

## **Gemeinde Pahlen Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 9**

### **„Betrieb Bornholdt“**

#### **Abwasserbeseitigung / Nachweis nach A-RW1 und DWA-A138:**

Die Gemeinde Pahlen verfügt zur Abwasserentsorgung über ein Mischsystem mit einer belüfteten Teichkläranlage. Die letzten Baugebiete wurden bereits im Trennsystem erschlossen. Sowohl die Kläranlage als auch die schmutzwasserseitige Vorflutkanalisation in der Hauptstraße verfügen noch über ausreichend freie Kapazitäten zur Aufnahme des **Schmutzwassers** aus dem Bebauungsplan Nr. 9.

Das Grundstück hat im Bereich der Zufahrt zur Hauptstraße bereits einen Schmutzwasserhausanschluss erhalten und ist somit schmutzwasserseitig erschlossen.

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

Mit Datum vom 08.12.2021 hat die Ingenieurgesellschaft Erwatec ein Baugrundgutachten vorgelegt, aus dem zunächst folgender Schichtenaufbau hervorgeht:

An 6 von 7 Bohrpunkten folgen auf eine 0,20 m bis 1,70 m mächtige Schicht aus Auffüllungen bzw. Mutterboden Sande, Mittelsande und Feinsande, die bei B4 ab 4,30 m unter Gelände von Lehm unterlagert sind. Bei den übrigen Bohrpunkten wird die Sandschicht bis zur Endteufe von 6,00 m nicht durchstoßen. Lediglich bei dem Bohrpunkt B5 steht der Lehm direkt unter der 0,30 m mächtigen Mutterbodenschicht an, wird bei 2,50 unter GOK von einer Sandlage unterbrochen und bei 5,80 m von Mergel unterlagert.

Grundwasser steht zwischen 1,90 m und 5,40 m unter GOK an.

Außer im Bereich der Bohrpunkte B4 und B5 ist überall eine Versickerung der Niederschlagsabflüsse über den belebten Bodenhorizont in flachen Versickerungsanlagen möglich. Der nach HAZEN ermittelte Kf-Wert bewegt sich zwischen  $1,6 \cdot 10^{-4}$  m/s und  $4,2 \cdot 10^{-5}$  m/s.

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 und die sandigen Schichten bis in den Grundwasserleiter und werden über den in die Vorflutgewässer abgeführt.

Für das Baugebiet ist nun folgende Regenwasserentsorgung vorgesehen:

1. Der Niederschlagsabfluss von dem Dach der vorhandenen Maschinenhalle wird im Zuge der weiteren Erschließung des Baugebietes mit an die geplante Regenwasserentsorgung angebunden werden.
2. Die Niederschlagsabflüsse von den Dachflächen der Lager- und Fahrzeughalle und des Betriebsleiterwohnhauses werden gemeinsam mit den Abflüssen der bituminös befestigten Verkehrsanlage sowie den gepflasterten Wirtschafts- und Lagerflächen einer Versickerungsmulde zugeführt und dort gezielt versickert. Die Bemessung der Versickerungsanlage befindet sich im Anhang.
3. Die Lagerflächen für Schüttgüter sowie 50 % der Wirtschafts- und Lagerflächen werden höchstens wassergebunden befestigt und generieren keinen Niederschlagsabfluss.

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

**Fläche Teileinzugsgebiet:** Gesamtfläche des Baugebietes = 1,376 ha

**Nicht versiegelte Fläche:** Gesamtfläche - Fläche 1 bis 5 =

$1,376 - 0,072 - 0,110 - 1,145 - 0,520 - 0,094 = 0,435$  ha

**Teilfläche Nr. 1, Steildach (Bestand)** = Maschinenhalle = 0,072 ha

**Teilfläche Nr. 2, Steildach (Planung)** = Lager- und Fahrzeughalle und Wohnhaus = 0,110 ha

**Teilfläche Nr. 3, Pflaster mit dichten Fugen** = 50% der Wirtschafts- und Lagerflächen = 0,145 ha

**Teilfläche Nr. 4, wassergebundene Deckschicht** = 50% der Wirtschafts- und Lagerflächen + Lagerfläche für Schüttgüter = 0,520 ha

**Teilfläche Nr. 5, Asphalt, Beton** = Erschließungsstraße = 0,094 ha

Wie der Programmausdruck „Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet“ auf den folgenden Seiten zeigt, sind für den Fall 1 (5% Abweichung) die Kriterien „Versickerung“ und „Verdunstung“ nicht eingehalten. Es versickert zu viel und es verdunstet zu wenig. Für den Fall 2 (15% Abweichung) sind alle Kriterien eingehalten.

Dies ist auf Grund der Tatsache, dass aus dem Baugebiet kein Regenwasser abgeleitet wird ein sehr gutes Ergebnis.

# Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **1**

Einzugsgebiet: **B-Plan Nr 9**  
Naturraum: **Geest**  
Landkreis/Region: **Dithmarschen Ost (G-3)**

Größe: **1,376 ha**

## Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **1,376 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 1,20 % 0,017 ha    g: 44,60 % 0,614 ha    v: 54,20 % 0,746 ha**

## Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,435 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 1,20 % 0,005 ha    g: 44,60 % 0,194 ha    v: 54,20 % 0,236 ha**

### Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Steildach**  
Größe der Teilfläche: **0,072 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,061 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 15,00 % 0,011 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 87,00 % 0,053 ha    v: 13,00 % 0,008 ha**

### Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Steildach**  
Größe der Teilfläche: **0,110 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,094 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 15,00 % 0,017 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 87,00 % 0,081 ha    v: 13,00 % 0,012 ha**

### Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**  
Größe der Teilfläche: **0,145 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,102 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 30,00 % 0,044 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 87,00 % 0,088 ha    v: 13,00 % 0,013 ha**

#### **Teilfläche Nr. 4:**

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**  
Größe der Teilfläche: **0,520 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,260 ha    g: 20,00 % 0,104 ha    v: 30,00 % 0,156 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 83,00 % 0,216 ha    v: 17,00 % 0,044 ha**

#### **Teilfläche Nr. 5:**

Flächentyp: **Asphalt, Beton**  
Größe der Teilfläche: **0,094 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,071 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 25,00 % 0,024 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 87,00 % 0,061 ha    v: 13,00 % 0,009 ha**

### **Zusammenfassung**

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

Größe der Fläche: **0,435 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 1,20 % 0,005 ha    g: 44,60 % 0,194 ha    v: 54,20 % 0,236 ha**

#### **Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand**

Größe der Fläche: **0,941 ha**  
a-g-v-Werte: **(a: 62,35 % 0,587 ha)    g: 11,05 % 0,104 ha    v: 26,60 % 0,250 ha**

#### **Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil**

Größe der Fläche: **0,587 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 85,23 % 0,500 ha    v: 14,77 % 0,087 ha**

#### **Summe veränderter Zustand**

Größe der Fläche: **1,376 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 0,38 % 0,005 ha    g: 58,00 % 0,798 ha    v: 41,62 % 0,573 ha**

## **Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+5%)    **a: 0,085 ha    g: 0,682 ha    v: 0,815 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-5%)    **a: 0,000 ha    g: 0,545 ha    v: 0,677 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

**a: Änderung von +/- 5 % 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: 0,223 ha    g: 0,820 ha    v: 0,952 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-15%)    **a: 0,000 ha    g: 0,407 ha    v: 0,539 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

**a: Änderung von +/- 15 % eingehalten**

**g: Änderung von +/- 15 % eingehalten**

**v: Änderung von +/- 15 % eingehalten**

## **Bemessung der Regenwasserversickerungsanlage gemäß DWA-A138**

### ***Grundlagen der Berechnung:***

- Einzugsgebiet:

$$A = 1,376 \text{ ha}$$

$$A_{\text{red}} = 0,072 + 0,110 + 0,145 + 0,094 = 0,421 \text{ (siehe S.2)}$$

$$A_u = 0,072 * 1,00 + 0,110 * 1,00 + 0,145 * 0,90 + 0,094 * 1,00 = 0,407 \text{ ha}$$

(wasserundurchlässige Flächen gem. DIN 1986-100, Tab.9)

- $n = 0,2 \text{ 1/a}$  (gewählt)
- KOSTRA- Atlas, Rasterfeld 30 / 12
- $K_f$ -Wert =  $3,2 * 10^{-5} \text{ m/s}$  (B3:  $K_f = 3,2 * 10^{-4} \text{ m/s} * 0,2$ )
- Muldentiefe = 0,60 m (gewählt)
- max. WSP in der Mulde = 0,50 m (gewählt)

### ***Ergebnis der Berechnung nach DWA-A138:***

Wie die Listenrechnung auf den folgenden Seiten zeigt beträgt bei einer Sickerfläche von  **$A_s = 220 \text{ m}^2$**  die mittlere Einstauhöhe 0,50 m



Dimensionierung von Versickerungsanlagen

# A138-XP

Datum 23.06.2022

Bornholdt Ingenieure GmbH  
 Klaus-Groth-Weg 28  
 25767 Albersdorf  
 Lizenznr.: 201-0300-0258

## Projekt

Bezeichnung: B-Plan Nr. 9, Hauptstraße, 25794 Pahlen  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Rubien  
 Bemerkung: Muldenversickerung

## Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
1	1100	1	1100.00	Dachflächen gepl. Pflasterflächen bit. Verkehrsflächen Dachfläche vorh.
2	1450	0,9	1305.00	
3	937	1	937.00	
4	720	1	720.00	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>4207.00</b>	<b>0.97</b>	<b>4062.00</b>	

## Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,1



Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 23.06.2022

# A138-XP

 Bornholdt Ingenieure GmbH  
 Klaus-Groth-Weg 28  
 25767 Albersdorf  
 Lizenznr.: 201-0300-0258

## Projekt

 Bezeichnung: B-Plan Nr. 9, Hauptstraße, 25794 Pahlen  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Rubien  
 Bemerkung: Muldenversickerung

## Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	4062	m <sup>2</sup>
maximale Versickerungsfläche	A <sub>s</sub>	220	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	0,000032	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	30 / 12 Pahlen	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,1	

## Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	269.6	36.9	<u>notwendiges Speichervolumen</u> $V = 110.5 \text{ m}^3$ $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	202.4	54.9	
15	165.8	66.8	
20	141.7	75.4	
30	111.2	87.3	
45	85.5	98.3	
60	70.2	105.1	
90	51.1	109.1	
<b>120</b>	<b>40.8</b>	<b>110.5</b>	
180	29.8	109.8	
240	23.8	105.7	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z_M = 0.50 \text{ m}$ $z_M = V / A_s$
360	17.4	93.4	
540	12.7	68.4	
720	10.1	38.2	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 8.72 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!</b>





# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 30, Zeile 12  
 Ortsname : Pahlen (SH)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	159,7	207,1	234,7	269,6	316,9	364,2	391,9	426,8	474,1
10 min	126,3	159,1	178,2	202,4	235,1	267,9	287,1	311,2	344,0
15 min	104,4	130,9	146,3	165,8	192,2	218,6	234,1	253,6	280,0
20 min	89,0	111,7	125,0	141,7	164,4	187,1	200,3	217,1	239,7
30 min	68,7	87,0	97,7	111,2	129,5	147,8	158,5	172,0	190,3
45 min	51,2	66,0	74,6	85,5	100,3	115,0	123,6	134,5	149,3
60 min	40,8	53,5	60,9	70,2	82,9	95,6	103,0	112,3	125,0
90 min	30,3	39,3	44,5	51,1	60,1	69,1	74,3	81,0	89,9
2 h	24,5	31,6	35,7	40,8	47,9	54,9	59,0	64,2	71,2
3 h	18,2	23,2	26,1	29,8	34,7	39,7	42,6	46,3	51,3
4 h	14,7	18,6	20,9	23,8	27,7	31,6	33,9	36,7	40,6
6 h	10,9	13,7	15,3	17,4	20,1	22,9	24,5	26,5	29,3
9 h	8,1	10,1	11,2	12,7	14,6	16,6	17,7	19,2	21,1
12 h	6,6	8,1	9,0	10,1	11,7	13,2	14,1	15,2	16,8
18 h	4,9	6,0	6,6	7,4	8,5	9,6	10,2	11,0	12,1
24 h	3,9	4,8	5,3	5,9	6,8	7,6	8,1	8,7	9,6
48 h	2,5	3,0	3,3	3,7	4,2	4,6	4,9	5,3	5,8
72 h	1,9	2,3	2,5	2,8	3,1	3,5	3,7	3,9	4,3

### 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
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

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]	9,40	14,70	34,10	50,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,20	45,00	82,90	111,20

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 30.06.2022 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***