

Stadt Neumünster B-Plan Nr. 226 „Ehemalige Hindenburg-Kaserne, nördlicher Teil“	Anlage Revision 2
Fachbeitrag nach A-RW 1 zum B_Planverfahren	

Bebauungsplan Nr. 226

„Ehemalige Hindenburg-Kaserne nördlicher Teil“

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

nach A-RW 1

August 2023

VERFASSER:

**Planungsgemeinschaft
Häfner - Oefner**
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Beratende Ingenieure

Am Bahnhof 1
 63505 Langenselbold

AUFTRAGGEBER:

Intecplan Essen GmbH & Co.KG

Friedrich-Ebert-Straße 55
 45127 Essen

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINES	1
2. LAGE DES PLANGEBIETES.....	2
3. ZIELSETZUNG	3
4. BERECHNUNG DER WASSERHAUSHALTSBILANZ.....	3
4.1 Ermittlung des Referenzzustandes.....	3
4.2 Ermittlung der Anteile unbefestigter und befestigter Flächen	5
4.2.1 Unbefestigte Flächen.....	5
4.2.2 Befestigte Flächen	5
4.3 Berechnung der a_2-g_2-v_2-Werte	8
4.3.1 Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)	8
4.3.2 Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW und ETZ)	9
4.4 Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen Ermittlung der a_3-g_3-v_3- Werte. 10	
4.4.1 Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)	10
4.4.2 Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW und ETZ)	11
5. BEWERTUNG DER WASSERHAUSHALTSBILANZ	12

Dokumentenverzeichnis

Datei: I:\Projekte\Intecplan, Essen\intecplan Neubau ETZ in Neumünster 2023\Planungen\A-RW1-Nachweis\A-RW1
B_Planverfahren\Anhang 0_A-RW1_Bericht_zum_Bplanverfahren_Revision2.docx

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Stadtplan Neumünster mit Kennzeichnung des Plangebietes.....	2
Abbildung 2	Potentiell naturnaher Wasserhaushalt Schleswig-Holsteins Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe.....	4
Abbildung 3	Berechnungsschritt 2 für Teilgebiet 1 Erschließungsstraße	8
Abbildung 4	Berechnungsschritt 2 Teilgebiet 2 ETZ und THW	9
Abbildung 5	Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 1 Erschließungsstraße	10
Abbildung 6	Berechnungsschritt 3 Teilgebiet 2 ETZ und THW	11
Abbildung 7	Bewertung des gesamten Plangebietes	12
Abbildung 8	Schnitt Versickerungsanlage.....	14

Verzeichnis Anhang

Anhang 1	Ausgabeprotokoll A-RW 1 Nachweis, TG 1 und 2
Anhang 2	Rückhaltevolumen für TG 1 Erschließungsstraße
Anhang 3	Bemessung Versickerungsanlage im Areal
Anhang 4	Regenwasserbehandlung Erschließungsstraße, Bewertungsverfahren DWA-A 102-2/BWK-A 3-2
Anhang 5	Regenwasserbehandlung Areal, Bewertungsverfahren DWA-A 102-2/BWK-A 3-2

Anlagenverzeichnis

Schriften

Anlage B01 Bericht

Planunterlagen

Anlage A01	Lagepläne	
Anlage A01.1	Oberflächenbefestigung Bestand	M 1: 500
Anlage A01.2	Oberflächenbefestigung Planung	M 1: 500
Anlage A01.3	Kanalbestand	M 1: 500
Anlage A01.4	Entwässerung gesamt	M 1: 500
Anlage A01.5	Arealplanung	M 1: 500
Anlage A02	Schnitte	
Anlage A02.1	Längsschnitte	
Anlage A02.1.1	Erschließungsstraße, Kanäle mit Regenwasserbehandlungsanlage	M 1: 500/50
Anlage A02.2	Querschnitte	
Anlage A02.2.1	Regenwasserbehandlungsanlage mit RRB	M 1: 25
Anlage A03	Detailpläne	
Anlage A03.1	Regenwasserbehandlungsanlage mit RRB	M 1: 100
Anlage A03.2	Versickerungsanlage VSA	M 1: 200/ 100

Stadt Neumünster		Seite: 1/14
B-Plan Nr. 226 „Ehemalige Hindenburg-Kaserne, nördlicher Teil“		Bearbeiter: gs
B 01	Bericht	Revision: 1
		Datum: 18.09.2023

1. Allgemeines

In der Stadt Neumünster sind auf dem Areal der ehemaligen Hindenburg-Kaserne der Neubau eines Einsatztrainingszentrums für die Generalzolldirektion (ETZ) sowie der Neubau eines Betriebsgeländes für das Technische Hilfswerk (THW) geplant. Beide Vorhaben sollen über eine neue Straße erschlossen.

In diesem Zusammenhang hat der Planungs- und Umweltausschuss der Stadt Neumünster am 22.03.2023 den Beschluss gefasst, für jenen Teilbereich des Kasernengeländes, auf welchem die beiden Projekte und die neue Erschließungsstraße zur Umsetzung kommen sollen, ein Bebauungsplanverfahren der Innenentwicklung nach § 13a BauGB durchzuführen. Hierdurch werden die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen für die Wiedernutzbarmachung der betreffenden Flächen geschaffen.

Die Planungsgemeinschaft Häfner Oefner wurde vom Bauherrn der beiden Projekte, der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben AöR, mit der Untersuchung der Auswirkungen der gemäß der Festsetzung des B-Plans zulässigen Nutzung auf den natürlichen Wasserhaushalt, gemäß A-RW 1 beauftragt.

2. Lage des Plangebietes



Abbildung 1 Stadtplan Neumünster mit Kennzeichnung des Plangebietes

Stadt Neumünster		Seite: 3/14
B-Plan Nr. 226 „Ehemalige Hindenburg-Kaserne, nördlicher Teil“		Bearbeiter: gs
B 01	Bericht	Revision: 1
		Datum: 18.09.2023

3. Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel der Bilanzierung ist, den lokalen Wasserhaushalt des bebauten Zustands im langjährigen Mittel im Vergleich zu einer gebietscharakteristischen Kulturlandnutzung ohne Siedlungs- und Verkehrsflächen, als Referenzzustand möglichst zu erhalten oder weitestgehend anzunähern.

4. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz

4.1 Ermittlung des Referenzzustandes

Das Einzugsgebiet des Areals des B-Plan Nr. 226 wird gemäß A-RW 1 „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ bewertet. Der Nachweis erfolgt mit dem Berechnungsprogramm A-RA Teil 1_v2.5.2.0_230213. Ein Ausgabeprotokoll des Nachweises ist im Anhang 1 „Ausgabeprotokoll A-RW 1“ abgelegt.

Die für die Ermittlung des Referenzzustandes maßgebende Fläche des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes beträgt rd. 4,763 ha.

Der Geltungsbereich des B-Plans Nr. 226 befindet sich gemäß naturräumlicher Gliederung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein in der Geest-Teilfläche G-6.

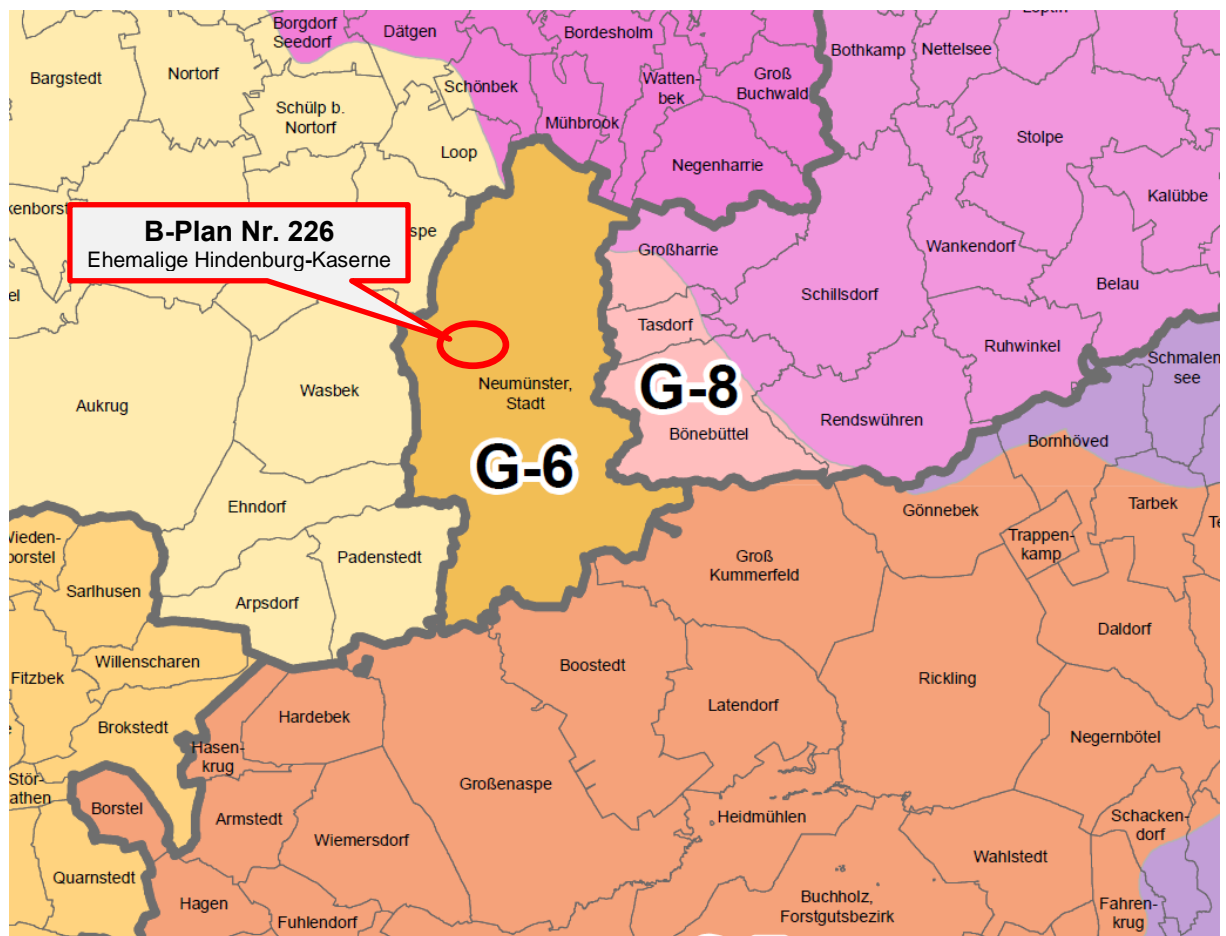


Abbildung 2 Potentiell naturnaher Wasserhaushalt Schleswig-Holsteins Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe

Für den Nachweis ist der Geltungsbereich des B-Plans Nr. 226 in zwei Teilgebiete unterteilt worden. Teilgebiet 1 für die neue Erschließungsstraße, welche öffentlich gewidmet werden soll, und Teilgebiet 2 für das private Areal mit den Projektflächen von ETZ und THW.

Es sind folgende Flächengrößen ermittelt worden:

Teilgebiet 1	0,538 ha
Teilgebiet 2	4,225 ha
Gesamtfläche	4,763 ha

Für den Referenzzustand des potenziell naturnahen Einzugsgebietes ergeben sich die folgenden a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

a_1 (Abflusswirksamer Flächenanteil)	1,0 % = 0,048 ha
g_1 (versickerungswirksamer Flächenanteil)	37,0 % = 1,762 ha
v_1 (verdunstungswirksamer Flächenanteil)	62,0 % = 2,953 ha

Stadt Neumünster		Seite: 5/14
B-Plan Nr. 226 „Ehemalige Hindenburg-Kaserne, nördlicher Teil“		Bearbeiter: gs
B 01	Bericht	Revision: 1
		Datum: 18.09.2023

4.2 Ermittlung der Anteile unbefestigter und befestigter Flächen

4.2.1 Unbefestigte Flächen

Für den Anteil der nicht versiegelten Flächen gelten die a_1 - g_1 - v_1 -Werte des Referenzzustandes.

