BORNHOLDT
Ingenieure GmbH

Wasserhaushaltsbilanz / Entwässerungskonzept

Bebauungsplan Nr. 11. 8. Änderung, Meldorf

1. Vorhabensbeschreibung / Entwässerung

Die 8. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 11 in der Stadt Meldorf sieht den Neubau eines Gebäudes für das Berufsbildungszentrum vor. Dieses Gebäude wird mit extensiven Gründächern ausgestattet, zudem ist die Schaffung von gepflasterten Hofflächen geplant.

Das gesamte Gebiet wird mit einer GRZ von 0,5 geplant, die 50-prozentige Überschreitung der GRZ wird in der Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz und der Regenrückhaltung berücksichtigt. Da das zu errichtende Gebäude bereits bekannt ist, können die hierfür benötigten Dachflächen unmittelbar berechnet werden. Die aus der Rechnung resultierenden restlichen Flächen werden hier vollumfänglich den außenliegenden Flächen zugerechnet.

Ein zuvor erstelltes Baugrundgutachten stellt im Plangebiet grundsätzlich versickerungsfähige Böden fest. Die Wasserstände innerhalb des Gebietes schwanken zwischen 1,30 - 2,20 m Tiefe unterhalb des Geländes, allerdings mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen, die eine Höhe von 70 cm über Bezugspunktniveau annehmen lassen. Unter dieser Voraussetzung scheidet eine kontrollierte unterirdische Versickerung von Regenwasser unterhalb der Pflasterflächen aufgrund eines zu geringen Grundwasserabstands aus, offene Versickerungsanlagen in z.B. Mulden oder Becken lassen sich auf der Fläche aufgrund der geplanten Nutzung nicht realisieren.

Es ist hier somit vorgesehen, dass Regenwasser zunächst zurückzuhalten und anschließend in die örtliche Kanalisation abzugeben.

Sämtliche befestigten Oberflächen (Pflaster) werden mit Entwässerungseinrichtungen (z.B. Straßenabläufen) versehen, um das Oberflächenwasser kanalisieren zu können. Die Wassermengen, die auf den Gründächern anfallen, werden ebenfalls abgegriffen und abgeleitet. Es ist die Herstellung einer unterirdischen Retentionsanlage des Baugebietes angenommen worden, in der die anfallenden Wassermengen zunächst aufgenommen und dann gedrosselt wieder an die öffentliche Kanalisation abgegeben werden können.

2. Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Ermittlung des naturnahen Referenzzustandes

Die für die Ermittlung des Referenzzustandes maßgebende Fläche des Bebauungsplans umfasst ca. 4.910 m².
Grundlage für die Berechnung und Bewertung sind die landesweit verfügbaren Vorgaben für den potenziell naturnahen Referenzzustand des Wasserhaushalts. Diese umfassen die Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss, welche unter Berücksichtigung homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhen, der Naturräume und der Bodeneigenschaften ermittelt wurden.
Gemäß der Flächeneinteilung aus dem Umweltportal Schleswig-Holstein im Themengebiet Wasser für den potentiell naturnahen Wasserhaushalt wird das Gebiet in Meldorf dem Flächentyp G-3 Geest – Dithmarschen Ost zugeordnet. Die Bilanzgrößen können dort für das zu betrachtende Gebiet abgerufen werden.
Die für die Bewertung erforderlichen Aufteilungswerte für den Direktabfluss (a), die Grundwasserneubildung (g) und die Verdunstung (v) ergeben sich wie folgt:

Abfluss:	a =	1,2%	➤	0,006 ha
Versickerung:	g =	44,6%	➤	0,219 ha
Verdunstung:	v =	54,2%	➤	0,266 ha

Ermittlung des veränderten Zustands

Aus den vorgelegten Kennwerten wird für das Gebiet 1 die Flächengröße des Gebietes mit 0,491 ha entnommen. Diese Fläche diente als Grundlage der Flächenberechnung zu entwässernden Flächenanteile.
Die Flächen ergeben sich gemäß dieser Planung zu:

Flächentyp	**Größe**
Dachflächen (Gründach ext.) =	0,236 ha
Durchlässiges Pflaster (Umfahrt) =	0,134 ha
Hofplätze (Pflaster/Platten, dichte Fugen) =	0,067 ha
Grünflächen	0,054 ha
Summe	**0,491 ha**

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Berechnungsergebnisse unter den zuvor genannten Voraussetzungen.

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz, Version V0.01
Druckdatum: 18.03.2026 12:31:07

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan:	Erweiterung BBZ Meldorf
Naturraum:	Geest
Landkreis / Region:	Dithmarschen / Dithmarschen Ost (G-3)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,491 ha
a_1-g_1-v_1-Werte:

Abfluss(a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,20	0,006	44,60	0,219	54,20	0,266

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: 0

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 0

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.

