



**Gemeinde  
Bad Rothenfelde**

**Bad Rothenfelde**  
Heilbad im Osnabrücker Land  
**LANDKREIS OSNABRÜCK**

**B-Plan Nr. 15 „Östlich der Osnabrücker Straße“  
4. Änderung**

**Wasserwirtschaftliche Vorplanung**

**Hydraulische Berechnung**

**Unterlage 2**

Projektnummer: 214321  
Datum: 2015-04-01

**IPW**  
**INGENIEURPLANUNG**  
Wallenhorst

# 1. Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2000

Gebiet: **Bad Rothenfelde**

Zeile : **41**

Spalte : **20**

## Ergebnistabelle Zeitspanne Januar bis Dezember

T \ D		0,5 a		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
		$h_N$	$R_N$																		
5 min		3,2	107,5	5,1	170,0	7,0	232,5	8,1	269,0	9,5	315,1	11,3	377,6	13,2	440,1	14,3	476,7	15,7	522,8	17,6	585,3
10 min		5,6	93,3	8,2	136,4	10,8	179,5	12,3	204,7	14,2	236,5	16,8	279,6	19,4	322,8	20,9	348,0	22,8	379,8	25,4	422,9
15 min		7,1	79,2	10,3	113,9	13,4	148,6	15,2	168,9	17,5	194,5	20,6	229,2	23,7	263,9	25,6	284,2	27,9	309,7	31,0	344,5
20 min		8,2	68,0	11,7	97,8	15,3	127,5	17,4	144,9	20,0	166,8	23,6	196,6	27,2	226,3	29,2	243,7	31,9	265,6	35,4	295,4
30 min		9,4	52,2	13,7	76,2	18,0	100,1	20,5	114,1	23,7	131,8	28,0	155,7	32,3	179,7	34,9	193,7	38,0	211,3	42,3	235,2
45 min		10,3	38,0	15,5	57,2	20,7	76,5	23,7	87,8	27,5	102,0	32,7	121,2	37,9	140,5	41,0	151,8	44,8	166,0	50,0	185,2
60 min		10,6	29,3	16,5	45,8	22,4	62,3	25,9	72,0	30,3	84,2	36,3	100,7	42,2	117,2	45,7	126,9	50,1	139,0	56,0	155,6
90 min		12,0	22,2	18,1	33,5	24,2	44,8	27,8	51,4	32,2	59,7	38,3	71,0	44,4	82,3	48,0	88,9	52,5	97,2	58,6	108,5
120 min	2 h	13,1	18,2	19,3	26,8	25,5	35,4	29,1	40,5	33,7	46,8	39,9	55,4	46,1	64,1	49,8	69,1	54,3	75,4	60,5	84,1
180 min	3 h	14,8	13,7	21,2	19,6	27,5	25,5	31,3	28,9	35,9	33,3	42,3	39,2	48,7	45,1	52,4	48,5	57,1	52,8	63,4	58,7
240 min	4 h	16,1	11,2	22,6	15,7	29,1	20,2	32,9	22,8	37,6	26,1	44,1	30,6	50,6	35,1	54,4	37,8	59,1	41,1	65,6	45,6
360 min	6 h	18,1	8,4	24,8	11,5	31,4	14,5	35,3	16,3	40,2	18,6	46,8	21,7	53,5	24,7	57,3	26,5	62,2	28,8	68,9	31,9
540 min	9 h	20,4	6,3	27,2	8,4	34,0	10,5	37,9	11,7	43,0	13,3	49,8	15,4	56,6	17,5	60,5	18,7	65,6	20,2	72,4	22,3
720 min	12 h	22,1	5,1	29,0	6,7	35,9	8,3	40,0	9,3	45,1	10,4	52,0	12,0	58,9	13,6	63,0	14,6	68,1	15,8	75,0	17,4
1080 min	18 h	24,1	3,7	30,8	4,7	37,4	5,8	41,3	6,4	46,2	7,1	52,9	8,2	59,5	9,2	63,4	9,8	68,3	10,5	75,0	11,6
1440 min	24 h	26,1	3,0	32,5	3,8	38,9	4,5	42,6	4,9	47,4	5,5	53,8	6,2	60,1	7,0	63,9	7,4	68,6	7,9	75,0	8,7
2880 min	48 h	36,7	2,1	45,0	2,6	53,3	3,1	58,1	3,4	64,2	3,7	72,5	4,2	80,8	4,7	85,6	5,0	91,7	5,3	100,0	5,8
4320 min	72 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	60,5	2,3	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	93,0	3,6	100,2	3,9	110,0	4,2

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte ( $h_N$  in [mm]) verwendet:

T/D	15	60	12	24	48	72
	min	min	h	h	h	h
1 a	10,25	16,50	29,00	32,50	45,00	45,00
100 a	31,00	56,00	75,00	75,00	100,00	110,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" ( $D \leq 60$  min):

u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

T Wiederkehrzeit in Jahren als mittlere Zeitspanne in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.

D Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen.

$h_N$  Niederschlagshöhe in mm.

$R_N$  Niederschlagsspende in  $l/(s \cdot ha)$ .

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für

$rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a  $\leq T \leq$  5 a ein Toleranzbetrag  $\pm 10$  %,

bei 5 a  $< T \leq$  50 a ein Toleranzbetrag  $\pm 15$  %,

bei 50 a  $< T \leq$  100 a ein Toleranzbetrag  $\pm 20$  %,

Berücksichtigung finden.

Allgemeiner Klassenfaktor 0,0 - 1,0:

0,0 untere Klassengrenze

0,5 Mittelwert (Standard)

1,0 obere Klassengrenze

**0,5 gewählter Klassenfaktor**

2015-04-17

H:\PLANCONCEPT\214321\BERECHNUNG\WA\hyd150402wa.xls\Kostr

IPW



# 1 Dimensionierung Rückhaltebecken

## Retentionvolumen Erweiterung Schüchtermannklinik

(Einfaches Verfahren für  $A_{E,k} \leq 200$  ha oder  $t_f \leq 15$  min., gem. DWA - A 117 4/2006)

### 1.1 Bemessungsgrundlagen

	Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	$A_E = 0,35$ ha	( $A_E = A_{E,nb} + A_{E,b}$ ) ( z.B. Naubau )  ( z.B. Feuerwehrrzufahrt (Schotterrassen) ) ( z.B. Grünflächen, Acker )
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} = 0,17$ ha	
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} = 1,00$ -	
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} = 0,18$ ha	
Mittlerer Abflussbeiwert bef. Fläche:	$\Psi_{m,b} = 0,30$ -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} = 0,00$ ha	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} = 0,00$ -	
Trockenwetterabfluss:	$Q_{t24} = 0,0$ l/s	
Drosselabflusssspende min.:	$q_{dr,k \min} = 0,0$ l/(s.ha)	
Drosselabflusssspende max.:	$q_{dr,k \max} = 2,5$ l/(s.ha)	
Drosselabflusssspende i. M.:	$q_{dr,k} = 1,3$ l/(s.ha)	( $q_{dr,k} = (q_{dr,k \min} + q_{dr,k \max}) / 2$ )
Überschreitungshäufigkeit:	$n = 0,2$ 1/a	( $0,1/a \leq n \leq 1,0/a !$ )

### 1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$$A_u = \sum A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + \sum A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb}$$

$$A_u = 0,22 \text{ ha} + 0,00 \text{ ha}$$

$A_u = 0,22 \text{ ha}$

### 1.3 Ermittlung der Drosselabflusspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 1,3 \times 0,35$$

$Q_{dr} = 0,44 \text{ l/s}$

Bemessung Drossel, max. Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k \max} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 2,5 \times 0,35$$

$Q_{dr} = 0,88 \text{ l/s}$

$$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u$$

$$q_{dr,r,u} = (0,44 - 0,00) / 0,22$$

$q_{dr,r,u} = 1,95 \text{ l/s.ha}$

(  $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !$  )

### 1.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors $f_A$

Gültigkeitsbereich:  $0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$ ;  $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)}$ ;  $0,1 / a \leq n \leq 1,0 / a$

$$t_f = 5 \text{ min} \quad (\text{Annahme: } v = 1 \text{ m/s; damit ist } t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]})$$

$$f_A = (0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134)$$

$$f_1 = 1 - (1,0 * 10^{-10} * t_f^3 - 8,0 * 10^{-9} * t_f^2 + 1,0 * 10^{-8} * t_f) * q_{dr,r,u}^3$$

$$+ (1,6 * 10^{-8} * t_f^3 - 9,15 * 10^{-7} * t_f^2 + 1,14 * 10^{-6} * t_f) * q_{dr,r,u}^2$$

$$+ (1,8 * 10^{-7} * t_f^3 - 1,25 * 10^{-5} * t_f^2 + 1,56 * 10^{-5} * t_f) * q_{dr,r,u}$$

