

**Dehner**

**Logistik GmbH & Co KG**

**Donauwörther Straße 3-5**

**86641 Rain**

Stadt Rain a. Lech

Landkreis Donau-Ries

Hydrotechnische Überrechnung des geplanten  
Rückhalte- und Versickerungsbeckens  
im Zuge der Erweiterung einer  
Logistikhalle auf dem Werkgelände in Rain  
(Vordimensionierung)

## **KURZERLÄUTERUNG MIT HYDROTECHNIK**

**Vorhabensträger:**

Rain, den .....

(Stempel, Unterschrift)

**aufgestellt:**

Neusäß, 07.03.2022

Projekt-Nr. 121121

SSTE/TWOL/CHAN

Steinbacher-Consult

Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Richard-Wagner-Straße 6

86356 Neusäß

---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

**INHALTSVERZEICHNIS**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Vorhabensträger .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. Zweck des Vorhabens.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3. Berechnungs- und Bemessungsgrundlage.....</b>                       | <b>4</b>  |
| 3.1 Berechnungsgrundlage.....   | 4         |
| 3.2 Wiederkehrzeit T in a.....  | 5         |
| 3.3 Niederschlagsbelastung .....  | 5         |
| <b>4. Hydraulischer Nachweis Rückhalte- und Versickerungsbecken .....</b> | <b>7</b>  |
| 4.1 Allgemeines .....   | 7         |
| 4.2 Bemessungsgrundlagen Rückhalte- und Versickerungsbecken.....          | 7         |
| 4.3 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=10a).....               | 8         |
| 4.4 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=20a).....               | 10        |
| 4.5 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=30a).....               | 12        |
| 4.6 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=50a).....               | 14        |
| 4.7 Zusammenstellung der Bemessungsergebnisse.....                        | 16        |
| 4.7.1 Starkregenereignis T = 10a.....                                     | 16        |
| 4.7.2 Starkregenereignis T = 20a.....                                     | 16        |
| 4.7.3 Starkregenereignis T = 30a.....                                     | 16        |
| 4.7.4 Starkregenereignis T = 50a.....                                     | 16        |
| 4.8 Fazit / Zusammenfassung .....   | 16        |
| <b>5. Schlussbemerkung .....</b>  | <b>17</b> |

---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

## 1. Vorhabensträger

Vorhabensträger für die Errichtung der Erschließungsanlagen im Zuge des Neubaus einer Logistikhalle mit Hochregallager ist die Dehner Logistik GmbH & Co. KG in der Donauwörther Straße 3-5 in 86641 Rain.

Steinbacher-Consult wurde laut Auftragsschreiben vom 28.02.2022 durch die Firma Dehner Logistik GmbH mit der Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Sickerbeckens im Zuge der Logistikhallenerweiterung auf Grundlage des vorhandenen Entwässerungskonzeptes, aufgestellt von Steinbacher-Consult, Richard-Wagner-Straße 6 in 86356 Neusäß, beauftragt.

## 2. Zweck des Vorhabens

Durch die Berechnungen soll die Auslastung des im Zuge des Entwässerungskonzeptes festgelegten Sicker- und Rückhaltebeckens für weitere Starkregeneignisse nachgewiesen werden. Weiter soll die Berechnung als Information dienen, ob ein Notüberlauf zum südlich gelegenen Entwässerungsgraben entfallen kann.

---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

### 3. Berechnungs- und Bemessungsgrundlage

#### 3.1 Berechnungsgrundlage

Der hydrotechnischen Berechnung liegen folgende Annahmen zu Grunde:

Richtlinien und Arbeitsblätter:

Die Berechnung des Kanalnetzes und der Sonderbauwerke erfolgt nach den einschlägigen ATV-, DVWK- und DWA- Arbeitsblättern, Richtlinien und Normen in der jeweils gültigen Fassung, und zwar:

|                 |  |
|-----------------|--|
| DWA-A 110:      | „Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen“                                |
| ATV-A 111:      | Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Regenwasserentlastungsanlagen in Abwasserkanälen und -leitungen |
| DWA-A 112:      | „Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserkanälen und - Leitungen“            |
| DWA-A 117:      | „Richtlinien für die Bemessung von Regenrückhalteräumen“   |
| DWA A 118:      | „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“  |
| DWA A 138:      | „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“  |
| ATV-DVWK A 157: | „Bauwerke der Kanalisation“  |
| DWA M 153:      | „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“   |
| ATV-DVWK M 165: | „Anforderungen an Niederschlags-Abfluss-Berechnungen in der Stadtentwässerung“   |
| ATV-DVWK M 176: | „Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken zur zentralen Regenwasserbehandlung und – Rückhaltung“       |

---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

- KA 4/99:                   Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.2.6 „Hydrologie der Stadtentwässerung“; Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten zur Angleichung an natürliche Abflussverhältnisse; Korrespondenz Abwasser 4/99
- LfU-4.3/3:                Bayer. Landesamt für Umwelt, Slg, LfU, Teil 4, Merkblatt Nr. 4.3/3 vom 14.07.2009: "Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen"
- DIN EN 752:             "Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden", Europäische Norm EN 752
- DWD:                     "Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Hydrometeorologie, Starkniederschlagshöhen für Deutschland, KOSTRA, Offenbach am Main, 2000, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes"

