

# **Deutsche Logistik Holding GmbH & Co. KG**

**Marktgemeinde Niederaula**

OT Niederaula

**Zum B-Planverfahren Nr. 50**

**„Gleberück / Struthfeld“**

**Fachbeitrag wasserwirtschaftliche Belange**

- Erläuterungsbericht –

2024



---

# INHALT

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung und Veranlassung.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Schutzgebiete .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Oberflächengewässer .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Beschreibung der geplanten Entwässerung.....</b>	<b>13</b>
6.1	<i>Anfallende häusliche Schmutzwassermenge .....</i>	<i>15</i>
6.2	<i>Schmutzfracht .....</i>	<i>16</i>
6.3	<i>Entlastungsanlage B90.....</i>	<i>17</i>
6.4	<i>Niederschlagswasser.....</i>	<i>19</i>
6.5	<i>Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 für die Logistikfläche westlicher Teil .....</i>	<i>20</i>
6.6	<i>Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 für die Logistikfläche östlicher Teil.....</i>	<i>23</i>
6.7	<i>Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 - Zufahrt.....</i>	<i>25</i>
6.8	<i>Behandlungsbedürftigkeit nach DWA M-153 - Gesamtflächen .....</i>	<i>27</i>
6.9	<i>Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A102-2.....</i>	<i>28</i>
<b>7</b>	<b>Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Entwässerung.....</b>	<b>29</b>
7.1	<i>Ergebnis hydraulische Berechnungen (T=3a) .....</i>	<i>30</i>
7.2	<i>Ergebnis hydraulische Berechnungen (T=5a) .....</i>	<i>31</i>
7.3	<i>Hydraulische Leistungsfähigkeit des Grabens.....</i>	<i>32</i>
7.4	<i>Zusammenfassung der Ergebnisse .....</i>	<i>34</i>
<b>8</b>	<b>Ausführung der Regenrückhaltebecken .....</b>	<b>35</b>

---

<b>9</b>	<b>Überflutungsnachweis nach DIN1986-100</b> .....	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>Wasserversorgung</b> .....	<b>39</b>
10.1	Bedarfsermittlung.....	39
10.2	Löschwasserbedarf.....	40

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage Plangebiet, Bestand – Quelle: WRRL.hessen.de.....	7
Abbildung 2:	Lageplan Plangebiet, Planung Vorabzug 23.....	8
Abbildung 3:	bestehende Entwässerung nördlich des Plangebiet.....	9
Abbildung 4:	FFH-Gebiet, Quelle: WRRL.hessen.de.....	10
Abbildung 5:	Vogelschutzgebiet, Quelle: WRRL.hessen.de.....	11
Abbildung 6:	Überschwemmungsgebiet, Quelle: WRRL.hessen.de.....	11
Abbildung 7:	Gewässer - Quelle: WRRL.hessen.de.....	12
Abbildung 8:	mögliche Anbindung Schmutzwasserkanal.....	13
Abbildung 9:	Entwässerungskonzept Niederschlagswasser.....	14
Abbildung 10:	Auszug Lageplan SMUSI mit Erweiterung.....	16
Abbildung 11:	Auszug SMUSI-Systemlogik mit Erweiterung.....	17
Abbildung 12:	Modellabbildung Entwässerung.....	29
Abbildung 13:	Auslastung $Q_{max}/Q_{voll}$ für $rN60,3$ .....	30
Abbildung 14:	Auslastung $Q_{max}/Q_{voll}$ für $rN60,5$ .....	31

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ansatz der Fläche F90 .....	16
Tabelle 2: Bauwerkskenngrößen B90 .....	17
Tabelle 3: Einzugsgebietskenngrößen B09.....	17
Tabelle 4: Entlastungskenngrößen B90 im Vergleich .....	18
Tabelle 5: Flächenermittlung Plangebiet .....	19
Tabelle 6:Flächenaufteilung – Logistikfläche westlicher Teil.....	21
Tabelle 7: Bemessungsdaten – Logistikfläche westlicher Teil .....	22
Tabelle 8: Erforderliches Volumen – Logistikfläche westlicher Teil.....	22
Tabelle 9:Flächenaufteilung – Logistikfläche östlicher Teil .....	23
Tabelle 10: Bemessungsdaten – Logistikfläche östlicher Teil.....	24
Tabelle 11: Erforderliches Volumen – Logistikfläche östlicher Teil .....	24
Tabelle 12: Flächenaufteilung - Zufahrt.....	25
Tabelle 13: Bemessungsdaten - Dachflächen.....	26
Tabelle 14: Erforderliches Volumen - Dachflächen .....	26
Tabelle 15: Ermittlung der Belastungspunkte - Gesamtfläche .....	27
Tabelle 16: Behandlungsbedürftigkeit nach DWA A-102-2 .....	28
Tabelle 17: Beckenauslastung rN60,3: .....	30
Tabelle 18: Beckenauslastung rN60,5: .....	31
Tabelle 19: Leistungsfähigkeit Grabenprofil .....	32
Tabelle 20: Auszug DWA A-118.....	34
Tabelle 21: Auszug DWA-A 118 - Tabelle 4.....	36
Tabelle 22: Teilflächen und Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100.....	37
Tabelle 23: Ergebnisgrößen nach DIN1986-100.....	38
Tabelle 24: Eingabekenngrößen Gleichung 20 .....	38
Tabelle 25: Ergebnis Gleichung 20 .....	38
Tabelle 26: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung .....	40

---

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan Entwässerung 1:1000
Anlage 2	Lageplan Entwässerung 1:500
Anlage 3	Regendaten nach KOSTRA DWD 2020
Anlage 4	Bemessungen nach DWA-A 117
Anlage 5	Bemessungen nach DWA-M 153 und DWA-A 102-2
Anlage 6	Ergebnisbericht hydraulische Berechnung rN60,3
Anlage 7	Ergebnisbericht hydraulische Berechnung rN60,5

---

## 1 Aufgabenstellung und Veranlassung

Im Zuge des Verfahrens zum B-Plan Verfahren Nr. 50 „Gleberück / Struthfeld / in der Gemeinde Niederaula, erhielt die Ingenieurgesellschaft Müller aus Schöneck, durch die Deutsche Logistik Holding GmbH & Co. KG den Auftrag zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserwirtschaft.

Hierzu sollten die Rahmenbedingungen zur Entwässerung des Plangebiets aus wasserwirtschaftlicher Sicht überprüft werden. Insbesondere sollt im Zuge des Fachbeitrags die zu kompensierenden Wassermengen ermittelt werden und die Einleitungen in das öffentliche Kanalnetz sowie in den Vorfluter Fulda betrachtet werden.

Zudem sollten die Auswirkungen einer Einleitung auf die relevanten Entlastungsanlagen und eine Bewertung der hydraulischen und stofflichen Belastungen am Vorfluter durchgeführt werden.

## 2 Allgemeine Hinweise

Zur Durchführung der genannte Aufgabenstellung wurden folgende Unterlagen an die Ingenieurgesellschaft Müller übergeben:

- Vorentwurf Lageplan Freiflächenplan
- B-Plan Vorentwurf
- Katasterplan
- Kanaldaten Gemeinde Niederaula
- SMUSI 2014

Weitere verwendete Unterlagen:

- Kanaldaten und Kataster
- DWA-A 117
- DWA-M 153
- KOSTRA DWD 2020
- WRRL-Viewer

### 3 Beschreibung

Das Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Niederaula, zwischen dem südliche gelegenen OT Niederjossa und dem nördliche gelegenen OT Niederaula.

Das Plangebiet wird dabei im Osten durch die Bundesstraße B62 und im Süden durch die Autobahnauffahrt A7 begrenzt. Nördlich und westlich des Plangebiets befindet sich Ackerland. Das Plangebiet selbst wird ebenfalls landwirtschaftlich genutzt.

Das Plangebiet weist eine Gesamtfläche von ca.  $A_{ges} = 13,629$  ha auf.



Abbildung 1: Lage Plangebiet, Bestand – Quelle: WRRL.hessen.de

Die Topographie des Geländes weist einen Höhenunterschied von bis zu ca. 50,0 m (ca. 12%) auf und ist von Nordwesten nach Südosten abfallend. Die gemessenen NN-Höhen bewegen sich dabei zwischen ca. 263,90 müNN im Nordwesten und ca. 213,80 müNN im Osten.

Geplant ist, das Gelände neu zu profilieren und mit Logistikhallen und entsprechenden Verkehrsflächen zu bebauen. Die Flächen werden dabei überwiegend durch die geplanten Logistikhallen, Verkehrsflächen, PKW-Stellplätzen und LKW-Stell- und

Verladeflächen in Anspruch genommen. Ein großer Teil der Fläche wird zudem als Böschungsflächen profiliert um das Gelände entsprechend eben nutzbar zu machen. Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes wird dem Bestand entsprechend über die östlich gelegene B62 sichergestellt.



Abbildung 2: Lageplan Plangebiet, Planung Vorabzug 23

Die Entwässerung wird über den bestehenden öffentlichen Kanal sichergestellt. Gemäß der Kanaldatenbank der Gemeinde Niederaula befindet sich der Kanalbestand im Bereich des zur B62 parallel verlaufenden Fuldawiesenwegs. Dort verläuft ein Mischwasserkanal DN400 aus Faserzement FZ von der Ortslage Niederjossa in Richtung Niederaula. Der Kanal dient überwiegend als Transportkanal.

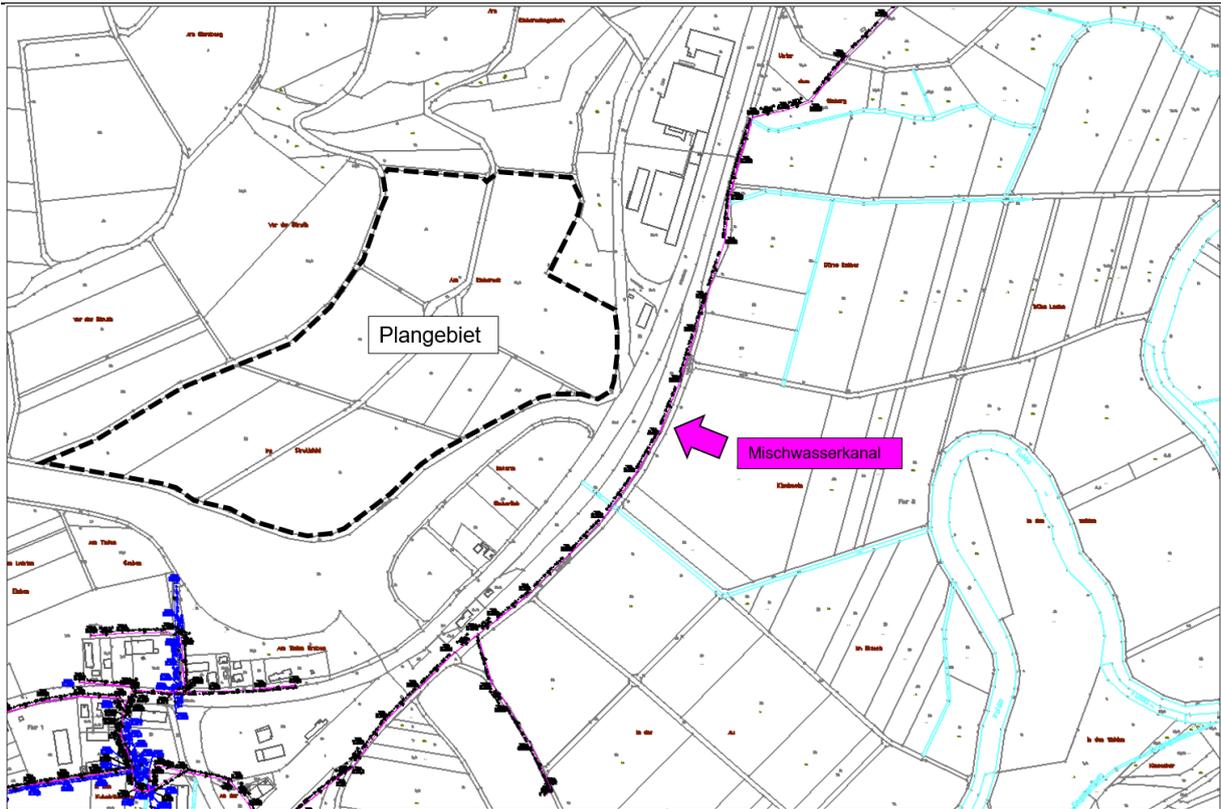


Abbildung 3: bestehende Entwässerung nördlich des Plangebiet

## 4 Schutzgebiete

Das Plangebiet befindet sich in keinem festgesetzten Schutzgebiet. Östlich des Plangebietes, im Bereich der Fulda Auen, befinden sich jedoch mehrere Schutzgebiete. Die Schutzgebiete werden durch das Baugebiet nicht direkt berührt.

Im Zuge der Entwässerungsplanung soll jedoch eine Direkteinleitung zum Vorfluter Fulda über den bestehenden Graben hergestellt werden. Im Zuge dessen können Arbeiten zur Grabenprofilierung oder kleinere Erdarbeiten für die Errichtung der Ausleitungsstrecke nötig werden.

Folgende Schutzgebiete befinden sich östlich des Plangebiets:

Das ausgewiesene FFH-Gebiet „obere und mittlere Fuldaaue“ mit der NATURA-Nr. 5323-303,

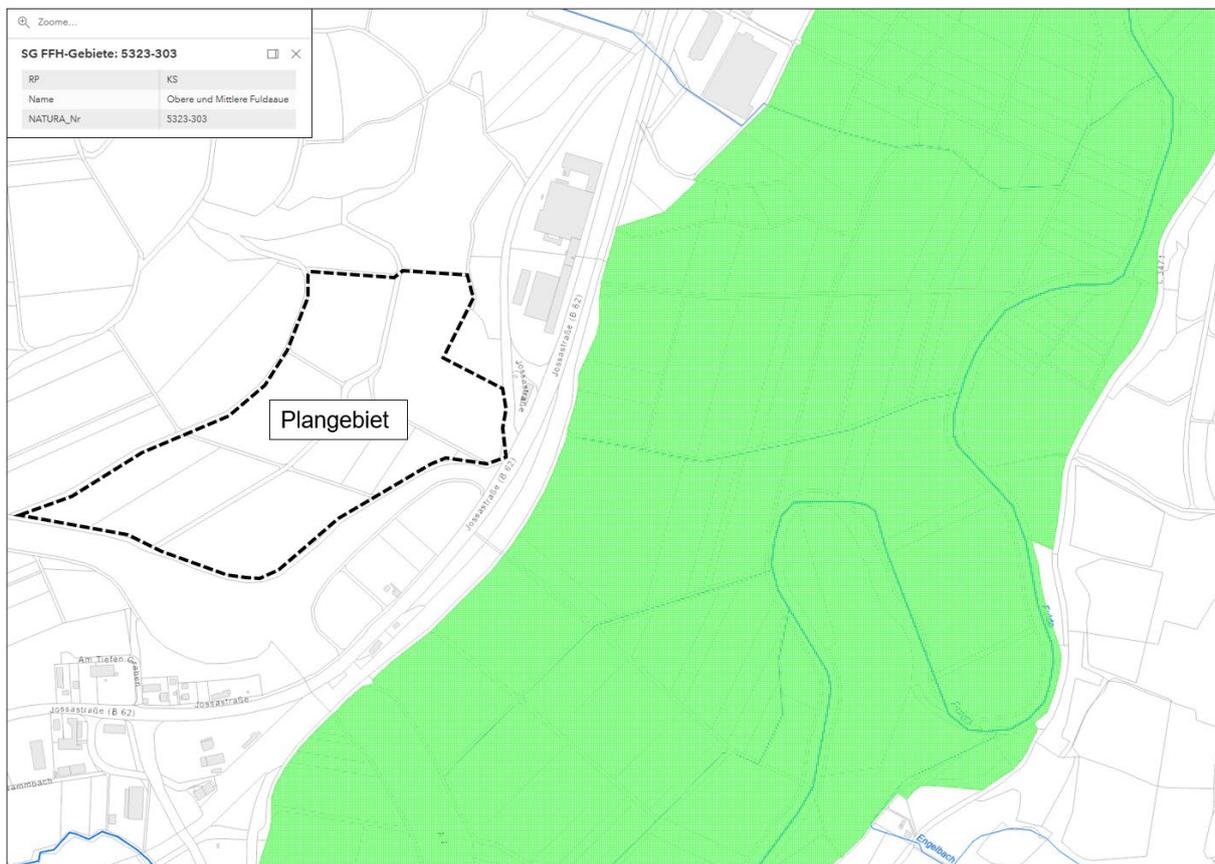


Abbildung 4: FFH-Gebiet, Quelle: WRRL.hessen.de

Das Vogelschutzgebiet „Fuldatal zwischen Rotenburg und Niederaula“ mit der NATURA-Nr. 5024-401,

