stelle vorgesehen ist. Die von Tuttahs & Meyer aufgestellten Berechnungsergebnisse legen nahe, dass ein Anschluss der Erweiterungsflächen an das Mischwassernetz hydraulisch unbedenklich ist.

In der Entwässerungsstudie wurde dazu auf Grundlage des GEP ein modifiziertes Berechnungsmodell des MW-Kanalnetzes erstellt. Die öffentlichen Verkehrsflächen des geplanten Wohngebietes sind dabei an den MW-Kanal angeschlossen. Das daraus entstandene Kanalnetz ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

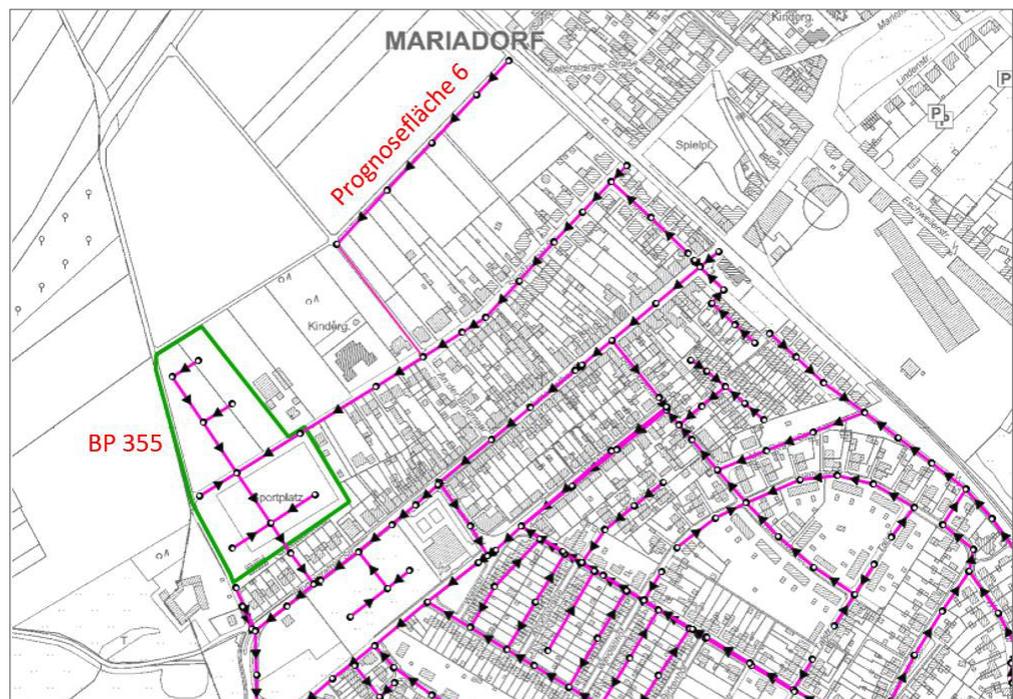


Abbildung 3: angepasstes Mischwassernetz mit Entwässerung BP 355

Zur Ermittlung der Auswirkungen auf das überörtliche Kanalnetz wurden Modellregen der Jährlichkeiten  $n = 0,33 \text{ 1/a}$  bis  $n = 0,01 \text{ 1/a}$  simuliert. Zur Bewertung der hydraulischen Auswirkungen infolge des Anschlusses des Erschließungsgebietes wird ein Vergleich zwischen beiden Netzen gezogen.

Maßgebend ist die Differenz der Wasserstände, mit und ohne Erschließungsgebiet, im untenliegenden Netz. Anhand der Ergebnisse ist erkennbar, dass eine Erschließung des BP 355 entwässerungstechnisch unbedenklich ist. Der Anschluss der Verkehrsflächen an den MW-Kanal hat nur geringe Auswirkungen auf die Überstaukubaturen und Wasserstände im Netz. Mit steigender Jährlichkeit des Regenereignisses nehmen die Auswirkungen auf den Bestand zu. Vereinzelt ansteigende Wasserspiegellagen von bis zu 100 cm bei einem 100-jährlichen Regen in der Blumenrather Straße führen weiterhin zu keinem Überstau. Die maximalen Zunahmen der Überstaukubaturen an Schachtbauwerken liegen rechnerisch bei etwa  $3 \text{ m}^3$ . Die Ergebnisse der Studie liegen in Form der Überstaukarten der Anlage bei.

Rechnerische Kubaturen von  $3 \text{ m}^3$  liegen im Rahmen der Iterationsgenauigkeit des Rechenprogramms. Ein Unterschied von  $3 \text{ m}^3$  wäre in der Örtlichkeit vermutlich kaum messbar und damit vernachlässigbar.

Die im September 2021 getroffenen Absprachen mit der UWB ermöglichen es außerdem, zusätzlich die auf den Stichstraßen anfallenden Niederschlagswasser der Versickerungsanlage zuzuleiten. Dadurch gibt es eine weitere Entspannung der in der Entwässerungsstudie getroffenen Einschätzung, sodass der geplante Anschluss des Planungsgebietes an das MW-Kanalnetz weiterhin unbedenklich ist.

### 3 KONZEPT KANALISATION

Das Erschließungsgebiet soll im modifizierten Trennsystem entwässert werden.

Der RW-Kanal dient dabei der Ableitung der Oberflächenabflüsse aller Dachflächen sowie der Abflüsse der Verkehrsflächen in den Stichstraßen. Für das Regenwasser ist keine Behandlung notwendig, da es sich um nahezu unbelastetes Niederschlagswasser Kat. IIa, gem. Trennerlass NRW handelt. Das häusliche Schmutzwasser sowie die Verkehrsflächen der Sammelstraße und Verlängerung Straßburger Straße sind an den MW-Kanal angeschlossen (siehe auch Kapitel 2.4).

Der Kanalentwurf ist im Lageplan LP01 dargestellt.

Zur Vermeidung einer Trassierung parallel zur Gasleitung wird auf ein Kanalverlegen längs zur Gasleitung weitgehend verzichtet. Außerdem wird der Kanal teilweise im Gehweg geführt, um außerhalb des Schutzstreifens zu bleiben. Der MW-Kanal wird aus den Stichstraßen und der Straßburger Straße nach Südwesten geleitet und anschließend in einem heutigen Feldweg in Richtung Blumenrather Straße geführt. Der Anschluss an den Bestand erfolgt oberhalb am Schacht 12362001, am unteren Ende in der Blumenrather Straße am Schacht 12358004. Die ursprüngliche Kanaltrasse zwischen beiden Schächten wird im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut und unterhalb des bebauten Grundstücks an der Blumenrather Straße ggf. verdämmt.

Der RW-Kanal besteht aus zwei Teilsystemen. Der südliche Teil wird ebenfalls nach Südwesten an den Rand des Erschließungsgebiets geführt. Von dort verlaufen die Leitungen nach Norden und schließen an die Versickerungsmulde an. Der nördliche Teil des Wohngebietes wird über einen zweiten Kanalstrang an die Versickerungsanlage angebunden.

Es wird darauf geachtet, dass bei einer Führung parallel zur Gasleitung lediglich ein System untergebracht wird, das Trennsystem also nicht parallel geführt wird. Dadurch können die nötigen Sicherheitsabstände eingehalten werden. An vier Stellen wird die Gasdoppelleitung mit ausreichend Abstand vom Kanal unterquert.

### 3.1 BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Der Bau des Kanals erfolgt in offener Bauweise. Die Ausführung der Gräben und Arbeitsräume entspricht den Vorgaben der geltenden Normen und Regeln (DIN EN 1610, DIN 4124).

Die Verlegetiefe im RW-Kanal beträgt zwischen 1,60 m bis ca. 3,20 m. Der MW-Kanal wird in größeren Tiefen verlegt. Die seitlichen Zuläufe liegen bis in etwa 3,50 m Tiefe. In Richtung Blumenrather Straße verläuft der MW-Kanal in bis zu 5,50 m Tiefe.

Die Gräbenwände werden senkrecht ausgebildet und mit entsprechenden Verbauboxen gesichert. Mit Grundwasser ist während der Baumaßnahme nicht zu rechnen.

Sowohl für das RW-Kanalnetz, als auch für den MW-Kanal werden Betonrohre mit Fuß vorgesehen. Die Gründung erfolgt auf einer Betonsohle im Graben. Für den MW-Kanal empfehlen sich aufgrund des Schmutzwasserabflusses zu Trockenzeiten schalungserhärtete Betonrohre.

Im Bereich der Straßburger Straße erfolgt eine Erneuerung des heutigen MW-Kanals. Dazu wird die Schwarzdecke auf Grabenbreite aufgebrochen und nach Abschluss der Baumaßnahme wiederhergestellt. Gleiches gilt für den Asphaltoberbau im Wirtschaftsweg auf der Westseite des Planungsgebiets.

Während der Baumaßnahme wird der Bestandskanal zwischen Schacht 12362001 und 12358001 zunächst erhalten. Dadurch ist eine Vorflut des oberliegenden Kanalnetzes gewährleistet. Erst nach Anschluss des neuen MW-Kanals an den Schacht 12358008 wird der Bestandskanal zurückgebaut, bzw. verdämmt.

## 4 RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEMESSUNG DER KANALISATION

Bei der hydraulischen Berechnung von Kanalnetzen nimmt vor allem die Größe und die Netzstruktur sowie die örtliche Gegebenheit des kanalisiertes Einzugsgebietes Einfluss auf die Auswahl des Bemessungsregens (Modellregen, Naturregen). Für die Auslegung und die Bemessung von Kanalnetzen sind derzeit die folgenden Richtlinien und gesetzlichen Grundlagen zu beachten:

1. DIN EN 752, 2017
2. DWA-Arbeitsblatt A 118, März 2006

Zielgröße der Nachweisführung ist die Einhaltung einer ausreichenden Entwässerungssicherheit und eine „weitgehende Vermeidung von Schäden durch Überflutungen und Vernässungen infolge von Niederschlagsabflüssen“ (DWA-A 118). Der Nachweis wird als Überstau- oder Überflutungsnachweis geführt. Der Überstau- und Überflutungsnachweis auf Grundlage einer hydrodynamischen Einzelsimulation ist unter Belastung von Modellregen zu führen. Die Auswahl des Modellregens für die Untersuchung der Überstau- und Überflutungswahrscheinlichkeiten sowie der Überstauvolumina richtet sich nach Vorgaben der DIN EN 752 bzw. des DWA-A 118.

