

## **Gemeinde Nienborstel, Bebauungsplan Nr. 5 Abwasserbeseitigung / Nachweis nach A-RW1 und DWA A-117:**

Die Gemeinde Nienborstel verfügt zur Abwasserentsorgung über ein Mischsystem mit Teichkläranlage. Sowohl die Kanalisation als auch die Kläranlage sind bereits hydraulisch hoch ausgelastet. Aus diesem Grund soll das Baugebiet im Trennsystem entwässert werden. Die Teichkläranlage verfügt noch rechnerisch über eine freie Kapazität von 97 EW und kann das Abwasser des geplanten Baugebietes mit 16 Grundstücken (16 x 4 E = 64 E) mit aufnehmen.

Das **Schmutzwasser** aus dem Baugebiet soll in den Mischwassersammler im Mühlenkamp eingeleitet und somit der Teichkläranlage in Nienborstel zugeführt werden. Da der Einleitschacht 17M0080303 mit einer Fließtiefe von nur 1,45 m nicht sehr tief ist, wird vermutlich ein Tauchmotorpumpwerk an der Haupteerschließungsstraße im Baugebiet erforderlich.

Bezüglich der **Regenwasserentsorgung** muss zunächst untersucht werden ob eine dezentrale Versickerung auf den geplanten Grundstücken möglich ist.

Das Baugrundgutachten des Erdbaulabors Gerowski vom 21.07.2022 weist unter einer 0,40 m bis 1,30 m mächtigen Oberbodenschicht schwach kiesige, schwach schluffige Sande in mitteldichter Lagerung aus, die ab einer Tiefe von 1,20 m bis 3,70 m von Geschiebelehm und Geschiebemergel unterlagert sind. Die Geschiebeböden werden bis zur Endteufe von 6,00 m nicht durchstoßen. Die Trennschicht zwischen dem Sand und den Geschiebeböden bildet für versickerndes Wasser einen Stauhorizont. Der Grundwasserspiegel befand sich am Untersuchungstag (06.07.2022) zwischen 1,40 m und 2,50 m unter Gelände, kann jedoch witterungsabhängig schwanken.

Auf den Grundstücken, auf denen der Flurabstand zwischen GOK und Grundwasserstand  $\geq 1,90$  m ist, ist eine Versickerung der Niederschlagsabflüsse in Rigolensystemen gemäß DWA-A138 zulässig.

Der  $K_f$ -Wert in den Sanden wurde von dem Erdbaulabor mittels Durchlässigkeitsversuch zu  $3,6 \times 10^{-5}$  m/s bis  $4,4 \times 10^{-4}$  m/s ermittelt.

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

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

Für das Baugebiet ist nun folgende Entwässerung vorgesehen:

1. Auf allen Grundstücken werden Gründächer auf den Nebenanlagen und wasserdurchlässige Beläge auf den Verkehrsflächen vorgeschrieben.
2. Auf 6 von 16 Grundstücken auf denen der Grundwasserflurabstand  $\geq 1,90$  m ist, wird darüber hinaus festgesetzt, dass die Niederschlagsabflüsse von den Hausdächern in Mulden oder Rigolen auf den Grundstücken versickert werden müssen.
3. Der Niederschlagsabfluss von den restlichen Grundstücken und von den Verkehrsflächen wird über Rohrleitungen in ein neu herzustellendes Regenrückhaltebecken abgeleitet.
4. Der Abfluss aus dem RRB wird auf den landwirtschaftlichen Abfluss von  $1,2 \text{ l/(s*ha)}$  gedrosselt. Im Zulauf zum RRB wird ein Sandfang angeordnet, der Ablauf wird gedükert angeschlossen.
5. Die Ablaufleitung aus dem RRB führt das Regenwasser bis hinter einen Fischteich in einen Parzellengraben zum Vorfluter „Barlau (Helenau) / 33“ des WBV Luhnau.

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

**Fläche Teilgebiet:** Gesamtfläche des Baugebietes = 2,334 ha

**Nicht versiegelte Fläche:** Gesamtfläche - Fläche 1 bis 6 =

$2,334 - 0,238 - 0,273 - 0,169 - 0,111 - 0,111 - 0,052 = 1,380$  ha

**Teilfläche Nr. 1, Pflaster mit dichten Fugen** = Verkehrsflächen = 0,238 ha

**Teilfläche Nr. 2, Steildach** = Dachflächen (Ableitung in RRB) = 0,273 ha

**Teilfläche Nr. 3, Steildach** = Dachflächen (Versickerung) = 0,169 ha

**Teilfläche Nr. 4, Gründach (extensiv)** = Dachflächen Nebenanlagen (Versickerung) = 0,111 ha

**Teilfläche Nr. 5, durchlässiges Pflaster** = private Verkehrsflächen = 0,111 ha

**Teilfläche Nr. 6, wassergebundene Deckschicht** = Gehwege = 0,052 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.

Für den Fall 2 (15% Abweichung) ist lediglich das Kriterium „Abfluss“ nicht eingehalten.

Dies ist bei den vorherrschenden Baugrundverhältnissen auch nicht besser möglich. Durch den Umstand, dass der Niederschlagsabfluss in das Verbandsgewässer durch ein Regenrückhaltebecken mit Schwimmerdrossel auf den Abfluss bei landwirtschaftlicher Nutzung limitiert wird, sind keine negativen Auswirkungen auf das Vorflutgewässer zu erwarten.

## **Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet**

Teileinzugsgebiet: **1**

Einzugsgebiet: **B-Plan Nr 5**  
Naturraum: **Geest**  
Landkreis/Region: **Rendsburg-Eckernförde Süd-West (G-4)**

Größe: **2,334 ha**

### **Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes**

Größe der Fläche: **2,334 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,023 ha    g: 42,70 % 0,997 ha    v: 56,30 % 1,314 ha**

### **Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand**

Größe der Fläche: **1,380 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,014 ha    g: 42,70 % 0,589 ha    v: 56,30 % 0,777 ha**

### **Teilfläche Nr. 1:**

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**  
Größe der Teilfläche: **0,238 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,167 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 30,00 % 0,071 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**  
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,162 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 3,00 % 0,005 ha**

### Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Steildach**  
Größe der Teilfläche: **0,273 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,232 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 15,00 % 0,041 ha**

Maßnahme: **RHB (Erdbauweise)**  
a-g-v-Werte: **a: 97,00 % 0,225 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 3,00 % 0,007 ha**

### Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **Steildach**  
Größe der Teilfläche: **0,169 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,144 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 15,00 % 0,025 ha**

Maßnahme: **Rohr-/Rigolenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 100,00 % 0,144 ha    v: 0,00 % 0,000 ha**

### Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm**  
Größe der Teilfläche: **0,111 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 65,00 % 0,072 ha    g: 0,00 % 0,000 ha    v: 35,00 % 0,039 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 83,00 % 0,060 ha    v: 17,00 % 0,012 ha**

### Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp: **durchlässiges Pflaster**  
Größe der Teilfläche: **0,111 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 12,00 % 0,013 ha    g: 80,00 % 0,089 ha    v: 8,00 % 0,009 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 83,00 % 0,011 ha    v: 17,00 % 0,002 ha**

### Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**  
Größe der Teilfläche: **0,052 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,026 ha    g: 20,00 % 0,010 ha    v: 30,00 % 0,016 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**  
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha    g: 83,00 % 0,022 ha    v: 17,00 % 0,004 ha**

## Zusammenfassung

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

Größe der Fläche: **1,380 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,014 ha    g: 42,70 % 0,589 ha    v: 56,30 % 0,777 ha**

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

Größe der Fläche: **0,954 ha**  
a-g-v-Werte: **(a: 68,53 % 0,654 ha)    g: 10,40 % 0,099 ha    v: 21,07 % 0,201 ha**

### Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **0,654 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 59,15 % 0,387 ha    g: 36,12 % 0,236 ha    v: 4,73 % 0,031 ha**

### Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **2,334 ha**  
a-g-v-Werte: **a: 17,16 % 0,400 ha    g: 39,62 % 0,925 ha    v: 43,23 % 1,009 ha**

### Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung  
a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,140 ha    g: 1,113 ha    v: 1,431 ha**

Zulässige Veränderung  
a-g-v-Werte (-5%): **a: 0,000 ha    g: 0,880 ha    v: 1,197 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: 0,373 ha    g: 1,347 ha    v: 1,664 ha**

Zulässige Veränderung  
a-g-v-Werte (-15%): **a: 0,000 ha    g: 0,647 ha    v: 0,964 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 A-117

### **Grundlagen der Berechnung:**

- Einzugsgebiet:

$$A = 2,334 \text{ ha}$$

$$A_{\text{red}} = 0,238 + 0,273 + 0,169 = 0,680 \text{ ha}$$

$$A_{\text{u}} = 0,238 \times 0,90 + 0,273 + 0,169 = 0,656 \text{ ha}$$

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

- $n = 0,2 \text{ 1/a}$  (gewählt)
- KOSTRA- DWD 2020, Rasterfeld 139 / 70

- Drosselleistung:

$$Q_{\text{D}} = 2,334 \text{ ha} \times 1,2 \text{ l/(s*ha)} = 2,8 \text{ l/s}$$

### **Ergebnis der Berechnung nach DWA-A117:**

Wie die Listenrechnung auf den folgenden Seiten zeigt beträgt das erforderliche Speichervolumen **erf. $V_{\text{RRB}} = 201 \text{ m}^3$**

### **Bereitstellung des erforderlichen Speichervolumens:**

In der nordöstlichen Ecke des Bebauungsplanes wird ein Regenrückhaltebecken in Erdbauweise mit einem Speichervolumen von  $210 \text{ m}^3$  bei  $1,00 \text{ m}$  Einstau hergestellt. Das Becken wird  $1,30 \text{ m}$  hoch eingezäunt und erhält eine  $4,00 \text{ m}$  breite Zufahrt. Dem Becken wird ein Sandfang in Form eines Kanalschachtes DN 1.200 B vorgeschaltet. Im Ablauf wird ein Drosselschacht mit Schwimmerdrossel angeordnet. Das Ablaufrohr wird getaucht an der Beckensohle angeordnet.

$$\underline{\text{vorh. } V_{\text{RRB}} = 210 > \text{erf. } V_{\text{RRB}} = 201 \text{ m}^3}$$

## **Bemessung von Regenrückhalteräumen**

(nach Arbeitsblatt DWA-A117, Dezember 2013)

**Ort:** Gemeinde Nienborstel, B-Plan Nr. 5

**Einleitungsstelle:** Graben zum Vorfluter "Barlau", SV Luhnau

### **Berechnungsgrundlagen:**

befestigte Fläche	$A_{\text{red}}$	=	0,680	ha
undurchlässige Fläche	$A_{\text{u}}$	=	0,656	ha
vorgeg. Drosselabfluß (const.)	$Q_{\text{D}}$	=	2,8	l/s
vorgeg. Überschreitungshäufigkeit	$n$	=	0,2	1/a

### **Ermittlung der Drosselabflußspende**

$$q_{r,u} = Q_{\text{D}} / A_{\text{u}} = 4,3 \quad (\text{l}(\text{s} \cdot \text{ha}))$$

### **Festlegung der zu betrachtenden Dauerstufe D**

Bereich: 5 min < D < 12 h

### **Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden**

Rasterfeld 139 (horizontal)  
70 (vertikal)

### **Bestimmung des spezifischen Volumen des Rückhalteraaumes**

$$V_{\text{S}} = (r_{\text{m},n} - q_{\text{r},u}) * D_{\text{m}} * f_{\text{k}} * 0,06 \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

$V_{\text{S}}$  : Spezifisches Speichervolumen ( $\text{m}^3/\text{ha}$ )

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

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

$D_{\text{m}}$  : Maßgebende Dauerstufe (min)

$f_{\text{k}}$  : 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	9,5	316,7	4,3	112,5
10	11,9	198,3	4,3	139,7
15	13,6	151,1	4,3	158,6
20	14,8	123,3	4,3	171,5
30	16,8	93,3	4,3	192,4
45	18,9	70,0	4,3	213,0
60	20,6	57,2	4,3	228,8
90	23,2	43,0	4,3	250,7
120	25,3	35,1	4,3	266,7
180	28,4	26,3	4,3	285,5
240	30,9	21,5	4,3	297,0
<b>360</b>	<b>34,8</b>	<b>16,1</b>	<b>4,3</b>	<b>307,0</b>
540	39,1	12,1	4,3	303,2
720	42,5	9,8	4,3	288,7

### Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

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

$$\text{erf. VRRB} = \underline{\underline{201}} \quad (\text{m}^3)$$



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

### Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 139, Zeile 70  
Ortsname : Nienborstel (SH)  
Bemerkung :

INDEX\_RC : 070139

Dauerstufe D	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	6,1	7,5	8,4	9,5	11,1	12,7	13,8	15,3	17,3
10 min	7,7	9,5	10,5	11,9	14,0	16,1	17,5	19,3	21,8
15 min	8,8	10,8	12,0	13,6	15,9	18,3	19,8	21,9	24,8
20 min	9,6	11,8	13,1	14,8	17,4	20,0	21,7	23,9	27,1
30 min	10,9	13,3	14,8	16,8	19,6	22,6	24,5	27,0	30,7
45 min	12,2	15,0	16,7	18,9	22,2	25,5	27,7	30,5	34,6
60 min	13,3	16,3	18,2	20,6	24,1	27,8	30,1	33,2	37,7
90 min	15,0	18,4	20,5	23,2	27,2	31,3	33,9	37,4	42,4
2 h	16,3	20,0	22,3	25,3	29,6	34,0	36,9	40,7	46,2
3 h	18,4	22,5	25,1	28,4	33,3	38,3	41,5	45,8	52,0
4 h	20,0	24,5	27,3	30,9	36,2	41,6	45,2	49,8	56,5
6 h	22,5	27,5	30,7	34,8	40,7	46,8	50,8	56,0	63,5
9 h	25,3	31,0	34,5	39,1	45,8	52,6	57,1	63,0	71,4
12 h	27,5	33,6	37,5	42,5	49,7	57,2	62,1	68,5	77,7
18 h	30,9	37,8	42,1	47,8	55,9	64,3	69,8	77,0	87,3
24 h	33,6	41,1	45,8	51,9	60,8	69,9	75,9	83,7	94,9
48 h	41,0	50,2	55,9	63,4	74,2	85,4	92,7	102,2	115,9
72 h	46,1	56,5	62,9	71,3	83,5	96,0	104,2	115,0	130,4
4 d	50,1	61,4	68,4	77,5	90,7	104,3	113,2	124,9	141,6
5 d	53,5	65,5	72,9	82,7	96,8	111,3	120,8	133,2	151,1
6 d	56,3	69,0	76,8	87,1	102,0	117,3	127,3	140,4	159,3
7 d	58,9	72,2	80,3	91,1	106,6	122,6	133,1	146,8	166,5

#### Legende

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



## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 139, Zeile 70

INDEX\_RC

: 070139

Ortsname : Nienborstel (SH)

Bemerkung :

Dauerstufe D	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	203,3	250,0	280,0	316,7	370,0	423,3	460,0	510,0	576,7
10 min	128,3	158,3	175,0	198,3	233,3	268,3	291,7	321,7	363,3
15 min	97,8	120,0	133,3	151,1	176,7	203,3	220,0	243,3	275,6
20 min	80,0	98,3	109,2	123,3	145,0	166,7	180,8	199,2	225,8
30 min	60,6	73,9	82,2	93,3	108,9	125,6	136,1	150,0	170,6
45 min	45,2	55,6	61,9	70,0	82,2	94,4	102,6	113,0	128,1
60 min	36,9	45,3	50,6	57,2	66,9	77,2	83,6	92,2	104,7
90 min	27,8	34,1	38,0	43,0	50,4	58,0	62,8	69,3	78,5
2 h	22,6	27,8	31,0	35,1	41,1	47,2	51,3	56,5	64,2
3 h	17,0	20,8	23,2	26,3	30,8	35,5	38,4	42,4	48,1
4 h	13,9	17,0	19,0	21,5	25,1	28,9	31,4	34,6	39,2
6 h	10,4	12,7	14,2	16,1	18,8	21,7	23,5	25,9	29,4
9 h	7,8	9,6	10,6	12,1	14,1	16,2	17,6	19,4	22,0
12 h	6,4	7,8	8,7	9,8	11,5	13,2	14,4	15,9	18,0
18 h	4,8	5,8	6,5	7,4	8,6	9,9	10,8	11,9	13,5
24 h	3,9	4,8	5,3	6,0	7,0	8,1	8,8	9,7	11,0
48 h	2,4	2,9	3,2	3,7	4,3	4,9	5,4	5,9	6,7
72 h	1,8	2,2	2,4	2,8	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
4 d	1,4	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,3	3,6	4,1
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5
6 d	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
7 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,8

**Legende**

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Aufgestellt: Albersdorf, den 12.07.2023 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***