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz, Version V0.01
Druckdatum: 18.03.2026 12:31:07

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Gebiet 1

Fläche: 0,491 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15 cm	0,236	RHB (Betonbauweise)
durchlässiges Pflaster	0,134	RHB (Betonbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,067	RHB (Betonbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,20	0,001	44,60	0,024	54,20	0,029
Summe veränderter Zustand	44,11	0,217	26,88	0,132	29,12	0,143
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	42,91	0,216	-17,72	0,108	-25,08	0,114

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Gebiet 1 ist extrem geschädigt (Fall 3).

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz, Version V0.01
Druckdatum: 18.03.2026 12:31:07

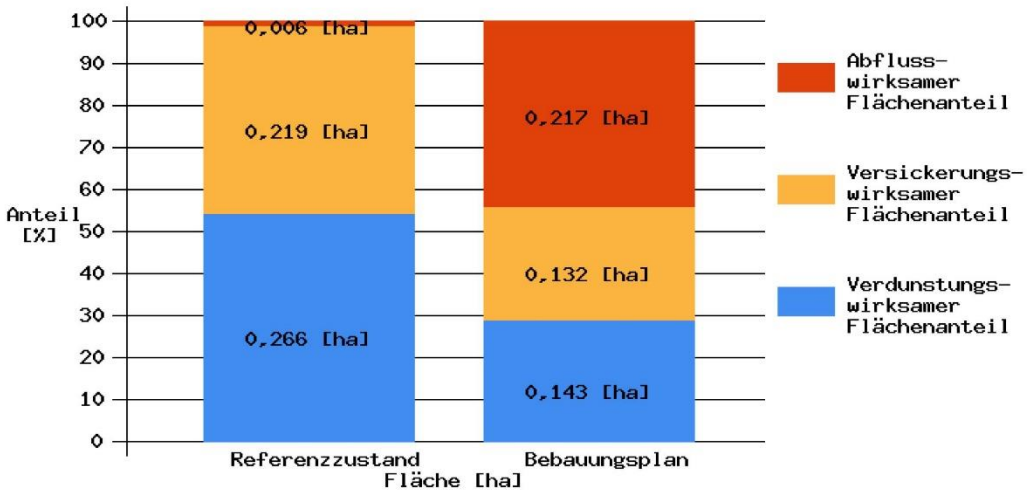
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,491 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,20	0,006	44,60	0,219	54,20	0,266
Summe veränderter Zustand	44,19	0,217	26,88	0,132	29,12	0,143
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	42,99	0,211	-17,72	-0,087	-25,08	-0,123
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: >= +/-5% bis < +/-15%	Nein		Nein		Nein	
Fall 3: >= +/-15%	Ja		Ja		Ja	

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

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:
Frithjof Clausen, E-Mail: f.clausen@bornholdt-gmbh.de

Ort und Datum

Unterschrift

3. Zusammenstellung A-RW 1

Wie der Programmausdruck „Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)“ zeigt, fällt die Gesamtmaßnahme in die Kategorie 3. Im Ergebnis ist eine „extreme Schädigung“ des Wasserhaushaltes im Vergleich zum Ursprungszustand bewertet worden. Das Ergebnis ist aufgrund der geplanten eklatanten Veränderungen im Vergleich zum Ursprungszustand nicht anders zu erwarten.
Das Programm A-RW1 vergleicht den sogenannten „potentiell naturnahen Referenzzustand“ mit dem „veränderten Zustand“ (maximale Versiegelung mit Ableitung und Versickerung) und stellt dann bezogen auf die Faktoren „Abfluss“ und „Verdunstung“ eine Veränderung > 15 % fest.

Da im Fall 3 alle Grenzwerte über-/unterschritten sind, ist grundsätzlich die Einrichtung von Kompensationsmaßnahmen notwendig.
Aufgrund des Nutzungszweckes des Geländes mit einem Schulgebäude mit Hofflächen, kann eine gewisse Kompensation lediglich durch wasserverbrauchende und/oder -verdunstende Gewächse vorgenommen werden.

4. Regenrückhalteraum

Zur Bemessung des zusätzlich notwendigen Regenrückhalteraumes wird das Arbeitsblatt DWA A-117 herangezogen.
Die Berechnung basiert auf den ermittelten befestigten Flächen, die zum Abfluss aus dem Gebiet beitragen. Die übrigen Grünflächen werden hierbei nicht berücksichtigt, da ihre Beschaffenheit entweder nicht verändert oder keine Entwässerungsmöglichkeit für sie eingerichtet wird.