EDV-Programme:

Die Berechnung des Kanalnetzes und der Sonderbauwerke wurde durch folgende EDV-Programme unterstützt:

- „ATV A138“, Version 7.4; Institut für technisch- wissenschaftliche Hydrologie, Hannover
- „KOSTRA DWD 2010R“, Version 3.2.2; Institut für technisch- wissenschaftliche Hydrologie, Hannover

### **3.2 Wiederkehrzeit T in a**

Die Wiederkehrzeit T in a gibt an, in wie vielen Jahren (T) ein bestimmtes Regenereignis statistisch maximal einmal auftreten darf.

### **3.3 Niederschlagsbelastung**

Vom Deutschen Wetterdienst Offenbach werden alle erforderlichen Eckdaten zur Verfügung gestellt, aus denen ein lückenloses Niederschlagsgeschehen abgeleitet werden kann:

T (a) = Wiederkehrzeit

D (h) = Niederschlagsdauer

Für die Gemeinde Rain gilt die nachfolgende Tabelle.

## Dehner Logistik GmbH & Co KG

### Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens (Vordimensionierung) - Kurzerläuterung

#### Niederschlagsspenden für die Gemeinde Rain, Bayern:

Rasterfeld : Spalte 43, Zeile 85  
 Ortsname : Rain (BY)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

| 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      | 176,7   | 230,0 | 260,0 | 300,0 | 350,0 | 403,3 | 433,3 | 470,0 | 523,3 |
| 10 min     | 140,0   | 176,7 | 198,3 | 225,0 | 261,7 | 298,3 | 318,3 | 346,7 | 381,7 |
| 15 min     | 115,6   | 145,6 | 162,2 | 184,4 | 214,4 | 243,3 | 261,1 | 282,2 | 312,2 |
| 20 min     | 98,3  | 124,2 | 139,2 | 157,5 | 183,3 | 208,3 | 223,3 | 242,5 | 268,3 |
| 30 min     | 75,6  | 96,1  | 108,3 | 123,9 | 144,4 | 165,6 | 177,2 | 192,8 | 213,3 |
| 45 min     | 56,3  | 73,0  | 83,0  | 95,2  | 112,2 | 129,3 | 138,9 | 151,5 | 168,1 |
| 60 min     | 44,7  | 59,2  | 67,8  | 78,6  | 93,1  | 107,5 | 116,1 | 126,9 | 141,4 |
| 90 min     | 33,3  | 43,5  | 49,4  | 57,0  | 67,2  | 77,4  | 83,5  | 90,9  | 101,1 |
| 2 h        | 26,9  | 35,0  | 39,6  | 45,4  | 53,5  | 61,4  | 66,1  | 71,9  | 79,9  |
| 3 h        | 20,1  | 25,7  | 29,0  | 33,1  | 38,7  | 44,3  | 47,5  | 51,7  | 57,2  |
| 4 h        | 16,3  | 20,7  | 23,2  | 26,4  | 30,8  | 35,1  | 37,6  | 40,8  | 45,2  |
| 6 h        | 12,1  | 15,2  | 17,0  | 19,3  | 22,3  | 25,4  | 27,1  | 29,4  | 32,5  |
| 9 h        | 9,0   | 11,2  | 12,4  | 14,0  | 16,2  | 18,3  | 19,6  | 21,1  | 23,3  |
| 12 h       | 7,3   | 9,0   | 10,0  | 11,2  | 12,9  | 14,6  | 15,5  | 16,8  | 18,4  |
| 18 h       | 5,5   | 6,6   | 7,3   | 8,2   | 9,4   | 10,5  | 11,2  | 12,1  | 13,3  |
| 24 h       | 4,4   | 5,3   | 5,9   | 6,6   | 7,5   | 8,4   | 8,9   | 9,6   | 10,5  |
| 48 h       | 2,8   | 3,4   | 3,7   | 4,1   | 4,6   | 5,2   | 5,5   | 5,9   | 6,5   |
| 72 h       | 2,2   | 2,6   | 2,8   | 3,1   | 3,5   | 3,9   | 4,1   | 4,4   | 4,8   |

#### 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 Grundwerte 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]         | 10,40                                    | 16,10       | 38,30       | 55,80       |
| 100 a               | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                              | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 28,10                                    | 50,90       | 90,70       | 125,70      |

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

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

## **4. Hydraulischer Nachweis Rückhalte- und Versickerungsbecken**

### **4.1 Allgemeines**

Die Bemessung des Sickerbeckens erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

Die Berechnung der Versickerungseinrichtung wurde mit Hilfe des Programms ATV-A 138.XLS Version 7.4 des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH in Hannover durchgeführt.

