

Gemeinde

Wehrheim

OT Wehrheim

**Zum B-Plan Verfahren
„Seniorenwohnanlage“**

Fachbeitrag wasserwirtschaftliche Belange

- Erläuterungsbericht –

2024



1	Aufgabenstellung und Veranlassung.....	5
2	Allgemeine Hinweise	5
3	Beschreibung.....	6
4	Schutzgebiete	9
5	Oberflächengewässer	9
6	Entwässerung.....	10
6.1	<i>Anfallende häusliche Schmutzwassermenge</i>	<i>11</i>
6.2	<i>Schmutzfracht</i>	<i>13</i>
6.3	<i>Rückhaltevolumen nach DWA-A 117</i>	<i>14</i>
6.4	<i>Stofflicher Nachweis nach DWA M-153.....</i>	<i>17</i>
6.5	<i>Nachweis der Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2</i>	<i>18</i>
7	Überflutungsnachweis nach DIN1986-100.....	20
8	Wasserversorgung.....	23
8.1	<i>Bedarfsermittlung.....</i>	<i>23</i>
9	Löschwasserbedarf.....	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Plangebiet – Quelle: WRRL.hessen.de	6
Abbildung 2: B-Plan Vorentwurf - Quelle: Planungsbüro Koch	7
Abbildung 3: Lageplan Plangebiet, Planung - Quelle: Wohnbau+, Vorstudie	8
Abbildung 4: Gewässer- Quelle: WRRL.hessen.de	9
Abbildung 5: Entwässerung.....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufteilung Plangebiet und Ermittlung der mittleren Grundflächenzahl	7
Tabelle 2:Flächenaufteilung	15
Tabelle 3: Bemessungsdaten.....	16
Tabelle 4: Erforderliches Volumen	16
Tabelle 5: Ermittlung der Belastungspunkte.....	17
Tabelle 6: Belastungskategorien u. zugehörige AFS63 Konzentrationen u. Frachten nach A-102-2	18
Tabelle 7: Flächenaufteilung u. Kategorien nach Tab. A.1, A-102-2.....	18
Tabelle 8: Ermittelter Flächenabtrag	19
Tabelle 9: Ermittlung des erf. Gesamtwirkungsgrad	19
Tabelle 10: Auszug DWA-A 118 - Tabelle 4:.....	20
Tabelle 11: Teilflächen und Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100.....	21
Tabelle 12: Eingabekenngrößen Gleichung 20	22
Tabelle 13: Ergebnis Gleichung 20	22
Tabelle 14: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung	24

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Regendaten nach KOSTRA DWD 2020
Anlage 2	Bemessungen nach DWA-A 117
Anlage 3	Bemessungen nach DWA-M 153
Anlage 4	Bemessungen nach DWA-A 102
Anlage 5	überflutungsnachweis DIN1986-100

1 Aufgabenstellung und Veranlassung

Im Zuge des Verfahrens zum B-Plan „Seniorenwohnanlage“ in der Gemeinde Wehrheim, OT Wehrheim, erhielt die Ingenieurgesellschaft Müller aus Schöneck den Auftrag zur Erstellung des Fachbeitrags wasserwirtschaftliche Belange.

Hierzu sollten die Rahmenbedingungen zur geplanten Maßnahme aus wasserwirtschaftlicher Sicht überprüft werden. Insbesondere sollt im Zuge des Fachbeitrags die Entwässerungssituation des Plangebietes überprüft werden.

Im Einzelnen sollte hierbei die Einleitung in das bestehende Kanalnetz sowie eine mögliche Einleitung von Niederschlagswasser in den nahegelegenen Graben, der in den Vorfluter Langwiesengraben mündet, betrachtet werden.

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

Weiterhin wurde eine Bedarfsermittlung des Trinkwassers durchgeführt, sowie eine Aussage zur bereitzustellenden Löschwassermenge getroffen.

2 Allgemeine Hinweise

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

- Vorstudie zur Seniorenwohnanlage, erstellt durch Wohnbau+, übergeben am 16.02.2027
- B-Plan Vorentwurf, erstellt durch Planungsbüro Koch, Stand 09.11.2023
- Katasterplan
- Kanaldaten

Weitere verwendete Unterlagen:

- DWA-A 117
- DWA-M 153 / A-102
- KOSTRA DWD 2020
- WRRL-Viewer

3 Beschreibung

Das Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Wehrheim, OT Wehrheim im Bereich westlich der Geschwister-Scholl-Straße, Flurnummer 101, Flurstück 40.

Das Plangebiet wird im Norden durch das Flurstück 39, im Süden und Westen durch zwei bestehende Wirtschaftswege und östlich durch die Wohnbebauung der Geschwister-Scholl-Straße begrenzt.

Das Plangebiet weist inklusive der auszubauenden Erschließungsstraße eine Gesamtfläche von ca. 9.505 m² auf. Darauf entfallen ca. 1.230 m² auf die Erschließungsstraße und ca. 8.275 m² auf die Erschließungsfläche.

Das Plangebiet wird derzeit als Grünland (Außengebietsfläche) genutzt.

Angrenzend befindet sich Wohnbebauung mit Doppel- und Einfamilienhäusern.

