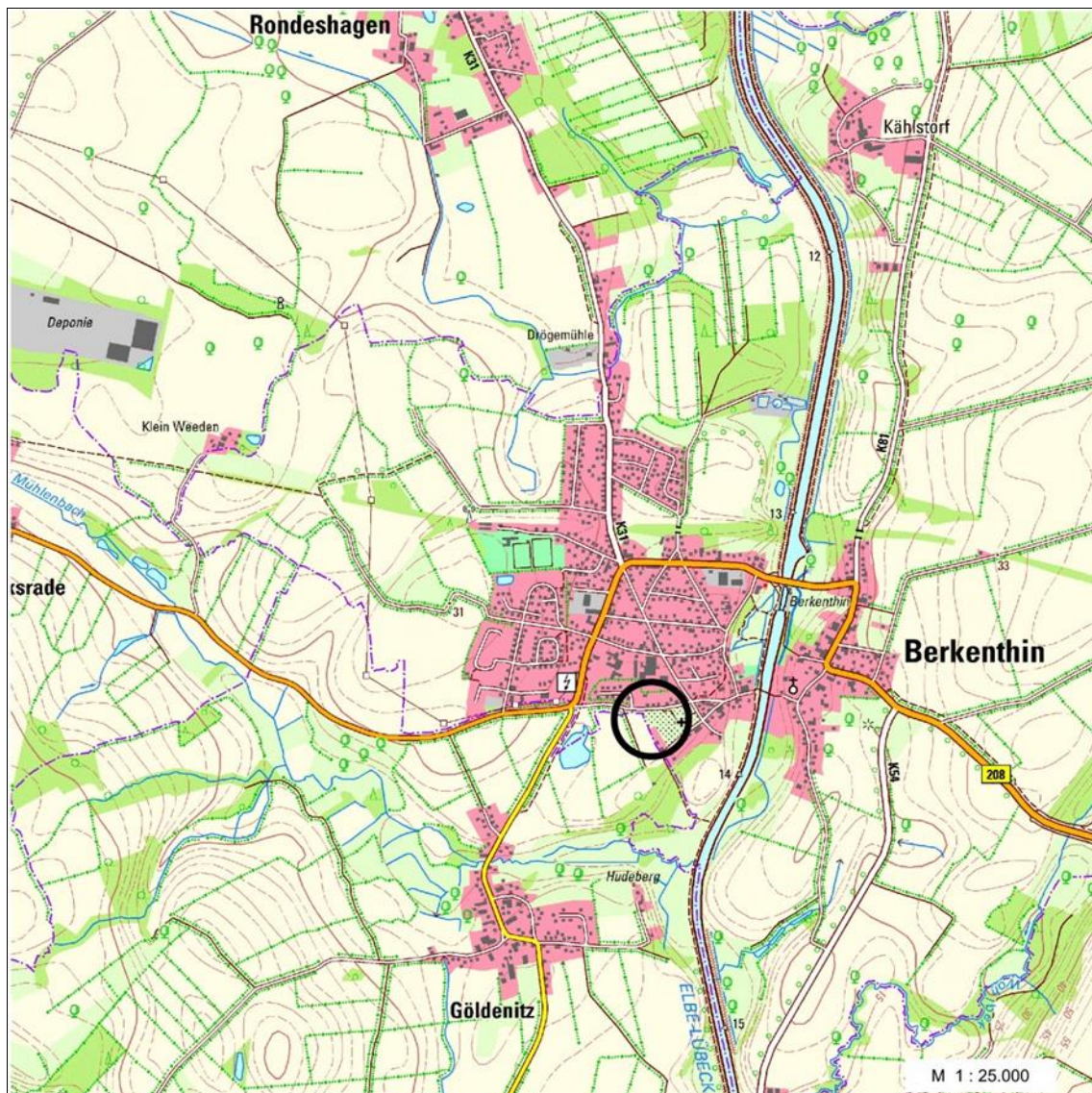




**Bebauungsplan Nr. 25 "Alter Schredderplatz/Friedensstraße"**

für das Gebiet südlich der Friedensstraße, nördlich und westlich des Friedhofes Berkenthin und östlich der Straße Am Friedhof in der Gemeinde Berkenthin



Entwässerungskonzept  
Niederschlagswasser und Schmutzwasser

**Bearbeitung:**

**PROKOM Stadtplaner und Ingenieure GmbH**

Elisabeth-Haseloff-Straße 1  
23564 Lübeck

Tel. 0451 / 610 20 26

Fax. 0451 / 610 20 27

[luebeck@prokom-planung.de](mailto:luebeck@prokom-planung.de)

Richardstraße 47  
22081 Hamburg

Tel. 040 / 22 94 64 14

Fax. 040 / 22 94 64 24

[hamburg@prokom-planung.de](mailto:hamburg@prokom-planung.de)

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung .....	4
2	Bestand.....	4
3	Planung.....	5
4	Hydraulische Berechnung .....	5
5	Bemessung Rigole aus Kunststoffelementen .....	6
5.1	Ergebnisbewertung der Bemessung.....	6
6	Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ .....	7
6.1	Flächenermittlung.....	8
6.2	Maßnahmen zur Behandlung .....	10
6.3	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz .....	11
6.4	Gesamtbewertung des Konzepts .....	12

