

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B Plan 21 Kastorf
Naturraum: Herzogtum-Lauenburg
Landkreis/Region: Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,077

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,00	0,032	28,30	0,305	68,70	0,740

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a - g - v -Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Gebiet 1

Fläche: 1,077 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,169	RW-Nutzung (Garten, Überlauf Kanal)
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,043	Flächenversickerung
durchlässiges Pflaster	0,043	Flächenversickerung
durchlässiges Pflaster	0,093	RHB (Erdbauweise)
wassergebundene Deckschicht	0,005	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,0323	28,30	0,3048	68,70	0,7399
Summe veränderter Zustand	11,92	0,1283	33,50	0,3608	54,58	0,5878
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	8,92	0,0960	5,20	0,0561	-14,12	-0,1521

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Gebiet 1 ist deutlich geschädigt (Fall 2).

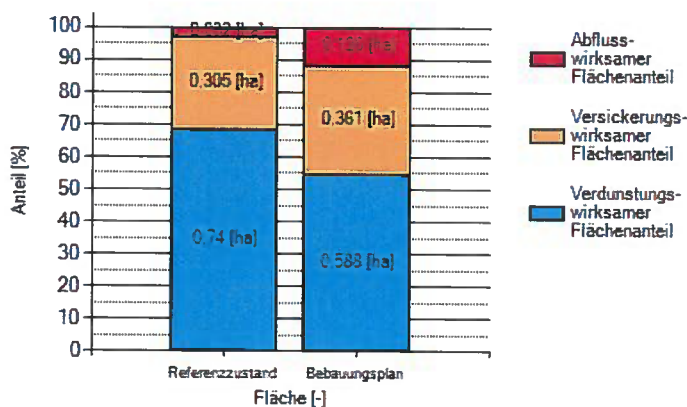
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 1,077 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,030	28,30	0,310	68,70	0,740
Summe veränderter Zustand	11,91	0,130	33,50	0,360	54,58	0,590
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	8,91	0,100	5,20	0,060	-14,12	-0,150
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Ja	
Fall 3: ≥ +/-15%	Nein		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B Plan 21 Kastorf ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

G. Müller 28.05.24

[Signature]

Bauvorhaben :

B Plan 21 Kastorf

Überflutungsnachweis und Drosselberechnung

Grundlagen:

Bebauung

$$A_{\text{red}} = 6.770,00 \text{ m}^2 \times 0,25 \times 1,0 = 1.692,50 \text{ m}^2$$

Nebengebäude

$$A_{\text{red}} = 425 \text{ m}^2 \times 0,4 = 169,25 \text{ m}^2$$

Pflasterfläche

$$A_{\text{red}} = 425,00 \text{ m}^2 \times 0,3 = 127,50 \text{ m}^2$$

Pflasterfläche

$$A_{\text{red}} = 990,00 \text{ m}^2 \times 0,9 = 891,00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{red gesamt}} = 2.881,00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{red gerundet}} = 2.885 \text{ m}^2$$

$$A_u = 2.885 \text{ m}^2$$

$$f_z = 1,15$$

**Rückhaltenachweis gem. DIN 1986-100 Formel 22
als Regenrückhaltung n=5 jährig**

**Gem. KOSTRA DWD 2020R für Kastorf
Der max. Einleitungswert wurde auf 5,0 l/s festgelegt**

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(5,5)} = 313,3 \text{ l/sha}$

$$V_{\text{RRR}} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{\text{Dr}} \times 0,06$$

$$V_{\text{RRR}} = 2.885 \times 313,3 / 10000 \times 5 \times 1,15 \times 0,06 - 5 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{\text{RRR}} = 31,18 - 1,73 = 29,43 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(10,5)} = 201,7 \text{ l/sha}$

$$V_{\text{RRR}} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{\text{Dr}} \times 0,06$$

$$V_{\text{RRR}} = 2.885 \times 201,7 / 10000 \times 10 \times 1,15 \times 0,06 - 10 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{\text{RRR}} = 40,15 - 3,45 = 36,70 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(15,5)} = 153,3 \text{ l/sha}$

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 153,3 / 10000 \times 15 \times 1,15 \times 0,06 - 15 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 45,77 - 5,18 = 40,59 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(20,5)} = 125,8 \text{ l/sha}$

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 125,8 / 10000 \times 20 \times 1,15 \times 0,06 - 20 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 50,08 - 6,9 = 43,18 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(30,5)} = 94,4 \text{ l/sha}$

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 94,4 / 10000 \times 30 \times 1,15 \times 0,06 - 30 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 56,38 - 10,35 = 46,03 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(60,5)} = 57,8 \text{ l/sha}$

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 57,8 / 10000 \times 60 \times 1,15 \times 0,06 - 60 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 69,04 - 20,70 = 48,34 \text{ m}^3$$

Max Wert bei $r_{20,5} = 15,31 \text{ m}^3$

Rückhaltung über Erdbecken $l = 10,80 \text{ m}$ $b = 5,00 \text{ m}$ $t = 0,30 \text{ m}$

$$V_{\text{vorh.}} = 10,8 \times 5,0 \times 0,3 = 16,20 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{vorh.}} = 16,20 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 15,31 \text{ m}^3$$

Das 5 Jährige Regenereignis wird damit zurückgehalten

**Rückhaltenachweis gem. DIN 1986-100 Formel 22
als Regenrückhaltung n=5 jährig**

**Gem. KOSTRA DWD 2020R für Kastorf
Der max. Einleitungswert wurde auf 5,0 l/s festgelegt**

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(5,30)} = 460$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2.885 \times 460 / 10000 \times 5 \times 1,15 \times 0,06 - 5 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 45,78 - 1,73 = 44,05 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(10,30)} = 296,7$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2.885 \times 296,7 / 10000 \times 10 \times 1,15 \times 0,06 - 10 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 59,06 - 3,45 = 55,61 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(15,30)} = 225,6$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 225,6 / 10000 \times 15 \times 1,15 \times 0,06 - 15 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 67,36 - 5,18 = 62,18 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(20,30)} = 185$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 185 / 10000 \times 20 \times 1,15 \times 0,06 - 20 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 73,65 - 6,9 = 66,75 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(30,30)} = 138,9$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 138,9 / 10000 \times 30 \times 1,15 \times 0,06 - 30 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 82,95 - 10,35 = 72,60 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(45,30)} = 104,1$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 104,1 / 10000 \times 45 \times 1,15 \times 0,06 - 45 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 93,25 - 15,53 = 77,72 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(60,30)} = 84,7$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 84,7 / 10000 \times 60 \times 1,15 \times 0,06 - 60 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 101,16 - 20,70 = 80,46 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(90,30)} = 63,1$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 63,1 / 10000 \times 90 \times 1,15 \times 0,06 - 90 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 113,05 - 31,05 = 82,00 \text{ m}^3$$

Außerhalb der Gebäude mit $r_{(120,30)} = 51,3$ l/sha

$$V_{RRR} = A_u \times r_{(D,T)} / 10000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 2885 \times 51,3 / 10000 \times 120 \times 1,15 \times 0,06 - 120 \times 1,15 \times 5,0 \times 0,06$$

$$V_{RRR} = 122,54 - 41,40 = 81,14 \text{ m}^3$$

Max Wert bei $r_{90,30} = 82,00 \text{ m}^3$

Rückhaltung über Erdbecken oval $A = 212 \text{ m}^2$, $t = 0,40 \text{ m}$

$$V_{\text{vorh.}} = 212 \times 0,40 = 84,80 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{vorh.}} = 84,80 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 82,00 \text{ m}^3$$

Das 30 Jährige Regenereignis wird damit zurückgehalten

Bemessung der Drosselung im Reglerschacht:

Der Ablauf des Niederschlagswassers erfolgt über eine Drosselung mit Drosselblende.

Gemäß Einleitungsgenehmigung des GUV und unterer Wasserbehörde wird die Abflussmenge auf 5,0 l/s begrenzt.

Bemessungsgrundlage ist der Ausfluss als unvollkommener Abfluss unter Schützen:

Strömender Durchfluss :

$$Q = c * \mu * a * b * (2 * g * h)^{1/2}$$

c = Abminderungsfaktor, hier c = 1,0

μ = Abflussbeiwert, hier $\mu = 0,80$

Grundlagen Einleitung in Schacht RW 1.4:

$h_{\text{ü}} = 0,45 \text{ m}$ (Ablaufleitung zwischen RRHB und RW 4)

$h = 1,42 \text{ m}$ (Überlauf zum Graben)

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

$Q_{\text{ab}} = 5,00 \text{ l/s} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$

$c = 1,00 > \mu = 0,80$

$$\text{erf A} = \frac{Q_{\text{ab}}}{c * \mu * (2 * g * h)^{1/2}}$$

$$\text{erf A} = \frac{0,005}{0,80 * (2 * 9,81 * 0,45)^{1/2}}$$

$$\text{erf A} = \frac{0,005}{3,532}$$

$$\text{erf A} = \frac{0,0014 \text{ m}^2}{\text{=====}}$$

Bei einer Drosselung mit einer Rohrleitung folgender Querschnitt ermittelt.

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$d = \left(\frac{4 \cdot A}{\pi} \right)^{1/2}$$

$$d = \left(\frac{4 \cdot 0,0014}{\pi} \right)^{1/2}$$

$$d = 0,04222 \text{ m}$$

Gewählt eine Drosselblende mit dem Durchmesser DN 4,2 cm

Krummesse, den 25.05.2024

Gez. Reese