

## **Anlage 11**

# **Hydraulische Nachweise für Sickerwasserfassung und Sickerwasserableitung**

**Inhalt**

- 11-1      Hydraulische Grundlagen**
- 11-2      Hydraulischer Nachweis Flächenfilter**
- 11-3      Hydraulischer Nachweis Rohrleitungen**
- 11-4      Bemessung Rückhaltevolumen**
- 11-5      Bemessung Sickerwasserbecken**
- 11-6      Nachweis der freien Vorflut für Sickerwasser**

### 11-1 Bemessungsgrundlagen für die hydraulischen Berechnungen

#### Nachweis der Entwässerungsschicht

|                          |                |                            |                                |
|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------------|
| Sickerwasserspende       | $q_D =$        | 10,0 l/(d*m <sup>2</sup> ) | <i>GDA-Empfehlungen E 2-14</i> |
|                          | $=$            | 1,16 l/(s*ha)              |                                |
| Sicherheitsbeiwert       | $f =$          | 1,0                        |                                |
| maßg. Sickerwasserspende | $q_{D,Bem.} =$ | 1,16 l/(s*ha)              |                                |
| Durchlässigkeitsbeiwert  | $k_f =$        | 0,001 m/s                  |                                |

#### Nachweis der Sickerrohrleitungen

|                          |                |                               |                                     |
|--------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| maßg. Sickerwasserspende | $q_{D,Bem.} =$ | 128,90 l/(s*ha)               | <i>r<sub>15,1</sub> nach KOSTRA</i> |
|                          |                | 0,01289 l/(s*m <sup>2</sup> ) |                                     |
| maßg. Regendauer         | $t =$          | 15 min                        | siehe oben                          |
|                          | $=$            | 900 s                         |                                     |
| maßg. Regenhäufigkeit    | $T =$          | 1 a                           |                                     |

maßg. Zulaufllänge bei maßg. Regendauer:

$$L_{max} = k_f * t$$

Kontinuitätsgleichung:

$$Q = v * A$$

Q : Abfluss

A : Abflußquerschnitt

v : Fließgeschwindigkeit

Abfluss des voll gefüllten Rohres:

$$Q_{voll} = v_{voll} * \pi * d_i^2 / 4$$

$d_i$  : Rohrrinnendurchmesser

Geschwindigkeitsgleichung:

$$v_{voll} = -2 * \lg[(2,51 * 1,31 * 10^{-6}) / (d_i * \sqrt{(2 * 9,81 * d_i * J)} + k_b / (3,71 * d_i))] * \sqrt{(2 * 9,81 * d_i * I)}$$

I : Gefälle



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 25, Zeile 91  
 Ortsname : Balingen (BW)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

