

Gemeinde St. Michaelisdonn, Bebauungsplan Nr. 52

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 Eddelaker Straße verfügt noch über ausreichend freie Kapazitäten zur Aufnahme des **Schmutzwassers** aus dem Bebauungsplan Nr. 52.

Die Tiefenlage der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation (hier: Schächte 0361217G in der Eddelaker Straße und 11110211 in der Marner Straße) reicht aus um den B-Plan Nr. 52 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 0,90 m bis 1,90 m mächtigen Auffüllungsschicht bestehend aus Mutterbodenschichten, Sandschichten und Kleischichten befinden sich schwach grobsandige, schwach feinsandige humose Mittelsande bis zur Endteufe von 3,00 m bis 5,00 m. Der Grundwasserspiegel liegt bei 1,90m bis 2,60 m unter Gelände. Nach Austausch der Auffüllungen kann das anfallende Regenwasser in Mulden oder Rohrigolen gezielt versickert werden.

Wattsedimente: Unter einer 0,40 m bis 0,50 m mächtigen schluffig / tonigen Mutterbodenschicht befindet sich Klei in weich bis breiiger Konsistenz, der einmal ab 3,00 m unter Gelände von Wattsand unterlagert und dreimal bis zur Endteufe von 4,00 m nicht durchstoßen wird. Grundwasser steht bei 0,60 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 oder Rohrigolen 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 Speicherraum 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 = 2,207 ha

Nicht versiegelte Fläche: Gesamtfläche - Fläche 1 bis 7 =

$2,207 - 0,161 - 0,062 - 0,076 - 0,181 - 0,161 \times 2 - 0,464 = 0,941$ ha

Teilfläche Nr. 1, Asphalt, Beton = Fahrbahnen = 0,161 ha

Teilfläche Nr. 2, Pflaster mit dichten Fugen = Fußwege und Stellplätze = 0,062 ha

Teilfläche Nr. 3, wassergebundene Deckschicht = Seitenstreifen der Verkehrsanlage = 0,076 ha

Teilfläche Nr. 4, Steildach = Dachflächen (Versickerung) = 0,181 ha

Teilfläche Nr. 5, Flachdach = Carport (Flächenversickerung auf dem Grundstück) = 0,045 ha

Teilfläche Nr. 6, Pflaster mit offenen Fugen = private Verkehrsflächen (Flächenvers. auf dem Grundstück) = 0,161 ha

Teilfläche Nr. 7, Steildach = Dachflächen (Ableitung) = 0,464 ha

Teilfläche Nr. 8, Flachdach = Carport (Ableitung) = 0,116 ha

Wie der Programmausdruck „Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet“ auf den folgenden Seiten zeigt, sind für den Fall 1 (5% Abweichung) die Kriterien „Abfluss“, „Versickerung“ und „Verdunstung“ nicht eingehalten. Wobei der Wert für die Versickerung nur sehr knapp verfehlt wird.

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 des Vorfluters 0214 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 52**
Naturraum: **Marsch**
Landkreis/Region: **Dithmarschen Süd-Ost (M-6)**

Größe: **2,207 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **2,207 ha**
a-g-v-Werte: **a: 4,30 % 0,095 ha g: 39,80 % 0,878 ha v: 55,90 % 1,234 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,941 ha**
a-g-v-Werte: **a: 4,30 % 0,040 ha g: 39,80 % 0,375 ha v: 55,90 % 0,526 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Asphalt, Beton**
Größe der Teilfläche: **0,161 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,121 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,040 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,117 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,004 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,062 ha**
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,043 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 30,00 % 0,019 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,042 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,001 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**
Größe der Teilfläche: **0,076 ha**
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,038 ha g: 20,00 % 0,015 ha v: 30,00 % 0,023 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,037 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,001 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,181 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,154 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,027 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,134 ha v: 13,00 % 0,020 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp: **Flachdach**
Größe der Teilfläche: **0,045 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,034 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,011 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,028 ha v: 17,00 % 0,006 ha**

Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,161 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,056 ha g: 50,00 % 0,081 ha v: 15,00 % 0,024 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,047 ha v: 17,00 % 0,010 ha**

Teilfläche Nr. 7:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,464 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,394 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,070 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,383 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,012 ha**