## ANLAGEN

- Lageplan Entwässerungskonzept 1:500
- Nachweis gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung
- Ermittlung der abflusswirksamen Fläche  $A_u$
- Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138
- Bemessung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138 (30-jährliches Regenereignis)
- Bemessung Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153

## 1 Veranlassung

Schon auf der Ebene des Bebauungsplanes müssen grundsätzliche Überlegungen zur geplanten Bebauung und zur Erschließung angestellt werden. Hierzu gehört auch ein überschlägiger Nachweis zur Ableitung und ggf. Behandlung des Niederschlagswassers. Außerdem ist im Zuge der wasserrechtlichen Anforderungen für den Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten (Erlass des Landes Schleswig-Holstein vom 18.10.2019 - kurz A-RW 1) eine Wasserbilanz aufzustellen, um die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf den Wasserhaushalt abschätzen zu können. Durch die Berechnungen gemäß dem Erlass A-RW 1 und das Entwässerungskonzept wird geprüft, ob eine wasserrechtliche Genehmigung durch die untere Wasserbehörde in Aussicht gestellt werden kann.

Bei Neubaugebieten ist grundsätzlich mit einer deutlichen Veränderung des natürlichen Wasserhaushalts zu rechnen. Infolge der Versiegelung von zuvor unbefestigten Flächen mit Gebäuden, Straßenflächen etc. nimmt in der Regel die Verdunstung sowie die Versickerung ab, während der Oberflächenabfluss stark zunimmt. Mit der Anwendung des Erlasses wird die Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts bilanziert und somit aufgezeigt, welche Auswirkungen die geplanten Baumaßnahmen auf den Wasserhaushalt haben.

## 2 Bestand

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 25 befindet sich südlich der Friedensstraße, nördlich und westlich des Friedhofes Berkenthin und östlich der Straße Am Friedhof in der Gemeinde Berkenthin. Die Fläche wurde zuvor als Schredderplatz der Gemeinde genutzt und liegt derzeit brach.

Der Geltungsbereich umfasst eine Gesamtfläche von insgesamt ca. 3.765 m<sup>2</sup> von denen ca. 3.550 m<sup>2</sup> neu entwickelt werden sollen. Das Gelände ist überwiegend eben.

Gemäß der geotechnischen Stellungnahme des Ingenieurbüros Höppner vom 10.08.2022<sup>1</sup> stehen unterhalb des Oberbodens bis zur Erkundungstiefe von 5,0 m überwiegend gering bis schwach schluffige Sande an. Im Bereich des Untersuchungspunktes (UP 2) wurden zusätzlich schluffige Lagen innerhalb der Sande festgestellt, welche die vertikale Versickerungsfähigkeit in diesem Bereich einschränkt. Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt 0,40 - 0,50 m. Grundwasserstände konnten im Verlauf der Erkundung in keinem der Bohrlöcher festgestellt werden.

Aufgrund der angegebenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte nach Beyer von  $8,1 \times 10^{-5}$  m/s bis  $6,6 \times 10^{-5}$  m/s ist eine Versickerung nach Arbeitsblatt DWA - A 138 möglich, in dem Bereich des UP 2 ist diese jedoch stark reduziert (vgl. geotechnische Stellungnahme).

---

<sup>1</sup> Ingenieurbüro Höppner: Gemeinde Berkenthin, Bebauungsplan Nr. 25 „Alter Schredderplatz/ Friedensstraße“, Geotechnische Stellungnahme zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen, Stand: 10.08.2022

### 3 Planung

Gemäß der §§ 5 und 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist eine Vergrößerung und Beschleunigung des oberflächlichen Wasserabflusses zu vermeiden bzw. ist für eine Rückhaltung des überschüssigen Wassers in der Fläche der Entstehung zu sorgen. Außerdem soll gemäß dem Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (A-RW 1) der potenziell natürliche Wasserhaushalt weitgehend erhalten und möglichst wenig durch die Bebauung beeinträchtigt werden.

In dem zu entwickelnden Bereich des Plangebietes von ca. 3.550 m<sup>2</sup> sind Wohngrundstücke mit der Grundflächenzahl (GRZ) von 0,6 festgesetzt. Gemäß den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes kann diese GRZ bis zu einer GRZ von 0,8 überschritten werden. Aus diesem Grund soll das anfallende Regenwasser auf den jeweiligen Baugrundstücken gesammelt und über eine Rigole versickert werden. Aufgrund der oben beschriebenen Bodenkennwerte und des begrenzten Raumes wird die Versickerung über ein Rigolensystem aus Kunststoffelementen empfohlen. Vor der Installation sollte sichergestellt werden, dass unterhalb der Versickerungsanlage keine Schlufflagen vorhanden sind. Das Rigolensystem aus Kunststoffelementen befindet sich im nordnordwestlichen Bereich des Plangebiets. Auf Grund der begrenzten Platzverhältnisse wird das Rigolensystem unterhalb der Stellplatzfläche angeordnet.

Das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrs-, Stellplatz- und Gemeinschaftsflächen wird mit Straßenabläufen in Entwässerungsleitungen aus Polypropylen (PP) geleitet, die das Wasser ebenfalls in das Rigolensystem leiten. Als Schutzmaßnahme muss vor dem Rigolensystem ein Absetzschacht angeordnet werden. Grobstoffe usw. könnten sonst über den Oberflächenabfluss in das Rigolensystem gelangen und zum Ausfall führen.

