

Gemeinde St. Michaelisdonn, Bebauungsplan Nr. 46

Abwasserbeseitigung / Nachweis nach A-RW1 und DWA-A117:

Die Gemeinde St. Michaelisdonn verfügt zur Abwasserentsorgung über ein Trennsystem mit einer technischen Kläranlage. Sowohl die Kläranlage als auch die schmutzwasserseitige Vorflutkanalisation in der Marner Straße mit dem dortigen Pumpwerk verfügt noch über ausreichend freie Kapazitäten zur Aufnahme des **Schmutzwassers** aus dem Bebauungsplan Nr. 46.

Die Tiefenlage der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation (hier: Schacht 11110211 in der Marner Straße) reicht aus um den B-Plan Nr. 46 komplett im Freigefälle dorthin zu entwässern.

Bezüglich der **Regenwasserentsorgung** soll zunächst untersucht werden ob eine dezentrale Versickerung der Niederschlagsabflüsse in dem Baugebiet möglich ist.

Mit Datum vom 14.05.2020 hat das geologische Büro Thomas Voss ein Baugrundgutachten vorgelegt, welches mit Datum vom 29.03.2022 durch ein Gutachten des Ingenieur- Geologischen Büros Boden & Lipka ergänzt wurde. Aus den beiden Gutachten geht eine klare Aufteilung des Gebietes in zwei Bereiche hervor:

Während nördlich und südlich des Friedhofes ein sogenannter „fossiler Strandwall“ mit sandigen versickerungsfähigen Böden vorherrscht befinden sich westlich des Friedhofes typische Marschböden (Wattsedimente) in denen eine Versickerung nicht möglich ist.

Strandwall: Unter einer 0,50 m bis 0,80 m mächtigen Mutterbodenschicht befinden sich schwach grobsandige, schwach feinsandige Mittelsande bis zur Endteufe von 4,00 m bis 8,00 m. Der Grundwasserspiegel liegt bei 0,70m bis 1,00 m unter Gelände. Nach Geländeauffüllung kann in flachen Mulden das anfallende Regenwasser versickert werden.

Wattsedimente: Unter einer 0,30 m bis 0,40 m mächtigen schluffig / tonigen Mutterbodenschicht befindet sich Klei in weich bis breiiger Konsistenz, der einmal ab 3,40 m unter Gelände von Wattsand unterlagert und einmal bis zur Endteufe von 4,00 m nicht durchstoßen wird. Grundwasser steht bei 1,00 m bis 1,20 m unter Gelände an. Eine

Versickerung der Niederschlagsabflüsse ist hier weder möglich noch nach DWA-A138 zulässig.

Die derzeitige Entwässerung der landwirtschaftlich genutzten Graslandfläche stellt sich wie folgt dar:

Die Niederschlagsanteile, die nicht durch Verdunstung und Pflanzenverbrauch verloren gehen, versickern durch die Mutterbodenschicht in die sandige Schicht oder auf die Kleischichten. Hier bildet sich ein Stauhorizont, der wiederum durch Versickerung und Verdunstung geleert wird. Geringe Niederschlagsmengen fließen auch über die Gruppen in Richtung der Vorfluter ab.

Für das Baugebiet ist nun folgende Regenwasserentsorgung vorgesehen:

1. In dem Bereich des sog. „Strandwalles“ wird auf den Grundstücken eine vollständige Versickerung der Niederschlagsabflüsse in flachen Mulden vorgeschrieben.
2. Auf den übrigen Grundstücken werden mindestens wasserdurchlässige Beläge auf den Verkehrsflächen vorgeschrieben. Die Niederschlagsabflüsse von den privaten Verkehrsflächen sind flächig zu versickern.
3. Der Niederschlagsabfluss von den Hausdächern im Bereich des Marschbodens und den öffentlichen Verkehrsflächen wird über Regenwasserkanäle gesammelt und in die Vorfluter 0214 und 0216 des Sielverbandes Helse abgeleitet.
4. Die genannten Vorfluter werden in Abstimmung mit dem Deich- und Hauptsielverband Dithmarschen verbreitert. Durch die Abgrabung wird der Speicher-
raum eines virtuellen Regenrückhaltebeckens hergestellt.
Das erforderliche Speichervolumen wird im Anhang nach DWA-A117 ermittelt.

