

## ANLAGE 2.4

### HYDRAULISCHER NACHWEIS

wird gep-kt,  
nur gesehen

## Bemessungsgrundlagen

|                                                  |       |             |            |
|--------------------------------------------------|-------|-------------|------------|
| Bemessungswasserspiegel                          | 442,5 | m üNN       |            |
| Bemessungsdurchfluss                             | 130   | l/s         |            |
| Rauhigkeitsbeiwert Manning Beiwert $k_b$ :       | 0,5   | mm          | GFK        |
|                                                  | 0,4   | mm          | Stahl      |
|                                                  | 2     | mm          | Beton      |
| Rauhigkeitsbeiwert (Stricklerbeiwert) $k_{st}$ : | 75    | $m^{1/3}/s$ | Stahlbeton |
|                                                  | 90    | $m^{1/3}/s$ | Stahl      |

## 1. Ablauf zur IIm

### 1.1 Vollaufendes Kreisprofil

|                                     |         |       |                      |
|-------------------------------------|---------|-------|----------------------|
| <b>Wasserspiegel Unterwasser</b>    | 442,500 | m üNN | +0,5m über hist. Max |
| Rohrsohle am Unterwasser            | 441,934 | m üNN |                      |
| Rohrsohle am Oberwasser             | 442,480 | m üNN |                      |
| Durchfluß Q                         | 130     | l/s   |                      |
| Nennweite DN                        | 500     | mm    |                      |
| Rauhigkeitsbeiwert k                | 2       | mm    |                      |
| Länge                               | 25,00   | m     |                      |
| <b>Verlustbeiwerte Zeta</b>         |         |       |                      |
| <b>Einzelverluste</b>               |         |       |                      |
| Auslauf                             | 1,000   |       |                      |
| Einlauf                             | 0,500   |       |                      |
| <b>Summe</b>                        | 1,500   |       |                      |
| <b>Rohrreibungsverluste</b>         |         |       |                      |
| Re                                  | 252.704 |       |                      |
| Iteration                           | 5,888   |       |                      |
| Lambda                              | 0,029   |       |                      |
| <b>Zeta</b>                         | 1,442   |       |                      |
| <b>Summe</b>                        | 2,942   |       |                      |
| <b>Fließgeschwindigkeit</b>         | 0,66    | m/s   |                      |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | 442,500 | m üNN |                      |
| Geschwindigkeitshöhe                | 0,022   | m     |                      |
| Energielinie am Unterwasser         | 442,500 | m üNN |                      |
| Energieverlusthöhe                  | 0,066   | m     |                      |
| Energielinie am Oberwasser          | 442,566 | m üNN |                      |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | 442,543 | m üNN |                      |

### 1.2 Normalwasserverhältnisse Kreisgerinne

|                                                |         |              |  |
|------------------------------------------------|---------|--------------|--|
| Durchfluß Q                                    | 0,1300  | $m^3/s$      |  |
| Nennweite DN                                   | 0,50    | m            |  |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$                    | 75      | $m^{1/3}/s$  |  |
| Sohlgefälle $I_s$                              | 0,0218  | -            |  |
| Öffnungswinkel phi                             | 1,230   | [ Bogenmaß ] |  |
| Fließquerschnitt A                             | 0,057   | $m^2$        |  |
| Benetzter Umfang U                             | 0,615   | m            |  |
| $R_{hyd} = A/U$                                | 0,093   | m            |  |
| Normalwassertiefe $h_n$                        | 0,166   | m            |  |
| Normalgeschwindigkeit $v_n$                    | 2,274   | m/s          |  |
| Normalenergiehöhe $H_n$                        | 0,430   | m            |  |
| Normalwassertiefe $h_n$                        | 442,646 | m            |  |
| <b>Maßgebender Wasserspiegel am Oberwasser</b> | 442,646 | m üNN        |  |

## 2. Venturirinne am Ablauf der Kläranlage (vereinfacht)

### 2.1. Eingabedaten

|                              |          |             |
|------------------------------|----------|-------------|
| Wasserspiegel am Unterwasser | 442,646  | m üNN       |
| Rohrsohle am Unterwasser     | 442,47   | m üNN       |
| Rohrsohle am Oberwasser      | 442,57   | m üNN       |
| Durchfluß Q                  | 130,0000 | l/s         |
| Gerinnebreite b              | 0,30     | m           |
| Gesamtlänge                  | 8,25     | m           |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$  | 70       | $m^{1/3}/s$ |
| Bordhöhe <sub>OW</sub>       | 444,150  | m üNN       |

### 2.2. Grenzverhältnisse Rechteckgerinne

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Grenzwassertiefe $h_{gr}$     | 0,268 | m   |
| Grenzgeschwindigkeit $v_{gr}$ | 1,620 | m/s |
| Grenzenergiehöhe $H_{gr}$     | 0,401 | m   |

### 2.3. Rechteckgerinne: Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmiger Strömung

|                                   |        |       |
|-----------------------------------|--------|-------|
| Sohlgefälle $I_s$                 | 0,012  | -     |
| $h_{UW}$                          | 0,176  | m     |
| Länge                             | 8,25   | m     |
| benetzter Querschnitt $A_{UW}$    | 0,053  | $m^2$ |
| benetzter Umfang $U_{UW}$         | 0,653  | m     |
| hydraulischer Radius: $R_{hydUW}$ | 0,081  | m     |
| $v_{UW}$                          | 2,457  | m/s   |
| Normalwassertiefe $h_n$           | 0,268  | m     |
| $A_{OW}$                          | 0,132  | $m^2$ |
| $U_{OW}$                          | 1,182  | m     |
| $R_{hydOW}$                       | 0,112  | m     |
| $v_{OW}$                          | 0,983  | m/s   |
| $A_{mittel}$                      | 0,093  | $m^2$ |
| $U_{mittel}$                      | 0,917  | m     |
| $R_{hyd mittel}$                  | 0,101  | m     |
| $v_{mittel}$                      | 1,720  | m/s   |
| $C_m$                             | 47,764 |       |
| $I_e$                             | 0,013  |       |
| $\Delta e$ , Energiehöhe          | 0,106  |       |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe | -0,258 |       |
| Resultierendes $\Delta h$         | 0,364  | m     |
| $h_{OW}$                          | 0,441  | m     |