4.2.2 Befestigte Flächen

Für die befestigten Flächen werden entsprechend zur Freiflächenplanung von ETZ und THW die a_2 - g_2 - v_2 -Werte gemäß Vorgabe der A-RW 1 berücksichtigt. Die geplanten Flächenbelegungen auf Projektebene sind aus dem Lageplan in der Anlage A 01.2 zu entnehmen.

Darüber hinaus werden entsprechend der Festsetzungen des Bebauungsplans folgende Flächen im Rahmen der Nachweisführung berücksichtigt.

Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)

Die gesamte festgesetzte Verkehrsfläche aus dem B-Plan wird im Rahmen dieser Bilanzierung mit einer Befestigung aus Asphalt betrachtet (vgl. Kapitel 4.3.1).

Eine differenzierte Flächenbetrachtung, hinsichtlich der auf Projektebene geplanten Umsetzung, ist aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Teilgebiet TG1 - Erschließungsstraße -

Einzugsgebietsfläche $A_{E,TG1} = 0,538 \text{ ha}$

Fläche 1		Fläche 2		Fläche 3	
Fahrbahn		Gehweg, Tropfen, Insel		Rad- /Fußweg	
Asphalt		Pflaster dichte Fugen		wassergeb. Decke	
Ablussbeiwerte gemäß					
A-RW1	A 138	A-RW1	A 138	A-RW1	A 138
%	Ψ_m	%	Ψ_m	%	Ψ_m
75	0,9	70	0,8	50	0,3
A _{b,a} befestigte Fläche [ha]					
0,246		0,171		0,015	
nicht befestigte Fläche A _{nb,a} = 0,106 ha *)					

*) Böschung

Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW und ETZ)

Im Teilgebiet 2 werden differenzierte Flächen in 4 Flächentypen betrachtet. Der Anteil der befestigten Flächen beträgt für das THW- Gelände und das ETZ- Gelände jeweils 70 %. Hierbei entfallen auf die Dachflächen der Hauptgebäude des THW 2.200 m² und auf die Dachflächen der Hauptgebäude des ETZ 7.800 m². Der Anteil der Gründächer wird jeweils mit 85 % berücksichtigt. Für die Nebengebäude werden die geplanten Dachflächen zuzüglich der verbleibenden 15 % der Dachflächen der Hauptgebäude angesetzt. Die Restflächen werden anteilig für eine Befestigung aus Asphalt und Pflaster mit dichten Fugen berücksichtigt. Eine differenzierte Flächenbetrachtung ist aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

	THW				ETZ				THW und ETZ
	ges. Fläche [m ²]	8.929			30.328			39.257 *)	
70% [m ²]	6.250			21.230			27.480		
Flächen Typ	Verteilung	gepl. Flächen m ²	festge- setzte Fläche m ²	angesetzte Fläche für den Nachweis m ²	Auf- teilungs- schlüssel m ²	gepl. Flächen m ²	festge- setzte Fläche m ²	angesetzte Fläche für den Nachweis m ²	Flächensumme für den Nachweis m ²
Fläche 1 Flachdach		184		184		1.544		1.544	3.228
	15% von ges. Dachfläche			330				1.170	
Fläche 2 Gründach	ges. Dachfläche	2.100	2.200			7.322	7.800		
	85% Gründach			1.870				6.630	8.500
Fläche 3 Asphalt					0,3019	3.037		3.588	3.588
Fläche 4 Pflaster		3.323		3.866	0,6981	7.024		8.298	12.164

*) In der Zusammenstellung ist die Teilfläche (2.992 m²) auf der die VSA geplant ist, **nicht** enthalten, da diese Fläche nicht versiegelt wird.

4.3 Berechnung der a_2 - g_2 - v_2 -Werte

4.3.1 Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)

ARW A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Strasse A30

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

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

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a_1) [%]	Abfluss (a_1) [ha]	Versickerung (g_1) [%]	Versickerung (g_1) [ha]	Verdunstung (v_1) [%]	Verdunstung (v_1) [ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,000	0,000	0,00	1,00	0,000	37,00	0,000	62,00	0,000

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a_2) [%]	Abfluss (a_2) [ha]	Versickerung (g_2) [%]	Versickerung (g_2) [ha]	Verdunstung (v_2) [%]	Verdunstung (v_2) [ha]
Fläche 1 Asphalt, Beton	0,538	0,538	100,00	75	0,404	0	0,000	25	0,135
Fläche 2	0,000								
Fläche 3	0,000								
Fläche 4	0,000								
Fläche 5	0,000								
Fläche 6	0,000								
Fläche 7	0,000								
Fläche 8	0,000								
Fläche 9	0,000								
Fläche 10	0,000								
Summe	0,538	0,538	100,00	75,00	0,404	0,00	0,000	25,00	0,135

Abbildung 3 Berechnungsschritt 2 für Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)

4.3.2 Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW und ETZ)

AW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: THW _ ETZ

Name Teilgebiet: THW _ ETZ Fläche Teilgebiet: 4,225 [ha] **Daten laden**

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

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

Schritt 1

	Teilfläche			Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	1,478	1,478	34,98	1,00	0,015	37,00	0,547	62,00	0,916

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

Schritt 2

Fläche	Beschreibung	Teilfläche			Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
		[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Flachdach	0,323	0,323	7,64	75	0,242	0	0,000	25	0,081
Fläche 2	Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,850	0,850	20,12	65	0,553	0	0,000	35	0,298
Fläche 3	Asphalt, Beton	0,358	0,358	8,47	75	0,269	0	0,000	25	0,090
Fläche 4	Pflaster mit dichten Fugen	1,216	1,216	28,78	70	0,851	0	0,000	30	0,365
Fläche 5		0,000								
Fläche 6		0,000								
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		2,747	65,02		69,69	1,914	0,00	0,000	30,31	0,833

Abbildung 4 Berechnungsschritt 2 Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW / ETZ)

*) In der nicht versiegelten Fläche, ist die Teilfläche (0,299 ha) auf der die VSA geplant ist, berücksichtigt.