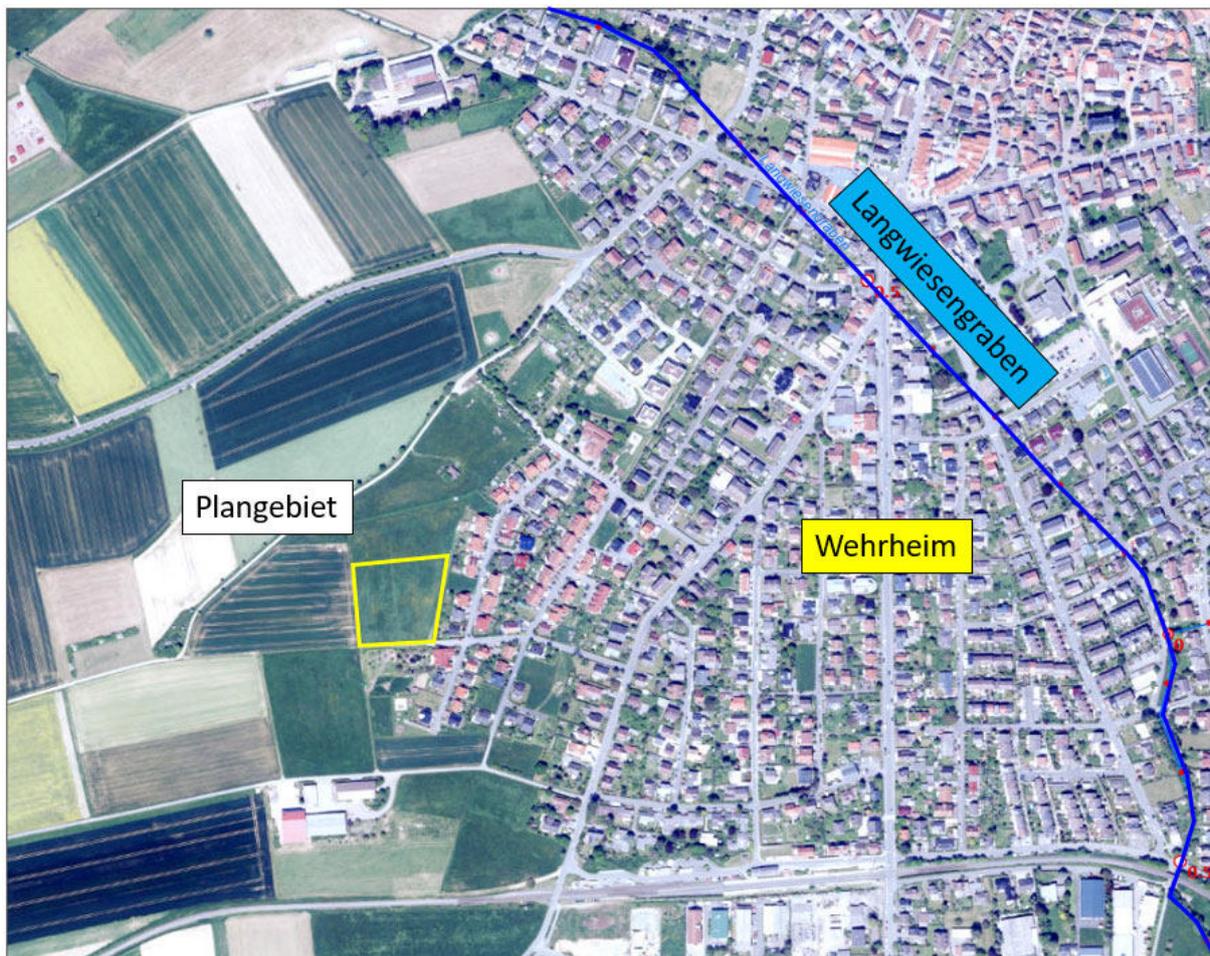


Abbildung 1: Lage Plangebiet – Quelle: WRRL.hessen.de

Die Topographie des Geländes weist einen Höhenunterschied von bis zu ca. 5,0 m (ca. 3,5%) auf. Die gemessenen NN-Höhen bewegen sich dabei zwischen ca. 324,0 müNN im Südwesten und ca. 319,00 müNN im Nordosten.

Im Zuge des B-Plan Verfahrens soll die Fläche als Sondergebiet SO eingestuft werden. Dabei wird das Plangebiet in drei Teilbereiche SO I – III gemäß Abbildung 2 unterteilt.



Abbildung 2: B-Plan Vorentwurf - Quelle: Planungsbüro Koch

Für die Einzelnen Teilbereiche sollen folgende Grundflächenzahlen festgelegt werden:

Tabelle 1: Aufteilung Plangebiet und Ermittlung der mittleren Grundflächenzahl

Maß der baul. Nutzung	SO I	SO II	SO III
Grundflächenzahl (GRZ)	0,8	0,6	0,5
Gesamt Fläche gem. B-Plan	2.532,5 m ²	1.568,25 m ²	4.174,25 m ²
Summe	8.275 m ²		
Bebaubare Fläche	2.026,0 m ²	940,95 m ²	2.062,12 m ²
Summe	5.029,07 m ²		
GRZ gemittelt	0,6		

Gemäß der Vorstudie, aufgestellt durch Wohnbau +, kann eine Bebauung des Plan-
 gebiets gemäß Abbildung 3 erfolgen. Dabei werden die Teilgebiete SO I und SO II
 durch zwei Wohnkomplexe bebaut. Der Teilbereich SO III durch freistehende Wohn-
 gebäude.