Teilweise könnte das anfallende Niederschlagswasser auf den Grundstücken direkt versickern. Da die GRZ auf bis zu 0,8 überschritten werden kann, würde das eine Fläche von 20 % der Grundstücksflächen bedeuten, auf der Wasser versickern könnte. Für die Planung wird allerdings im Sinne der „worst-case“-Betrachtung davon ausgegangen, dass alle Grundstücke komplett an das Rigolensystem angeschlossen werden. Ebenfalls werden die Verkehrs-, Parkplatz- und Gemeinschaftsflächen für die „worst-case“ Betrachtung als asphaltierte Flächen angesetzt. Das Rigolensystem verfügt daher über ein Volumen von ca. 115 m<sup>3</sup>.

Das anfallende Schmutzwasser aus dem Plangebiet wird im Freigefälle an die vorhandene SW-Leitung am Schacht Nr. 15088 in der Straße „Friedensstraße“ angeschlossen. Von hier läuft das Schmutzwasser zur nächsten Pumpstation.

### 4 Hydraulische Berechnung

Zur Überprüfung der Machbarkeit wurde eine hydraulische Berechnung des Rigolensystems durchgeführt. Dabei wurde die maximal mögliche Versiegelung der jeweiligen Grundstücke gemäß Bebauungsplan angesetzt (vgl. Anlage 3, Fläche A<sub>u</sub>).

Für die Bemessung wurde mit den Regendaten von KOSTRA-DWD 2010R für Berkenthin (Spalte 40, Zeile 19) gerechnet. Es wurde zur Berücksichtigung von Extremereignissen das 30-jährliche Regenereignis angesetzt (vgl. Anlage 4, Regendaten).

Die anliegenden Berechnungen wurden mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XL Version 7.4.1 des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH aus Hannover für eine Versickerung nach DWA-A 138 durchgeführt.

## **5 Bemessung Rigole aus Kunststoffelementen**

Das Einzugsgebiet der Rigole ist das gesamte zu entwickelnde Fläche des Plangebietes. Die Oberfläche der Einfahrt (ca. 173 m<sup>2</sup>) ist Asphalt. Die Oberflächen der Stellplatz- und Gemeinschaftsflächen von ca. 504 m<sup>2</sup> werden auf der sicheren Seite liegend, ebenfalls als Asphaltflächen angesetzt. Für die somit gesamt asphaltierte Fläche von 667 m<sup>2</sup> ergibt sich ein Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,9$ . Da für die Wohnungsgrundstücke eine höchst GRZ von 0,8 festgelegt ist, wird 80 % der Grundstücksfläche, also 1.586 m<sup>2</sup> (auf der sicheren Seite liegend) als Steildach mit einem Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,9$  kategorisiert. Die Grünfläche von insgesamt 1.285 m<sup>2</sup>, geht mit einem Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,1$  in die Bemessung ein. Die undurchlässige Fläche beträgt demnach 2.165 m<sup>2</sup> und der mittlere Abflussbeiwert  $\Psi_m = 0,61$ . Als Versickerungsrate wurde mit dem niedrigsten  $k_f$ -Wert in der tieferen Lage von  $6,6 \times 10^{-5}$  m/s gerechnet. Der  $k_f$ -Wert wurde ferner entsprechend der geotechnischen Stellungnahme mit dem Korrekturfaktor von  $\alpha_{B,1} = 0,2$  multipliziert (vgl. Anlage 7, geotechnische Stellungnahme). Da die Rigole über keinen Notüberlauf verfügt, wurde für die Bemessung von einem 30-jährlichem Regenereignis ausgegangen.

### **5.1 Ergebnisbewertung der Bemessung**

Die Rigole soll rechteckig ausgeführt werden. Sie soll unterhalb der Stellplatzfläche im nordnordwestlichen Teil des Plangebiets errichtet werden. Für das Rigolensystem sollen Kunststoffmodule eingesetzt werden. Mit ihnen können Speicherkoeffizienten von bis zu 0,95 erreicht werden und sie eignen sich gut für den Einsatz unter befahrenen Flächen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse innerhalb des Plangebiets wird die Rigole 2-lagig ausgeführt und es werden jeweils fünf Elemente nebeneinander und 28 Elemente in Längsrichtung verlegt. Daraus ergibt sich eine Gesamtanzahl von 280 Elementen und ein Speichervolumen des Rigolensystems von 112,4 m<sup>3</sup>. Für die Bemessung der Rigole wurde wie o.g. von dem „worst-case“ ausgegangen. Die Rigole ist somit hinreichend für ein 30-jährliches Regenereignis bemessen (vgl. Anlage 5, Bemessung Rigole).

## 6 Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung“

Aufgrund des Erlasses bezüglich der wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser ist für das Plangebiet eine Wasserhaushaltsbilanz aufzustellen. Dazu wird der Wasserhaushalt des potenziell natürlichen Zustands mit dem Wasserhaushalt des bebauten Gebiets verglichen. Hier wird zunächst die Wasserbilanz für die Bestandsnutzung berechnet und im Anschluss mit der Wasserbilanz der neu geplanten Bebauung verglichen.

Der potenziell natürliche Zustand (Referenzzustand) wird zunächst mithilfe des Programms A-RW1 ermittelt. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 25 wird demnach der Region Herzogtum-Lauenburg (H-11), Hügelland, mit den entsprechenden  $a_1$ - $g_1$ - $v_1$  Werten zugeordnet: Abfluss (a) 3,0 %; Versickerung (g) 28,3 %; Verdunstung (v) 68,7 %.