In der Berechnung nach „**A-RW1**“ auf den folgenden Seiten ist:

Fläche Teileinzugsgebiet: Gesamtfläche des Baugebietes = 3,883 ha

Nicht versiegelte Fläche: Gesamtfläche - Fläche 1 bis 7 =

$3,883 - 0,201 - 0,107 - 0,168 - 0,545 - 0,285 \times 2 - 0,595 = 1,697$ ha

Teilfläche Nr. 1, Asphalt, Beton = Fahrbahnen = 0,201 ha

Teilfläche Nr. 2, Pflaster mit dichten Fugen = Fußwege und Stellplätze = 0,107 ha

Teilfläche Nr. 3, wassergebundene Deckschicht = Seitenstreifen der Verkehrsanlage = 0,168 ha

Teilfläche Nr. 4, Steildach = Dachflächen (Versickerung) = 0,545 ha

Teilfläche Nr. 5, Flachdach = Carports (Flächenversickerung auf dem Grundstück) = 0,136 ha

Teilfläche Nr. 6, Pflaster mit offenen Fugen = private Verkehrsflächen (Flächenvers. auf dem Grundstück) = 0,285ha

Teilfläche Nr. 7, Steildach = Dachflächen (Ableitung) = 0,595 ha

Teilfläche Nr. 8, Flachdach = Carports (Ableitung) = 0,149 ha

Wie der Programmausdruck „Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet“ auf den folgenden Seiten zeigt, sind für den Fall 1 (5% Abweichung) die Kriterien „Abfluss“ und „Verdunstung“ nicht eingehalten.

Auch für den Fall 2 (15% Abweichung) ist lediglich das Kriterium „Versickerung“ eingehalten. Der Abfluss liegt geringfügig zu hoch, die Verdunstung ist etwas zu gering. Ein besseres Ergebnis ist bei den Baugrundverhältnissen nicht zu erzielen.

Durch die Abgrabung der Vorfluter 0214 und 0216 und somit Bereitstellung von zusätzlichem Speicherraum wird erreicht, dass sich die vorhandene hydraulische Belastung der Verbandsgewässer nicht vergrößert.

Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **1**

Einzugsgebiet: **B-Plan 46 und 52**
Naturraum: **Marsch**
Landkreis/Region: **Dithmarschen Süd-Ost (M-6)**

Größe: **3,883 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **3,883 ha**
a-g-v-Werte: **a: 4,30 % 0,167 ha g: 39,80 % 1,545 ha v: 55,90 % 2,171 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **1,697 ha**
a-g-v-Werte: **a: 4,30 % 0,073 ha g: 39,80 % 0,675 ha v: 55,90 % 0,949 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Asphalt, Beton**
Größe der Teilfläche: **0,201 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,151 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,050 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,146 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,005 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,107 ha**
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,075 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 30,00 % 0,032 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,073 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,002 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**
Größe der Teilfläche: **0,168 ha**
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,084 ha g: 20,00 % 0,034 ha v: 30,00 % 0,050 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,081 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,003 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,545 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,463 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,082 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,403 ha v: 13,00 % 0,060 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp: **Flachdach**
Größe der Teilfläche: **0,136 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,102 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,034 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,089 ha v: 13,00 % 0,013 ha**

Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,285 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,100 ha g: 50,00 % 0,143 ha v: 15,00 % 0,043 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,083 ha v: 17,00 % 0,017 ha**

Teilfläche Nr. 7:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,595 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,506 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,089 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,491 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,015 ha**

Teilfläche Nr. 8:

Flächentyp: **Flachdach**
Größe der Teilfläche: **0,149 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,112 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,037 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,108 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,003 ha**