Freibord 1,139 m

Wasserspiegel am Oberwasser 443,011 m üNN

### 3. Ablaufleitung Nachklärung

#### 3.1 Vollaufendes Kreisprofil

|                                     |                |              |
|-------------------------------------|----------------|--------------|
| <b>Wasserspiegel Unterwasser</b>    | 443,011        | m üNN        |
| Energielinie am Unterwasser         | 443,011        | m üNN        |
| Rohrsohle am Unterwasser            | 442,940        | m üNN        |
| Rohrsohle am Oberwasser             | 443,450        | m üNN        |
| Durchfluß Q                         | 65             | l/s          |
| Nennweite DN                        | 300            | mm           |
| Rauigkeitsbeiwert k                 | 2              | mm           |
| Länge                               | 21,00          | m            |
| <b>Verlustbeiwerte Zeta</b>         |                |              |
| <b>Einzelverluste</b>               |                |              |
| Auslauf                             | 1,000          |              |
| Krümmen 90 Grad                     | 0,178          |              |
| Krümmen 90 Grad                     | 0,178          |              |
| Krümmen 90 Grad                     | 0,178          |              |
| Einlauf                             | 0,500          |              |
| <b>Summe</b>                        | <b>2,034</b>   |              |
| <b>Rohrreibungsverluste</b>         |                |              |
| Re                                  | 210.587        |              |
| Iteration                           | 5,460          |              |
| Lambda                              | 0,034          |              |
| <b>Zeta</b>                         | <b>2,348</b>   |              |
| <b>Summe</b>                        | <b>4,382</b>   |              |
| <b>Fließgeschwindigkeit</b>         | 0,92           | m/s          |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | 443,240        | m üNN        |
| Geschwindigkeitshöhe                | 0,043          | m            |
| Energieverlusthöhe                  | 0,189          | m            |
| Energielinie am Oberwasser          | 443,200        | m üNN        |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | <b>443,157</b> | <b>m üNN</b> |

#### 4. Ablaufrinne Nachklärbecken 1

|                                          |         |       |
|------------------------------------------|---------|-------|
| Wasserspiegel Unterwasser                | 443,157 | m üNN |
| Energielinie am Unterwasser              | 443,200 | m üNN |
| Gerinnesohle Ablauftopf                  | 443,460 | m üNN |
| Gerinnesohle Hochpunkt (Oberwasser)      | 443,470 | m üNN |
| Durchfluß Q pro Ablaufstrang             | 0,033   | m³/s  |
| Gerinnebreite b                          | 0,40    | m     |
| Gesamtlänge pro Ablaufstrang             | 28,27   | m     |
| Zahl der Abschnitte der Zulaufberechnung | 7       | -     |
| Sohlgefälle $I_s$                        | 0,035%  | -     |

#### 4.1 Grenzverhältnisse Rechteckgerinne

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Grenzwassertiefe $h_{gr}$     | 0,088 | m   |
| Grenzgeschwindigkeit $v_{gr}$ | 0,927 | m/s |
| Grenzenergiehöhe $H_{gr}$     | 0,131 | m   |

#### 4.2 Berechnung von Unstetigkeitsstellen mit Energieverlust Rechteckgerinne

|                    |        |      |                    |
|--------------------|--------|------|--------------------|
| $h_{unten}$        | 0,088  | m    |                    |
| Q                  | 0,0325 | m³/s |                    |
| $b_{oben}$         | 0,40   | m    |                    |
| Verlust xi         | 0,75   | -    | (Stromvereinigung) |
| $A_{oben}$         | 0,060  | m²   |                    |
| $v_{oben}$         | 0,536  | m/s  |                    |
| Q                  | 0,033  | m³/s |                    |
| $b_{unten}$        | 0,40   | m    |                    |
| $A_{unten}$        | 0,035  | m²   |                    |
| $v_{unten}$        | 0,927  | m/s  |                    |
| <u>Energiehöhe</u> |        |      |                    |
| $H_{unten}$        | 0,131  | m    |                    |
| $H_{oben}$         | 0,164  | m    |                    |
| $h_{oben}$         | 0,149  | m    |                    |

#### 4.3 Rechteckgerinne: Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmiger Strömung (Abschnitt für Abschnitt)

|                                           |        |                        |                       |
|-------------------------------------------|--------|------------------------|-----------------------|
| $h_{unten}$                               | 0,149  | m                      |                       |
| $Q_{unten}$                               | 0,0325 | m³/s                   |                       |
| q                                         | 0,0011 | m³/sm                  |                       |
| Abschnittslänge                           | 4,04   | m                      |                       |
| Gerinnebreite b                           | 0,40   | m                      |                       |
| <b>Abschnitt 1</b>                        |        |                        |                       |
| Durchfluß Q                               | 0,0325 | m³/s                   |                       |
| Breite b                                  | 0,40   | m                      |                       |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$               | 60     | m <sup>1/3</sup> /s    |                       |
| $h_{unten}$                               | 0,149  | m                      |                       |
| Länge                                     | 4,04   | m                      |                       |
| $A_{unten}$                               | 0,060  | m²                     |                       |
| $U_{unten}$                               | 0,698  | m                      |                       |
| $R_{hyd\ unten}$                          | 0,085  | m                      |                       |
| $v_{unten}$                               | 0,545  | m/s                    |                       |
| Normalwassertiefe $h_n$                   | 0,297  | m                      |                       |
| Für $h_{unten} > h_n$ folgt Staukurve     |        | $h_{oben} < h_{unten}$ |                       |
| Für $h_{unten} < h_n$ folgt Senkungskurve |        | $h_{oben} > h_{unten}$ | Gültig, Senkungskurve |
| $A_{oben}$                                | 0,063  | m²                     |                       |
| $U_{oben}$                                | 0,715  | m                      |                       |

|                                   |        |                |
|-----------------------------------|--------|----------------|
| $R_{hyd\ oben}$                   | 0,088  | m              |
| $v_{oben}$                        | 0,516  | m/s            |
| $A_{mittel}$                      | 0,061  | m <sup>2</sup> |
| $U_{mittel}$                      | 0,707  | m              |
| $R_{hyd\ mittel}$                 | 0,087  | m              |
| $v_{mittel}$                      | 0,530  | m/s            |
| $C_m$                             | 39,924 |                |
| $I_e$ Energieliniengefälle        | 0,002  |                |
| $\Delta e$ , Energiehöhe          | 0,008  |                |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe | -0,002 |                |
| Resultierendes $\Delta h$         | 0,010  | m              |
| $h_{oben}$                        | 0,158  | m              |

