

Anlage ersetzt Anlage 12.2.1

## Entwässerungsberechnungen

Vorhabenbezeichnung: **Lückenschluss Erding – Flughafen München  
und Walpertskirchener Spange,  
Planfeststellungsabschnitt 4.2**

Streckennummer/Strecke: **5601 / Markt Schwaben - Flughafen München  
(von Bahn-km 12,5+35 bis 18,3+00)**

**5606 / Abzw Obergeislbach – Erding  
(von Bahn-km 7,0+30 bis 8,9+55)**

### 1. Änderung im laufenden Verfahren – geänderte Anlage - Index a

#### NUR ZUR INFORMATION

Eingereicht im Namen und Auftrag von

Vorhabenträger



**NETZE**

DB Netz AG  
Richelstraße 3  
80634 München

Vorhabenträger



**NETZE**

DB Station&Service AG  
Bahnhofsmanagement München  
Bayerstraße 10a, 80335 München

Vorhabenträger



**NETZE**

DB Energie GmbH  
Richelstraße 3  
80634 München

Vorhabenträger



**NETZE**

DB Netz AG, Großprojekte Süd  
Richelstraße 3  
80634 München

Verantwortliche

Ingenieurgemeinschaft Östliche Schienenanbindung Flughafen München



**OBERMEYER**

PLANEN + BERATEN GmbH

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH, Postfach 201542, 80015 München



SSF Ingenieure

München, den 01.12.2023 ppa. Lochbihler

Ersteller



**OBERMEYER**

PLANEN + BERATEN GmbH

Datum: 08.12.2023

Unterschrift: i. V. Beer

München, den 08.12.2023 ppa. Lochbihler



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2010</b>	<b>1</b>
<b>2. Abzuführende Niederschlagsmengen</b>	<b>2</b>
<b>3. Bemessung Muldenversickerung</b>	<b>5</b>
<b>4. Bemessung Flächenversickerung</b>	<b>9</b>
<b>5. Bemessung Block-Rigolenversickerung</b>	<b>10</b>
<b>6. Bemessung Versickerungsbecken</b>	<b>14</b>
<b>7. Bemessung Schlitz-Rigolenversickerung</b>	<b>16</b>
<b>8. Bemessung Regenrückhaltebecken</b>	<b>18</b>
<b>9. Bewertungen nach M153</b>	<b>19</b>

Gegenüber der ursprünglichen Dimensionierung der Anlagen, haben sich inzwischen die zugrundeliegenden Niederschlagsdaten (KOSTRA-DWD) geändert. Aus diesem Grund wurden die bisherigen Berechnungen aktualisiert und um die Dimensionierung neuer Anlagen bzw. Nachlieferung bisher ausstehender Dimensionierungen ergänzt. Die Dimensionierungen der entfallenen Anlagen wurden entfernt.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 52, Zeile 90  
 Ortsname : Erding (BY)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,9	7,9	9,0	10,4	12,4	14,3	15,5	16,9	18,9
10 min	9,3	11,9	13,5	15,4	18,1	20,7	22,2	24,2	26,8
15 min	11,5	14,6	16,5	18,8	22,0	25,1	26,9	29,3	32,4
20 min	13,0	16,6	18,7	21,3	24,9	28,4	30,5	33,2	36,7
30 min	15,1	19,3	21,8	24,9	29,2	33,4	35,9	39,1	43,3
45 min	16,8	21,9	24,8	28,6	33,6	38,7	41,7	45,4	50,5
60 min	17,8	23,5	26,9	31,2	36,9	42,6	46,0	50,3	56,0
90 min	19,8	26,0	29,6	34,1	40,2	46,4	50,0	54,5	60,7
2 h	21,4	27,8	31,6	36,3	42,8	49,2	53,0	57,8	64,2
3 h	23,8	30,7	34,7	39,8	46,7	53,6	57,6	62,7	69,6
4 h	25,7	32,9	37,1	42,4	49,7	56,9	61,1	66,4	73,7
6 h	28,6	36,3	40,8	46,5	54,2	62,0	66,5	72,2	79,9
9 h	31,8	40,1	44,9	51,0	59,2	67,5	72,3	78,4	86,7
12 h	34,3	43,0	48,0	54,4	63,1	71,7	76,8	83,2	91,8
18 h	38,2	47,4	52,9	59,7	68,9	78,2	83,6	90,4	99,7
24 h	41,2	50,9	56,6	63,7	73,4	83,2	88,8	96,0	105,7
48 h	52,3	64,7	72,0	81,1	93,6	106,0	113,2	122,4	134,8
72 h	60,1	74,1	82,3	92,6	106,6	120,7	128,9	139,2	153,2