$$f_1 = 0,9995$$

$$f_A = 0,9998$$

$\text{gew. } f_A = 1,0000$

### 1.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors $f_z$

$f_z = 1,2$   
 geringes Risiko einer Unterbemessung

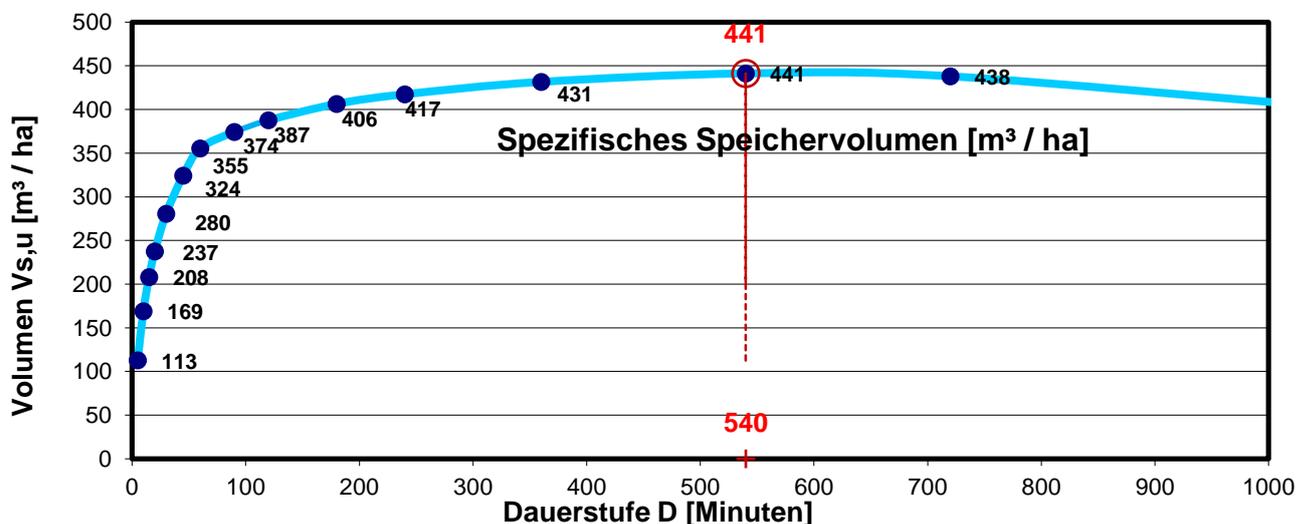
$f_z = 1,20$	geringes Risiko einer Unterbemessung
$f_z = 1,15$	mittleres Risiko einer Unterbemessung
$f_z = 1,10$	hohes Risiko einer Unterbemessung
$f_z = 1,00$	hohes Risiko einer Unterbemessung

**1.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden**  
 Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2000

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	9,5	315,1
10	14,2	236,5
15	17,5	194,5
20	20,0	166,8
30	23,7	131,8
45	27,5	102,0
60	30,3	84,2
90	32,2	59,7
120	33,7	46,8
180	35,9	33,3
240	37,6	26,1
360	40,2	18,6
540	43,0	13,3
720	45,1	10,4
1080	46,2	7,1
1440	47,4	5,5
2880	64,2	3,7
4320	67,7	2,6

**1.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens**  
 $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$

Dauer-stufe	Drossel-abfluss-spende	Differenz	spezifisches Speichervolumen
D	$q_{dr,n,u}$	$r - q_{dr,r,u}$	$V_{s,u}$
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m <sup>3</sup> /ha]
5	2,0	313,1	113
10	2,0	234,5	169
15	2,0	192,5	208
20	2,0	164,8	237
30	2,0	129,8	280
45	2,0	100,0	324
60	2,0	82,2	355
90	2,0	57,7	374
120	2,0	44,8	387
180	2,0	31,3	406
240	2,0	24,1	417
360	2,0	16,6	431
540	2,0	11,3	441
720	2,0	8,4	438
1080	2,0	5,1	400
1440	2,0	3,5	368
2880	2,0	1,7	362
4320	2,0	0,6	201



Größtwert bei  $D = 540$  min

$V_{s,u} =$	<b>441</b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>
-------------	------------	-------------------------

**1.8 Bestimmung der erforderlichen Rückhaltevolumens**

$$V = V_{s,u} * A_u$$

$$V = 99 \text{ m}^3$$

rd. $V =$	<b>100</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
-----------	------------	----------------------

**1.9 Entleerungszeit (theoretisch)**

$$T_e = V / (Q_{ab} - Q_t) =$$

$$T_e = 225.877 \text{ s} = 2,6 \text{ d}$$

$T_e =$	<b>62,74 h</b>
	<i>für n = 0,2</i>