### Abschnitt 2

|                                           |                        |                     |
|-------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Durchfluß Q                               | 0,0279                 | m <sup>3</sup> /s   |
| Breite b                                  | 0,40                   | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$               | 60                     | m <sup>1/3</sup> /s |
| Sohlgefälle $I_s$                         | 0,000                  | -                   |
| $h_{unten}$                               | 0,158                  | m                   |
| Länge                                     | 4,04                   | m                   |
| $A_{unten}$                               | 0,063                  | m <sup>2</sup>      |
| $U_{unten}$                               | 0,715                  | m                   |
| $R_{hyd\ unten}$                          | 0,088                  | m                   |
| $v_{unten}$                               | 0,442                  | m/s                 |
| Normalwassertiefe $h_n$                   | 0,263                  | m                   |
| Für $h_{unten} > h_n$ folgt Staukurve     | $h_{oben} < h_{unten}$ |                     |
| Für $h_{unten} < h_n$ folgt Senkungskurve | $h_{oben} > h_{unten}$ |                     |
| $A_{oben}$                                | 0,065                  | m <sup>2</sup>      |
| $U_{oben}$                                | 0,724                  | m                   |
| $R_{hyd\ oben}$                           | 0,090                  | m                   |
| $v_{oben}$                                | 0,430                  | m/s                 |
| $A_{mittel}$                              | 0,064                  | m <sup>2</sup>      |
| $U_{mittel}$                              | 0,720                  | m                   |
| $R_{hyd\ mittel}$                         | 0,089                  | m                   |
| $v_{mittel}$                              | 0,436                  | m/s                 |
| $C_m$                                     | 40,077                 |                     |
| $I_e$                                     | 0,001                  |                     |
| $\Delta e$ , Energiehöhe                  | 0,005                  |                     |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe         | -0,001                 |                     |
| Resultierendes $\Delta h$                 | 0,006                  | m                   |
| $h_{oben}$                                | 0,162                  | m                   |

Gültig, Senkungskurve

### Abschnitt 3

|                                           |                        |                     |
|-------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Durchfluß Q                               | 0,023214286            | m <sup>3</sup> /s   |
| Breite b                                  | 0,40                   | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$               | 60                     | m <sup>1/3</sup> /s |
| Sohlgefälle $I_s$                         | 0,000                  | -                   |
| $h_{unten}$                               | 0,162                  | m                   |
| Länge                                     | 4,04                   | m                   |
| $A_{unten}$                               | 0,065                  | m <sup>2</sup>      |
| $U_{unten}$                               | 0,724                  | m                   |
| $R_{hyd\ unten}$                          | 0,090                  | m                   |
| $v_{unten}$                               | 0,358                  | m/s                 |
| Normalwassertiefe $h_n$                   | 0,229                  | m                   |
| Für $h_{unten} > h_n$ folgt Staukurve     | $h_{oben} < h_{unten}$ |                     |
| Für $h_{unten} < h_n$ folgt Senkungskurve | $h_{oben} > h_{unten}$ |                     |
| $A_{oben}$                                | 0,066                  | m <sup>2</sup>      |
| $U_{oben}$                                | 0,729                  | m                   |
| $R_{hyd\ oben}$                           | 0,090                  | m                   |
| $v_{oben}$                                | 0,353                  | m/s                 |

Gültig, Senkungskurve

|                                   |        |                |
|-----------------------------------|--------|----------------|
| $A_{\text{mittel}}$               | 0,065  | m <sup>2</sup> |
| $U_{\text{mittel}}$               | 0,726  | m              |
| $R_{\text{hyd mittel}}$           | 0,090  | m              |
| $v_{\text{mittel}}$               | 0,356  | m/s            |
| $C_m$                             | 40,155 |                |
| $I_e$                             | 0,001  |                |
| $\Delta e$ , Energiehöhe          | 0,004  |                |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe | 0,000  |                |
| Resultierendes $\Delta h$         | 0,004  | m              |
| $h_{\text{oben}}$                 | 0,164  | m              |

#### Abschnitt 4

|                                                  |                                      |                     |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Durchfluß Q                                      | 0,0186                               | m <sup>3</sup> /s   |
| Breite b                                         | 0,40                                 | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$                      | 60                                   | m <sup>1/3</sup> /s |
| Sohlgefälle $I_s$                                | 0,000                                | -                   |
| $h_{\text{unten}}$                               | 0,164                                | m                   |
| Länge                                            | 4,04                                 | m                   |
| $A_{\text{unten}}$                               | 0,066                                | m <sup>2</sup>      |
| $U_{\text{unten}}$                               | 0,729                                | m                   |
| $R_{\text{hyd unten}}$                           | 0,090                                | m                   |
| $v_{\text{unten}}$                               | 0,283                                | m/s                 |
| Normalwassertiefe $h_n$                          | 0,193                                | m                   |
| Für $h_{\text{unten}} > h_n$ folgt Staukurve     | $h_{\text{oben}} < h_{\text{unten}}$ |                     |
| Für $h_{\text{unten}} < h_n$ folgt Senkungskurve | $h_{\text{oben}} > h_{\text{unten}}$ |                     |
| $A_{\text{oben}}$                                | 0,066                                | m <sup>2</sup>      |
| $U_{\text{oben}}$                                | 0,730                                | m                   |
| $R_{\text{hyd oben}}$                            | 0,090                                | m                   |
| $v_{\text{oben}}$                                | 0,281                                | m/s                 |
| $A_{\text{mittel}}$                              | 0,066                                | m <sup>2</sup>      |
| $U_{\text{mittel}}$                              | 0,729                                | m                   |
| $R_{\text{hyd mittel}}$                          | 0,090                                | m                   |
| $v_{\text{mittel}}$                              | 0,282                                | m/s                 |
| $C_m$                                            | 40,190                               |                     |
| $I_e$                                            | 0,001                                |                     |
| $\Delta e$ , Energiehöhe                         | 0,002                                |                     |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe                | 0,000                                |                     |
| Resultierendes $\Delta h$                        | 0,002                                | m                   |
| $h_{\text{oben}}$                                | 0,165                                | m                   |