Abbildung 3: Lageplan Plangebiet, Planung - Quelle: Wohnbau+, Vorstudie

Für die weiteren Berechnungen wurde dieser Ansatz als Bemessungsgröße weiter
 verfolgt. Im Zuge der fortschreitenden Planungen sind entsprechende Berechnungen
 und Ansätze anzupassen.

4 Schutzgebiete

Durch das Plangebiet werden keine Schutzgebiete berührt.

5 Oberflächengewässer

Nordwestlich des Plangebietes verläuft der Vorfluter Langwiesengraben. Der Langwiesengraben mit der Gewässerkennziffer 248824 ist ein Gewässer 3. Ordnung. Der Quellbereich des Gewässers befindet sich ca. 1 km nördlich des Plangebiets. Der Vorfluter selbst fließt von Nordwesten in Richtung Südosten durch die Ortslage Wehrheim. In der Ortslage ist der Vorfluter teilweise verrohrt.

Ca. 80 m nördlich der Kreuzung Aussiger Straße / Franzensbäder Straße mündet der von Osten kommende Vorfluter Bizzenbach mit dem Abschnittsnamen Pissebach in das Gewässer. Im Weiteren Verlauf bis ca. 330 m südlich der Ortslage Wehrheim mündet das Gewässer dann in den Erlenbach mit der Gewässerkennziffer 2488.

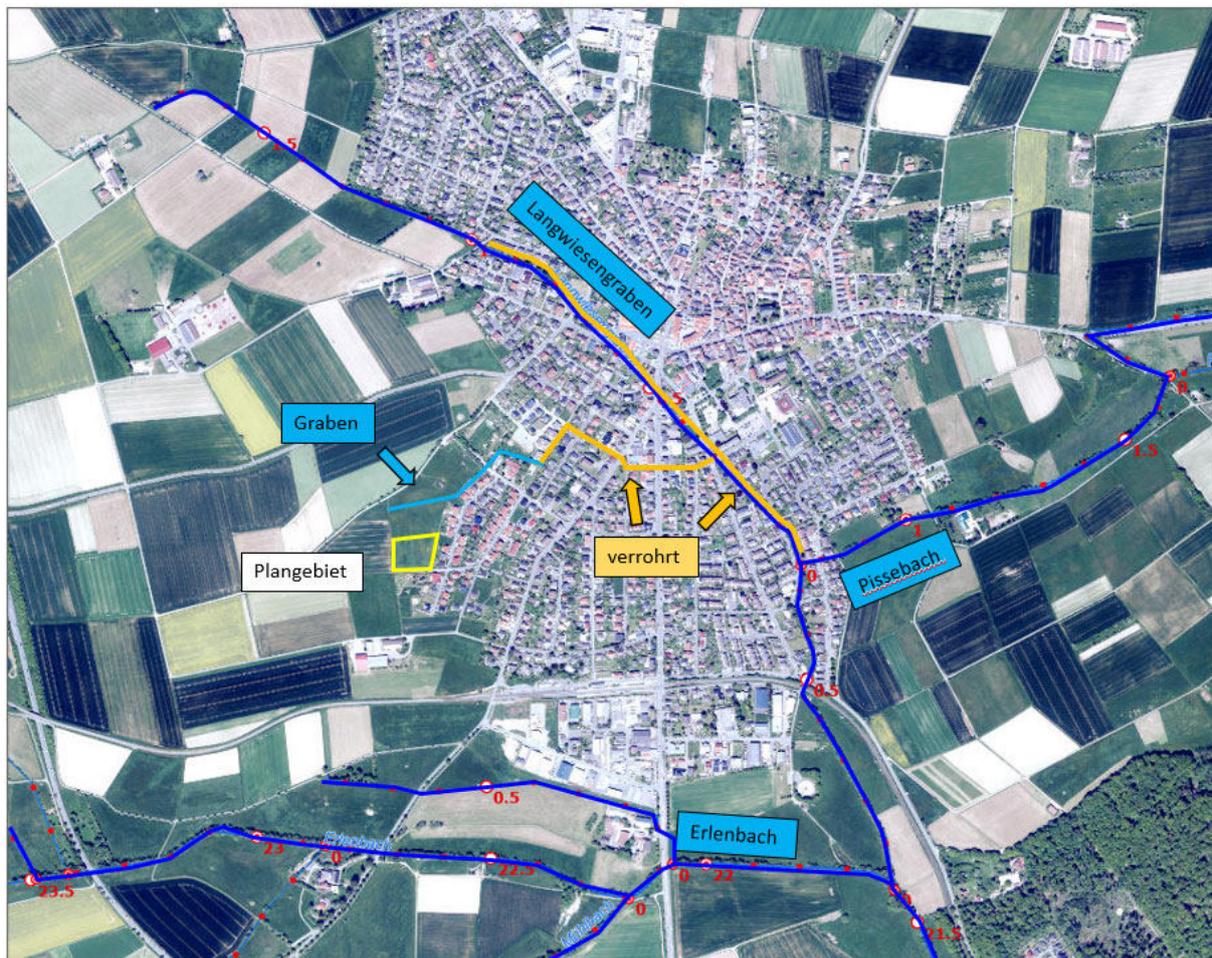


Abbildung 4: Gewässer- Quelle: WRRL.hessen.de

6 Entwässerung

Das bestehende Kanalnetz der Gemeinde Wehrheim ist als Mischsystem ausgeführt. 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.