Die Wiederkehrzeit des anzusetzenden Bemessungsregens für das geplante Rückhalte- und Sickerbecken wurde mit den Wiederkehrzeiten  $T=10a$ ,  $T=20a$ ,  $T=30a$  und  $T=50a$  angesetzt.

Die Regenspenden bzw. Niederschlagshöhen sind dem Programm KOSTRA-DWD 2010R 3.2 des Deutschen Wetter Dienstes für den Bereich Rain entnommen.

Die Berechnung erfolgt für verschiedene Regendauern und Regenspenden.

Der Nachweis der Versickerungsfähigkeit des geplanten Erdbeckens ist anhand der beige-fügten Berechnungstabellen ersichtlich.

### **4.2 Bemessungsgrundlagen Rückhalte- und Versickerungsbecken**

Laut Entwässerungskonzept wird für das geplante Rückhalte- und Versickerungsbecken eine angeschlossene Einzugsgebietsfläche  $A_E$  von rd. 38.000 m<sup>2</sup> berücksichtigt.

Diese Fläche setzt sich aus den beiden Laderampen BA I und BA II (je ca. 8.000 m<sup>2</sup>), die LKW-Stellplätze (ca. 9.000 m<sup>2</sup>) und eine Teilfläche der geplanten Hallenerweiterung BA II (ca. 13.000 m<sup>2</sup>) zusammen.

Als abflusswirksame undurchlässige Fläche ergibt sich daraus rd.  $A_U= 34.200$  m<sup>2</sup>.

Die Höhe der geplanten Beckensohle (Vorabstimmung mit WWA Donauwörth) beträgt dabei mind. ca. 407,50 NHN (Grundwasserabstand mind. 1.0 m).

Für die verschiedenen Bemessungsregen ergeben sich folgende Bemessungsergebnisse für das geplante Rückhalte- und Versickerungsbecken:

## Dehner Logistik GmbH & Co KG

### Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens (Vordimensionierung) - Kurzerläuterung

#### 4.3 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=10a)

##### Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

|  |                         |                |         |
|--|-------------------------|----------------|---------|
| Einzugsgebietsfläche                                 | $A_E$                   | m <sup>2</sup> | 38.000  |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)            | $\psi_m$                | -              | 0,90    |
| undurchlässige Fläche                                | $A_u$                   | m <sup>2</sup> | 34.200  |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)       | $L_s$                   | m              | 200,0   |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)      | $b_s$                   | m              | 20,0    |
| versickerungswirksame Sohlfläche                     | $A_{s,\text{Sohle}}$    | m <sup>2</sup> | 4.000   |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)           | $z$                     | m              | 0,4     |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)           | 1:m                     | -              | 2,0     |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante                    | $L_o$                   | m              | 201,4   |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante                   | $b_o$                   | m              | 21,4    |
| versickerungswirksame Böschungsfläche                | $A_{s,\text{Böschung}}$ | m <sup>2</sup> | 310     |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle                    | $k_{f,\text{Sohle}}$    | m/s            | 1,0E-05 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung                 | $k_{f,\text{Böschung}}$ | m/s            | 1,0E-05 |
| mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert | $k_{f,m}$               | m/s            | 1,0E-05 |
| Drosselabfluss                                       | $Q_{\text{dr}}$         | l/s            | 0,0     |
| gewählte Regenhäufigkeit                             | $n$                     | 1/Jahr         | 0,1     |
| Zuschlagsfaktor                                      | $f_z$                   | -              | 1,00    |
| Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors     | $t_f$                   | min            | 10      |
| Abminderungsfaktor                                   | $f_A$                   | -              | 0,997   |

##### Ergebnisse:

|                                       |                                    |                      |             |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D                                  | min                  | 240         |
| maßgebende Regenspende                | $r_{D,n}$                          | l/(s*ha)             | 30,8        |
| <b>erforderliches Speichervolumen</b> | <b><math>V_{\text{erf}}</math></b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1404</b> |
| <b>vorhandenes Speichervolumen</b>    | <b>V</b>                           | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1454</b> |
| vorhandene minimale Versickerungsrate | $Q_{s,\text{min}}$                 | m <sup>3</sup> /s    | 0,020       |
| vorhandene maximale Versickerungsrate | $Q_{s,\text{max}}$                 | m <sup>3</sup> /s    | 0,022       |
| mittlere Versickerungsrate            | $Q_{s,m}$                          | m <sup>3</sup> /s    | 0,021       |
| Entleerungszeit                       | $t_E$                              | h                    | 19,4        |