| Dauerstufe | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 1 a   | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min      | 200,5   | 268,9 | 308,9 | 359,3 | 427,7 | 496,1 | 536,1 | 586,5 | 654,9 |
| 10 min     | 156,9   | 202,5 | 229,2 | 262,8 | 308,3 | 353,9 | 380,6 | 414,2 | 459,8 |
| 15 min     | 128,9   | 164,8 | 185,9 | 212,4 | 248,3 | 284,3 | 305,3 | 331,8 | 367,8 |
| 20 min     | 109,4   | 139,7 | 157,5 | 179,9 | 210,3 | 240,7 | 258,5 | 280,8 | 311,2 |
| 30 min     | 83,9  | 107,9 | 121,9 | 139,6 | 163,5 | 187,5 | 201,5 | 219,2 | 243,1 |
| 45 min     | 62,2  | 81,1  | 92,2  | 106,1 | 125,0 | 143,9 | 155,0 | 168,9 | 187,8 |
| 60 min     | 49,4  | 65,4  | 74,8  | 86,5  | 102,5 | 118,5 | 127,8 | 139,6 | 155,6 |
| 90 min     | 36,8  | 48,0  | 54,6  | 62,9  | 74,2  | 85,4  | 92,0  | 100,3 | 111,5 |
| 2 h        | 29,8  | 38,6  | 43,7  | 50,2  | 59,0  | 67,7  | 72,9  | 79,4  | 88,1  |
| 3 h        | 22,1  | 28,3  | 32,0  | 36,5  | 42,7  | 48,9  | 52,5  | 57,1  | 63,3  |
| 4 h        | 17,9  | 22,8  | 25,6  | 29,2  | 34,0  | 38,8  | 41,6  | 45,2  | 50,0  |
| 6 h        | 13,3  | 16,7  | 18,7  | 21,2  | 24,6  | 28,0  | 30,0  | 32,5  | 36,0  |
| 9 h        | 9,9   | 12,3  | 13,7  | 15,5  | 17,9  | 20,3  | 21,7  | 23,5  | 25,9  |
| 12 h       | 8,0   | 9,9   | 11,0  | 12,4  | 14,3  | 16,1  | 17,2  | 18,6  | 20,5  |
| 18 h       | 6,0   | 7,3   | 8,1   | 9,0   | 10,4  | 11,7  | 12,4  | 13,4  | 14,7  |
| 24 h       | 4,8   | 5,9   | 6,5   | 7,2   | 8,3   | 9,3   | 9,9   | 10,6  | 11,7  |
| 48 h       | 3,1   | 3,6   | 3,9   | 4,2   | 4,7   | 5,3   | 5,5   | 5,9   | 6,4   |
| 72 h       | 2,4   | 2,7   | 2,9   | 3,1   | 3,5   | 3,8   | 4,0   | 4,2   | 4,6   |

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe |             |             |             |
|---------------------|--------------|--|-------------|-------------|-------------|
|                     |              | 15 min                                   | 60 min      | 24 h        | 72 h        |
| 1 a                 | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                              | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 11,60                                    | 17,80       | 41,80       | 61,20       |
| 100 a               | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                              | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 33,10                                    | 56,00       | 100,90      | 118,20      |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

### 11-2 Hydraulischer Nachweis Flächenfilter

#### Nachweis Flächenfilter Zufluss Sickerwassersammler Strang 1 bis 6 (mittlerer Bereich)

|   |                          |   |                            |
|---|--------------------------|---|----------------------------|
| minimales Gefälle nach Abschluss der Setzungen    | J                        | = | 3,810 %                    |
| Mächtigkeit Flächenfilter                         | d                        | = | 0,30 m                     |
| rechnerische Breite                               | b                        | = | 1,00 m                     |
| maximale vorhandene Zulaufänge zum Fassungelement | L <sub>Lageplan</sub>    | = | 20,00 m                    |
| Maximaler Abstand vom Sammlerstrang 1             | L <sub>wahr</sub>        | = | 20,01 m                    |
| <br>  |                          |   |                            |
| Durchlässigkeitsbeiwert                           | k <sub>f</sub>           | = | 0,001 m/s                  |
| <br>  |                          |   |                            |
| Sickerwasserspende gemäß GDA-Empfehlung E 2-14    | q <sub>Drän</sub>        | = | 10,0 l/(d*m <sup>2</sup> ) |
|   |                          | = | 1,16 l/(s*ha)              |
| <br>  |                          |   |                            |
| Sicherheitsbeiwert                                | f                        | = | 1                          |
| <br>  |                          |   |                            |
| erforderliches Ableitvermögen der Dränage         | Q <sub>Drän, erf.</sub>  | = | 0,002 l/s                  |
| vorhandenes Ableitvermögen der Dränage            | Q <sub>Drän, mögl.</sub> | = | 0,011 l/s                  |

|                                |             |                               |                            |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Q<sub>Drän, mögl.</sub></b> | <b>&gt;</b> | <b>Q<sub>Drän, erf.</sub></b> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|