### 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  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

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]	11,50	17,80	41,20	60,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,40	56,00	105,70	153,20

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

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  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.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 52, Zeile 90  
 Ortsname : Erding (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	196,7	263,3	300,0	346,7	413,3	476,7	516,7	563,3	630,0
10 min	155,0	198,3	225,0	256,7	301,7	345,0	370,0	403,3	446,7
15 min	127,8	162,2	183,3	208,9	244,4	278,9	298,9	325,6	360,0
20 min	108,3	138,3	155,8	177,5	207,5	236,7	254,2	276,7	305,8
30 min	83,9	107,2	121,1	138,3	162,2	185,6	199,4	217,2	240,6
45 min	62,2	81,1	91,9	105,9	124,4	143,3	154,4	168,1	187,0
60 min	49,4	65,3	74,7	86,7	102,5	118,3	127,8	139,7	155,6
90 min	36,7	48,1	54,8	63,1	74,4	85,9	92,6	100,9	112,4
2 h	29,7	38,6	43,9	50,4	59,4	68,3	73,6	80,3	89,2
3 h	22,0	28,4	32,1	36,9	43,2	49,6	53,3	58,1	64,4
4 h	17,8	22,8	25,8	29,4	34,5	39,5	42,4	46,1	51,2
6 h	13,2	16,8	18,9	21,5	25,1	28,7	30,8	33,4	37,0
9 h	9,8	12,4	13,9	15,7	18,3	20,8	22,3	24,2	26,8
12 h	7,9	10,0	11,1	12,6	14,6	16,6	17,8	19,3	21,3
18 h	5,9	7,3	8,2	9,2	10,6	12,1	12,9	14,0	15,4
24 h	4,8	5,9	6,6	7,4	8,5	9,6	10,3	11,1	12,2
48 h	3,0	3,7	4,2	4,7	5,4	6,1	6,6	7,1	7,8
72 h	2,3	2,9	3,2	3,6	4,1	4,7	5,0	5,4	5,9

### 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]	11,50	17,80	41,20	60,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,40	56,00	105,70	153,20

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

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  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.

## 2. Abzuführende Niederschlagsmengen

### Abzuführende Niederschlagsmengen

Bahntrasse - Freie Strecke	AE	$\Psi_s$	AU	Qr15(0,05) r15(0,05) = 284,2 l/(s*ha) <sup>1</sup> 289,4 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]	Qr5(0,1) r5(0,1) = 450,0 l/(s*ha) <sup>1</sup> 434,5 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]
rd. [m²]	[-]	[m²]			
<b>5601 Parkstraße bis EÜ Sempt l. d.B. (Bahn-km 12,5+50 - 12,8+13)</b>			1.512	43,8 <sup>2</sup>	-
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1) l. d.B.	1.710	0,6	1.026		
aus Bahngräben l. d. B.	470	0,6	282		
aus Böschungsflächen l. d. B.	340	0,6	204		
<b>5601 Parkstraße bis EÜ Sempt r. d.B. (Bahn-km 12,5+50 - 12,8+13 12,6+74)</b>			648	18,8 <sup>2</sup>	-
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1) r. d.B.	790	0,6	474		
aus Bahngräben r. d. B.	230	0,6	138		
aus Böschungsflächen r. d. B.	60	0,6	36		
<b>5601 EÜ Sempt r. d.B. (Bahn-km 12,8+32)</b>				4,7 <sup>2</sup>	-
Brücke	180	0,9	162		
<b>5601 Voreinschnitt Tunnel Erding l. d.B. (Bahn-km 12,8+50 41 - 12,9+49)</b>			270	7,8 <sup>2</sup>	-
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1) l. d.B.	310	0,6	186		
aus Bahngräben l. d. B.	100	0,6	60		
aus Böschungsflächen l. d. B.	40	0,6	24		
<b>5601 Voreinschnitt Tunnel Erding r. d.B. (Bahn-km 12,8+50 41 - 12,9+49)</b>			216	6,3 <sup>2</sup>	-
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1) r. d.B.	250	0,6	150		
aus Bahngräben r. d. B.	70	0,6	42		
aus Böschungsflächen r. d. B.	40	0,6	24		