The screenshot shows the A-RW1 program interface with the following elements:

- Wahl des Landkreises:** Herzogtum-Lauenburg (selected in a dropdown menu)
- Wahl der Region:** Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11) (selected), with a button labeled "siehe Karte" (see map).
- Wahl des Naturraums:** Hügelland (selected)
- Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand):**

<b>Abfluss (a):</b>	3,0 %
<b>Versickerung (g):</b>	28,3 %
<b>Verdunstung (v):</b>	68,7 %

Abb. 1: Auszug aus dem Programm A-RW1

## 6.1 Flächenermittlung

Um die Wasserbilanz des geplanten Baugebietes abzuschätzen, ist im Schritt 2 der Berechnung nach A-RW1 eine Flächenermittlung für das neu geplante Gebiet erforderlich.

Auf Grundlage der Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 25 wurden jeweils die geplanten Flächen berechnet. Es wird dabei grundsätzlich vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass alle rechnerisch möglichen Flächen gemäß Grundflächenzahl (GRZ) versiegelt bzw. bebaut werden. Da gemäß der textlichen Festsetzung des Bebauungsplans für das reine Wohngebiet (WR) eine Überschreitung der GRZ von 0,6 für die baulichen Anlagen gemäß § 19 Abs. 4 BauNVO bis zu einer GRZ von 0,8 festgesetzt ist, kann auf den Grundstücken eine Fläche von bis zu 80 % versiegelt werden. Die gesamte versiegelte Fläche auf den Grundstücken wird bei der Berechnung (vgl. Abb. 2) als Steildach angesetzt, da unklar ist, wieviel Fläche durch Nebengebäude oder wasserdurchlässiges Pflaster oder auch gar nicht versiegelt wird. Die Annahme eines Steildaches im Bereich der versiegelten Fläche liegt daher auf der „sicheren Seite“ („worst-case“).

Art der Fläche	Größe [ha]	Anteil befestigte Fläche		Anteil unbefestigte Fläche [ha]
		[ha]	Art der Befestigung	
Wohngebiet WR	0,1965	0,1572 (80 %)	Steildach	0,0393 (20 %)
Einfahrt	0,0173	0,0173 (100 %)	Asphalt	0 (0 %)
Stellplatz- und Gemeinschaftsfläche	0,0504	0,0504 (100 %)	Pflaster mit offenen Fugen	0 (0 %)
Grünfläche (Gehölzstreifen, öff. Grünfläche)	0,0906	0 (0 %)		0,0906 (100 %)
<b>gesamt</b>	<b>0,3548</b>	<b>0,2249 (63,4 %)</b>		<b>0,1299 (36,6 %)</b>

Tab. 1: Flächenermittlung inkl. Annahme der max. möglichen Bebauung der Grundstücke.

Darüber hinaus hat die Einfahrt eine Größe von 0,0173 ha und wird als Asphaltstraße angesetzt. Die Stellplatz- und Gemeinschaftsflächen haben zusammen eine Größe von 0,0504 ha und werden laut den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes als Pflasterflächen mit offenen Fugen angesetzt.

Zusätzlich sind noch verschiedene Grünflächen im Bebauungsplan vorgesehen. Die Grünflächen haben eine Größe von 0,0906 ha.

Es ergibt sich insgesamt eine unbefestigte Fläche von 0,13 ha (vgl. Tab. 1).



**Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Alter Schredderplatz**

Name Teilgebiet:  Fläche Teilgebiet:  [ha]

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

**a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand**

Schritt 1

	Teilfläche			Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	<input type="text" value="0.130"/>	<input type="text" value="0.130"/>	<input type="text" value="36.62"/>	<input type="text" value="3.00"/>	<input type="text" value="0.004"/>	<input type="text" value="28.30"/>	<input type="text" value="0.037"/>	<input type="text" value="68.70"/>	<input type="text" value="0.089"/>

**a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand**

Schritt 2

Fläche	Material	Teilfläche			Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
		[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	
Fläche 1	Steildach	<input type="text" value="0.157"/>	<input type="text" value="0.157"/>	<input type="text" value="44.23"/>	<input type="text" value="85"/>	<input type="text" value="0.133"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="0.024"/>
Fläche 2	Asphalt, Beton	<input type="text" value="0.017"/>	<input type="text" value="0.017"/>	<input type="text" value="4.79"/>	<input type="text" value="75"/>	<input type="text" value="0.013"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="0.004"/>
Fläche 3	Pflaster mit offenen Fugen	<input type="text" value="0.051"/>	<input type="text" value="0.051"/>	<input type="text" value="14.37"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="0.018"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="0.026"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="0.008"/>
Fläche 4		<input type="text" value="0.000"/>								
Fläche 5		<input type="text" value="0.000"/>								
Fläche 6		<input type="text" value="0.000"/>								
Fläche 7		<input type="text" value="0.000"/>								
Fläche 8		<input type="text" value="0.000"/>								
Fläche 9		<input type="text" value="0.000"/>								
Fläche 10		<input type="text" value="0.000"/>								
<b>Summe</b>		<input type="text" value="0.225"/>	<input type="text" value="0.225"/>	<input type="text" value="63.38"/>	<input type="text" value="72.91"/>	<input type="text" value="0.164"/>	<input type="text" value="11.33"/>	<input type="text" value="0.026"/>	<input type="text" value="15.76"/>	<input type="text" value="0.035"/>

Abb. 2: Berechnungsschritt 2 – Aufteilung der Flächen (Programm A-RW1)

Es wird deutlich, dass durch die geplante Bebauung und die damit einhergehenden befestigten Flächen ein sehr großer Oberflächenabfluss zu erwarten ist (von 3,0 auf 72,91 %), während die Versickerung sinkt (von 28,30 auf 11,33 %) und die Verdunstung ebenfalls stark sinkt (von 68,7 auf 15,76 %).