Gültig, Senkungskurv

#### Abschnitt 5

|                                                  |                                      |                     |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Durchfluß Q                                      | 0,0139                               | m <sup>3</sup> /s   |
| Breite b                                         | 0,40                                 | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$                      | 60                                   | m <sup>1/3</sup> /s |
| Sohlgefälle $I_s$                                | 0,000                                | -                   |
| $h_{\text{unten}}$                               | 0,165                                | m                   |
| Länge                                            | 4,04                                 | m                   |
| $A_{\text{unten}}$                               | 0,066                                | m <sup>2</sup>      |
| $U_{\text{unten}}$                               | 0,730                                | m                   |
| $R_{\text{hyd unten}}$                           | 0,090                                | m                   |
| $v_{\text{unten}}$                               | 0,211                                | m/s                 |
| Normalwassertiefe $h_n$                          | 0,156                                | m                   |
| Für $h_{\text{unten}} > h_n$ folgt Staukurve     | $h_{\text{oben}} < h_{\text{unten}}$ |                     |
| Für $h_{\text{unten}} < h_n$ folgt Senkungskurve | $h_{\text{oben}} > h_{\text{unten}}$ |                     |
| $A_{\text{oben}}$                                | 0,066                                | m <sup>2</sup>      |
| $U_{\text{oben}}$                                | 0,730                                | m                   |
| $R_{\text{hyd oben}}$                            | 0,090                                | m                   |
| $v_{\text{oben}}$                                | 0,211                                | m/s                 |
| $A_{\text{mittel}}$                              | 0,066                                | m <sup>2</sup>      |
| $U_{\text{mittel}}$                              | 0,730                                | m                   |

Gültig, Staukurve



|                                   |        |     |
|-----------------------------------|--------|-----|
| $R_{hyd\text{ mittel}}$           | 0,090  | m   |
| $V_{mittel}$                      | 0,211  | m/s |
| $C_m$                             | 40,197 |     |
| $I_e$                             | 0,000  |     |
| $\Delta e$ , Energiehöhe          | 0,001  |     |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe | 0,000  |     |
| Resultierendes $\Delta h$         | 0,001  | m   |
| $h_{oben}$                        | 0,165  | m   |

### Abschnitt 6

|                                           |                        |                     |
|-------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Durchfluß Q                               | 0,0093                 | m³/s                |
| Breite b                                  | 0,40                   | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$               | 60                     | m <sup>1/3</sup> /s |
| Sohlgefälle $I_s$                         | 0,000                  | -                   |
| $h_{unten}$                               | 0,165                  | m                   |
| Länge                                     | 4,04                   | m                   |
| $A_{unten}$                               | 0,066                  | m²                  |
| $U_{unten}$                               | 0,730                  | m                   |
| $R_{hyd\text{ unten}}$                    | 0,090                  | m                   |
| $V_{unten}$                               | 0,141                  | m/s                 |
| Normalwassertiefe $h_n$                   | 0,117                  | m                   |
| Für $h_{unten} > h_n$ folgt Staukurve     | $h_{oben} < h_{unten}$ |                     |
| Für $h_{unten} < h_n$ folgt Senkungskurve | $h_{oben} > h_{unten}$ |                     |
| $A_{oben}$                                | 0,066                  | m²                  |
| $U_{oben}$                                | 0,728                  | m                   |
| $R_{hyd\text{ oben}}$                     | 0,090                  | m                   |
| $V_{oben}$                                | 0,142                  | m/s                 |
| $A_{mittel}$                              | 0,066                  | m²                  |
| $U_{mittel}$                              | 0,729                  | m                   |
| $R_{hyd\text{ mittel}}$                   | 0,090                  | m                   |
| $V_{mittel}$                              | 0,141                  | m/s                 |
| $C_m$                                     | 40,184                 |                     |
| $I_e$                                     | 0,000                  |                     |
| $\Delta e$ , Energiehöhe                  | 0,001                  |                     |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe         | 0,000                  |                     |
| Resultierendes $\Delta h$                 | 0,001                  | m                   |
| $h_{oben}$                                | 0,164                  | m                   |

Gültig, Staukurve

### Abschnitt 7

|                                           |                        |                     |
|-------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Durchfluß Q                               | 0,0046                 | m³/s                |
| Breite b                                  | 0,40                   | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$               | 60                     | m <sup>1/3</sup> /s |
| Sohlgefälle $I_s$                         | 0,000                  | -                   |
| $h_{unten}$                               | 0,164                  | m                   |
| Länge                                     | 4,04                   | m                   |
| $A_{unten}$                               | 0,066                  | m²                  |
| $U_{unten}$                               | 0,728                  | m                   |
| $R_{hyd\text{ unten}}$                    | 0,090                  | m                   |
| $V_{unten}$                               | 0,071                  | m/s                 |
| Normalwassertiefe $h_n$                   | 0,073                  | m                   |
| Für $h_{unten} > h_n$ folgt Staukurve     | $h_{oben} < h_{unten}$ |                     |
| Für $h_{unten} < h_n$ folgt Senkungskurve | $h_{oben} > h_{unten}$ |                     |
| $A_{oben}$                                | 0,065                  | m²                  |
| $U_{oben}$                                | 0,725                  | m                   |
| $R_{hyd\text{ oben}}$                     | 0,090                  | m                   |
| $V_{oben}$                                | 0,071                  | m/s                 |
| $A_{mittel}$                              | 0,065                  | m²                  |
| $U_{mittel}$                              | 0,727                  | m                   |
| $R_{hyd\text{ mittel}}$                   | 0,090                  | m                   |
| $V_{mittel}$                              | 0,071                  | m/s                 |

Gültig, Staukurve



|                                     |         |       |
|-------------------------------------|---------|-------|
| $C_m$                               | 40,160  |       |
| $l_e$                               | 0,000   |       |
| $\Delta e$ , Energiehöhe            | 0,000   |       |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe   | 0,000   |       |
| Resultierendes $\Delta h$           | 0,000   | m     |
| $h_{\text{oben}}$                   | 0,163   | m     |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | 443,609 | m üNN |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | 443,633 | m üNN |

## 5. Überfall NKB Ablaufrinne

Es wird nach Poleni zwischen vollkommenem und unvollkommenem Überfall unterschieden.