<sup>1</sup> gemäß KOSTRA 2000

<sup>2</sup> gemäß KOSTRA 2010

## 2. Abzuführende Niederschlagsmengen

<b>5601 Voreinschnitt Tunnel Sempt l. d.B. (Bahn-km 15,1+10 - 15,2+40)</b>			689	-	29,9 <sup>2</sup>
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1) l. d.B.	786	0,6	472		
aus Bahngräben l. d. B.	244	0,6	146		
aus Böschungsflächen l. d. B.	118	0,6	71		
<b>5601 EU Langengeisling (Bahn-km 15,7+59)</b>				5,2 <sup>2</sup>	-
Brücke	200	0,9	180		
<b>5601 EU Fehlbach (Bahn-km 16,2+05)</b>				18,8 <sup>2</sup>	-
Brücke	720	0,9	648		

## Abzuführende Niederschlagsmengen

Bahntrasse - Freie Strecke	A <sub>E</sub>  rd. [m <sup>2</sup> ]	ψ <sub>s</sub>  [-]	A <sub>U</sub>  [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r15(0,05)</sub> r15 <sub>(0,05)</sub> = 284,2 l/(s*ha) <sup>1</sup> 289,4 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]	Q <sub>r5(0,1)</sub> r5 <sub>(0,1)</sub> = 450,0 l/(s*ha) <sup>1</sup> 434,5 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]
<b>5601 Voreinschnitt Tunnel Sempt r. d.B. (Bahn-km 15,1+10 - 15,2+40)</b>			685	-	29,7 <sup>2</sup>
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1) r. d.B.	787	0,6	472		
aus Bahngräben r. d. B.	253	0,6	152		
aus Böschungsflächen r. d. B.	101	0,6	61		

Bahntrasse - Stützwand	A <sub>E</sub>  rd. [m <sup>2</sup> ]	ψ <sub>s</sub>  [-]	A <sub>U</sub>  [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r15(0,05)</sub> r15 <sub>(0,05)</sub> = 284,2 l/(s*ha) <sup>1</sup> 289,4 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]
<b>5601 Stützwand Tunnel Erding (Bahn-km 12,9+49 - 12,9+89)</b>			440	12,7 <sup>2</sup>
aus Stützwandbereich, km 12,9+49 -12,9+89	440	1	440	

<sup>1</sup> gemäß KOSTRA 2000

<sup>2</sup> gemäß KOSTRA 2010

## 2. Abzuführende Niederschlagsmengen

### Abzuführende Niederschlagsmengen

Bahntrasse - Tröge	A <sub>E</sub>  rd. [m <sup>2</sup> ]	ψ <sub>s</sub>  [-]	A <sub>U</sub>  [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r15(0,05)</sub> r <sub>15(0,05)</sub> = 284,2 l/(s*ha) <sup>1</sup> 289,4 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]
<b>5601 Trog Tunnel Erding (Bahn-km 12,9+89 - 13,1+69)</b>			1.701	48,3 <sup>1</sup>
aus Trogbereich, km 12,9+89 -13,1+69	1.890	0,9	1.701	
<b>5601, 5606 offener Stationsbereich und Trog Tunnel Sempt (Bahn-km 14,1+90-14,2+55 und 14,8+30-15,1+10 / 8,6+95 - 8,9+55)</b>			3.915	111,3 <sup>1</sup>
aus offenem Stationsbereich, km 14,1+90 - 14,2+55	500	0,9	450	
aus Trogbereich, km 14,8+30 - 15,1+10 / km 8,6+95 - 8,9+55	3.850	0,9	3.465	
<b>5606 Trog und Voreinschnitt Tunnel Wasserturm (Bahn-km 7,0+65 - 7,4+71)</b>			9.831	279,4 <sup>1</sup>
aus Bahnkörper (Schotteroberbau mit Schutzschicht KG 1)	2.840	0,6	1.704	
aus Bahngräben l. d. B.	840	0,6	504	
aus Bahngräben r. d. B.	840	0,6	504	
aus Böschungsflächen l. d. B.	4.390	0,6	2.634	
aus Böschungsflächen r. d. B.	4.080	0,6	2.448	
aus Trogbereich, km 7,4+71 bis 7,5+90	730	0,9	657	
aus Böschungsflächen im Trogbereich	2.300	0,6	1.380	
<b>Nebenanlagen</b>	A <sub>E</sub>  ca. [m <sup>2</sup> ]	ψ <sub>s</sub>  [-]	A <sub>U</sub>  [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r15(0,2)</sub> r <sub>15(0,2)</sub> = 213,1 l/(s*ha) <sup>1</sup> 213,3 l/(s*ha) <sup>2</sup> [l/s]
<b>Verlegung In den Hacken</b>			562	12,0 <sup>1</sup>
Straßenfläche (Breite 6,5m) km 0+380 - km 0+475	624	0,9	562	