#### Nachweis Flächenfilter südliche Böschung

|   |                          |   |                            |
|---|--------------------------|---|----------------------------|
| minimales Gefälle nach Abschluss der Setzungen    | J                        | = | 40,030 %                   |
| Mächtigkeit Flächenfilter                         | d                        | = | 0,30 m                     |
| rechnerische Breite                               | b                        | = | 1,00 m                     |
| maximale vorhandene Zulaufänge zum Fassungelement | L <sub>Lageplan</sub>    | = | 80,00 m                    |
| (Strang 1)  | L <sub>wahr</sub>        | = | 86,17 m                    |
| <br>  |                          |   |                            |
| Durchlässigkeitsbeiwert                           | k <sub>f</sub>           | = | 0,001 m/s                  |
| <br>  |                          |   |                            |
| Sickerwasserspende gemäß GDA-Empfehlung E 2-14    | q <sub>Drän</sub>        | = | 10,0 l/(d*m <sup>2</sup> ) |
|   |                          | = | 1,16 l/(s*ha)              |
| <br>  |                          |   |                            |
| Sicherheitsbeiwert                                | f                        | = | 1                          |
| <br>  |                          |   |                            |
| erforderliches Ableitvermögen der Dränage         | Q <sub>Drän, erf.</sub>  | = | 0,010 l/s                  |
| vorhandenes Ableitvermögen der Dränage            | Q <sub>Drän, mögl.</sub> | = | 0,120 l/s                  |

|                                |             |                               |                            |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Q<sub>Drän, mögl.</sub></b> | <b>&gt;</b> | <b>Q<sub>Drän, erf.</sub></b> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|

#### Nachweis Flächenfilter Nördliche Böschung

|   |                          |   |                            |
|---|--------------------------|---|----------------------------|
| minimales Gefälle nach Abschluss der Setzungen    | J                        | = | 39,990 %                   |
| Mächtigkeit Flächenfilter                         | d                        | = | 0,30 m                     |
| rechnerische Breite                               | b                        | = | 1,00 m                     |
| maximale vorhandene Zulaufänge zum Fassungelement | L <sub>Lageplan</sub>    | = | 70,00 m                    |
| (Strang 6)  | L <sub>wahr</sub>        | = | 75,39 m                    |
| <br>  |                          |   |                            |
| Durchlässigkeitsbeiwert                           | k <sub>f</sub>           | = | 0,001 m/s                  |
| <br>  |                          |   |                            |
| Sickerwasserspende gemäß GDA-Empfehlung E 2-14    | q <sub>Drän</sub>        | = | 10,0 l/(d*m <sup>2</sup> ) |
|   |                          | = | 1,16 l/(s*ha)              |
| <br>  |                          |   |                            |
| Sicherheitsbeiwert                                | f                        | = | 1                          |
| <br>  |                          |   |                            |
| erforderliches Ableitvermögen der Dränage         | Q <sub>Drän, erf.</sub>  | = | 0,009 l/s                  |
| vorhandenes Ableitvermögen der Dränage            | Q <sub>Drän, mögl.</sub> | = | 0,120 l/s                  |

|                                |             |                               |                            |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Q<sub>Drän, mögl.</sub></b> | <b>&gt;</b> | <b>Q<sub>Drän, erf.</sub></b> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|

#### Nachweis Flächenfilter östliche Böschung

|  |                          |   |                            |
|--|--------------------------|---|----------------------------|
| minimales Gefälle nach Abschluss der Setzungen     | J                        | = | 40,140 %                   |
| Mächtigkeit Flächenfilter                          | d                        | = | 0,30 m                     |
| rechnerische Breite                                | b                        | = | 1,00 m                     |
| maximale vorhandene Zulauflänge zum Fassungelement | L <sub>Lageplan</sub>    | = | 40,00 m                    |
| Maximaler Abstand vom Sammlerstrang 1              | L <sub>wahr</sub>        | = | 43,10 m                    |
| Durchlässigkeitsbeiwert                            | k <sub>f</sub>           | = | 0,001 m/s                  |
| Sickerwasserspende gemäß GDA-Empfehlung E 2-14     | q <sub>Drän</sub>        | = | 10,0 l/(d*m <sup>2</sup> ) |
|  |                          | = | 1,16 l/(s*ha)              |
| Sicherheitsbeiwert                                 | f                        | = | 1                          |
| erforderliches Ableitvermögen der Dränage          | Q <sub>Drän, erf.</sub>  | = | 0,005 l/s                  |
| vorhandenes Ableitvermögen der Dränage             | Q <sub>Drän, mögl.</sub> | = | 0,120 l/s                  |

|                                |             |                               |                            |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Q<sub>Drän, mögl.</sub></b> | <b>&gt;</b> | <b>Q<sub>Drän, erf.</sub></b> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|