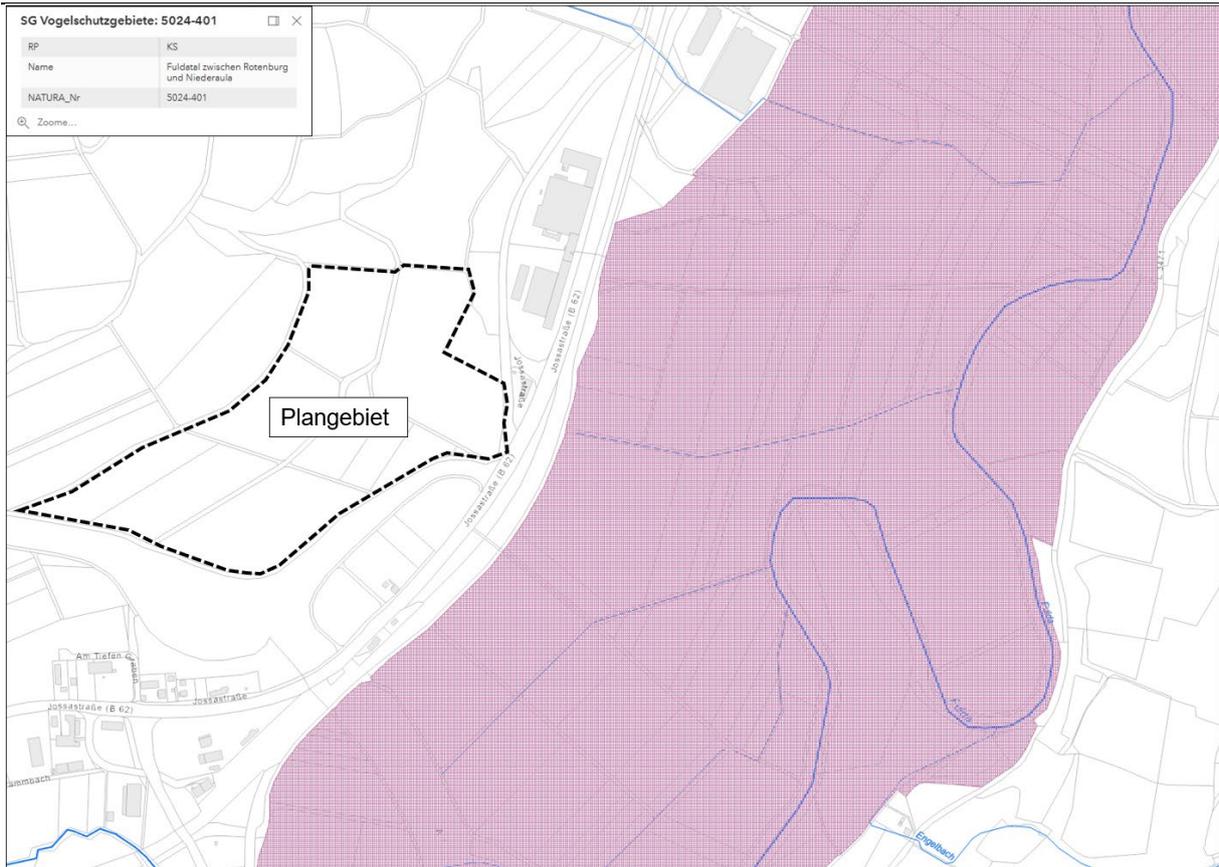


Abbildung 5: Vogelschutzgebiet, Quelle: WRRL.hessen.de

Sowie das ausgewiesene Überschwemmungsgebiet „Fulda“

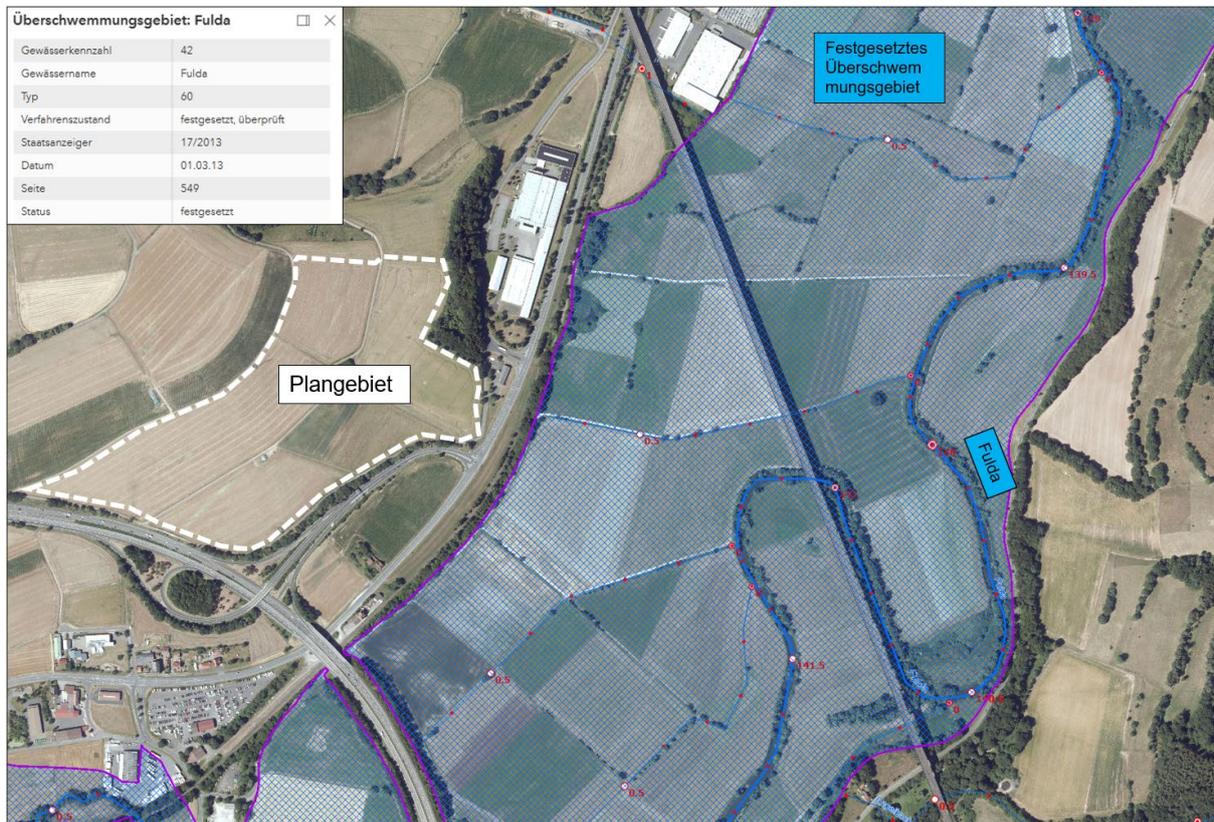


Abbildung 6: Überschwemmungsgebiet, Quelle: WRRL.hessen.de

## 5 Oberflächengewässer

Die östlich gelegene „Fulda“ mit der Gewässerkennziffer 42 ist gemäß WRRL-Viewer ein Gewässer 2. Ordnung. Als Verbindung zwischen der östlich des Baugebiets führenden B62 und dem Vorfluter Fulda, verläuft ein namenloser Seitengraben mit der Gewässerkennzahl 425594 und der Gewässerordnung 3. Die Mündung des Grabens liegt im Bereich von Flusskilometer 139,50 und 140,00.



Abbildung 7: Gewässer - Quelle: WRRL.hessen.de

Die Fulda kann in diesem Bereich als „kleiner bis mittelgroßer Fluss“ eingestuft werden.

## 6 Beschreibung der geplanten Entwässerung

Das bestehende Kanalnetz der Gemeinde Niederaula ist überwiegend als Mischsystem ausgeführt. Die Entwässerung des Plangebiets soll als Trennsystem ausgeführt werden. Anfallendes Schmutzwasser soll an den bestehenden Mischwasserkanal (Transportkanal im Bereich der B62) abgeleitet werden. Als Übergabepunkt kann hier der bestehende Schacht 7715 genutzt werden. Der Bestandsschacht befindet sich in einem Grünstreifen zwischen der Bahntasse und dem bestehenden Feldweg.

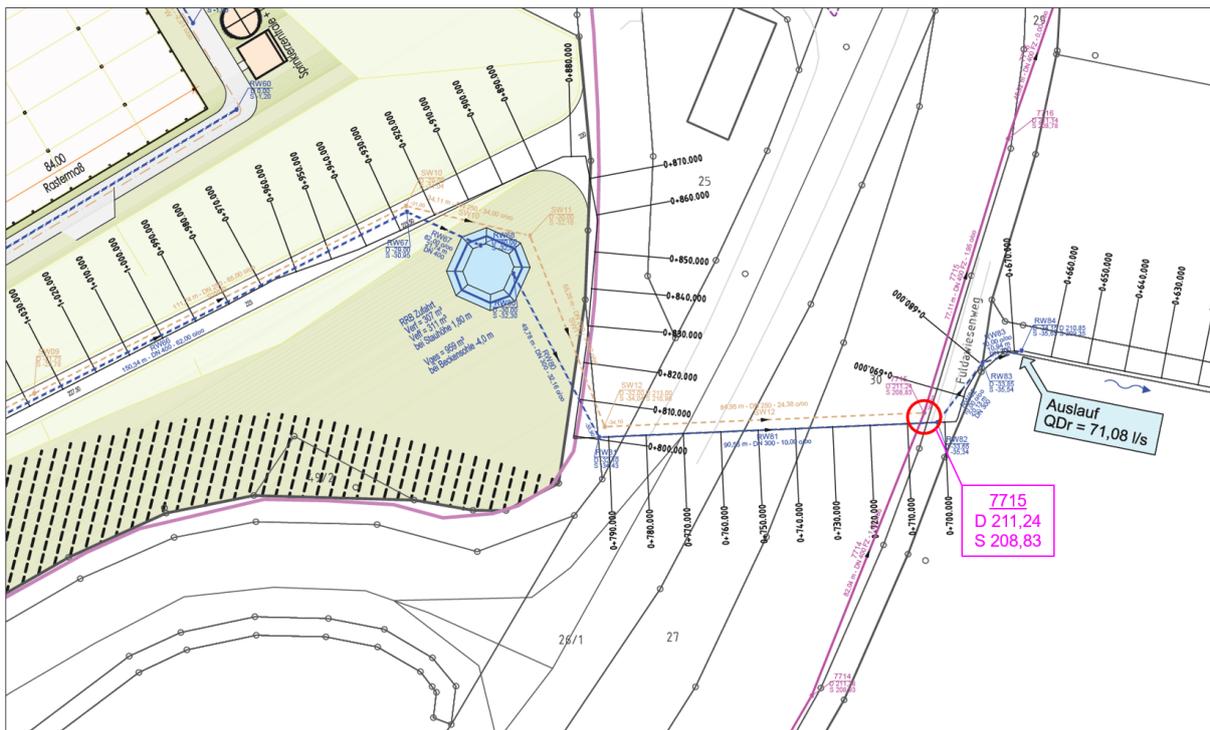


Abbildung 8: mögliche Anbindung Schmutzwasserkanal

Das anfallende Niederschlagswasser soll gefasst und zurückgehalten werden. Gemäß §55 WHG ist anfallendes Niederschlagswasser ortsnah zu verwenden, zu versickern, oder einem Gewässer zuzuführen. Kann dies nicht gewährleistet werden, ist eine gedrosselte Ableitung in den öffentlichen Kanal vorzusehen.

Durch die geografische Nähe zum Vorfluter Fulda bietet sich eine gedrosselte Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser in das Gewässer an.

Derzeit ist die Ausführung der Regenwasserkanäle wie folgt geplant:

Das Plangebiet soll in drei Teilentwässerungen aufgeteilt werden. Einen westlichen Teil der die Units 4-6 samt umfassender Außenanlage beinhaltet, einen östlichen Teil der die Units 1-3 sowie Unit 7 und die Außenanlage umfasst, sowie den Bereich der

Zufahrt und die Umfahrung südlich der Units 1-6. Jede Teilfläche beinhaltet ein separates Rückhaltebecken welches nach DWA A-117 dimensioniert wird.

Die Drosselabflüsse der einzelnen Teilflächen / Regenrückhaltebecken laufen dann im Bereich der Zufahrt zusammen und werden über ein bestehendes Grabensystem östlich der B62 in den Vorfluter Fulda abgeleitet.

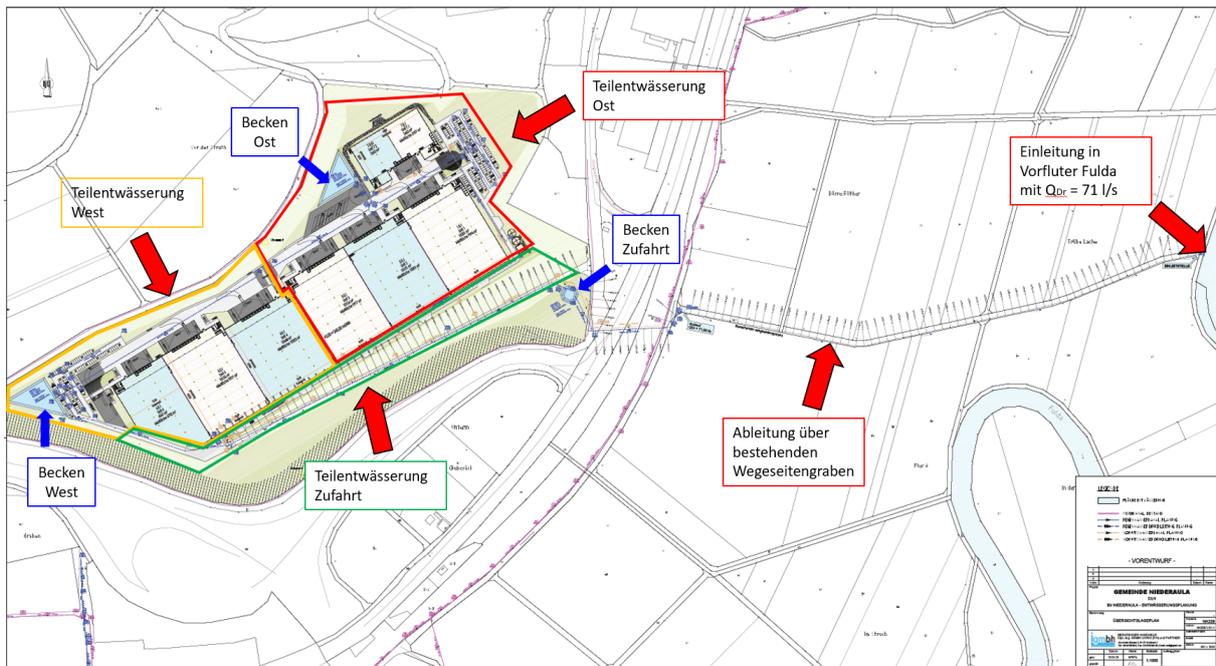


Abbildung 9: Entwässerungskonzept Niederschlagswasser

Hintergrund der Aufteilung der Retentionsbecken ist die Verfügbarkeit der Flächen, sowie die Länge der notwendigen Entwässerung, welche sich auf die Tiefenlage der Becken auswirkt. Würde das gesamte Gelände über ein zentrales Becken entwässert, wäre aufgrund des Leitungsgefälles und der Leitungslänge eine Beckentiefe von > 6,0m notwendig um das benötigte Volumen bereitstellen zu können.

Im Zuge des Fachbeitrags soll die hydraulische Leistungsfähigkeit des bestehenden Kanals und eine potenzielle Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser in den Vorfluter geprüft werden.

## 6.1 Anfallende häusliche Schmutzwassermenge

Zur Berechnung des potenziellen Schmutzwasseranfalls wurde die Schmutzwassermenge  $Q_h$  aus dem Plangebiet ermittelt. Das Plangebiet wird ausschließlich als Logistikfläche ausgebaut und genutzt. Es werden sich keine produzierenden Gewerbebetriebe mit einem gewerblichen oder industriellen Schmutzwasseranfall ansiedeln. Nach derzeitigen Annahmen sollen im Plangebiet ca 335 feste Mitarbeiter tätig sein. Zusätzlich werden ca. 20 nicht fest definierte Beschäftigte (Fahrer) angesetzt. Somit wird in Summe von einer Beschäftigtenzahl von durchschnittlich **355 B** ausgegangen.

Abgeleitet aus den Angaben der möglichen Arbeitsplätze kann die potenziell anfallende Schmutzwassermenge wie folgt abgeleitet werden:

Wasserverbrauch je Beschäftigtem nach Tafel 1.3 – Abwassertechnik, Hasang-Bischof:

Büro, Geschäft oder vergl. Gewerbe: je Beschäftigtem 40 – 60 l/d

Schmutzwasseranfall gesamt:

$\Sigma$ Beschäftigten [B]:	355 B
Durchschnittliche Arbeitszeit [t]:	8 h/d
Verbrauch min. [ $q_{w,min}$ ]:	40 l/d
Verbrauch max. [ $q_{w,max}$ ]:	60 l/d
Spitzenfaktor [ $f_d$ ]:	1,8 –

$$Q_h = B * q_w * f_d$$

$$Q_{h,min} = 25.560 \text{ l/d} \rightarrow 0,8875 \text{ l/s}$$

$$Q_{h,max} = 38.340 \text{ l/d} \rightarrow 1,331 \text{ l/s}$$

## 6.2 Schmutzfracht

Die Abwasserreinigung wird durch den Anschluss an die KA Niederaula gewährleistet.

Als Grundlage zur Betrachtung bezüglich der Schmutzfracht dient die SMUSI 2014 welche durch die Ingenieurgesellschaft Müller mbH aus Schöneck erstellt wurde.

Das Plangebiet wurde der SMUSI 2014 als Erweiterungsfläche hinzugefügt.

Das Plangebiet wurde mit folgenden Gebietskenngrößen angesetzt:

Tabelle 1: Ansatz der Fläche F90

Bezeichnung	Fläche	VG	Beschäftigte	Q <sub>h</sub>	Q <sub>f</sub>
T90	13,63 ha	70 %	355	60 l/E*d	0,0

Die Fläche wurde dem Sammler S26 zugewiesen und entwässert in die Entlastungsanlage B90 im Bereich der Kläranlage Niederaula.