<sup>1</sup> gemäß KOSTRA 2000

<sup>2</sup> gemäß KOSTRA 2010

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Muldenversickerung:

Versickerungsmulde 16,2+05  
EÜ Fehlbach

**Eingabedaten:**  $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	1.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,58
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	980
Versickerungsfläche	$A_s$	m <sup>2</sup>	80
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	301,7
15	244,4
20	207,5
30	162,2
45	124,4
60	102,5
90	74,4
120	59,4
180	43,2
240	34,5
360	25,1
540	18,3
720	14,6
1080	10,6
1440	8,5
2880	5,4
4320	4,1

### Berechnung:

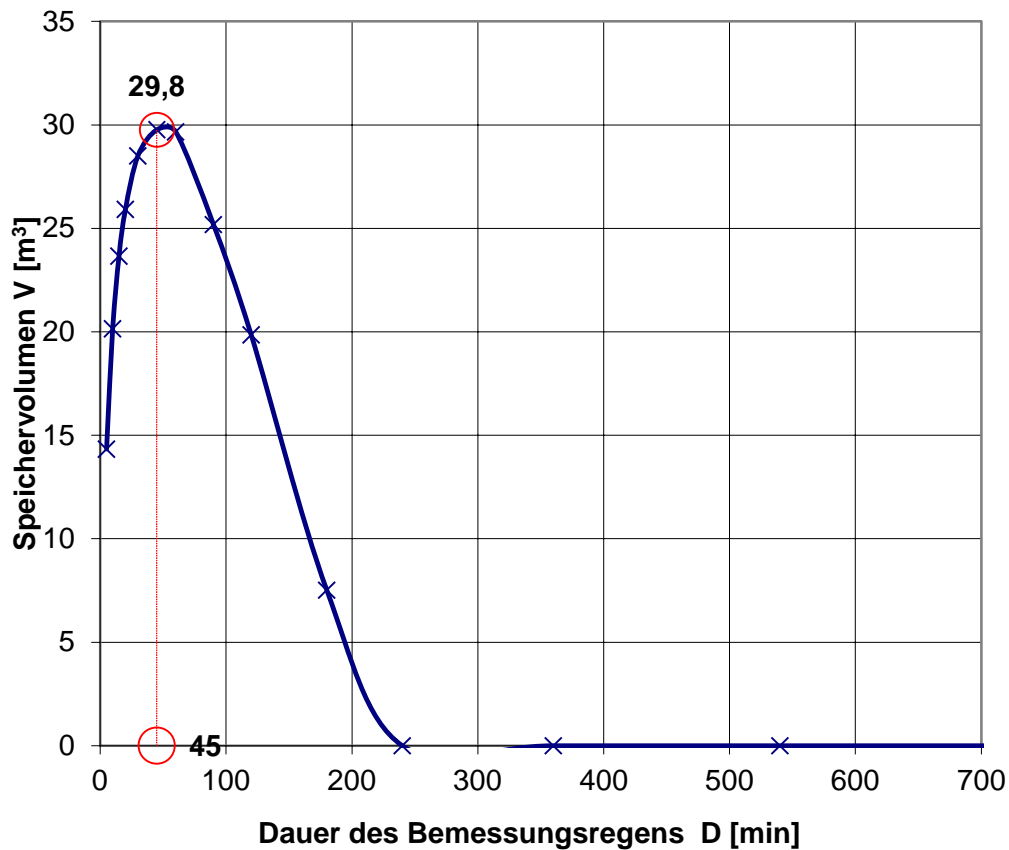
V [m <sup>3</sup> ]
14,3
20,1
23,7
25,9
28,5
29,8
29,7
25,2
19,8
7,5
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	124,4
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>29,8</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>32</b>
Einstauhöhe in der Mulde	Z <sub>M</sub>	m	0,40
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	h	2,2

### Muldenversickerung



## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Muldenversickerung:

Versickerungsmulde 16,2+05  
Senke in den Hacken

**Eingabedaten:**  $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	587
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,90
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	528
Versickerungsfläche	$A_s$	m <sup>2</sup>	130
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	301,7
15	244,4
20	207,5
30	162,2
45	124,4
60	102,5
90	74,4
120	59,4
180	43,2
240	34,5
360	25,1
540	18,3
720	14,6
1080	10,6
1440	8,5
2880	5,4
4320	4,1