## 6.2 Maßnahmen zur Behandlung

Im nächsten Berechnungsschritt 3 werden Behandlungsmaßnahmen festgelegt, die bereits zuvor im Kapitel 3 erläutert wurden. Das anfallende Niederschlagswasser der Wohngrundstücke, der Verkehrs-, Stellplatz- und Gemeinschaftsflächen wird über ein Leitungsnetz in eine Rigole im Nordnordwesten geleitet (vgl. Abb. 3), wo das Niederschlagswasser in das Erdreich versickert. Für die Berechnung im Programm A-RW1 wird die Versickerung des Regenwassers in der Rigole angesetzt.

**Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Alter Schredderplatz**

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet:  Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2):  [ha]

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3

Fläche	Beschreibung	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a <sub>3</sub> )		Versickerung (g <sub>3</sub> )		Verdunstung (v <sub>3</sub> )	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	Rohr-/Rigolenversickerung	0.133	0	0.000	100	0.133	0	0.000
Fläche 2	Asphalt, Beton	Rohr-/Rigolenversickerung	0.013	0	0.000	100	0.013	0	0.000
Fläche 3	Pflaster mit offenen Fugen	Rohr-/Rigolenversickerung	0.018	0	0.000	100	0.018	0	0.000
Fläche 4									
Fläche 5									
Fläche 6									
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0.164	0.00	0.000	100.00	0.164	0.00	0.000

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Abb. 3: Berechnungsschritt 3 – Behandlungsmaßnahmen Planung (Programm A-RW1).

### 6.3 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Im letzten Berechnungsschritt wird die Wasserhaushaltsbilanz der Planung im Vergleich zum Referenzzustand aufgestellt. Die Bilanz weist

1. eine deutliche Verringerung des Oberflächenabflusses von 3,0 % auf 1,1 % und
2. eine deutliche Erhöhung der Versickerung von 28,3 % auf 63,8 % und eine deutliche Verringerung der Verdunstung von 68,7 % auf 35,1 % (vgl. Abb. 4) auf.

Aufgrund der prozentualen Veränderung der einzelnen a-g-v-Werte um mehr als 15 % im Vergleich zum Referenzzustand ist der Wasserhaushalt durch die geplante Bebauung „extrem geschädigt“. Die Versickerung (g) erhöht sich um 35,5 % und die Verdunstung (v) verringert sich um 33,6 %.

**Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Alter Schredderplatz**

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a <sub>1</sub> )	Versickerung (g <sub>1</sub> )	Verdunstung (v <sub>1</sub> )
Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)	0.355 [ha]	3.0 [%] 0.011 [ha]	28.3 [%] 0.100 [ha]	68.7 [%] 0.244 [ha]

Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a <sub>2</sub> )	Versickerung (g <sub>2</sub> )	Verdunstung (v <sub>2</sub> )
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0.130 [ha]	3.0 [%] 0.004 [ha]	28.3 [%] 0.037 [ha]	68.7 [%] 0.089 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0.061 [ha]		11.3 [%] 0.026 [ha]	15.8 [%] 0.035 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0.164 [ha]	0.0 [%] 0.000 [ha]	100.0 [%] 0.164 [ha]	0.0 [%] 0.000 [ha]
<b>Summe veränderter Zustand</b>	<b>0.355 [ha]</b>	<b>1.1 [%] 0.004 [ha]</b>	<b>63.8 [%] 0.226 [ha]</b>	<b>35.1 [%] 0.125 [ha]</b>

Schritt 4

**Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes**

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0.028 [ha]	0.118 [ha]	0.262 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0.000 [ha]	0.083 [ha]	0.226 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.  
**I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!**  
Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0.064 [ha]	0.154 [ha]	0.297 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0.000 [ha]	0.047 [ha]	0.191 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.  
**Lokale Überprüfungen sind erforderlich!**  
Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.  
**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!**

Zurück    Zurück zum Hauptmenü    Programm beenden    Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

Abb. 4: Berechnungsschritt 4 – Wasserhaushaltsbilanz (Programm A-RW1).

Der Oberflächenabfluss (a) verringert sich um 1,9 %. Damit kann das Hauptziel, den durch die Bebauung erhöhten Oberflächenabfluss zu begrenzen, eingehalten werden. Aufgrund des „extrem geschädigten“ Wasserhaushalts müssten im Falle einer Einleitung in ein Gewässer lokale und regionale Nachweise durchgeführt werden. Da das Niederschlagswasser aus diesem Neubaugebiet jedoch nicht in einen Vorflutgewässer eingeleitet wird, sondern ausschließlich versickert, entfallen die erforderlichen lokalen bzw. regionalen Nachweise und es wird „lediglich“ festgestellt, wie sich der Wasserhaushalt verändert.

