

# HYDROTECHNIK

## INHALTSVERZEICHNIS

1	KOSTRA-Daten des DWD .....	2
2	Vorhaben und Umfang .....	2
3	Ermittlung der Flächen .....	4
4	Bemessung des Rückhaltevolumens nach DWA-A117 .....	4
5	Ermittlung von Rückhaltevolumina für die private Bebauung .....	6
5.1	Teilbereich 5 .....	7
5.2	Teilbereich 1 .....	7
5.3	Teilbereich 2 .....	8
6	Ermittlung der Flächenanteile .....	8

## QUELLENVERZEICHNIS

DWA-A118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen,

März 2006

DWA-A117 Bemessung von Regenrückhalterräumen, Dezember 2013

DWA-A138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von  
Niederschlagswasser, April 2005

DWA-M153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007

DWA-A102 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen  
zur Einleitung in Oberflächengewässer, Dezember 2020

DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100:

Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056,  
Ausgabe 2016-12

KOSTRA-Regendaten des DWD 2020

## 1 KOSTRA-Daten des DWD

### Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld	Spalte 158, Zeile 199								INDEX_RC	: 199158
Ortsname	Friedberg (BY)									
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	286,7	343,3	376,7	423,3	490,0	558,7	603,3	680,0	743,3	
10 min	181,7	216,7	238,3	268,3	308,3	351,7	380,0	418,7	470,0	
15 min	136,7	163,3	180,0	202,2	233,3	265,6	288,7	314,4	354,4	
20 min	111,7	133,3	147,5	165,0	190,8	217,5	234,2	257,5	290,0	
30 min	83,9	100,0	110,0	123,3	142,8	162,8	175,6	192,8	216,7	
45 min	62,8	74,8	82,2	92,2	106,7	121,5	131,1	143,7	161,9	
60 min	50,8	60,6	66,9	76,0	86,7	98,6	106,4	116,7	131,7	
90 min	37,8	45,2	49,8	55,7	64,4	73,3	79,3	87,0	98,0	
2 h	30,7	36,7	40,4	45,3	52,2	59,6	64,3	70,6	79,4	
3 h	22,8	27,2	30,0	33,8	38,9	44,3	47,8	52,4	59,1	
4 h	18,5	22,1	24,3	27,2	31,5	35,8	38,7	42,4	47,8	
6 h	13,7	16,4	18,1	20,2	23,4	26,6	28,8	31,5	35,8	
9 h	10,2	12,2	13,4	15,0	17,4	19,8	21,4	23,4	26,4	
12 h	8,2	9,9	10,9	12,2	14,1	16,0	17,3	19,0	21,4	
18 h	6,1	7,3	8,1	9,0	10,4	11,9	12,8	14,1	15,9	
24 h	5,0	5,9	6,5	7,3	8,5	9,6	10,4	11,4	12,8	
48 h	3,0	3,6	3,9	4,4	5,1	5,8	6,3	6,9	7,7	
72 h	2,2	2,6	2,9	3,3	3,8	4,3	4,6	5,1	5,7	
4 d	1,8	2,1	2,4	2,6	3,1	3,5	3,8	4,1	4,6	
5 d	1,5	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,2	3,5	3,9	
6 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,4	
7 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1	

**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)]

Tabelle 1-1: Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020 für den Bereich Friedberg

## 2 Vorhaben und Umfang

Das geplante Wohnquartier wird im Trennsystem entwässert.

Das Entwässerungskonzept des Quartiers für das anfallende Niederschlagswasser berücksichtigt mehrere technische sowie konzeptionelle Rahmenbedingungen.

Einerseits ist die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers aufgrund der vorhandenen Bodenverhältnisse nicht umsetzbar und andererseits können nach Vorgabe des Kanalnetzbetreibers aus dem geplanten Wohnquartier max. 10 l/s in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden. Für Abflüsse über 10 l/s muss folglich eine Rückhaltung des Niederschlagswassers im Quartier erfolgen.