### Berechnung:

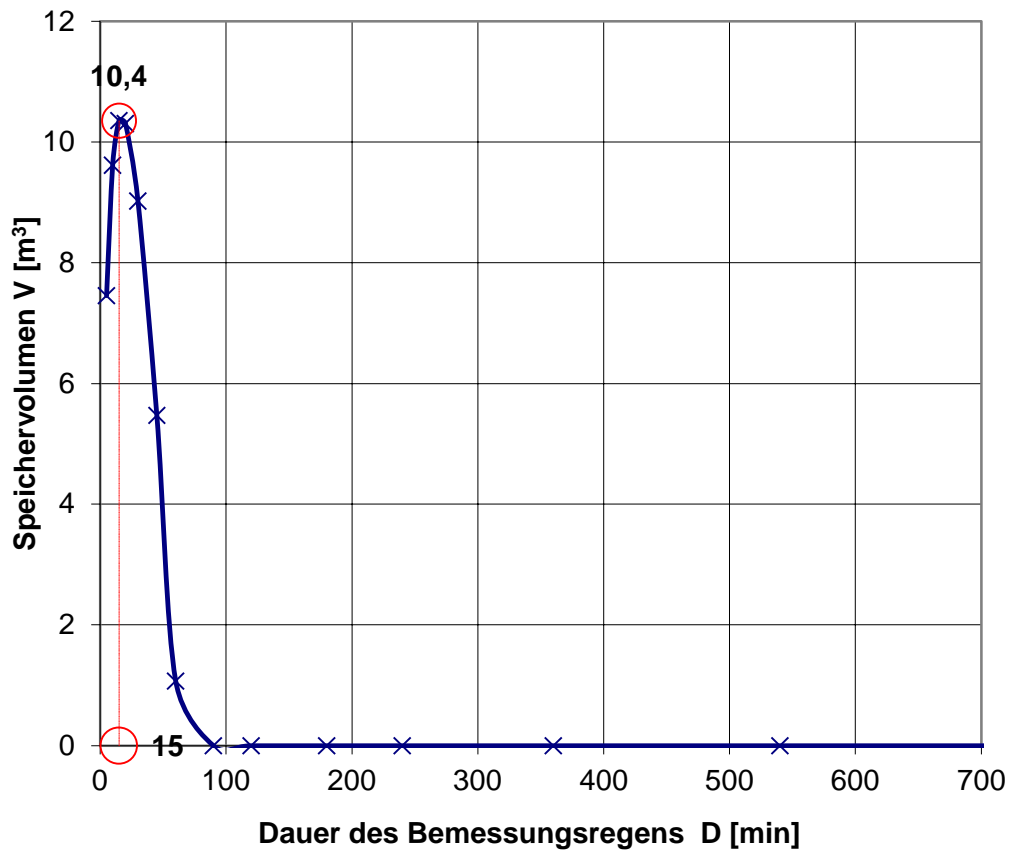
V [m <sup>3</sup> ]
7,5
9,6
10,4
10,3
9,0
5,5
1,1
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	244,4
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10,4</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>39</b>
Einstauhöhe in der Mulde	Z <sub>M</sub>	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	h	1,7

### Muldenversickerung



## Dimensionierung einer Versickerungsfläche nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Flächenversickerung:

Flächenversickerung 12,9+49  
Stützwand Tunnel Erding

**Eingabedaten:**  $A_s = \Psi_m \cdot A_E / [ ( k_f \cdot 10^{-7} / ( 2 \cdot r_{D(n)} ) ) - 1 ]$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	440
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,90
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	396
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	256,70

### Berechnung:

$$A_s = 0,9 \cdot 440 / [ ( 0,0001 \cdot 10^7 / ( 2 \cdot 256,7 ) ) - 1 ] = 417,8$$

### Ergebnisse:

<b>erforderliche Versickerungsfläche</b>	$A_s$	m <sup>2</sup>	<b>417,8</b>
<b>gewählte Versickerungsfläche</b>	$A_{s,gew}$	m <sup>2</sup>	<b>440</b>

### Bemerkungen:

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Rigolenversickerung:

Block-Rigole 13,9+90  
Trog Tunnel Erding

### Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	1.890
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,90
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.701
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Höhe der Rigole	$h_R$	m	2,0
Breite der Rigole	$b_R$	m	4
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,9
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	$s_{RR}$	-	0,90
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm <sup>2</sup> /m	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	m <sup>3</sup>	0,0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	12,1
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>17,6</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>18,4</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	131,2
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m <sup>2</sup>	91,8
maßgebender Wasserzufluss	$Q_{zu}$	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	0,0