4.4 Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen Ermittlung der a_3 - g_3 - v_3 - Werte

4.4.1 Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)

Bedingt der Altlastenproblematik kann eine straßenbegleitende Versickerungsmulde nicht zur Ausführung kommen.

Aus diesem Grund wird das Niederschlagswasser dem Regenwasserkanal in der Carlstraße zugeleitet und dort mit maximal 5 l/s eingeleitet.

ARW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Strasse A30

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

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

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

Schritt 3

Fläche	Größe [ha]	Abfluss (a_3)		Versickerung (g_3)		Verdunstung (v_3)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	<input type="text" value="0,404"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0,404"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>
Fläche 2	<input type="text"/>						
Fläche 3	<input type="text"/>						
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)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	<input type="text" value="0,404"/>	<input type="text" value="100,00"/>	<input type="text" value="0,404"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,000"/>

Abbildung 5 Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 1 (Öffentliche Erschließungsstraße)

4.4.2 Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW und ETZ)

Das abfließende Niederschlagswasser von sämtlichen befestigten Flächen wird über Sammelleitungen der Versickerungsanlage zugeleitet. Die Versickerungsanlage soll im Nordwesten des Plangebietes entstehen.

ARW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: THW _ ETZ

Schritt 1 Schritt 2 **Schritt 3** Schritt 4

Name Teilgebiet: THW _ ETZ Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): 1,914 [ha]

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

Schritt 3

	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Flachdach Mulden-/Beckenversickerung	0,242	0	0,000	87	0,211	13	0,031
Fläche 2 Gründach (extensiv) Mulden-/Beckenversickerung	0,553	0	0,000	87	0,481	13	0,072
Fläche 3 Asphalt, Beton Mulden-/Beckenversickerung	0,269	0	0,000	87	0,234	13	0,035
Fläche 4 Pflaster mit dichten Fugen Mulden-/Beckenversickerung	0,851	0	0,000	87	0,741	13	0,111
Fläche 5							
Fläche 6							
Fläche 7							
Fläche 8							
Fläche 9							
Fläche 10							

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe		Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe		1,914	0,00	0,000	87,00	1,666	13,00	0,249

Abbildung 6 Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 2 (Restareal mit Projektflächen THW / ETZ)

5. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Für die Bewertung werden die beiden Teilgebiet zusammengefasst betrachtet. Beim Vergleich zwischen dem Referenzzustand und der maximal zulässigen Bebauung gemäß der Festsetzungen des B-Plans ist folgendes festzustellen:

(siehe Anhang 1 Ausgabeprotokoll A-RW 1 Nachweis)

Abfluss (a)	7,78 % Zunahme
Versickerung (g)	9,45 % Zunahme
Verdunstung (v)	17,23 % Abnahme