Darüber hinaus sieht das Konzept für die Entwicklung des Wohnquartier eine oberflächige Ableitung des Niederschlagswassers vor. Sowohl das auf öffentlichen als auch privaten Flächen anfallende Regenwasser, soll im Quartier oberflächig

geführt werden. Die Fließrichtung führt aus den privaten Bereichen zwischen den Wohngebäuden hinaus, die Wege oder Straßen entlang – ab dort zusammen mit dem Niederschlagswasser der öffentlichen Flächen – zum zentralen, etwas tiefer liegenden Anger. Dort sammelt sich das Wasser – geführt über Ableitungsmulden – im Bereich einer Eintiefung im Norden und fließt von dort verrohrt einer unterirdischen Rückhaltung unter der Parkgarage Nord (Rückhaltevolumen ca. 360 m<sup>3</sup>) zu. Die Rückhaltung speichert das Niederschlagswasser zwischen und gibt diese gedrosselt ( $QDr = 10 \text{ l/s}$ ) in das bestehende Regenwasserkanalnetz ab. Der Anschlusspunkt an das öffentliche Kanalnetz befindet sich in der Wiffertshauser Straße auf Höhe der Pater-Alfred-Maier-Straße (Schacht 922r124b).

Die Bemessung des Rückhalteraums unter der Parkgarage Nord erfolgt für ein 5-jährliches Regenereignis. Bei statistisch selteneren Regenereignissen staut sich das anfallende Niederschlagswasser zurück in den Anger und nutzt diesen zur offenen, schadlosen Zwischenspeicherung. Der Anger ist so modelliert, dass hier ein Rückhaltevolumen bis zu einem 30-jährigen Regenereignis bereitgestellt werden kann. Der Anger ist somit multifunktional nutzbar. Er bietet die Möglichkeit zum Aufenthalt und es soll ein Spielplatz entstehen. Diese Einrichtungen werden nur bei einem mehr als 5-jährlichen Regenereignis – also statistisch einmal in 5 Jahren – mit Niederschlagswasser eingestaut.

Zusätzlich werden in den privaten Hofbereichen im Zuge der späteren Planung durch entsprechende Geländemodellierung und Drosselung Rückhaltevolumina für ein bis zu 30-jährliches Regenereignis geschaffen. Auch hier gilt, dass statistisch lediglich einmal in 5 Jahren sich Wasser in den Geländemodellierungen der Hofbereiche zurückstaut und dort zwischengespeichert wird. Bei den übrigen, häufiger auftretenden Regenereignissen wird das Wasser direkt in die öffentlichen Entwässerungseinrichtungen (Mulden, Anger etc.) abgeleitet.

### 3 Ermittlung der Flächen

Der Planungsbereich für die Erschließung bzw. Entwässerung umfasst ca. 2,1 ha.

Aufgrund des derzeitigen Planungsstands des Bebauungsplans und der Erschließungsplanung kann die Ermittlung der zu entwässernden Flächen nur näherungsweise erfolgen.

Auf der sicheren Seite liegend werden die Abflussbeiwerte für Dach- und Verkehrsflächen mit 1,0 gewählt. Der Abfluss von einzelnen Gründächer wird mit 0,5 reduziert. Befestigte Flächen im Bereich der privaten Bebauung bleiben derzeit noch unberücksichtigt.

Zu beachten ist daher, dass sich die Höhe des notwendigen Rückhaltevolumens derzeit nur näherungsweise abschätzen lässt. Die finale Ermittlung muss in Zusammenhang mit der weiteren Planung für das Quartier erfolgen.

## 4 Bemessung des Rückhaltevolumens nach DWA-A117

Die Grundlagen für die erforderlichen Nachweise wurden in Abstimmung mit den Stadtwerken Friedberg wie folgt festgelegt:

- Die Bemessung der Rückhaltung für das Plangebiet erfolgt auf Basis der DWA A 117 für ein 5-jährliches Regenereignis. Als Drosselabfluss werden 10 l/s definiert.

