



Bebauungsplan Nr. 4 „Hilfszentrum Hamfelde Dahmker“

Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag
Entwässerungskonzept

Stand: 24.08.2023

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

Richardstraße 47
22081 Hamburg

Tel. 040 / 22 94 64 14

Fax. 040 / 22 94 64 24

hamburg@prokom-planung.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	Grundlagen	4
2	Planungsanlass	4
3	Abgrenzung des Plangebietes	5
4	Bestand	5
5	Planung	6
6	Hydraulische Berechnung	6
7	Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung“	7
7.1	Flächenermittlung - Planung	8
7.2	Maßnahmen zur Behandlung – Planung	9
7.3	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Planung.....	10
7.4	Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz.....	11

1 Grundlagen

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 Niederschlagwassers. 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 Planungsanlass

Wie in vielen Gemeinden entspricht das vorhandene Feuerwehrhaus in der Gemeinde Hamfelde nicht mehr den aktuellen Anforderungen. Die Einsatzfahrzeuge sind größer geworden, es wird mehr Ausstattung benötigt und auch die Sanitarräume genügen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Ein Gutachten der Unfallkasse Nord stellte zudem bereits 2017 erhebliche Mängel beim Bestandsbau fest. Eine entsprechende Sanierung, ein Umbau oder eine Erweiterung des 1966 errichteten Gebäudes am Mühlenteich ist wegen der dort bestehenden beengten Platzverhältnisse und der nachbarrechtlichen Gegebenheiten keine Option, so dass ein Standort für einen Neubau gefunden werden muss. In diesem Zusammenhang ist die Besonderheit zu nennen, dass es sich um eine Feuerwehr von zwei Gemeinden handelt, nämlich Hamfelde und Dahmker, was bei der Lageauswahl des neuen Standortes zu berücksichtigen ist.

Für die Errichtung eines neuen Feuerwehrhauses als Hilfszentrum in den Gemeinden Hamfelde-Dahmker erfolgte im Vorfeld des Aufstellungsverfahrens eine Prüfung der möglichen Standortalternativen. Im Rahmen dieser Prüfung wurden die Vorgaben der übergeordneten Planungen sowie die städtebaulichen und landschaftsplanerischen Belange sowie die Eignung der Standorte aus Sicht der Feuerwehr betrachtet und bewertet.

Im Ergebnis der Alternativenprüfung stellt sich der vorliegende Standort an der Mühlenstraße für den geplanten Neubau des Hilfszentrums als zielführend für die weiteren Bauleitplanverfahren dar.

Die Lage zwischen den beiden Gemeinden gewährleistet zudem eine sehr gute Erreichbarkeit der beiden Gemeinden. Die Gemeinde kann die Grundstücksflächen erwerben

und einen Teil des Flurstückes für den erforderlichen naturschutzrechtlichen Ausgleich nutzen.

Aufgrund der Lage außerhalb des baulichen Zusammenhanges ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes sowie die Änderung des Flächennutzungsplanes zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzung der Entwicklung erforderlich.

3 Abgrenzung des Plangebietes

Das Plangebiet wird gebildet durch Teile des Flurstückes Nr. 47/1 sowie Teilen des Flurstückes Nr. 50/2 (Mühlenstraße) der Flur 1 auf der Gemarkung Hamfelde. Das so gebildete Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 0,59 ha.

Es wird begrenzt durch:

- die Mühlenstraße (L159) im Osten,
- einen Knick südlich der Bebauung der Mühlenstraße Hs. Nr. 22,
- einen Knick im Westen und
- landwirtschaftliche Flächen im Süden.

Die genaue Abgrenzung ist der Planzeichnung zu entnehmen.

4 Bestand

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 4 befindet sich an südlichen Ortsrand der Gemeinde Hamfelde. Das Plangebiet wird begrenzt durch die Mühlenstraße (L159) im Osten, sowie einem Knick südlich der Bebauung der Mühlenstraße Hausnummer 22, einem Knick im Westen und landwirtschaftlichen Flächen im Süden.

Der Geltungsbereich umfasst eine Gesamtfläche von ca. 0,589 ha. Dabei ist die Verkehrsfläche der L 159 (ca. 0,053 ha) Teil des Geltungsbereiches. Da die Verkehrsfläche im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan jedoch nicht verändert wird, wird sie für die weitere Flächenbetrachtung des Wasserwirtschaftlichen Fachbeitrages nur randlich betrachtet. Schwerpunkt der Betrachtung ist daher die neu überplante Fläche von ca. 0,536 ha, welche sich durch die Planung verändert.

