

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

Die Gemeinde Silberstedt verfügt zur Abwasserentsorgung über ein Trennsystem mit einer technischen Kläranlage. Sowohl die Kläranlage als auch die schmutzwasserseitige Vorflutkanalisation (B-Plan Nr. 11, 1. und 2. BA) mit dem dortigen Pumpwerk verfügen noch über ausreichend freie Kapazitäten zur Aufnahme des **Schmutzwassers** aus dem Bebauungsplan Nr. 21.

Die Tiefenlage der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation (hier: Schacht S24 im B-Plan Nr. 11, 2. BA) reicht aus um den B-Plan Nr. 21 komplett im Freigefälle dorthin zu entwässern.

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

Mit Datum vom 08.08.2019 hat das Erdbaulabor Gerowski ein Baugrundgutachten vorgelegt, aus dem zunächst folgender Schichtenaufbau hervorgeht:

Unter einer 0,60 m bis 0,70 m mächtigen Mutterbodenschicht befinden sich sandige Schluffe oder schluffige Sande geringer Mächtigkeit, die von Geschiebelehm und Geschiebemergel bis zur Endteufe von 6,00 m unterlagert sind.

Grundwasser befand sich am Erkundungstag zwischen 1,50 m und 2,30 m unter Gelände, kann aber auf Grund der Stauhorizonte auch wesentlich höher anstehen.

Auf Grund dieser widrigen Umstände kommt der Geologe auf Seite 10 seines Baugrundgutachtens zu folgender Aussage: "Nach dem derzeitigen Untersuchungsstand ist eine dezentrale Versickerung nach den Vorgaben der DWA-A138 auf dem Untersuchungsgelände nicht möglich".

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

Die Niederschlagsanteile, die nicht durch Verdunstung und Pflanzenverbrauch verloren gehen, versickern durch die Mutterbodenschicht und die sandige Schicht bis auf den Geschiebelehm. Hier bildet sich ein Stauhorizont, der wiederum durch Versickerung und Verdunstung geleert wird.

Für das Baugebiet ist nun folgende Regenwasserentsorgung vorgesehen:

1. Auf allen Grundstücken werden mindestens extensive Gründächer auf den Nebengebäuden und wasserdurchlässige Beläge auf den Verkehrsflächen vorgeschrieben. Niederschlagsabflüsse von den Nebenanlagen sind flächig zu versickern.
2. Die Fußwege im Baugebiet werden wassergebunden hergestellt. Der Niederschlagsabfluss versickert beidseitig in den Grünstreifen.
3. Der Niederschlagsabfluss von den Hausdächern und den öffentlichen Verkehrsflächen wird über Regenwasserkanäle in den 2. BA des B-Planes Nr. 11 (Erlengrund / Schlehenweg) abgeleitet. Um die Einleitmenge in das Verbandsgewässer nicht zu vergrößern werden im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 zwei neue Regenrückhaltebecken angelegt und zwei vorhandene Regenrückhaltebecken im 1. BA des Bebauungsplanes Nr. 11 im Bereich „Eichenkratt“ / Kreisverkehr vergrößert.

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

Fläche Teileinzugsgebiet: Gesamtfläche des Baugebietes = 3,834 ha

Nicht versiegelte Fläche: Gesamtfläche - Fläche 1 bis 5 =

$3,834 - 0,415 - 0,055 - 0,954 - 0,239 - 0,239 = 1,932$ ha

Teilfläche Nr. 1, Pflaster mit dichten Fugen = Verkehrsflächen = 0,415 ha

Teilfläche Nr. 2, wassergebundene Deckschicht = Fußwege = 0,055 ha

Teilfläche Nr. 3, Steildach = Dachflächen (Ableitung) = 0,954 ha

Teilfläche Nr. 4, Gründach (extensiv) = Gründach (Flächenversickerung auf dem Grundstück) = 0,239 ha

Teilfläche Nr. 5, Pflaster mit offenen Fugen = private Verkehrsflächen (Flächenvers. auf dem Grundstück) = 0,239 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.

Für den Fall 2 (15% Abweichung) ist lediglich das Kriterium „Abfluss“ nicht eingehalten. Dies ist bei einem nicht versickerungsfähigen Untergrund auch nicht erreichbar.

Durch die Anordnung von zwei zusätzlichen Regenrückhaltebecken und die Vergrößerung von zwei vorhandenen Regenrückhaltebecken wird erreicht, dass die vorhandene hydraulische Belastung des Verbandsgewässers (Ablaufmenge der RRB aus

dem Bebauungsplan Nr. 11, 4. BA in den Vorfluter 07 des WBV Schuby-Silberstedt = 15,0 l/s) nicht vergrößert wird.

Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **1**

Einzugsgebiet: **B-Plan Nr 21**
Naturraum: **Geest**
Landkreis/Region: **Schleswig-Flensburg West (G-2)**

Größe: **3,834 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **3,834 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,038 ha g: 44,80 % 1,718 ha v: 54,20 % 2,078 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **1,932 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,019 ha g: 44,80 % 0,866 ha v: 54,20 % 1,047 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,415 ha**
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,291 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 30,00 % 0,125 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,282 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,009 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**
Größe der Teilfläche: **0,055 ha**
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,028 ha g: 20,00 % 0,011 ha v: 30,00 % 0,017 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,023 ha v: 17,00 % 0,005 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,954 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,811 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,143 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,787 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 3,00 % 0,024 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm**
Größe der Teilfläche: **0,239 ha**
a-g-v-Werte: **a: 65,00 % 0,155 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 35,00 % 0,084 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,129 ha v: 17,00 % 0,026 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,239 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,084 ha g: 50,00 % 0,120 ha v: 15,00 % 0,036 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,069 ha v: 17,00 % 0,014 ha**

Zusammenfassung

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

Größe der Fläche: **1,932 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,019 ha g: 44,80 % 0,866 ha v: 54,20 % 1,047 ha**

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **1,902 ha**
a-g-v-Werte: **(a: 71,92 % 1,368 ha) g: 6,86 % 0,131 ha v: 21,22 % 0,404 ha**

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **1,368 ha**
a-g-v-Werte: **a: 78,10 % 1,068 ha g: 16,17 % 0,221 ha v: 5,73 % 0,078 ha**

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **3,834 ha**
a-g-v-Werte: **a: 28,37 % 1,088 ha g: 31,75 % 1,217 ha v: 39,88 % 1,529 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,230 ha g: 1,909 ha v: 2,270 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-5%) **a: 0,000 ha g: 1,526 ha v: 1,886 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: 0,613 ha** **g: 2,293 ha** **v: 2,653 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte (-15%): **a: 0,000 ha** **g: 1,143 ha** **v: 1,503 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

a: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten

g: Änderung von +/- 15 % eingehalten

v: Änderung von +/- 15 % eingehalten

Bemessung der Regenrückhaltung gemäß DWA-A117

Beschreibung des Systems:

Der Bebauungsplan Nr. 21 entwässert regenwasserseitig in den Bebauungsplan Nr. 11 „Sicht“, 1. und 2. BA. Der B-Plan Nr. 11 verfügt über einen Stauraumkanal und zwei Regenrückhaltebecken.

In dem vorhandenen Ablaufbauwerk wird die Ablaufmenge aus dem B-Plan Nr.11, 1.+2. BA mittels Lochblende auf maximal 10,0 l/s begrenzt. Diese genehmigte Maximalmenge soll nicht verändert werden.

Durch die Vergrößerung der Drosselöffnung und den Einbau einer Schwimmerdrossel (z. B System HYDROSLIDE, Fa. Steinhardt) soll lediglich die Ablaufmenge aus dem System von maximal 10,0 l/s auf kontinuierlich 10,0 l/s verändert werden.

Zusätzlich zu den vorhandenen 3 Stauräumen sollen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 zwei neue Regenrückhaltebecken hergestellt werden.

Das Speichervolumen der beiden vorhandenen Regenrückhaltebecken im B-Plan Nr. 11, 1.+2. BA soll durch Vergrößerung der Wasserfläche und Anhebung des Stauzieles vergrößert werden.

Grundlagen der Berechnung:

- Einzugsgebiet:

B-Plan Nr. 11, 1.+2. BA

$A = 7,080$ ha (gem. Entwurf vom 02.04.2001, IGN)

$\Psi = 0,30 / 0,60$

$A_{red} = A_u = 2,270$ ha

B-Plan Nr. 21

$A = 3,834$ ha (gem. Flächenermittlung A-RW1)

$A_{red} = 0,415 + 0,954 = 1,369$ ha

$A_u = 0,415 \times 0,90 + 0,954 = 1,328$ ha

- Drosselleistung:

$Q_D = 10,0$ l/s (konstant)

- Regenreihe:
Rasterfeld 30/9 gem. KOSTRA-Atlas
- Wiederkehrhäufigkeit
 $n = 0,2 \text{ 1/a}$

Ergebnis der Berechnung nach DWA-A117:

Wie die Listenrechnung auf den folgenden Seiten zeigt beträgt das erforderliche Speichervolumen **erf. $V_{RRB} = 1.472 \text{ m}^3$**