Die Entwässerung des Plangebiets soll im Trennsystem ausgeführt werden.

Hierzu soll der ca. 50 m nördlich des Plangebiets verlaufende Entwässerungsgraben genutzt werden. Der Graben verläuft in Richtung Osten und wird im Bereich der Hilde-Coppi-Straße, ab dem Kindergarten, verrohrt in Richtung Ortsmitte geführt, wo eine Verbindung in die Bachverrohrung des Langwiesengrabens besteht. Die Verrohrung ist überwiegend aus Betonrohren DN700 hergestellt. Der Übergabe aus dem Graben in die Verrohrung erfolgt über den Bestandsschacht 1264.9. Das Außengebietswasser des Plangebiets wird derzeit ebenfalls über diesen Graben geleitet.

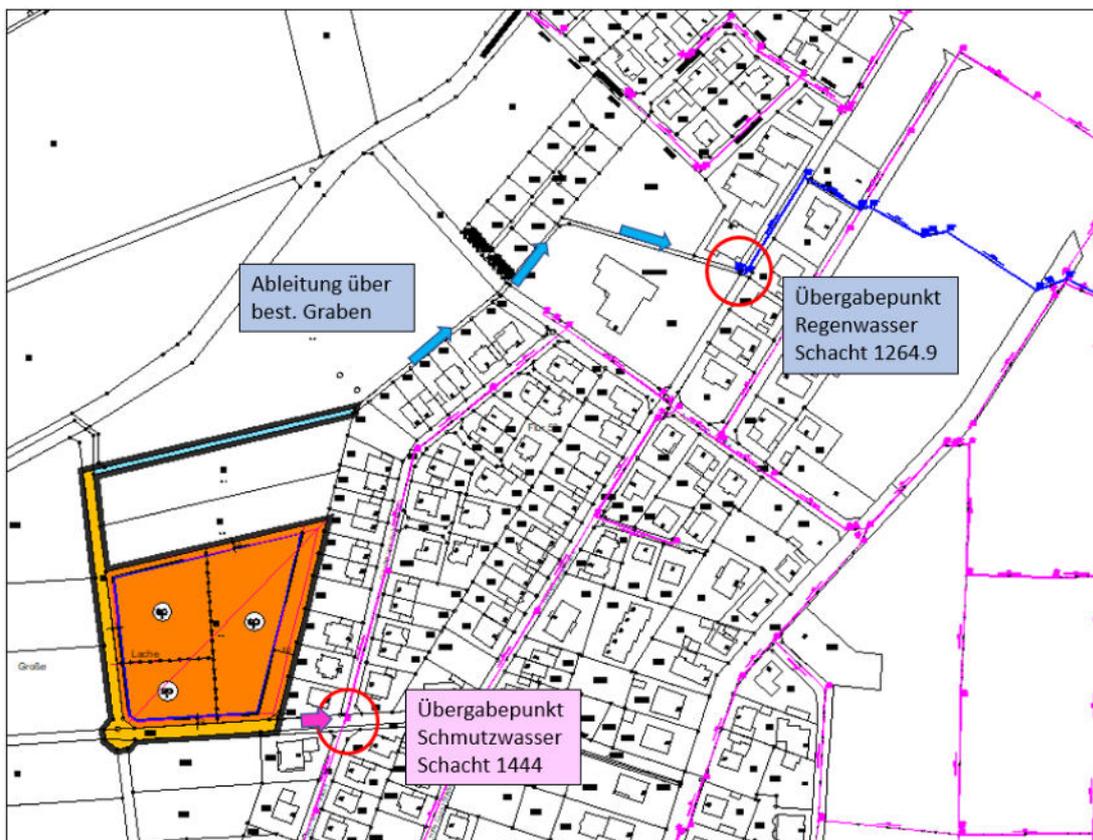


Abbildung 5: Entwässerung

Die Ableitung des anfallenden Schmutz- oder Mischwassers muss über die Geschwister-Scholl-Straße hergestellt werden. Hier verläuft ein bestehender Mischwasserkanal DN 300 aus Steinzeug. Die Übergabe kann am Schacht 1444 in der Martin-Niemöller-Straße erfolgen.

6.1 Anfallende häusliche Schmutzwassermenge

Zur Berechnung des potenziellen Schmutzwasseranfalls wurde hilfsweise mit den vorgegebenen Kenngrößen die häusliche Schmutzwassermenge Q_h aus dem Plangebiet ermittelt.

