

**Übung:**

**Modul Leitungsinfrastruktur**

**Thema: Berechnung eines Regenüberlaufbeckens gem. ATV-A 128 DWA A 102**

*Hinweis: DWA A102 (Entwurf) löst ATV-A128 ab !*

**Aufgabe:** Ein Regenüberlaufbecken für eine Ortschaft, die komplett im Mischsystem entwässert, ist nach dem vereinfachten Verfahren aus DWA -A 102 zu bemessen:

Das Becken soll als Fangbecken ausgeführt werden.



|                 |                                     |                                     |                                       |                           |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| <b>Gegeben:</b> | Einwohner-/Einwohnerwerte           | EW                                  | =                                     | 2.000 Einwohner           |
|                 | Angeschlossene Fläche               | A <sub>ges</sub>                    | =                                     | 20,0 ha                   |
|                 | Befestigungsgrad                    | BG                                  | =                                     | 0,50                      |
|                 | Abminderungsfaktor                  |                                     |                                       |                           |
|                 | durchlässige Teilflächen            | f <sub>D</sub>                      | =                                     | 0,9                       |
|                 | Flächenanteile / Flächenkategorien: |                                     |                                       |                           |
|                 | Bel.-Kat. I: p <sub>I</sub> = 60%   | Bel.-Kat. II: p <sub>II</sub> = 20% | Bel.-Kat. III: p <sub>III</sub> = 20% |                           |
|                 | Längste Fließzeit                   | t <sub>f</sub>                      | =                                     | 5 min                     |
|                 | Schmutzwasseranfall                 | q <sub>h</sub>                      | =                                     | 180 l/d*Ew                |
|                 | Fremdwasserabflussspende            | q <sub>f</sub>                      | =                                     | 0,1 l/s*ha <sub>red</sub> |
|                 | Stundenspitze des häusl. Abw.       | x <sub>h</sub>                      | =                                     | 10                        |
|                 | Neigungsgruppe                      | NG                                  | =                                     | 3                         |
|                 | Jahresniederschlagshöhe             | h <sub>n</sub>                      | =                                     | 1.000 mm                  |
|                 | CSB-TW-Konzentration                | c <sub>T</sub>                      | =                                     | 600 mg/l                  |

Drosselung des Beckens:  $Q_m = 2 * Q_s + Q_f$

- Gesucht:**
- 1.) zulässige Entlastungsrate e<sub>0</sub>
  - 2.) erforderliches Gesamtvolumen
  - 3.) Einleitungsmenge bei Starkregenereignis (5 min, n = 0,5)

## Gesamteinzugsgebiet eines Beckens

Projekt: Beispiel Übung früher A128  
Entlastungsbauwerk: VL LIN Master (Fangbecken)

