

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
Ortsname : Friedberg (BY)
Bemerkung :

INDEX_RC : 199158

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	556,7	603,3	680,0	743,3
10 min	181,7	216,7	238,3	268,3	308,3	351,7	380,0	416,7	470,0
15 min	136,7	163,3	180,0	202,2	233,3	265,6	286,7	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	62,6	74,8	82,2	92,2	106,7	121,5	131,1	143,7	161,9
60 min	50,8	60,6	66,9	75,0	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	33,6	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 oberflächlich

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 m³) zu. Die Rückhaltung speichert das Niederschlagswasser zwischen und gibt diese gedrosselt ($Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$) in das bestehende Regenwassernetz 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 Rückhalterums 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.

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_{m,i}$	$A_{E,i}$ [ha]	$A_{u,i}$ [ha]	f_i
1	Gründach	< 10 cm Aufbau	0,5	0,200	0,100	0,09
2	Satteldach	Ziegel / PV	1	0,550	0,550	0,48
3	Verkehrsflächen	Asphalt	1	0,500	0,50	0,43
Summen				1,250	1,150	1,0

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 m³:

Bemessung von Regenrückhalteräumen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 117

5132.007 Vinzenz-Pallotti-Schule

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

EINGABE			
Wiederkehrzeit	T	=	5 a
Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,2 1/a
Undurchlässige Fläche	A_u	=	1,15 ha
Drosselabfluss des Rückhalterumes	Q_{Dr}	=	10 l/s
Drosselabfluss von vorgeschalteten RRR	$Q_{Dr,V}$	=	0 l/s
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,dabM}$	=	0 l/s
Drosselabflussspende	$q_{Dr,R,u}$	=	8,70 l/(s·ha)
Fließzeit	t_f	=	5 min
Abminderungsfaktor	f_A	=	0,999 -
Zuschlagsfaktor	f_Z	=	1,15 -
ERGEBNIS			
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	=	33,6 l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	D	=	180 min
Spezifisches Volumen	$V_{s,u}$	=	308,9 m³/ha
Erforderliches Rückhaltevolumen	V	=	355,2 m³

Dauerstufe D [min]	Regenspende $r_{D(n)}$ [l/(s·ha)]	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5	423,3	142,8
10	268,3	178,9
15	202,2	200,0
20	165	215,4
30	123,3	236,9
45	92,2	258,9
60	75	274,1
90	55,7	291,5
120	45,3	302,6
180	33,6	308,9
240	27,2	306,0
360	20,2	285,3
540	15	234,6
720	12,2	173,8
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 ψ_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 Regenerereignis 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 Regenerereignis der Dauer 15 Minuten ein erforderliches Rückhaltevolumen von rund 20 m³.

EINGABE		
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}} =$	1600 m²
Undurchlässige Fläche des Grundstücks	$A_{\text{u}} =$	1520 m²
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 m³

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 Regenerereignis der Dauer 15 Minuten ein erforderliches Rückhaltevolumen von rund 20 m³.

EINGABE		
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}} =$	1660 m²
Undurchlässige Fläche des Grundstücks	$A_{\text{u}} =$	1580 m²
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 m³

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 m³.

EINGABE			
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	955	m ²
Undurchlässige Fläche des Grundstücks	$A_u =$	875	m ²
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	$V_{Rück} =$	11,8	m ³

Das Ergebnis der Berechnung ($V_{Rück}$) 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

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_{s,i}$	$A_{E,i}$ [m ²]	$A_{u,i}$ [m ²]	f_i
1	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	1100,0	1100,0	0,72
2	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	300,0	300,0	0,20
3	Hof- und Wegeflächen	Pflaster mit offenen Fugen	0,6	200,0	120,0	0,08
Summen				1600,0	1520,0	1,0

Überflutungsnachweis - vereinfachtes Verfahren nach DIN 1986-100

5132.007 Erschließung VPS-Areal Friedberg

Teilbereich 1

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_{s,i}$	$A_{E,i}$ [m²]	$A_{U,i}$ [m²]	f_i
1	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	725,0	725,0	0,46
2	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	735,0	735,0	0,47
3	Hof- und Wegeflächen	Pflaster mit offenen Fugen	0,6	200,0	120,0	0,08
Summen				1660,0	1580,0	1,0

Überflutungsnachweis - vereinfachtes Verfahren nach DIN 1986-100

5132.007 Erschließung VPS-Areal Friedberg

Teilbereich 2

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_{s,i}$	$A_{E,i}$ [m²]	$A_{U,i}$ [m²]	f_i
1	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	215,0	215,0	0,25
2	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	200,0	200,0	0,23
3	Schrägdach	Metall, Ziegel	1	340,0	340,0	0,39
4	Hof- und Wegeflächen	Pflaster mit offenen Fugen	0,6	200,0	120,0	0,14
Summen				955,0	875,0	1,0