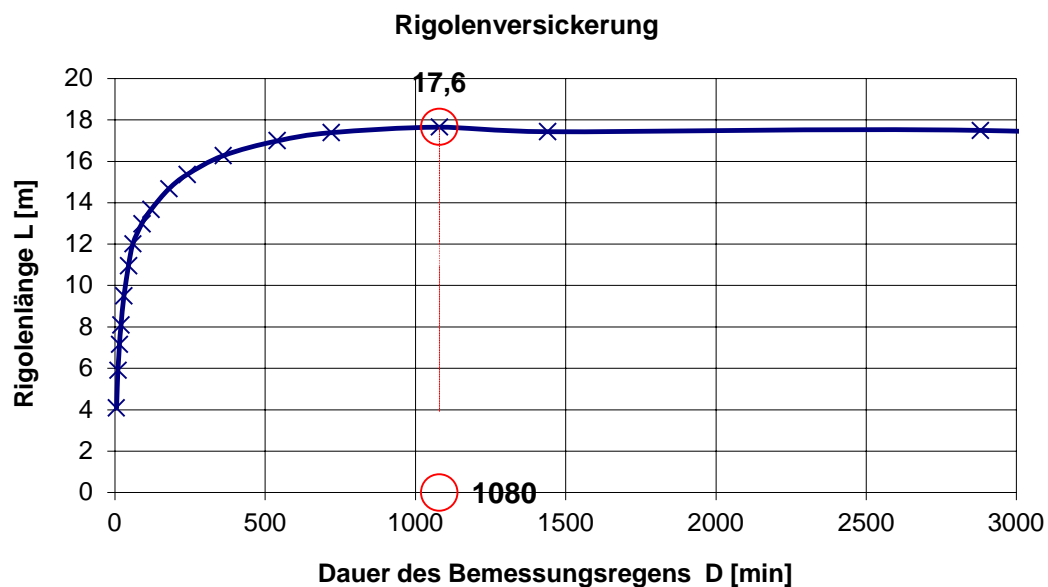
## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	476,7
10	345,0
15	278,9
20	236,7
30	185,6
45	143,3
60	118,3
90	85,9
120	68,3
180	49,6
240	39,5
360	28,7
540	20,8
720	16,6
1080	12,1
1440	9,6
2880	6,1
4320	4,7

Berechnung:

L [m]
4,09
5,91
7,16
8,09
9,50
10,96
12,01
12,99
13,67
14,67
15,36
16,28
16,99
17,38
17,65
17,43
17,49
16,70



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

Lizenznummer: ATV-0037-1062

Seite 2

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Rigolenversickerung:

Block-Rigole 14,2+30  
Trog Tunnel Erding

### Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	2.236
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,51
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.134
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Höhe der Rigole	$h_R$	m	2,0
Breite der Rigole	$b_R$	m	4,8
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,9
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	$s_{RR}$	-	0,90
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm <sup>2</sup> /m	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	m <sup>3</sup>	0,0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	12,1
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>9,9</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>10,4</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	89,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m <sup>2</sup>	60,2
maßgebender Wasserzufluss	$Q_{zu}$	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	0,0

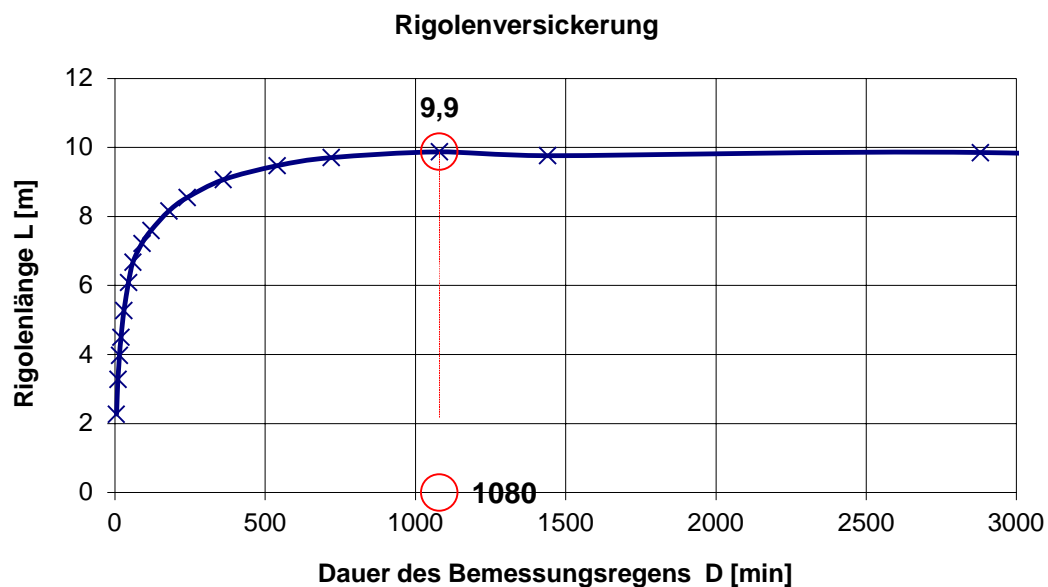
## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	476,7
10	345,0
15	278,9
20	236,7
30	185,6
45	143,3
60	118,3
90	85,9
120	68,3
180	49,6
240	39,5
360	28,7
540	20,8
720	16,6
1080	12,1
1440	9,6
2880	6,1
4320	4,7