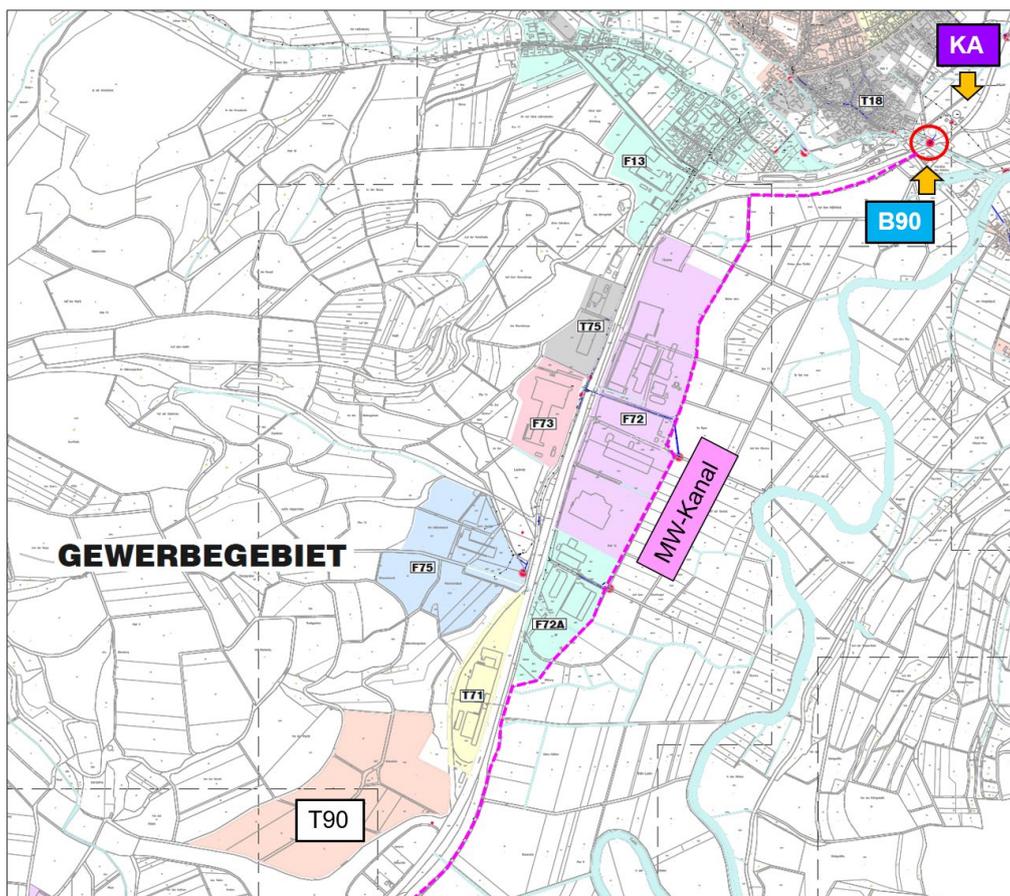


Abbildung 10: Auszug Lageplan SMUSI mit Erweiterung

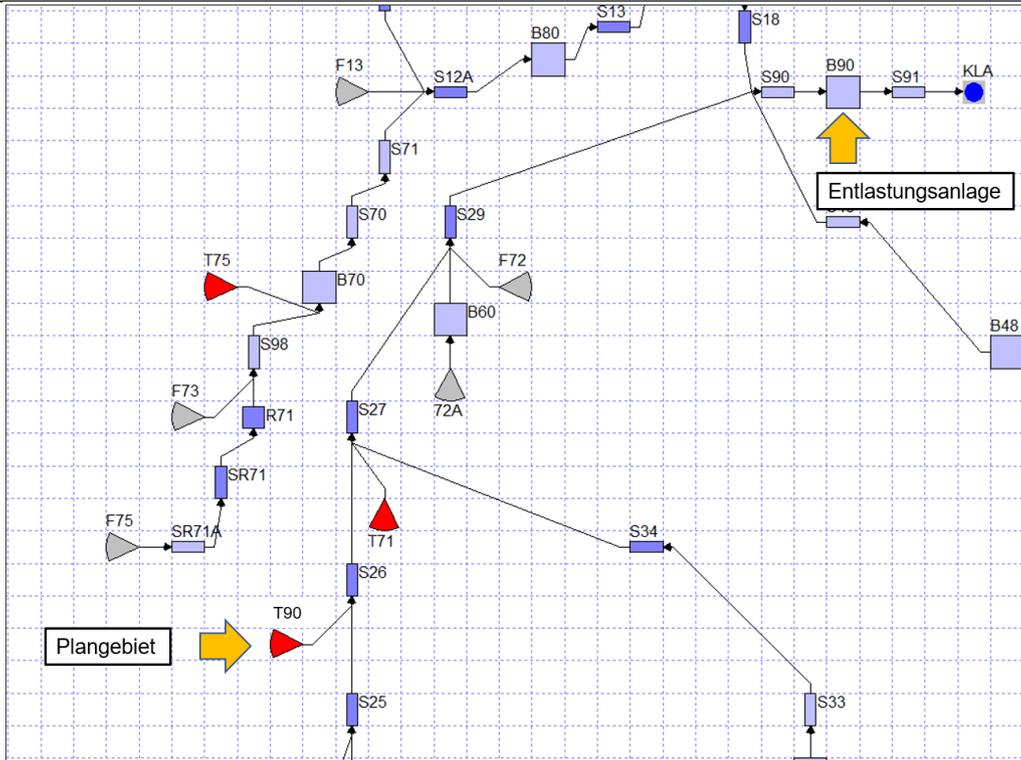


Abbildung 11: Auszug SMUSI-Systemlogik mit Erweiterung

### 6.3 Entlastungsanlage B90

Die Fläche T90 ist an die Entlastungsanlage B90 „Regenklärbecken Kläranlage“ angeschlossen. Folgende Bauwerks- und Einzugsgebietskenngrößen sind dabei in der SMUS2014 angesetzt:

Tabelle 2: Bauwerkskenngrößen B90

Kennung	Bezeichnung	Becken-Typ	Becken-vol.	Drosselab-fluss
B90	Regenklärbecken KLA	DLB-N (Durchlaufbecken im Nebenschluss)	2600 m <sup>3</sup>	85 l/s

Tabelle 3: Einzugsgebietskenngrößen B09

Bauwerk		Direkteinzugsgebiet				Gesamteinzugsgebiet			
Bez.	Typ	A	VG	Au	EZ	A	VG	Au	EZ
		(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)
B90	DLB-N	23,8	1	0,2	0	239,6	39	93,1	4602
				35,9	640	89,3		78,6	1418

Des Weiteren sind folgende Entlastungskenngrößen im Vergleich zu der SMUSI 2014 zu entnehmen:

*Tabelle 4: Entlastungskenngrößen B90 im Vergleich*

Bez.		Zahl			Dauer			CSB (kg <sub>CSB</sub> /ha <sub>Au</sub> )	e <sub>0</sub> (%)
		KU (h)	BU (h)	Bek (h)	KU (h)	BU (h)	Bek (h)		
B90	Ansatz 2014	20	0	94	60,4	0	889,8	199	39
B90	Ansatz mit T90	19	0	90	64,7	0	933,8	193	43

Festzustellen ist, dass durch den Anschluss der Trenngebietsfläche T90 die Dauer der Entlastungen am Becken B90 steigen. Durch die Erhöhung der Dauer reduziert sich die Zahl der Entlastungen und der rechnerische CSB-Wert. Die Entlastungsrate e<sub>0</sub> steigt von 39% auf 43%.

Unter Ansatz der SMUSI 2014 entspricht die Entlastungsanlage B90 den Grenzwerten für Regenüberläufe nach SMUSI Erlass. Hier sind die Grenzwerte der spezifischen Entlastungsfracht des CSB von 250 kg<sub>CSB</sub>/ha<sub>Au</sub> eingehalten.

## 6.4 Niederschlagswasser

Das auf der Fläche anfallende Niederschlagswasser soll gefasst und gedrosselt abgeleitet werden. Das Entwässerungsnetz des Plangebietes soll als Trennsystem ausgeführt werden.

Unter Ansatz des Arbeitsblatts DWA-A 117 wurden die erforderlichen Retentionsvolumina berechnet. Anschließend wurde eine hydraulische Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Entwässerungsanlagen durchgeführt.

Als Grundlage für die Berechnungen wurden die einzelnen Teilflächen für das gesamte Plangebiet ermittelt. Folgende Flächenermittlung dient dabei als Grundlage für die weiteren Berechnungen:

Tabelle 5: Flächenermittlung Plangebiet

Flächentyp	Fläche
Böschungen	24.290,84 m <sup>2</sup>
Fahrbahn Zufahrt	4.111,00 m <sup>2</sup>
Grünfläche	19.020,04 m <sup>2</sup>
Dachfläche	63.563,11 m <sup>2</sup>
Fahrbahn / Wendeanlage	5.052,60 m <sup>2</sup>
PKW- / FW-Umfahrt	21.040,65 m <sup>2</sup>
Tiefhöfe	5.950,80 m <sup>2</sup>
Stellplätze PKW	3.975,00 m <sup>2</sup>
Stellplätze Fahrräder	198,75 m <sup>2</sup>
Gehwege	1.757,81 m <sup>2</sup>
PKW- / FW-Umfahrt (Rasengitter)	783,94 m <sup>2</sup>
<i>Becken</i>	<i>3.090,50 m<sup>2</sup></i>
<b>Summe ohne Becken</b>	<b>149.744,54 m<sup>2</sup></b>
Summe mit Becken	152.835,04 m <sup>2</sup>

Die geplanten Flächen für die Regenwasserrückhaltungen wurden für die Berechnungen ausgeklammert.

---

## 6.5 Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 für die Logistikfläche westlicher Teil

Zur Vermeidung von hydraulischen Überlastungen am Vorfluter ist das abzuleitende Niederschlagswasser zu drosseln. Hierzu wurde das Retentionsvolumen nach DWA A-117 berechnet und die stoffliche Belastung nach DWA-M 153 und dem Arbeitsblatt DWA-A 102-2 bewertet.

Für die Berechnungen wurde eine 5-jährliche Regenreihe nach KOSTRA DWD herangezogen.

KOSTRA-DWD 2020 Spalte 138, Zeile 144, Niederaula (HE).

Als spezifischer Drosselabfluss für das Plangebiet wurde ein Wert von  $q_{Dr} = 7$  l/(s\*ha), bezogen auf die undurchlässige Fläche, angesetzt. Dies entspricht in etwa den Ansätzen eines natürlichen Abflusses eines Außengebiets.

Folgende Flächen wurden für die Berechnung ermittelt:

Tabelle 6:Flächenaufteilung – Logistikfläche westlicher Teil

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	27.551	0,90	24.796
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	12.025	0,90	10.823
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	641	0,75	481
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	1.524	0,50	762
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	5.746	0,40	2.298
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	4.972	0,05	249
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>52.459</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>39.409</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,75</b>

Tabelle 7: Bemessungsdaten – Logistikfläche westlicher Teil

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	52.459
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,70
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	36.721
vorgelagertes Volumen RÜB <b>Hilfsgrafik</b>	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	25,6
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	7,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	6
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,998

Der Zuschlagfaktor  $f_z$  wurde für ein „geringes Risikomaß“ einer Unterdimensionierung der Retention mit  $f_z = 1,1$  angesetzt.

Die Fließzeit  $t_f$  ergibt sich aus dem längsten Fließweg der angeschlossenen Haltungen mit einer abgeschätzten Länge  $l = 360$  m und der Annahme einer Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung von  $v = 1$  m/s. Daraus abgeleitet ergibt sich eine Fließzeit  $t_f = 360$  s oder aufgerundet  $t_f = 6$  min.

Anhand der beschriebenen Eingabedaten wurde das erforderliche Retentionsvolumen wie folgt berechnet:

Tabelle 8: Erforderliches Volumen – Logistikfläche westlicher Teil

<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	24,5
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>277</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1018</b>

Wie der Tabelle 8 zu entnehmen, ergibt sich für den westlichen Teilbereich ein erforderliches Retentionsvolumen von  **$V_{erf} = 1.018$   $m^3$**  für eine Einleitung in den Vorfluter.

## 6.6 Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 für die Logistikfläche östlicher Teil

Für den östlichen Teilbereich wurden folgende Flächen für die Berechnung ermittelt:

Tabelle 9:Flächenaufteilung – Logistikfläche östlicher Teil

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	36.012	0,90	32.411
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	16.073	0,90	14.466
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.316	0,75	987
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	2.451	0,50	1.226
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15	784	0,15	118
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	9.166	0,40	3.666
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	10.184	0,05	509
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>75.986</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>53.383</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,70</b>

Tabelle 10: Bemessungsdaten – Logistikfläche östlicher Teil

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	75.986
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,70
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	53.383
vorgelagertes Volumen RÜB <b>Hilfsgrafik</b>	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	37,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	7,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	6
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,998

Der Zuschlagfaktor  $f_z$  wurde für ein „geringes Risikomaß“ einer Unterdimensionierung der Retention mit  $f_z = 1,1$  angesetzt.

Die Fließzeit  $t_f$  ergibt sich aus dem längsten Fließweg der angeschlossenen Haltungen mit einer abgeschätzten Länge  $l = 360$  m und der Annahme einer Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung von  $v = 1$  m/s. Daraus abgeleitet ergibt sich eine Fließzeit  $t_f = 360$  s oder aufgerundet  $t_f = 6$  min.

Anhand der beschriebenen Eingabedaten wurde das erforderliche Retentionsvolumen wie folgt berechnet:

Tabelle 11: Erforderliches Volumen – Logistikfläche östlicher Teil

<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	24,5
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>276</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1475</b>

Wie der Tabelle 11 zu entnehmen, ergibt sich für den westlichen Teilbereich ein erforderliches Retentionsvolumen von  $V_{erf} = 1.475$   $m^3$  für eine Einleitung in den Vorfluter.

## 6.7 Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 - Zufahrt

Analog zu den Berechnungen unter Punkt 6.5 und 6.6 sind die folgenden Berechnungen für den Zufahrtbereich durchgeführt worden.

Tabelle 12: Flächenaufteilung - Zufahrt

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	7.914	0,90	7.123
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmgiger Sandboden: 0,4	9.347	0,40	3.739
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	3.942	0,05	197
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>21.203</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>11.059</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,52</b>

Tabelle 13: Bemessungsdaten - Dachflächen

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	21.203
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,52
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	11.059
vorgelagertes Volumen RÜB <b>Hilfsgrafik</b>	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	7,7
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	7,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	5
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,999

Anhand der unter Punkt 6.5 und 6.6 beschriebenen Eingabedaten, wurde das erforderliche Retentionsvolumen wie folgt berechnet:

Tabelle 14: Erforderliches Volumen - Dachflächen

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	24,5
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	$V_{erf,s,u}$	$m^3/ha$	<b>277</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	$V_{erf}$	$m^3$	<b>307</b>

Wie der Tabelle 14 zu entnehmen ist, ergibt sich ein erforderliches Retentionsvolumen von  $V_{erf} = 307 m^3$ , für die Einleitung in den Vorfluter.



## 6.9 Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A102-2

Weiterhin wurde die Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers nach dem neuen Arbeitsblatt DWA-A 102-2 überprüft. Die Ansätze der Teilflächen entspricht den unter Punkt 6.4 Tabelle 5 ermittelten Flächen.

Tabelle 16: Behandlungsbedürftigkeit nach DWA A-102-2

Kategorie	mitt. Konzentration $CR_{AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss [mg/l]	Flächenspez. Stoffabtrag $br_{AFS63}$ [kgAFS63/(ha*a)]
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

### Flächenaufteilung Plangebiet und Zuweisung Belastungskategorien nach Tabelle A.1, DWA A-102-2

Flächenaufteilung nach Vorentwurf	Fläche A m <sup>2</sup>	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche, konventionell	63.563,11	D	I
Fahrbahnen	30.204,25	V3	III
Tiefhöfe	5.950,80	V3	III
PKW-Stellplätze	3.975,00	V2	II
Gehwege u. Fahrradstellplätze	1.956,56	VW1	I
Feuerwehrumfahrt (Rasengitter)	783,94	VW1	I
Grünflächen u. Böschungen	43.310,88	keine Zuordnung nach A-102	
Gesamtfläche ohne Grünfläche	106.433,66		
Gesamtfläche	149.744,54		

### Flächenabtrag der Teilflächen

Bezeichnung	Teilfläche $Ab_{a,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag $br_{AFS63}$ [kgAFS63/(ha*a)]	Flächenabtrag $Br_{AFS63}$ [kgAFS63/a]
Fläche Kat. I	66.303,61	I	280	1.856,501
Fläche Kat. II	3.975,00	II	530	210,675
Fläche Kat. III	36.155,05	III	760	2.747,784
<b>Summe:</b>	<b>106.433,66</b>			<b>4.814,960</b>

### spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

$br_{AFS63}$   kgAFS63/(ha\*a)

### erforderlicher Gesamtwirkungsgrad bei $br_{zul,AFS63} = 280$ kgAFS63/(ha\*a)

erf.  $\eta_{ges}$   %

Das anfallende Niederschlagswasser ist zu behandeln. Eine Behandlungsanlage mit einem erforderlichen Gesamtwirkungsgrad  $erf.\eta_{ges} = 38$  % ist der Retentionsanlage vorzuschalten.

## 7 Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Entwässerung

Zur Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der geplanten Entwässerung wurde, mit Hilfe des instationären Berechnungsprogramms HYSTEM-EXTRAN, das Kanalnetz simuliert.

Der Ansatz erfolgt gemäß den gültigen Regelwerken mit einem Modellregen vom Typ EULER II und einer Jährlichkeit von 3 Jahren. Zusätzlich wurde ein Rechenlauf für ein 5-jährliches Regenereignis durchgeführt um die Funktionsfähigkeit der geplanten Retentionsbecken zu verifizieren.