Bei unvollkommenem Überfall wirkt der Unterwasserspiegel auf den Oberwasserspiegel ein.

Wenn der Wasserspiegel im Unterwasser die Wehroberkante übertsteigt gilt der unvollkommene Überfall.

### 5.1. Eingabedaten

|                           |         |       |
|---------------------------|---------|-------|
| Durchfluss Q              | 65      | l/s   |
| Wasserspiegel Unterwasser | 443,633 | m üNN |
| Wehroberkante             | 443,85  | m üNN |
| Wehrbreite                | 50,3    | m     |
| Bordhöhe                  | 444,45  | m üNN |
| Überfallbeiwert $\mu$     | 0,64    |       |
| Exponent n                | 1,4     |       |

### 5.2.a) vollkommener Überfall

|                          |         |       |
|--------------------------|---------|-------|
| Überfallhöhe             | 0,008   | m     |
| Freibord                 | 0,592   | m     |
| Wasserspiegel Oberwasser | 443,858 | m üNN |

### 5.2.b) unvollkommener Überfall

|                          |         |       |
|--------------------------|---------|-------|
| Überfallhöhe             | 0,000   | m     |
| Freibord                 | 0,600   | m     |
| Wasserspiegel Oberwasser | 443,850 | m üNN |

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| Wasserspiegel am Oberwasser | 443,858 m üNN |
|-----------------------------|---------------|

## 6. Zulaufleitung zum Nachklärbacken (2 teilig)

Hydraulische Verluste im Nachklärbecken vernachlässigt

### 6.1 Vollaufendes Kreisprofil

|                                     |         |       |
|-------------------------------------|---------|-------|
| <b>Wasserspiegel Unterwasser</b>    | 443,858 | m üNN |
| Energielinie am Unterwasser         | 443,858 | m üNN |
| Rohrsohle am Unterwasser            | 440,850 | m üNN |
| Rohrsohle am Oberwasser             | 440,850 | m üNN |
| Durchfluß Q                         | 57      | l/s   |
| Nennweite DN                        | 300     | mm    |
| Rauigkeitsbeiwert k                 | 0,2     | mm    |
| Länge                               | 13,30   | m     |
| <b>Verlustbeiwerte Zeta</b>         |         |       |
| <b>Einzelverluste</b>               |         |       |
| Auslauf                             | 1,000   |       |
| Krümmen 90 Grad                     | 0,178   |       |
| Krümmen 90 Grad                     | 0,178   |       |
| Krümmen 30 Grad                     | 0,070   |       |
| Einlauf                             | 0,500   |       |
| <b>Summe</b>                        | 1,926   |       |
| <b>Rohrreibungsverluste</b>         |         |       |
| Re                                  | 184,263 |       |
| Iteration                           | 7,116   |       |
| Lambda                              | 0,020   |       |
| <b>Zeta</b>                         | 0,875   |       |
| <b>Summe</b>                        | 2,801   |       |
| <b>Fließgeschwindigkeit</b>         | 0,80    | m/s   |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | 443,858 | m üNN |
| Geschwindigkeitshöhe                | 0,033   | m     |
| Energieverlusthöhe                  | 0,092   | m     |
| Energielinie am Oberwasser          | 443,950 | m üNN |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | 443,917 | m üNN |

## 7. Zulaufleitung zum RLS Kammer zum Belebungsbecken

Hydraulische Verluste im Belebungsbecken vernachlässigt

### 7.1 Vollaufendes Kreisprofil

|                                     |         |                           |
|-------------------------------------|---------|---------------------------|
| <b>Wasserspiegel Unterwasser</b>    | 443,917 | m üNN                     |
| Energielinie am Unterwasser         | 443,917 | m üNN                     |
| Rohrsohle am Unterwasser            | 443,080 | m üNN                     |
| Rohrsohle am Oberwasser             | 443,100 | m üNN                     |
| Durchfluß Q                         | 114     | l/s                       |
| Nennweite DN                        | 400     | mm                        |
| Rauigkeitsbeiwert k                 | 90      | mm                        |
| Länge                               | 6,60    | m                         |
| <b>Verlustbeiwerte Zeta</b>         |         |                           |
| <b>Einzelverluste</b>               |         |                           |
| Auslauf                             | 1,000   |                           |
| Einlauf                             | 0,500   |                           |
| <b>Summe</b>                        | 1,500   |                           |
| <b>Rohrreibungsverluste</b>         |         |                           |
| Re                                  | 276.395 |                           |
| Iteration für 1/Lambda              | 2,434   | (nach Colebrook u. White) |
| Lambda                              | 0,169   |                           |
| <b>Zeta</b>                         | 2,785   |                           |
| <b>Summe</b>                        | 4,285   |                           |
| <b>Fließgeschwindigkeit</b>         | 0,91    | m/s                       |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | 443,917 | m üNN                     |
| Geschwindigkeitshöhe                | 0,042   | m                         |
| Energieverlusthöhe                  | 0,179   | m                         |
| Energielinie am Oberwasser          | 444,096 | m üNN                     |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | 444,054 | m üNN                     |

## 8. RLS Mischrinne

Nachweis über Rehm Fluss, siehe Anhang 2.4.2

|                                    |         |       |
|------------------------------------|---------|-------|
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b> | 444,280 | m üNN |
|------------------------------------|---------|-------|