**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

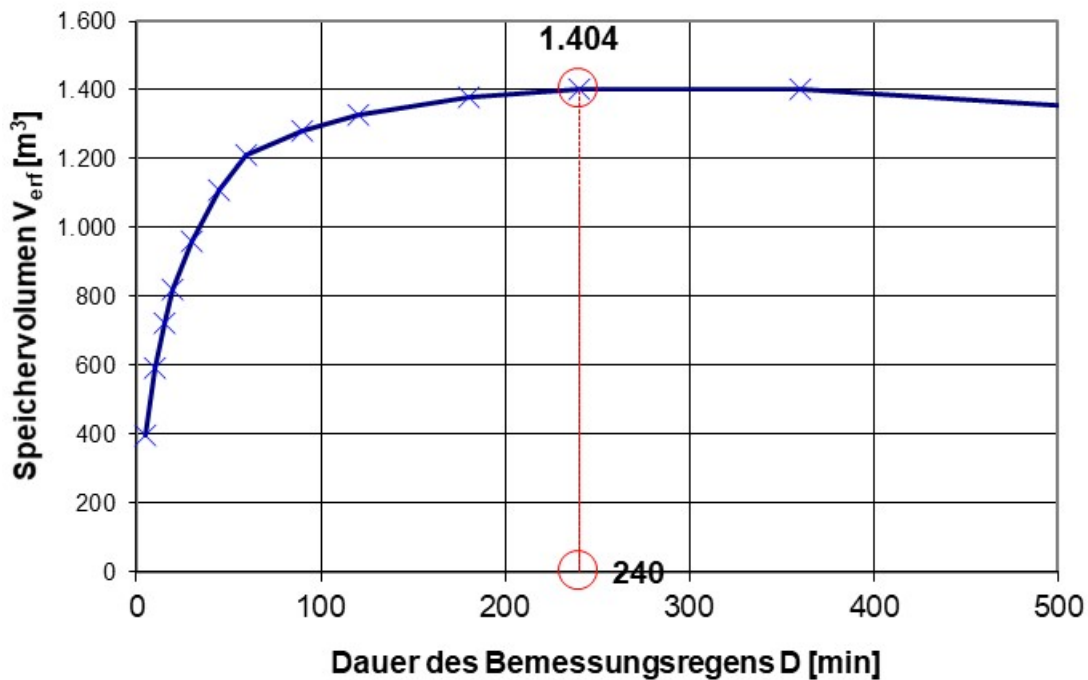
**örtliche Regendaten:**

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5       | 350,0                 |
| 10      | 261,7                 |
| 15      | 214,4                 |
| 20      | 183,3                 |
| 30      | 144,4                 |
| 45      | 112,2                 |
| 60      | 93,1                  |
| 90      | 67,2                  |
| 120     | 53,5                  |
| 180     | 38,7                  |
| 240     | 30,8                  |
| 360     | 22,3                  |
| 540     | 16,2                  |
| 720     | 12,9                  |
| 1080    | 9,4                   |
| 1440    | 7,5                   |
| 2880    | 4,6                   |
| 4320    | 3,5                   |

**Berechnung:**

| $V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ] |
|------------------------------------|
| 398                                |
| 592                                |
| 724                                |
| 822                                |
| 963                                |
| 1110                               |
| 1215                               |
| 1284                               |
| 1332                               |
| 1382                               |
| 1405                               |
| 1400                               |
| 1340                               |
| 1237                               |
| 982                                |
| 678                                |
| 0                                  |
| 0                                  |

**Versickerungsbecken**



## Dehner Logistik GmbH & Co KG

### Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens (Vordimensionierung) - Kurzerläuterung

#### 4.4 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=20a)

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 * A_{s,Sohle}] / 2$$

|  |                  |                |         |
|--|------------------|----------------|---------|
| Einzugsgebietsfläche                                 | $A_E$            | m <sup>2</sup> | 38.000  |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)            | $\psi_m$         | -              | 0,90    |
| undurchlässige Fläche                                | $A_u$            | m <sup>2</sup> | 34.200  |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)       | $L_s$            | m              | 200,0   |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)      | $b_s$            | m              | 20,0    |
| versickerungswirksame Sohlfläche                     | $A_{s,Sohle}$    | m <sup>2</sup> | 4.000   |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)           | $z$              | m              | 0,4     |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)           | 1:m              | -              | 2,0     |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante                    | $L_o$            | m              | 201,6   |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante                   | $b_o$            | m              | 21,6    |
| versickerungswirksame Böschungsfläche                | $A_{s,Böschung}$ | m <sup>2</sup> | 355     |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle                    | $k_{f,Sohle}$    | m/s            | 1,0E-05 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung                 | $k_{f,Böschung}$ | m/s            | 1,0E-05 |
| mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert | $k_{f,m}$        | m/s            | 1,0E-05 |
| Drosselabfluss                                       | $Q_{dr}$         | l/s            | 0,0     |
| gewählte Regenhäufigkeit                             | $n$              | 1/Jahr         | 0,05    |
| Zuschlagsfaktor                                      | $f_z$            | -              | 1,00    |
| Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors     | $t_f$            | min            | 10      |
| Abminderungsfaktor                                   | $f_A$            | -              | 0,996   |