Für die Modellbetrachtung wurde das Entwässerungsnetz in die drei genannten Eil-entwässerungen aufgeteilt. Die jeweiligen Drosselabflüsse aus den Rückhaltebecken Ost und West sind über Pumpen an die Entwässerung des Teilnetzes „Zufahrt“ angebunden worden. Der Drosselabfluss aus dem Becken „Zufahrt“ setzt sich dann aus den drei Einzeldrosselabflüssen (der jeweiligen Becken zusammen):

$$Q_{Dr,Ost} = 37,5 \text{ l/s}$$

$$Q_{Dr,West} = 25,6 \text{ l/s}$$

$$Q_{Dr,Zufahrt} = 7,7 \text{ l/s}$$

$$Q_{Dr,gesamt} = 70,8 \text{ l/s}$$

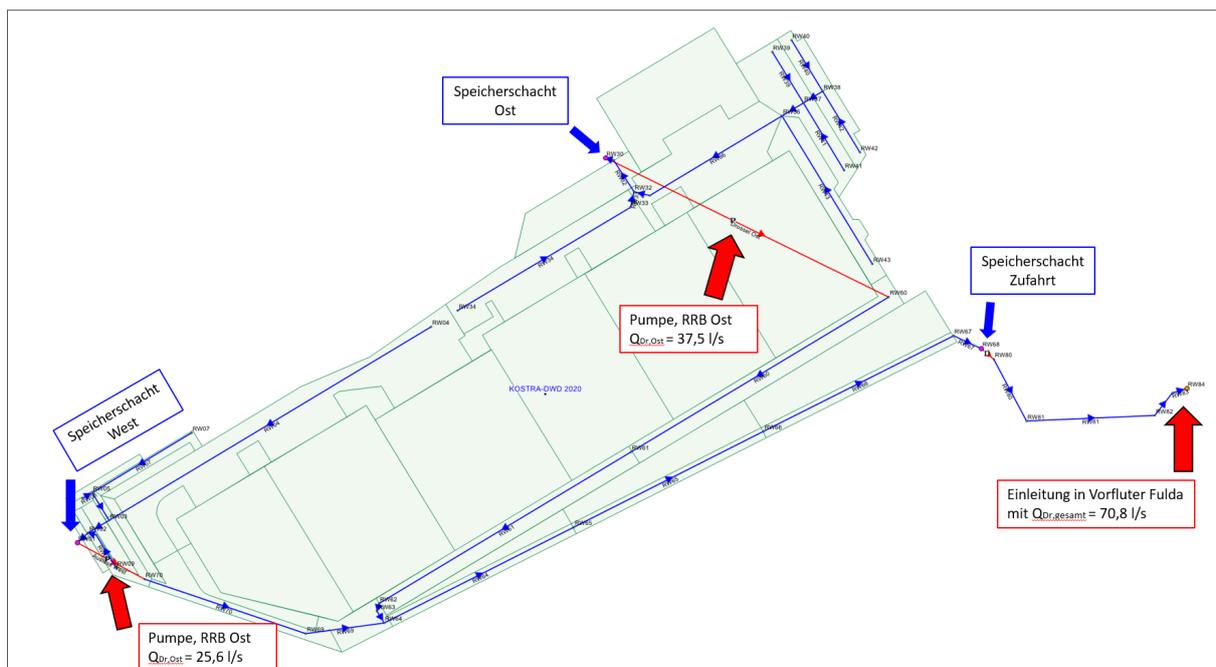


Abbildung 12: Modellabbildung Entwässerung

## 7.1 Ergebnis hydraulische Berechnungen (T=3a)

Unter Ansatz eines 60 minütigen 3-jährlichen Modellregens treten keine Überlastungen im Entwässerungsnetz auf.

An den im Grobnetz angelegten 31 Schachtbauwerken tritt an 10 Schächten ein Einstau auf. Die Auslastung der drei Speicherbecken, abgebildet als Speicherschächte, beläuft sich dabei auf;

Tabella 17: Beckenauslastung rN60,3:

Becken	Kennung	Vollfüllung bis OK	Volumen bis Stauhöhe	Maximalwert rN60,3	Maximalwert prozentual
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%
Becken West	RW01	5.352	1.066	480,495	45,07
Becken Ost	RW30	4.338	1.514	636,185	42,02
Becken Zufahrt	RW68	959	311	146,757	47,19

Die Einzelergebnisse sind der beigefügten Anlage zu entnehmen.

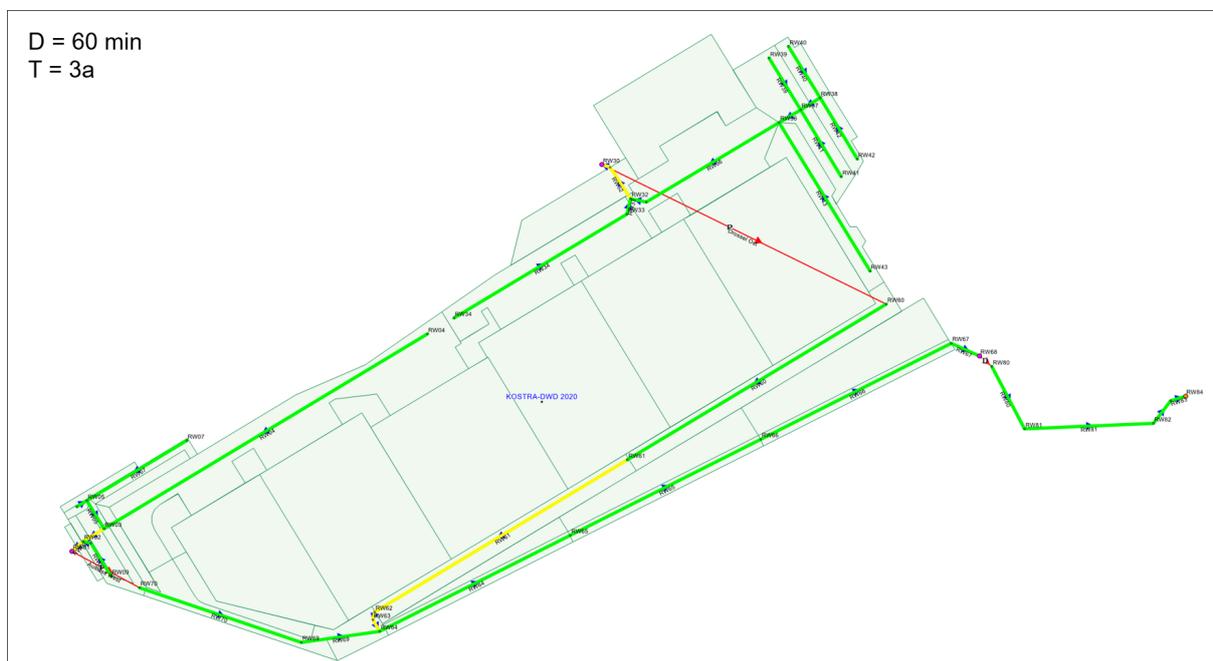


Abbildung 13: Auslastung  $Q_{max}/Q_{voll}$  für rN60,3

## 7.2 Ergebnis hydraulische Berechnungen (T=5a)

Unter Ansatz eines 60 minütigen 5-jährlichen Modellregens treten ebenfalls keine Überlastungen im Entwässerungsnetz auf.

An den im Grobnetz angelegten 31 Schachtbauwerken tritt an 13 Schächten ein Einstau auf. Die Auslastung der drei Speicherbecken, abgebildet als Speicherschächte, beläuft sich dabei auf;

Tabelle 18: Beckenauslastung rN60,5:

Becken	Kennung	Vollfüllung bis OK	Volumen bis Sohle Zulauf	Maximalwert rN60,5	Maximalwert prozentual
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%
Becken West	RW01	5.352	1.066	571,425	53,60
Becken Ost	RW30	4.338	1.514	756,077	49,94
Becken Zufahrt	RW68	959	311	176,791	56,84

Die Einzelergebnisse sind der beigefügten Anlage zu entnehmen.

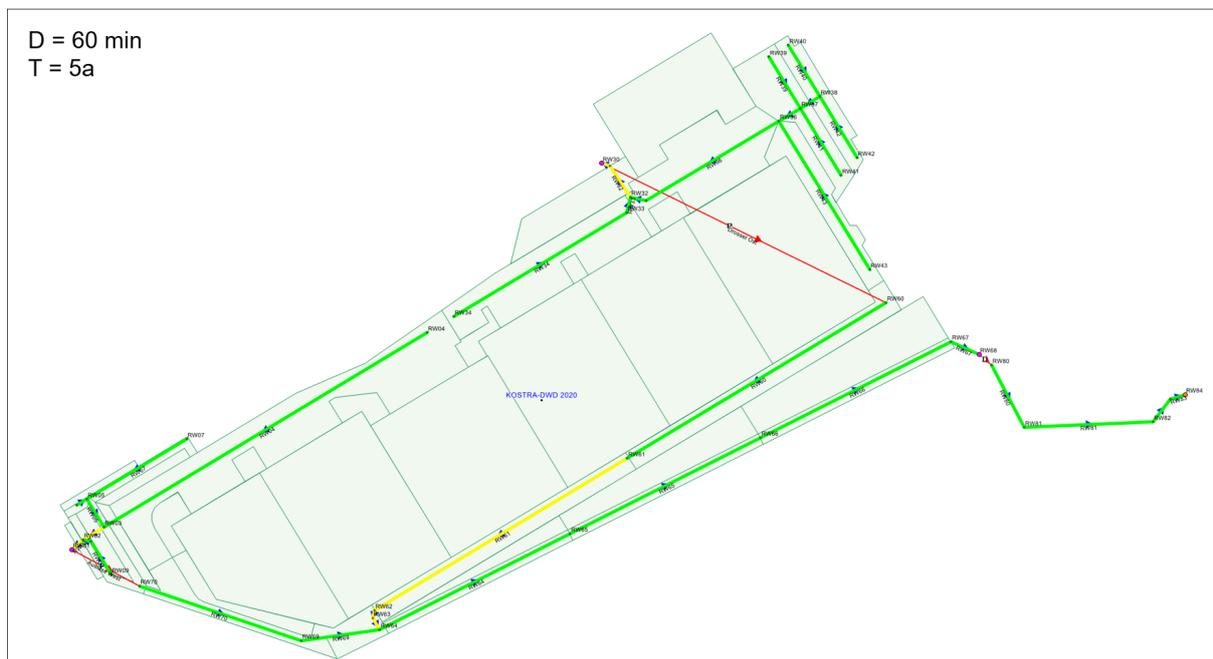


Abbildung 14: Auslastung  $Q_{max}/Q_{voll}$  für rN60,5

### 7.3 Hydraulische Leistungsfähigkeit des Grabens

Im Zuge der hydraulischen Berechnung wurde auch die Leistungsfähigkeit des bestehenden Grabens überprüft. Hierzu wurde im Vorfeld der Grabe vermessen und anhand der aufgemessenen Querprofile ein Regelprofil abgeleitet. Folgende Ansätze wurden dabei ermittelt:

Tabelle 19: Leistungsfähigkeit Grabenprofil

Breite des Profils	b	m	0,50
Tiefe des Profils	h	m	0,70
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	1,50
Gerinnelängsgefälle	$I_1 \approx I_E$	%	0,20
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	$k_{St}$	$m^{1/3}/s$	20

Als Rauheitsbeiwert wurde ein  $k_{st}$ -Wert von  $20 \text{ m}^{1/3}/s$  gewählt. Dies kann in etwa mit einem bewachsenen Graben gleichgesetzt werden.

Unter Ansatz folgender Formeln wurde die Leistungsfähigkeit berechnet:

Fläche A Trapezprofil:

$$A = h * (b + m + h)$$

Hydraulischer Radius  $r_{hy}$ :

$$r_{hy} = h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m^2)^{0,5}]$$

Abflussleistung Graben  $Q_{Graben}$ :

$$Q_{Graben} = A * k_{st} * r_{hy}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

Daraus errechnet sich eine Abflussleistung des Grabens  **$Q_{Graben} = 490$  l/s.**

Aus dem Projektgebiet gelangt effektiv der aufsummierte gedrosselte Niederschlagsabfluss von  **$Q_{Dr,gesamt} = 70,8$  l/s.** Das Grabenprofil ist somit rechnerische zu 14,45 % ausgelastet.

## 7.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für das 3- und das 5-jährliche Regenereignis zeigen, dass die geplante Entwässerung einem Entwässerungskomfort von seltener als 1 mal in 5 Jahren bietet.

Dies bedeutet, dass ein Regenereignis das statistische gesehen alle 5 Jahre auftritt überstaufrei abgeleitet werden kann.

Somit entspricht die geplante Entwässerung den Anforderungen nach Arbeitsblatt DWA A-118, Tabelle 3 für Gewerbegebiete.

Tabelle 20: Auszug DWA A-118

**Tabelle 3: Empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (hier: Bezugsniveau Geländeoberkante)**

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanung bzw. nach Sanierung (1-mal in „n“ Jahren)
ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände i. d. R. unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen. Hier entsprechen sich Überstau- und Überflutungshäufigkeit mit dem in Tabelle 2 genannten Wert „1 in 50“!	

Weiterhin kann der bestehende Graben den anfallenden Drosselabfluss aus dem Plangebiet problemlos ableiten und weist zudem noch ausreichende Kapazitäten auf.

## 8 Ausführung der Regenrückhaltebecken

Derzeit ist geplant die drei Regenrückhaltebecken als Erdbecken auszuführen. Die Erdbecken sind bezogen auf die Kosten €/m<sup>3</sup> die wirtschaftlichste Methode um viel Speichervolumen zu generieren.

Die Rückhaltebecken weisen aufgrund der Tiefenlage der Entwässerungskanäle jedoch deutlich höhere Volumina auf als die erforderlichen nach DWA A-117. So sind rechnerisch folgende Beckenvolumina vorhanden:

### **RRB Ost**

<u>Erforderliches Beckenvolumen (A-117)</u>	$V_{\text{erf}} = 1.475 \text{ m}^3$
Gesamte Beckentiefe	$h_{\text{gesamt}} = - 4,00 \text{ m}$
<u>Vorhandenes Beckenvolumen</u>	$V_{\text{vorh}} = 4.338 \text{ m}^3$
Geplante Stautiefe	$h_{\text{stau}} = 1,70 \text{ m}$
<u>Effektives Stauvolumen</u>	$V_{\text{eff}} = 1.514 \text{ m}^3$

### **RRB West**

<u>Erforderliches Beckenvolumen (A-117)</u>	$V_{\text{erf}} = 1.018 \text{ m}^3$
Gesamte Beckentiefe	$h_{\text{gesamt}} = - 4,00 \text{ m}$
<u>Vorhandenes Beckenvolumen</u>	$V_{\text{vorh}} = 5.352 \text{ m}^3$
Geplante Stautiefe	$h_{\text{stau}} = 1,00 \text{ m}$
<u>Effektives Stauvolumen</u>	$V_{\text{eff}} = 1.066 \text{ m}^3$

### **RRB Zufahrt**

<u>Erforderliches Beckenvolumen (A-117)</u>	$V_{\text{erf}} = 307 \text{ m}^3$
Gesamte Beckentiefe	$h_{\text{gesamt}} = - 4,00 \text{ m}$
<u>Vorhandenes Beckenvolumen</u>	$V_{\text{vorh}} = 959 \text{ m}^3$
Geplante Stautiefe	$h_{\text{stau}} = 1,80 \text{ m}$
<u>Effektives Stauvolumen</u>	$V_{\text{eff}} = 311 \text{ m}^3$

## 9 Überflutungsnachweis nach DIN1986-100

Gemäß DIN 1986-100 ist für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Flächen > 800 m<sup>2</sup> ein Überflutungsnachweis zu führen. Hierbei muss dafür Sorge getragen werden, dass ein Regenereignis mit einer Jährlichkeit von T = 30 a schadlos auf dem Gelände zurück gehalten werden kann.

In Abhängigkeit der Bemessungsregenspende für die Grundstücksentwässerung, ist hier die Differenz zur 30-jährlichen Regenspende zu bilden. Die maßgebende Regendauer ermittelt sich dabei nach Tabelle 4 des DWA-A 118.

Tabelle 21: Auszug DWA-A 118 - Tabelle 4

**Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad**

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

Da das Gelände im Plangebiet im Endzustand im Mittel ein Gefälle von ca. 3 % aufweist, wird hier eine kürzeste Regendauer von D = 10 min angesetzt.

Für die Ermittlung des zurückzuhaltenden Überstauvolumens sind gemäß KOSTRA DWD 2020 und den genannten Kriterien folgende Regenspenden maßgebend:

Bemessungsregenspende der Grundstücksentwässerung:  $r_{N(10,2)} = 171,7 \text{ l/s*ha}$

Bemessungsregenspende des Überflutungsnachweis:  $r_{N(10,30)} = 331,7 \text{ l/s*ha}$

Der Flächenansatz erfolgt gemäß den unter Punkt 6.4 aufgezeigten Teilflächen, jedoch ohne die Teilflächen aus dem Bereich der Zufahrt, da dieser aufgrund der Topographie nicht auf der eigentlichen Fläche gefasst werden kann.

Im Zuge des Überflutungsnachweis kommen die Spitzenabflussbeiwerte  $C_s$  und die bilanzierten Flächen wie folgt zur Anwendung:

Tabelle 22: Teilflächen und Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	$C_s$ [-]	$C_m$ [-]	$A_{u,s}$ für Bem. [m <sup>2</sup> ]	$A_{u,m}$ für $V_{III}$ [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	63.563	1,00	0,90	63563	57207
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	32.044	1,00	0,90	32.044	28.840
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	1.957	1,00	0,80	1.957	1.566
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	3.975	0,90	0,70	3.578	2.783
	Pflasterflächen, mit Fugenteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)	790	0,20	0,10	158	79

Tabelle 23: Ergebnisgrößen nach DIN1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
<b>3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	19.020	0,20	0,10	3.804	1.902
	steiles Gelände	14.943	0,30	0,20	4.483	2.989

Nach Gleichung 20 DIN1986-100 ergeben sich folgende relevante Eingabekenngrößen:

Tabelle 24: Eingabekenngrößen Gleichung 20

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A <sub>ges</sub>	m <sup>2</sup>	136.292
Gesamte Gebäudefläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	63.563
Abflussbeiwert der Dachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	1,00
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	72.729
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	0,63
Maßgebende Regendauer	D	min	10
Maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r <sub>(D,T)</sub>	l/(s*ha)	171,7
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	r <sub>(D,T)</sub>	l/(s*ha)	331,7

Tabelle 25: Ergebnis Gleichung 20

**Ergebnisse:**

<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	V <sub>Rück</sub>	m <sup>3</sup>	<b>1.585,6</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	h	m	<b>0,02</b>

Gemäß Gleichung 20 ist für den Überflutungsnachweis für den Bemessungsfall eines 30-jährlichen Regenereignisses ein Rückhaltevolumen von **V<sub>Rück</sub> = 1.585,6 m<sup>3</sup>** oberflächlich bereitzustellen.