Nach Angaben aus der Vorstudie sind folgende Bemessungskenngrößen bekannt:

Seniorenwohnanlage: 80 Pflegeplätze
 12 Tagespflegeplätze
 6 mal 1-Zimmer Wohnungen
 21 mal 2-Zimmer Wohnungen
 3 mal 3-Zimmer Wohnungen

KITA: 36 Plätze

Als potenzieller, abgeschätzter Wasserverbrauch und somit Schmutzwasseranfall, wird ein üblicher Verbrauchswert für die Bewohner der Seniorenwohnanlage von $120\text{l}/(\text{d} \cdot \text{E})$ (Einwohner) angenommen.

Für die KITA wird von einem Wert von $40\text{l}/(\text{Platz} \cdot \text{d})$ ausgegangen.

Da der Wasserverbrauch/Abwasseranfall nicht über den Tag konstant verteilt anfällt, sondern sich auf die Tagesspitzen bezieht, wird ein Tagesspitzenfaktor von $f_{d,\text{max}} = 1,8$ angenommen.

Daraus abgeleitet berechnet sich folgende häusliche Schmutzwassermenge Q_h :

Seniorenwohnanlage:

Anzahl Pflegeplätze:	80 E
Anzahl Tagepflege:	12 E
Anzahl E je 1-Zimmer WE:	1 E je WE → 6 E
Anzahl E je 2-Zimmer WE:	2 E je WE → 42 E
<u>Anzahl E je 3-Zimmer WE:</u>	<u>2 E je WE → 6 E</u>
Summer:	146 E

Spez. Wasserverbrauch q_d :	120	$\text{l}/(\text{E} \cdot \text{d})$
-------------------------------	-----	--------------------------------------

Tagesspitzenfaktor $f_{d,\text{max}}$:	1,8	-
---	-----	---

$$Q_{h,\text{Senioren}} = E \cdot q_d \cdot f_{d,\text{max}} / (24 \cdot 3600) = \underline{\underline{0,365\text{ l/s}}}$$

KITA:

Anzahl Plätze: 36 E

Spez. Wasserverbrauch q_d : 40 l/(E*d)

Tagesspitzenfaktor $f_{d,max}$: 1,8 -

$$Q_{h,KITA} = E * q_d * f_{d,max} / (24 * 3600) = \underline{\underline{0,03 \text{ l/s}}}$$

Somit ist in Summe mit einem Anfall an häuslichem Schmutzwassers von ca. $Q_{h,gesamt} = 0,395 \text{ l/s}$ auszugehen.

Hinweis:

Die ermittelte Zahl beläuft sich ausschließlich auf die Daten der Vorstudie und muss im Zuge der Planung konkretisiert werden.

6.2 Schmutzfracht

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

Als Grundlage zur Betrachtung bezüglich der Schmutzfracht dient die SMUSI Berechnung. Im Zuge einer SMUSI Neuberechnung ist die Fläche entsprechend zu integrieren.

Aufgrund des geringen Umfangs von derzeit 146 E ist nicht von einer Verschlechterung der Ablaufwerte an der Kläranlage oder den relevanten Entlastungsanlagen auszugehen.

Im Zuge der weiteren Planung sind die angenommenen Werte zu verifizieren und konkret in der Schmutzfrachtberechnung aufzunehmen.

6.3 Rückhaltevolumen nach DWA-A 117

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 / A-102 bewertet.

Nachstehende Berechnungen sind für eine vollständige Kompensation und Einleitung des anfallenden Niederschlagswasser aus der Gesamtfläche (Dachflächen und Freianlagen).

Für die Berechnungen wurde eine 3-jährliche Regenreihe nach KOSTRA DWD herangezogen.

KOSTRA-DWD 2020 Spalte 123, Zeile 155, Wehrheim (HE).

Als spezifischer Drosselabfluss für das Plangebiet wurde ein Wert von $q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha)}$, bezogen auf die abflusswirksame Fläche A_u , angenommen. Dies entspricht in etwa den Ansätzen eines natürlichen Abflusses eines Außengebiets.

Der Wert wurde gewählt da das Plangebiet derzeit als Außengebiet über den nördlich gelegenen Graben in Richtung der Ortslage und schließlich verrohrt in den Langwiesengraben entwässert. Damit soll gewährleistet werden, dass sich keine Verschlechterung der Abflusssituation einstellt.

Die folgenden Annahmen bezüglich der Aufteilung der Flächen und der Zuordnung der Flächentypen wurde vorab angenommen, da keine konkreten Planungen vorliegen. Auf Grundlage der Stellungnahmen des RP Darmstadt vom 08.08.2024 und der Empfehlungen zur Umsetzung von Gründächern zur Reduzierung bzw. Vermeidung von Niederschlagswasserabflüssen, werden Gründächer für die weiteren Berechnungen angesetzt.

Tabelle 2:Flächenaufteilung

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
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			
	Ziegel, 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	3.846	0,30	1.154
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	2.229	0,50	1.105
	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			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	2.200	0,05	110
	Wasserfläche: 1,0			
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]		8.275		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]		2.379		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,29		

Tabelle 3: Bemessungsdaten

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	8.275
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,29
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.379
Vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{Dr}	l/(s*ha)	5,9
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	0,334
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	2
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

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 $l = 100$ m und der Annahme einer Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung von $v = 1$ m/s. Daraus abgeleitet ergibt sich eine Fließzeit $t_f = 100$ s oder aufgerundet $t_f = 2$ min.