#### Nachweis Flächenfilter westliche Böschung

|  |                          |   |                            |
|--|--------------------------|---|----------------------------|
| minimales Gefälle nach Abschluss der Setzungen     | J                        | = | 38,590 %                   |
| Mächtigkeit Flächenfilter                          | d                        | = | 0,30 m                     |
| rechnerische Breite                                | b                        | = | 1,00 m                     |
| maximale vorhandene Zulauflänge zum Fassungelement | L <sub>Lageplan</sub>    | = | 20,00 m                    |
| (Strang 2)   | L <sub>wahr</sub>        | = | 21,44 m                    |
| Durchlässigkeitsbeiwert                            | k <sub>f</sub>           | = | 0,001 m/s                  |
| Sickerwasserspende gemäß GDA-Empfehlung E 2-14     | q <sub>Drän</sub>        | = | 10,0 l/(d*m <sup>2</sup> ) |
|  |                          | = | 1,16 l/(s*ha)              |
| Sicherheitsbeiwert                                 | f                        | = | 1                          |
| erforderliches Ableitvermögen der Dränage          | Q <sub>Drän, erf.</sub>  | = | 0,002 l/s                  |
| vorhandenes Ableitvermögen der Dränage             | Q <sub>Drän, mögl.</sub> | = | 0,116 l/s                  |

|                                |             |                               |                            |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Q<sub>Drän, mögl.</sub></b> | <b>&gt;</b> | <b>Q<sub>Drän, erf.</sub></b> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|

### 11-3 Hydraulischer Nachweis Rohrleitungen

a) **Hydraulischer Nachweis Rohrleitungen auf der Basisabdichtung (Nachweis mit Regenereignis (r<sub>15,1</sub>))**

| Rohrleitung<br>Nr. | Stranglänge<br>L <sub>Strang</sub><br>m | maximale<br>Zulaufänge<br>L <sub>max</sub><br>m | erforderl.<br>Abfluss<br>Q <sub>erf.</sub><br>l/s | Nenndurch-<br>messer<br>Material<br>mm        | Mindest-<br>gefälle<br>I<br>% | Rauig-<br>keits-<br>beiwert<br>k <sub>b</sub><br>mm | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit<br>v <sub>voll</sub><br>m/s | maximal<br>möglicher<br>Abfluss<br>Q <sub>voll</sub><br>l/s | Auslastungs-<br>grad<br>% |
|--------------------|---|---|---|---|-------------------------------|---|--|---|---------------------------|
| S 1                | 293,3                                   | 20,0  | 151,22  | da 450, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                           | 1,5   | 1,94   | 206,7   | 73,2                      |

|                   |   |                   |                            |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Q <sub>erf.</sub> | < | Q <sub>voll</sub> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|

| Rohrleitung<br>Nr. | Stranglänge<br>L <sub>Strang</sub><br>m | maximale<br>Zulaufänge<br>L <sub>max</sub><br>m | erforderl.<br>Abfluss<br>Q <sub>erf.</sub><br>l/s | Nenndurch-<br>messer<br>Material<br>mm        | Mindest-<br>gefälle<br>I<br>% | Rauig-<br>keits-<br>beiwert<br>k <sub>b</sub><br>mm | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit<br>v <sub>voll</sub><br>m/s | maximal<br>möglicher<br>Abfluss<br>Q <sub>voll</sub><br>l/s | Auslastungs-<br>grad<br>% |
|--------------------|---|---|---|---|-------------------------------|---|--|---|---------------------------|
| S 2                | 279,1                                   | 20,0  | 143,90  | da 450, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                           | 1,5   | 1,94   | 206,7   | 69,6                      |