Dies kann beispielsweise durch Modellierung der Grünanlagen oder entsprechender Gestaltung der Verkehrsflächen erfolgen. Bringt man das Differenzvolumen der Speicherbecken Ost, West und Zufahrt mit ein, steht ausreichend Retentionsvolumen zur Verfügung.

## 10 Wasserversorgung

Das Plangebiet liegt zwischen den Ortsteilen Niederjossa und Niederaula. Die Versorgung des Plangebietes mit Frischwasser kann baulich über das Ortsnetz erfolgen. Zur Ermittlung des potenziell anfallenden Wasserbedarfs wurden folgende Werte angesetzt.

### 10.1 Bedarfsermittlung

Im Plangebiet sollen sich Betriebe aus dem Bereich der Logistik ansiedeln. Hierzu werden ca. 355 neue Beschäftigte am Standort beschäftigt werden. Daraus abgeleitet ergibt sich als potenzieller, abgeschätzter Wasserverbrauch nach „*Hosang-Bischof – Abwassertechnik*“ ein durchschnittlicher Wasserverbrauch von 40 - 60 l/(E\*d). Für die weitere Berechnung wird vom Maximalwert ausgegangen.

Anzahl Beschäftigte:	355	B
Spez. Wasserverbrauch $q_d$ :	60	l/(E*d)
Arbeitstage pro Jahr:	220	d

Unter Ansatz der oben genannten Kennwerte ergibt sich eine Mehrmenge von ca. **21,3 m<sup>3</sup>/d** oder ca. **4.686 m<sup>3</sup>/a**, die zusätzlich bereitzustellen ist.

## 10.2 Löschwasserbedarf

Der Löschwasserbedarf ermittelt sich nach DVGW Arbeitsblatt W 405 Tabelle 2.

Tabelle 26: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungsverordnung	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD) <sup>a)</sup>		Gewerbegebiete (GE)			Industriegebiete (GI)
				Kerngebiete (MK)		
Zahl der Vollgeschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1	N > 1	-
Geschossflächenzahl <sup>b)</sup> (GFZ)	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1,2	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1	1 < GFZ ≤ 2,4	-
Baumassenzahl <sup>c)</sup> (BMZ)		-	-	-	-	BMZ ≤ 9
<b>Löschwasserbedarf</b>						
bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung <sup>d)</sup> :	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
klein	48	96	48	96	96	96
mittel	96	96	96	96	192	192
groß	96	192	96	192	192	192

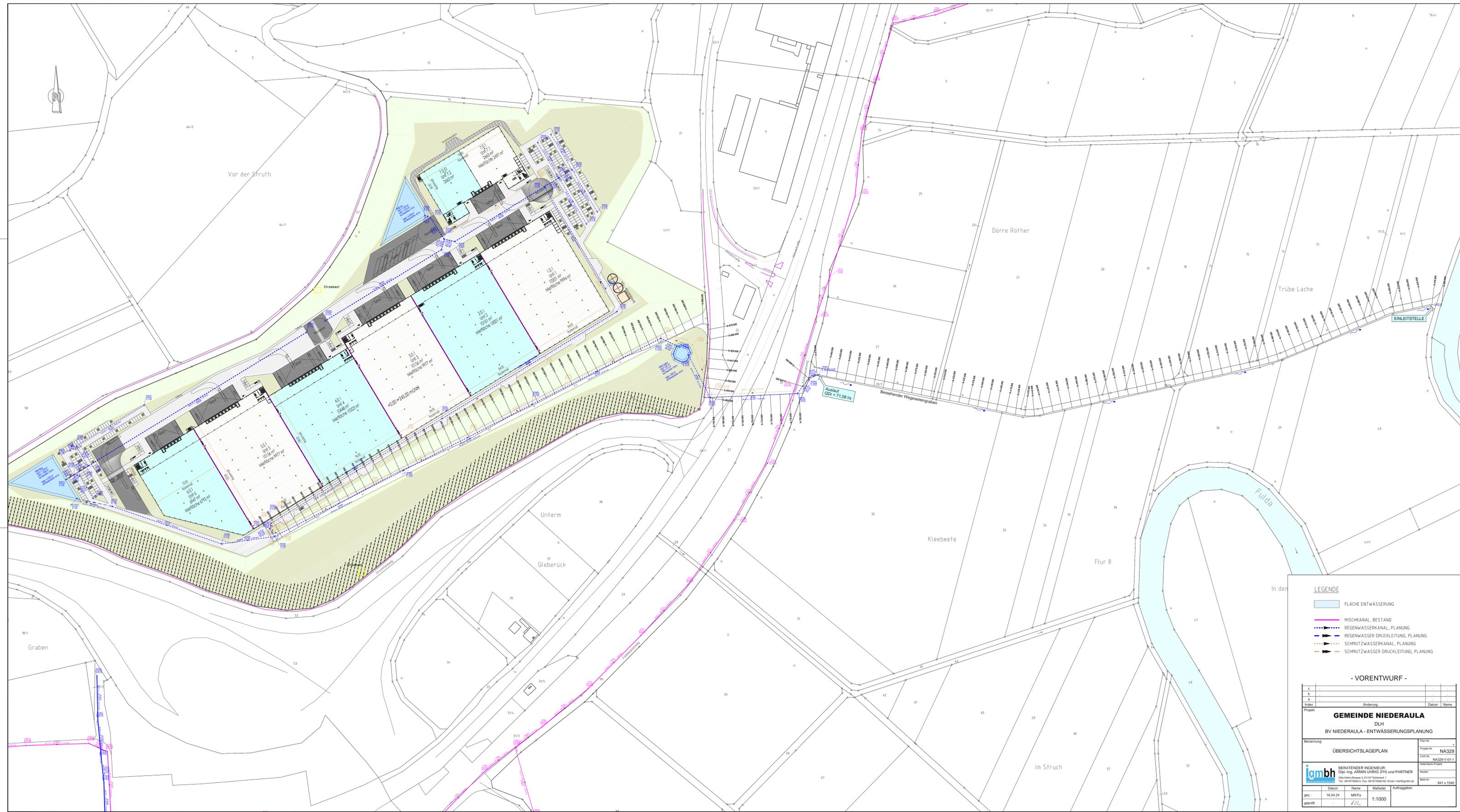
Anhand der baulichen Nutzung im Baugebiet liegt der Löschwasserbedarf bei **96 m<sup>3</sup>/h**, welcher durch das Trinkwassernetz bereitzustellen ist.

Die Deckung des Löschwasserbedarf durch die bestehenden baulichen Anlagen ist zu überprüfen.

aufgestellt: Schöneck, 02.05.2024/fa/uh

INGENIEURGESELLSCHAFT  
MÜLLER mbH  
SCHÖNECK

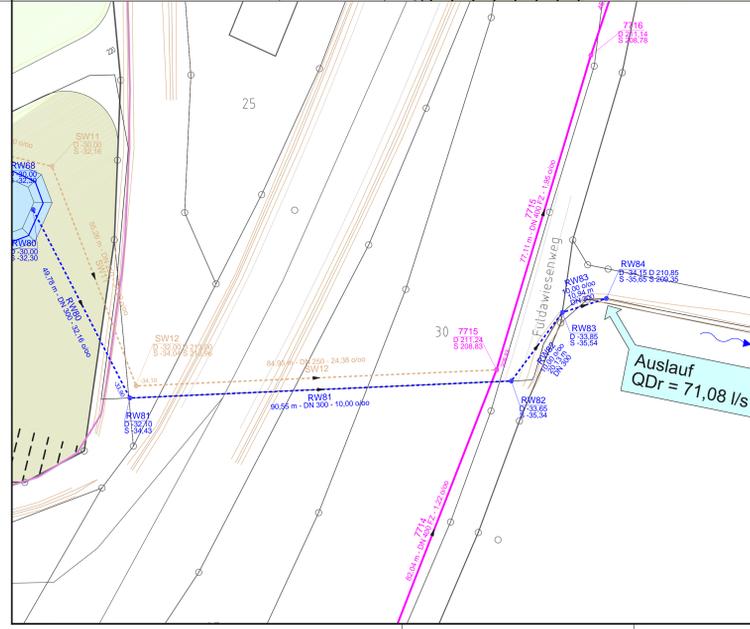
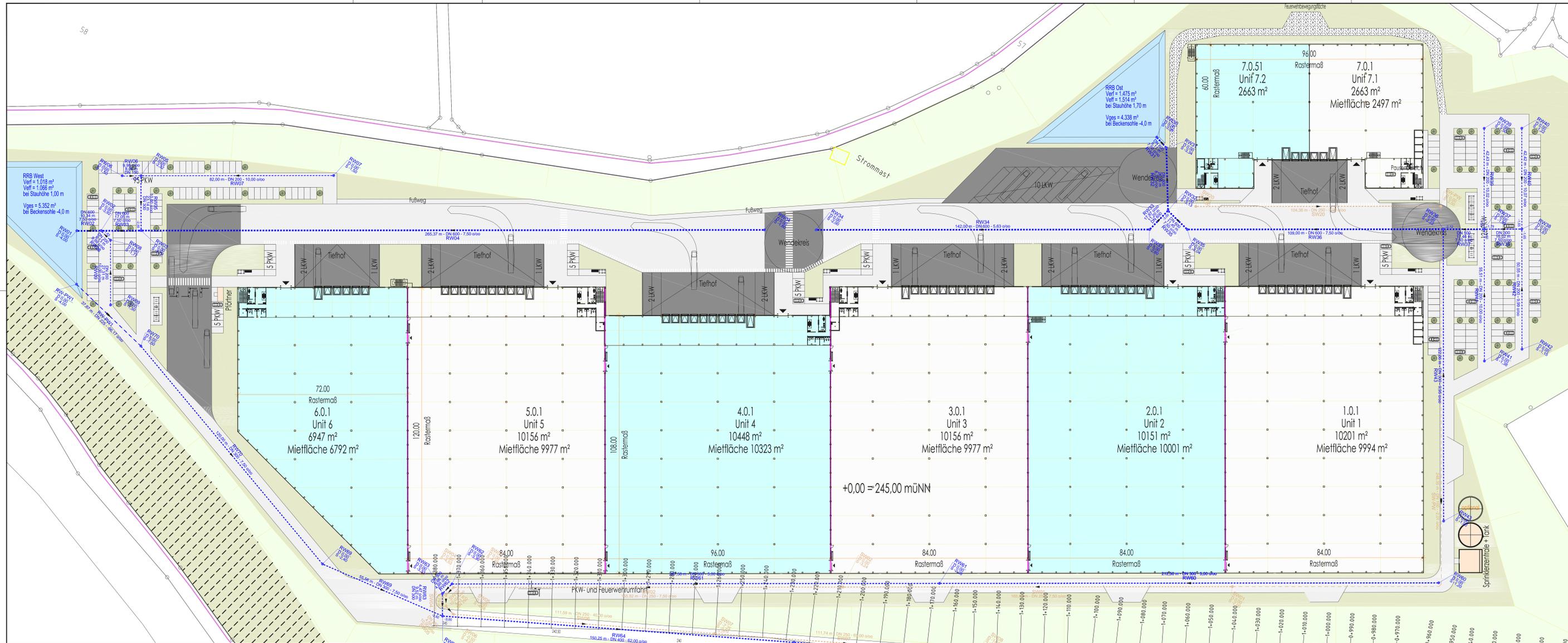




- LEGENDE**
- FLÄCHE ENTWÄSSERUNG
  - MISCHKANAL, BESTAND
  - REGENWASSERKANAL, PLANUNG
  - REGENWASSER DRUCKLEITUNG, PLANUNG
  - SCHUTZWASSERKANAL, PLANUNG
  - SCHUTZWASSER DRUCKLEITUNG, PLANUNG

**- VORENTWURF -**

c									
b									
a									
Index		Änderung		Datum		Name			
<b>Projekt:</b> <b>GEMEINDE NIEDERAULA</b> DLH BV NIEDERAULA - ENTWÄSSERUNGSPLANUNG									
<b>Benennung:</b> ÜBERSICHTSLAGEPLAN								Plan-Nr.: NA329	
								CAD-Nr.: NA329-V-01-1	
<b>BERATENDER INGENIEUR:</b> Dipl.-Ing. ARMIN UHRIG (FH) und PARTNER Oberrhein-Strasse 3, 61137 Schrems 1 Tel. 061879600-0, Fax. 061879600-60, Email: mandgr@imbh.de									
Datum: 16.04.24		Name: MR/Fa		Maßstab: 1:1000		Auftraggeber: 841 x 1540			
gezeichnet: [Signature]									



- LEGENDE**
- FLÄCHE ENTWÄSSERUNG
  - MISCHKANAL\_BESTAND
  - REGENWASSERKANAL\_PLANUNG
  - REGENWASSER DRUCKLEITUNG\_PLANUNG
  - SCHMUTZWASSERKANAL\_PLANUNG
  - SCHMUTZWASSER DRUCKLEITUNG\_PLANUNG

**- VORENTWURF -**

c					
b					
a					
Index	Änderung	Datum	Name		
Projekt: <b>GEMEINDE NIEDERAULA</b>					
DLH					
BV NIEDERAULA - ENTWÄSSERUNGSPLANUNG					
Benennung: <b>LAGEPLAN</b>			Plan-Nr.: <b>NA329</b>		
i <b>gmbh</b>			Projekt-Nr.: <b>NA329-V-01-2</b>		
BERATENDER INGENIEUR: Dipl.-Ing. ARMIN UHRIG (PH) und PARTNER Steinbach-Str. 10 • 81107 München • Tel.: 089 519990-0 • Fax: 089 519990-40 • Email: mail@igmbh.de			Muster: <b>841 x 1540</b>		
gezeichnet:	Datum: 16.04.24	Name: MR/FA	Maststab: 1:1000	Auftraggeber:	
geprüft:					



## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 144, Spalte 138 INDEX\_RC : 144138  
 Ortsname : Niederaula (HE)  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,0	7,5	8,4	9,6	11,4	13,2	14,4	15,9	18,2
10 min	8,3	10,3	11,6	13,3	15,7	18,3	19,9	22,1	25,1
15 min	9,7	12,1	13,6	15,6	18,5	21,4	23,4	25,9	29,5
20 min	10,7	13,4	15,1	17,3	20,5	23,7	25,9	28,7	32,7
30 min	12,3	15,4	17,3	19,8	23,4	27,1	29,6	32,8	37,4
45 min	13,9	17,4	19,5	22,4	26,5	30,7	33,5	37,1	42,3
60 min	15,1	18,9	21,2	24,3	28,8	33,4	36,4	40,3	46,0
90 min	16,9	21,1	23,8	27,2	32,2	37,3	40,7	45,1	51,4
2 h	18,2	22,8	25,7	29,4	34,8	40,4	44,0	48,7	55,6
3 h	20,3	25,4	28,6	32,7	38,7	44,9	48,9	54,2	61,8
4 h	21,9	27,4	30,8	35,3	41,7	48,4	52,7	58,4	66,6
6 h	24,3	30,4	34,2	39,1	46,3	53,7	58,5	64,8	73,9
9 h	26,9	33,7	37,9	43,4	51,3	59,5	64,8	71,9	81,9
12 h	28,9	36,2	40,7	46,6	55,2	64,0	69,7	77,3	88,1
18 h	32,0	40,1	45,1	51,6	61,1	70,8	77,2	85,5	97,5
24 h	34,4	43,1	48,4	55,5	65,6	76,1	83,0	91,9	104,8
48 h	40,9	51,2	57,6	66,0	78,0	90,5	98,6	109,3	124,6
72 h	45,3	56,7	63,7	73,0	86,3	100,1	109,1	120,9	137,9
4 d	48,6	60,9	68,4	78,4	92,7	107,5	117,2	129,9	148,1
5 d	51,4	64,3	72,4	82,9	98,0	113,7	123,9	137,3	156,6
6 d	53,8	67,3	75,7	86,7	102,6	119,0	129,7	143,7	163,8
7 d	55,9	70,0	78,7	90,1	106,6	123,6	134,8	149,3	170,2

**Legende**

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



## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 144, Spalte 138 INDEX\_RC : 144138  
 Ortsname : Niederaula (HE)  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	200,0	250,0	280,0	320,0	380,0	440,0	480,0	530,0	606,7
10 min	138,3	171,7	193,3	221,7	261,7	305,0	331,7	368,3	418,3
15 min	107,8	134,4	151,1	173,3	205,6	237,8	260,0	287,8	327,8
20 min	89,2	111,7	125,8	144,2	170,8	197,5	215,8	239,2	272,5
30 min	68,3	85,6	96,1	110,0	130,0	150,6	164,4	182,2	207,8
45 min	51,5	64,4	72,2	83,0	98,1	113,7	124,1	137,4	156,7
60 min	41,9	52,5	58,9	67,5	80,0	92,8	101,1	111,9	127,8
90 min	31,3	39,1	44,1	50,4	59,6	69,1	75,4	83,5	95,2
2 h	25,3	31,7	35,7	40,8	48,3	56,1	61,1	67,6	77,2
3 h	18,8	23,5	26,5	30,3	35,8	41,6	45,3	50,2	57,2
4 h	15,2	19,0	21,4	24,5	29,0	33,6	36,6	40,6	46,3
6 h	11,3	14,1	15,8	18,1	21,4	24,9	27,1	30,0	34,2
9 h	8,3	10,4	11,7	13,4	15,8	18,4	20,0	22,2	25,3
12 h	6,7	8,4	9,4	10,8	12,8	14,8	16,1	17,9	20,4
18 h	4,9	6,2	7,0	8,0	9,4	10,9	11,9	13,2	15,0
24 h	4,0	5,0	5,6	6,4	7,6	8,8	9,6	10,6	12,1
48 h	2,4	3,0	3,3	3,8	4,5	5,2	5,7	6,3	7,2
72 h	1,7	2,2	2,5	2,8	3,3	3,9	4,2	4,7	5,3
4 d	1,4	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6
6 d	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
7 d	0,9	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8