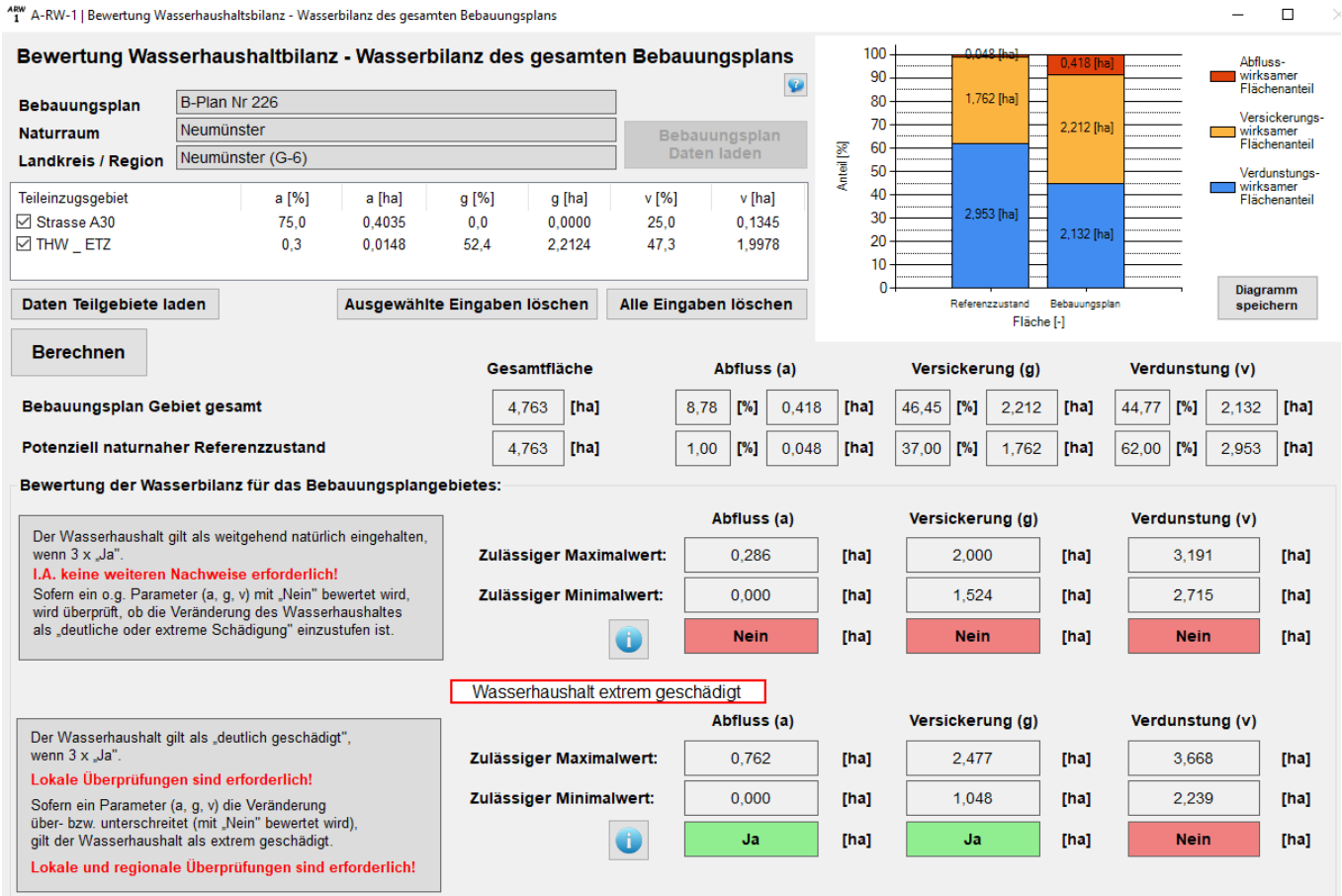


Abbildung 7 Bewertung des gesamten Plangebietes

Stadt Neumünster		Seite: 13/14
B-Plan Nr. 226 „Ehemalige Hindenburg-Kaserne, nördlicher Teil“		Bearbeiter: gs
B 01	Bericht	Revision: 1
		Datum: 18.09.2023

Im Fall 1 gemäß A-RW 1, werden die Minimal- und Maximalabweichungen für Abfluss, Versickerung und Verdunstung nicht eingehalten.

Im Fall 2 gemäß A-RW 1, werden die Minimal- und Maximalabweichungen für Abfluss- und Versickerung eingehalten.

Im Fall 3 gemäß A-RW 1, werden die Minimal.- und Maximalabweichungen der Verdunstung nicht eingehalten.

Somit wird der Wasserhaushalt im Bebauungsgebiet als **extrem geschädigt** eingestuft. Demnach werden laut A-RW 1, Kapitel 4 und 5 eine lokale und regionale Überprüfung erforderlich.

Bedingt durch folgende Maßnahmen kommt es im gesamten Plangebiet jedoch **zu keinem erhöhten Oberflächenabfluss**.

1) Im Teilgebiet 1 ist ein Regenwasserrückhalteraum vorgesehen, der dem öffentlichen Regenwasserkanal maximal 5 l/s gedrosselt zuleitet. Die derzeitige Einleitmenge in die Carlstraße liegt bei rd. 12 l/s.

2) Im Teilgebiet 2 wird das gesamte Niederschlagswasser von sämtlichen befestigten Flächen einer Versickerungsanlage zugeleitet, sodass **kein** Niederschlagswasser dem öffentlichen Regenwasserkanal zugeleitet wird.

Es ist zu bemerken, dass derzeit dem öffentlichen Regenwasserkanal, bei einem entsprechenden Regenereignis ($T_n = 2a$), eine Größenordnung von 300 l/s aus dem gesamten, nördlichen Areal der ehemaligen Hindenburg-Kaserne zugeleitet wird. Durch das Bauvorhaben wird zukünftig **deutlich weniger Niederschlagswasser** dem öffentlichen Regenwasserkanal zugeleitet. Somit ist der Nachweis bezüglich der Einleitung in ein Gewässer **nicht zu führen**.

Die Versickerungsanlage wird gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben. Der mittlere höchste Grundwasserstand liegt 1,05 m unterhalb der Sohle der geplanten Versickerungsanlage. Auch die Mächtigkeit des Sickerraums ist größer als 1,00 m. Hiermit gilt der Nachweis zur **Vermeidung der Grundwasseraufhöhung als erbracht**.