Teilfläche Nr. 8:

Flächentyp: **Flachdach**
Größe der Teilfläche: **0,116 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,087 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,029 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,084 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: **0,941 ha**
a-g-v-Werte: **a: 4,30 % 0,040 ha g: 39,80 % 0,375 ha v: 55,90 % 0,526 ha**

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **1,266 ha**
a-g-v-Werte: **(a: 73,26 % 0,928 ha) g: 7,56 % 0,096 ha v: 19,18 % 0,243 ha**

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **0,928 ha**
a-g-v-Werte: **a: 71,49 % 0,663 ha g: 22,49 % 0,209 ha v: 6,02 % 0,056 ha**

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **2,207 ha**
a-g-v-Werte: **a: 31,88 % 0,704 ha g: 30,76 % 0,679 ha v: 37,36 % 0,825 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,205 ha g: 0,989 ha v: 1,344 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-5%) **a: 0,000 ha g: 0,768 ha v: 1,123 ha**

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

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,426 ha g: 1,209 ha v: 1,565 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-15%) **a: 0,000 ha g: 0,547 ha v: 0,903 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:

Der vorhandene Vorfluter 0214 entlang der Westgrenze des Baugebietes soll um ca. 2,50 m verbreitert werden um den erforderlichen Speicherraum bereitzustellen. Bei der Ermittlung des erforderlichen Speicherraumes wird von einer virtuellen Abflaufleistung von 1,2 l/(s x ha) ausgegangen.

Grundlagen der Berechnung:

- Einzugsgebiet:

$$A = 2,207 \text{ ha}$$

$$A_{\text{red}} = 0,161 + 0,062 + 0,076 + 0,464 + 0,116 = 0,879 \text{ ha}$$

$$A_u = 0,161 \times 1,0 + 0,062 \times 0,90 + 0,076 \times 0,7 + 0,464 \times 1,0 + 0,116 \times 1,0 = \underline{0,850 \text{ ha}}$$

- Drosselleistung:

$$Q_D = 2,207 \times 1,2 = \underline{2,6 \text{ l/s}}$$

- 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. $V_{\text{RRB}} = 312 \text{ m}^3$**

Wenn der Vorfluter 0214 um 2,50 m verbreitert wird und der Maximaleinstau 1,00 m beträgt entsteht ein Speichervolumen von **vorh. $V_{\text{RRB}} = 2,50 \text{ m}^3/\text{m}$**

Die erforderliche Ausbaulänge ergibt sich dann zu: $312 \text{ m}^3 / 2,50 \text{ m}^3/\text{m} = \underline{125 \text{ m}}$

Bemessung von Regenrückhalteräumen

(nach Arbeitsblatt DWA-A117, Dezember 2013)

Ort: Gemeinde St. Michaelisdonn, B-Plan Nr.52

Einleitungsstelle: Vorfluter 0214 SV Helse

Berechnungsgrundlagen:

befestigte Fläche	A_{red}	=	0,879	ha
undurchlässige Fläche	A_u	=	0,850	ha
vorgeg. Drosselabfluß (const.)	Q_D	=	2,60	l/s
vorgeg. Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,2	1/a

Ermittlung der Drosselabflußspende

$$q_{r,u} = Q_D / A_u = 3,1 \quad (\text{l/(s*ha)})$$

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	$h_{N, n=0,2 \ 1/a}$	$r_{m,n}$	$q_{r,u}$	V_s
(min)	(mm)	(l/(s*ha))	(l/(s*ha))	(m³/ha)
5	8,2	273,3	3,1	97,3
10	12,4	206,7	3,1	146,6
15	15,2	168,9	3,1	179,1
20	17,3	144,2	3,1	203,2
30	20,4	113,3	3,1	238,2
45	23,6	87,4	3,1	273,3
60	26,0	72,2	3,1	298,8
90	28,1	52,0	3,1	317,4
120	29,8	41,4	3,1	331,2
180	32,3	29,9	3,1	348,0
240	34,3	23,8	3,1	358,7
360	37,2	17,2	3,1	367,1
540	40,4	12,5	3,1	365,9
720	42,9	9,9	3,1	356,2

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

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

$$\text{erf. VRRB} = \underline{\underline{312}} \quad (\text{m}^3)$$



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