Das leicht hügelige Gelände fällt überwiegend in Richtung Westen bzw. Nordwesten mit einer Neigung von ca. 0,8 % bis 1,2 % ab.

Gemäß der geotechnischen Stellungnahme¹ des Ingenieurbüros Höppner vom 07.06.2023 stehen ab einer Tiefe von 0,35-0,45 m u. GOK Feinsand bis Fein- und Mittelsand mit einer Mächtigkeit von minimal 1,85 m (UP 3) bis maximal 5,0 m (UP1) an. Unterhalb der sandigen Schichten befindet sich bindige Böden, hier Geschiebelehm oder Geschiebemergel. Die Stärke des Oberbodens beträgt flächendeckend ca. 0,4 m.

¹ Ingenieurbüro Höppner: Gemeinde Hamfelde, Bebauungsplan Nr. 4 „Feuerwehrstandort“, Geotechnische Stellungnahme, Stand: 07.06.2023

Der Grundwasserstand, aufgenommen in Form einer Stichtagsmessung, konnte zwischen 1,05 m bis 1,80 m unter GOK aufgenommen werden.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser kommt aufgrund des festgestellten Bodens bei einer Versickerungsrate von $8,8 \times 10^{-6}$ (nach DWA-A 138) und der hohen Grundwasserverhältnisse nur eine Versickerung von Oberflächenwasser über sehr flache Muldenversickerungsanlagen oder über eine Oberflächenversickerungsanlage infrage (vgl. geotechnische Stellungnahme).

5 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.

Der Bebauungsplan sieht hierbei eine flexible Nutzung der Flächen vor und setzt daher bei den jeweiligen Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung einen städtebaulich verträglichen Puffer fest. Festgesetzt ist demnach eine maximale Grundfläche von 800 m² sowie eine weitere Überschreitungsmöglichkeit, z.B. für Nebenanlagen und Stellplätze, bis zu einer Grundflächenzahl (GFZ) von 0,9 fest.

Aufgrund des hohen Wasserstandes ist eine Versickerung des Niederschlagswassers innerhalb des Plangeltungsbereichs nur über eine sehr flache Muldenversickerung auf einer großen Fläche umsetzbar. Hierfür wird das anfallende Niederschlagswasser oberirdisch über zwei Gossen, im Bereich der Verkehrsfläche und im Bereich des Feuerwehrhauses, in den rückwärtigen Raum, westlich des Sondergebietes abgeführt, um dort versickern zu können. Der Abstand zwischen der Sohle der Mulde und dem gemessenen Grundwasser beträgt ca. einen Meter. Im Bereich der Zuwegung von der Mühlenstraße ins Plangebiet wird das Niederschlagswasser seitlich in den vorhandenen Knick abgeführt (siehe Anlage I).

Eine Reinigung des Niederschlagswassers aus dem Sondergebiet „Feuerwehr“ ist nach DWA A 102 nicht zwingend erforderlich. Zur Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten, Sedimente oder Reifenabrieb ist eine intensive Begrünung der Muldenfläche vorgesehen.

Das anfallende Schmutzwasser aus dem Plangebiet wird im Freigefälle an die vorhandene Mischwasserleitung in der Mühlenstraße angeschlossen.

6 Hydraulische Berechnung

Zur Überprüfung der Machbarkeit wurde eine hydraulische Berechnung der Mulde durchgeführt.

Für die Bemessung wurde mit den Regendaten von KOSTRA-DWD 2020 für Hamfelde (Spalte 150, Zeile 82) gerechnet.

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

7 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 zukünftig bebauten Gebiets verglichen. Hier wird zunächst die Wasserbilanz für die Bestandsbebauung 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 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 a software interface with three selection fields:

- Wahl des Landkreises:** Herzogtum-Lauenburg (dropdown menu)
- Wahl der Region:** Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11) (text field) with a button labeled "siehe Karte"
- Wahl des Naturraums:** Hügelland (text field)

Below these fields is a box titled "Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand)" containing the following data:

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

Abb. 1: Auszug aus dem Programm A-RW1.