Zusammenfassung

Schritt 1a: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **1,697 ha**
a-g-v-Werte: **a: 4,30 % 0,073 ha g: 39,80 % 0,675 ha v: 55,90 % 0,949 ha**

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **2,186 ha**
a-g-v-Werte: **(a: 72,83 % 1,592 ha) g: 8,06 % 0,176 ha v: 19,11 % 0,418 ha**

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **1,592 ha**
a-g-v-Werte: **a: 56,49 % 0,899 ha g: 36,09 % 0,575 ha v: 7,43 % 0,118 ha**

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **3,883 ha**
a-g-v-Werte: **a: 25,04 % 0,972 ha g: 36,73 % 1,426 ha v: 38,23 % 1,485 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,361 ha g: 1,740 ha v: 2,365 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte (-5%): **a: 0,000 ha g: 1,351 ha v: 1,976 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten
g: Änderung von +/- 5 % eingehalten
v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,749 ha g: 2,128 ha v: 2,753 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte (-15%): **a: 0,000 ha g: 0,963 ha v: 1,588 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten
g: Änderung von +/- 15 % eingehalten
v: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten**

Bemessung der Regenrückhaltung gemäß DWA-A117

Beschreibung des Systems:

Das vorhandene Vorflutsystem entlang der Westgrenze des Baugebietes bestehend aus dem Vorfluter 0216 im Norden und dem Vorfluter 0214 südlich davon, soll um ca. 2,50 m verbreitert werden um den erforderlichen Speicherraum bereitzustellen. Bei der Ermittlung des erforderlichen Speicherraumes wird von einer virtuellen Ab-
laufleistung von 1,2 l/(s x ha) ausgegangen.

Grundlagen der Berechnung:

- Einzugsgebiet:

$$A = 3,883 \text{ ha}$$

$$A_{\text{red}} = 0,201 + 0,107 + 0,168 + 0,595 + 0,149 = 1,220 \text{ ha}$$

$$A_u = 0,201 \times 1,0 + 0,107 \times 0,90 + 0,168 \times 0,7 + 0,595 \times 1,0 + 0,149 \times 1,0 = \underline{1,159 \text{ ha}}$$

- Drosselleistung:

$$Q_D = 3,883 \times 1,2 = \underline{4,7 \text{ l/s}}$$

- Wiederkehrhäufigkeit der Bemessungsregen:

$$n = 0,2 \text{ 1/a}$$

- Regenreihe:

Rasterfeld 28/16 gem. Auswertung KOSTRA- Atlas

Ergebnis der Berechnung nach DWA-A117:

Wie die Listenrechnung auf den folgenden Seiten zeigt beträgt das erforderliche Speichervolumen **erf.V_{RRB} = 396 m³**

Wenn die Vorfluter 0216 und 0214 um 2,50 m verbreitert werden und der Maximal-
einstau 1,00 m beträgt entsteht ein Speichervolumen von **vorh.V_{RRB} = 2,50 m³/m**

Die erforderliche Ausbaulänge ergibt sich dann zu: $396 \text{ m}^3 / 2,50 \text{ m}^3/\text{m} = \underline{158 \text{ m}}$

Bemessung von Regenrückhalteräumen

(nach Arbeitsblatt DWA-A117, Dezember 2013)

Ort: Gemeinde St. Michaelisdonn, B-Plan Nr.46

Einleitungsstelle: Vorfluter 0214 SV Helse

Berechnungsgrundlagen:

befestigte Fläche	A_{red}	=	1,220	ha
undurchlässige Fläche	A_u	=	1,159	ha
vorgeg. Drosselabfluß (const.)	Q_D	=	4,70	l/s
vorgeg. Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,2	1/a

Ermittlung der Drosselabflußspende

$$q_{r,u} = Q_D / A_u = 4,1 \quad (\text{l/(s*ha)})$$

Festlegung der zu betrachtenden Dauerstufe D

Bereich $5 \text{ min} < D < 12 \text{ h}$

Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Rasterfeld 28 (horizontal)
16 (vertikal)