Gewässer: Krügerbach

|                                                                                  |                                                           |               |         |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------|--------------------|
| Mittlere Jahresniederschlagshöhe                                                 | projektbezogene<br>Eingabedaten                           | $h_{N,aM}$    | 1000    | mm                 |
| Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I                      |                                                           | $A_{b,a,I}$   | 6,000   | ha                 |
| Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II                     |                                                           | $A_{b,a,II}$  | 2,000   | ha                 |
| Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III                    |                                                           | $A_{b,a,III}$ | 2,000   | ha                 |
| Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen in $A_{b,a}$                         |                                                           | $f_D$         | 0,900   | -                  |
| Längste Fließzeit im Gesamtgebiet                                                |                                                           | $t_f$         | 5,000   | min                |
| Mittlere Geländeneigungsgruppe                                                   |                                                           | $NG_m$        | 3,000   | -                  |
| Längengewichtetes Produkt $d^*I$ nach G. 18a/b ( $\sum(d_i^*I_{s,i})/\sum L_i$ ) |                                                           | $d^*I$        | 0,005   | m                  |
| Drosselabfluss zur Kläranlage                                                    |                                                           | $Q_m$         | 21,00   | l/s                |
| Trockenwetterabfluss 24-h-Mittel                                                 |                                                           | $Q_{T,aM}$    | 5,17    | l/s                |
| Trockenwetterabfluss, stündlicher Spitzenwert                                    |                                                           | $Q_{T,hmax}$  | 11,00   | l/s                |
| Regenabfluss aus Trenngebieten                                                   |                                                           | $Q_{R,Tr}$    | 0       | l/s                |
| Mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss                               |                                                           | $C_{T,CSB}$   | 600     | mg/l               |
| Angeschlossene befestigte Gesamtfläche ( $=A_{b,a,I}+A_{b,a,II}+A_{b,a,III}$ )   | Ergebniswerte Eingabedaten                                | $A_{E,b,a}$   | 10,000  | ha                 |
| Flächenanteile Belastungskategorie I in % ( $=A_{b,a,I}/A_{b,a}*100$ )           |                                                           | $p_I$         | 60      | %                  |
| Flächenanteile Belastungskategorie II in % ( $=A_{b,a,II}/A_{b,a}*100$ )         |                                                           | $p_{II}$      | 20      | %                  |
| Flächenanteile Belastungskategorie III in % ( $=A_{b,a,III}/A_{b,a}*100$ )       |                                                           | $p_{III}$     | 20      | %                  |
| CSB-Konzentration im Regenwasserabfluss                                          | feste Einstellungen                                       | $C_{R,CSB}$   | 107     | mg/l               |
| CSB-Konzentration im Kläranlagenablauf                                           |                                                           | $C_{KA,CSB}$  | 70      | mg/l               |
| Regenabfluss, Drosselabfluss zur KA, 24-h-Mittel                                 | $Q_{R,Dr} = Q_m - Q_{T,aM} - Q_{R,Tr}$                    | $Q_{R,Dr}$    | 15,83   | l/s                |
| Regenabflussspende, Drosselabfluss zur KA (Bezug $A_{b,a}$ )                     | $q_{rR,Dr} = Q_{R,Dr}/(A_{b,a})$                          | $q_{rR,Dr}$   | 1,58    | l/sxha             |
| Trockenwetterabflussspende aus Gesamtgebiet                                      | $q_{T,aM} = Q_{T,aM}/(A_{b,a})$                           | $q_{t,aM}$    | 0,52    | l/sxha             |
| Fließzeitabminderung                                                             | $a_f = 0,5+50/(t_f+100); \geq 0,885$                      | $a_f$         | 0,976   | -                  |
| Mittlerer Regenabfluss bei Entlastung                                            | $Q_{R,e} = a_f(3,0*A_{b,a}*f_D+3,2*Q_{R,Dr})$             | $Q_{R,e}$     | 75,8    | l/s                |
| Mittleres Mischverhältnis                                                        | $m = (Q_{R,e}+Q_{R,Tr})/Q_{T,aM}$                         | $m$           | 14,7    | -                  |
| Einflusswert CSB-Trockenwetterkonzentration                                      | $a_{c,CSB} = C_{T,aM,CSB}/600; \geq 1,0$                  | $a_{c,CSB}$   | 1,00    | -                  |
| Einflusswert Jahresniederschlag                                                  | $a_h = (h_{N,aM}/800) - 1; \geq -0,25; \leq 0,25$         | $a_h$         | 0,25    | -                  |
| $x_a$ -Wert für Kanalablagerungen                                                | $x_a = 24*Q_{T,aM}/Q_{T,hmax}$                            | $x_a$         | 11,28   | -                  |
| $d^*I$ -Wert für Kanalablagerungen                                               | $d^*I$ nach Zeile 8 oder $d^*I = 0,001*[1+2*(NG_m-1)]$    | $d^*I$        | 0,005   | -                  |
| $\tau$ -Wert für Kanalablagerungen                                               | $\tau = 430*(q_{T,aM}/f_D)^{0,45} * d^*I$                 | $\tau$        | 1,68    | -                  |
| Einflusswert Kanalablagerungen                                                   | $a_a = (24/x_a)^2 * (2-\tau)/10; \geq 0$                  | $a_a$         | 0,15    | -                  |
| Bemessungskonzentration CSB                                                      | $C_{b,CSB} = 600*(a_{c,CSB}+a_h+a_a)$                     | $C_{b,CSB}$   | 838     | mg/l               |
| Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$                                  | $b_{R,a,AFS63} = (p_I*280+p_{II}*530+p_{III}*760) * 0,01$ | $b_{R,AFS63}$ | 420     | kg/(ha*a)          |
| Einflusswert AFS63-Fracht im Regenwetterabfluss                                  | $a_{R,AFS63} = b_{R,a,AFS63} / 478; \geq 1; \leq 1,20$    | $a_{R,AFS63}$ | 1       | -                  |
| Rechnerische CSB-Entlastungskonzentration                                        | $C_{e,CSB} = (C_{R,CSB}*a_{R,AFS63}*m+C_{b,CSB})/(m+1)$   | $C_{e,CSB}$   | 154     | mg/l               |
| Zulässige Entlastungsrate                                                        | $e_0 = (C_{R,CSB}-C_{KA,CSB})/(C_{e,CSB}-C_{KA,CSB})*100$ | $e_0$         | 44,2    | %                  |
| Hilfsgröße 1                                                                     | $H1 = (4000+25*Q_{R,Dr}/f_D)/(0,551+Q_{R,Dr}/f_D)$        | $H1$          | 1750,72 | -                  |
| Hilfsgröße 2                                                                     | $H2 = (36,8+13,5*Q_{R,Dr}/f_D)/(0,5+Q_{R,Dr}/f_D)$        | $H2$          | 26,80   | -                  |
| Flächenspezifisches Mindestspeichervolumen                                       | $V_{s,min} = 5 \text{ m}^3/\text{ha}$                     | $V_{s,min}$   | 5,00    | m <sup>3</sup> /ha |
| Erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen                               | $V_s = \text{MAX}(H1/(e_0+6)-H2; V_{s,min})$              | $V_s$         | 8,06    | m <sup>3</sup> /ha |
| Erforderliches Gesamtspeichervolumen                                             | $V = V_s * A_{b,a} * f_D$                                 | $V$           | 72,56   | m <sup>3</sup>     |

**Anmerkung:**

**Das Ergebnis stimmt ziemlich genau mit dem der Berechnung A128 (alt) überein !**

AZ:

Datum:

## Gesamteinzugsgebiet eines Beckens

|                                   |                                                   |            |                    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|------------|--------------------|
| Projekt:                          | Kleinstadt                                        |            |                    |
| Entlastungsbauwerk:               | RÜB Kleinstadt                                    | Gewässer:  | Krügerbach         |
| Einwohnerwerte                    |                                                   | EW         | = 2000,0000        |
| Mittlere Jahresniederschlagshöhe  | Deutscher Wetterdienst                            | $h_{na}$   | = 1000,000 mm      |
| Größe des Einzugsgebietes         |                                                   | $A_{ges}$  | = 20,0000 ha       |
| reduzierte Fläche                 |                                                   | $A_{red}$  | = 10,0000 ha       |
| undurchlässige Gesamtfläche       | $A_u = 80 - 100 \% A_{red}$                       | $A_u$      | = 9,000 ha         |
| längste Fließzeit im Gesamtgebiet | nur bedeutsame Flächen                            | $t_f$      | = 5,000 min        |
| mittlere Geländeneigungsgruppe    |                                                   | $NG_m$     | = 3,000            |
| TW-Abfluß, 24h-Tagesmittel        | aus Misch- und Trenngebiet                        | $Q_{t24}$  | = 5,167 l/s        |
| TW-Abfluß, Tagesspitze            | aus Misch- und Trenngebiet                        | $Q_{tx}$   | = 11,000 l/s       |
| MW-Abfluß des Beckens             | Biologie bei Regenwetter                          | $Q_m$      | = 21,000 l/s       |
| Regenabfluß aus Trenngebieten     | aus 100 % $Q_{s24}$ aus Trenngebiet               | $Q_{rT24}$ | = 0,000 l/s        |
| CSB-Konzentration im TW-Abfluß    | Jahresmittel einschl. $Q_{f24}$                   | $c_T$      | = 600,000 mg/l     |
| mittlerer Fremdwasserabfluß       | in $Q_{t24}$ enthalten                            | $Q_{f24}$  | = 1,000 l/s        |
| Auslastungswert der Kläranlage    | $n = (Q_m - Q_{f24}) / (Q_{tx} - Q_{f24})$        | $n$        | = 2,000            |
| Regenabfluß, 24h-Tagesmittel      | $Q_{r24} = Q_m - Q_{t24} - Q_{rT24}$              | $Q_{r24}$  | = 15,833 l/s       |
| Regenabflußspende                 | $q_r = Q_{r24} / A_u$                             | $q_r$      | = 1,759 l/(s*ha)   |
| TW-Abflußspende aus Gesamtgebiet  | $q_t = Q_{t24} / A_u$                             | $q_{t24}$  | = 0,574 l/(s*ha)   |
| Fließzeitabminderung              | $a_f = 0,5 + 50 / (t_f + 100) ; \geq 0,885$       | $a_f$      | = 0,976            |
| mittl. Regenabfluß bei Entlastung | $Q_{re} = a_f * (3,0 + 3,2 * q_r) * A_u$          | $Q_{re}$   | = 75,817 l/s       |
| mittleres Mischverhältnis         | $m = (Q_{re} + Q_{rT24}) / Q_{t24}$               | $m$        | = 14,674           |
| $x_a$ -Wert für Kanalablagerungen | $x_a = 24 * Q_{t24} / Q_{tx}$                     | $x_a$      | = 11,273           |
| Einflußwert TW-Konzentration      | $a_c = c_t / 600 ; \geq 1,0$                      | $a_c$      | = 1,000            |
| Einflußwert Jahresniederschlag    | $a_h = h_{Na} / 800 - 1 ; \geq -0,25 ; \leq 0,25$ | $a_h$      | = 0,250            |
| Einflußwert Kanalablagerungen     | aus A 128, Bild 12; Anhang 4                      | $a_a$      | = 0,147            |
| Bemessungskonzentration           | $c_b = 600 * (a_c + a_h + a_a)$                   | $c_b$      | = 838,432 mg/l     |
| rechn. Entlastungskonzentration   | $c_e = (107 * m + c_b) / (m + 1)$                 | $c_e$      | = 153,664 mg/l     |
| zulässige Entlastungsrate         | $e_0 = 3700 / (c_e - 70)$                         | $e_0$      | = 44,224 %         |
| spezifisches Speichervolumen      | aus A 128, Bild 13; Anhang IV                     | $V_s$      | = 8,052 m³/ha      |
| erforderliches Gesamtvolumen      | $V = V_s * A_u$                                   | <b>V</b>   | = <b>72,465 m³</b> |

Formblatt A 128

**Anmerkung:****Das Ergebnis stimmt ziemlich genau mit dem der Berechnung A102 (neu) überein !**