Ergebnisse:

|                                       |                                    |                      |             |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D                                  | min                  | 360         |
| maßgebende Regenspende                | $r_{D,n}$                          | l/(s*ha)             | 25,4        |
| <b>erforderliches Speichervolumen</b> | <b><math>V_{\text{erf}}</math></b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1658</b> |
| <b>vorhandenes Speichervolumen</b>    | <b>V</b>                           | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1670</b> |
| vorhandene minimale Versickerungsrate | $Q_{s,min}$                        | m <sup>3</sup> /s    | 0,020       |
| vorhandene maximale Versickerungsrate | $Q_{s,max}$                        | m <sup>3</sup> /s    | 0,022       |
| mittlere Versickerungsrate            | $Q_{s,m}$                          | m <sup>3</sup> /s    | 0,021       |
| Entleerungszeit                       | $t_E$                              | h                    | 22,2        |

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

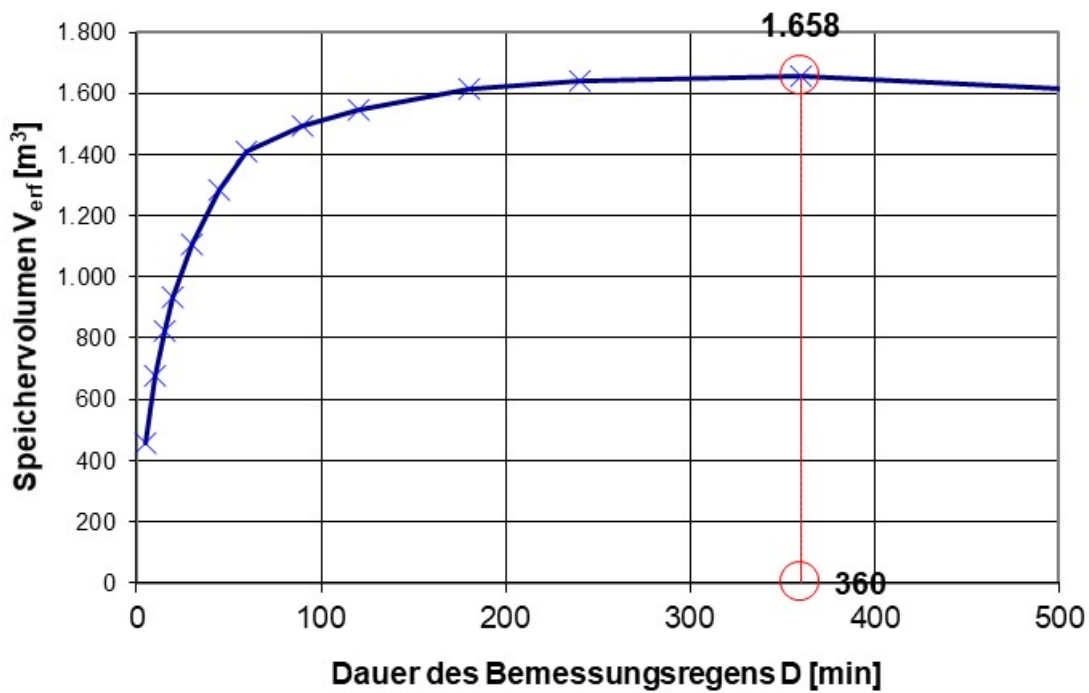
**örtliche Regendaten:**

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5       | 403,3                 |
| 10      | 298,3                 |
| 15      | 243,3                 |
| 20      | 208,3                 |
| 30      | 165,6                 |
| 45      | 129,3                 |
| 60      | 107,5                 |
| 90      | 77,4                  |
| 120     | 61,4                  |
| 180     | 44,3                  |
| 240     | 35,1                  |
| 360     | 25,4                  |
| 540     | 18,3                  |
| 720     | 14,6                  |
| 1080    | 10,5                  |
| 1440    | 8,4                   |
| 2880    | 5,2                   |
| 4320    | 3,9                   |

**Berechnung:**

| $V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ] |
|------------------------------------|
| 459                                |
| 675                                |
| 823                                |
| 935                                |
| 1108                               |
| 1285                               |
| 1412                               |
| 1493                               |
| 1549                               |
| 1613                               |
| 1642                               |
| 1658                               |
| 1604                               |
| 1524                               |
| 1265                               |
| 990                                |
| 0                                  |
| 0                                  |

**Versickerungsbecken**



## Dehner Logistik GmbH & Co KG

### Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens (Vordimensionierung) - Kurzerläuterung

#### 4.5 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=30a)

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 * A_{s,Sohle}] / 2$$

|  |                  |                |          |
|--|------------------|----------------|----------|
| Einzugsgebietsfläche                                 | $A_E$            | m <sup>2</sup> | 38.000   |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)            | $\psi_m$         | -              | 0,90     |
| undurchlässige Fläche                                | $A_u$            | m <sup>2</sup> | 34.200   |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)       | $L_s$            | m              | 200,0    |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)      | $b_s$            | m              | 20,0     |
| versickerungswirksame Sohlfläche                     | $A_{s,Sohle}$    | m <sup>2</sup> | 4.000    |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)           | $z$              | m              | 0,4      |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)           | 1:m              | -              | 2,0      |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante                    | $L_o$            | m              | 201,7    |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante                   | $b_o$            | m              | 21,7     |
| versickerungswirksame Böschungsfläche                | $A_{s,Böschung}$ | m <sup>2</sup> | 381      |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle                    | $k_{f,Sohle}$    | m/s            | 1,0E-05  |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung                 | $k_{f,Böschung}$ | m/s            | 1,0E-05  |
| mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert | $k_{f,m}$        | m/s            | 1,0E-05  |
| Drosselabfluss                                       | $Q_{dr}$         | l/s            | 0,0      |
| gewählte Regenhäufigkeit                             | $n$              | 1/Jahr         | 0,033333 |
| Zuschlagsfaktor                                      | $f_z$            | -              | 1,00     |
| Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors     | $t_f$            | min            | 10       |
| Abminderungsfaktor                                   | $f_A$            | -              | 0,996    |