#### **6.4 Gesamtbewertung des Konzepts**

Bei Neubaugebieten ist grundsätzlich mit einer deutlichen Veränderung des natürlichen Wasserhaushalts zu rechnen. Infolge der Versiegelung von zuvor unbefestigten Flächen mit Gebäuden, Straßenflächen etc. nimmt in der Regel die Verdunstung sowie die Versickerung ab, während der Oberflächenabfluss stark zunimmt. Mit der Anwendung des Erlasses wird die Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts bilanziert und somit aufgezeigt, welche Auswirkungen die geplanten Baumaßnahmen auf den Wasserhaushalt haben.

Bei den Berechnungen wurde der ungünstigste Fall angenommen, dass auf jedem Grundstück die maximal zulässigen Flächen bebaut und diese in einem relativ hohen Maß versiegelt werden. Durch weitere Maßnahmen der jeweiligen Grundstücksbesitzer, wie die Verwendung von durchlässigem Pflaster (z.B. Rasengittersteinen, Pflaster mit offenen Fugen), die Pflanzung von Bäumen, die Speicherung und Wiederverwendung von Niederschlagswasser von befestigten Flächen kann die Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts durch die Baumaßnahmen weiter minimiert werden.

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Alter Schredderplatz  
Naturraum: Herzogtum-Lauenburg  
Landkreis/Region: Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)

#### Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0.355

$a_1$ - $g_1$ - $v_1$ -Werte:

Abfluss ( $a_1$ )		Versickerung ( $g_1$ )		Verdunstung ( $v_1$ )	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3.00	0.011	28.30	0.100	68.70	0.244

#### Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: 3

Name: Steildach  $a_2 = 0.85$  [%]  $g_2 = 0.00$  [%]  $v_2 = 0.15$  [%]

Name: Asphalt, Beton  $a_2 = 0.75$  [%]  $g_2 = 0.00$  [%]  $v_2 = 0.25$  [%]

Name: Pflaster mit offenen Fugen  $a_2 = 0.35$  [%]  $g_2 = 0.50$  [%]  $v_2 = 0.15$  [%]

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 1

Name: Rohr-/Rigolenversickerung  $a_2 = 0.00$  [%]  $g_2 = 1.00$  [%]  $v_2 = 0.00$  [%]

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen  $a_2$ - $g_2$ - $v_2$ -Werte und  $a_3$ - $g_3$ - $v_3$ -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

**Bildung von Teilgebieten**

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

**Teilgebiet 1: Alter Schredderplatz**

**Fläche: 0.355 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0.159	Rohr-/Rigolenversickerung
Asphalt, Beton	0.017	Rohr-/Rigolenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen	0.051	Rohr-/Rigolenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3.00	0.0107	28.30	0.1005	68.70	0.2439
Summe veränderter Zustand	1.08	0.0038	64.08	0.2275	34.84	0.1237
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-1.92	-0.0068	35.78	0.1270	-33.86	-0.1202

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Alter Schredderplatz ist extrem geschädigt (Fall 3).

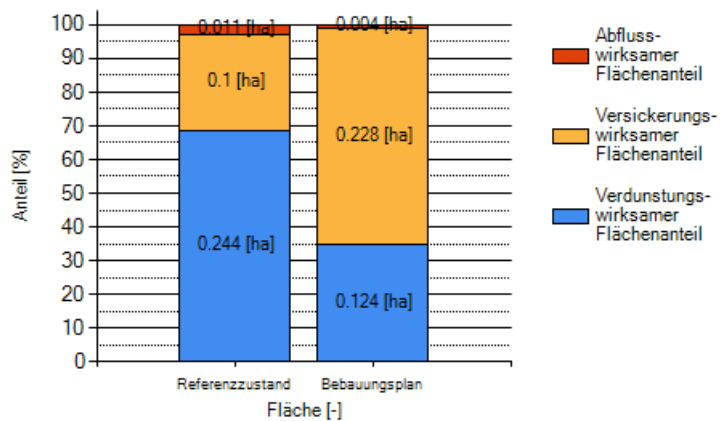
**Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 0.355 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	3.00	0.010	28.30	0.100	68.70	0.240
Summe veränderter Zustand	1.07	0.000	64.08	0.230	34.85	0.120
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	1.93	0.010	-35.78	-0.130	33.85	0.120
<b>Zulässige Veränderung</b>						
Fall 1 < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Nein		Nein	
Fall 3 ≥ +/-15%	Nein		Ja		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Alter Schredderplatz ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



**Berechnung erstellt von:**

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--

## 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	1,586	0,90	1,428
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Dachflächen: 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	677	0,90	609
	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			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	1,285	0,10	128
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>3,548</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>2,165</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,61</b>

**Bemerkungen:**



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

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Berkenthin / Groß Disnack
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	40
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	19
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2010R
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