**Legende**

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



## Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 144, Spalte 138  
 Ortsname : Niederaula (HE)  
 Bemerkung :

INDEX\_RC : 144138

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	11	11	11	11	12	12	13	13	13
10 min	11	13	14	14	16	16	17	17	18
15 min	13	15	16	17	18	19	19	20	20
20 min	14	16	17	18	20	21	21	21	22
30 min	15	18	19	20	21	22	23	23	24
45 min	16	18	20	21	22	23	23	24	24
60 min	16	19	20	21	22	23	24	24	25
90 min	16	18	20	21	22	23	23	24	24
2 h	16	18	19	20	21	22	23	23	24
3 h	15	17	18	20	21	22	22	23	23
4 h	15	17	18	19	20	21	22	22	23
6 h	14	16	17	18	19	20	21	21	22
9 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
12 h	13	15	15	17	18	18	19	19	20
18 h	12	14	15	16	17	18	18	19	19
24 h	12	14	14	15	16	17	17	18	18
48 h	12	13	14	14	15	16	16	17	17
72 h	13	13	14	14	15	16	16	16	17
4 d	13	14	14	14	15	15	16	16	16
5 d	14	14	14	15	15	16	16	16	16
6 d	15	14	15	15	15	16	16	16	16
7 d	15	15	15	15	15	16	16	16	16

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



## Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Zeile 144, Spalte 138 INDEX\_RC : 144138  
 Ortsname : Niederaula (HE)  
 Bemerkung :

### Berechnungsregenspenden für Dachflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,5} = 320,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Jahrhundertregen  $r_{5,100} = 606,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

### Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,2} = 250,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Überflutungsprüfung  $r_{5,30} = 480,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung  $r_{10,2} = 171,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Überflutungsprüfung  $r_{10,30} = 331,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung  $r_{15,2} = 134,4 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Überflutungsprüfung  $r_{15,30} = 260,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	250,0	171,7	134,4
	UC [±%]	11	13	15
5 a	rN [l / (s · ha)]	320,0	-	-
	UC [±%]	11	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	480,0	331,7	260,0
	UC [±%]	13	17	19
100 a	rN [l / (s · ha)]	606,7	-	-
	UC [±%]	13	-	-

#### Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]  
 UC Toleranz in [±%]

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Niederaula (HE)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	138
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	

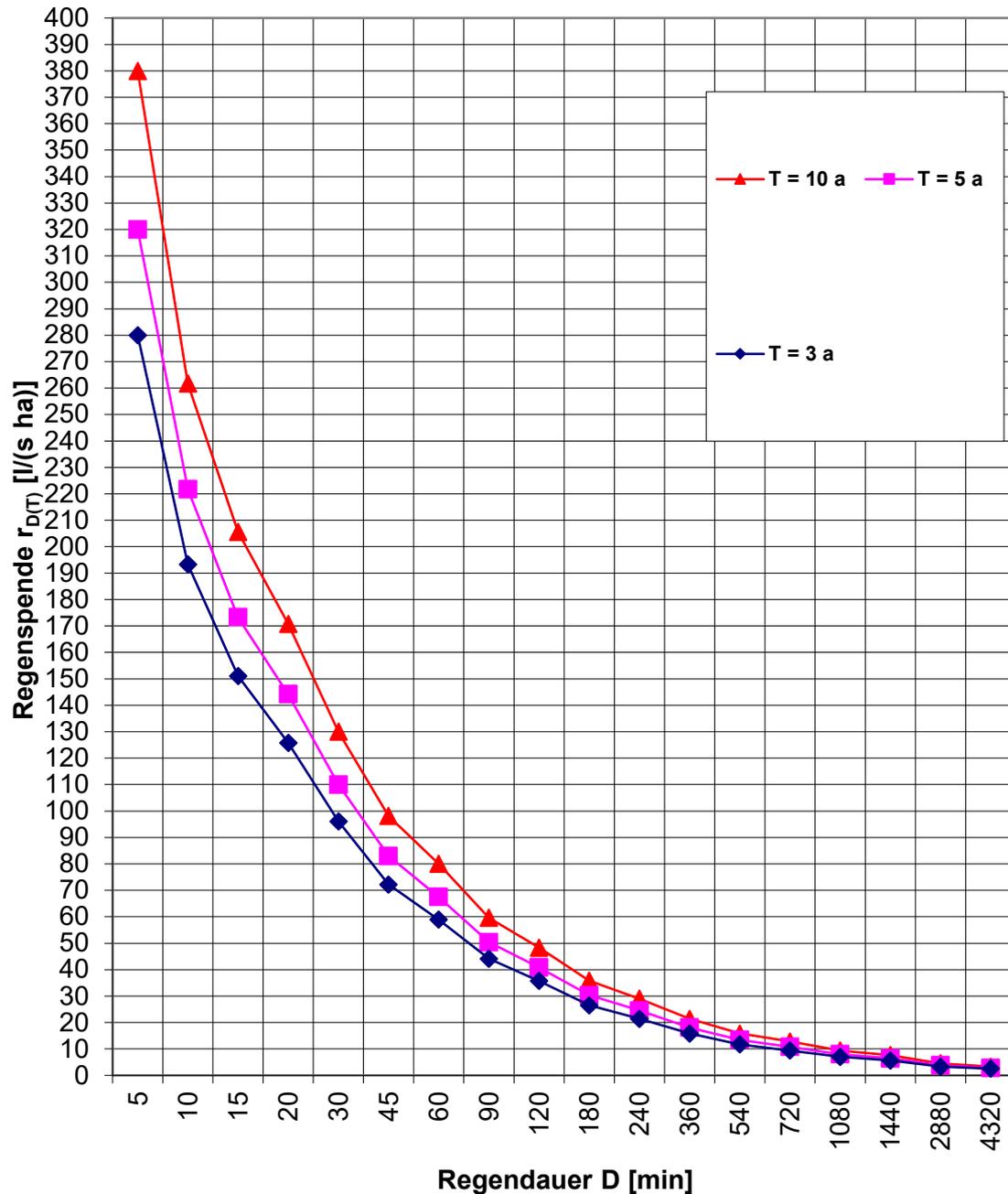
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	3	5	10
5	280,0	320,0	380,0
10	193,3	221,7	261,7
15	151,1	173,3	205,6
20	125,8	144,2	170,8
30	96,1	110,0	130,0
45	72,2	83,0	98,1
60	58,9	67,5	80,0
90	44,1	50,4	59,6
120	35,7	40,8	48,3
180	26,5	30,3	35,8
240	21,4	24,5	29,0
360	15,8	18,1	21,4
540	11,7	13,4	15,8
720	9,4	10,8	12,8
1080	7,0	8,0	9,4
1440	5,6	6,4	7,6
2880	3,3	3,8	4,5
4320	2,5	2,8	3,3

**Bemerkungen:**

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Niederaula (HE)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	138
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	

### Regenspendenlinien



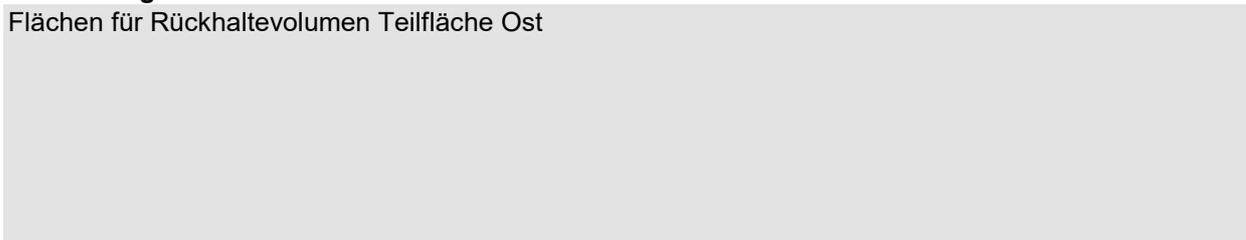
**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	36.012	0,90	32.411
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	16.073	0,90	14.466
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.316	0,75	987
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	2.451	0,50	1.226
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15	784	0,15	118
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	9.166	0,40	3.666
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	10.184	0,05	509
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>75.986</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>53.383</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,70</b>

**Bemerkungen:**

Flächen für Rückhaltevolumen Teilfläche Ost



## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Deutsche Logistik Holding GmbH & Co. KG

### Auftraggeber:

Marktgemeinde Niederaula  
Logistikzentrum Gleberück / Struthfeld

### Rückhalteraum:

Rückhaltevolumen Teilfläche Ost

### Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	75.986
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,70
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	53.383
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	37,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	7,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$Z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	6
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,998

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	24,5
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>276</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1475</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	
Entleerungszeit	$t_E$	h	

### Bemerkungen:

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Niederaula (HE)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	138
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	

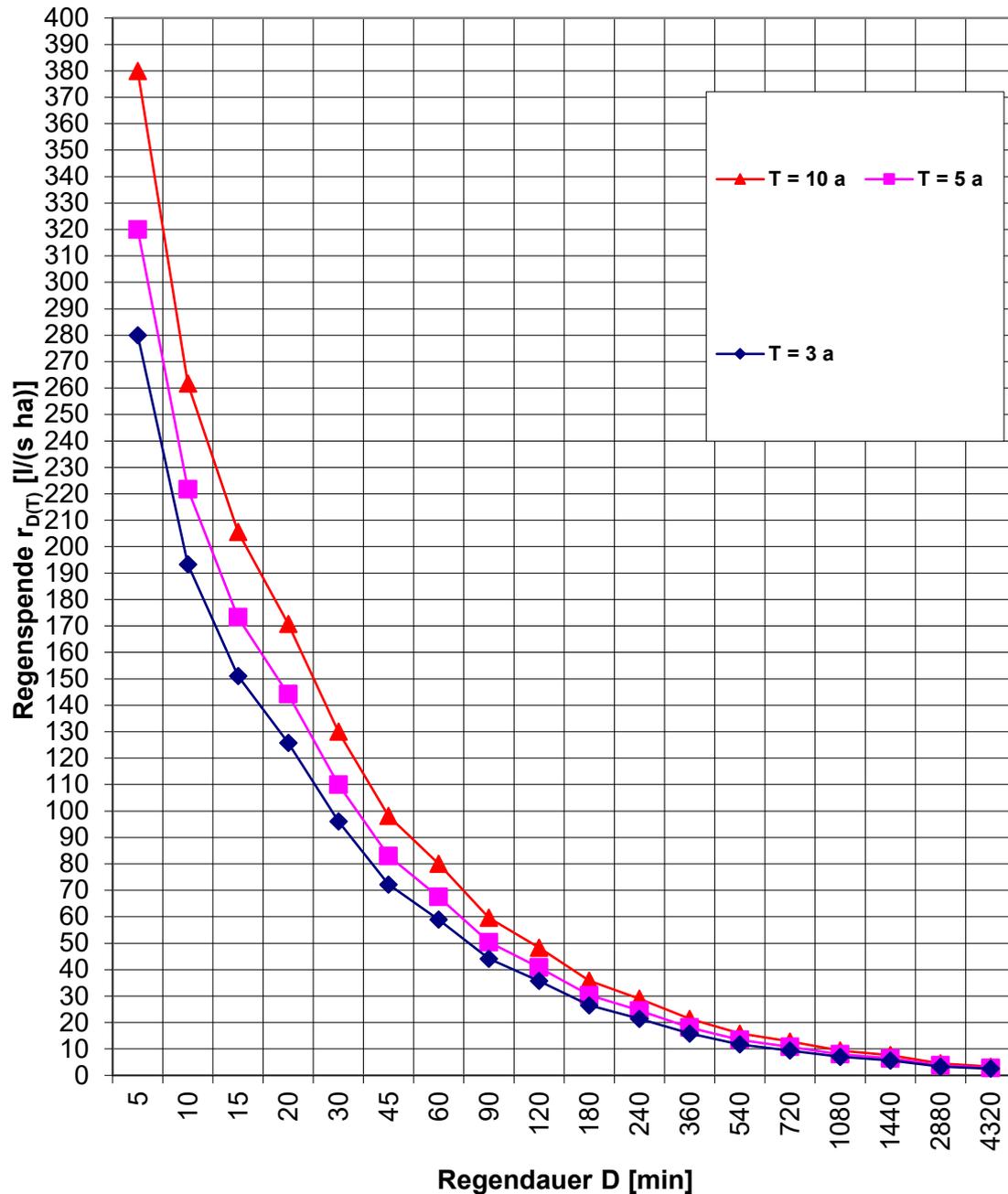
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	3	5	10
5	280,0	320,0	380,0
10	193,3	221,7	261,7
15	151,1	173,3	205,6
20	125,8	144,2	170,8
30	96,1	110,0	130,0
45	72,2	83,0	98,1
60	58,9	67,5	80,0
90	44,1	50,4	59,6
120	35,7	40,8	48,3
180	26,5	30,3	35,8
240	21,4	24,5	29,0
360	15,8	18,1	21,4
540	11,7	13,4	15,8
720	9,4	10,8	12,8
1080	7,0	8,0	9,4
1440	5,6	6,4	7,6
2880	3,3	3,8	4,5
4320	2,5	2,8	3,3

**Bemerkungen:**

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Niederaula (HE)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	138
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	

### Regenspendenlinien



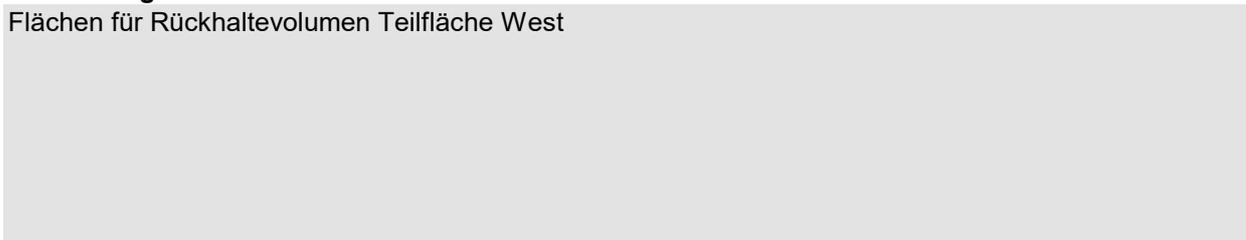
**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	27.551	0,90	24.796
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	12.025	0,90	10.823
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	641	0,75	481
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	1.524	0,50	762
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	5.746	0,40	2.298
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	4.972	0,05	249
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>52.459</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>39.409</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,75</b>

**Bemerkungen:**

Flächen für Rückhaltevolumen Teilfläche West



## Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Deutsche Logistik Holding GmbH & Co. KG

### Auftraggeber:

Marktgemeinde Niederaula  
Logistikzentrum Gleberück / Struthfeld

### Rückhalteraum:

Rückhaltevolumen Teilfläche West

### Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	52.459
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,70
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	36.721
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	25,6
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	7,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$Z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	6
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,998

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	24,5
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>277</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1018</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	
Entleerungszeit	$t_E$	h	

### Bemerkungen:

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Niederaula (HE)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	138
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	