Ergebnisse:

|                                       |                                    |                      |             |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D                                  | min                  | 360         |
| maßgebende Regenspende                | $r_{D,n}$                          | l/(s*ha)             | 27,1        |
| <b>erforderliches Speichervolumen</b> | <b><math>V_{\text{erf}}</math></b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1799</b> |
| <b>vorhandenes Speichervolumen</b>    | <b>V</b>                           | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1801</b> |
| vorhandene minimale Versickerungsrate | $Q_{s,min}$                        | m <sup>3</sup> /s    | 0,020       |
| vorhandene maximale Versickerungsrate | $Q_{s,max}$                        | m <sup>3</sup> /s    | 0,022       |
| mittlere Versickerungsrate            | $Q_{s,m}$                          | m <sup>3</sup> /s    | 0,021       |
| Entleerungszeit                       | $t_E$                              | h                    | 23,9        |

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

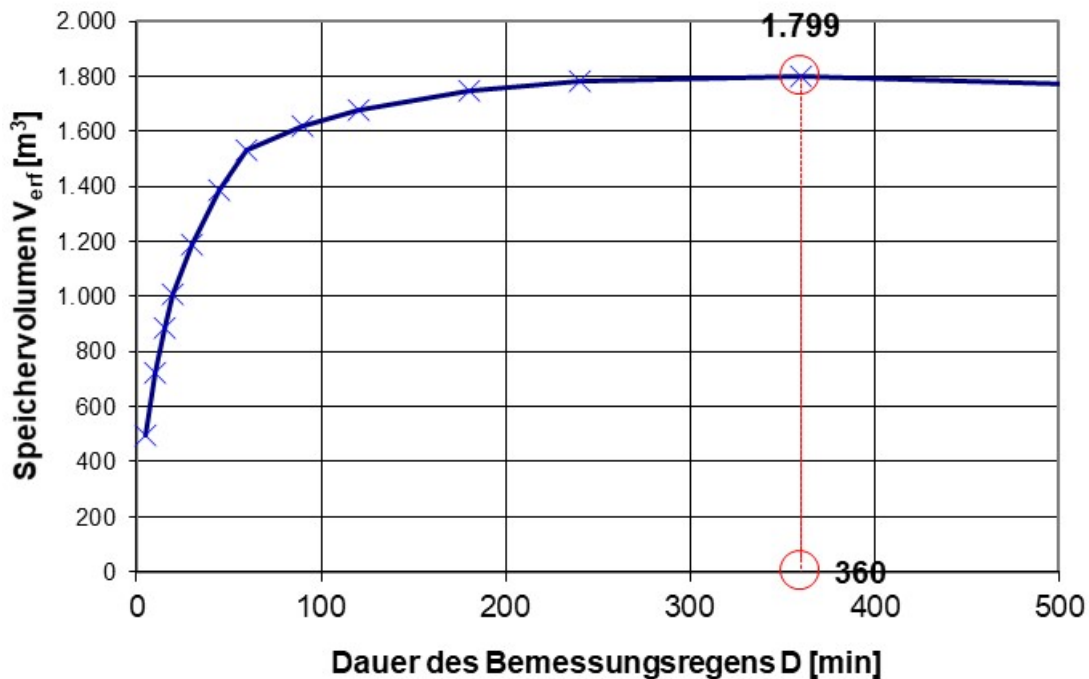
**örtliche Regendaten:**

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5       | 433,3                 |
| 10      | 318,3                 |
| 15      | 261,1                 |
| 20      | 223,3                 |
| 30      | 177,2                 |
| 45      | 138,9                 |
| 60      | 116,1                 |
| 90      | 83,5                  |
| 120     | 66,1                  |
| 180     | 47,5                  |
| 240     | 37,6                  |
| 360     | 27,1                  |
| 540     | 19,6                  |
| 720     | 15,5                  |
| 1080    | 11,2                  |
| 1440    | 8,9                   |
| 2880    | 5,5                   |
| 4320    | 4,1                   |

**Berechnung:**

| $V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ] |
|------------------------------------|
| 493                                |
| 722                                |
| 885                                |
| 1005                               |
| 1189                               |
| 1385                               |
| 1532                               |
| 1621                               |
| 1679                               |
| 1747                               |
| 1781                               |
| 1799                               |
| 1765                               |
| 1672                               |
| 1437                               |
| 1152                               |
| 46                                 |
| 0                                  |