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

Tabelle 4: Erforderliches Volumen

Ergebnis			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	21,5
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	247
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	59

Wie der Tabelle 6 zu entnehmen, ergibt sich ein erforderliches Retentionsvolumen von $V_{erf} = 59$ m^3 für eine Einleitung in den Vorfluter.

6.5 Nachweis der Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2

Zusätzlich zu dem noch geltenden Merkblatt M-153 wurde eine Beurteilung nach dem neuen DWA Arbeitsblatt A 102-2 durchgeführt.

Ausgangswert für die Beurteilung ist eine Fläche der Kategorie I mit einem zulässigen flächenspezifischen Stoffaustrag für AFS63 (abfiltrierbare Stoffe zwischen 0,45 und 63 μm) von $b_{r,AFS63} = 280 \text{ kg}_{AFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$.

Zur Beurteilung des potenziell anfallenden Flächenabtrags bezogen auf AFS63 wurden die ermittelten Teilflächen den Belastungskategorien nach Tabelle A.1 – des Arbeitsblatt A-102-2 zugewiesen.

Folgende Konzentrationen und Frachten werden dabei durch das Arbeitsblatt vorgegeben:

Tabelle 6: Belastungskategorien u. zugehörige AFS63 Konzentrationen u. Frachten nach A-102-2

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

Tabelle 7: Flächenaufteilung u. Kategorien nach Tab. A.1, A-102-2

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

Flächenaufteilung nach Vorentwurf	Fläche A m^2	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche	3.846,00	D	I
Verkehrsfläche	0,00	V1	I
Stellplätze, Terrassen u. Gehwege	2.229,00	V1 / VW1	I
Gehweg	0,00	VW1	I
Grünfläche	2.200,00	keine Zuordnung nach A-102	
Gesamtfläche	8.275,00		

Nach der unter Tabelle A.1, DWA A-102-2 aufgeführten Flächengruppen, sind alle Flächen der Belastungskategorie I mit einem spezifischen Flächenabtrag $b_{r,AFS63}$ von $280 \text{ kg}_{AFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zugewiesen. Abgeleitet aus den abflusswirksamen Teilflächen ergibt sich ein Flächenabtrag $B_{r,AFS63}$ von $170,100 \text{ kg}_{AFS63}/\text{a}$.

Tabelle 8: Ermittelter Flächenabtrag

Bezeichnung	Teilfläche Ab,a,i [m²]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]	Flächenabtrag Br,AFS63 [kgAFS63/a]
Fläche Kat. I	6.075,00	I	280	170,100
Fläche Kat. II	0,00	II	530	0,000
Fläche Kat. III	0,00	III	760	0,000
Summe:	6.075,00			170,100

Da alle Teilflächen der Kategorie I zugeordnet sind, ergibt sich für den ermittelten spezifischen Flächenabtrag der Gesamtfläche $b_{r,AFS63} = 280 \text{ kgAFS63}/(\text{ha}^*\text{a})$.

Abgeleitet daraus ergibt sich ein erforderlicher Gesamtwirkungsgrad $\text{erf. } \eta_{\text{ges}} = 0\%$

Tabelle 9: Ermittlung des erf. Gesamtwirkungsgrad

spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

br,AFS63 kgAFS63/(ha*a)

erforderlicher Gesamtwirkungsgrad bei $b_{r,zul,AFS63} = 280 \text{ kgAFS63}/(\text{ha}^*\text{a})$

erf. η_{ges} %

Abgeleitet aus dem erforderlichen Gesamtwirkungsgrad besteht keine Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers.

7 Überflutungsnachweis nach DIN1986-100

Gemäß DIN 1986-100 ist für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Flächen > 800 m² 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 10: 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 Mittel ein Gefälle von ca. 3,5 % 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: $r_{N(10,2)} = 188,3 \text{ l/s*ha}$

Bemessungsregenspende des Überflutungsnachweis: $r_{N(10,30)} = 346,7 \text{ l/s*ha}$

Der Flächenansatz erfolgt gemäß den unter Punkt 6.4 aufgezeigten Teilflächen. Im Zuge des Überflutungsnachweis kommen die Spitzenabflussbeiwerte C_s und die bilanzierten Flächen wie folgt zur Anwendung:

Tabelle 11: Teilflächen und Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{irr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
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		1,00	0,90		
	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°)	3.846	0,40	0,20	1.538	769
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70		
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag	2.229	0,70	0,60	1.560	1.337
	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. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10		

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _e [-]	C _m [-]	A _{u,e} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{err} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	2.200	0,20	0,10	440	220
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Die vollständigen Tabellen sind dem Anhang beigelegt.