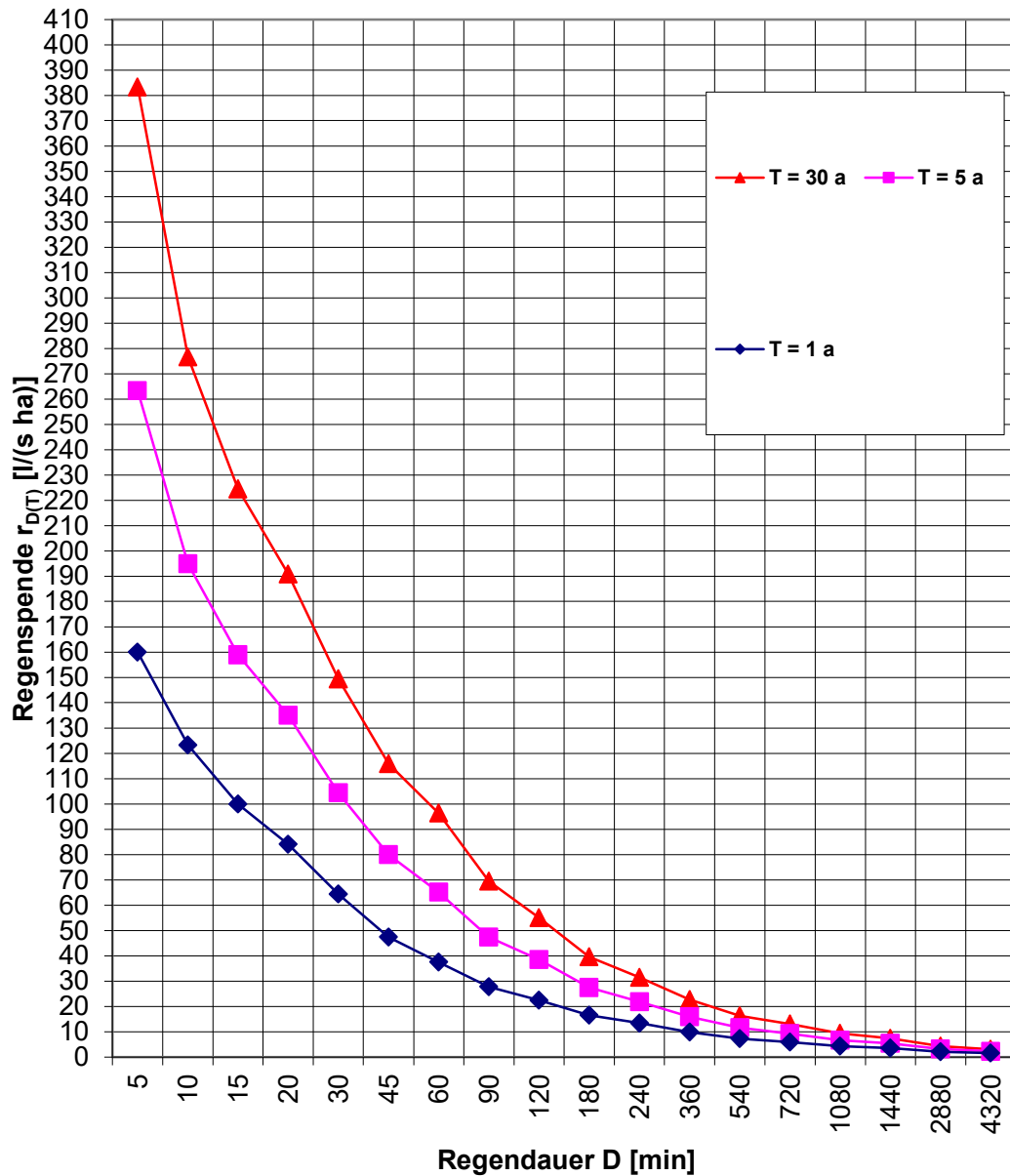
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	30
5	160.0	263.3	383.3
10	123.3	195.0	276.7
15	100.0	158.9	224.4
20	84.2	135.0	190.8
30	64.4	104.4	149.4
45	47.4	80.0	115.9
60	37.5	65.3	96.4
90	27.8	47.4	69.4
120	22.4	38.5	55.0
180	16.6	27.5	39.6
240	13.3	21.9	31.4
360	9.9	15.9	22.7
540	7.3	11.6	16.4
720	5.9	9.2	13.0
1080	4.4	6.7	9.4
1440	3.5	5.4	7.4
2880	2.1	3.1	4.3
4320	1.6	2.3	3.1

**Bemerkungen:**

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

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Berkenthin / Groß Disnack
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	40
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	19
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2010R
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

### Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0940-1062

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Entwässerungskonzept für den B-Plan Nr. 25 der Gemeinde Berkenthin

### Auftraggeber:

Gemeinde Berkenthin  
Am Schart 16  
23919 Berkenthin

### Rigolenversicherung:

Bemessung mit 30-jährlichem Regenereignis

### Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	3,548
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	-	0.61
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	2,164
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	m/s	1.3E-05
Breite Kunststoffelement	b <sub>K</sub>	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h <sub>K</sub>	mm	660
Länge Kunststoffelement	L <sub>K</sub>	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s <sub>R</sub>	-	0.95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a <sub>b<sub>K</sub></sub>	-	5
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a <sub>h<sub>K</sub></sub>	-	2
Breite der Rigole	b <sub>R</sub>	m	4.0
Höhe der Rigole	h <sub>R</sub>	m	1.3
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q <sub>Dr</sub>	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0.033
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	-	1.20
anrechenbares Schachtvolumen	V <sub>Sch</sub>	m <sup>3</sup>	0.0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	r <sub>D(n)</sub>	l/(s*ha)	16.4
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>22.2</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b>L<sub>K,ges</sub></b>	<b>m</b>	<b>22.4</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>22.40</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a <sub>L<sub>K</sub></sub>	-	28
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a <sub>K</sub>	-	280
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V <sub>R</sub>	m <sup>3</sup>	112.4
versicherungswirksame Fläche	A <sub>S, Rigole</sub>	m <sup>2</sup>	104.4