### Berechnung:

L [m]
2,27
3,28
3,98
4,50
5,27
6,09
6,68
7,22
7,60
8,16
8,55
9,06
9,47
9,70
9,87
9,76
9,85
9,44



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

Lizenznummer: ATV-0037-1062

## 6. Bemessung Versickerungsbecken

### Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

#### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

#### Beckenbemessung:

Versickerungsbecken 14,8+75  
offener Stationsbereich und Trog Tunnel Sempt

#### Eingabedaten:

$$V_{\text{eff}} = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A \quad \text{mit} \quad Q_s = A_u \cdot 10^{-7} \cdot q_s$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$\text{m}^2$	4.350
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,90
undurchlässige Fläche	$A_u$	$\text{m}^2$	3.915
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_s$	$\text{l}/(\text{s ha})$	10,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	$\text{m/s}$	1,0E-04
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	$\text{m/s}$	1,0E-04
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	$\text{m}$	45,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	$\text{m}$	4,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	$\text{m}$	0,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	20
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	10
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,985

#### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$\text{l}/(\text{s*ha})$	49,6
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{\text{erf}}</math></b>	<b><math>\text{m}^3</math></b>	<b>198</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>\text{m}^3</math></b>	<b>199</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	$\text{m}$	49,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	$\text{m}$	8,2
Entleerungszeit	$t_E$	$\text{h}$	3,8

#### Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	$\text{m}^3/\text{s}$	0,009
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	$\text{m}^3/\text{s}$	0,020
<b>vorhandene mittlere Versickerungsrate</b>	<b><math>Q_{s,m}</math></b>	<b><math>\text{m}^3/\text{s}</math></b>	<b>0,015</b>
<b>gewählte Versickerungsrate</b>	<b><math>q_s \cdot A_u</math></b>	<b><math>\text{m}^3/\text{s}</math></b>	<b>0,004</b>

**Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:**

$$n = 1 \text{ 1/Jahr}$$

## 6. Bemessung Versickerungsbecken

### Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

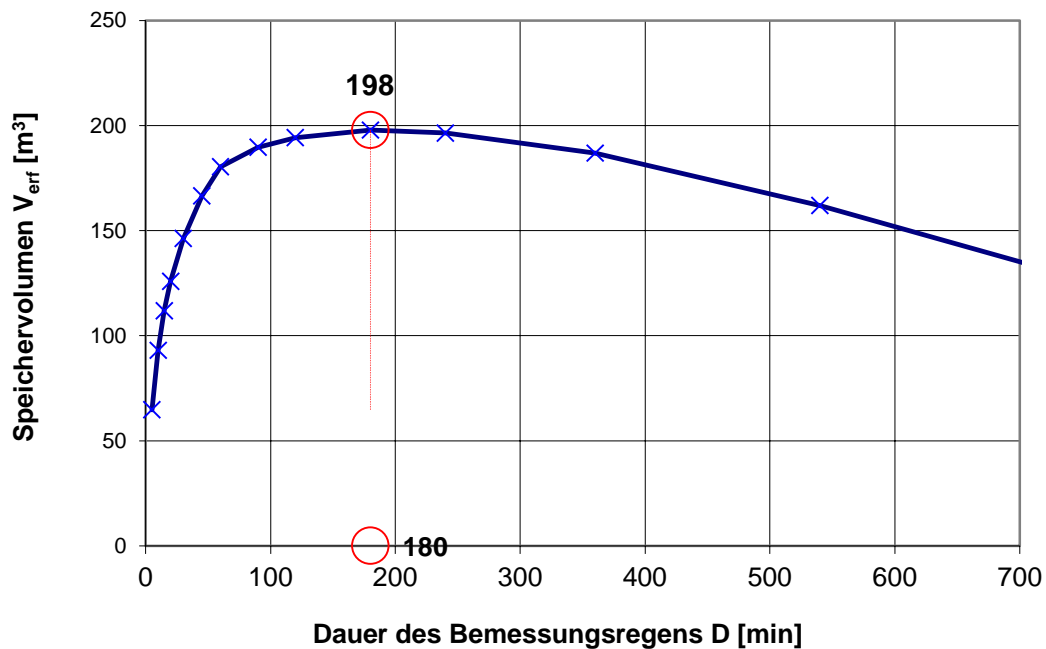
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	476,7
10	345,0
15	278,9
20	236,7
30	185,6
45	143,3
60	118,3
90	85,9
120	68,3
180	49,6
240	39,5
360	28,7
540	20,8
720	16,6
1080	12,1
1440	9,6
2880	6,1
4320	4,7