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

Tabelle 12: Eingabekenngrößen Gleichung 20

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A _{ges}	m ²	8.275
Gesamte Gebäudefläche	A _{Dach}	m ²	3.846
Abflussbeiwert der Dachflächen	C _{s,Dach}	-	0,4
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	4.429
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,45
Maßgebende Regendauer	D	min	10
Maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r _(D,T)	l/(s*ha)	188,3
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	r _(D,T)	l/(s*ha)	346,7

Tabelle 13: Ergebnis Gleichung 20

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	V _{Rück}	m ³	132,2
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,03

Gemäß Gleichung 20 ist für den Überflutungsnachweis für den Bemessungsfall eines 30-jährlichen Regenereignisses ein Rückhaltevolumen von **V_{Rück} = 132,2 m³** oberflächlich bereitzustellen.

Dies kann beispielsweise durch Modellierung der Grün- und Außenanlagen oder entsprechender Gestaltung der Verkehrsflächen erfolgen.

8 Wasserversorgung

Das Plangebiet liegt am Rand der Ortslage Wehrheim. Die Versorgung des Plangebietes mit Frischwasser kann baulich über das Ortsnetz erfolgen. Zur Ermittlung des potenziell anfallenden Wasserbedarfs wurden folgende Werte angesetzt.

8.1 Bedarfsermittlung

Im Baugebiet sollen sich ca. 100 neu Einwohner ansiedeln. Als potenzieller, abgeschätzter Wasserverbrauch wird nach „*Hosang-Bischof – Abwassertechnik*“ ein durchschnittlicher Wasserverbrauch von 120l/(E*d) angegeben.

Anzahl Einwohner:	146	E
Spez. Wasserverbrauch $q_{d,Wohnheim}$:	120	l/(E*d)
<u>Tage pro Jahr:</u>	<u>365</u>	<u>d</u>
Wasserverbrauch:	17,52 m ³ /d → 6.394,8 m ³ /a	

Anzahl KITA:	36	E
Spez. Wasserverbrauch $q_{d,KITA}$:	40	l/(E*d)
<u>Tage pro Jahr:</u>	<u>255</u>	<u>d</u>
Wasserverbrauch:	1,44 m ³ /d → 367,2 m ³ /a	

Unter Ansatz der oben genannten Kennwerte ergibt sich eine Gesamtmenge von ca. **18,96 m³/d** oder ca. **6.762 m³/a**, die zusätzlich bereitzustellen ist.

9 Löschwasserbedarf

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

Tabelle 14: 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) ^{a)}		Gewerbegebiete (GE)			Industriegebiete (GI)
				Kerngebiete (MK)		
Zahl der Vollgeschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1	N > 1	-
Geschossflächenzahl ^{b)} (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 ^{c)} (BMZ)		-	-	-	-	BMZ ≤ 9
Löschwasserbedarf						
bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung ^{d)} :	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
klein	48	96	48	96	96	96
mittel	96	96	96	96	192	192
groß	96	192	96	192	192	192

Quelle: Tabelle 1, DVGW W 405

Gemäß der Vorstudie sind die Gebäude im Bereich der Sonderfläche SO I und SO II mit ≤ 3 Vollgeschossen angegeben. Ausgehend vom derzeitigen Planungsstand wird vom schlechtesten Fall einer Gefahr der Brandausbreitung ausgegangen womit sich gemäß DVGW W 405 ein Löschwasserbedarf von **96 m³/h** ergeben würde.

Der Löschwasserbedarf sollte durch das Trinkwassernetz bereitgestellt werden, die Deckung durch die bestehenden baulichen Anlagen ist zu überprüfen.

aufgestellt: Schöneck, 09.09.2024/fa/uh

INGENIEURGESELLSCHAFT
MÜLLER mbH
SCHÖNECK





Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 155, Spalte 123
 Ortsname : Wehrheim (HE)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 155123

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	243,3	296,7	330,0	373,3	436,7	500,0	543,3	600,0	680,0
10 min	155,0	188,3	210,0	238,3	278,3	320,0	346,7	381,7	433,3
15 min	116,7	143,3	158,9	180,0	211,1	242,2	262,2	290,0	328,9
20 min	95,8	116,7	130,0	147,5	172,5	198,3	215,0	236,7	268,3
30 min	71,7	87,8	97,8	110,6	129,4	148,3	161,1	177,8	201,1
45 min	53,7	65,6	73,0	82,6	96,7	111,1	120,4	132,6	150,4
60 min	43,6	53,1	59,2	66,9	78,3	90,0	97,8	107,8	122,2
90 min	32,4	39,6	44,1	49,8	58,3	67,0	72,8	80,2	90,9
2 h	26,3	32,1	35,7	40,4	47,2	54,3	58,9	65,0	73,6
3 h	19,4	23,8	26,5	30,0	35,1	40,4	43,8	48,2	54,7
4 h	15,8	19,3	21,5	24,3	28,4	32,6	35,4	39,1	44,3
6 h	11,7	14,3	15,9	18,1	21,1	24,2	26,3	29,0	32,9
9 h	8,7	10,6	11,8	13,4	15,6	18,0	19,5	21,5	24,4
12 h	7,0	8,6	9,6	10,8	12,7	14,5	15,8	17,4	19,7
18 h	5,2	6,4	7,1	8,0	9,4	10,8	11,7	12,9	14,6
24 h	4,2	5,2	5,7	6,5	7,6	8,7	9,5	10,4	11,8
48 h	2,5	3,1	3,4	3,9	4,6	5,2	5,7	6,3	7,1
72 h	1,9	2,3	2,5	2,9	3,4	3,9	4,2	4,6	5,3
4 d	1,5	1,9	2,1	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3
5 d	1,3	1,6	1,7	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,6
6 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
7 d	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,1	2,3	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 155, Spalte 123
 Ortsname : Wehrheim (HE)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 155123