7.1 Flächenermittlung - Planung

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 des Bebauungskonzeptes und der Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 4 wurden jeweils die geplanten Flächen berechnet. Es wird dabei grundsätzlich von einem realistischen „worst-case“ Ansatz ausgegangen. Unter Ansatz der zulässigen Grundfläche von 800 m², welche als vollversiegelt angenommen wird und einer zulässigen Überschreitung von bis zu 0,9 (GRZ), ergibt sich ein weitere Anteil von 702 m². Innerhalb dieses Flächenanteiles sind u.a. die Stellplätze wasser- und luftdurchlässigen Belägen gemäß Festsetzung des Bebauungsplanes herzustellen. Als Ansatz dieser Flächengröße wird das Bebauungskonzept zum Vergleich herangezogen und eine Fläche von 265 m² für teilversiegelte Stellplätze angenommen. Die verbleibenden (planungsrechtlich zulässigen) Flächenanteile von 437 m³ werden als vollversiegelte Fahrbereich und/oder Aufstellflächen definiert. Die verbleibenden nicht zu bebauenden Flächen innerhalb des Sondergebietes, welche gemäß Festsetzung der zulässigen Grundflächenzahl von 0,9 verbleiben, werden als „Grünflächen innerhalb des SO“ bezeichnet.

Art der Fläche	Größe [ha]	befestigte Fläche		unbefestigte Fläche [ha]
		[ha]	Art der Befestigung	
Gebäudefläche = zul. Grundfläche	0,080	0,080 (100 %)	Steildach	0
Öffentliche Grünfläche	0,369	0	keine	0,369 (100 %)
Stellplätze teilversiegelt/ wasserdurchlässig	0,027	0,027	z.B. Verbundsteine mit 15 % Fugenanteil	0
Fahrbereiche, Stellplätze, FW Aufstellfläche (vollversiegelt)	0,044	0,044 (100 %)	Asphalt	0
Private Grünfläche innerhalb des SO	0,017	0	keine	0,017 (100 %)
gesamt	0,537	0,147		0,386

Tab. 1: Flächenermittlung inkl. Annahmen zur Bebauung des Bebauungsplanes Nr. 4

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Feuerwehrstandort

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

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

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	<input type="text" value="0,386"/>	0,386	71,88	3,00	0,012	28,30	0,109	68,70	0,265

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 <input type="text" value="Steildach"/>	<input type="text" value="0,080"/>	0,080	14,90	85	0,068	0	0,000	15	0,012
Fläche 2 <input type="text" value="Asphalt, Beton"/>	<input type="text" value="0,044"/>	0,044	8,19	75	0,033	0	0,000	25	0,011
Fläche 3 <input type="text" value="Pflaster mit offenen Fugen"/>	<input type="text" value="0,027"/>	0,027	5,03	35	0,009	50	0,014	15	0,004
Fläche 4 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 5 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 6 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 7 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 8 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 9 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 10 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Summe	<input type="text" value="0,151"/>	<input type="text" value="28,12"/>		<input type="text" value="73,15"/>	<input type="text" value="0,110"/>	<input type="text" value="8,94"/>	<input type="text" value="0,014"/>	<input type="text" value="17,91"/>	<input type="text" value="0,027"/>

Abb. 2: Berechnungsschritt 2 – Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz (Ausschnitt aus dem Programm A-RW1)

7.2 Maßnahmen zur Behandlung – Planung

Im nachfolgenden Berechnungsschritt 3 werden Behandlungsmaßnahmen festgelegt, die bereits zuvor erläutert wurden. Auf Grund des hohen Wasserstandes sind die Behandlungsmaßnahmen eingeschränkt. Deshalb muss das anfallende Niederschlagswasser über eine großflächige, aber flache Mulde versickern.

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Feuerwehrstandort

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

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

Schritt 3	Größe [ha]	Abfluss (a ₃) [%]	Abfluss (a ₃) [ha]	Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 <input type="text" value="Steildach"/> <input type="text" value="Mulden-/Beckenversickerung"/>	0,068	0	0,000	87	0,059	13	0,009
Fläche 2 <input type="text" value="Asphalt, Beton"/> <input type="text" value="Mulden-/Beckenversickerung"/>	0,033	0	0,000	87	0,029	13	0,004
Fläche 3 <input type="text" value="Pflaster mit offenen Fugen"/> <input type="text" value="Mulden-/Beckenversickerung"/>	0,009	0	0,000	87	0,008	13	0,001
Fläche 4 <input type="text"/>							
Fläche 5 <input type="text"/>							
Fläche 6 <input type="text"/>							
Fläche 7 <input type="text"/>							
Fläche 8 <input type="text"/>							
Fläche 9 <input type="text"/>							
Fläche 10 <input type="text"/>							
Zusammenfassung a-g-v-Berechnung							
	Größe [ha]	Abfluss (a) [%] [ha]		Versickerung (g) [%] [ha]		Verdunstung (v) [%] [ha]	
Summe	0,110	0,00	0,000	87,00	0,096	13,00	0,014

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

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

7.3 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Planung

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

1. eine Verringerung des Oberflächenabflusses von 3,0 % auf 2,16 %
2. eine Erhöhung der Versickerung von 28,3 % auf 40,74 %
3. eine Verringerung der Verdunstung von 68,7 % auf 57,09 % (vgl. Abb. 4).