Berechnung:

$V_{\text{erf}}$ [m³]
65
93
112
126
146
167
180
190
194
198
197
187
162
132
63
0
0
0

#### Versickerungsbecken



## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Rigolenversickerung:

Schlitz-Rigolenversickerung 15,1+10  
Trog Tunnel Erding

### Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	1.148
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,60
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	689
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,6
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,5
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm <sup>2</sup> /m	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	10
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	m <sup>3</sup>	0,0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	207,5
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>126,6</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>130,0</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	13,7
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m <sup>2</sup>	104,0
maßgebender Wasserzufluss	$Q_{zu}$	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	0,0

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

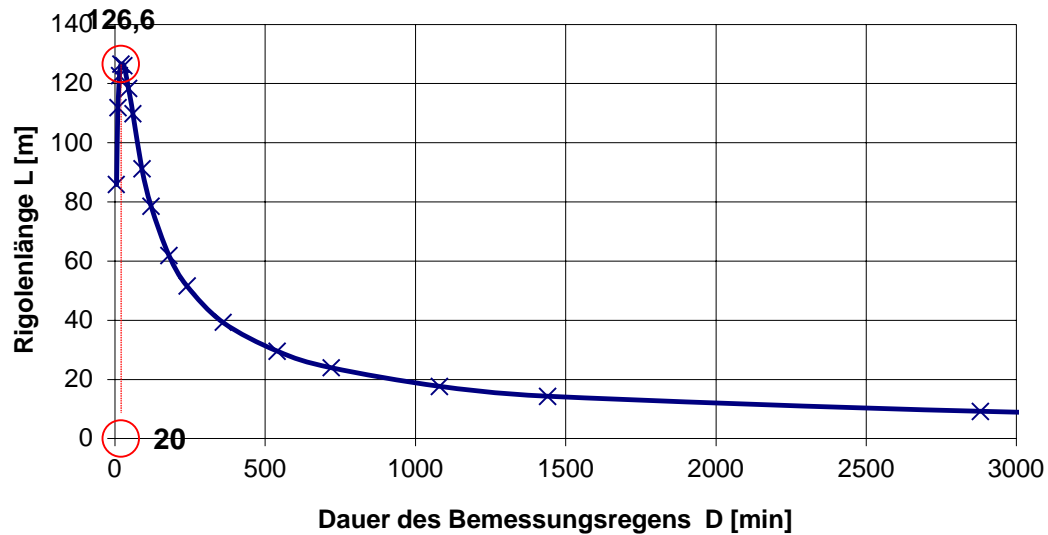
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	301,7
15	244,4
20	207,5
30	162,2
45	124,4
60	102,5
90	74,4
120	59,4
180	43,2
240	34,5
360	25,1
540	18,3
720	14,6
1080	10,6
1440	8,5
2880	5,4
4320	4,1

Berechnung:

L [m]
85,83
111,83
122,68
126,58
126,08
118,34
109,79
91,18
78,45
61,86
51,57
39,25
29,52
23,93
17,66
14,28
9,18
7,00

### Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

Lizenznummer: ATV-0037-1062

Seite 2

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

### Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG  
Erdinger Ringschluß, Strecke 5601 und 5606

### Rückhalteraum:

Regenrückhaltebecken 7,5+60  
Trog und Voreinschnitt Tunnel Wasserturm

### Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	16.020
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,61
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	9.800
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	5,0
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	5,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	18,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	12,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	1,85
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	10
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	0,997

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	25,1
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>495</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>485</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>638</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	25,4
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	19,4
Entleerungszeit	$t_E$	h	35,5

### Bemerkungen:

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	301,7
15	244,4
20	207,5
30	162,2
45	124,4
60	102,5
90	74,4
120	59,4
180	43,2
240	34,5
360	25,1
540	18,3
720	14,6
1080	10,6
1440	8,5
2880	5,4
4320	4,1

**Fülldauer RÜB:**

[illegible]

**Berechnung:**

$V_{\text{erf,s,u}}$ [m <sup>3</sup> /ha]
140
204
247
279
324
369
402
429
448
472
485
495
490
471
409
337
59
0