|                   |   |                   |                            |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Q <sub>erf.</sub> | < | Q <sub>voll</sub> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|

| Rohrleitung<br>Nr. | Stranglänge<br>L <sub>Strang</sub><br>m | maximale<br>Zulaufänge<br>L <sub>max</sub><br>m | erforderl.<br>Abfluss<br>Q <sub>erf.</sub><br>l/s | Nenndurch-<br>messer<br>Material<br>mm        | Mindest-<br>gefälle<br>I<br>% | Rauig-<br>keits-<br>beiwert<br>k <sub>b</sub><br>mm | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit<br>v <sub>voll</sub><br>m/s | maximal<br>möglicher<br>Abfluss<br>Q <sub>voll</sub><br>l/s | Auslastungs-<br>grad<br>% |
|--------------------|---|---|---|---|-------------------------------|---|--|---|---------------------------|
| S 3                | 260,9                                   | 20,0  | 134,54  | da 400, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                           | 1,5   | 1,80   | 151,4   | 88,9                      |

|                   |   |                   |                            |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Q <sub>erf.</sub> | < | Q <sub>voll</sub> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|

| Rohrleitung<br>Nr. | Stranglänge<br>L <sub>Strang</sub><br>m | maximale<br>Zulaufänge<br>L <sub>max</sub><br>m | erforderl.<br>Abfluss<br>Q <sub>erf.</sub><br>l/s | Nenndurch-<br>messer<br>Material<br>mm        | Mindest-<br>gefälle<br>I<br>% | Rauig-<br>keits-<br>beiwert<br>k <sub>b</sub><br>mm | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit<br>v <sub>voll</sub><br>m/s | maximal<br>möglicher<br>Abfluss<br>Q <sub>voll</sub><br>l/s | Auslastungs-<br>grad<br>% |
|--------------------|---|---|---|---|-------------------------------|---|--|---|---------------------------|
| S 4                | 246,4                                   | 20,0  | 127,04  | da 400, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                           | 1,5   | 1,80   | 151,4   | 83,9                      |

|                   |   |                   |                            |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Q <sub>erf.</sub> | < | Q <sub>voll</sub> | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|-------------------|---|-------------------|----------------------------|

| Rohrleitung<br>Nr. | Stranglänge<br>$L_{Strang}$<br>m | maximale<br>Zulaufänge<br>$L_{max}$<br>m | erforderl.<br>Abfluss<br>$Q_{erf.}$<br>l/s | Nenndurch-<br>messer<br>Material<br>mm        | Mindest-<br>gefälle<br>I<br>% | Rauig-<br>keits-<br>beiwert<br>$k_b$<br>mm | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit<br>$v_{voll}$<br>m/s | maximal<br>möglicher<br>Abfluss<br>$Q_{voll}$<br>l/s | Auslastungs-<br>grad<br>% |
|--------------------|----------------------------------|--|--|---|-------------------------------|--|---|--|---------------------------|
| S 5                | 224,8                            | 20,0                                     | 115,91                                     | da 400, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                           | 1,5  | 1,80  | 151,4  | 76,5                      |

|            |   |            |                     |
|------------|---|------------|---------------------|
| $Q_{erf.}$ | < | $Q_{voll}$ | Nachweis erbracht ! |
|------------|---|------------|---------------------|

| Rohrleitung<br>Nr. | Stranglänge<br>$L_{Strang}$<br>m | maximale<br>Zulaufänge<br>$L_{max}$<br>m | erforderl.<br>Abfluss<br>$Q_{erf.}$<br>l/s | Nenndurch-<br>messer<br>Material<br>mm        | Mindest-<br>gefälle<br>I<br>% | Rauig-<br>keits-<br>beiwert<br>$k_b$<br>mm | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit<br>$v_{voll}$<br>m/s | maximal<br>möglicher<br>Abfluss<br>$Q_{voll}$<br>l/s | Auslastungs-<br>grad<br>% |
|--------------------|----------------------------------|--|--|---|-------------------------------|--|---|--|---------------------------|
| S 6                | 196,4                            | 20,0                                     | 101,26                                     | da 400, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                           | 1,5  | 1,80  | 151,4  | 66,9                      |

|            |   |            |                     |
|------------|---|------------|---------------------|
| $Q_{erf.}$ | < | $Q_{voll}$ | Nachweis erbracht ! |
|------------|---|------------|---------------------|