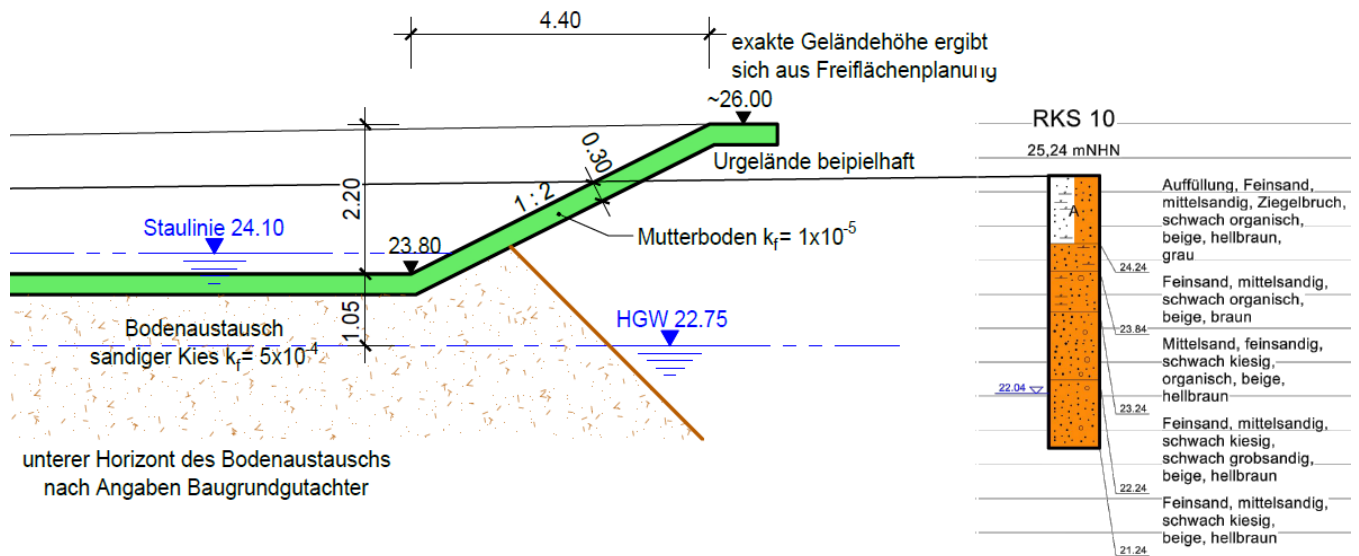


Abbildung 8 Schnitt Versickerungsanlage

Zur Verbesserung der Verdunstungsleistung sind gemäß den Festsetzungen des B-Plans in einem verhältnismäßig hohen Maße von 85% extensiv begrünte Dachflächen auf den Hochbauten vorgesehen. Zusätzlich wird gemäß den Festsetzungen des B-Plans, wo möglich, eine Fassadenbegrünung angebracht und es werden alle möglichen Pflanzungsmaßnahmen, welche mit den Anforderungen an den Bodenschutz vereinbar sind, auf dem Areal umgesetzt. Dies betrifft insbesondere Rangbepflanzungen z.B. an den Carports, Anpflanzungen von Hecken sowie weitere Pflanzfestlegungen.

Anmerkung:

Der vorliegende A-RW 1 Nachweis wird auf der Ebene des B-Plans geführt. Hierbei wird die **maximal zulässige Bebauung** berücksichtigt und liegen dabei bedingt der geringen Verdunstungsleistung im Fall 3.

Auch im Fall 3, wird sich durch den Eingriff der Maßnahme der Wasserhaushalt gegenüber dem aktuellen Zustand **nicht verschlechtern!**

Bei der Betrachtung der konkreten Projektplanung (siehe Anlage A01.2 Lageplan Oberflächenbefestigung, Planung) ergibt sich eine weitere Verbesserung, sodass voraussichtlich der Fall 2 eintritt.

Stadt Neumünster		Seite: 15/14
B-Plan Nr. 226 „Ehemalige Hindenburg-Kaserne, nördlicher Teil“		Bearbeiter: gs
B 01	Bericht	Revision: 1
		Datum: 18.09.2023

Aufgestellt, gs
Langenselbold, den 18.09.2023

PLANUNGSGEMEINSCHAFT HÄFNER-OEFNER

i.A. Dipl.-Ing. Georg Staab

Anhang

Anhang 1 Ausgabeprotokoll A-RW 1 Nachweis, TG 1 und 2

~~Anhang 2 Rückhaltevolumen für TG 1 Erschließungsstraße~~

Anhang 3 Bemessung Versickerungsanlage im Areal

~~Anhang 4 Regenwasserbehandlung Erschließungsstraße,
Bewertungsverfahren DWA-A 102-2/BWK-A 3-2~~

~~Anhang 5 Regenwasserbehandlung Areal,
Bewertungsverfahren DWA-A 102-2/BWK-A 3-2~~

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan Nr 226
Naturraum: Neumünster
Landkreis/Region: Neumünster (G-6)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 4,763

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,048	37,00	1,762	62,00	2,953

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: 2

Teilgebiet 1: Strasse A30

Fläche: 0,538 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Asphalt, Beton	0,538	RHB (Betonbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0054	37,00	0,1991	62,00	0,3336
Summe veränderter Zustand	75,00	0,4035	0,00	0,0000	25,00	0,1345
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	74,00	0,3981	-37,00	-0,1991	-37,00	-0,1991

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Strasse A30 ist extrem geschädigt (Fall 3).

Teilgebiet 2: THW _ ETZ

Fläche: 4,225 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Flachdach	0,323	Mulden-/Beckenversickerung
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,850	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton	0,358	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	1,216	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0423	37,00	1,5633	62,00	2,6195
Summe veränderter Zustand	0,35	0,0148	52,37	2,2124	47,28	1,9978
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,65	-0,0275	15,37	0,6492	-14,72	-0,6217

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes THW _ ETZ ist extrem geschädigt (Fall 3).

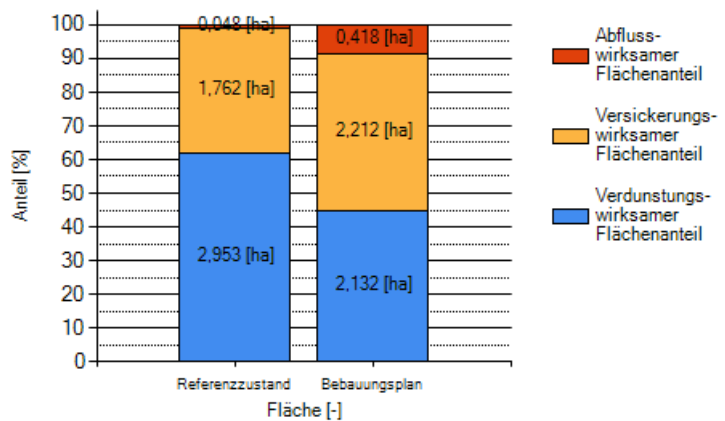
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 4,763 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,050	37,00	1,760	62,00	2,950
Summe veränderter Zustand	8,78	0,420	46,45	2,210	44,77	2,130
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	7,78	0,370	9,45	0,450	-17,23	-0,820
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Nein	
Fall 3: ≥ +/-15%	Nein		Nein		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan Nr 226 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Die Berechnung erfolgt mit dem Bemessungsprogramm Rigoplan 8.0 der FRÄNKISCHEN Rohrwerke durchgeführt

Regendaten

Regendaten

Methode:	KOSTRA-DWD-2020
Standort:	Deutschland, 24534, Neumünster, Erschließungsstraße
Rasterfeldspalte:	143
Rasterfeldzeile:	71

Regenspenden, rN [l/(s * ha)]