### 4.1 PROGRAMMPAKET HYSTEM-EXTRAN

Die hydraulische Berechnung des MW-Kanals und des geplanten RW-Kanals erfolgt mit dem Programmpaket HYSTEM-EXTRAN, Version 8.4. Für die hydraulische Berechnung werden folgende Bemessungsansätze gewählt:

- Modellregen Euler Typ II
- Regendaten aus KOSTRA-DWD 2010R für Alsdorf

Die Überstauhäufigkeit im Planungsgebiet wird mit einer Langzeitsimulation der Jahre 1976 - 2015 überprüft.

## 4.2 ERGEBNISSE DER HYDRAULISCHEN BERECHNUNGEN

### Regenwasserkanal

Die hydraulische Berechnung des Kanalnetzes erfolgte mit den Modellregen Euler Typ II der Wiederkehrzeiten 5a und 20a. Die Ergebnisberichte der Berechnungen liegen der Anlage bei.

Für den RW-Kanal wird eine Dimensionierung in der Nennweite DN 300 gewählt. Das Leitungsgefälle beträgt zwischen 3,5 und 5,0 ‰. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung zeigen, dass ein 5-jährliches Ereignis keinen Überstau hervorruft. Ebenfalls kommt es zu keinem Überstau bei einem 20-jährlichen Ereignis. Daher sind die Überstau- und Überflutungsnachweise gem. DWA-A 118 erbracht.

Der maximale Abfluss in die Versickerungsanlage bei einem 5-jährlichen Niederschlag beträgt aus dem nördlichen Teilgebiet 39,2 l/s, aus dem südlichen Teilgebiet fließen max. 90,6 l/s ab.

### Mischwasserkanal

Der MW-Kanal wird in der Hauptachse als DN 600 in Verlängerung der Straßburger Straße bis hin zum Anschluss in der Blumenrather Straße dimensioniert. Die seitlichen Anschlüsse erfolgen in DN 300. Das Gefälle im Kanalnetz beträgt etwa 4,0 ‰.

Die Simulationen der Modellregen zeigen für das Modellgebiet sowohl beim 5-jährlichen, als auch beim 20 jährlichen Niederschlagsereignis keine Überstauungen im MW-Kanal auf. Demnach ist die vorgenannte Dimensionierung unter Einhaltung der rechtlichen Vorgaben ausreichend.

Die in der Entwässerungsstudie getroffenen Aussagen zu den Auswirkungen auf das Bestandsnetz werden bestätigt (siehe Abschnitt 2.2).

## 4.3 SCHMUTZWASSERANFALL

Für die Ermittlung des zu erwartenden Schmutzwasseranfalls ist die Einwohnerzahl maßgebend. Das Planungsgebiet wird nach dem derzeitigen Kenntnisstand mit 94 Wohneinheiten erschlossen. Geht man von einer durchschnittlichen Einwohnerzahl pro Wohneinheit von 2,03 Einwohnern aus, so ergeben sich in der Summe ca. 191 Einwohner.

Bei einem Tageswasserbedarf von 150 l/s pro Einwohner ergibt sich ein täglicher Schmutzwasseranfall zu

$$Q_s = 191 E * 150 \text{ l/s} * 1/1000 = 28,65 \text{ m}^3/\text{d}.$$

---

Gemäß den Vorgaben des DWA-A 118 lassen sich für den stündlichen Spitzenabfluss  $4 \text{ l}/(\text{s} \cdot 1000 \text{ E})$  ansetzen. Demnach beträgt der häusliche Spitzenabfluss im Gebiet

$$Q_{s,h,max} = 4 \text{ l/s} \cdot 191 \text{ E} \cdot 1/1000 = 0,76 \text{ l/s.}$$

Die Größe des Fremdwasserabflusses  $Q_F$  kann für Neuplanungen bei Trockenwetter mit  $0,05 - 0,15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$  angenommen werden

$$Q_F = 0,10 \cdot 1,27 \text{ ha} = 0,13 \text{ l/s.}$$

Folglich ergibt sich ein maximaler Trockenwetterabfluss von

$$Q_T = Q_{s,h,max} + Q_F = 0,89 \text{ l/s.}$$

## 5 DIMENSIONIERUNG DER VERSICKERUNGSANLAGE

Eine Dimensionierung des Mulden-Rigolen-Systems erfolgte anhand der geltenden Regeln und Vorgaben gemäß DWA-A 138. Die Bemessung der Versickerungsanlage ist in der *Anlage 5* dargestellt.

In der Versickerungsmulde sickert das Niederschlagswasser durch eine Vegetationsschicht und belebte Bodenzone in die untenliegende Kiesrigole. Von dort schließt das System an die versickerungsfähigen Schichten an.

Gemäß Bodengutachten liegt in etwa 4,20 m Tiefe (168,15 m NHN) die versickerungsfähige Bodenschicht mit einem  $k_f$ -Wert von  $3,5 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Maßgebend für die Dimensionierung der Versickerungsmulde sind die angeschlossenen Flächen  $A_{E,b} = 6.690$  m<sup>2</sup>. Für die Vegetationsschicht wird ein Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 5,0 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt.

Die Bemessung der Versickerungsmulde erfolgt anhand eines 5-jährlichen Niederschlags. Gemäß Arbeitsblatt sollte ein Wasserstand in der Mulde von  $h = 30$  cm nicht deutlich überschritten werden. Außerdem sollte eine Entleerung in weniger als 24 Stunden erfolgen.

Die im Baufeld zur Verfügung stehende Fläche für die Versickerungsanlage ermöglicht, bedingt durch die Lagen der Einleitstellen, eine maximale Versickerungsgrundfläche von 515 m<sup>2</sup>. Die Sohle liegt auf 170,00 m NHN. Als zusätzliche Sicherheit für den hydraulischen Nachweis wird ein Versickern über die Böschungsfäche rechnerisch vernachlässigt.

Die statische Berechnung gem. DWA-A 118 ergibt für ein 5-jährliches Regenereignis der Dauerstufe 60 min einen Wasserstand von ca. 30 cm. Es wird eine Versickerungsleistung von etwa 12,9 l/s erreicht. Eine zusätzliche Überprüfung der Versickerungsmulde anhand der hydrodynamischen Simulation in HYSTEM-EXTRAN weist einen Wasserstand von 18 cm für denselben Modellregen auf.

Der 100-jährliche Modellregen führt zu einer Einstauhöhe von etwa 60 cm (HYSTEM-EXTRAN  $h = 37$  cm). Die geforderte Überflutungssicherheit ist demnach gegeben. Ein Rückstau in das Kanalnetz ist aufgrund der geplanten Straßengradienten unbedenklich.

Die Kiesrigole unterhalb der Mulde schließt auf etwa 280 m<sup>2</sup> Grundfläche an die versickerungsfähige Schicht an. Unter Berücksichtigung der Bauhöhe von etwa 1,85 m und einem Luftporengehalt im Kies von ca.  $s_r = 35$  % ergibt sich ein Nutzbares Volumen von  $V_{Rigole} = 250$  m<sup>3</sup>.

Die Berechnung gem. Arbeitsblatt weist für das gewählte System eine Versickerungsleistung von etwa 5,4 l/s aus. Die hydrodynamische Berechnung ergibt für einen Modellregen  $n = 0,2 \text{ 1/a}$  ein max. Wasservolumen von  $75 \text{ m}^3$  in der Rigole.

## 5.1 BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Die Versickerungsmulde wird als offenes Erdbecken geböschert ausgebildet. Die Böschungsneigung beträgt  $n=1:2$ . Für die Zufahrt in das Becken wird die nördliche Seite mit einer Neigung von etwa  $n=1:10$  abgeflacht und mit Rasengittersteinen befahrbar gestaltet.

Um eine optisch ansprechende Anlage in dem Wohngebiet zu schaffen, wird eine Unterbringung der nötigen Umzäunung in der Böschung vorgesehen. Außerdem erfolgt eine Bepflanzung mit einer Hecke der Gattung Liguster oberhalb des Zauns.

Die Geländeoberkante liegt auf Höhe 171,91 m NHN auf der Westseite des Beckens. Dadurch ergibt sich im Zusammenhang mit der Böschungsneigung ein nutzbares Volumen von insgesamt  $V_{\text{ges}} = 1.600 \text{ m}^3$ . Die in Anspruch genommene Geländeoberfläche beträgt in etwa  $1.530 \text{ m}^2$  zzgl. Aufstellfläche und Berme.

Um Aushub- und Einbaumengen geringzuhalten wird die Kiesrigole ebenfalls geböschert gebaut. Die Abgrenzung zum anstehenden Boden erfolgt durch ein Geovlies.

Die Einbindung in die versickerungsfähigen Bodenschichten erfolgt in einer Tiefe von 4,20 m und ist nach Rücksprache mit der UWB so genehmigungsfähig. Aus den Tiefenlagen der Zuläufe ergibt sich für das Becken eine Tiefe von ca. 2,40 m. Die angebundene Rigole hat somit eine nutzbare Höhe von etwa 1,60 m. Der Durchlässigkeitsbeiwert der belebten Bodenschicht im Versickerungsbecken wird mit  $k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  angesetzt. Ein hydrogeologisches Gutachten bestimmt die Durchlässigkeit der versickerungsfähigen Bodenschicht zu etwa  $k_f = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ .

## 6 KOSTENBERECHNUNG

- Wird ergänzt -

## 7 FAZIT

Die für das Planungsgebiet aufgestellte Entwässerungsplanung sieht ein modifiziertes Trennsystem mit Versickerung vor. Das häusliche Schmutzwasser sowie Oberflächenabflüsse der Haupterschließungsstraßen werden dem örtlichen MW-Kanalnetz zugeführt. Die Dachflächen und Stichstraßen werden an den RW-Kanal angeschlossen und so in die Versickerungsanlage eingeleitet.

Die von der UWB geforderten Sicherheiten bei der Dimensionierung der Mulde werden eingehalten. Die Versickerung ist auf einen 5-jährlichen Modellregen bemessen und bietet ausreichend Retentionsvolumen für ein 100-jährliches Regenereignis. Der Anschluss an die versickerungsfähige Schicht erfolgt durch eine Kiesrigole in etwa 4,20 m Tiefe (168,15 m NHN).