**b)                   Hydraulischer Nachweis Sammelleitungen (Nachweis mit Regenereignis (r<sub>15,1</sub>))**

| Rohr-<br>leitung | Stranglänge              | maximale<br>Zulaufänge | erforderl.<br>Abfluss    | Nenndurch-<br>messer<br>Material              | Mindest-<br>gefälle | Rauig-<br>keits-<br>beiwert | Fließ-<br>geschwin-<br>digkeit | maximal<br>möglicher<br>Abfluss | Auslastungs-<br>grad |
|------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|---|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Nr.              | L <sub>Strang</sub><br>m | L <sub>max</sub><br>m  | Q <sub>erf.</sub><br>l/s | mm  | I<br>%              | k <sub>b</sub><br>mm        | v <sub>voll</sub><br>m/s       | Q <sub>voll</sub><br>l/s        | %                    |
| DK 1             | 123,9                    | 0,0                    | 429,66                   | da 630, SDR 11 -<br>PE 100 - 2/3<br>geschlitz | 1,5                 | 1,5                         | 2,41                           | 503,7                           | 85,3                 |

|                   |   |                   |                     |
|-------------------|---|-------------------|---------------------|
| Q <sub>erf.</sub> | < | Q <sub>voll</sub> | Nachweis erbracht ! |
|-------------------|---|-------------------|---------------------|

## 11.4 Bemessung Rückhaltevolumen

### Betriebszustand, Basisabdichtung

Ermittlung der Bemessungsdauerstufe auf Grundlage des KOSTRA-Atlas (DWD) für eine Wiederkehrzeit von  $T = 5$  a bzw. einer Häufigkeit von  $n = 1/a$

| D<br>min | $h_n$<br>mm | $\Gamma_{D(n)}$<br>l/s*ha |
|----------|-------------|---------------------------|
| 15       | 19,1        | 212,4                     |

|  |       |   |                              |
|--|-------|---|------------------------------|
| Einzugsgebiet  | $A_E$ | = | 92.929 m <sup>2</sup>        |
| durchschnittliche Sickerwasserspende gemäß GDA E2-14 |       | = | 212,40 l/s*ha                |
| Zuschlagfaktor (gemäß ATV-DVWK-A117)                 | fz    | = | 1,1                          |
| <b>erforderliches Volumen</b>                        |       | = | <b>1.954,1 m<sup>3</sup></b> |

### Betriebszustand, offene Abfallfläche

Ermittlung der Bemessungsdauerstufe auf Grundlage des KOSTRA-Atlas (DWD) für eine Wiederkehrzeit von  $T = 5$  a bzw. einer Häufigkeit von  $n = 1/a$

| D<br>min | $h_n$<br>mm | $\Gamma_{D(n)}$<br>l/s*ha |
|----------|-------------|---------------------------|
| 15       | 19,1        | 212,4                     |

|  |       |   |                           |
|--|-------|---|---------------------------|
| Einzugsgebiet  | $A_E$ | = | 92.929 m <sup>2</sup>     |
| durchschnittliche Sickerwasserspende gemäß GDA E2-14 |       | = | 1,60 l/s*ha               |
| Zuschlagfaktor (gemäß ATV-DVWK-A117)                 | fz    | = | 1,1                       |
| <b>erforderliches Volumen</b>                        |       | = | <b>14,7 m<sup>3</sup></b> |