Aufgrund der prozentualen Veränderung der einzelnen a-g-v-Werte im Vergleich zum Referenzzustand gilt der Wasserhaushalt durch die geplante Entwicklung als „deutlich geschädigt“.

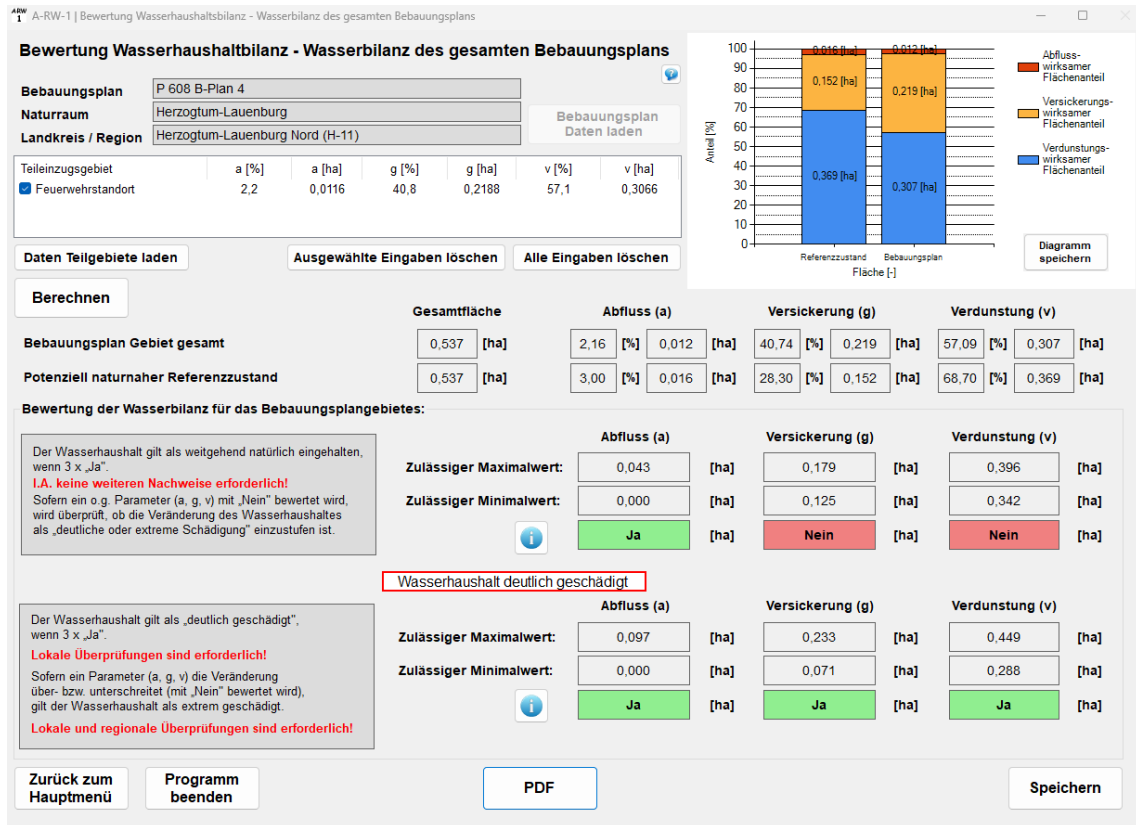


Abb. 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Bewertung der Ergebnisse

Da die Berechnung des Abflusses aus dem Bebauungsgebiet ergebnisbezogen und nicht als Jahresdurchschnitt erfolgt, muss bei einer deutlichen Schädigung des Wasserhaushaltes der Nachweis zur Vermeidung der Grundwassererhöhung erfolgen. Dieser gilt als erbracht, wenn die Versickerungseinrichtung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben wird und der mittlere höchste Grundwasserstand mindestens 1,0 m unterhalb der geplanten Versickerungseinrichtung liegt.

Der Nachweis des bordvollen Abflusses und der Nachweis der Vermeidung von Erosion entfallen an dieser Stelle, da sich der Oberflächenabfluss im Vergleich zum potenziell naturnahen Oberflächenabfluss nicht erhöht.