Das erforderliche Rückhaltevolumen beträgt auf Basis der oben beschriebenen Flächenermittlung rund 360 m<sup>3</sup>:

Bemessung von Regenrückhalteräumen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 117

**5132.007 Vinzenz-Pallotti-Schule**

Rückhaltung // 5-jährliches Regenereignis // Drosselabfluss 10 l/s

EINGABE		Dauer- stufe <b>D</b> [min]	Regen- spende <b>r<sub>D(n)</sub></b> [l/(s·ha)]	spezifisches Speichervolumen <b>V<sub>s,u</sub></b> [m <sup>3</sup> /ha]
Wiederkehrzeit	T = 5 a	5	423,3	142,8
Überschreitungshäufigkeit	n = 0,2 1/a	10	268,3	178,9
Undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub> = 1,15 ha	15	202,2	200,0
Drosselabfluss des Rückhalteraumes	Q <sub>Dr</sub> = 10 l/s	20	165	215,4
Drosselabfluss von vorgeschalteten RRR	Q <sub>Dr,V</sub> = 0 l/s	30	123,3	236,9
Trockenwetterabfluss	Q <sub>T,d,aM</sub> = 0 l/s	45	92,2	258,9
Drosselabflussspende	q <sub>Dr,R,u</sub> = 8,70 l/(s·ha)	60	75	274,1
Fließzeit	t <sub>f</sub> = 5 min	90	55,7	291,5
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub> = 0,999 -	120	45,3	302,6
Zuschlagsfaktor	f <sub>Z</sub> = 1,15 -	180	33,6	308,9
<b>ERGEBNIS</b>		240	27,2	306,0
Maßgebende Regenspende	r <sub>D(n)</sub> = 33,6 l/(s·ha)	360	20,2	285,3
Maßgebende Regendauer	D = 180 min	540	15	234,6
Spezifisches Volumen	V <sub>s,u</sub> = 308,9 m <sup>3</sup> /ha	720	12,2	173,8
<b>Erforderliches Rückhaltevolumen</b>	<b>V</b> = 355,2 m <sup>3</sup>	1080	9	22,6
		1440	7,3	-138,5
		2880	4,4	-852,4
		4320	3,3	-1606,0

31.10.2025

Tabelle 4-1: Berechnung Rückhaltevolumen nach DWA A117

## 5 Ermittlung von Rückhaltevolumina für die private Bebauung

Ziel ist es, ein bis zu 30-jährliches Regenereignis bei Überlastung des Regenwasserkanalnetzes schadlos im Gebiet zurückzuhalten. Zu diesem Zweck sollen auch im Bereich der privaten Parzellen über den Bebauungsplan Rückhaltevolumina definiert werden.

Für die geplante Bebauung wurde auf Basis eines Städtebaulichen Wettbewerbs eine Rahmenplanung erstellt. Detaillierte Angaben zur Gestaltung der Gebäude und Freiflächen liegen noch nicht vor. Dementsprechend werden im Rahmen der folgenden Berechnungen auch hier bei der Ermittlung der Flächen Annahmen getroffen, die zu einem späteren Zeitpunkt ggf. verifiziert werden müssen.

Für eine Einschätzung der notwendigen Volumina werden beispielhaft die Parzellen 5, 1 und 2 betrachtet. Die Parzellen 3 und 4 folgen dem System der Parzelle 5.

Die Ermittlung der Einzugsgebiete unter „**6. Ermittlung der Flächenanteile**“ zu entnehmen.

Für die Berechnung von  $A_u$  wurden folgende Abflussbeiwerte verwendet.

Spitzenabflussbeiwerte  $\psi_s$ :

Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement Ziegel, Dachpappe = 1,0

Flachdach: - Metall, Glas, Faserzement = 1,0  
- Dachpappe = 1,0  
- Kies = 0,8

Gründach: - humusiert < 10 cm Aufbau = 0,7  
- humusiert > 10 cm Aufbau = 0,2

Straßen, Wege und Plätze (flach):  
- Asphalt, fugenloser Beton = 1,0  
- Pflaster mit dichten Fugen = 0,8  
- fester Kiesbelag = 0,9  
- Pflaster mit offenen Fugen = 0,6  
- lockerer Kiesbelag, Schotterrasen = 0,3  
- Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine = 0,4  
- Rasengittersteine = 0,4

Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem:  
- toniger Boden = 0,8  
- lehmiger Sandboden = 0,6  
- Kies- und Sandboden = 0,5

Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem:  
- flaches Gelände = 0,2  
- steiles Gelände = 0,3

Für die vorliegenden Berechnungen wird ein 30-jährliches 15-minütiges Regenereignis herangezogen. Daraus ergibt sich eine maßgebende Regenspende von 286,7 l/(s\*ha).

## 5.1 Teilbereich 5

Der Überflutungsnachweis für den Teilbereich 5 ergibt für ein 30 jährliches Regenereignis der Dauer 15 Minuten ein erforderliches Rückhaltevolumen von rund 20 m<sup>3</sup>.

EINGABE		
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}} =$	1600 m <sup>2</sup>
Undurchlässige Fläche des Grundstücks	$A_u =$	1520 m <sup>2</sup>
Maßgebende Regendauer	$D =$	15 min
Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit von 30 Jahren	$r_{(D,30)} =$	286,7 l/(s·ha)
Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit von 2 Jahren	$r_{(D,2)} =$	163,3 l/(s·ha)

  

ERGEBNIS		
Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}} =$	18,9 m <sup>3</sup>

Das Ergebnis der Berechnung ( $V_{\text{Rück}}$ ) stellt das Volumen des Niederschlags dar, welches auf dem Grundstück anfällt und nicht abgeleitet werden kann.

## 5.2 Teilbereich 1

Der Überflutungsnachweis für den Teilbereich 1 ergibt für ein 30 jährliches Regenereignis der Dauer 15 Minuten ein erforderliches Rückhaltevolumen von rund 20 m<sup>3</sup>.

EINGABE		
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}} =$	1660 m <sup>2</sup>
Undurchlässige Fläche des Grundstücks	$A_u =$	1580 m <sup>2</sup>
Maßgebende Regendauer	$D =$	15 min
Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit von 30 Jahren	$r_{(D,30)} =$	286,7 l/(s·ha)
Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit von 2 Jahren	$r_{(D,2)} =$	163,3 l/(s·ha)

  

ERGEBNIS		
Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}} =$	19,6 m <sup>3</sup>

Das Ergebnis der Berechnung ( $V_{\text{Rück}}$ ) stellt das Volumen des Niederschlags dar, welches auf dem Grundstück anfällt und nicht abgeleitet werden kann.

## 5.3 Teilbereich 2

Der Überflutungsnachweis für den Teilbereich 2 ergibt für ein 30 jährliches Regenereignis der Dauer 15 Minuten ein erforderliches Rückhaltevolumen von rund 12 m<sup>3</sup>.

EINGABE		
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}} =$	955 m <sup>2</sup>
Undurchlässige Fläche des Grundstücks	$A_u =$	875 m <sup>2</sup>
Maßgebende Regendauer	$D =$	15 min
Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit von 30 Jahren	$r_{(D,30)} =$	286,7 l/(s·ha)
Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit von 2 Jahren	$r_{(D,2)} =$	163,3 l/(s·ha)

  

ERGEBNIS		
Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}} =$	11,8 m <sup>3</sup>

Das Ergebnis der Berechnung ( $V_{\text{Rück}}$ ) stellt das Volumen des Niederschlags dar, welches auf dem Grundstück anfällt und nicht abgeleitet werden kann.

## 6 Ermittlung der Flächenanteile

Überflutungsnachweis - vereinfachtes Verfahren nach DIN 1986-100

5132.007 Erschließung VPS-Areal Friedberg

Teilbereich 5

Überflutungsnachweis - vereinfachtes Verfahren nach DIN 1986-100

5132.007 Erschließung VPS-Areal Friedberg

Teilbereich 1

Überflutungsnachweis - vereinfachtes Verfahren nach DIN 1986-100

5132.007 Erschließung VPS-Areal Friedberg

Teilbereich 2