**Versickerungsbecken**





## Dehner Logistik GmbH & Co KG

### Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens (Vordimensionierung) - Kurzerläuterung

#### 4.6 Bemessung des Rückhalte- und Sickerbeckens (T=50a)

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 * A_{s,Sohle}] / 2$$

|  |                  |                |         |
|--|------------------|----------------|---------|
| Einzugsgebietsfläche                                 | $A_E$            | m <sup>2</sup> | 38.000  |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)            | $\Psi_m$         | -              | 0,90    |
| undurchlässige Fläche                                | $A_u$            | m <sup>2</sup> | 34.200  |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)       | $L_s$            | m              | 200,0   |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)      | $b_s$            | m              | 20,0    |
| versickerungswirksame Sohlfläche                     | $A_{s,Sohle}$    | m <sup>2</sup> | 4.000   |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)           | $z$              | m              | 0,5     |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)           | 1:m              | -              | 2,0     |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante                    | $L_o$            | m              | 202,0   |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante                   | $b_o$            | m              | 22,0    |
| versickerungswirksame Böschungsfläche                | $A_{s,Böschung}$ | m <sup>2</sup> | 444     |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle                    | $k_{f,Sohle}$    | m/s            | 1,0E-05 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung                 | $k_{f,Böschung}$ | m/s            | 1,0E-05 |
| mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert | $k_{f,m}$        | m/s            | 1,0E-05 |
| Drosselabfluss                                       | $Q_{dr}$         | l/s            | 0,0     |
| gewählte Regenhäufigkeit                             | $n$              | 1/Jahr         | 0,02    |
| Zuschlagsfaktor                                      | $f_z$            | -              | 1,00    |
| Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors     | $t_f$            | min            | 10      |
| Abminderungsfaktor                                   | $f_A$            | -              | 0,996   |

Ergebnisse:

|                                       |                                    |                      |             |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D                                  | min                  | 360         |
| maßgebende Regenspende                | $r_{D,n}$                          | l/(s*ha)             | 29,4        |
| <b>erforderliches Speichervolumen</b> | <b><math>V_{\text{erf}}</math></b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1991</b> |
| <b>vorhandenes Speichervolumen</b>    | <b>V</b>                           | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>2110</b> |
| vorhandene minimale Versickerungsrate | $Q_{s,min}$                        | m <sup>3</sup> /s    | 0,020       |
| vorhandene maximale Versickerungsrate | $Q_{s,max}$                        | m <sup>3</sup> /s    | 0,022       |
| mittlere Versickerungsrate            | $Q_{s,m}$                          | m <sup>3</sup> /s    | 0,021       |
| Entleerungszeit                       | $t_E$                              | h                    | 27,8        |