Die Bemessung für das Gebiet ergibt sich wie folgt:

Dachflächen (ext. begrünt):	2.324 m²	Abflussbeiwert c_M = 0,5
Pflaster, offene Fugen:	1.327 m²	Abflussbeiwert c_M = 0,5
Zufahrt (durchlässiges Pflaster):	200 m²	Abflussbeiwert c_M = 0,15

Zur Berechnung des Drosselabflusses wurde ein Drosselabfluss von 5,0 l/s angesetzt, dieser Wert ist im Rahmen der ausführlichen Planung in Absprache mit dem Betreiber der Kanalisation noch zu verifizieren und hat erheblichen Einfluss auf das benötigte Rückhaltevolumen.
Die Ergebnisse der Berechnungen sind nachfolgend dargestellt.

Bemessung von Regenrückhalteräumen

(nach Arbeitsblatt DWA-A117, Dezember 2013)

Ort: Meldorf
Projekt/Maßnahme: Bebauungsplan Nr. 11, 8. Änderung
Einleitungsstelle: Kanalisation

Berechnungsgrundlagen:

Einzugsgebietsfläche	A_E	=	0,514	ha	
befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,437	ha	
undurchlässige Fläche	A_u	=	0,185	ha	(gemäß Anlage)
vorgeg. Drosselabfluß	Q_{Dr}	=	5,00	l/s	
zulaufender Drosselabfluss	$Q_{Dr,V}$	=	0,0	l/s	
Wiederkehrintervall	T	=	5	a	
vorgeg. Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,2	1/a	
rechnerische Fließzeit	t_f	=	5	min	
Zuschlagsfaktor	f_Z	=	1,20	-	
Abminderungsfaktor	f_A	=	1,00	-	

Ermittlung der Drosselabflußspende

$q_{Dr,u} = (Q_{Dr}-Q_{Dr,V}) / A_u =$ 27,0 l/(s*ha)

Festlegung der zu betrachtenden Dauerstufe D

Bereich: 20 min < D < 90 min

Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA-DWD

Rasterfeld 26 (horizontal)
14 (vertikal)

Berechnung RRR nach A117.xls

Bestimmung des spezifischen Volumen des Rückhalteraumes

$V_{S,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,u}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ (m³/ha)

$V_{S,u}$: Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u (m³/ha)
$r_{D,n}$: Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n (l/(s*ha))
$q_{Dr,u}$: Regenanteil der Drosselabflußspende (l/(s*ha))
D : Dauerstufe (min)
f_Z : Zuschlagsfaktor (-)
f_A : Abminderungsfaktor (-)

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe h_N für n=0,2 1/a	zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drossel-abflussspende $q_{Dr,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{S,u}$
	(mm)	(l/(s*ha))	(l/(s*ha))	(m³/ha)
5 min	9,6	320,0	27,0	105,5
10 min	12,2	203,3	27,0	126,9
15 min	13,8	153,3	27,0	136,4
20 min	15,1	125,8	27,0	142,2
30 min	**17,0**	**94,4**	**27,0**	**145,5**
45 min	19,1	70,7	27,0	141,5
60 min	20,7	57,7	27,0	132,5
90 min	23,3	43,1	27,0	104,2
2 h	25,3	35,1	27,0	69,8
3 h	28,4	26,3	27,0	0,0
4 h	30,8	21,4	27,0	0,0
6 h	34,5	16,0	27,0	0,0
9 h	38,6	11,9	27,0	0,0
12 h	41,9	9,7	27,0	0,0
18 h	46,9	7,2	27,0	0,0
24 h	50,8	5,9	27,0	0,0
48 h	61,7	3,6	27,0	0,0
72 h	69,1	2,7	27,0	0,0

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

erf. V_{RRB} = $V_{S,u} * A_u$ (m³)

erf. V_{RRB} = 27 m³

Entleerungszeit t_E

t_E = $V_{RRB} / (Q_{Dr}-Q_{Dr,V}) / 3,6$ (h)

t_E = 1,50 h

Berechnung RRR nach A117.xls

5. Zusammenstellung Regenrückhaltung

Es ist festzuhalten, dass bei einem theoretischen Drosselabfluss von 5,0 l/s ein Regenrückhalteraum geschaffen werden muss, der wenigstens 27m³ groß ist.
Im Zuge einer überschlägigen Überprüfung des Überflutungsnachweises nach DIN 1986-100, Gleichung 21, ist bei gleichbleibendem Drosselabfluss von 5,0 l/s insgesamt ein benötigtes Rückhaltevolumen von 73 m³ errechnet worden. Hierbei sind bisher keine möglicherweise vorhandenen Überflutungsflächen auf dem Gelände berücksichtigt.
Die Größe des benötigten Volumens ist somit ausschließlich von dem möglichen Drosselabfluss abhängig, dieser Wert muss also in den weiteren Planungsschritten unbedingt mit dem Betreiber der Kanalisation abgesprochen und festgelegt werden.

Aufgestellt: Albersdorf, den 18.03.2026, Cls

BORNHOLDT
Ingenieure GmbH
Klaus-Groth-Weg 28
25767 Albersdorf/Holstein
Telefon: 04835 / 97 06-0
info@bornholdt-gmbh.de

Frithjof Clausen