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0940-1062

Seite 1

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

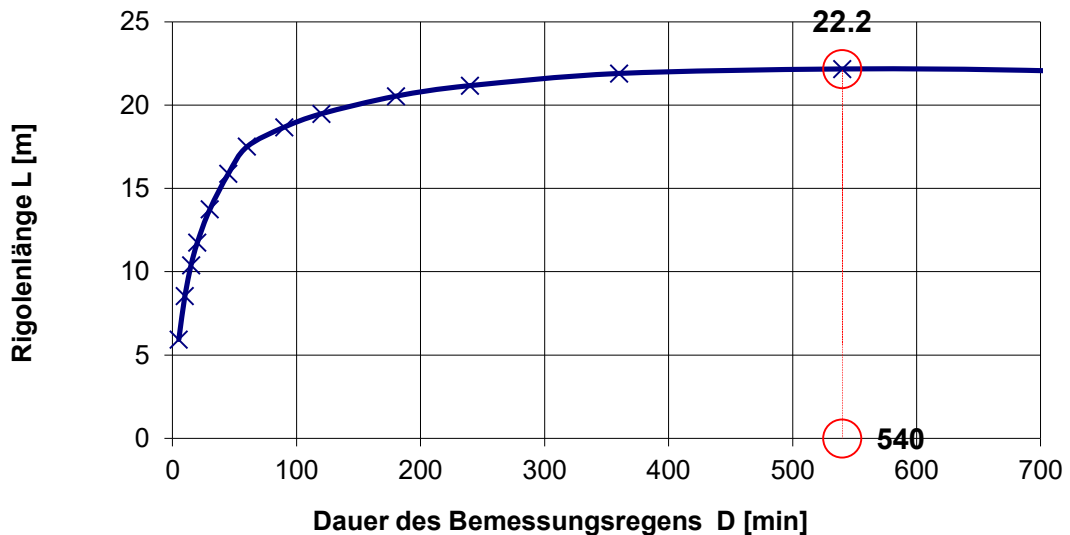
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	383.3
10	276.7
15	224.4
20	190.8
30	149.4
45	115.9
60	96.4
90	69.4
120	55.0
180	39.6
240	31.4
360	22.7
540	16.4
720	13.0
1080	9.4
1440	7.4
2880	4.3
4320	3.1

Berechnung:

L [m]
5.94
8.56
10.39
11.75
13.75
15.89
17.50
18.67
19.47
20.53
21.16
21.89
22.16
22.04
21.28
20.35
16.94
14.39

### Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0940-1062

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

B-Plan Nr.25 "Alter Schredderplatz / Friedensstraße" der Gemeinde Berkenthin, Einleitung in das Grundwasser durch Versickerung

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	<b>10</b>

Fläche	Flächenanteil		Flächen $F_i$ / Luft $L_i$		Abfluss- belastung $B_i$
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ] o. [ha]	$f_i$	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	1428	0.66	F2	8	5.94
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	609	0.281	F3	12	3.653
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	128	0.059	F1	5	0.354
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 2165$	$\Sigma = 1$			<b>B = 9.95</b>

**Die Abflussbelastung B = 9.947 ist kleiner (oder gleich) G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.**

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

B-Plan Nr.25 "Alter Schredderplatz / Friedensstraße" der Gemeinde Berkenthin, Einleitung in das Grundwasser durch Versickerung

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	104.4
		$A_u : A_s = 20.7 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. ( $15 : 1 < A_u : A_s \leq 50 : 1$ )	D4	0.6
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0.6</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 9.95 * 0.6 = 5.97</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5.97$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**



**Gemeinde Berkenthin**  
**Bebauungsplan Nr. 25**  
**"Alter Schredderplatz/Friedenstraße"**  
 Variante - Rigole unter Parkplatz

**Regenwässerungssystem**

Regenwasserversickerung mittels Rigole  
 RW-Leitungen + Rinnensystem  
 Rigole aus Kunststoffelementen unterhalb der  
 Parkplatzfläche.  
 Volumen der Rigole: 112 m<sup>3</sup>  
 Maße der Rigole [m] : 22.4 x 4 x 1.3  
 Anzahl der Kunststoffelemente: 280

**Schmutzwassersystem**

SW-Leitungen der einzelnen Wohneinheiten  
 leiten in den Hauptsammler unterhalb der  
 Gemeinschaftsfläche.  
 Hauptsammler (DN 150) leitet am Schacht  
 Nr. 15088 in der Friedensstraße in öffentliches  
 System ein.

**Gemeinde Berkenthin**  
**Bebauungsplan Nr. 25**  
 Entwässerungskonzept

Datum: 23.08.2022 Projekt-Nr. P605 Maßstab 1:500



STADTPLANER UND  
 INGENIEURE GMBH

■ Elisabeth-Haseloff-Straße 1  
 23564 Lübeck  
 Tel.: 0451 / 610 20-26  
 luebeck@prokom-planung.de

□ Richardstraße 47  
 22081 Hamburg  
 Tel.: 040 / 22 94 64-14  
 hamburg@prokom-planung.de