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

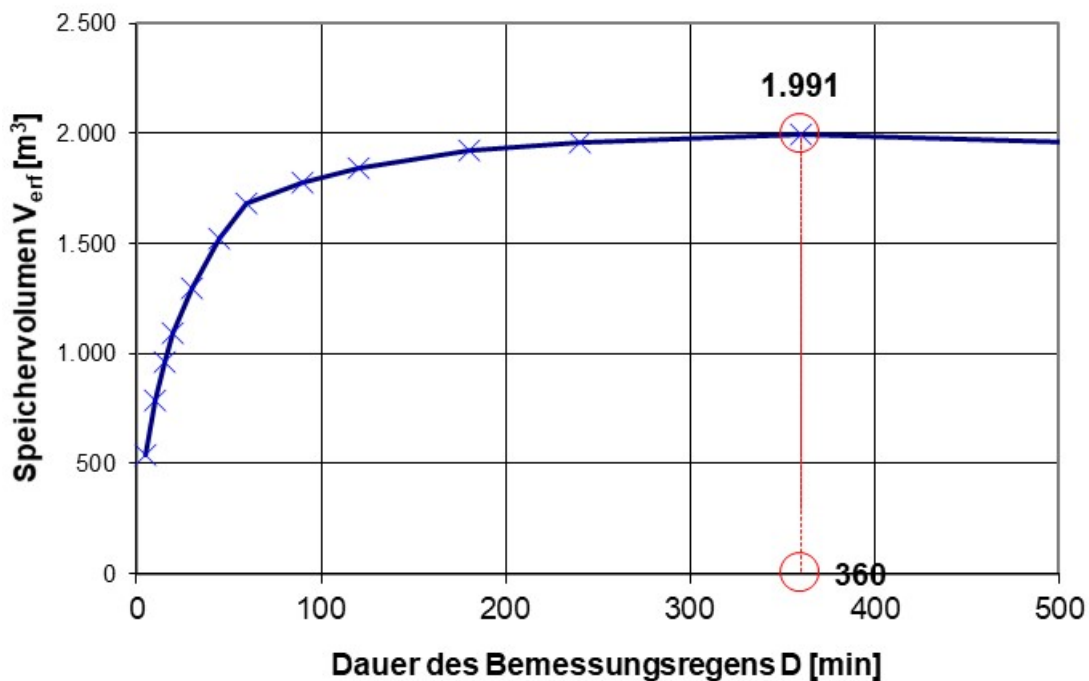
**örtliche Regendaten:**

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5       | 470,0                 |
| 10      | 346,7                 |
| 15      | 282,2                 |
| 20      | 242,5                 |
| 30      | 192,8                 |
| 45      | 151,5                 |
| 60      | 126,9                 |
| 90      | 90,9                  |
| 120     | 71,9                  |
| 180     | 51,7                  |
| 240     | 40,8                  |
| 360     | 29,4                  |
| 540     | 21,1                  |
| 720     | 16,8                  |
| 1080    | 12,1                  |
| 1440    | 9,6                   |
| 2880    | 5,9                   |
| 4320    | 4,4                   |

**Berechnung:**

| $V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ] |
|------------------------------------|
| 537                                |
| 788                                |
| 959                                |
| 1095                               |
| 1298                               |
| 1518                               |
| 1683                               |
| 1777                               |
| 1842                               |
| 1923                               |
| 1959                               |
| 1991                               |
| 1951                               |
| 1886                               |
| 1656                               |
| 1376                               |
| 291                                |
| 0                                  |

**Versickerungsbecken**



---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

## **4.7 Zusammenstellung der Bemessungsergebnisse**

### **4.7.1 Starkregenereignis T = 10a**

Beckengröße an der Sohle: 200m x 20m, max. Einstauhöhe 0,35m,  
Entleerungszeit ca. 19,4 Stunden (Soll<24h), erforderliches Speichervolumen rd. 1.400m<sup>3</sup>

### **4.7.2 Starkregenereignis T = 20a**

Beckengröße an der Sohle: 200m x 20m, max. Einstauhöhe 0,40m,  
Entleerungszeit ca. 22,2 Stunden (Soll<24h), erforderliches Speichervolumen rd. 1.660m<sup>3</sup>

### **4.7.3 Starkregenereignis T = 30a**

Beckengröße an der Sohle: 200m x 20m, max. Einstauhöhe 0,43m,  
Entleerungszeit ca. 23,96 Stunden (Soll<24h), erforderliches Speichervolumen rd. 1.800m<sup>3</sup>

### **4.7.4 Starkregenereignis T = 50a**

Beckengröße an der Sohle: 200m x 20m, max. Einstauhöhe 0,50m,  
Entleerungszeit ca. 27,8 Stunden (soll<24h), erforderliches Speichervolumen rd. 2.000m<sup>3</sup>.  
Die Entleerungszeit von 24h ist geringfügig überschritten. Das Starkregenereignis T=50a stellt jedoch kein Regelereignis dar, tritt statistisch nur alle 50 Jahre auf. Die Überschreitung ist demnach durchaus vertretbar.

## **4.8 Fazit / Zusammenfassung**

**Laut Berechnung kann das geplante Rückhalte- und Versickerungsbecken mit einer Größe von 200m x 20m ein Regenereignis von T=50a aufnehmen, ohne dass ein Überlaufen zu befürchten ist.**

**Da das Erdbecken bei nicht eingestauten Freispiegelzuläufen der Hallennotentwässerungen (Rigolen und Hallendach) mind. 1,50m - 1,80m tief gebaut werden muss, resultiert ein Gesamtspeichervolumen von rd. 7.000m<sup>3</sup> (bei Einstau bis Beckenoberkante) entsprechend dem Gesamtaushubvolumen.**



---

**Dehner Logistik GmbH & Co KG**  
**Hydrotechnische Überrechnung des geplanten Rückhalte- und Versickerungsbeckens**  
**(Vordimensionierung) - Kurzerläuterung**

---

## 5. Schlussbemerkung

Die vorliegende Beckenüberrechnung zeigt auf, welche erforderlichen Beckenvolumen mit resultierenden Einstauhöhen im geplanten Becken bei unterschiedlichen Starkregenereignissen rechnerisch notwendig sind, um die angeschlossenen Wassermengen aufzunehmen und nachfolgend in einem zulässigen Zeitraum von 24 h zu versickern.

Auf einen Notüberlauf kann nach Ansicht von Steinbacher-Consult verzichtet werden, wenn der zulaufseitige Einstau in die Notentwässerungen je nach Tiefenlagen der vorgeschalteten Sickeranlagen zeitweise toleriert werden kann.

Auch kann die Tiefenlage der Beckensohle im Hinblick auf die Zuleitungshöhen möglicherweise optimiert und angepasst werden.

Dieser Zusammenhang ist im Zuge des erforderlichen Bauentwurfes zu prüfen, sowie im Rahmen der Ausführungsplanung bzw. Genehmigungsplanung detailliert abzustimmen und auszuarbeiten.

Neusäß, 07.03.2022  
Projekt-Nr. 121121  
SSTE/TWOL/CHAN

aufgestellt:  
Steinbacher-Consult  
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Richard-Wagner-Straße 6  
86356 Neusäß