Das Kanalnetz im Erschließungsgebiet ist gem. DWA-A 118 und DIN EN 752 bemessen und nachgewiesen. Die im Vorfeld bereits belegte Unbedenklichkeit für das überörtliche Kanalnetz wurde aufgrund einer Flächenminimierung für das MW-Kanalnetz zusätzlich entspannt. Es bestehen keine zu erwartenden Nachteile für unterliegende Kanalnetze und merkbare Auswirkungen auf vorhandene Regenbecken sind nicht feststellbar.

Aufgestellt: Wi/Ie  
Aachen, im April 2022

Ingenieurbüro  
Achten und Jansen GmbH



Verfasser:  
Jannis Will, M. Eng.

Ingenieurbüro  
Achten und Jansen GmbH  
Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen  
Tel: 0241/96870-23  
Fax: 0241/96870-60  
E-Mail: jannis.will@achten-jansen.de

**LEGENDE:**

- Kanal:**
- RW10 VG 98,85 S 84,29 Twp. 2,30
  - DN 400 B 4,80% 14,90%
  - SW10 VG 17,25 S 84,29 Twp. 2,30
  - DN 400 GP 4,80% 14,90%
- Regenwasserkanal Planung**
- Mischwasser Schichtabseicherung**  
Regenwasser vorh. colloidale Regenwasser gegl. Schichtstufe  
Regenwasser gegl. Schichtstufe
- Mischwasserkanal Planung**
- Mischwasser Schichtabseicherung**  
Regenwasser vorh. colloidale Regenwasser gegl. Schichtstufe  
Mischwasser gegl. Schichtstufe
- Mischwasserkanal Bestand**
- Mischwasserkanal Bestand**
- Doppelpackung mit Schutzstreifen**
- Einseitig flache Mischwasserkanal**
- Einseitig flache Regenwasserkanal**
- Halteflächen**

**VORABZUG**

Projekt: **Planung Entwässerung Siedlungsgebiet**

Standort: **Am alten Herthasportplatz**

Datum: **2.07.2022**

Proj. Nr.: **18139**

Rev.: **WI**

Proj. Name: **Am alten Herthasportplatz**

Proj. Nr.: **18139**

Rev.: **WI**

Proj. Name: **Am alten Herthasportplatz**

Proj. Nr.: **18139**

Rev.: **WI**

Proj. Name: **Am alten Herthasportplatz**

**ingeneurbüro Acton und Jansen GmbH**

Planung, Entwurf, Bauüberwachung

Am Alten Herthasportplatz 11  
51109 Aachen  
Tel. 0431 38 87 0  
Fax 0431 38 87 1  
www.acton-jansen.de