7.4 Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz

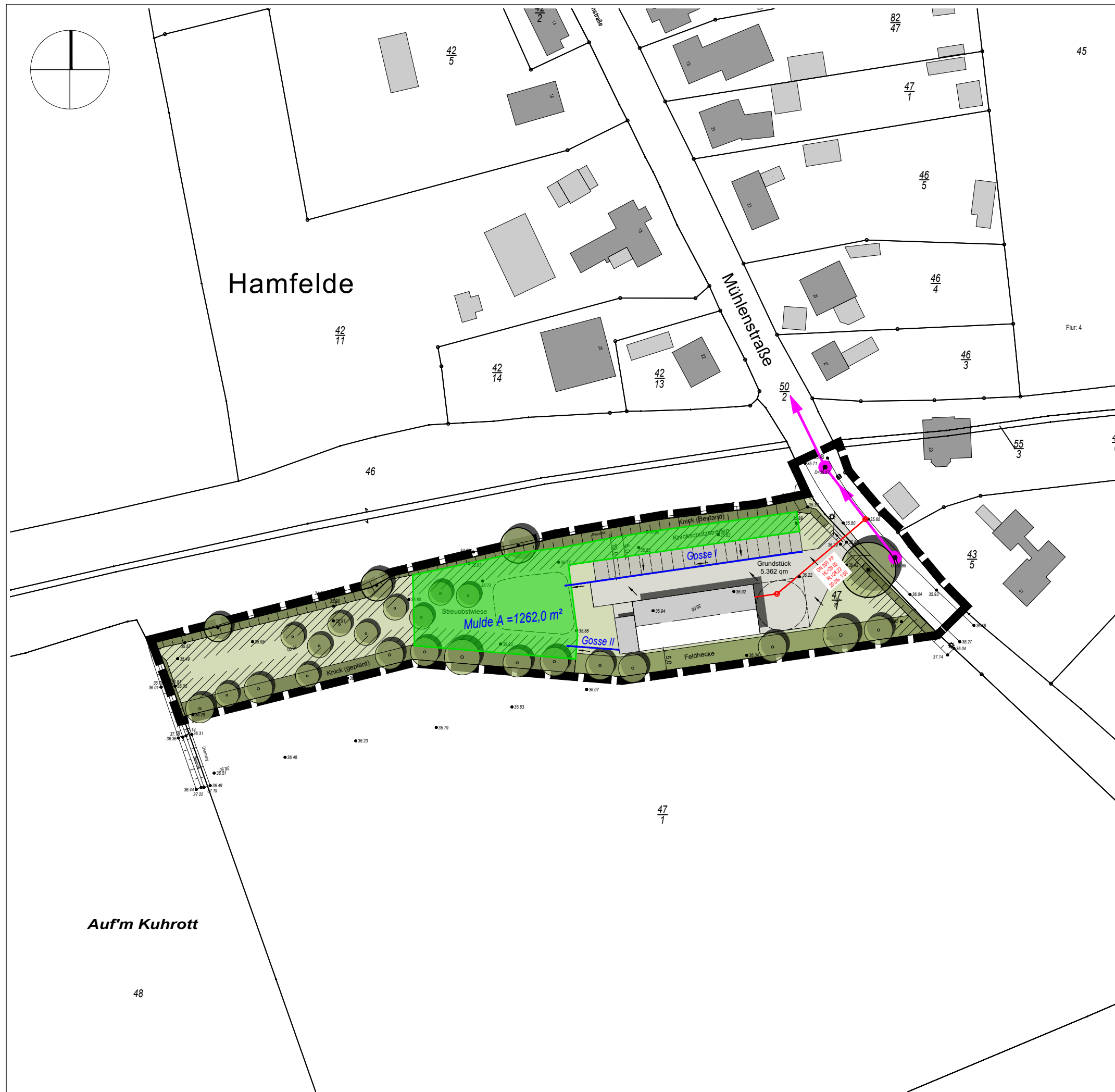
Ein Baustein zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz ist die Festsetzung von begrünten Flach- und flachgeneigten Dächern von Haupt- und Nebengebäuden. Ergänzend setzt der Bebauungsplan wasserdurchlässige Beläge bei Stellplätzen und Wegeflächen fest.

