

Bemessung Raugerinne mit Beckenstruktur nach DWA-M 509

Maßgebliche Fischregion:

Barbenregion

| | Zeichen | Wert |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Sicherheitsbeiwerte | | |
| Fließgeschwindigkeit | S_v | 0,9 |
| Dimensionen (geometrisch) | S_g | 0,8 |
| Leistungsdichte | S_p | 0,9 |
| Betriebliche Sicherheit | S_b | 1 |
| hydraulische Bemessung | | |
| Q30 | Q | 0,487 m ³ /s |
| Oberwasserstand bei Q30 | | 267,3 m NN |
| Unterwasserstand Q30 | | 265,51 m NN |
| Wasserspiegeldifferenz | h_{ges} | 1,79 m |
| Grenzwert Fließgeschwindigkeit | $v_{grenz, max}$ | 1,6 m/s |
| Grenzwert mittlere Geschwindigkeit Becken | $v_{m, bem}$ | 0,5 m/s |
| Grenzwert Leistungsdichte | $p_{D, grenz}$ | 150 W/m ³ |
| Bemessungswert Leistungsdichte | $p_{D, bem}$ | 135 W/m ³ |
| Δ Wasserspiegel/Becken Bemessung | Δh_{bem} | 0,12 m |
| Beckenanzahl | | 15 |
| Δ Wasserspiegel/Becken tatsächlich | Δh | 0,12 m |
| Riegelbreite | d | 0,7 m |
| lichte Beckenlänge min. | $L_{LB, bem}$ | 3 m |
| mittlere lichte Beckenbreite min. | b_{bem} | 2-3 m |
| Öffnungsbreite Durchlass min. | $b_{s, min}$ | 0,6 m |
| Wassertiefe unterhalb Trennwand | $h_{u, eff}$ | 0,5 m |
| Gesamtlänge Fischaufstieg | L_{ges} | 73,95 m |
| Gefälle | I | 0,023 |
| Steigung | s = 1: | 41 |
| Wassertiefe unterhalb Schlitz | h_u | 0,66 m |
| Wassertiefe oberhalb Schlitz | h_o | 0,78 m |
| Sohlhöhe Einlauf | $H_{Sohle, Einlauf}$ | 267,34 m NHN |
| max. Geschwindigkeit im Schlitz | v_{max} | 1,53 m/s |
| Spaltverluste unregelm. Bruchkanten | f | 1,1 |
| Überfallbeiwert scharfkantige Steine | μ | 0,65 |
| Rückstaubeiwert | σ | 0,92 |
| Abfluss Durchlass Q ₃₀ | Q_a | 0,51 |
| mittlere Beckenwassertiefe | h_m | 0,72 m |
| mittlerer Fließquerschnitt Q ₃₀ | A | 7,07 m ² |
| Leistungsdichte | p_D | 17,594 |
| Grenzwerte eingehalten? | | |
| Leistungsdichte | ja | |
| Geschwindigkeit | ja | |
| Fließzustand Beckabfluss | ja | |

Bemessung Raugerinne mit Beckenstruktur nach DWA-M 509

Maßgebliche Fischregion:

Barbenregion

Sicherheitsbeiwerte

| | Zeichen | Wert |
|---------------------------|---------|------|
| Fließgeschwindigkeit | S_v | 0,9 |
| Dimensionen (geometrisch) | S_g | 0,8 |
| Leistungsdichte | S_p | 0,9 |
| Betriebliche Sicherheit | S_b | 1 |

hydraulische Bemessung

Q330

| | | |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| | Q | 5,38 m ³ /s |
| Oberwasserstand bei Q330 | | 267,73 m NN |
| Unterwasserstand Q330 | | 265,94 m NN |
| Wasserspiegeldifferenz | h_{ges} | 1,79 m |
| Grenzwert Fließgeschwindigkeit | $v_{grenz, max}$ | 1,6 m/s |
| Grenzwert mittlere Geschwindigkeit Becken | $v_{m, bem}$ | 0,5 m/s |
| Grenzwert Leistungsdichte | $\rho_{D, grenz}$ | 150 W/m ³ |
| Bemessungswert Leistungsdichte | $\rho_{D, bem}$ | 135 W/m ³ |
| Δ Wasserspiegel/Becken Bemessung | Δh_{bem} | 0,12 m |
| Beckenanzahl | | 15 |
| Δ Wasserspiegel/Becken tatsächlich | Δh | 0,12 m |
| Riegelbreite | d | 0,7 m |
| lichte Beckenlänge min. | $L_{LB, bem}$ | 3 m |
| mittlere lichte Beckenbreite min. | b_{bem} | 2-3 m |
| Öffnungsbreite Durchlass min. | $b_{s, min}$ | 0,6 m |
| Wassertiefe unterhalb Trennwand | $h_{u, eff}$ | 0,5 m |
| Gesamtlänge Fischaufstieg | L_{ges} | 73,95 m |
| Gefälle | I | 0,023 |
| Steigung | s = 1: | 41 |
| Wassertiefe unterhalb Schlitz | h_u | 1,09 m |
| Wassertiefe oberhalb Schlitz | h_o | 1,21 m |
| Sohlhöhe Einlauf | $H_{Sohle, Einlauf}$ | 267,34 m NHN |
| max. Geschwindigkeit am Überfall | v_{max} | 1,53 m/s |
| Spaltverluste unregelm. Bruchkanten | f | 1,1 |
| Überfallbeiwert scharfkantige Steine | μ | 0,65 |
| Rückstaubeiwert | σ | 0,75 |
| Verhältnis h_o/h_s | | 1,38 |
| 1,5* h_s | | 1,31 |
| 2* h_s | | 1,75 |
| Abfluss Durchlassöffnung Q ₃₃₀ | Q _a | 0,96 |
| restlicher erforderlicher Abfluss über Riegelkrone | | 4,42 |
| Mittlere Beckenwassertiefe Q ₃₃₀ | h_m | 1,15 m |
| mittlerer Fließquerschnitt Q ₃₃₀ | A | 7,28 m ² |
| Leistungsdichte | ρ_D | 15,751 |