**immo.REGION AACHEN**

**Alsldorfer Bauland GmbH**

BP 355  
Am alten Herthasportplatz  
Entwässerungsanlagen

Entwurfsplanung  
Kanallageplan

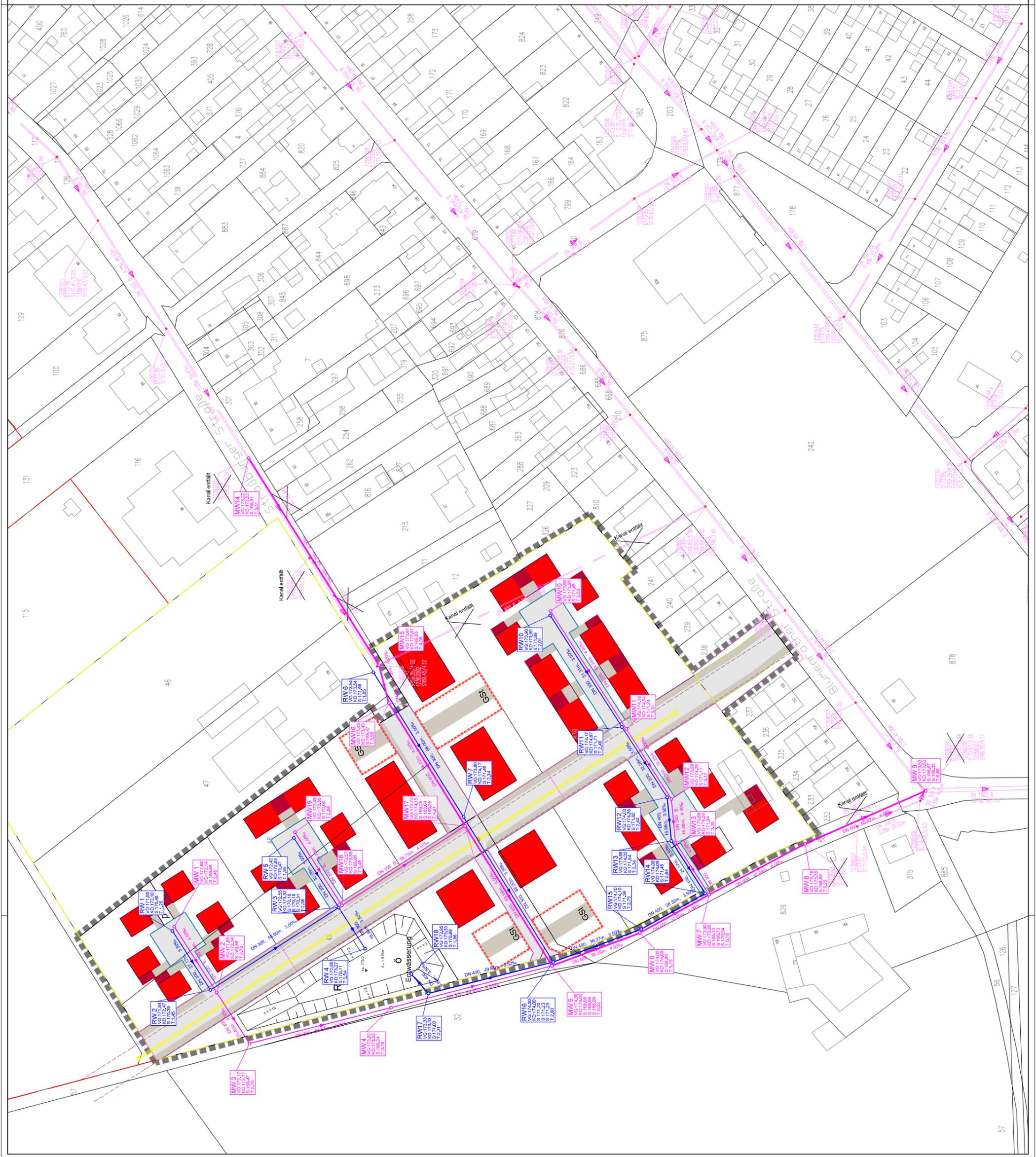
Maßstab: **1 : 500**

Zustimmung: **K-LP 01**

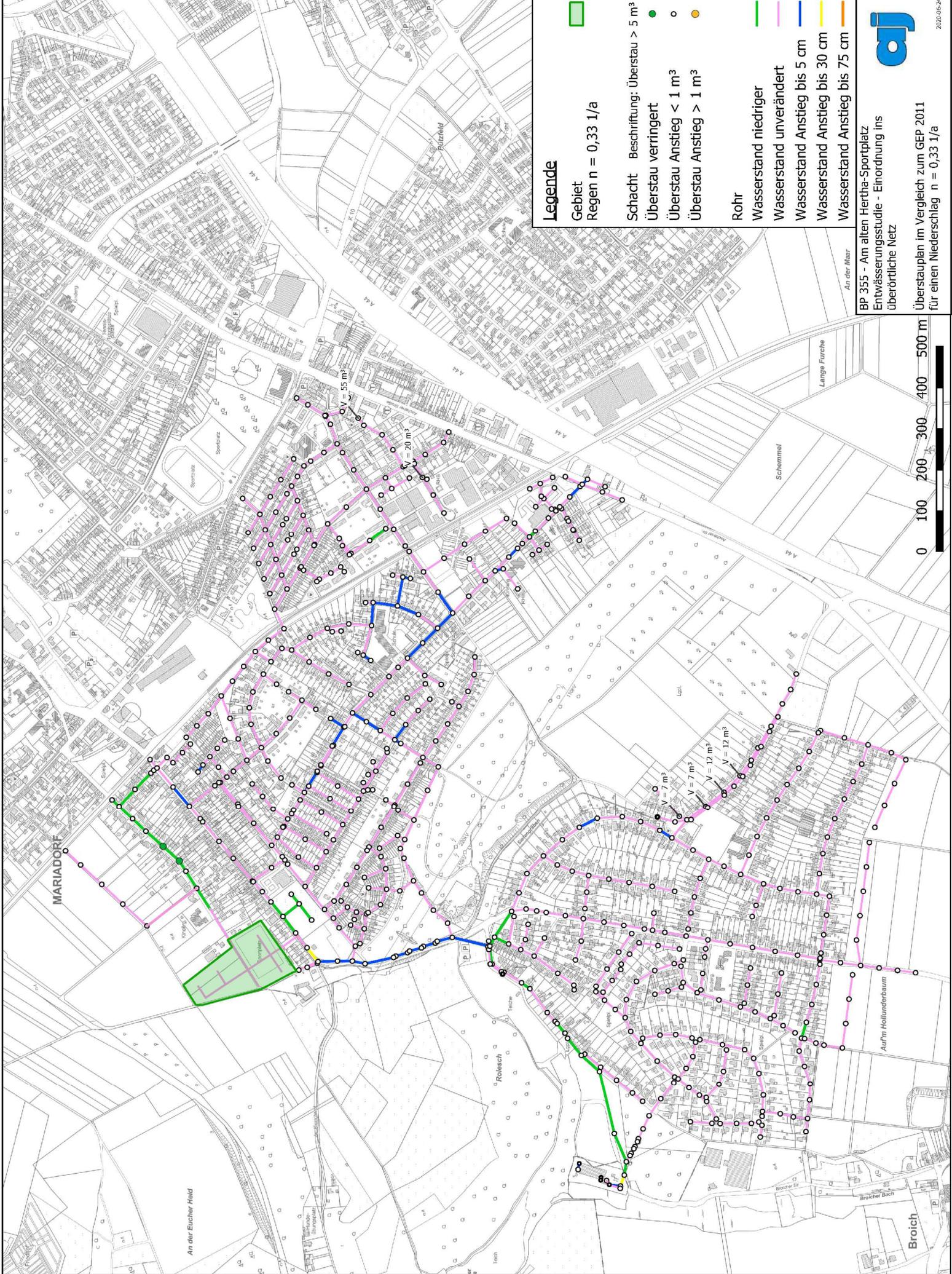
Genehmigung: **2014/3, 2015/1**

Stand: **Entwurfsplanung**

Plan: **Kanallageplan**







**Legende**

Gebiet  
Regen  $n = 0,33 \text{ l/a}$

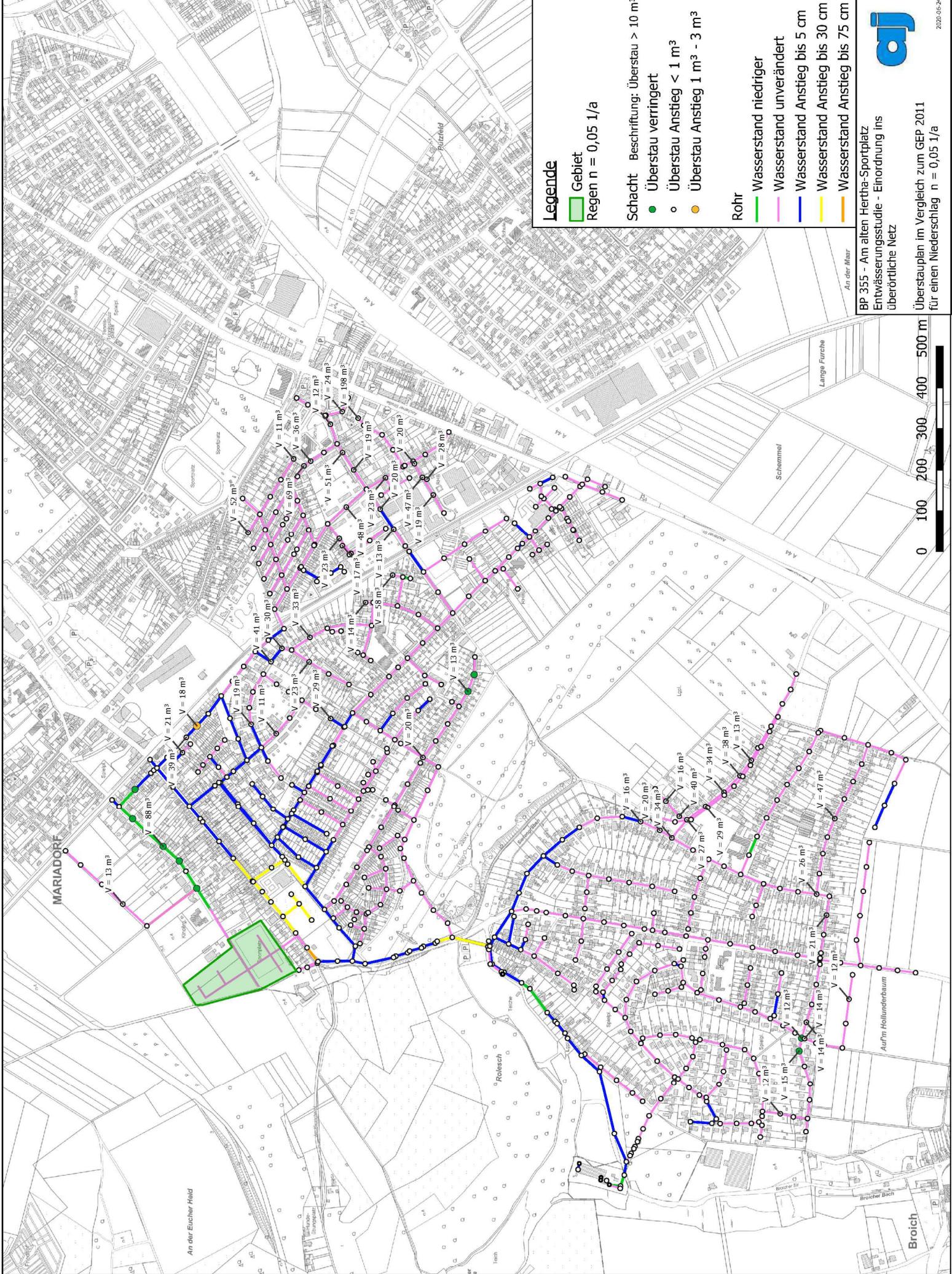
Schacht Beschriftung: Überstau  $> 5 \text{ m}^3$   
 Überstau verringert  
 Überstau Anstieg  $< 1 \text{ m}^3$   
 Überstau Anstieg  $> 1 \text{ m}^3$

Rohr  
 Wasserstand niedriger  
 Wasserstand unverändert  
 Wasserstand Anstieg bis  $5 \text{ cm}$   
 Wasserstand Anstieg bis  $30 \text{ cm}$   
 Wasserstand Anstieg bis  $75 \text{ cm}$

BP 355 - Am alten Hertha-Sportplatz  
 Entwässerungsstudie - Einordnung ins  
 überörtliche Netz

Überstauplan im Vergleich zum GEP 2011  
 für einen Niederschlag  $n = 0,33 \text{ l/a}$





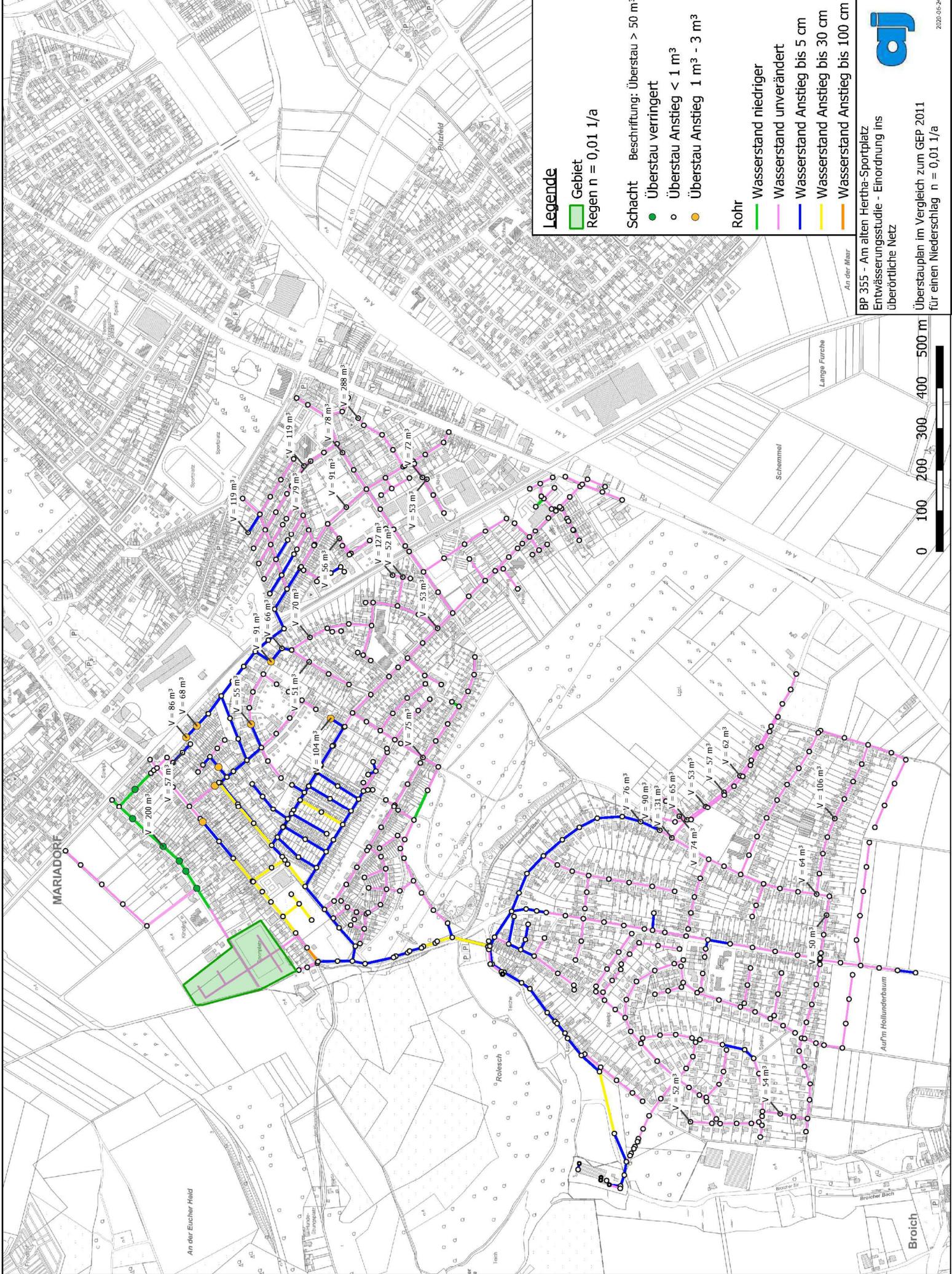
**Legende**

- Gebiet
- Regen  $n = 0,05 \text{ l/a}$
- Schacht Beschriftung: Überstau  $> 10 \text{ m}^3$
- Überstau verringert
- Überstau Anstieg  $< 1 \text{ m}^3$
- Überstau Anstieg  $1 \text{ m}^3 - 3 \text{ m}^3$
- Rohr
- Wasserstand niedriger
- Wasserstand unverändert
- Wasserstand Anstieg bis  $5 \text{ cm}$
- Wasserstand Anstieg bis  $30 \text{ cm}$
- Wasserstand Anstieg bis  $75 \text{ cm}$

BP 355 - Am alten Hertha-Sportplatz  
 Entwässerungsstudie - Einordnung ins  
 überörtliche Netz

Überstauplan im Vergleich zum GEP 2011  
 für einen Niederschlag  $n = 0,05 \text{ l/a}$





**Legende**

- Gebiet
- Regen  $n = 0,01 \text{ l/a}$
- Schacht Beschriftung: Überstau  $> 50 \text{ m}^3$
- Überstau verringert
- Überstau Anstieg  $< 1 \text{ m}^3$
- Überstau Anstieg  $1 \text{ m}^3 - 3 \text{ m}^3$
- Rohr
- Wasserstand niedriger
- Wasserstand unverändert
- Wasserstand Anstieg bis  $5 \text{ cm}$
- Wasserstand Anstieg bis  $30 \text{ cm}$
- Wasserstand Anstieg bis  $100 \text{ cm}$

BP 355 - Am alten Hertha-Sportplatz  
 Entwässerungsstudie - Einordnung ins  
 überörtliche Netz

Überstauplan im Vergleich zum GEP 2011  
 für einen Niederschlag  $n = 0,01 \text{ l/a}$





---

Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH  
Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen

Tel.: +49 241 96870-0  
Fax:

E-Mail: [info@achten-jansen.de](mailto:info@achten-jansen.de)  
Internet: [www.achten-jansen.de](http://www.achten-jansen.de)

---

## **EXTRAN Ergebnisbericht**

**n = 0,2 1/a**

**T = 2 h**

**BP 355 - am alten Hertha-Sportplatz**

Stand: 27.10.2021



## Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz .....	2
Volumenbilanz.....	3
Abfluss am Ende.....	4
Maximalwerte für Haltungen.....	5
Maximalwerte für Schächte.....	7
Maximalwerte für Speicherschächte.....	9



## Rechenlaufgrößen

Stand: 27.10.2021

### Projekt

#### Rechenlauf

Bearbeiter/-in: BP 355 - am alten Hertha-Sportplatz  
Kommentar 1: n = 0,2 1/a  
Kommentar 2: T = 2 h

#### Dateien

Parametersatz: EulerI5a  
Modelldatenbank: 4CLP001.idbm  
Ergebnisdatenbank: CLP001\_Var03-EulerI5a\_EXT.idbr

#### Simulationszeit

Simulationsanfang: 2020-06-19 14:00:00  
Simulationsende: 2020-06-20 18:00:00  
Berichtsbeginn: 2020-06-19 14:00:00  
Berichtsende: 2020-06-19 18:00:00  
Variabler Simulationszeitschritt: Ja  
Minimaler Simulationszeitschritt: 0,50 s  
Maximaler Simulationszeitschritt: 2,00 s  
Courant-Faktor: 0,50

#### Trockenwetterberechnung

Mit Trockenwetterzufluss: Ja  
Zuflussanteil Schacht oben: 50 %  
Zuflussanteil Schacht unten: 50 %  
Vorlauf: 1.440.000 min

#### Einstau, Überstau

Wasserrückführung nach Überstau: mit  
Schachtüberstaufläche: Globale Vorgabe  
Globale Schachtüberstaufläche: 500.000 qm  
Preissmann-Slot: Ja  
Dämpfung der Beschleunigungsterme: Ja

Berechnungsdauer: 201 s

## Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 27.10.2021

### Statistische Angaben zum Kanalnetz

Anzahl Siedlungstypen	5
Anzahl Elemente	694
Anzahl Haltungen	684
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Pumpen	2
Anzahl Wehre	2
Anzahl Drosseln	0
Anzahl Q-Regler	2
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl freie Auslässe	4
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Schächte	670
Anzahl Speicherschächte	5
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	9
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	27.838 m
Volumen in Haltungen	6.618 m <sup>3</sup>

### Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	-1,47 %	bis	35,42 %
Rohrlängen	von	0,31 m	bis	156,02 m
Rohrsohlen	von	147,330 m NN	bis	179,500 m NN
Schachtsohlen	von	147,330 m NN	bis	179,500 m NN
Schachtscheitel	von	149,330 m NN	bis	179,800 m NN
Geländehöhen	von	150,200 m NN	bis	181,400 m NN

<b>Einzelflächen</b>	148,21 ha
befestigt	65,63 ha
nicht befestigt	82,58 ha
ohne Abfluss	0,00 ha

<b>Fläche Außengebiete</b>	0,00 ha
----------------------------	---------

### Trockenwetter Größen

Fläche der Siedlungstypen	143,51 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	3.421
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	17,82 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	5,94 l/s

<b>Trockenwetterabfluss</b>	1.211,98 l/s
Einzeleinleiter Direkt	1.211,98 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s
Außengebiet Basisabfluss	0,00 l/s



## Volumenbilanz

Stand: 27.10.2021

Anfangsvolumen im System:	3.680,761 m <sup>3</sup>
Trockenwetterzufluss:	124.562,908 m <sup>3</sup>
Oberflächenzufluss:	15.650,077 m <sup>3</sup>
Externer Zufluss:	0,000 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):</b>	<b>143.893,746 m<sup>3</sup></b>
Gesamtabflussvolumen aus dem System:	140.213,631 m <sup>3</sup>
Abfluss durch Überstau (ohne WRF):	0,000 m <sup>3</sup>
Abfluss an Auslässen:	140.213,631 m <sup>3</sup>
Versickerung	0,000 m <sup>3</sup>
Restvolumen im System:	3.693,308 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):</b>	<b>143.906,938 m<sup>3</sup></b>
Überstauvolumen am Ende:	0,000 m <sup>3</sup>
Volumenfehler:	-0,01 %
Einstau an	373 Schachtelementen
Überstauvolumen an	31 Schachtelementen
Schacht mit max. Überstauvolumen	14357045
maximales Überstauvolumen	90,371 m <sup>3</sup>
Abfluss an	4 Schachtelementen



## Abfluss am Ende

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Schachtelement	Maximaler Abfluss [l/s]	Abfluss [cbm]
Rigolefik	5,00	161,012
<b>Anzahl</b>		$\Sigma$
<b>1</b>		<b>161,012</b>



## Maximalwerte für Haltungen

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Haltungs- name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q <sub>voll</sub> (stationär) [m³/s]	V <sub>voll</sub> (stationär) [m/s]	Q <sub>max</sub> [m³/s]	Durchfluss volumen am Ende [m³]	V <sub>max</sub> [m/s]	H relativ oben [m]	H relativ unten [m]	H unter Gelände oben [m]	H unter Gelände unten [m]	H absolut oben [m NN]	H absolut unten [m NN]	Auslastungs- grad Profilhöhe oben [%]	Auslastungs- grad Profilhöhe unten [%]	Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub>
L10	N11	NK3	600	0,388	1,37	0,501	1.059,839	1,77	1,454	1,424	2,626	2,534	170,985	170,894			1,29
L11	N12	N2	300	0,062	0,87	-0,042	6,542	-0,68	0,663	0,706	1,787	2,005	170,661	170,569			-0,67
L12	N15	N16	300	0,058	0,82	0,010	11,328	0,47	0,082	0,117	1,118	1,335	170,565	170,504	27	39	0,16
L13	N13	N14	300	0,062	0,87	-0,021	6,537	-0,40	0,569	0,638	1,431	1,654	170,252	170,200			-0,33
L15	N21	N23	300	0,058	0,82	0,033	41,574	0,70	0,161	0,215	2,296	2,183	171,873	171,813	54	72	0,56
L16	N23	N231	300	0,058	0,81	0,045	57,327	0,78	0,215	0,238	2,183	2,105	171,813	171,777	72	79	0,77
L17	N19	N17	300	0,069	0,98	0,011	13,047	0,73	0,080	0,078	1,870	2,154	170,555	170,392	27	26	0,16
L18	N20	N21	300	0,058	0,82	0,017	20,796	0,54	0,110	0,161	1,897	2,296	172,001	171,873	37	54	0,29
L19	N25	N26	300	0,058	0,82	0,055	73,087	0,93	0,268	0,305	2,278	2,445	171,722	171,660	89		0,95
L2	N2	N3	300	0,062	0,87	-0,040	33,066	-0,61	0,706	0,907	2,005	3,198	170,569	170,543			-0,64
L20	N26	N27	300	0,058	0,82	0,052	73,058	0,79	0,305	0,338	2,445	2,429	171,660	171,566			0,89
L21	N27	N28	300	0,058	0,82	0,077	113,729	1,16	0,366	0,239	2,429	2,068	171,566	171,265		80	1,34
L22	N24	N22	300	0,058	0,82	0,011	13,805	0,44	0,090	0,144	1,860	2,195	171,780	171,603	30	48	0,19
L24	N22	N27	300	0,058	0,82	0,027	33,992	0,51	0,144	0,338	2,195	2,429	171,603	171,566	48		0,47
L28	N17	N32	300	0,058	0,82	0,040	48,750	1,23	0,163	0,116	2,202	2,420	170,344	170,231	54	39	0,69
L30	N16	N17	300	0,058	0,82	0,018	22,647	0,57	0,117	0,163	1,335	2,202	170,504	170,344	39	54	0,32
L31	N28	N35	300	0,058	0,82	0,090	113,665	2,14	0,239	0,113	2,068	1,848	171,265	171,104	80	38	1,56
L34	N14	N39	300	0,062	0,88	-0,028	30,028	0,47	0,638	0,743	1,654	1,959	170,200	170,211			-0,46
L35	N39	N40	300	0,062	0,87	0,022	46,961	0,55	0,743	0,938	1,959	2,843	170,211	170,180			0,36
L36	N40	N41	300	0,062	0,88	0,030	46,949	0,50	0,938	1,119	2,843	3,903	170,180	170,100			0,48
L37	N41	N42	600	0,382	1,35	0,535	1.258,975	1,89	1,109	0,982	3,903	4,168	170,100	169,832			1,40
L38	N42	N43	600	0,388	1,37	0,534	1.258,999	1,89	0,982	0,879	4,168	4,298	169,832	169,606			1,38
L39	N43	N44	600	0,387	1,37	0,550	1.298,515	1,94	0,879	0,708	4,298	4,508	169,606	169,267			1,42
L40	N44	12358004	600	0,386	1,37	0,550	1.298,537	2,05	0,708	0,484	4,508	4,651	169,267	168,839		81	1,43
L43	N46	N47	300	0,062	0,87	0,000	0,000	0,00	0,000	0,103	2,450	2,822	171,454	171,341	0	34	0,00
L44	N47	N48	300	0,062	0,88	0,016	19,768	0,55	0,103	0,151	2,822	2,733	171,341	171,259	34	50	0,25
L45	N48	N481	300	0,062	0,87	0,031	39,541	0,89	0,151	0,149	2,733	2,705	171,259	171,190	50	50	0,51
L47	N3	N41	600	0,388	1,37	0,531	1.186,136	1,88	1,297	1,109	3,198	3,903	170,543	170,100			1,37
L50	N231	N25	300	0,058	0,82	0,056	73,082	0,95	0,238	0,268	2,105	2,278	171,777	171,722	79	89	0,97
L52	N481	N43	300	0,062	0,87	0,031	39,537	0,94	0,149	0,135	2,705	2,824	171,190	171,080	50	45	0,50
L55	NK3	N3	600	0,387	1,37	0,510	1.084,348	1,80	1,424	1,297	2,534	3,198	170,894	170,543			1,32