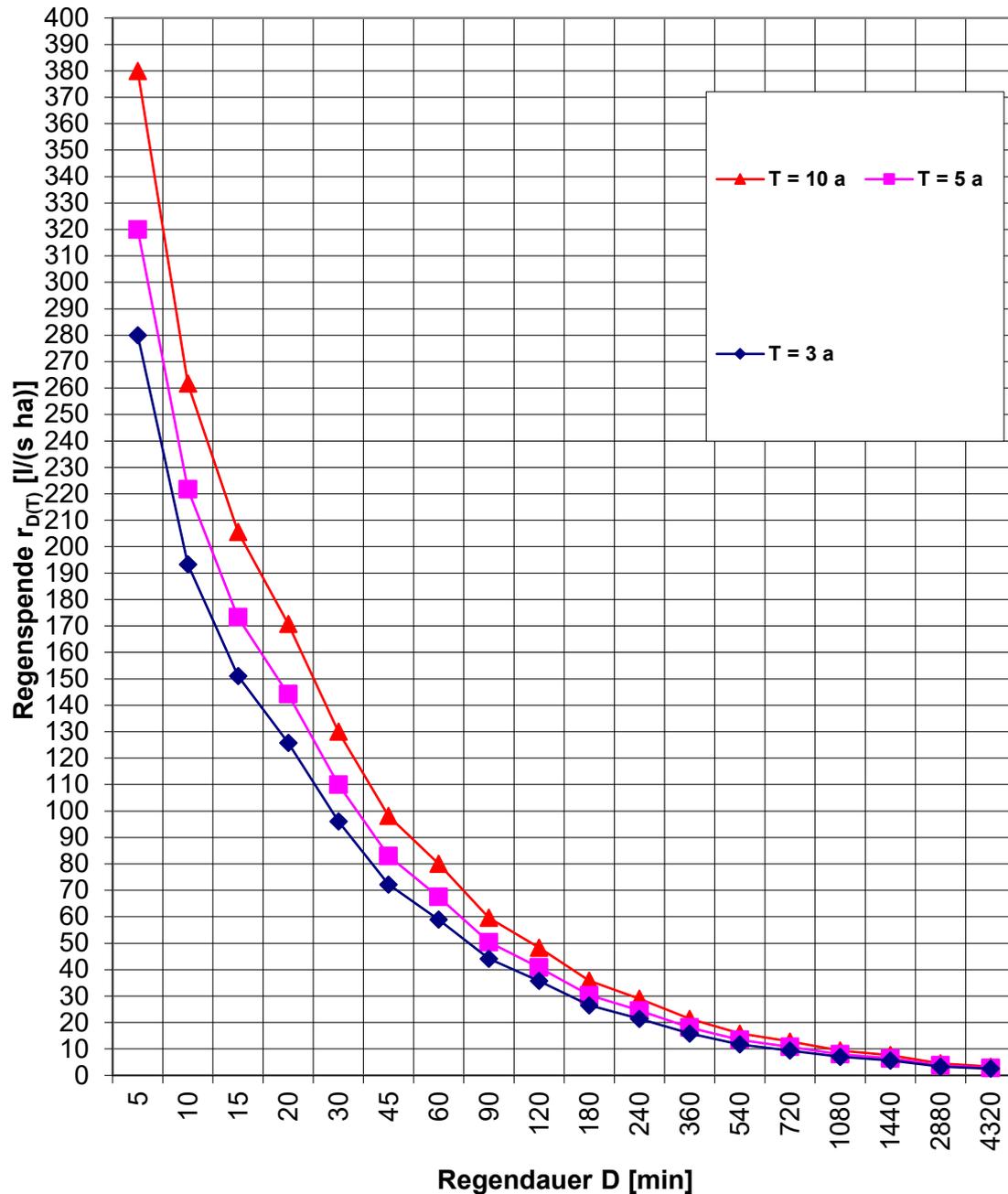
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	3	5	10
5	280,0	320,0	380,0
10	193,3	221,7	261,7
15	151,1	173,3	205,6
20	125,8	144,2	170,8
30	96,1	110,0	130,0
45	72,2	83,0	98,1
60	58,9	67,5	80,0
90	44,1	50,4	59,6
120	35,7	40,8	48,3
180	26,5	30,3	35,8
240	21,4	24,5	29,0
360	15,8	18,1	21,4
540	11,7	13,4	15,8
720	9,4	10,8	12,8
1080	7,0	8,0	9,4
1440	5,6	6,4	7,6
2880	3,3	3,8	4,5
4320	2,5	2,8	3,3

**Bemerkungen:**

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Niederaula (HE)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	138
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	

### Regenspendenlinien



## Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	7.914	0,90	7.123
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	9.347	0,40	3.739
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	3.942	0,05	197
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>21.203</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>11.059</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,52</b>

### Bemerkungen:

Flächen für Rückhaltevolumen Teilfläche Zufahrt

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

Deutsche Logistik Holding GmbH & Co. KG

### Auftraggeber:

Marktgemeinde Niederaula  
Logistikzentrum Gleberück / Struthfeld

### Rückhalteraum:

Rückhaltevolumen Teilfläche Zufahrt

### Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	21.203
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,52
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	11.059
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	7,7
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	7,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$Z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	5
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,999

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	24,5
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>277</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>307</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	
Entleerungszeit	$t_E$	h	

### Bemerkungen:

Projekt-Nr.: NA329  
 Projekt-Bez.: B-Plan 50 - Gleberück / Struthfeld

Kompensation der Gesamtfläche

### Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser bei Einleitung in ein Gewässer nach DWA A-102-2

Kategorie	mitt. Konzentration CR,AFS63 im Jahresregenwasserabfluss [mg/l]	Flächenspez. Stoffabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

### Flächenaufteilung Plangebiet und Zuweisung Belastungskategorien nach Tabelle A.1, DWA A-102-2

Flächenaufteilung nach Vorentwurf	Fläche A m <sup>2</sup>	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche, konventionell	63.563,11	D	I
Fahrbahnen	30.204,25	V3	III
Tiefhöfe	5.950,80	V3	III
PKW-Stellplätze	3.975,00	V2	II
Gehwege u. Fahrradstellplätze	1.956,56	VW1	I
Feuerwehrumfahrt (Rasengitter)	783,94	VW1	I
Grünflächen u. Böschungen	43.310,88	keine Zuordnung nach A-102	
Gesamtfläche ohne Grünfläche	106.433,66		
Gesamtfläche	<b>149.744,54</b>		

### Flächenabtrag der Teilflächen

Bezeichnung	Teilfläche Ab,a,i [m <sup>2</sup> ]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]	Flächenabtrag Br,AFS63 [kgAFS63/a]
Fläche Kat. I	66.303,61	I	280	1.856,501
Fläche Kat. II	3.975,00	II	530	210,675
Fläche Kat. III	36.155,05	III	760	2.747,784
<b>Summe:</b>	<b>106.433,66</b>			<b>4.814,960</b>

### spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

br,AFS63  kgAFS63/(ha\*a)

### erforderlicher Gesamtwirkungsgrad bei br,zul,AFS63 = 280 kgAFS63/(ha\*a)

erf. η<sub>ges</sub>  %

## Ermittlung der befestigten ( $A_{Dach}$ und $A_{FaG}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	63.563	1,00	0,90	63563	57207
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	32.044	1,00	0,90	32.044	28.840
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	1.957	1,00	0,80	1.957	1.566
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	3.975	0,90	0,70	3.578	2.783
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)	790	0,20	0,10	158	79

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD0661

## Ermittlung der befestigten ( $A_{Dach}$ und $A_{FaG}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
<b>3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	19.020	0,20	0,10	3.804	1.902
	steiles Gelände	14.943	0,30	0,20	4.483	2.989

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m <sup>2</sup> ]	136292
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,80
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,70
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,s</sub> [m <sup>2</sup> ]	109587
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]	95404
Summe Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m <sup>2</sup> ]	63563
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	0,90
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m <sup>2</sup> ]	72729
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,63
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,52
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	46,6

**Bemerkungen:**

## Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

**Projekt:**

**Auftraggeber:**

**Eingabe:**

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}}$	m <sup>2</sup>	136.292
gesamte Gebäudedachfläche	$A_{\text{Dach}}$	m <sup>2</sup>	63.563
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	m <sup>2</sup>	72.729
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,63
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	171,7
maßgebende Regenspende für D und T* = 30 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	331,7

**Ergebnisse:**

<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	$V_{\text{Rück}}$	m <sup>3</sup>	<b>1.585,6</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	h	m	<b>0,02</b>

**Bemerkungen:**

## EXTRAN Ergebnisbericht

Stand: 02.05.2024

## Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz .....	2
Volumenbilanz.....	3
Einstau.....	4
Abfluss am Ende.....	5
Maximalwerte für Haltungen.....	6
Maximalwerte für Schächte.....	8
Maximalwerte für Speicherschächte.....	10
Maximalwerte für Sonderbauwerke.....	11
Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen.....	12

## Rechenlaufgrößen

Stand: 02.05.2024

### Projekt

### Rechenlauf

#### Dateien

Parametersatz: rN60,3  
Modelldatenbank: NA329.idbm  
Ergebnisdatenbank: Ergebnisse\NA329-rN60,3\_EXT.idbr

#### Simulationszeit

Simulationsanfang: 01.04.2024 00:00:00  
Simulationsende: 01.04.2024 03:00:00  
Berichtsanfang: 01.04.2024 00:00:00  
Berichtsende: 01.04.2024 03:00:00  
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: Ohne  
Preissmann-Slot: Ja  
Dämpfung der Beschleunigungsterme: Ja

Berechnungsdauer: 4 s

## Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 02.05.2024

### Statistische Angaben zum Kanalnetz

Anzahl Siedlungstypen	0
Anzahl Elemente	39
Anzahl Haltungen	35
Anzahl Pumpen	2
Anzahl Wehre	0
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl Drosseln	1
Anzahl Q-Regler	0
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Transportelemente mit mehr als einem Rohr	0
Anzahl Schächte	35
Anzahl Speicherschächte	3
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	2.348 m
Volumen in Haltungen	309 m <sup>3</sup>

### Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	0,44 %	bis	6,21 %
Rohrlängen	von	5,66 m	bis	265,36 m
Rohrsohlen	von	-35,650 m NN	bis	-1,000 m NN
Schachtsohlen	von	-35,650 m NN	bis	-1,000 m NN
Schachtscheitel	von	-35,350 m NN	bis	-0,700 m NN
Geländehöhen	von	-34,150 m NN	bis	0,000 m NN

<b>Einzelflächen</b>	11,76 ha
befestigt	9,78 ha
nicht befestigt	1,99 ha
ohne Abfluss	0,00 ha

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

### Trockenwetter Größen

Fläche der Siedlungstypen	0,00 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	0
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	0,00 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	0,00 l/s

### Trockenwetterabfluss

Trockenwetterabfluss	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s
Außengebiet Basisabfluss	0,00 l/s

## Volumenbilanz

Stand: 02.05.2024

Anfangsvolumen im System:	0,003 m <sup>3</sup>
Trockenwetterzufluss:	0,000 m <sup>3</sup>
Oberflächenzufluss:	1.591,892 m <sup>3</sup>
Externer Zufluss:	0,000 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):</b>	<b>1.591,895 m<sup>3</sup></b>
Gesamtabflussvolumen aus dem System:	696,361 m <sup>3</sup>
Abfluss durch Überstau (ohne WRF):	0,000 m <sup>3</sup>
Abfluss an Auslässen:	696,361 m <sup>3</sup>
Versickerung	0,000 m <sup>3</sup>
Restvolumen im System:	899,774 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):</b>	<b>1.596,135 m<sup>3</sup></b>
Überstauvolumen am Ende:	0,000 m <sup>3</sup>
Volumenfehler:	-0,27 %
Einstau an	9 Schachtelementen
Überstauvolumen an	0 Schachtelementen
Schacht mit max. Überstauvolumen	-
maximales Überstauvolumen	0 m <sup>3</sup>
Abfluss an	1 Schachtelementen

## Einstau

Stand: 02.05.2024

Schachtelement	Einstaudauer [min]
RW01	20,60
RW30	106,82
RW31	84,40
RW32	3,54
RW35	4,89
RW61	9,44
RW62	169,34
RW63	169,54
RW68	159,56
<b>Anzahl</b>	<b>Max</b>
<b>9</b>	<b>169,54</b>

## Abfluss am Ende

Stand: 02.05.2024

Schachtelement	Maximaler Abfluss [l/s]	Abfluss [cbm]
RW84	71,00	696,316
<b>Anzahl</b>		$\Sigma$
<b>1</b>		<b>696,316</b>

## Maximalwerte für Haltungen

Stand: 02.05.2024

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]	Durchflussvolumen 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>
RW02	RW02	RW01	600	0,528	1,87	0,705	595,067	3,68	0,582	0,614	3,336	3,382	-3,336	-3,382	97		1,33
RW03	RW03	RW02	600	0,531	1,88	0,627	584,681	2,29	0,580	0,582	3,210	3,336	-3,210	-3,336	97	97	1,18
RW04	RW04	RW03	600	0,531	1,88	0,309	291,495	1,37	0,329	0,580	1,471	3,210	-1,471	-3,210	55	97	0,58
RW05	RW05	RW03	300	0,098	1,39	0,021	14,752	1,10	0,094	0,094	2,226	2,457	-2,226	-2,457	31	31	0,21
RW06	RW06	RW05	150	0,015	0,87	0,001	0,813	0,52	0,029	0,028	1,471	1,552	-1,471	-1,552	19	19	0,08
RW07	RW07	RW05	200	0,033	1,06	0,009	6,159	0,72	0,070	0,094	1,430	2,226	-1,430	-2,226	35	47	0,26
RW08	RW08	RW02	200	0,032	1,02	0,015	11,090	1,01	0,096	0,096	1,677	1,734	-1,677	-1,734	48	48	0,47
RW09	RW09	RW08	200	0,033	1,06	0,008	5,547	0,64	0,065	0,096	1,435	1,677	-1,435	-1,677	33	48	0,23
RW31	RW31	RW30	600	0,532	1,88	0,983	796,122	4,48	0,724	0,759	2,621	2,632	-2,621	-2,632			1,85
RW32	RW32	RW31	600	0,559	1,98	0,844	783,552	2,99	0,844	0,724	2,282	2,621	-2,282	-2,621			1,51
RW33	RW33	RW32	600	0,821	2,90	0,366	315,845	1,86	0,532	0,718	2,268	2,282	-2,268	-2,282	89		0,45
RW34	RW34	RW33	600	0,460	1,63	0,129	118,060	1,01	0,217	0,532	1,783	2,268	-1,783	-2,268	36	89	0,28
RW35	RW35	RW32	600	0,532	1,88	0,463	372,829	1,64	0,818	0,844	2,222	2,282	-2,222	-2,282			0,87
RW36	RW36	RW35	600	0,531	1,88	0,251	217,883	1,12	0,290	0,818	1,933	2,222	-1,933	-2,222	48		0,47
RW37	RW37	RW36	500	0,328	1,67	0,054	39,841	1,06	0,139	0,190	1,853	1,933	-1,853	-1,933	28	38	0,17
RW38	RW38	RW37	300	0,085	1,20	0,020	14,718	0,99	0,100	0,100	1,571	1,692	-1,571	-1,692	33	33	0,24
RW39	RW39	RW37	200	0,033	1,06	0,010	7,443	0,92	0,074	0,074	1,426	1,851	-1,426	-1,851	37	37	0,29
RW40	RW40	RW38	200	0,033	1,06	0,005	3,461	0,55	0,052	0,079	1,171	1,571	-1,171	-1,571	26	40	0,15
RW41	RW41	RW37	200	0,033	1,06	0,007	5,190	0,75	0,063	0,077	1,312	1,853	-1,312	-1,853	32	39	0,21
RW42	RW42	RW38	200	0,033	1,06	0,005	3,894	0,60	0,055	0,079	1,090	1,571	-1,090	-1,571	28	40	0,16
RW43	RW43	RW36	300	0,098	1,38	0,012	9,462	0,27	0,070	0,290	0,930	1,933	-0,930	-1,933	23	97	0,12
RW60	RW60	RW61	300	0,069	0,98	0,057	410,373	1,22	0,215	0,779	0,985	1,484	-0,985	-1,484	72		0,82
RW61	RW61	RW62	300	0,069	0,98	0,076	433,432	1,07	0,779	0,580	1,484	2,720	-1,484	-2,720			1,10
RW62	RW62	RW63	300	0,070	0,99	0,089	439,456	1,26	0,580	0,563	2,720	2,766	-2,720	-2,766			1,27
RW63	RW63	RW64	300	0,065	0,92	0,089	438,525	1,26	0,563	0,527	2,766	2,844	-2,766	-2,844			1,37
RW64	RW64	RW65	400	0,525	4,18	0,168	751,096	3,53	0,166	0,168	2,844	2,547	-2,844	-12,147	39	42	0,32
RW65	RW65	RW66	400	0,525	4,18	0,194	770,481	3,64	0,168	0,184	2,547	2,450	-12,147	-21,450	42	46	0,37
RW66	RW66	RW67	400	0,525	4,18	0,228	795,029	3,92	0,184	0,193	2,450	1,761	-21,450	-30,761	46	48	0,43
RW67	RW67	RW68	400	0,525	4,18	0,246	808,306	4,24	0,193	1,101	1,761	1,202	-30,761	-31,202	48		0,47
RW69	RW69	RW64	300	0,085	1,20	0,064	298,694	1,32	0,196	0,196	2,204	2,621	-2,204	-2,621	65	65	0,76
RW70	RW70	RW69	300	0,085	1,20	0,042	282,636	1,22	0,149	0,196	1,351	2,204	-1,351	-2,204	50	65	0,50
RW80	RW80	RW81	300	0,176	2,49	0,071	702,334	2,36	0,132	0,132	2,168	1,668	-32,168	-33,768	44	44	0,40
RW81	RW81	RW82	300	0,098	1,39	0,072	700,085	1,55	0,192	0,189	2,142	1,500	-34,242	-35,150	64	63	0,73

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>
RW82	RW82	RW83	300	0,098	1,39	0,071	697,243	1,51	0,189	0,190	1,500	1,501	-35,150	-35,351	63	63	0,72
RW83	RW83	RW84	300	0,098	1,38	0,071	696,317	1,51	0,190	0,190	1,501	1,310	-35,351	-35,460	63	63	0,73