Auch sind die Festsetzungen zur Erhaltung der umgebenden Knicks und der ergänzenden Neupflanzung der Feldhecke und des Knicks entlang der südlichen Plangebietsgrenze positiv zu bewerten. Aufgrund der Verdunstung wirken sich die Bäume positiv

auf die Wasserhaushaltsbilanz aus, was jedoch in der Berechnung gemäß A-RW1 rechnerisch eine Berücksichtigung findet. In diesem Zusammenhang sei auch auf die geplante Anlage der Maßnahmenflächen 1 und 2 verwiesen. Auch hier findet eine Aufwertung der derzeitigen Ackerfläche durch Entwicklung einer extensiven Wiesenfläche mit Obstbäumen statt, welche ebenso einen wichtigen Beitrag für die Verdunstung des Niederschlagswasser leisten kann.

Lübeck, den 24.08.2023

PROKOM Stadtplaner und Ingenieure GmbH



Gemeinde Hamfelde
B-Plan Nr. 4 "Hilfszentrum Hamfelde Dahmker"
 Entwässerungskonzept

Datum: 02.06.2023 Projekt-Nr. P608 Maßstab 1:1.000



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

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: P 608 B-Plan 4
Naturraum: Herzogtum-Lauenburg
Landkreis/Region: Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,537

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,00	0,016	28,30	0,152	68,70	0,369

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: keine

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: keine

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: Feuerwehrstandort

Fläche: 0,537 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,080	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton	0,044	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen	0,027	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,0161	28,30	0,1520	68,70	0,3689
Summe veränderter Zustand	2,16	0,0116	40,75	0,2188	57,09	0,3066
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,84	-0,0045	12,45	0,0669	-11,61	-0,0623

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Feuerwehrstandort ist deutlich geschädigt (Fall 2).

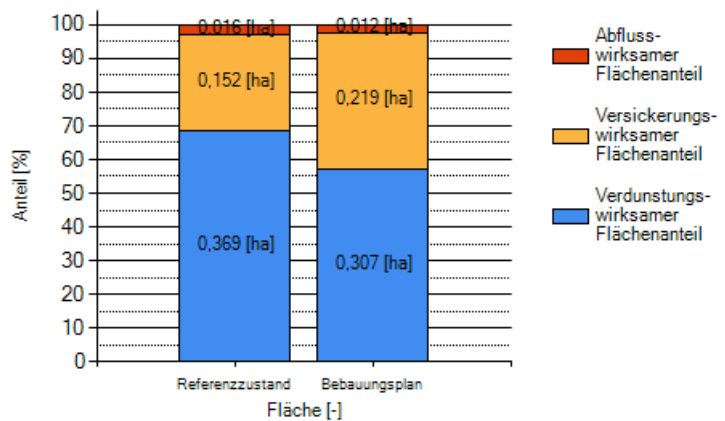
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,537 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,020	28,30	0,150	68,70	0,370
Summe veränderter Zustand	2,16	0,010	40,74	0,220	57,09	0,310
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,84	0,000	12,44	0,070	-11,61	-0,060
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Ja	
Fall 3: ≥ +/-15%	Nein		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet P 608 B-Plan 4 ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 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 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	800	1,00	800
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	437	1,00	437
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Dränsteine			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit 15 % Fugenanteil	265	0,70	186
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Sandspiel			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,2	3.867	0,20	773
	Rasen, Hecken			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	5.369
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.196
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,41

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

P608

Flächen Schrägdach 800 m² und Asphalt 437 m² (Abflussbeiwert 1,0) Fläche
Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine 265 m² (Abflusswert 0,25) Grünfläche 3867 m²
(Abflussbeiwert 0,20) Prozentualer Abflussbeiwert 0,41
Versickerungsfläche 1262 m²

Auftraggeber:

Muldenversickerung:

erforderlich ist der Versickerungsnachweis für ein 5-jährliches Regenereignis
die Bemessung wurde hier für ein 10-jährl. Ereignis durchgeführt

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	5.369
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,41
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.201
Versickerungsfläche	A _s	m ²	1262
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	8,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	363,3
10	235,0
15	178,9
20	146,7
30	110,6
45	83,0
60	67,5
90	50,4
120	40,8
180	30,5
240	24,7
360	18,4
540	13,7
720	11,1
1080	8,2
1440	6,7
2880	4,0
4320	3,0

Berechnung:

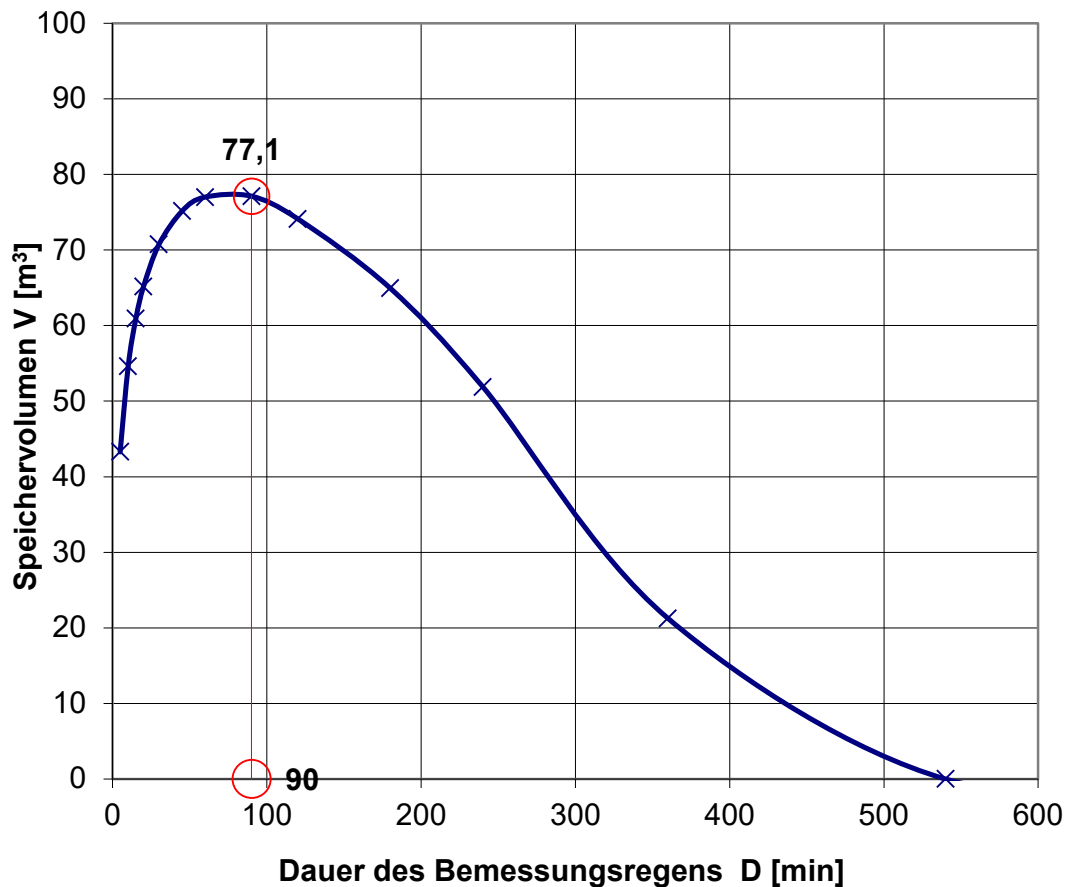
V [m ³]
43,3
54,6
60,9
65,2
70,7
75,1
77,0
77,1
74,1
64,9
51,9
21,2
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	50,4
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	77,1
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	78
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,06
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	3,9

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

P608

Flächen Schrägdach 800 m² und Asphalt 437 m² (Abflussbeiwert 1,0) Fläche
Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine 265 m² (Abflusswert 0,25) Grünfläche 3867 m²
(Abflussbeiwert 0,20) Prozentualer Abflussbeiwert 0,41
Versickerungsfläche 1262 m²

Auftraggeber:

Muldenversickerung:

erforderlich ist der Versickerungsnachweis für ein 5-jährliches Regenereignis
die Bemessung wurde hier für ein 30-jährl. Ereignis durchgeführt

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	5.367
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,41
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.200
Versickerungsfläche	A _s	m ²	1262
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	8,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	456,7
10	293,3
15	224,4
20	184,2
30	138,3
45	103,7
60	84,4
90	63,1
120	51,3
180	38,1
240	31,0
360	23,1
540	17,1
720	13,9
1080	10,3
1440	8,4
2880	5,0
4320	3,8

Berechnung:

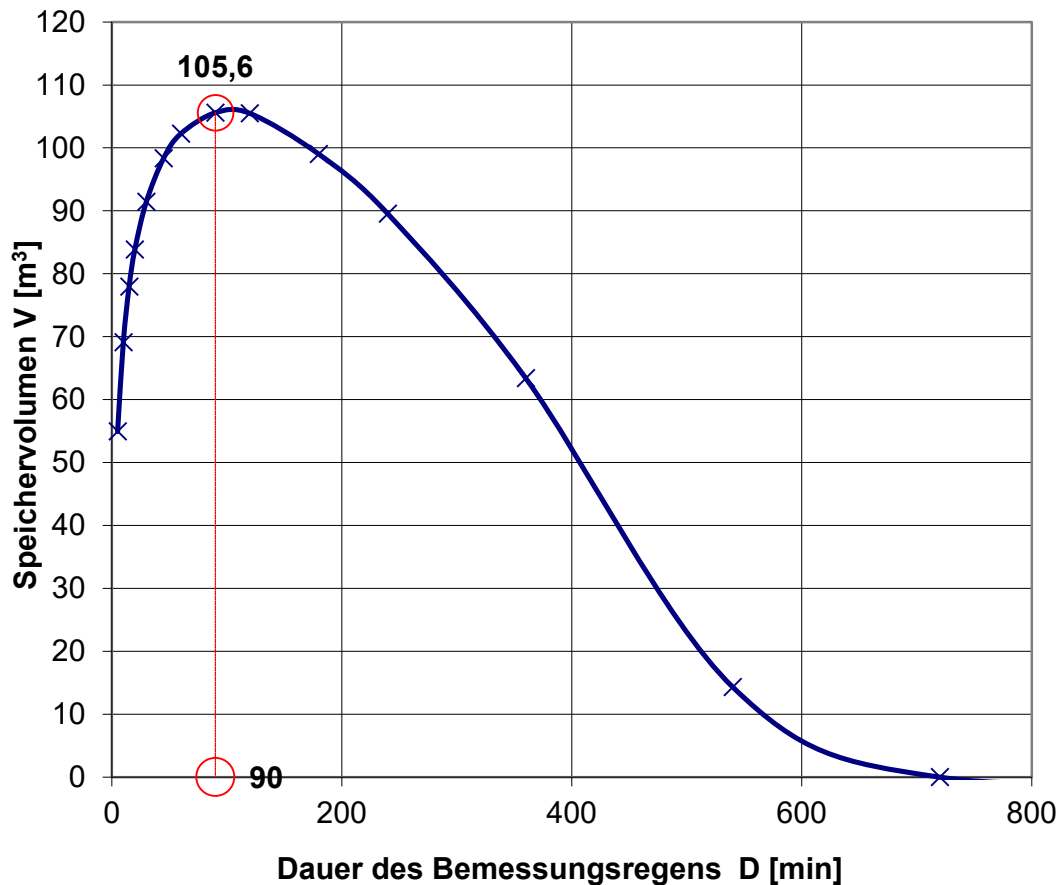
V [m ³]
54,9
69,1
77,9
83,8
91,4
98,3
102,3
105,6
105,5
99,0
89,5
63,4
14,3
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	63,1
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	105,6
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	106
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,08
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	5,3

Muldenversickerung



Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung

Überprüfung und Festlegung zur dezentralen und zentralen Entwässerung
gemäß DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020)

Projekt:	Feuerwehr Hamfelde
Bearbeiter:	Oliver Kurt
Datum:	16.06.2023

Prüfung auf Bedarf einer Niederschlagswasserbehandlung

Flächenermittlung und Kategorisierung:

Soweit möglich, sollte bei der Erschließung neuer Baugebiete eine Vermischung von Niederschlagswasser unterschiedlicher Belastungskategorien vermieden werden.

Angeschloss. Flächen	Beschreibung	$A_{b,a,i}$ m ²	Flächen- gruppe	Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)
1	Schrägdach	800	D	I	280
2	Parkplatz	265	V1	I	280
3	Zufahrt und Wegebereich (Asphaltbauweise)	437	V2	II	530
4			V3	III	760
5			V2	II	530
6			VW1	I	280
7			D	I	280
8			D	I	280
		Σ Summe $A_{b,a,i}$	1.502		

Bilanzierung des Stoffabtrags $B_{R,a,AFS63}$:

Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)	$\Sigma A_{b,a,i}$ m ²	Gesamtstoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$ in [kg/a]	Flächenanteil %
I	280	931	26,1	100,0%
II	530	0	0,0	0,0%
III	760	0	0,0	0,0%

Summe des vorhandenen Gesamtstoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$	$A_{b,a,i} \cdot b_{R,a,AFS63}$	26,1 kg/a
vorh. Flächenspez. Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$	$B_{R,a,AFS63} / \Sigma A_{b,a,i}$	280,0 kg/(ha*a)
zulässiger flächenspez. Stoffabtrag AFS63 $b_{R,e,zul,AFS63}$	DWA-A 102 Vorgabe	280,0 kg/(ha*a)

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?	NEIN
---	-------------