Haltungs- name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q <sub>voll</sub> (stationär) [m <sup>3</sup> /s]	v <sub>voll</sub> (stationär) [m/s]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Durchfluss volumen am Ende [m <sup>3</sup> ]	v <sub>max</sub> [m/s]	H relativ oben [m]	H relativ unten [m]	H unter Gelände oben [m]	H unter Gelände unten [m]	H absolut oben [m NN]	H absolut unten [m NN]	Auslastungs- grad Profilhöhe oben [%]	Auslastungs- grad Profilhöhe unten [%]	Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub>
L9	N10	N11	600	0,387	1,37	0,474	1.001,888	1,67	1,617	1,454	1,697	2,626	171,527	170,985			1,22
N32fik	N32	Versickerun gsbecken	500	0,334	1,70	0,040	48,638	1,15	0,116	0,136	2,420	1,724	170,231	170,186	23	27	0,12
N35fik	N35	Versickerun gsbecken	500	0,739	3,76	0,081	113,718	2,54	0,113	0,112	1,848	1,298	171,104	170,612	23	22	0,11



## Maximalwerte für Schächte

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [m <sup>3</sup> ]	Überstauvolumen max. [m <sup>3</sup> ]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m <sup>3</sup> /s]
N11	1,454	2,626	170,985	0,000	0,000	12,53	0,00	0,513
N12	0,663	1,787	170,661	0,000	0,000	4,65	0,00	0,042
N13	0,569	1,431	170,252	0,000	0,000	3,52	0,00	0,021
N14	0,638	1,654	170,200	0,000	0,000	5,09	0,00	0,035
N15	0,082	1,118	170,565	0,000	0,000	0,00	0,00	0,010
N16	0,117	1,335	170,504	0,000	0,000	0,00	0,00	0,019
N17	0,163	2,202	170,344	0,000	0,000	0,00	0,00	0,040
N19	0,080	1,870	170,555	0,000	0,000	0,00	0,00	0,011
N2	0,706	2,005	170,569	0,000	0,000	6,28	0,00	0,051
N20	0,110	1,897	172,001	0,000	0,000	0,00	0,00	0,017
N21	0,161	2,296	171,873	0,000	0,000	0,00	0,00	0,034
N22	0,144	2,195	171,603	0,000	0,000	0,00	0,00	0,028
N23	0,215	2,183	171,813	0,000	0,000	0,00	0,00	0,045
N231	0,238	2,105	171,777	0,000	0,000	0,00	0,00	0,057
N24	0,090	1,860	171,780	0,000	0,000	0,00	0,00	0,012
N25	0,268	2,278	171,722	0,000	0,000	0,00	0,00	0,056
N26	0,305	2,445	171,660	0,000	0,000	1,04	0,00	0,055
N27	0,366	2,429	171,566	0,000	0,000	3,57	0,00	0,081
N28	0,239	2,068	171,265	0,000	0,000	0,00	0,00	0,077
N3	1,297	3,198	170,543	0,000	0,000	10,06	0,00	0,542
N32	0,116	2,420	170,231	0,000	0,000	0,00	0,00	0,040
N35	0,113	1,848	171,104	0,000	0,000	0,00	0,00	0,090
N39	0,743	1,959	170,211	0,000	0,000	7,21	0,00	0,028
N40	0,938	2,843	170,180	0,000	0,000	14,99	0,00	0,026
N41	1,119	3,903	170,100	0,000	0,000	12,12	0,00	0,540
N42	0,982	4,168	169,832	0,000	0,000	10,32	0,00	0,535
N43	0,879	4,298	169,606	0,000	0,000	0,00	0,00	0,556
N44	0,708	4,508	169,267	0,000	0,000	6,10	0,00	0,550
N46	0,000	2,450	171,454	0,000	0,000	0,00	0,00	0,000
N47	0,103	2,822	171,341	0,000	0,000	0,00	0,00	0,016
N48	0,151	2,733	171,259	0,000	0,000	0,00	0,00	0,032
N481	0,149	2,705	171,190	0,000	0,000	0,00	0,00	0,031



Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH  
Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen

Tel.: +49 241 96870-0  
Fax:

E-Mail: [info@achten-jansen.de](mailto:info@achten-jansen.de)  
Internet: [www.achten-jansen.de](http://www.achten-jansen.de)

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [m <sup>3</sup> ]	Überstauvolumen max. [m <sup>3</sup> ]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m <sup>3</sup> /s]
NK3	1,424	2,534	170,894	0,000	0,000	12,65	0,00	0,512



## Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Speicherschacht	Vol. Vollfüllung [cbm]	H Vollfüllung [m NN]	Vol. trocken [cbm]	H trocken [m NN]	H trocken relativ [m]	H trocken unter Gelände [m]	Vol. max [cbm]	H max [m NN]	H max relativ [m]	H max unter Gelände [m]
Rigole	743,325	170,000	0,000	168,130	0,000	1,870	89,135	168,428	0,298	1,572
Versickerungsbecken	1.604,400	171,910	0,000	170,000	0,000	1,910	101,734	170,186	0,186	1,724



---

Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH  
Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen

Tel.: +49 241 96870-0  
Fax:

E-Mail: [info@achten-jansen.de](mailto:info@achten-jansen.de)  
Internet: [www.achten-jansen.de](http://www.achten-jansen.de)

---

## EXTRAN Ergebnisbericht

**n = 0,05 1/a**

**T = 2 h**

**BP 355 - am alten Hertha-Sportplatz**

Stand: 27.10.2021



## Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz .....	2
Volumenbilanz.....	3
Abfluss am Ende.....	4
Maximalwerte für Haltungen.....	5
Maximalwerte für Schächte.....	7
Maximalwerte für Speicherschächte.....	9



## Rechenlaufgrößen

Stand: 27.10.2021

### Projekt

#### Rechenlauf

Bearbeiter/-in: BP 355 - am alten Hertha-Sportplatz  
Kommentar 1: n = 0,05 1/a  
Kommentar 2: T = 2 h

#### Dateien

Parametersatz: EulerI20a  
Modelldatenbank: 4CLP001.idbm  
Ergebnisdatenbank: CLP001\_Var03-EulerI20a\_EXT.idbr

#### Simulationszeit

Simulationsanfang: 2020-06-19 14:00:00  
Simulationsende: 2020-06-20 18:00:00  
Berichtsbeginn: 2020-06-19 14:00:00  
Berichtsende: 2020-06-19 18:00:00  
Variabler Simulationszeitschritt: Ja  
Minimaler Simulationszeitschritt: 0,50 s  
Maximaler Simulationszeitschritt: 2,00 s  
Courant-Faktor: 0,50

#### Trockenwetterberechnung

Mit Trockenwetterzufluss: Ja  
Zuflussanteil Schacht oben: 50 %  
Zuflussanteil Schacht unten: 50 %  
Vorlauf: 1.440.000 min

#### Einstau, Überstau

Wasserrückführung nach Überstau: mit  
Schachtüberstaufläche: Globale Vorgabe  
Globale Schachtüberstaufläche: 500.000 qm  
Preissmann-Slot: Ja  
Dämpfung der Beschleunigungsterme: Ja

Berechnungsdauer: 208 s

## Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 27.10.2021

### Statistische Angaben zum Kanalnetz

Anzahl Siedlungstypen	5
Anzahl Elemente	694
Anzahl Haltungen	684
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Pumpen	2
Anzahl Wehre	2
Anzahl Drosseln	0
Anzahl Q-Regler	2
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl freie Auslässe	4
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Schächte	670
Anzahl Speicherschächte	5
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	9
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	27.838 m
Volumen in Haltungen	6.618 m <sup>3</sup>

### Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	-1,47 %	bis	35,42 %
Rohrlängen	von	0,31 m	bis	156,02 m
Rohrsohlen	von	147,330 m NN	bis	179,500 m NN
Schachtsohlen	von	147,330 m NN	bis	179,500 m NN
Schachtscheitel	von	149,330 m NN	bis	179,800 m NN
Geländehöhen	von	150,200 m NN	bis	181,400 m NN

<b>Einzelflächen</b>	148,21 ha
befestigt	65,63 ha
nicht befestigt	82,58 ha
ohne Abfluss	0,00 ha

<b>Fläche Außengebiete</b>	0,00 ha
----------------------------	---------

### Trockenwetter Größen

Fläche der Siedlungstypen	143,51 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	3.421
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	17,82 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	5,94 l/s

<b>Trockenwetterabfluss</b>	1.211,98 l/s
Einzeleinleiter Direkt	1.211,98 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s
Außengebiet Basisabfluss	0,00 l/s



## Volumenbilanz

Stand: 27.10.2021

Anfangsvolumen im System:	3.680,761 m <sup>3</sup>
Trockenwetterzufluss:	124.562,908 m <sup>3</sup>
Oberflächenzufluss:	22.580,011 m <sup>3</sup>
Externer Zufluss:	0,000 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):</b>	<b>150.823,679 m<sup>3</sup></b>
Gesamtabflussvolumen aus dem System:	147.144,655 m <sup>3</sup>
Abfluss durch Überstau (ohne WRF):	0,000 m <sup>3</sup>
Abfluss an Auslässen:	147.144,655 m <sup>3</sup>
Versickerung	0,000 m <sup>3</sup>
Restvolumen im System:	3.693,406 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):</b>	<b>150.838,061 m<sup>3</sup></b>
Überstauvolumen am Ende:	0,000 m <sup>3</sup>
Volumenfehler:	-0,01 %
Einstau an	479 Schachtelementen
Überstauvolumen an	110 Schachtelementen
Schacht mit max. Überstauvolumen	14357045
maximales Überstauvolumen	198,491 m <sup>3</sup>
Abfluss an	4 Schachtelementen



## Abfluss am Ende

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Schachtelement	Maximaler Abfluss [l/s]	Abfluss [cbm]
Rigolefik	5,00	222,533
<b>Anzahl</b>		$\Sigma$
<b>1</b>		<b>222,533</b>