## Maximalwerte für Schächte

Stand: 02.05.2024

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [m³]	Überstauvolumen max. [m³]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m³/s]
RW02	0,582	3,336	-3,336	0,000	0,000	0,00	0,00	0,640
RW03	0,580	3,210	-3,210	0,000	0,000	0,00	0,00	0,647
RW04	0,329	1,471	-1,471	0,000	0,000	0,00	0,00	0,319
RW05	0,094	2,226	-2,226	0,000	0,000	0,00	0,00	0,021
RW06	0,029	1,471	-1,471	0,000	0,000	0,00	0,00	0,001
RW07	0,070	1,430	-1,430	0,000	0,000	0,00	0,00	0,009
RW08	0,096	1,677	-1,677	0,000	0,000	0,00	0,00	0,015
RW09	0,065	1,435	-1,435	0,000	0,000	0,00	0,00	0,008
RW31	0,724	2,621	-2,621	0,000	0,000	84,40	0,00	0,860
RW32	0,844	2,282	-2,282	0,000	0,000	3,54	0,00	0,839
RW33	0,532	2,268	-2,268	0,000	0,000	0,00	0,00	0,347
RW34	0,217	1,783	-1,783	0,000	0,000	0,00	0,00	0,131
RW35	0,818	2,222	-2,222	0,000	0,000	4,89	0,00	0,427
RW36	0,290	1,933	-1,933	0,000	0,000	0,00	0,00	0,255
RW37	0,139	1,853	-1,853	0,000	0,000	0,00	0,00	0,054
RW38	0,100	1,571	-1,571	0,000	0,000	0,00	0,00	0,021
RW39	0,074	1,426	-1,426	0,000	0,000	0,00	0,00	0,010
RW40	0,052	1,171	-1,171	0,000	0,000	0,00	0,00	0,005
RW41	0,063	1,312	-1,312	0,000	0,000	0,00	0,00	0,007
RW42	0,055	1,090	-1,090	0,000	0,000	0,00	0,00	0,006
RW43	0,070	0,930	-0,930	0,000	0,000	0,00	0,00	0,013
RW60	0,215	0,985	-0,985	0,000	0,000	0,00	0,00	0,059
RW61	0,779	1,484	-1,484	0,000	0,000	9,44	0,00	0,096
RW62	0,580	2,720	-2,720	0,000	0,000	169,34	0,00	0,089
RW63	0,563	2,766	-2,766	0,000	0,000	169,54	0,00	0,089
RW64	0,527	2,844	-2,844	0,000	0,000	0,00	0,00	0,169
RW65	0,168	2,547	-12,147	0,000	0,000	0,00	0,00	0,196
RW66	0,184	2,450	-21,450	0,000	0,000	0,00	0,00	0,230
RW67	0,193	1,761	-30,761	0,000	0,000	0,00	0,00	0,247
RW69	0,196	2,204	-2,204	0,000	0,000	0,00	0,00	0,067
RW70	0,149	1,351	-1,351	0,000	0,000	0,00	0,00	0,043
RW80	0,132	2,168	-32,168	0,000	0,000	0,00	0,00	0,071
RW81	0,192	2,142	-34,242	0,000	0,000	0,00	0,00	0,071
RW82	0,189	1,500	-35,150	0,000	0,000	0,00	0,00	0,072

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]
RW83	0,190	1,501	-35,351	0,000	0,000	0,00	0,00	0,071

## Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 02.05.2024

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]
RW01	4.785,210	0,000	0,000	-3,996	0,000	3,996	480,495	-3,382	0,614	3,382
RW30	3.677,540	0,000	0,000	-3,391	0,000	3,391	636,185	-2,632	0,759	2,632
RW68	307,000	-30,000	0,000	-32,303	0,000	2,303	146,757	-31,202	1,101	1,202

## Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 02.05.2024

Typ	Name	Schacht oben	Schacht unten	Q trocken [cbm/s]	Q max [cbm/s]	Durchflussvolumen am Ende [cbm]	Dauer des Abflusses [min]	Stabilitätsindex
2	Auslass West	RW01	RW70	0,000	0,026	271,436	179	0
2	Drossel Ost	RW30	RW60	0,000	0,038	398,106	179	0
7	Drossel Zufahrt	RW68	RW80	0,000	0,071	702,830	172	321

## Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen

Stand: 02.05.2024

### Auslass West

Wasserstand [m NN]	Leistung [cbm/s]	Laufzeit [min]	Volumen [cbm]
-3,996	0,026	5	1,860
0,000	0,026	173	269,575
		Σ	Σ
		178	271,435

### Drossel Ost

Wasserstand [m NN]	Leistung [cbm/s]	Laufzeit [min]	Volumen [cbm]
-3,391	0,038	4	2,597
0,000	0,038	173	395,508
		Σ	Σ
		178	398,105

## EXTRAN Ergebnisbericht

Stand: 02.05.2024

## Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz .....	2
Volumenbilanz.....	3
Einstau.....	4
Abfluss am Ende .....	5
Maximalwerte für Haltungen.....	6
Maximalwerte für Schächte .....	8
Maximalwerte für Speicherschächte .....	9
Maximalwerte für Sonderbauwerke.....	10
Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen.....	11

## Rechenlaufgrößen

Stand: 02.05.2024

### Projekt

### Rechenlauf

#### Dateien

Parametersatz: rN60,5  
Modelldatenbank: NA329.idbm  
Ergebnisdatenbank: Ergebnisse\NA329-rN60,5\_EXT.idbr

#### Simulationszeit

Simulationsanfang: 01.04.2024 00:00:00  
Simulationsende: 01.04.2024 03:00:00  
Berichtsanfang: 01.04.2024 00:00:00  
Berichtsende: 01.04.2024 03:00:00  
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: Ohne  
Preissmann-Slot: Ja  
Dämpfung der Beschleunigungsterme: Ja

Berechnungsdauer: 4 s

## Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 02.05.2024

### Statistische Angaben zum Kanalnetz

Anzahl Siedlungstypen	0
Anzahl Elemente	39
Anzahl Haltungen	35
Anzahl Pumpen	2
Anzahl Wehre	0
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl Drosseln	1
Anzahl Q-Regler	0
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Transportelemente mit mehr als einem Rohr	0
Anzahl Schächte	35
Anzahl Speicherschächte	3
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	2.348 m
Volumen in Haltungen	309 m <sup>3</sup>

#### Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	0,44 %	bis	6,21 %
Rohrlängen	von	5,66 m	bis	265,36 m
Rohrsohlen	von	-35,650 m NN	bis	-1,000 m NN
Schachtsohlen	von	-35,650 m NN	bis	-1,000 m NN
Schachtscheitel	von	-35,350 m NN	bis	-0,700 m NN
Geländehöhen	von	-34,150 m NN	bis	0,000 m NN

<b>Einzelflächen</b>	11,76 ha
befestigt	9,78 ha
nicht befestigt	1,99 ha
ohne Abfluss	0,00 ha

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

#### Trockenwetter Größen

Fläche der Siedlungstypen	0,00 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	0
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	0,00 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	0,00 l/s

#### Trockenwetterabfluss

	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s
Außengebiet Basisabfluss	0,00 l/s

## Volumenbilanz

Stand: 02.05.2024

Anfangsvolumen im System:	0,003 m <sup>3</sup>
Trockenwetterzufluss:	0,000 m <sup>3</sup>
Oberflächenzufluss:	1.860,260 m <sup>3</sup>
Externer Zufluss:	0,000 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):</b>	<b>1.860,263 m<sup>3</sup></b>
Gesamtabflussvolumen aus dem System:	699,652 m <sup>3</sup>
Abfluss durch Überstau (ohne WRF):	0,000 m <sup>3</sup>
Abfluss an Auslässen:	699,652 m <sup>3</sup>
Versickerung	0,000 m <sup>3</sup>
Restvolumen im System:	1.166,062 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):</b>	<b>1.865,714 m<sup>3</sup></b>
Überstauvolumen am Ende:	0,000 m <sup>3</sup>
Volumenfehler:	-0,29 %
Einstau an	11 Schachtelementen
Überstauvolumen an	0 Schachtelementen
Schacht mit max. Überstauvolumen	-
maximales Überstauvolumen	0 m <sup>3</sup>
Abfluss an	1 Schachtelementen

## Einstau

Stand: 02.05.2024

Schachtelement	Einstaudauer [min]
RW01	110,03
RW30	155,56
RW31	151,19
RW32	5,73
RW33	3,09
RW35	9,02
RW60	2,62
RW61	12,60
RW62	169,96
RW63	170,15
RW68	160,42
<b>Anzahl</b>	<b>Max</b>
<b>11</b>	<b>170,15</b>

## Abfluss am Ende

Stand: 02.05.2024

Schachtelement	Maximaler Abfluss [l/s]	Abfluss [cbm]
RW84	71,00	699,607
Anzahl		$\Sigma$
1		699,607

## Maximalwerte für Haltungen

Stand: 02.05.2024

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>
RW02	RW02	RW01	600	0,528	1,87	0,844	687,136	4,01	0,640	0,719	3,278	3,277	-3,278	-3,277			1,60
RW03	RW03	RW02	600	0,531	1,88	0,743	675,218	2,65	0,681	0,640	3,109	3,278	-3,109	-3,278			1,40
RW04	RW04	RW03	600	0,531	1,88	0,360	339,804	1,48	0,362	0,681	1,438	3,109	-1,438	-3,109	60		0,68
RW05	RW05	RW03	300	0,098	1,39	0,024	17,356	1,15	0,102	0,102	2,218	2,449	-2,218	-2,449	34		0,25
RW06	RW06	RW05	150	0,015	0,87	0,001	0,948	0,54	0,031	0,030	1,469	1,550	-1,469	-1,550	21	20	0,09
RW07	RW07	RW05	200	0,033	1,06	0,010	7,259	0,76	0,076	0,102	1,424	2,218	-1,424	-2,218	38	51	0,31
RW08	RW08	RW02	200	0,032	1,02	0,017	12,925	1,04	0,105	0,105	1,668	1,725	-1,668	-1,725	53	53	0,54
RW09	RW09	RW08	200	0,033	1,06	0,009	6,465	0,66	0,070	0,105	1,430	1,668	-1,430	-1,668	35	53	0,26
RW31	RW31	RW30	600	0,532	1,88	1,141	921,669	4,86	0,846	0,889	2,499	2,502	-2,499	-2,502			2,14
RW32	RW32	RW31	600	0,559	1,98	0,998	907,621	3,54	1,078	0,846	2,048	2,499	-2,048	-2,499			1,78
RW33	RW33	RW32	600	0,821	2,90	0,424	367,892	1,86	0,801	0,952	1,999	2,048	-1,999	-2,048			0,52
RW34	RW34	RW33	600	0,460	1,63	0,149	137,923	1,02	0,235	0,801	1,765	1,999	-1,765	-1,999	39		0,32
RW35	RW35	RW32	600	0,532	1,88	0,516	430,947	1,82	1,056	1,078	1,984	2,048	-1,984	-2,048			0,97
RW36	RW36	RW35	600	0,531	1,88	0,282	254,790	1,22	0,360	1,056	1,863	1,984	-1,863	-1,984	60		0,53
RW37	RW37	RW36	500	0,328	1,67	0,064	47,001	1,04	0,151	0,260	1,841	1,863	-1,841	-1,863	30	52	0,19
RW38	RW38	RW37	300	0,085	1,20	0,024	17,343	1,03	0,108	0,108	1,563	1,684	-1,563	-1,684	36	36	0,28
RW39	RW39	RW37	200	0,033	1,06	0,012	8,785	0,95	0,082	0,084	1,418	1,841	-1,418	-1,841	41	42	0,35
RW40	RW40	RW38	200	0,033	1,06	0,006	4,079	0,57	0,056	0,087	1,167	1,563	-1,167	-1,563	28	44	0,17
RW41	RW41	RW37	200	0,033	1,06	0,008	6,116	0,75	0,068	0,089	1,307	1,841	-1,307	-1,841	34	45	0,25
RW42	RW42	RW38	200	0,033	1,06	0,006	4,589	0,61	0,059	0,087	1,086	1,563	-1,086	-1,563	30	44	0,19
RW43	RW43	RW36	300	0,098	1,38	0,014	11,188	0,30	0,076	0,360	0,924	1,863	-0,924	-1,863	25		0,14
RW60	RW60	RW61	300	0,069	0,98	0,059	414,355	1,22	0,344	0,943	0,856	1,320	-0,856	-1,320			0,85
RW61	RW61	RW62	300	0,069	0,98	0,080	442,907	1,13	0,943	0,615	1,320	2,685	-1,320	-2,685			1,15
RW62	RW62	RW63	300	0,070	0,99	0,097	451,560	1,37	0,615	0,588	2,685	2,741	-2,685	-2,741			1,39
RW63	RW63	RW64	300	0,065	0,92	0,097	450,628	1,37	0,588	0,537	2,741	2,834	-2,741	-2,834			1,50
RW64	RW64	RW65	400	0,525	4,18	0,188	772,395	3,62	0,166	0,180	2,834	2,535	-2,834	-12,135	42	45	0,36
RW65	RW65	RW66	400	0,525	4,18	0,219	795,988	3,75	0,180	0,198	2,535	2,436	-12,135	-21,436	45	50	0,42
RW66	RW66	RW67	400	0,525	4,18	0,257	826,060	4,03	0,198	0,207	2,436	1,747	-21,436	-30,747	50	52	0,49
RW67	RW67	RW68	400	0,525	4,18	0,278	842,427	4,27	0,207	1,326	1,747	0,977	-30,747	-30,977	52		0,53
RW69	RW69	RW64	300	0,085	1,20	0,071	305,071	1,35	0,210	0,207	2,190	2,610	-2,190	-2,610	70	69	0,83
RW70	RW70	RW69	300	0,085	1,20	0,045	285,698	1,22	0,155	0,210	1,345	2,190	-1,345	-2,190	52	70	0,53
RW80	RW80	RW81	300	0,176	2,49	0,071	705,624	2,36	0,132	0,132	2,168	1,668	-32,168	-33,768	44	44	0,40
RW81	RW81	RW82	300	0,098	1,39	0,072	703,375	1,55	0,192	0,189	2,142	1,500	-34,242	-35,150	64	63	0,73
RW82	RW82	RW83	300	0,098	1,39	0,071	700,533	1,51	0,189	0,190	1,500	1,501	-35,150	-35,351	63	63	0,72

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>
RW83	RW83	RW84	300	0,098	1,38	0,071	699,607	1,51	0,190	0,190	1,501	1,310	-35,351	-35,460	63	63	0,73

## Maximalwerte für Schächte

Stand: 02.05.2024

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [m³]	Überstauvolumen max. [m³]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m³/s]
RW02	0,640	3,278	-3,278	0,000	0,000	0,00	0,00	0,760
RW03	0,681	3,109	-3,109	0,000	0,000	0,00	0,00	0,752
RW04	0,362	1,438	-1,438	0,000	0,000	0,00	0,00	0,369
RW05	0,102	2,218	-2,218	0,000	0,000	0,00	0,00	0,025
RW06	0,031	1,469	-1,469	0,000	0,000	0,00	0,00	0,001
RW07	0,076	1,424	-1,424	0,000	0,000	0,00	0,00	0,011
RW08	0,105	1,668	-1,668	0,000	0,000	0,00	0,00	0,018
RW09	0,070	1,430	-1,430	0,000	0,000	0,00	0,00	0,009
RW31	0,846	2,499	-2,499	0,000	0,000	151,19	0,00	1,019
RW32	1,078	2,048	-2,048	0,000	0,000	5,73	0,00	1,005
RW33	0,801	1,999	-1,999	0,000	0,000	3,09	0,00	0,402
RW34	0,235	1,765	-1,765	0,000	0,000	0,00	0,00	0,151
RW35	1,056	1,984	-1,984	0,000	0,000	9,02	0,00	0,486
RW36	0,360	1,863	-1,863	0,000	0,000	0,00	0,00	0,296
RW37	0,151	1,841	-1,841	0,000	0,000	0,00	0,00	0,064
RW38	0,108	1,563	-1,563	0,000	0,000	0,00	0,00	0,025
RW39	0,082	1,418	-1,418	0,000	0,000	0,00	0,00	0,012
RW40	0,056	1,167	-1,167	0,000	0,000	0,00	0,00	0,006
RW41	0,068	1,307	-1,307	0,000	0,000	0,00	0,00	0,009
RW42	0,059	1,086	-1,086	0,000	0,000	0,00	0,00	0,007
RW43	0,076	0,924	-0,924	0,000	0,000	0,00	0,00	0,015
RW60	0,344	0,856	-0,856	0,000	0,000	2,62	0,00	0,062
RW61	0,943	1,320	-1,320	0,000	0,000	12,60	0,00	0,105
RW62	0,615	2,685	-2,685	0,000	0,000	169,96	0,00	0,097
RW63	0,588	2,741	-2,741	0,000	0,000	170,15	0,00	0,097
RW64	0,537	2,834	-2,834	0,000	0,000	0,00	0,00	0,189
RW65	0,180	2,535	-12,135	0,000	0,000	0,00	0,00	0,221
RW66	0,198	2,436	-21,436	0,000	0,000	0,00	0,00	0,259
RW67	0,207	1,747	-30,747	0,000	0,000	0,00	0,00	0,279
RW69	0,210	2,190	-2,190	0,000	0,000	0,00	0,00	0,074
RW70	0,155	1,345	-1,345	0,000	0,000	0,00	0,00	0,046
RW80	0,132	2,168	-32,168	0,000	0,000	0,00	0,00	0,071
RW81	0,192	2,142	-34,242	0,000	0,000	0,00	0,00	0,071
RW82	0,189	1,500	-35,150	0,000	0,000	0,00	0,00	0,072
RW83	0,190	1,501	-35,351	0,000	0,000	0,00	0,00	0,071

## Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 02.05.2024

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]
RW01	4.785,210	0,000	0,000	-3,996	0,000	3,996	571,425	-3,277	0,719	3,277
RW30	3.677,540	0,000	0,000	-3,391	0,000	3,391	756,077	-2,502	0,889	2,502
RW68	307,000	-30,000	0,000	-32,303	0,000	2,303	176,791	-30,977	1,326	0,977

## Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 02.05.2024

Typ	Name	Schacht oben	Schacht unten	Q trocken [cbm/s]	Q max [cbm/s]	Durchflussvolumen am Ende [cbm]	Dauer des Abflusses [min]	Stabilitätsindex
2	Auslass West	RW01	RW70	0,000	0,026	272,248	179	0
2	Drossel Ost	RW30	RW60	0,000	0,038	399,232	179	0
7	Drossel Zufahrt	RW68	RW80	0,000	0,071	706,133	172	309

## Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen

Stand: 02.05.2024

### Auslass West

Wasserstand [m NN]	Leistung [cbm/s]	Laufzeit [min]	Volumen [cbm]
-3,996	0,026	5	1,713
0,000	0,026	173	270,535
		Σ	Σ
		178	272,248

### Drossel Ost

Wasserstand [m NN]	Leistung [cbm/s]	Laufzeit [min]	Volumen [cbm]
-3,391	0,038	4	2,407
0,000	0,038	174	396,825
		Σ	Σ
		178	399,232