## 11-5 Bemessung Sickerwasserbecken

### Bemessung SiWa-Becken 1 + SiWa-Becken 2

**Nachweis Absetzbecken nach RAS-Ew**  
 gemäß RAS-Ew

|   |                  |   |                       |
|---|------------------|---|-----------------------|
| Einzugsgebiet   | $A_E$            | = | 39.100 m <sup>2</sup> |
| Abflussbeiwert  | $\psi_s$         | = | 0,350 -               |
| Abflusswirksame Fläche  | $A_u$            | = | 13.685 m <sup>2</sup> |
| Regendauer  | T                | = | 15 min                |
| Häufigkeit  | n                | = | 1,0 a <sup>-1</sup>   |
| Zeitbeiwert nach Reinhold                                     | $\varphi_{T(n)}$ | = | 0,999 -               |
| Regenspende   | $r_{15(1)}$      | = | 128,90 l/(s * ha)     |
| Bemessungszufluss   | $Q_r$            | = | 176,24 l/s            |
| Oberflächenbeschickung  | $q_A$            | = | 9 m/h                 |
| erforderliche Oberfläche                                      | $A_{erf.}$       | = | 70,50 m <sup>2</sup>  |
| Breite Becken 1   | $b_{Sohle}$      | = | 6,60 m                |
| Länge Becken 1  | $l_{Sohle}$      | = | 11,00 m               |
| Oberfläche Becken 1   | A                | = | 72,60 m <sup>2</sup>  |
| Breite Becken 2   | $b_{Sohle}$      | = | 5,50 m                |
| Länge Becken 2  | $l_{Sohle}$      | = | 14,00 m               |
| Oberfläche Becken 2   | A                | = | 77,00 m <sup>2</sup>  |
| Verhältnis <b>L/B</b> > 3 gem. RAS-Ew für Sedimentationsbecke | L/B              | = | 1,67 -                |
| vorhandene Oberfläche   | $A_{vorh.}$      | = | 77,00 m <sup>2</sup>  |

|             |   |            |                            |
|-------------|---|------------|----------------------------|
| $A_{vorh.}$ | > | $A_{erf.}$ | <b>Nachweis erbracht !</b> |
|-------------|---|------------|----------------------------|

|     |            |   |                         |
|-----|------------|---|-------------------------|
| mit | $A_u$      | = | $A_E * \psi_s$          |
|     | $A_{erf.}$ | = | $Q_r * 3,6 / q_A$       |
|     | A          | = | $b_{Sohle} * l_{Sohle}$ |

## 11.6 Nachweis der freien Vorflut für Sickerwasser

Nachweis erfolgt über Gefälle der Sickerwasserdränagen und Sickerwassersammelleitungen

Siehe:

GP-LP-09 Lageplan Sickerwasserfassung und -ableitung

GP-S-03 Längsschnitt Sickerwasserleitung bis Kanalanschluss

| Leitungsstränge             | Mindestgefälle nach Abschluss der Setzungen |
|-----------------------------|---|
| Dränage Strang 1            | 1,50%                                       |
| Dränage Strang 2            | 1,50%                                       |
| Dränage Strang 3            | 1,50%                                       |
| Dränage Strang 4            | 1,50%                                       |
| Dränage Strang 5            | 1,50%                                       |
| Dränage Strang 6            | 1,50%                                       |
| Sammelleitung S 0-1 / S 0-2 | 1,50%                                       |
| Sammelleitung S 0-2 / S 0-3 | 1,50%                                       |
| Sammelleitung S 1-3 / S 1-2 | 1,50%                                       |
| Sammelleitung S 1-2 / S 1-1 | 1,50%                                       |
| Sickerwasserableitung DK 0  | > 2,25 %                                    |
| Sickerwasserableitung DK 1  | > 2,25 %                                    |

Anforderungen gem. DepV:

Mindestgefälle im Endzustand für Sickerwasserleitungen >1,00 % nach Abschluss der Setzungen

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Mindestgefälle Rohrleitungen: | 1,50 % > 1,00 % |
| <b>Nachweis erbracht !</b>    |                 |