Bestimmung des spezifischen Volumen des Rückhalteraaumes

$$V_S = (r_{m,n} - q_{r,u}) * D_m * f_k * 0,06 \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

V_S : Spezifisches Speichervolumen (m^3/ha)

$r_{m,n}$: Regenspende der maßg. Dauerstufe und der Häufigkeit n ($\text{l}/(\text{s*ha})$)

$q_{r,u}$: Regenanteil der Drosselabflußspende ($\text{l}/(\text{s*ha})$)

D_m : Maßgebende Dauerstufe (min)

f_k : Korrekturfaktor = 1,2 (-)

Dauerstufe	Niederschlagshöhe	Regenspende	Drosselabflußspende	spez. Speichervol.
D	$h_{N, n=0,2 \text{ 1/a}}$	$r_{m,n}$	$q_{r,u}$	V_s
(min)	(mm)	(l/(s*ha))	(l/(s*ha))	(m³/ha)
5	8,2	273,3	4,1	96,9
10	12,4	206,7	4,1	145,9
15	15,2	168,9	4,1	178,0
20	17,3	144,2	4,1	201,8
30	20,4	113,3	4,1	236,0
45	23,6	87,4	4,1	270,1
60	26,0	72,2	4,1	294,5
90	28,1	52,0	4,1	310,9
120	29,8	41,4	4,1	322,6
180	32,3	29,9	4,1	335,0
240	34,3	23,8	4,1	341,5
360	37,2	17,2	4,1	341,3
540	40,4	12,5	4,1	327,1
720	42,9	9,9	4,1	304,6

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

$$\text{erf. VRRB} = V_s * A_u \quad (\text{m}^3)$$

$$\text{erf. VRRB} = \underline{\quad 396 \quad} \quad (\text{m}^3)$$

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 28, Zeile 16
 Ortsname : Sankt Michaelisdonn (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	6,3	7,2	8,2	9,6	11,1	11,9	12,9	14,4
10 min	7,7	9,7	10,9	12,4	14,4	16,4	17,5	19,0	21,0
15 min	9,5	12,0	13,4	15,2	17,7	20,1	21,5	23,3	25,8
20 min	10,8	13,6	15,2	17,3	20,2	23,0	24,6	26,7	29,6
30 min	12,4	15,8	17,9	20,4	23,9	27,4	29,4	31,9	35,4
45 min	13,8	18,0	20,5	23,6	27,9	32,1	34,6	37,7	41,9
60 min	14,6	19,5	22,4	26,0	30,9	35,7	38,6	42,2	47,1
90 min	16,2	21,3	24,3	28,1	33,3	38,4	41,4	45,2	50,4
2 h	17,4	22,7	25,9	29,8	35,1	40,5	43,6	47,5	52,9
3 h	19,3	24,9	28,2	32,3	37,9	43,6	46,9	51,0	56,6
4 h	20,7	26,6	30,0	34,3	40,1	45,9	49,3	53,6	59,5
6 h	23,0	29,1	32,7	37,2	43,4	49,5	53,1	57,6	63,7
9 h	25,4	31,9	35,7	40,4	46,9	53,4	57,1	61,9	68,4
12 h	27,4	34,1	38,0	42,9	49,6	56,3	60,2	65,2	71,9
18 h	30,3	37,4	41,5	46,7	53,7	60,8	64,9	70,1	77,2
24 h	32,6	39,9	44,2	49,6	56,9	64,2	68,5	73,9	81,2
48 h	41,9	51,0	56,4	63,1	72,2	81,3	86,7	93,4	102,5
72 h	48,5	58,7	64,7	72,2	82,4	92,5	98,5	106,0	116,2

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,60	32,60	48,50
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,80	47,10	81,20	116,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Aufgestellt: Albersdorf, den 02.11.2022 Ru

BORNHOLDT

Ingenieure GmbH

Klaus-Groth-Weg 28

25767 Albersdorf/Holstein

Telefon: 04835 / 97 06-0

Telefax: 04835 / 97 06-33

info@bornholdt-gmbh.de

gez. R. Rubien