T[JAHRE] n [1/a]	1	2	3	5	10	20	30	50	100
D [min]									
5	203,30	250,00	276,70	313,30	363,30	420,00	453,30	500,00	566,70
10	130,00	158,30	175,00	198,30	231,70	265,00	288,30	318,30	360,00
15	97,80	120,00	133,30	151,10	175,60	202,20	218,90	241,10	273,30
20	80,80	98,30	109,20	123,30	144,20	165,80	179,20	197,50	224,20
30	60,60	73,90	82,20	93,30	108,90	125,00	135,60	148,90	168,90
45	45,60	55,90	61,90	70,00	81,90	94,10	101,90	112,20	127,00
60	37,20	45,60	50,60	57,20	66,70	76,70	83,10	91,70	103,90
90	28,00	34,10	38,00	43,00	50,20	57,60	62,40	68,70	78,00
120	22,90	27,90	31,00	35,00	40,80	46,90	50,80	56,10	63,50
180	17,10	20,90	23,20	26,30	30,60	35,20	38,10	42,00	47,60
240	14,00	17,00	18,90	21,40	25,00	28,70	31,10	34,20	38,80
360	10,50	12,80	14,20	16,00	18,70	21,50	23,30	25,70	29,10
540	7,80	9,60	10,60	12,00	14,00	16,10	17,50	19,20	21,80
720	6,40	7,80	8,70	9,80	11,40	13,10	14,20	15,70	17,80
1080	4,80	5,80	6,50	7,30	8,50	9,80	10,60	11,70	13,30
1440	3,90	4,70	5,30	6,00	7,00	8,00	8,70	9,60	10,80
2880	2,40	2,90	3,20	3,60	4,30	4,90	5,30	5,80	6,60
4320	1,80	2,20	2,40	2,70	3,20	3,70	4,00	4,40	4,90
5760	1,40	1,80	2,00	2,20	2,60	3,00	3,20	3,60	4,00
7200	1,20	1,50	1,70	1,90	2,20	2,50	2,80	3,00	3,40
8640	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90	2,20	2,40	2,70	3,00
10080	1,00	1,20	1,30	1,50	1,70	2,00	2,20	2,40	2,70

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Niederschlagshöhen, hN [mm]

T[JAHRE]	1	2	3	5	10	20	30	50	100
n [1/a]	1,00	0,50	0,33	0,20	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01
D [min]									
5	6,10	7,50	8,30	9,40	10,90	12,60	13,60	15,00	17,00
10	7,80	9,50	10,50	11,90	13,90	15,90	17,30	19,10	21,60
15	8,80	10,80	12,00	13,60	15,80	18,20	19,70	21,70	24,60
20	9,70	11,80	13,10	14,80	17,30	19,90	21,50	23,70	26,90
30	10,90	13,30	14,80	16,80	19,60	22,50	24,40	26,80	30,40
45	12,30	15,10	16,70	18,90	22,10	25,40	27,50	30,30	34,30
60	13,40	16,40	18,20	20,60	24,00	27,60	29,90	33,00	37,40
90	15,10	18,40	20,50	23,20	27,10	31,10	33,70	37,10	42,10
120	16,50	20,10	22,30	25,20	29,40	33,80	36,60	40,40	45,70
180	18,50	22,60	25,10	28,40	33,10	38,00	41,20	45,40	51,40
240	20,10	24,50	27,20	30,80	36,00	41,30	44,80	49,30	55,90
360	22,60	27,60	30,60	34,60	40,40	46,40	50,30	55,50	62,80
540	25,40	31,00	34,40	38,90	45,40	52,20	56,60	62,30	70,60
720	27,60	33,60	37,40	42,30	49,40	56,70	61,40	67,70	76,70
1080	31,00	37,80	42,00	47,50	55,40	63,60	69,00	76,00	86,10
1440	33,70	41,00	45,60	51,60	60,20	69,10	75,00	82,60	93,50
2880	41,10	50,10	55,60	62,90	73,50	84,30	91,40	100,80	114,10
4320	46,10	56,20	62,50	70,70	82,50	94,70	102,70	113,20	128,20
5760	50,10	61,10	67,80	76,80	89,60	102,90	111,50	122,90	139,20
7200	53,40	65,10	72,30	81,80	95,50	109,70	118,90	131,00	148,40
8640	56,30	68,60	76,20	86,20	100,70	115,60	125,30	138,10	156,40
10080	58,80	71,70	79,70	90,10	105,20	120,80	131,00	144,30	163,40

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Bemessungsverfahren:

Muldenversickerung gemäß DWA-A 138

Grundlagendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche A_i	Abflussbeiwert Ψ	Abflusswirksame Fläche $A_{a,i}$
Fläche 1 - Flachdach -	3.228,00 m ²	0,90	2.905,20 m ²
Fläche 2 - Gründach extensiv	8.500,00 m ²	0,50	4.250,00 m ²
Fläche 3 - Asphalt -	3.588,00 m ²	0,90	3.229,20 m ²
Fläche 4 - Pflaster mit dichten Fugen -	12.164,00 m ²	0,80	9.731,20 m ²
	$\Sigma = 27.480,00 \text{ m}^2$	0,73	$\Sigma = 20.115,60 \text{ m}^2$

Sickerfähigkeit (Auswahl anhand des Bodentyps)

Bodendurchlässigkeitsbeiwert, kf-Wert:	$5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ (Mittelsand)
Korrekturfaktor	1,00 (Aus Bodenart abgeschätzt)

Muldenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Muldenlänge L:	36,34 m
Muldenbreite (Oberkante), B:	36,35 m
Muldentiefe T_{gew}	0,30 m
Böschungswinkel der Mulde, α :	26 °

Optionale Eingaben

zusätzliche Wassermenge in die Mulde, Q_{Zuz} :	0 l/s
--	-------

Ergebnisse

Erforderliches Muldenvolumen

V_{erf} :	389,46 m ³
--------------------	-----------------------

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Gewähltes Muldenvolumen

V_{gew} : 389,58 m³

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D: 60 min

Niederschlagsspende, r_N : 57,20 l/(s*ha)