Grenzwerte eingehalten?

| | |
|--------------------------|----|
| Leistungsdichte | ja |
| Geschwindigkeit | ja |
| Fließzustand Beckabfluss | ja |

Berechnung Beckenmaße

Maßgebliche Fischart: Barbe, Nase, Döbel

| | | |
|-----------------------------|--------------------|--------|
| Körperlänge Fisch | L_{fisch} | 0,7 m |
| relative Höhe | k_{hoch} | 0,26 |
| relative Dicke | k_{dick} | 0,17 |
| relevante Körperhöhe Fisch | H_{fisch} | 0,18 m |
| relevante Körperdicke Fisch | D_{fisch} | 0,12 m |

Geometrische Grenzwerte nach konkreten Fischmaßen

| | | |
|----------------------------------|------------------------|----------|
| Mindestwassertiefe im Becken | $h_{u, \text{grenz}}$ | 0,46 m |
| Mindestwassertiefe an Engstellen | $h_{D, \text{grenz}}$ | 0,36 m |
| Grenzwert Schlitzweite | $b_{s, \text{grenz}}$ | 0,36 m |
| Grenzwert Lichte Beckenlänge | $L_{LB, \text{grenz}}$ | 2,10 m |
| max. Geschwindigkeit im Schlitz | v_{max} | 1,53 m/s |

Bemessungswerte

| | | |
|-------------------------------|----------------------|--------|
| Beckenlänge | $L_{LB, \text{bem}}$ | 2,63 m |
| Wassertiefe im Becken | $h_{u, \text{bem}}$ | 0,57 m |
| Wassertiefen an Engstellen | $h_{D, \text{bem}}$ | 0,46 m |
| Schlitzweite | $b_{s, \text{bem}}$ | 0,45 m |
| Höhe Grundschwelle mindestens | w_{min} | 0,11 m |

Beckenmaße

| | | |
|-------------------------------------------------|------------------------|---------|
| gewählte Höhe Grundschwelle in Durchlassöffnung | w | 0,2 m |
| rechnerische Schlitzweite | b_s | 0,57 m |
| gewählte Schlitzweite | | 0,60 m |
| Überfallhöhe in Durchlassöffnung Q_{30} | h_1 | 0,58 m |
| Wassertiefe im Becken Q_{30} | h_u | 0,66 m |
| Wassertiefe Oberwasser Q_{30} | h_o | 0,78 m |
| Δ Wasserspiegel/Becken tatsächlich | Δh | 0,12 m |
| mittlere Wassertiefe Q_{30} | h_m | 0,72 m |
| Rückstaubeiwert in Durchlassöffnung Q_{30} | σ | 0,92 |
| Wasserspiegeldifferenz Q_{30}/Q_{330} | | 0,43 m |
| Überfallhöhe in Durchlassöffnung Q_{330} | h_1 | 1,01 m |
| Wassertiefe im Becken Q_{330} | h_u | 1,09 m |
| Wassertiefe Oberwasser Q_{330} | h_o | 1,21 m |
| Rückstaubeiwert Becken Q_{330} | σ | 0,75 |
| Überfallhöhe auf Riegelkrone | $h_{1, \text{Riegel}}$ | 0,33 |
| Versatzmaß der Öffnungen | y_s | 1,32 m |
| Mindestkronenbreite Riegel gesamt | b_{ges} | 3,3 m |
| Kronenbreite der Riegel | b_R | 11,04 m |
| gesamte Kronenbreite Riegel | b_{ges} | 11,6 m |
| Böschungsneigung 1:? | m | 2 |
| lichte Beckenlänge | L_{LB} | 4,6 m |
| Riegelbreite im Längsschnitt | | 0,7 |
| Abstand der Riegel in der Länge (Achismaß) | L_B | 5,3 |
| Höhe Steinriegel | h_s | 0,88 |
| Sohlbreite des Riegels | b_{So} | 8,1 |