## 9. Zulaufleitung zur RLS Mischrinne

### 9.1 Vollaufendes Kreisprofil

|                                     |                |       |
|-------------------------------------|----------------|-------|
| <b>Wasserspiegel Unterwasser</b>    | 444,280        | m üNN |
| Energielinie am Unterwasser         | 444,280        | m üNN |
| Rohrsohle am Unterwasser            | 443,951        | m üNN |
| Rohrsohle am Oberwasser             | 444,170        | m üNN |
| Durchfluß Q                         | 130            | l/s   |
| Nennweite DN                        | 500            | mm    |
| Rauigkeitsbeiwert k                 | 2              | mm    |
| Länge                               | 33,50          | m     |
| <b>Verlustbeiwerte Zeta</b>         |                |       |
| <b>Einzelverluste</b>               |                |       |
| Auslauf                             | 1,000          |       |
| Einlauf                             | 0,500          |       |
| Auslauf                             | 1,000          |       |
| Einlauf                             | 0,500          |       |
| <b>Summe</b>                        | <b>3,000</b>   |       |
| <b>Rohrreibungsverluste</b>         |                |       |
| Re                                  | 252.704        |       |
| Iteration                           | 5,889          |       |
| Lambda                              | 0,029          |       |
| <b>Zeta</b>                         | <b>1,932</b>   |       |
| <b>Summe</b>                        | <b>4,932</b>   |       |
| <b>Fließgeschwindigkeit</b>         | <b>0,66</b>    | m/s   |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | <b>444,451</b> | m üNN |
| Geschwindigkeitshöhe                | 0,022          | m     |
| Energieverlusthöhe                  | 0,110          | m     |
| Energielinie am Oberwasser          | 444,390        | m üNN |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | <b>444,368</b> | m üNN |

## 10. Venturirinne am Zulauf der Kläranlage (vereinfacht)

### 10.1. Eingabedaten

|                              |         |                     |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Wasserspiegel am Unterwasser | 444,368 | m üNN               |
| Rohrsohle am Unterwasser     | 444,17  | m üNN               |
| Rohrsohle am Oberwasser      | 444,33  | m üNN               |
| Durchfluß Q                  | 130     | l/s                 |
| Gerinnbreite b               | 0,30    | m                   |
| Gesamtlänge                  | 8,25    | m                   |
| Rauigkeitsbeiwert $k_{st}$   | 70      | m <sup>1/3</sup> /s |
| Bordhöhe <sub>OW</sub>       | 445,310 | m üNN               |

### 10.2. Grenzverhältnisse Rechteckgerinne

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Grenzwassertiefe $h_{gr}$     | 0,268 | m   |
| Grenzgeschwindigkeit $v_{gr}$ | 1,620 | m/s |
| Grenzenergiehöhe $H_{gr}$     | 0,401 | m   |

### 10.3. Rechteckgerinne: Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmiger Strömung

|                                   |       |                |
|-----------------------------------|-------|----------------|
| Sohlgefälle $I_s$                 | 0,019 | -              |
| $h_{UW}$                          | 0,198 | m              |
| Länge                             | 8,25  | m              |
| benetzter Querschnitt $A_{UW}$    | 0,059 | m <sup>2</sup> |
| benetzter Umfang $U_{UW}$         | 0,696 | m              |
| hydraulischer Radius: $R_{hydUW}$ | 0,085 | m              |
| $v_{UW}$                          | 2,190 | m/s            |

|                                    |                |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|
| Normalwassertiefe $h_n$            | 0,222          | m              |
| $A_{ow}$                           | 0,093          | m <sup>2</sup> |
| $U_{ow}$                           | 0,918          | m              |
| $R_{hyd,ow}$                       | 0,101          | m              |
| $v_{ow}$                           | 1,403          | m/s            |
| $A_{mittel}$                       | 0,076          | m <sup>2</sup> |
| $U_{mittel}$                       | 0,807          | m              |
| $R_{hyd, mittel}$                  | 0,094          | m              |
| $v_{mittel}$                       | 1,797          | m/s            |
| $C_m$                              | 47,219         |                |
| $l_e$                              | 0,015          |                |
| $\Delta e$ , Energiehöhe           | 0,127          |                |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe  | -0,144         |                |
| Resultierendes $\Delta h$          | 0,271          | m              |
| $h_{ow}$                           | 0,309          | m              |
| <b>Freibord</b>                    | <b>0,671 m</b> |                |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b> | <b>444,639</b> | <b>m üNN</b>   |

## 12. Leitung Sandfang zum Zulauf Venturigerinne

### 12.1 Vollaufendes Kreisprofil

|                                     |                |              |
|-------------------------------------|----------------|--------------|
| <b>Wasserspiegel Unterwasser</b>    | 444,639        | m üNN        |
| Energielinie am Unterwasser         | 444,639        | m üNN        |
| Rohrsohle am Unterwasser            | 444,330        | m üNN        |
| Rohrsohle am Oberwasser             | 444,310        | m üNN        |
| Durchfluß Q                         | 130            | l/s          |
| Nennweite DN                        | 500            | mm           |
| Rauigkeitsbeiwert k                 | 2              | mm           |
| Länge                               | 4,50           | m            |
| <b>Verlustbeiwerte Zeta</b>         |                |              |
| <b>Einzelverluste</b>               |                |              |
| Auslauf                             | 1,000          |              |
| Einlauf                             | 0,500          |              |
| <b>Summe</b>                        | <b>1,500</b>   |              |
| <b>Rohrreibungsverluste</b>         |                |              |
| Re                                  | 252.704        |              |
| Iteration                           | 5,889          |              |
| Lambda                              | 0,029          |              |
| <b>Zeta</b>                         | <b>0,260</b>   |              |
| <b>Summe</b>                        | <b>1,760</b>   |              |
| <b>Fließgeschwindigkeit</b>         | 0,66           | m/s          |
| <b>Wasserspiegel am Unterwasser</b> | 444,830        | m üNN        |
| Geschwindigkeitshöhe                | 0,022          | m            |
| Energieverlusthöhe                  | 0,039          | m            |
| Energielinie am Oberwasser          | 444,678        | m üNN        |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>  | <b>444,656</b> | <b>m üNN</b> |