Niederschlagshöhe, h_N : 20,60 mm

Gewählte Abmessungen

Länge, L: 36,34 m

Breite, B: 36,35 m

Tiefe, T_{gew} : 0,30 m

Erforderliche Muldentiefe, T_{erf} : 0,30 m

Böschungswinkel der Mulde, α : 26,00 °

Muldenbreite an der Sohle, B_{sohle} : 35,12 m

Einstaudauer

Einstaudauer in der Mulde, $t_{\text{E,Mulde}}$: 3,33 h

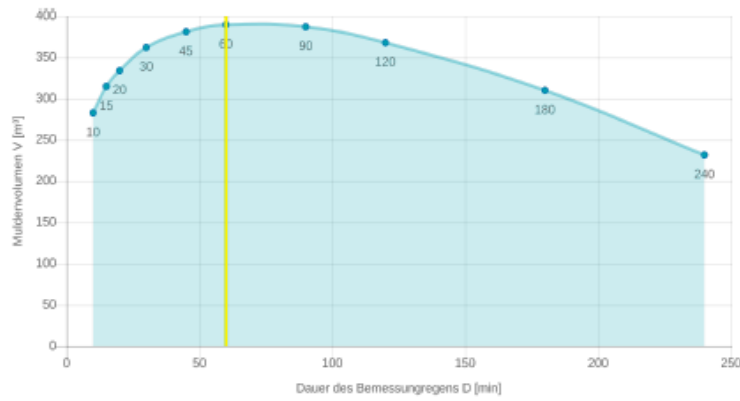
Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_2 : 1.298,61 m² < 1.303 m² vorh. As

Versickerrate, Q_2 : 32,47 l/s

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Grafische Darstellung



Regendauer D [min]	Regenspende r_W [l/(s·h)]	Erforderliches Muldenvolumen V_{erf} [m³]
5	313,30	230,09
10	198,30	282,69
15	151,10	314,76
20	123,30	333,86
30	93,30	361,88
45	70,00	380,99
60	57,20	389,46
90	43,00	386,93
120	35,00	367,74
180	26,30	309,91
240	21,40	231,71
360	16,00	47,52
540	12,00	0
720	9,80	0
1080	7,30	0
1440	6,00	0
2880	3,60	0
4320	2,70	0
5760	2,20	0
7200	1,90	0
8640	1,70	0
10080	1,50	0

Anhang 3: Bemessung VSA

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Überflutungsprüfung

Art der Entwässerungsanlage

Grundstücksentwässerung gemäß DIN 1986-100

Bemessungsverfahren

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1

Nach Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1, "Versickerung von Niederschlagswasser"

Es werden die dort aufgeführten quantitativen Hinweise zur Überflutungsprüfung nach DIN 1986-100 berücksichtigt.

Grundlagendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche A_i	Abflussbeiwert c_z	Abflusswirksame Fläche $A_{ges,i}$
Fläche 1 - Flachdach -	3.228,00 m ²	1,00	3.228,00 m ²
Fläche 2 - Gründach extensiv	8.500,00 m ²	1,00	8.500,00 m ²
Fläche 3 - Asphalt -	3.588,00 m ²	1,00	3.588,00 m ²
Fläche 4 - Pflaster mit dichten Fugen -	12.164,00 m ²	1,00	12.164,00 m ²
	$\Sigma = 27.480,00$ m ²	1,00	$\Sigma = 27.480,00$ m ²

Schutzbedarf nach DIN 1986-100

Schutzbedarf	Normaler Schutzbedarf
Maßgebende Überflutungshäufigkeit aus Schutzbedarf, 1/n:	30a

Anordnung des zusätzlichen Überflutungsvolumens

Separate Anordnung des Überflutungsvolumens $V_{Röck}$
--

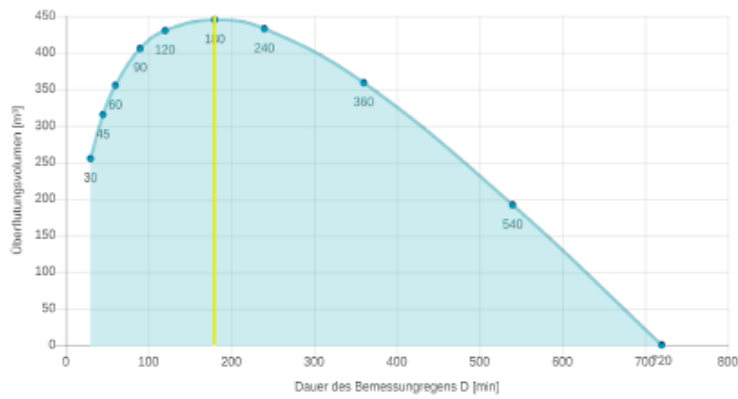
Grunddaten aus Bemessung gemäß DWA-A 138

Versickerrate, Q_z :	32,47 l/s
Max. Drosselabfluss, $Q_{Dr,max}$:	-
Mittlerer Drosselabfluss, $Q_{Dr,mittel}$:	-
Speichervolumen der Versickerungsanlage gemäß DWA-A 138, V_z :	389,58 m ³

Anhang 3: Bemessung VSA

Berechnung Versickerungsanlage (VSA) für Areal

Grafische Darstellung



Ergebnistabelle

Dauerstufe D [min]	Bemessungsregen r_s [l/(s*ha)] $T_d=30a$	Erforderliches Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ [m³]
5	453,30	0
10	288,30	89,14
15	218,90	148,61
20	179,20	190,80
30	135,60	254,95
45	101,90	315,16
60	83,10	355,15
90	62,40	405,58
120	50,80	430,09
180	38,10	444,90
240	31,10	432,74
360	23,30	358,67
540	17,50	191,56
720	14,20	0
1080	10,60	0
1440	8,70	0
2880	5,30	0
4320	4,00	0
5760	3,20	0
7200	2,80	0

Überflutungsvolumen

Erforderliches Überflutungsvolumen $V_{Rück}$: **444,90 m³**

Das Rückhaltevolumen wird teilweise in der VSA und soweit möglich auf den Flächen bereitgestellt

Anhang 3: Bemessung VSA