## Maximalwerte für Haltungen

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Haltungs- name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q <sub>voll</sub> (stationär) [m³/s]	V <sub>voll</sub> (stationär) [m/s]	Q <sub>max</sub> [m³/s]	Durchfluss volumen am Ende [m³]	V <sub>max</sub> [m/s]	H relativ oben [m]	H relativ unten [m]	H unter Gelände oben [m]	H unter Gelände unten [m]	H absolut oben [m NN]	H absolut unten [m NN]	Auslastungs- grad Profilhöhe oben [%]	Auslastungs- grad Profilhöhe unten [%]	Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub>
L10	N11	NK3	600	0,388	1,37	0,578	1.466,183	2,04	2,396	2,336	1,684	1,622	171,927	171,806			1,49
L11	N12	N2	300	0,062	0,87	-0,047	6,549	-0,73	1,425	1,513	1,025	1,198	171,423	171,376			-0,75
L12	N15	N16	300	0,058	0,82	0,013	15,614	0,50	0,094	0,136	1,106	1,316	170,577	170,523	31	45	0,22
L13	N13	N14	300	0,062	0,87	-0,035	6,548	-0,51	1,169	1,253	0,831	1,039	170,852	170,815			-0,57
L15	N21	N23	300	0,058	0,82	0,038	57,308	0,71	0,366	0,447	2,091	1,951	172,078	172,045			0,66
L16	N23	N231	300	0,058	0,81	0,050	79,019	0,78	0,447	0,474	1,951	1,869	172,045	172,013			0,87
L17	N19	N17	300	0,069	0,98	0,014	17,986	0,78	0,092	0,090	1,858	2,142	170,567	170,404	31	30	0,20
L18	N20	N21	300	0,058	0,82	0,022	28,665	0,56	0,195	0,366	1,812	2,091	172,086	172,078	65		0,38
L19	N25	N26	300	0,058	0,82	0,061	100,742	0,93	0,469	0,461	2,077	2,289	171,923	171,816			1,05
L2	N2	N3	300	0,062	0,87	-0,038	38,217	0,57	1,513	1,699	1,198	2,406	171,376	171,335			-0,61
L20	N26	N27	300	0,058	0,82	0,061	100,674	0,86	0,461	0,449	2,289	2,318	171,816	171,677			1,05
L21	N27	N28	300	0,058	0,82	0,090	156,753	1,32	0,477	0,259	2,318	2,048	171,677	171,285		86	1,56
L22	N24	N22	300	0,058	0,82	0,015	19,036	0,46	0,103	0,254	1,847	2,085	171,793	171,713		85	0,25
L24	N22	N27	300	0,058	0,82	0,030	46,860	0,52	0,254	0,449	2,085	2,318	171,713	171,677	85		0,51
L28	N17	N32	300	0,058	0,82	0,052	67,224	1,34	0,190	0,178	2,175	2,358	170,371	170,293	63	59	0,90
L30	N16	N17	300	0,058	0,82	0,024	31,256	0,62	0,136	0,190	1,316	2,175	170,523	170,371	45	63	0,42
L31	N28	N35	300	0,058	0,82	0,105	156,606	2,28	0,259	0,123	2,048	1,838	171,285	171,114	86	41	1,81
L34	N14	N39	300	0,062	0,88	-0,029	33,954	0,43	1,253	1,352	1,039	1,350	170,815	170,820			-0,46
L35	N39	N40	300	0,062	0,87	0,023	54,814	0,55	1,352	1,510	1,350	2,271	170,820	170,752			0,37
L36	N40	N41	300	0,062	0,88	-0,031	54,800	0,46	1,510	1,726	2,271	3,296	170,752	170,707			-0,50
L37	N41	N42	600	0,382	1,35	0,635	1.710,672	2,25	1,716	1,469	3,296	3,681	170,707	170,319			1,66
L38	N42	N43	600	0,388	1,37	0,635	1.710,689	2,25	1,469	1,263	3,681	3,914	170,319	169,990			1,64
L39	N43	N44	600	0,387	1,37	0,671	1.765,184	2,37	1,263	0,928	3,914	4,288	169,990	169,487			1,73
L40	N44	12358004	600	0,386	1,37	0,671	1.765,197	2,44	0,928	0,526	4,288	4,609	169,487	168,881		88	1,74
L43	N46	N47	300	0,062	0,87	0,000	0,000	0,00	0,000	0,119	2,450	2,806	171,454	171,357	0	40	0,00
L44	N47	N48	300	0,062	0,88	0,021	27,250	0,59	0,119	0,178	2,806	2,706	171,357	171,286	40	59	0,33
L45	N48	N481	300	0,062	0,87	0,041	54,506	0,95	0,178	0,175	2,706	2,679	171,286	171,216	59	58	0,67
L47	N3	N41	600	0,388	1,37	0,621	1.622,818	2,20	2,089	1,716	2,406	3,296	171,335	170,707			1,60
L50	N231	N25	300	0,058	0,82	0,063	100,726	0,97	0,474	0,469	1,869	2,077	172,013	171,923			1,09
L52	N481	N43	300	0,062	0,87	0,041	54,502	1,02	0,175	0,156	2,679	2,803	171,216	171,101	58	52	0,66
L55	NK3	N3	600	0,387	1,37	0,583	1.497,563	2,06	2,336	2,089	1,622	2,406	171,806	171,335			1,51



Haltungs- name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q <sub>voll</sub> (stationär) [m <sup>3</sup> /s]	v <sub>voll</sub> (stationär) [m/s]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Durchfluss volumen am Ende [m <sup>3</sup> ]	v <sub>max</sub> [m/s]	H relativ oben [m]	H relativ unten [m]	H unter Gelände oben [m]	H unter Gelände unten [m]	H absolut oben [m NN]	H absolut unten [m NN]	Auslastungs- grad Profilhöhe oben [%]	Auslastungs- grad Profilhöhe unten [%]	Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub>
L9	N10	N11	600	0,387	1,37	0,547	1.382,067	1,93	2,634	2,396	0,680	1,684	172,544	171,927			1,41
N32fik	N32	Versickerun gsbecken	500	0,334	1,70	0,052	67,028	1,24	0,178	0,223	2,358	1,637	170,293	170,273	36	45	0,16
N35fik	N35	Versickerun gsbecken	500	0,739	3,76	0,096	156,742	2,67	0,123	0,121	1,838	1,289	171,114	170,621	25	24	0,13



## Maximalwerte für Schächte

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [m <sup>3</sup> ]	Überstauvolumen max. [m <sup>3</sup> ]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m <sup>3</sup> /s]
N11	2,396	1,684	171,927	0,000	0,000	23,18	0,00	0,606
N12	1,425	1,025	171,423	0,000	0,000	14,61	0,00	0,047
N13	1,169	0,831	170,852	0,000	0,000	14,06	0,00	0,035
N14	1,253	1,039	170,815	0,000	0,000	15,46	0,00	0,040
N15	0,094	1,106	170,577	0,000	0,000	0,00	0,00	0,013
N16	0,136	1,316	170,523	0,000	0,000	0,00	0,00	0,025
N17	0,190	2,175	170,371	0,000	0,000	0,00	0,00	0,053
N19	0,092	1,858	170,567	0,000	0,000	0,00	0,00	0,014
N2	1,513	1,198	171,376	0,000	0,000	16,14	0,00	0,051
N20	0,195	1,812	172,086	0,000	0,000	0,00	0,00	0,022
N21	0,366	2,091	172,078	0,000	0,000	2,80	0,00	0,044
N22	0,254	2,085	171,713	0,000	0,000	0,00	0,00	0,037
N23	0,447	1,951	172,045	0,000	0,000	5,06	0,00	0,055
N231	0,474	1,869	172,013	0,000	0,000	5,82	0,00	0,067
N24	0,103	1,847	171,793	0,000	0,000	0,00	0,00	0,015
N25	0,469	2,077	171,923	0,000	0,000	6,56	0,00	0,063
N26	0,461	2,289	171,816	0,000	0,000	7,62	0,00	0,061
N27	0,477	2,318	171,677	0,000	0,000	9,01	0,00	0,091
N28	0,259	2,048	171,285	0,000	0,000	0,00	0,00	0,090
N3	2,089	2,406	171,335	0,000	0,000	20,14	0,00	0,639
N32	0,178	2,358	170,293	0,000	0,000	0,00	0,00	0,052
N35	0,122	1,839	171,113	0,000	0,000	0,00	0,00	0,105
N39	1,352	1,350	170,820	0,000	0,000	17,27	0,00	0,041
N40	1,510	2,271	170,752	0,000	0,000	26,28	0,00	0,031
N41	1,726	3,296	170,707	0,000	0,000	22,54	0,00	0,647
N42	1,469	3,681	170,319	0,000	0,000	20,50	0,00	0,635
N43	1,263	3,914	169,990	0,000	0,000	0,00	0,00	0,673
N44	0,928	4,288	169,487	0,000	0,000	15,92	0,00	0,671
N46	0,000	2,450	171,454	0,000	0,000	0,00	0,00	0,000
N47	0,119	2,806	171,357	0,000	0,000	0,00	0,00	0,021
N48	0,178	2,706	171,286	0,000	0,000	0,00	0,00	0,042
N481	0,175	2,679	171,216	0,000	0,000	0,00	0,00	0,041



Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH  
Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen

Tel.: +49 241 96870-0  
Fax:

E-Mail: [info@achten-jansen.de](mailto:info@achten-jansen.de)  
Internet: [www.achten-jansen.de](http://www.achten-jansen.de)

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [m <sup>3</sup> ]	Überstauvolumen max. [m <sup>3</sup> ]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m <sup>3</sup> /s]
NK3	2,336	1,622	171,806	0,000	0,000	23,34	0,00	0,597



## Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 27.10.2021

Gruppe: BP355

Speicherschacht	Vol. Vollfüllung [cbm]	H Vollfüllung [m NN]	Vol. trocken [cbm]	H trocken [m NN]	H trocken relativ [m]	H trocken unter Gelände [m]	Vol. max [cbm]	H max [m NN]	H max relativ [m]	H max unter Gelände [m]
Rigole	743,325	170,000	0,000	168,130	0,000	1,870	124,930	168,539	0,409	1,461
Versickerungsbecken	1.604,400	171,910	0,000	170,000	0,000	1,910	153,133	170,273	0,273	1,637