## 13. Überfall Sandfang Ablauf

### 13.1. Eingabedaten

|                                        |         |       |
|----------------------------------------|---------|-------|
| Durchfluss Q                           | 130     | l/s   |
| Wasserspiegel Unterwasser              | 444,656 | m üNN |
| Wehroberkante                          | 444,57  | m üNN |
| Wehrbreite                             | 1,2     | m     |
| Bordhöhe                               | 445,3   | m üNN |
| Überfallbeiwert $\mu$                  | 0,42    |       |
| Exponent n für unvollkommenen Überfall | 6       |       |

### 13.2.a) vollkommener Überfall

|                          |        |       |
|--------------------------|--------|-------|
| Überfallhöhe             | 0,20   | m     |
| Freibord                 | 0,53   | m     |
| Wasserspiegel Oberwasser | 444,77 | m üNN |

### 13.2.b) unvollkommener Überfall

|                          |         |       |
|--------------------------|---------|-------|
| Überfallhöhe             | 0,00    | m     |
| Freibord                 | 0,730   | m     |
| Wasserspiegel Oberwasser | 444,570 | m üNN |

Wasserspiegel<sub>OW</sub> 444,767 m üNN

## 14. Sandfang

### 14.1. Eingabedaten

|                              |         |                     |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Wasserspiegel am Unterwasser | 444,767 | m üNN               |
| Rohrsohle am Unterwasser     | 442,591 | m üNN               |
| Rohrsohle am Oberwasser      | 442,59  | m üNN               |
| Durchfluß Q                  | 130     | l/s                 |
| Gerinnebreite b              | 1,60    | m                   |
| Gesamtlänge                  | 25,00   | m                   |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$  | 70      | m <sup>1/3</sup> /s |
| Bordhöhe <sub>OW</sub>       | 445,290 | m üNN               |

### 14.2. Grenzverhältnisse Rechteckgerinne

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Grenzwassertiefe $h_{gr}$     | 0,088 | m   |
| Grenzgeschwindigkeit $v_{gr}$ | 0,927 | m/s |
| Grenzenergiehöhe $H_{gr}$     | 0,131 | m   |

### 14.3. Rechteckgerinne: Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmiger Strömung

|                                   |       |                |
|-----------------------------------|-------|----------------|
| Sohlgefälle $I_s$                 | 0%    | -              |
| $h_{UW}$                          | 2,176 | m              |
| Länge                             | 25,00 | m              |
| benetzter Querschnitt $A_{UW}$    | 3,481 | m <sup>2</sup> |
| benetzter Umfang $U_{UW}$         | 5,952 | m              |
| hydraulischer Radius: $R_{hydUW}$ | 0,585 | m              |
| $v_{UW}$                          | 0,037 | m/s            |
| Normalwassertiefe $h_n$           | 0,429 | m              |
| $A_{OW}$                          | 3,483 | m <sup>2</sup> |
| $U_{OW}$                          | 5,954 | m              |
| $R_{hydOW}$                       | 0,585 | m              |
| $v_{OW}$                          | 0,037 | m/s            |

|                                   |        |                |
|-----------------------------------|--------|----------------|
| $A_{\text{mittel}}$               | 3,482  | m <sup>2</sup> |
| $U_{\text{mittel}}$               | 5,953  | m              |
| $R_{\text{hyd mittel}}$           | 0,585  | m              |
| $v_{\text{mittel}}$               | 0,037  | m/s            |
| $C_m$                             | 64,016 |                |
| $I_e$                             | 0,000  |                |
| $\Delta e$ , Energiehöhe          | 0,000  |                |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe | 0,000  |                |
| Resultierendes $\Delta h$         | 0,000  | m              |
| $h_{\text{ow}}$                   | 2,177  | m              |

**Freibord** 0,523 m

**Wasserspiegel am Oberwasser** 444,767 m üNN

## 15. Zulaufgerinne vom Rechenablauf zum Sandfang

### 15.1. Eingabedaten

|                              |         |             |
|------------------------------|---------|-------------|
| Wasserspiegel am Unterwasser | 444,767 | m üNN       |
| Rohrsohle am Unterwasser     | 444,59  | m üNN       |
| Rohrsohle am Oberwasser      | 444,69  | m üNN       |
| Durchfluß Q                  | 130     | l/s         |
| Gerinnebreite b              | 0,50    | m           |
| Gesamtlänge                  | 36,00   | m           |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$  | 70      | $m^{1/3}/s$ |
| Bordhöhe <sub>OW</sub>       | 445,500 | m üNN       |

### 15.2. Grenzverhältnisse Rechteckgerinne

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Grenzwassertiefe $h_{gr}$     | 0,190 | m   |
| Grenzgeschwindigkeit $v_{gr}$ | 1,366 | m/s |
| Grenzenergiehöhe $H_{gr}$     | 0,285 | m   |

### 15.3. Rechteckgerinne: Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmiger Strömung

|                                    |        |       |
|------------------------------------|--------|-------|
| Sohlgefälle $I_s$                  | 0,003  | -     |
| $h_{UW}$                           | 0,177  | m     |
| Länge                              | 36,00  | m     |
| benetzter Querschnitt $A_{UW}$     | 0,088  | $m^2$ |
| benetzter Umfang $U_{UW}$          | 0,854  | m     |
| hydraulischer Radius: $R_{hyd,UW}$ | 0,104  | m     |
| $v_{UW}$                           | 1,470  | m/s   |
| Normalwassertiefe $h_n$            | 0,274  | m     |
| $A_{OW}$                           | 0,155  | $m^2$ |
| $U_{OW}$                           | 1,121  | m     |
| $R_{hyd,OW}$                       | 0,138  | m     |
| $v_{OW}$                           | 0,838  | m/s   |
| $A_{mittel}$                       | 0,122  | $m^2$ |
| $U_{mittel}$                       | 0,987  | m     |
| $R_{hyd,mittel}$                   | 0,123  | m     |
| $v_{mittel}$                       | 1,154  | m/s   |
| $C_m$                              | 49,391 |       |
| $I_e$                              | 0,004  |       |
| $\Delta e$ , Energiehöhe           | 0,159  |       |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe  | -0,074 |       |
| Resultierendes $\Delta h$          | 0,234  | m     |
| $h_{OW}$                           | 0,310  | m     |