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	10	11	12	12	13	14	14	14	15
10 min	14	15	16	17	18	19	19	20	20
15 min	16	18	18	19	20	21	21	22	22
20 min	17	19	19	20	21	22	23	23	24
30 min	18	20	20	21	22	23	24	24	25
45 min	18	20	21	22	23	23	24	24	25
60 min	18	20	21	21	23	23	24	24	25
90 min	17	19	20	21	22	23	23	24	24
2 h	17	18	19	20	21	22	23	23	24
3 h	16	17	18	19	20	21	22	22	23
4 h	15	17	18	19	20	20	21	21	22
6 h	14	16	16	17	18	19	20	20	21
9 h	13	14	15	16	17	18	18	19	20
12 h	12	14	15	15	16	17	18	18	19
18 h	11	13	14	14	15	16	17	17	18
24 h	11	12	13	14	15	15	16	16	17
48 h	10	11	12	12	13	14	14	15	15
72 h	10	11	11	12	13	13	14	14	14
4 d	10	11	11	12	12	13	13	14	14
5 d	10	11	11	11	12	13	13	13	14
6 d	10	11	11	11	12	13	13	13	14
7 d	11	11	11	11	12	12	13	13	13

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 155, Spalte 123 INDEX_RC : 155123
 Ortsname : Wehrheim (HE)
 Bemerkung :

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 373,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 680,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 296,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 543,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 188,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 346,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 143,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 262,2 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	296,7	188,3	143,3
	UC [±%]	11	15	18
5 a	rN [l / (s · ha)]	373,3	-	-
	UC [±%]	12	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	543,3	346,7	262,2
	UC [±%]	14	19	21
100 a	rN [l / (s · ha)]	680,0	-	-
	UC [±%]	15	-	-

Legende

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

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Gemeinde Wehrheim
Zum B-Plan-Verfahren "Seniorenwhnanlage"

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

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	8.275
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,29
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.379
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	1,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	5,9
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	0,334
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	2
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	21,5
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	247
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	59
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

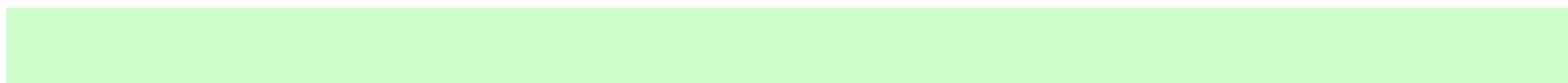
Bemerkungen:

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

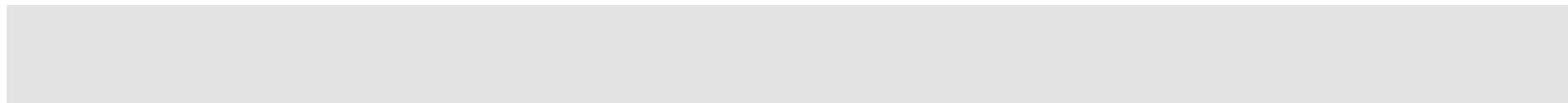


maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		
Emissionswert $E = B * D$:		



Bemerkungen:



Projekt-Nr.: WH048
 Projekt-Bez.: B-Plan "Seniorenwohnanlage"

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 ²	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche, konventionell	3.846,00	D	I
Dachfläche, Kies	0,00	D	I
Verkehrsfläche	0,00	V1	I
Stellplätze, Terrassen u. Gehwege	2.229,00	V1 / VW1	I
Gehweg	0,00	VW1	I
Grünfläche	2.200,00	keine Zuordnung nach A-102	
Gesamtfläche	8.275,00		

Flächenabtrag der Teilflächen

Bezeichnung	Teilfläche Ab,a,i [m ²]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]	Flächenabtrag Br,AFS63 [kgAFS63/a]
Fläche Kat. I	6.075,00	I	280	170,100
Fläche Kat. II	0,00	II	530	0,000
Fläche Kat. III	0,00	III	760	0,000
Summe:	6.075,00			170,100

spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

br,AFS63 kgAFS63/(ha*a)

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

erf. η_{ges} %

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	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
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		1,00	0,90		
	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°)	3.846	0,40	0,20	1.538	769
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70		
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag	2.229	0,70	0,60	1.560	1.337
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen 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. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10		

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 ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	2.200	0,20	0,10	440	220
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	8275
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,43
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,28
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	3538
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	2317
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	3846
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,40
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,20
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	4429
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,35
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	46,5

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_{ges}	m^2	8.275
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	3.846
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,40
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	4.429
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,45
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und $T = 2$ Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	188,3
maßgebende Regenspende für D und $T^* = 30$ Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	346,7

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	132,2
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,03

Bemerkungen: