

Bemessung RRB 1

Bemessungsgrundlagen:

Beckenstandort: S 84, Bau-km 0+800

Vorflut: Langer Graben

mögliche Ableitung: $Q_{Dr} = 10,0 \text{ l/s}$

undurchlässige Fläche des direkten Einzugsgebietes lt. Wassermengenermittlung:

$$A_u = 0,659 \text{ ha}$$

anfallende Wassermenge lt. Wassermengenermittlung (Bemessungszufluss):

$$Q_{r,15,n=1} = 75,4 \text{ l/s} = 0,754 \text{ m}^3/\text{s}$$

Überstauungshäufigkeit: $n = 0,1$

maßgebende Fließzeit (lt. Schätzung):

$$t_f = 9,2 \text{ min}$$

Bemessung des Rückhaltevolumens

Ermittlung Drosselabflusspende der undurchlässigen Fläche:

$$q_{Dr,R,u} = \left(\frac{Q_{Dr}}{A_u} \right) = \left(\frac{10,0}{0,659} \right) = 15,17 \frac{\text{l}}{(\text{s} \cdot \text{ha})} \geq 2 \frac{\text{l}}{(\text{s} \cdot \text{ha})}$$

(Voraussetzung ist bereits bei Speicherbeginn ein relativ großer Drosselabfluss. Dies wird über einen konischen Wirbelventil gewährleistet.)

Abminderungsfaktor:

Mit der Fließzeit $t_f = 9,2 \text{ min}$ und der Häufigkeit $n = 0,1$ ergibt sich nach DWA-A 117, Bild 3 bzw. Anhang B der Abminderungsfaktor f_A

$$f_A = (0,6134 \cdot n + 0,3866) \cdot f_1 - (0,6134 \cdot n - 0,6134) = \underline{0,99}$$

mit n Überstauungshäufigkeit

f_1 Hilfsfunktion

$$\begin{aligned} f_1 &= 1 - (1,00 \cdot 10^{-10} \cdot t_f^3 - 8,00 \cdot 10^{-9} \cdot t_f^2 + 1,00 \cdot 10^{-8} \cdot t_f) \cdot q_{Dr,R,u}^3 \\ &+ (1,60 \cdot 10^{-8} \cdot t_f^3 - 9,15 \cdot 10^{-7} \cdot t_f^2 + 1,14 \cdot 10^{-6} \cdot t_f) \cdot q_{Dr,R,u}^2 \\ &+ (1,80 \cdot 10^{-7} \cdot t_f^3 - 1,25 \cdot 10^{-5} \cdot t_f^2 + 1,56 \cdot 10^{-5} \cdot t_f) \cdot q_{Dr,R,u} = 0,98 \end{aligned}$$

Zuschlagsfaktor:

Der Zuschlagsfaktor wird auf Grund der Einleitung in den Langen Graben mit geringem Aufnahmevermögen sowie der nahen Lage zur Bebauung und der Lage des RRB am Straßentiefpunkt mit $f_z = 1,20$ angesetzt.

spezifisches Speichervolumen

Berechnungsgleichung:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$$

Volumenermittlung:

Dauer- stufe D	Niederschlags- höhe hN für n = 0,1	Regenspende r für n = 0,1	Drossel- abfluss- spende $q_{Dr,R,u}$	Differenz zwischen r und $q_{Dr,R,u}$	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s ha)]	[l/(s ha)]	[l/(s ha)]	[m³/ha]
5	10,6	354,4	15,17	339,23	120,9
10	16,5	262,3	15,17	247,13	176,2
15	19,3	214,4	15,17	199,23	213,0
20	22,0	183,5	15,17	168,33	240,0
30	26,0	144,6	15,17	129,43	276,8
45	30,2	111,9	15,17	96,73	310,3
60	33,3	92,5	15,17	77,33	330,7
90	37,8	69,9	15,17	54,73	351,1
120	41,3	57,4	15,17	42,23	361,2
180	46,8	43,4	15,17	28,23	362,2
240	51,2	35,6	15,17	20,43	349,5
360	58,1	26,9	15,17	11,73	301,0
540	65,9	20,4	15,17	5,23	201,3
720	72,1	16,7	15,17	1,53	78,5
1080	81,9	12,6	15,17	-2,57	-197,8
1440	89,6	10,4	15,17	-4,77	-489,6
2880	97,8	5,7	15,17	-9,47	-1944,1
4320	102,9	4,0	15,17	-11,17	-3439,6

Verwendung der KOSTRA-Daten, Rasterfeld Spalte 64; Zeile 53

erforderliches Rückhaltevolumen

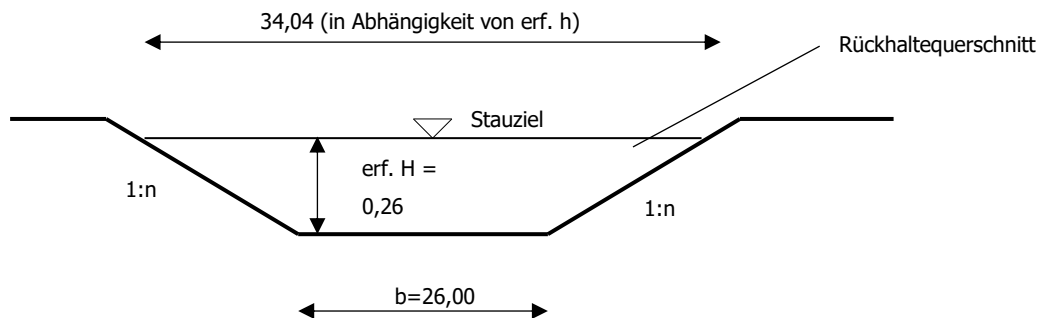
$$V_{erf1} = V_{s,u} \cdot A_u = 362,2 \cdot 0,659 = \underline{\underline{239 \text{ m}^3}}$$

Gewählter Beckenquerschnitt/Grobdimensionierung:

Skizze: o. M.

Beckenlänge $L_B = 35$ m (gewählt)

Neigung: $n = 2$ (gewählt)



Die genaue Beckengröße, Einordnung und Gestaltung kann dem Lageplan entnommen werden.

$$\text{erf. } A = \frac{V}{L} = \frac{239}{35} = 6,83 \text{ m}^2$$

$$\text{erf. } h = \sqrt{\frac{\text{erf. } A}{n} + \frac{b^2}{4n^2}} - \frac{b}{2n}$$

$$\text{erf. } h = \sqrt{\frac{6,83}{3} + \frac{26,00^2}{36}} - \frac{26,00}{6} = \underline{0,26 \text{ m}}$$

Bemessung der Behandlungsstufe

Gemäß RAS-EW (Abschnitt 7.1) fällt bei der Prüfung des Abflusses für eine kritische Regenspende von 15 l/(s*ha) aufgrund des fast durchgängigen Abflusses über Bankett und Rasenmulden mit Reinigung über die belebte Oberbodenschicht kein kritischer Oberflächenabfluss an. Somit kann auf die Anlage einer Behandlungsstufe verzichtet werden.

Bemessung Überlaufschwelle im Auslaufbauwerk (nach DWA_A 111):

Max. Beckenzulauf aufgrund Zulaufleitung: $Q_{\ddot{u}} = Q_{r, 15, n=1} = 75,4 \text{ l/s} = 0,0754 \text{ m}^3/\text{s}$

Überfallhöhe: $h_{\ddot{u}} = 0,25 \text{ m}$

Überfallbeiwert: $\mu = 0,5$

Die Hochwasserentlastung erfolgt über eine Überlaufschwelle im Auslaufbauwerk und der Vorflutleitung in den Langer Graben. Dabei muss die Vorflutleitung die gleiche Abflussleistung wie der Beckenzulauf besitzen.

Länge der Überlaufschwelle:

$$Q_{\ddot{u}} = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot l_{\ddot{u}} \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_{\ddot{u}}^{3/2}$$

$$l_{\ddot{u}} = \frac{Q_{\ddot{u}}}{\frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_{\ddot{u}}^{3/2}} = \frac{0,0754}{\frac{2}{3} \cdot 0,5 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,25^{3/2}}$$

$$l_{\ddot{u}} = \underline{0,41 \text{ m}}$$

gewählt: Länge der Überlaufschwelle 1,00 m, max. Überfallhöhe 0,25 m

Einbindung in den Vorfluter

Die Einleitstelle in den „Langer Graben“ wird in ingenieurbilogischer Bauweise (Einleitwinkel 30 bis 50°, etc.) gegen Erosion gesichert.

Koordinaten der Einleitstelle:

Rechtswert: 5397533

Hochwert: 5668979

Flurstück 570b, Gemarkung Sörnwitz