**Freibord** 0,500 m

**Wasserspiegel am Oberwasser** 445,00 m üNN

## 16. Rechengerinne

### 16.1. Eingabedaten

|                              |         |             |
|------------------------------|---------|-------------|
| Wasserspiegel am Unterwasser | 445,000 | m üNN       |
| Rohrsohle am Unterwasser     | 444,69  | m üNN       |
| Rohrsohle am Oberwasser      | 444,77  | m üNN       |
| Durchfluß Q                  | 130     | l/s         |
| Gerinnebreite b              | 0,50    | m           |
| Gesamtlänge                  | 14,50   | m           |
| Rauhigkeitsbeiwert $k_{st}$  | 70      | $m^{1/3}/s$ |
| Bordhöhe <sub>OW</sub>       | 445,500 | m üNN       |

### 16.2. Grenzverhältnisse Rechteckgerinne

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Grenzwassertiefe $h_{gr}$     | 0,190 | m   |
| Grenzgeschwindigkeit $v_{gr}$ | 1,366 | m/s |
| Grenzenergiehöhe $H_{gr}$     | 0,285 | m   |

### 16.3. Rechteckgerinne: Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmiger Strömung

|                                       |                |                   |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|
| Sohlgefälle $I_s$                     | 0,006          | -                 |
| $h_{UW}$                              | 0,310          | m                 |
| Länge                                 | 14,50          | m                 |
| benetzter Querschnitt $A_{UW}$        | 0,155          | m <sup>2</sup>    |
| benetzter Umfang $U_{UW}$             | 1,121          | m                 |
| hydraulischer Radius: $R_{hyd,UW}$    | 0,138          | m                 |
| $v_{UW}$                              | 0,838          | m/s               |
| Normalwassertiefe $h_n$               | 0,212          | m                 |
| $A_{OW}$                              | 0,125          | m <sup>2</sup>    |
| $U_{OW}$                              | 1,000          | m                 |
| $R_{hyd,OW}$                          | 0,125          | m                 |
| $v_{OW}$                              | 1,041          | m/s               |
| $A_{mittel}$                          | 0,140          | m <sup>2</sup>    |
| $U_{mittel}$                          | 1,060          | m                 |
| $R_{hyd,mittel}$                      | 0,132          | m                 |
| $v_{mittel}$                          | 0,939          | m/s               |
| $C_m$                                 | 49,955         |                   |
| $I_e$                                 | 0,003          |                   |
| $\Delta e$ , Energiehöhe              | 0,039          |                   |
| $\Delta e$ , Geschwindigkeitshöhe     | 0,019          |                   |
| Resultierendes $\Delta h$             | 0,019          | m                 |
| $h_{OW}$                              | 0,250          | m                 |
| <b>Freibord</b>                       | <b>0,280</b>   | <b>m</b>          |
| <b>Wasserspiegelverlust am Rechen</b> | <b>0,200</b>   | <b>m</b> Pauschal |
| <b>Wasserspiegel am Oberwasser</b>    | <b>445,220</b> | <b>m üNN</b>      |

RLS - Mischgerinne

**Berechnungsverfahren :**

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1  
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

**Gewählte Berechnungsparameter :**

- Projektnummer : 3
- Berechnung            von    Station            +    0 km            +    0,00 m  
                              bis    Station            +    0 km            +    5,40 m
- Anfangswasserspiegel    444,055 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann

## PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : RLS - Mischgerinne

Projektnummer: 3

Datum: 19.03.2021

| Profil-km<br>-Art | A<br>(m <sup>2</sup> ) | Lu<br>(m) | v<br>(m/s) | kst  | Länge<br>(m) | Q<br>(m <sup>3</sup> /s) | E-Linie<br>(m+NN)      | Wsp<br>(m+NN) | Tiefe<br>(m) | Frou-<br>de | S<br>(N/m <sup>2</sup> ) | Sohle<br>(m+NN) | Je<br>(o/oo) | Wsp.<br>li | -Ufer<br>re |
|-------------------|------------------------|-----------|------------|------|--------------|--------------------------|------------------------|---------------|--------------|-------------|--------------------------|-----------------|--------------|------------|-------------|
| 0+000,00          | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         | 0,114                    | 444,06                 | 444,06        | 0,95         | 0,04        | 0,19                     | 443,10          | 0,058        | -0,48      | 0,49        |
| 1                 | 0,91                   | 2,86      | 0,13       | 35,0 | 1,00         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| Ablauf            | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| 0+002,50          | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         | 0,114                    | 444,06                 | 444,06        | 0,96         | 0,04        | 0,19                     | 443,10          | 0,058        | -0,48      | 0,49        |
| 1                 | 0,92                   | 2,87      | 0,12       | 35,0 | 2,50         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| Mischkammer       | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| 0+002,51          | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         | 0,130                    | 444,06                 | 444,06        | 0,96         | 0,07        | 3,54                     | 443,10          | 1,532        | -0,31      | 0,31        |
| 1                 | 0,58                   | 2,52      | 0,22       | 15,2 | 0,01         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| Zungenrinne       | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| 0+003,75          | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         | 0,130                    | 444,18                 | 444,11        | 0,18         | 0,91        | 130,72                   | 443,93          | 115,96       | -0,30      | 0,30        |
| 1                 | 0,11                   | 0,96      | 1,21       | 15,2 | 1,24         |                          | Stossverlust = 0,049 m |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| Zungenrinne       | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| 0+005,40          | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         | 0,130                    | 444,30                 | 444,28        | 0,30         | 0,43        | 43,14                    | 443,96          | 28,703       | -0,31      | 0,31        |
| 1                 | 0,18                   | 1,19      | 0,73       | 15,2 | 1,65         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |
| Zulauf RS BW      | 0,00                   | 0,00      | 0,00       | 0,0  | 0,00         |                          |                        |               |              |             |                          |                 |              |            |             |