# Ingenieurbüro Achten u. Jansen GmbH

- Beratende Ingenieure Ingenieurkammer Bau NW -

■ Gutachten ■ Planung ■ Bauleitung ■ Wasser ■ Straßen ■ Umwelt

Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen  
Tel. 0049 - 2 41 - 96 87 0 - 0  
Fax 0049 - 2 41 - 96 87 0 - 60  
info@achten-jansen.de  
www.achten-jansen.de



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

Bauherr: **Alsdorfer Bauland GmbH**

Objekt: BP 355 Am alten Hertha-Sportplatz  
Mulde n = 0,01 [1/a]

Projektnr.: 18139

Angeschlossene abflußwirksame Fläche	<b>A<sub>u</sub></b>	<b>6.690</b> [m <sup>2</sup> ]	
Maximale Versickerungsfläche	<b>A<sub>s</sub></b>	<b>515</b> [m <sup>2</sup> ]	(Sohl-Grundfläche)
Durchlässigkeitsbeiwert	<b>k<sub>f</sub></b>	<b>5,0E-05</b> [m/s]	für Mutterboden
Basisregenspende	<b>r<sub>15,n=1</sub></b>	<b>105,6</b> [l/(s*ha)]	
Regenhäufigkeit: 100-jährliches Regenereignis		<b>0,01</b> [1/a]	
Sicherheitsfaktor	<b>f<sub>z</sub></b>	<b>1,20</b> [ - ]	Risiko gering!
Abstand zw. Anlagensohle u. Grundwasserstand I <sub>s</sub>		<b>16,00</b> [m]	
Entleerungsdauer		<b>7,7</b> [h]	sollte < 24 h sein!
<b>Versickerungsrate</b>		<b>12,88</b> [l/s]	

Erforderliches Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ]	Muldentiefe [m]	Regenspende r <sub>D,n</sub> [l/(s*ha)]	Regendauer D [min]
<b>355,9</b>	<b>0,60</b>	<b>74,6</b>	<b>90</b>

vorhandenes Muldenvolumen:	<b>364,5</b> m <sup>3</sup>	<b>Volumen OK!</b>
A <sub>red</sub> / A <sub>s</sub>	<b>13,0</b> -	



— Versickerungsbecken

# 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 **rT(n)** aus der Regenauswertung bei vorgegebener Häufigkeit **n**, vorgegebenem **Ared** und gewähltem **As** 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:

$$A_u = 6.690,00 \text{ m}^2 \quad n = 0,01 \text{ 1/a}$$

$$k_f = 5,0E-05 \text{ m/s} \quad f_z = 1,20 \text{ -}$$

$$A_s = 515,00 \text{ m}^2$$

$$\text{vorh. } V_M = 309,0 \text{ m}^3 \text{ mit } t_{\text{Mulde}} = 0,60 \text{ m}$$

$$\text{erf } V_M = 355,9 \text{ m}^3$$

Versickerungsleistung 12,875 l/s

Entleerungsdauer  $Q_{\text{vers}} = k_{f,u} * A_s [m^3/s]$  7,68 h

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

## Regenreihe Erkelenz gem. KOSTRA DWD 2010R

	Regendauer	Regenspend.	Volum.
<b>mit <math>f_z = \text{Zuschlagsfaktor}</math></b>	<b>D</b>	<b><math>r_{D(n=0,2)}</math></b>	<b>erf <math>V_M</math></b>
	<b>[min]</b>	<b>l/(s*ha)</b>	<b>[m<sup>3</sup>]</b>
Risiko gering: $f_z = 1,2$	5	430,00	106,9
Risiko mittel: $f_z = 1,15$	10	325,00	159,3
Risiko hoch: $f_z = 1,1$	15	270,00	196,2
	20	235,00	225,3
	30	190,30	268,4
	45	153,00	315,5
	60	130,30	349,9
	90	94,10	355,9
	120	74,60	353,2
	180	54,00	337,4
	240	42,90	311,6
	360	31,10	247,1
	480	22,50	115,3
	720	18,00	4,9
	1080	13,10	-267,2
	1440	10,40	-558,0
	2880	5,60	-1.833,1
	4320	4,00	-3.108,2

# Ingenieurbüro Achten u. Jansen GmbH

- Beratende Ingenieure Ingenieurkammer Bau NW -

■ Gutachten ■ Planung ■ Bauleitung ■ Wasser ■ Straßen ■ Umwelt

Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen  
Tel. 0049 - 2 41 - 96 87 0 - 0  
Fax 0049 - 2 41 - 96 87 0 - 60  
info@achten-jansen.de  
www.achten-jansen.de



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

Bauherr: **Alsdorfer Bauland GmbH**

Objekt: BP 355 Am alten Hertha-Sportplatz  
Mulde n = 0,2 [1/a]

Projektnr.: 18139

Angeschlossene abflußwirksame Fläche	$A_u$	<b>6.690</b> [m <sup>2</sup> ]	
Maximale Versickerungsfläche	$A_s$	<b>515</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>16,00</b> [m]	
Entleerungsdauer		<b>3,6</b> [h]	sollte < 24 h sein!
<b>Versickerungsrate</b>		<b>12,88</b> [l/s]	

Erforderliches Muldenvolumen $V_M$	Muldentiefe	Regenspende $r_{D,n}$	Regendauer D
[m <sup>3</sup> ]	[m]	[l/(s*ha)]	[min]
<b>169,1</b>	<b>0,30</b>	<b>72,2</b>	<b>60</b>

vorhandenes Muldenvolumen:	<b>169,5</b> m <sup>3</sup>	<b>Volumen OK!</b>
$A_{red} / A_s$	<b>13,0</b> -	



— Versickerungsbecken

## 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 **rT(n)** aus der Regenauswertung bei vorgegebener Häufigkeit **n**, vorgegebenem **Ared** und gewähltem **As** 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:

$$A_u = 6.690,00 \text{ m}^2 \quad n = 0,20 \text{ 1/a}$$

$$k_f = 5,0E-05 \text{ m/s} \quad f_z = 1,20 \text{ -}$$

$$A_s = 515,00 \text{ m}^2$$

$$\text{vorh. } V_M = 154,5 \text{ m}^3 \text{ mit } t_{\text{Mulde}} = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{erf } V_M = 169,1 \text{ m}^3$$

Versickerungsleistung 12,875 l/s

Entleerungsdauer  $Q_{\text{vers}} = k_{f,u} * A_s [m^3/s]$  3,65 h

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

### Regenreihe Erkelenz gem. KOSTRA DWD 2010R

mit $f_z =$ Zuschlagsfaktor	Regendauer Regenspend.		Volum.
	D [min]	$r_{D(n=0,2)}$ l/(s*ha)	erf $V_M$ [m <sup>3</sup> ]
Risiko gering: $f_z = 1,2$	5	256,70	61,9
Risiko mittel: $f_z = 1,15$	10	196,70	92,8
Risiko hoch: $f_z = 1,1$	15	163,30	113,2
	20	140,00	126,7
	30	111,70	146,0
	45	86,70	160,7
	60	72,20	169,1
	90	53,00	164,0
	120	42,60	154,0
	180	31,40	126,3
	240	25,30	92,5
	360	18,70	15,5
	480	13,80	-101,3
	720	11,10	-252,8
	1080	8,20	-541,7
	1440	6,70	-834,4
	2880	3,70	-2.117,0
	4320	2,70	-3.399,6

Charlottenburger Allee 11  
52068 Aachen  
Tel. 0049 - 2 41 - 96 87 0 - 0  
Fax 0049 - 2 41 - 96 87 0 - 60  
info@achten-jansen.de  
www.achten-jansen.de



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

Bauherr: **Alsdorfer Bauland GmbH**

Objekt: BP 355 Am alten Hertha-Sportplatz  
Rigole  $n = 0,20$  [1/a]

Projektnr.: 18139

Angeschlossene abflußwirksame Fläche $A_u$		<b>6.690</b> [m <sup>2</sup> ]
Breite der Rigole $b_R$		<b>9,00</b> [m]
Nutzbare Höhe der Rigole $h$		<b>1,85</b> [m]
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$		<b>3,5E-05</b> [m/s]
Regenspende <small>(nur Nachrichtlich, nicht berechnungsrelevant)</small> $r_{15,n=1}$		<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>14,00</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>34,60</b>	<b>42,6</b>	<b>120,0</b>	<b>21,5</b>

Versickerungsleistung $Q_{vers}$ [l/(s)]	Rigolenvolumen [m <sup>3</sup> ]	Rigolenverickerungsfläche $A_{s,w}$ [m <sup>2</sup> ]
<b>5,45</b>	<b>253,40</b>	<b>311,39</b>

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

### Alternative Berechnung mit Regenreihen:

#### mit $f_z =$ Zuschlagsfaktor

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:

$A_u =$	<b>6.690 m<sup>2</sup></b>	$k_{f,u} =$	<b>1,8E-05 m/s</b>
$b_R =$	<b>9,00 m</b>	$f_z =$	<b>1,20 -</b>
$h =$	<b>1,85 m</b>	$n =$	<b>0,2 1/a</b>
$s_R =$	<b>0,350 -</b>		

vorh. $A_{s,w} =$	<b>311,39 m<sup>2</sup></b>
vorh. $Q_{Vers.} =$	<b>5,45 l/s</b>
vorh. $V_{Rigole} =$	<b>253,40 m<sup>3</sup></b>

<b>erf <math>L_{Rigole} =</math></b>	<b>34,6 m</b>
--------------------------------------	---------------

Starkregenanalyse KOSTRA DWD 2010R  
 Station Stadt Erkelenz

Regendauer [min]	Regenspend. $r_{T(n=0,2)}$ l/(s*ha)	Länge erf $L_{Rigole}$ [m]
5	256,70	10,51
10	196,70	15,95
15	163,30	19,67
20	140,00	22,28
30	111,70	26,17
45	86,70	29,65
60	72,20	32,06
90	53,00	33,55
120	42,60	34,25
180	31,40	34,60
240	25,30	34,21
360	18,70	32,72
540	13,80	30,03
720	11,10	27,51
1080	8,20	23,60
1440	6,70	20,97
2880	3,70	13,34
4320	2,70	10,25