Bereitstellung des erforderlichen Speichervolumens:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - vorh. RRB im B-Plan Nr. 11: | $V = 469 \text{ m}^3$ |
| - Stauraumkanal DN 600: | $V = 59 \text{ m}^3$ |
| - Vergrößerung vorh. RRB: | $V = 349 \text{ m}^3$ |
| - gepl. RRB im B-Plan Nr. 21: | $V = 630 \text{ m}^3$ |
-

gesamt: **vorh. $V_{RRB} = 1.507 \text{ m}^3$**

vorh. $V_{RRB} = 1.507 \text{ m}^3 > \text{erf.}V_{RRB} = 1.472 \text{ m}^3$

Bemessung von Regenrückhalteräumen

(nach Arbeitsblatt DWA-A117, Dezember 2013)

Ort: Gemeinde Silberstedt, B-Pläne Nr. 11, 1.+2. BA und Nr. 21

Einleitungsstelle: Vorfluter 07, WBV Schuby-Silberstedt

Berechnungsgrundlagen:

befestigte Fläche	A_{red}	=	3,639	ha
undurchlässige Fläche	A_u	=	3,598	ha
vorgeg. Drosselabfluß (const.)	Q_D	=	10,0	l/s
vorgeg. Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,2	1/a

Ermittlung der Drosselabflußspende

$$q_{r,u} = Q_D / A_u = 2,8 \quad (\text{l}(\text{s} \cdot \text{ha}))$$

Festlegung der zu betrachtenden Dauerstufe D

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

Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Rasterfeld 30 (horizontal)
9 (vertikal)

Bestimmung des spezifischen Volumen des Rückhalteraumes

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

V_S : Spezifisches Speichervolumen (m^3/ha)

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

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

D_m : Maßgebende Dauerstufe (min)

f_k : Korrekturfaktor = 1,2 (-)

Dauerstufe	Niederschlagshöhe	Regenspende	Drosselabflußspende	spez.Speichervol.
D	$h_{N, n=1,0 \text{ 1/a}}$	$r_{m,n}$	$q_{r,u}$	V_s
(min)	(mm)	(l/(s*ha))	(l/(s*ha))	(m³/ha)
5	8,1	270,0	2,8	96,2
10	12,2	203,3	2,8	144,4
15	15,0	166,7	2,8	177,0
20	17,0	141,7	2,8	200,0
30	20,0	111,1	2,8	234,0
45	23,0	85,2	2,8	267,0
60	25,1	69,7	2,8	289,2
90	27,8	51,5	2,8	315,6
120	29,8	41,4	2,8	333,6
180	32,9	30,5	2,8	358,8
240	35,3	24,5	2,8	375,6
360	38,9	18,0	2,8	394,8
540	43,0	13,3	2,8	407,9
720	46,1	10,7	2,8	409,1

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

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

$$\text{erf. VRRB} = \underline{\underline{1472}} \quad (\text{m}^3)$$



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 30, Zeile 9
 Ortsname : Silberstedt (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	5,0	6,4	7,2	8,1	9,5	10,8	11,6	12,6	14,0
10 min	7,9	9,7	10,8	12,2	14,1	16,0	17,1	18,4	20,3
15 min	9,7	12,0	13,3	15,0	17,3	19,5	20,9	22,5	24,8
20 min	11,0	13,6	15,1	17,0	19,6	22,2	23,8	25,7	28,3
30 min	12,6	15,8	17,7	20,0	23,2	26,3	28,2	30,5	33,7
45 min	14,1	17,9	20,2	23,0	26,8	30,7	32,9	35,8	39,6
60 min	14,9	19,3	21,9	25,1	29,6	34,0	36,5	39,8	44,2
90 min	16,5	21,4	24,2	27,8	32,6	37,4	40,2	43,8	48,6
2 h	17,8	23,0	26,0	29,8	34,9	40,1	43,1	46,9	52,0
3 h	19,8	25,4	28,7	32,9	38,5	44,1	47,4	51,6	57,2
4 h	21,3	27,3	30,8	35,3	41,3	47,3	50,8	55,2	61,2
6 h	23,6	30,2	34,1	38,9	45,5	52,1	55,9	60,8	67,4
9 h	26,2	33,5	37,7	43,0	50,2	57,4	61,6	66,9	74,1
12 h	28,3	36,0	40,4	46,1	53,8	61,5	66,0	71,6	79,3
18 h	31,4	39,8	44,7	50,9	59,3	67,7	72,7	78,9	87,3
24 h	33,8	42,8	48,0	54,6	63,6	72,6	77,8	84,4	93,4
48 h	44,0	53,9	59,8	67,1	77,1	87,0	92,8	100,2	110,1
72 h	51,3	61,8	68,0	75,8	86,3	96,8	103,0	110,8	121,3

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]	9,70	14,90	33,80	51,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,80	44,20	93,40	121,30

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Aufgestellt: Albersdorf, den 06.01.2022 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